

# Bulletin de la Société Herpétologique de France

2<sup>e</sup> & 3<sup>e</sup> trimestres 2012 / 2<sup>nd</sup> & 3<sup>rd</sup> quarters 2012

N° 142-143



# Bulletin de la Société Herpétologique de France N° 142-143

Directeur de la Publication/Editor : Ivan INEICH

Comité de rédaction/Managing Co-editors :

Max GOYFFON, Jean LESCURE, Claude MIAUD, Claude PIEAU, Jean Claude RAGE, Roland VERNET

Comité de lecture/Advisory Editorial Board :

Robert BARBAULT (Paris, France) ; Aaron M. BAUER (Villanova, Pennsylvania) ;  
Liliane BODSON (Liège, Belgique) ; Donald BRADSHAW (Perth, Australie) ;  
Corinne BOUJOT (Paris, France) ; Maria Helena CAETANO (Lisbonne, Portugal) ;  
Max GOYFFON (Paris, France) ; Robert GUYETANT (Chambéry, France) ;  
Ulrich JOGER (Darmstadt, Allemagne) ; Benedetto LANZA (Florence, Italie) ;  
Raymond LECLAIR (Trois-Rivière, Canada) ; Guy NAULLEAU (Chizé, France) ;  
Saïd NOUIRA (Tunis, Tunisie) ; V. PEREZ-MELLADO (Salamanque, Espagne) ;  
Armand DE RICQLES (Paris, France) ; Zbynek ROCEK (Prague, Tchécoslovaquie).

## Instructions aux auteurs / Instructions to authors :

Des instructions détaillées sont consultables sur le site internet de l'association :

<http://lashf.fr>

Les points principaux peuvent être résumés ainsi : les manuscrits sont dactylographiés en double interligne, au recto seulement. La disposition du texte doit respecter la présentation de ce numéro. L'adresse de l'auteur se place après le nom de l'auteur (en première page), suivie des résumés et mots-clés en français et en anglais, ainsi que du titre de l'article en anglais. Les figures sont réalisées sur documents à part, ainsi que les légendes des planches, figures et tableaux ; toutes les légendes des figures et tableaux seront traduites (bilingues). Les références bibliographiques sont regroupées en fin d'article.

Exemple de présentation de référence bibliographique :

Bons J., Cheylan M. & Guillaume C.P. 1984 - Les Reptiles méditerranéens. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 29: 7-17.

**Tirés à part / reprints :** Les tirés à part ne sont pas disponibles mais les auteurs recevront une version pdf couleur de leur article.

La rédaction n'est pas responsable des textes et illustrations publiés qui engagent la seule responsabilité des auteurs. Les indications de tous ordres, données dans les pages rédactionnelles, sont sans but publicitaire et sans engagement.

La reproduction de quelque manière que ce soit, même partielle, des textes, dessins et photographies publiés dans le Bulletin de la Société Herpétologique de France est interdite sans l'accord écrit du directeur de la publication. La SHF se réserve la reproduction et la traduction ainsi que tous les droits y afférent, pour le monde entier. Sauf accord préalable, les documents ne sont pas retournés.

## ENVOI DES MANUSCRITS / MANUSCRIPT SENDING

Ivan INEICH, Département de Systématique et Évolution - Section Reptiles, Muséum national d'Histoire naturelle, CP 30, 25 rue Cuvier, 75231 Paris CEDEX 05. 3 exemplaires pour les manuscrits soumis par la poste, ou bien en fichier attaché à : [ineich@mnhn.fr](mailto:ineich@mnhn.fr)

**Abonnements 2012 (hors cotisations) / Subscriptions to SHF Bulletin (except membership)**

France, Europe, Afrique : 50 €  
Amérique, Asie, Océanie : 70 US \$

**To our members in America, Asia or Pacific area :** The SHF Bulletin is a quarterly. Our rates include airmail postage in order to ensure a prompt delivery.

N° 142-143

**Photo de couverture :** *Hemidactylus mercatorius*, île de La Réunion, Saint-Pierre. Photo : Mickaël Sanchez.

**Front cover picture:** *Hemidactylus mercatorius*, La Réunion Island, Saint-Pierre. Picture: Mickaël Sanchez.

Imprimeur : F. PAILLART - 86, Chaussée Marcadé  
B.P. 30324 - 80103 Abbeville Cedex

Mise en page : Valérie GAUDANT (SFI)

Dépôt légal : 3<sup>e</sup> trimestre 2012

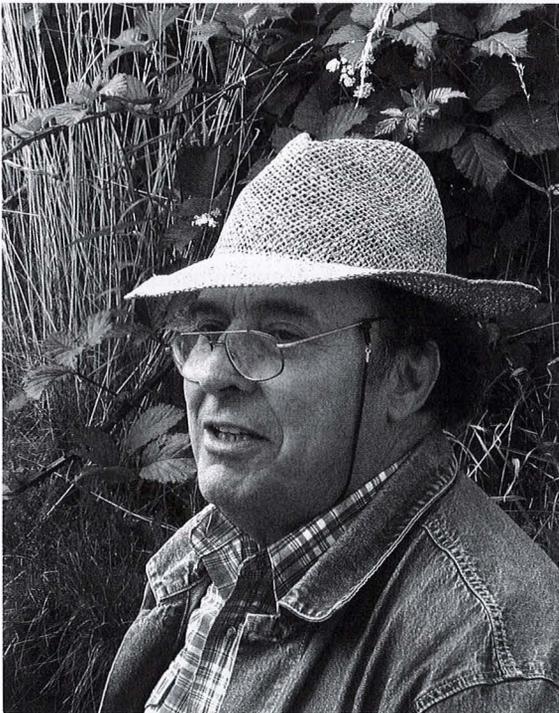
Impression : Septembre 2012

## ***In memoriam* Claude J. Grenot (1937-2011)**

par

Roland VERNET

*Hameau de Rochefort*  
*15500 Saint-Poncy*  
vernetroland@orange.fr



**Figure 1** : C. Grenot, lors des 4<sup>e</sup> rencontres sahariennes de Saint-Poncy (juillet 2007). Photo : R. Vernet.

Figure 1: C. Grenot, during the IV<sup>th</sup> Saharan meeting of Saint-Poncy (France) (July 2007). Picture: R. Vernet.

Claude Grenot nous a quittés le 6 janvier 2011 à l'âge de 73 ans. Avec lui disparaît l'un des pionniers en France, des recherches écophysiologiques sur les reptiles et sur la faune déserticole en général.

Les premiers pas de sa carrière scientifique se sont déroulés dans le laboratoire de physiologie végétale du professeur Chouard à la Sorbonne en préparant un diplôme d'études supérieures (DES) de 1957 à 1959. Mais c'est lors de son service militaire, effectué d'octobre 1959 à mars 1962, qu'il a découvert le Sahara. Incorporé en tant que scientifique du contingent au Service de Santé des Armées (CRSSA), il a été détaché à Reggan entre octobre 1960 et juillet 1961. De fait, il a donc participé aux premières expérimentations nucléaires qui ont eu lieu dans cette région désertique. Pendant son séjour, et quelques mois après l'explosion de la pre-

mière bombe atomique française (opération « *gerboise bleue* » le 13 février 1960), il a fait de nombreux inventaires faunistiques autour du point 0 (*site de Hamoudia*).

Il sera encore à Reggan lors des deux dernières explosions atomiques: le 3<sup>e</sup> tir (opération « *gerboise rouge* » le 27 décembre 1960) et le 4<sup>e</sup> (opération « *gerboise verte* » le 25 avril 1961).

Il avait alors pour mission, vingt minutes après les explosions, d'aller chercher sur le site même, les animaux artificiellement exposés au flash et à la déflagration de ces explosions. Il achèvera son service militaire en région parisienne, dans la division de biologie du commissariat à l'énergie atomique (CEA) de Saclay.

Dès lors sa trajectoire de scientifique semble toute tracée. Ce sont les espaces désertiques qui vont devenir sa passion première. Dès 1962, il sera recruté en qualité d'ingénieur biologiste au Centre de Recherches sur les Zones Arides (CRZA), laboratoire propre du CNRS installé à Béni-Abbès et dirigé par le géologue M. Marçais. Sensibilisé par les observations qu'il avait pu faire au cours de sa période militaire, il participera dans le même temps, au côté du Médecin principal Pierre Niaussat du CRSSA, à la création d'un nouveau laboratoire, le LERAI (Laboratoire d'Études et de Recherches des Arthropodes Irradiés), qui sera implanté au Muséum national d'Histoire naturelle. Ce laboratoire, passé ensuite sous la responsabilité du Dr Max Goyffon, ne cessera de développer ses activités jusqu'en 2005. À partir de 1965, Claude Grenot sera affecté au Laboratoire de Zoologie de l'École Normale Supérieure de Paris (rue d'Ulm), sous la direction du Pr. Maxime Lamotte<sup>1</sup>. En 1973, à la dissolution du CRZA, il restera rattaché à ce laboratoire (devenu entre temps laboratoire d'écologie) où il officiera jusqu'à sa retraite en 2002. Il en dirigera l'équipe « Écophysiologie des Vertébrés », qui à partir de 1977 sera partie intégrante des différentes unités de recherche associées au CNRS qui se sont succédées (URA 258, UMR 7625). C'est cette équipe que j'ai moi-même intégrée en 1970, aux côtés de Michel Lemire<sup>2</sup> du Muséum national d'Histoire naturelle et de Jean-Marc Francaz de l'Université d'Orléans.



**Figure 2** : Claude Grenot au laboratoire de Béni-Abbès (1971). Photo : R.Vernet.

Figure 2: Claude Grenot in the desert laboratory of Béni-Abbès (Algeria). Picture: R. Vernet.

<sup>1</sup> *In memoriam* Maxime Lamotte par Jean Lescure. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 2008, 127: 5-21.

<sup>2</sup> *In memoriam* Michel Lemire par Claude Grenot. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 1995, 73-74: 49-51.

Après avoir commencé son itinéraire de chercheur sur l'étude des phénomènes de radio-résistance naturelle et induite des scorpions, Claude Grenot a consacré l'essentiel de sa carrière scientifique à l'étude écologique et écophysiological de la faune des zones arides. Son premier modèle d'étude fut une espèce de reptiles appartenant à la famille des Agamidés, *Uromastix acanthinura* Bell, 1825, le fameux « lézard fouette-queue » ou « dob » des sahariens. Après plusieurs années de missions au Sahara nord occidental et principalement dans la région de Béni-Abbès en Algérie, il soutint sa thèse de Doctorat d'État en 1975 à l'Université Paris 6-Pierre et Marie Curie. L'une des originalités de cette étude a été de mettre en évidence le rôle primordial de la glande « à sels » dans la survie de l'espèce aux conditions extrêmes du désert.

Après sa thèse, Claude Grenot va commencer à s'intéresser à d'autres modèles biologiques et à se diriger vers d'autres régions désertiques du monde. Les reptiles resteront sa préférence, mais les rongeurs, puis les grands vertébrés retiendront son attention à maintes reprises et son approche écophysiological s'attachera toujours à mettre en évidence les mécanismes fonctionnels des individus au sein des populations ou des peuplements. Il réussit à établir un réseau de contacts et de collaborations avec les plus grands spécialistes mondiaux de la discipline. Ainsi, il développa en France, une technique initiée par Kenneth Nagy aux États-Unis et largement utilisée par S. Donald Bradshaw en Australie (technique à l'eau doublement marquée), permettant de mesurer *dans les conditions naturelles* les besoins énergétiques des espèces animales en fonction des différentes contraintes environnementales et des fluctuations climatiques saisonnières auxquelles elles sont soumises. L'organisation de tables rondes et de séminaires de formation, avec la collaboration de ces deux spécialistes mondiaux, permettra l'initiation de nombreux chercheurs français à cette technologie pour qu'ils puissent l'appliquer à leurs propres modèles d'études.

Claude Grenot est un chercheur qui a toujours eu la « bougeotte ». Après le Sahara, ses pas le conduisirent dans les déserts nord-américains. À partir de 1976 et jusqu'en 1981, il effectua de nombreuses missions au Mexique, dans le cadre d'un programme MAB-UNESCO, visant à la création d'une réserve de la biosphère dans le Bolson de Mapimi (désert de Chihuahua). Sa collaboration à ce programme s'est d'abord attachée à l'étude de la composition de l'herpétofaune puis s'est élargie à l'étude écologique et écophysiological des peuplements de rongeurs avec des contributions significatives sur la dynamique de ces communautés. Entre 1986 et 1991, il travaillera sur la même thématique dans la partie sud de la Basse-Californie (région de La Paz). Du Mexique aux USA, il n'y a qu'un pas. À partir de 1983, Il collabora avec le professeur Norman French, du Research Institute of Colorado, à un projet OTAN franco-américain sur la dynamique des populations et les ressources que peuvent représenter les mammifères dans les zones arides. Dans ce cadre, il effectua des missions en Arizona (Tucson). Il fera également deux séjours au Vénézuéla en 1991 et 1992, à l'Université de Los Andes à Mérida, dans le cadre de la convention CNRS-CONICIT, avec pour thématique l'étude de la structure et de la dynamique des peuplements de vertébrés le long d'un gradient altitudinal (Cordillère des Andes).



**Figure 3 :** C. Grenot (à gauche), R. Vernet (au milieu) et M. Lemire (à droite) au Centre National de Recherche sur les Zones Arides (Station de Béni-Abbès, Algérie - mai 1980).

Figure 3: C. Grenot (left), R. Vernet (middle) and M. Lemire (right) at the National Centre for Research on Arid Zones (Béni-Abbès scientific station, Algeria - May 1980).

Tous ces contacts nord-américains ne lui feront pas pour autant oublier l’Afrique du Nord. En 1983, une collaboration avec Saïd Nouira de l’université de Tunis, portera sur l’étude de populations de vertébrés dans le sud tunisien et en milieu insulaire aride (Îles de Kerkennah), plus particulièrement *Acanthodactylus pardalis* et *Eremias olivieri*.

La maîtrise de la technique à l’eau doublement marquée lui vaudra également de travailler en collaboration avec des équipes de recherche françaises. Il étudiera entre autres le métabolisme hydrique et énergétique des campagnols terrestres (*Arvicola terrestris*) avec l’équipe de Michel Pascal (laboratoire de l’INRA), visant à comprendre et expliquer le comment et le pourquoi des pullulations de cette espèce dans l’est de la France. N’hésitant pas à prendre sous sa coupe et à s’entourer de jeunes chercheurs et d’étudiants prometteurs, il sera amené à s’intéresser au cours du temps à des modèles les plus variés: marmottes, lérots, hérissons, grenouilles rousses, lézards des murailles, tortues d’Hermann...

En fin de carrière, il passera graduellement de l’étude des mécanismes de l’adaptation au chaud à ceux de l’adaptation au froid. Son modèle de prédilection sera alors le lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) chez lequel il étudia les mécanismes de surfusion, et identifia les substances antigels mises en jeu dans les processus de tolérance à la congélation partielle du milieu intérieur.

Claude Grenot a été membre de nombreuses sociétés savantes et organismes internationaux: l'association INTECOL (International association for Ecology), la Société Française d'Écologie (en tant que lecteur de la revue *Acta Oecologia*), la Société Zoologique de France, la Société Française d'Écophysiologie, la Société de Biogéographie (dont il fut membre du conseil, puis du bureau à partir de 1981), l'Amicale des sahariens - la Rahla (dont il était encore membre du conseil d'administration), l'Association des Écrivains Scientifiques, le Comité UICN France et UICN International - SSC (en tant que membre du « *Antelope Specialist Group* » et du « *Tortoise Specialist Group* »). En 1971, à Angers, il participa, activement à la création de notre société.

Du monde très fermé de la recherche spécialisée à la diffusion du savoir au grand public, c'est un pas que Claude Grenot n'a jamais hésité à franchir et cela en utilisant moult moyens de communication: conférences, expositions, réalisations de films, articles de vulgarisation, émissions de télévision, ouvrages de synthèse... D'un abord très aisé et d'un naturel très jovial et généreux, il ne lui était pas difficile d'intéresser tout interlocuteur à sa cause ou à ses thématiques. Je ne saurais jamais trop lui être reconnaissant de m'avoir initié puis entraîné dans cette même démarche. C'est ainsi qu'avec les autres membres de l'équipe de recherche nous avons mis sur pied une série d'expositions sur « *la vie dans les déserts* », toutes placées sous le patronage de Théodore Monod, notre maître à tous. L'une de ses toutes dernières participations à ce type de réunions grand public fut certainement celle qu'il fit en juillet 2007 aux journées des rencontres sahariennes de Saint-Poncy.

Peu après, la recrudescence de son méningiome cérébral ne lui a plus laissé de répit. Il n'a jamais cessé de lutter contre cette inexorable maladie, et tant qu'il a pu tenir un crayon il a continué d'écrire pour tenter de terminer ce qu'il aurait encore souhaité faire. Son fils Jean-François l'aura aidé et accompagné jusqu'au bout dans cette tâche et ses derniers instants.

Éclectique de par sa nature, mais malgré tout très passionné par le monde des reptiles, et grâce à son premier travail sur *Uromastix*, on peut dire que Claude Grenot aura été, en France, l'initiateur des recherches écophysiologiques chez ces animaux. Après Michel Lemire, trop tôt disparu en 1995, c'est un autre membre de l'équipe d'Écophysiologie du Laboratoire d'écologie de l'École Normale Supérieure qui vient de nous quitter et sa disparition laissera un nouveau vide dans beaucoup d'espaces scientifiques.

## LISTE DES PUBLICATIONS DE CLAUDE GRENOT

### A. Herpétologie

Grenot C. 1967 – Observations physio-écologiques sur la régulation thermique chez le lézard saharien *Uromastix acanthinurus*, *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 92(1): 51-66.

Grenot C. 1968 – Sur l'excrétion nasale chez le lézard saharien *Uromastix acanthinurus*. *C. R. Acad. Sci. Paris, sér. D*, 266: 1871-1874.

Grenot C. 1968 – Étude comparative de résistance à la chaleur d'*Uromastix acanthinurus* et de *Varanus griseus*. *La Terre et la Vie*, 4: 390-409.

- Grenot C. 1969 – Sur la constitution chimique de la graisse de dépôt chez certains reptiles sahariens. *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat.*, 40(5): 906-911.
- Lemire M., Deloince R. & Grenot C. 1970 – Étude des cavités et glandes nasales du lézard fouette-queue *Uromastix acanthinurus*, *Bell. C. R. Acad. Sci. Paris, sér. D*, 270: 817-820.
- De Broin F., Grenot C. & Vernet R. 1971 – Sur la découverte d'un nouveau gisement de vertébrés dans le continental intercalaire saharien: la Gara Samani (Algérie). *C. R. Acad. Sci. Paris, sér. D*, 272: 1219-1221.
- Dubuis A., Faurel L., Grenot C. & Vernet R. 1971 – Sur le régime alimentaire du lézard saharien *Uromastix acanthinurus*, *Bell. C. R. Acad. Sci. Paris, sér. D*, 273: 500-503.
- Grenot C. & Vernet R. 1972 – Les reptiles dans l'écosystème au Sahara occidental. *C. R. Soc. Biogéogr.*, 433: 96-112.
- Grenot C. & Vernet R. 1972 – Place des reptiles dans l'écosystème du désert pierreux du Sahara occidental. *Les naturalistes orléanais*, 5(3): 25-48.
- Lemire M., Deloince R. & Grenot C. 1972 – Étude histoenzymologique de la glande « à sels » du lézard saharien *Uromastix acanthinurus*, *Bell. C. R. Acad. Sci. Paris, sér. D*, 274: 3413-3416.
- Vernet R. & Grenot C. 1972 – Étude du milieu et structure trophique du peuplement reptilien dans le Grand Erg Occidental (Sahara algérien). *C. R. Soc. Biogéogr.*, 433: 112-123.
- Vernet R. & Grenot C. 1972 – Place des reptiles dans l'écosystème de l'erg au Sahara nord-occidental. *Les naturalistes orléanais*, 5(3): 49-63.
- Grenot C. & Loirat F. 1973 – L'activité et le comportement régulateur du lézard saharien *Uromastix acanthinurus* *Bell. La Terre et la Vie, Rev. Écol. Appl.*, 27: 435-455.
- Grenot C. & Vernet R. 1973 – Les lézards héliophiles du Sahara, facteurs écologiques et conditions d'élevage. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 64(1-2): 53-78.
- Grenot C. & Vernet R. 1973 – Sur une population d'*Uromastix acanthinurus* Bell, isolée au milieu du Grand Erg Occidental (Sahara algérien). *C. R. Acad. Sci. sér. D*, 276: 1349-1352.
- Lemire M. & Grenot C. 1973 – La structure nasale du lézard saharien *Agama mutabilis*, Merrem (Agamidae). *C. R. Acad. Sci. Paris, sér. D*, 277: 2719-2722.
- Grenot C. 1974 – Polymorphisme chromatique du lézard agamidé *Uromastix acanthinurus* Bell. dans la population du Sahara Nord-occidental. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 99(1): 153-164.
- Lemire M. & Grenot C. 1974 – Développement et structure de la glande « à sels » du lézard saharien *Agama mutabilis*, Merrem (Agamidae). *C. R. Acad. Sci. Paris, sér. D*, 278: 61-64.
- Siboulet R., Loirat F. & Grenot C. 1975 – Variation du phénotype protéique chez les hybrides interspécifiques du genre *Bufo*. *Comp. Biochem. Physiol.*, 50B: 89-95.
- Bradshaw S. D. & Grenot C. 1976 – Plasma aldosterone levels in two reptilians species *Uromastix acanthinurus* and *Tiliqua rugosa* and the effect of several experimental treatments. *J. Comp. Physiol. B*, 111: 71-76.
- Francaz J.M., Dudemaine M., Grenot C. & Vernet R. 1976 – Étude de l'évolution de la température interne et du rythme cardiaque chez le lézard saharien *Varanus griseus* Daud. par radio-téléométrie. *C. R. Acad. Sci. Paris, sér. D*, 282: 1199-1202.
- Barbault R. & Grenot C. 1977 – Richesse spécifique et organisation spatiale du peuplement de lézards du Bolson de Mapimi, désert de Chihuahua, Mexique. *C. R. Acad. Sci. Paris, sér. D*, 284: 2281-2283.

- Grenot C. & Vernet R. 1977 – Rythme d'activité et régulation thermique chez deux lézards sahariens, *Uromastix acanthinurus* Bell et *Varanus griseus* Daud. *Bull. Soc. Ecophysiol.*, 2(1): 54-56.
- Barbault R., Grenot C. & Uribe Z. 1978 – Le partage des ressources alimentaires entre les espèces de lézards du désert de Mapimi (Mexique). *La Terre et la Vie*, 32(1): 135-150.
- Grenot C., Barbault R. & Maury M.E. 1978 – Contribution à la connaissance de l'herpétocénose du Bolson de Mapimi (désert de Chihuahua, Mexique). *C. R. Soc. Biogéogr.*, 476: 67-84.
- Grenot C. & Price A. 1978 – A new distributional record for *Xanthusia vigilis extorris* from Durango, Mexico. *Bull. Maryland Herpet. Soc.*, 14(1): 39-43.
- Lemire M., Grenot C. & Vernet R. 1979 – La balance hydrique d'*Uromastix acanthinurus* Bell (Sauria, Agamidae) au Sahara dans des conditions semi-naturelles. *C. R. Acad. Sci. Paris, sér. D*, 288: 359-362.
- Zuber-Vogeli M., Doerr-Schott J., Grenot C. & Lemire M. 1979 – Description de l'hypophyse du lézard saharien *Uromastix acanthinurus* Bell 1825 (Sauria, Agamidae): localisation par immunofluorescence de quelques hormones hypophysaires. *Gen. Comp. Endocrinol.*, 37: 459-467.
- Grenot C. 1980 – L'herpétocénose de désert de Chihuahua. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 105(1): 259-260.
- Lemire M., Grenot C. & Vernet R. 1980 – Balance hydrique du lézard agamidé *Uromastix acanthinurus* au Sahara nord occidental. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 105(1): 261-264.
- Lemire M., Vernet R. & Grenot C. 1980 – Electrolyte excretion by the nasal gland of an herbivorous Saharan lizard, *Uromastix acanthinurus* (Agamidae). Effects of single NaCl and KCl loads. *J. Arid Environ.*, 3: 325-330.
- Grenot C. 1981 – Équilibres pondéral et hydrique du lézard saharien *Uromastix acanthinurus*. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 106(1): 49-55.
- Lemire M., Vernet R. & Grenot C. 1982 – Water and electrolyte balance of the free-living Saharan lizard *Uromastix acanthinurus* Bell (Agamidae). *J. Comp. Physiol. B*, 146: 81-93.
- Vernet R., Lemire M. & Grenot C. 1983 – Rythme d'activité et bilan hydrique de *Varanus griseus* dans les conditions naturelles (Sahara). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 26: 39-41.
- Bradshaw S. D., Lemire M., Vernet R. & Grenot C. 1984 – Aldosterone and the control of secretion by the nasal salt gland of the north african desert lizard, *Uromastix acanthinurus*. *Gen. Comp. Endocrinol.*, 54: 314-323.
- Buscarlet L. & Grenot C. 1985 – Utilisation des isotopes stables et radioactifs dans les études bioénergétiques des populations animales en milieu terrestre. *Acta Oecologia, Oecologia Generalis*, 6(2): 105-134.
- Grenot C. 1985 – Utilisation des isotopes pour l'évaluation des métabolismes dans les populations de reptiles. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 36: 5-12.
- Vernet R., Grenot C. & Nouria S. 1985 – Renouvellement de l'eau et bilan énergétique journalier chez *Eremias olivieri* et *Acanthodactylus pardalis* (Sauria, Lacertidae) en milieu naturel (îles Kerkennah, Tunisie). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 36: 13-19.
- Grenot C., Heulin B., Pilorge T., Khodadoost M., Ortega A. & Mou Y.P. 1987 – Water budget in some populations of the European common lizard, *Lacerta vivipara* Jacquin. *Functional Ecology*, 1: 131-138.
- Grenot C. 1988 – Réponses écophysiological des reptiles aux contraintes hydriques dans les écosystèmes méditerranéens arides. In: Di Castri F., Floret Ch., Rambal S. & Roy J., (eds). Time scales and water stress. Proc. 5<sup>th</sup> Int. Conf. on Mediterranean Ecosystems, I.U.B.S., Paris, pp. 29-51.

Grenot C. & Buscarlet L.A. 1988 – Validation and use of isotope turnover to measure metabolism in free-ranging vertebrates. *J. Arid Environ.*, 14: 211-232.

Grenot C. & Heulin B. 1988 – Emploi de radioisotopes pour la localisation de *Lacerta vivipara* et l'étude de son métabolisme au cours de l'hivernage. *C. R. Acad. Sci. Paris, sér. III*, 307: 305-310.

Hergueta S. & Grenot C. 1988 – Apport de l'écophysiologie à l'étude des métabolismes hydriques et énergétiques: application aux espèces déserticoles. *In: Actes du X<sup>e</sup> colloque francophone de mammalogie (17-18 octobre, Maisons-Alfort), SFPEM*, pp. 79-109.

Vernet R., Grenot C. & Nouira S. 1988 – Flux hydriques et métabolisme énergétique dans un peuplement de Lacertidés des îles Kerkennah (Tunisie). *Can. J. Zool.*, 66: 555-561.

Vernet R., Lemire M. & Grenot C. 1988 – Field studies on activity and water balance of a desert monitor, *Varanus griseus* (Reptilia, Varanidae). *J. Arid Environ.*, 15: 81-90.

Vernet R., Lemire M., Grenot C. & Francaz J.M. 1988 – Ecophysiological comparisons between two large Saharan lizards *Uromastix acanthinurus* (Agamidae) and *Varanus griseus* (Varanidae). *J. Arid Environ.*, 14: 187-200.

Grenot C. & Heulin B., 1990 – Sur la plasticité éco-physiologique du lézard vivipare, *Lacerta vivipara* (Reptilia, Lacertidae). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 54: 1-22.

Lemire M., Vernet R., Grenot C. & Francaz J.M. 1990 – Réponses des lézards sahariens aux contraintes hydrominérales. *Bull. Soc. Ecophysiol.*, 15(1): 45-54.

Grenot C.J., Alvarez-Cardenas S. & Ortega A. 1993 – Sur le comportement thermorégulateur et les sites nocturnes de repos de quelques lézards de Basse-Californie. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 65-66: 1-13.

Grenot C. 1994 – La surfusion naturelle en hiver du Lézard européen commun, *Lacerta vivipara*. *In: 1<sup>er</sup> Congrès Herpétologique Franco-Suisse (SHF-KARCH), Martigny, Valais, 21-25 juin 1994*, p. 14.

Grenot C. 1994 – The natural supercooling of the European Lizard, *Lacerta vivipara*. *Cryo-Lett.*, 15: 12-13.

Herold J.P., Dao J., Grenot C. & Fahys B. 1994 – Variations altitudinales du point de congélation du sang et du plasma de la grenouille rousse *Rana temporaria*. *In: 1<sup>er</sup> Congrès Herpétologique Franco-Suisse (SHF-KARCH), Martigny, Valais, 21-25 juin 1994*, p. 16.

Herold J.P., Dao J., Grenot C. & Fahys B. 1994 – Variations altitudinales des capacités de surfusion du sang et du plasma chez la grenouille rousse *Rana temporaria* L., (Amphibien, Anoures). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 71-72: 33-38.

Costanzo J.P., Grenot C. & Lee R.E. Jr. 1995 – Supercooling, ice inoculation and freeze tolerance in the European common lizard, *Lacerta vivipara*. *J. Comp. Physiol. B*, 165(3): 238-244.

Grenot C.J., Galina-Tessaro P. & Alvarez-Cardenas S. 1995 – Field metabolism of lizards from lower altitude regions of Baja California Sur (Mexico). *Amphibia-Reptilia*, 16: 11-23.

Grenot C., Garcin L. & Tséré-Pagès H. 1996 – Cold-hardiness and behaviour of the european common lizard, *Lacerta vivipara*, from french populations in winter. *In: Geiser F., Hulbert A.J. & Nicol S.C. (eds), Adaptation to the cold: Tenth international hibernation symposium. University of New England Press, Armidale*, pp. 115-121.

Huot-Daubremont C. & Grenot C. 1996 – Suivi de la thermorégulation de la tortue d'Hermann (*Testudo hermanni hermanni*) à l'aide d'une sonde intracorporelle : étude préliminaire. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 78: 35-41.

Huot-Daubremont C., Grenot C. & Bradshaw D. 1996 – Temperature regulation in the tortoise *Testudo hermanni* studied with indwelling probes. *Amphibia-Reptilia*, 17: 91-102.

- Huot-Daubremont C. & Grenot C. 1997 – Rythme d'activité de la tortue d'Hermann (*Testudo hermanni hermanni*) en semi-liberté dans le massif des Maures (Var). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 52: 331-344.
- Longepierre S. & Grenot C. 1998 – Étude préliminaire de la réponse ventilatoire à différentes températures de *Testudo hermanni hermanni* (Chéloniens, Testudinae). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 87-88: 63-70.
- Grenot C., Garcin L., Voituron Y., Herold J.P. & Tséré-Pagès H. 1999 – Nutritional budget and cold tolerance, during natural hibernation, in the european common lizard (*Lacerta vivipara*). In: Miaud C. & Guyétant R. (eds), Current studies in Herpetology, Chambéry (SEH 1998), Le Bourget du Lac, France, pp. 147-159.
- Grenot C. & Voituron Y. 1999 – Le choix des armes contre le gel: le lézard européen est prêt à tout. *La Recherche (spécial)*, 317: 105-109.
- Longepierre S. & Grenot C. 1999 – Some effects of intestinal nematodes on the plant foraging behaviour of *Testudo hermanni hermanni*, in the south of France. In: Miaud C. & Guyétant R. (eds), Current studies in Herpetology, Chambéry (SEH 1998), Le Bourget du Lac, France, pp. 277-284.
- Voituron Y. & Grenot C. 1999 – Effet de la température sur la ventilation chez *Lacerta vivipara*, (Reptilia, Lacertidae). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 92: 19-28.
- Voituron Y., Grenot C. & Eugene M. 1999 – Accumulation of inositol during hibernation of an ectotherm vertebrate (Reptilia, Lacertidae, *Lacerta vivipara*). *Cryobiology*, 39(4): 332.
- Grenot C. 2000 – Identification des phases sensibles du cycle de vie de la tortue d'Hermann et évaluation du plan de gestion. Rapport Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, DGAD / SRAE / ENV-D4E, n° 96103, 39 p.
- Grenot C.J., Garcin L., Dao J., Hérold J.P., Fahys B. & Tséré-Pagès H. 2000 – How does the European common lizard, *Lacerta vivipara*, survive the cold of winter? *Comp. Biochem. Physiol. A.*, 127(1): 71-80.
- Voituron Y., Hérold J.P. & Grenot C. 2000 – Metabolic adaptations of overwintering european common lizards (*Lacerta vivipara*). *Physiol. Biochem. Zool.*, 73(3): 264-270.
- Longepierre S., Hailey A. & Grenot C. 2001 – Home range area in the tortoise *Testudo hermanni* in relation to habitat complexity: implications for conservation of biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, 10: 1131-1140.
- Voituron Y., Storey J.M., Grenot C. & Storey K.B. 2002 – Freezing survival, body ice content and blood composition of the freeze-tolerant European common lizard, *Lacerta vivipara*. *J. Comp. Physiol. B*, 172(1): 71-76.
- Voituron Y., Verdier B. & Grenot C. 2002 – The respiratory metabolism of a lizard (*Lacerta vivipara*) in supercooled and frozen states. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.*, 283(1): 181-186.
- Willemsen R.E., Hailey A., Longepierre S. & Grenot C. 2002 – Body mass condition and management of captive Mediterranean tortoises. *Herpet. J.*, 12: 115-121.
- Antonini O. & Grenot C. – 2003. Élevage et reproduction de plusieurs espèces de lézards fouette-queue du genre *Uromatyx*. *Situla*, 7: 12-36.
- Huot-Daubremont C., Bradshaw S.D., Bradshaw F.J., Kuchling G. & Grenot C. J. 2003 – Variation of plasma sex steroid concentrations in wild and captive populations of Hermann's tortoise (*Testudo hermanni hermanni*) in southern France. *Gen. Comp. Endocrinology*, 130: 299-307.
- Longepierre S., Grenot C. & Hailey A. 2003 – Individual, local and subspecific variation in Hermann's tortoise (*Testudo hermanni*) reproductive characters. *Contrib. Zool.*, 72(4): 221-226.

## B. Écosystèmes désertiques et écophysologie de Vertébrés

Niaussat P., Grenot C. & Pierre F. 1962 – Note sur l'importance de la faune de la région de Reggan. *Rev. Soc. Méd. Mil. France*, 7: 211-217.

Niaussat P., Pascaud A., Grenot C. & Pierre F. 1963 – Relation éventuelle entre la radiorésistance au rayonnement gamma de certains arthropodes sahariens et la teneur en acides nucléiques de leurs tissus. *Rev. Soc. Méd. Mil. France*, 7: 295-299.

Niaussat P., Vachon M., Grenot C. & Pierre F. 1963 – Comportement du scorpion saharien *Androctonus amoreuxi* Aud. et Sav. après exposition à des doses importantes de rayonnement gamma, et troubles consécutifs à cette irradiation. *C. R. Acad. Sci. Paris, sér. D*, 257: 1177-1180.

Vachon M., Aeberhardt A., Grenot C., Niaussat P. & Pierre F. 1963 – Sur la radiosensibilité du scorpion saharien *Androctonus amoreuxi* Aud. et Sav. *C. R. Acad. Sci. Paris, sér. D*, 256: 4290-4293.

Vachon M., Niaussat P., Ebersole J.H. & Grenot C. 1964 – Sur la radiosensibilité comparée, vis à vis du rayonnement gamma de quelques espèces de scorpions. *C. R. Acad. Sci. Paris, sér. D*, 259: 3389-3391.

Grenot C., Niaussat P. & Pierre F. 1965 – Métabolisme respiratoire de certains arthropodes sabulicoles: scorpions, coléoptères ténébrionides, avant et après irradiation. *Bull. Ass. Fr. Avanc. Sci.*, 72(5-6): 46-56.

Niaussat P., Grenot C. & Pierre F. 1965 – Rapports éventuels entre la radiosensibilité de certains arthropodes des régions désertiques et leurs caractéristiques écologiques. *Bull. Ass. Fr. Avanc. Sci.*, 72(5-6): 56-63.

Niaussat P., Grenot C. & Pierre F. 1965 – Modifications de certains fonctionnements physiologiques et du comportement du scorpion *Androctonus amoreuxi* après irradiation gamma. *Bull. Ass. Fr. Avanc. Sci.*, 72(5-6): 63-69.

Niaussat P., Vachon M., Ebersole, J.H., Soisson A. & Grenot C. 1965 – Radiorésistance de la limule *Xiphosura polyphemus* L. et modification de ses acides nucléiques après irradiation  $\chi$  et  $\gamma$ . *C. R. Acad. Sci. Paris, sér. D*, 260: 1795-1798.

Rodier J., Veillard J.M., Grenot C., Blanc P. & Niaussat P. 1967 – Modifications comparées des éléments figurés de l'hémolymphe du scorpion saharien *Androctonus australis* (L) Hector (C.L. Koch) soit soumis à des agressions d'ambiance, soit à des irradiations expérimentales. *Bull. Mus. Hist. Nat.*, 39(1): 197-204.

Niaussat P. & Grenot C. 1968 – Die Widerstands fähigkeit von Skorpionen und anderen Gliedertieren gegen ionisierende Strahlung. (congrès des arachnologistes européens, avril 1965). Frankfurt. a. M., 1968. *Nat. Mus.*, 98(9): 361-368.

Barloy J.J. & Grenot C. 1969 – Curieuses stations françaises du scorpion *Euscorpis flavicaudis*. *Cahiers des naturalistes, Bull. N. P.*, 25: 42.

Niaussat P. & Grenot C. 1969 – Strahlenresistenz von skorpionen. *UMSCHAU*, 1969, Halft, p. 421.

Duval J.L., Grenot C. & Richard M. 1970 – A propos du scorpion, *Leiurus quinquestriatus* H. et E., 1829. *Médecine Tropicale*, 30(2): 248-250.

Grenot C. 1973 – Sur la biologie d'un rongeur héliophile du Sahara, le goundi (Ctenodactylidae). *Acta Tropica*, 30(4): 237-250.

Grenot C. & Serrano V. 1979 – Vitesse de renouvellement d'eau chez cinq espèces de rongeurs déserticoles et sympatriques étudiées à la saison sèche, dans leur milieu naturel (désert de Chihuahua, Mexique). *C. R. Acad. Sci. Paris, Sér. D*, 288: 1227-1230.

Grenot C. & Serrano V. 1980 – Densidad y estructura de la comunidad de roedores en el Bolson de Mapimi (desierto Chihuahuense, Mexico). Resúmenes del VIII congreso latinoamericano de ecología (5 al 11 de Octubre 1980, Merida, Venezuela), pp. 881-889.

- Grenot C. & Serrano V. 1980 – Organisation d'un peuplement de petits mammifères dans le Bolson de Mapimi (désert de Chihuahua, Mexique). *C. R. Acad. Sci. Paris, Sér. D*, 290: 359-362.
- Grenot C. & Serrano V. 1981 – Ecological organization of small mammal communities at the Bolson de Mapimi (México). In: *Ecology of the Chihuahuan desert. Organization of some vertebrate communities*. Barbault R. & Halffter G. (eds.). Publs. Instituto de ecología. Mexico, D.F., pp. 89-100.
- Grenot C., Pascal M. & Sellami M. 1982 – L'équilibre hydro-pondéral chez le campagnol terrestre (*Arvicola terrestris*). *C. R. Acad. Sci. Paris, Sér. D*, 294: 629-634.
- Grenot C. & Serrano V. 1982 – Distribution spatiale et structure des communautés de petits vertébrés du désert de Chihuahua. *C. R. Soc. Biogéogr.*, 58(4): 159-191.
- Grenot C. 1983 – Impact des mammifères herbivores sauvages et du bétail sur les pâturages au nord du Mexique (désert de Chihuahua). *C. R. Soc. Biogéogr.*, 59(1): 105-120.
- Grenot C., Pascal M., Buscarlet L., Francaz J.M. & Sellami M. 1983 – Méthodologie appliquée à l'énergie écologique: bilans hydrique et énergétique du campagnol terrestre *Arvicola terrestris*, dans un agrosystème de moyenne altitude (Haut-Doubs, France). *Bull. Soc. Ecophysiol.*, 8(1-2): 75-105.
- Grenot C., Pascal M., Buscarlet L., Francaz J.M. & Sellami M. 1984 – Water and energy balance in the water vole (*Arvicola terrestris* Sherman) in the laboratory and in the field (Haut-Doubs, France). *Comp. Biochem. Physiol.*, 78A(1): 185-196.
- Grenot C. 1987 – Ecophysiology in arid climates. *Intecol Newsletter*, 17(4): 1-2.
- Grenot C. 1987 – A propos de la participation française au 4<sup>e</sup> congrès international d'écologie à l'université de Syracuse, N.Y. (USA). 10-16 août 1986. *Bull. Ecol.*, 18: 90-91.
- Grenot C. & French N. 1987 – Approche d'une classification écologique des zones arides à partir d'une comparaison entre l'Afrique du Nord et l'Amérique du Nord. *C.R. Soc. Biogéogr.*, 63(1): 2-22.
- Grenot C. 1988 – utilisation des isotopes dans l'étude des métabolismes des populations de rongeurs. *Sci. Tech. Anim. Lab.*, 13(1): 15-22.
- Grenot C.J. 1988 – Introduction and dedication : professor Walter Victor Macfarlane, the father of eco-physiology. *J. Arid Environ.*, 14: 105-109.
- Grenot C.J. & Le Houerou H.N. 1989 – Wildlife. In: Le Houerou H.N. (ed.), The grazing land ecosystem of the African sahel. *Ecol. Stud.*, 75(4): 113-123.
- Grenot C. 1990 – Réponses écophysiological des mammifères aux contraintes hydriques dans les écosystèmes méditerranéens arides. In: 13<sup>e</sup> colloque international de mammalogie (13-15 octobre 1989, Banyuls), les mammifères dans le bassin méditerranéen continental et insulaire. *Vie Milieu*, 40(2-3): 168-176.
- Perrin C., Herbin M. & Grenot C. 1990 – Métabolisme et reproduction de *Dipodillus zakariai* en élevage. In: 13<sup>e</sup> colloque international de mammalogie (13-15 octobre 1989, Banyuls), les mammifères dans le bassin méditerranéen continental et insulaire. *Vie Milieu*, 40(2-3): 265.
- Perrin C. & Grenot C.J. 1990 – Sur les métabolismes comparés de deux rongeurs présahariens : *Meriones shawi* et *Dipodillus zakariai*. *Bull. Soc. Ecophysiol.*, 15(1): 55-66.
- Grenot C.J. 1991 – Wildlife Management : Ecophysiological characteristics of large saharan mammals and their effects on ecosystem. In: McNeely J.A. & Neronov V.M. (eds), Mammals in the palearctic desert: status and trends in the Sahara-Gobian region (Proc. V<sup>th</sup> International theriological congress, Roma, Italy, 22-29 August 1989). USSR MAB-UNESCO/IUBS/WWF/ IUCN publ., Moscow, pp. 116-147.
- Grenot C. 1991 – Ecophysiological characteristics of grazing Saharan mammals for a rational management. In: Proceeding of the 4th international rangeland congress, Montpellier, april 22-26, pp. 692:695.

- Grenot C. 1991 – Les contraintes hydriques et énergétiques chez les vertébrés: la survie en milieu aride chaud. *In: Réactions des êtres vivants aux changements de l'environnement, actes des journées de l'environnement du CNRS-PIREN, 1989, Paris, pp. 121-138.*
- Grenot C. 1991 – Étude écoénergétique d'un peuplement de mammifères dans un agrosystème prairial de l'est de la France (campagnols et mustélidés). *In: Actes du 15<sup>e</sup> colloque francophone de mammalogie, SFPEM et 20<sup>e</sup> anniversaire du CNEVA/LERPAS (18-20 octobre, Nancy), Écologie, comportement, évolution des carnivores, pp. 12-15 et 17-18.*
- Grenot C.J. 1991 – Caractéristiques écophysiologiques des micro-mammifères des milieux arides (Amérique du Nord, Australie, Namib, Sahara). *In: Le Berre M. & Le Guelte L. (eds), Actes du 2<sup>e</sup> colloque international, Le rongeur et l'espace (Rodent and its environment), Lyon, 2-4 mars 1989, Chaubaud, Paris, pp. 39-68.*
- Perrin C. & Grenot C.J. 1991 – Étude préliminaire en laboratoire du métabolisme de deux gerbillidés présahariens : *Meriones shawi* et *Dipodillus zakariai*. *In: Le Berre M. & Le Guelte L. (eds), Actes du 2<sup>e</sup> colloque international, Le rongeur et l'espace (Rodent and its environment), Lyon, 2-4 mars 1989, Chaubaud, Paris, pp. 69-78.*
- Grenot C.J. 1992 – Eco-ethology and eco-physiology of desert ungulates of Africa and the Middle-East. *In: Actes du symposium ongulés/ungulates 91, (2-6 septembre 1991, Toulouse) Spitz et al. (eds.), pp. 335-338.*
- Grenot C.J. 1992 – Ecophysiological characteristics of large herbivorous mammals in arid Africa and the Middle East. *J. Arid Environ.*, 23: 125-155.
- Grenot C. 1992 – Ouverture de la session théorique du stage C.N.R.S : Energétique écologique des vertébrés sauvages. *Bull. Soc. Ecophysiol.*, 17(suppl.): 1-8.
- Grenot C. 1992 – Aménagement des parcs nationaux, de la faune et des aires protégées en Algérie. Rapport FAO/OTAN, projet TCP/ALG/0156. 47 pages + 13 annexes.
- Vignault M.P., Grenot C. & Saboureau M. 1992 – Seasonal changes in flux and food intake in adult hedgehogs under climatic conditions. Proceedings of the 6<sup>th</sup> European congress, Marseille, sept. 92. *Mésogée*, 52: 38.
- Grenot C. 1993 – Ecophysiological characteristics of large Saharan mammals for a rational management. *In: Proceedings of the 4<sup>th</sup> International rangeland congress, Montpellier, France, 1991, pp. 692-695.*
- Grenot, C. 1993 – Ecology of aridland antelopes; antelope specialists group/UICN. *Gnusletter*, 12(2): 12-14.
- Grenot C. 1995 – Repuestas ecofisiológicas de los vertebrados de zonas aridas frente a "stress" hidrico y termico. *Marmosiana, Acta Teriol. Latinoam.*, 1: 105-120.
- Vignault M.P., Saboureau M. & Grenot C. 1996 – Water turnover evaluated by the tritiated water method and by the nutritional method in European hedgehog (*Erinaceus europaeus* L.). *Comp. Biochem. Physiol.*, 115A(3): 187-194.
- Grenot C. 2001 – Adaptation des petits vertébrés aux conditions arides du Sahara. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 126(1-2): 129-167.
- Grenot C. 2001 – We will always remember Théodore Monod, the French Sahara naturalist. *J. Arid Environ.*, 49: 643-652.
- Mostefaï N., Sellami M. & Grenot C. 2003 – Contribution à la connaissance du régime alimentaire de la genette commune (*Genetta genetta*) dans la réserve cynégétique de Moutas, Tlemcen (Algérie). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 128(3): 227-237.

### C. Ouvrages, chapitres de livres, éditions

Grenot C. 1974 – Physical and vegetational aspects of the Sahara désert. *In*: Brown J. W. (ed.), Desert biology, Vol. II, chapter III. Academic Press, New York, pp. 103-164.

Grenot C. 1976 – Écophysiologie du lézard saharien *Uromastix acanthinurus* Bell, 1825 (Agamidae, herbivore). Thèse. *Publ. Lab. Zool. ENS*, 7, 323 p.

Grenot C. 1983 – El desierto Chihuahuense: la reserva de la Biosfera del Bolson de Mapimi. Ecología y conservación de los vertebrados. *Publ. Depto de Zonas aridas, U.A.C.* 64 p.

Grenot C. & Polis G.A. (eds.). 1988 – Proceedings of the symposium on “Physiological Ecology in Arid Environments» (4th international congress of ecology, Syracuse, 1986). *J. Arid. Environ.*, 14(2), 232 p.

Grenot, C. (ed.). 1992 – Énergétique écologique des vertébrés sauvages., *Bull. Soc. Ecophysiol.* (fasc. 1-2), 120 pages.

### D. Articles de vulgarisation scientifique et diffusion des connaissances

Grenot C. & Niaux P. 1967 – Aperçu écologique sur une région hyperdésertique du Sahara central (Reggan). *Sci. Nat.*, 81: 2-16.

Grenot C. 1968 – Adaptation des plantes au climat désertique chaud. *Sci. Nat.*, 87: 18-28.

Grenot C. 1969 – Adaptation des animaux à la vie dans les déserts chauds. I. La biologie des arthropodes du désert. *Sci. Nat.*, 92: 35-40.

Grenot C. 1969 – Sur le régime alimentaire de la vipère à cornes. *Sci. Nat.*, 96: 21-24.

Grenot C. 1970 – Les bêtes du désert doivent s'adapter ou mourir. *La Vie des bêtes*, 144: 34-36.

Grenot C. 1970 – *Uromastix*. *In*: Dictionnaire encyclopédique Quillet, 8: 7167-7168.

Grenot C. 1971 – Un Fouette-queue pour la vipère à cornes. *Découvrir les animaux*, éd. Larousse, 52: II-III.

Grenot C. 1971 – Le Sinaï désert vivant. *Découvrir les animaux*, éd. Larousse, 76: I-II.

Grenot C. 1972 – Un crocodile au Sahara. *Découvrir les animaux*, éd. Larousse, 106: V.

Grenot C. 1972 – Un curieux rongeur diurne du Sahara, le goundi. *Bêtes et Nature*, 99: 20-23.

Grenot C. 1974 – Les « trucs » des animaux du Sahara contre la chaleur. *Science et Vie*, 679: 33-39.

Grenot C.J. 1974 – Du temps où le Sahara était gorgé de lacs. *Science et Vie*, 686: 87-95.

Grenot C. 1975 – Le musée vivant du désert est créé. *Science et Vie*, 689: 47-51.

Grenot C. 1976 – La langue du caméléon, une balle creuse. *Science et Vie*, 704: 71-74.

Grenot C. & Vernet R. 1977 – Et pourtant ils survivent... au Sahara, l'incroyable capacité d'adaptation des animaux. *Courrier de l'Unesco*, juillet 1977: 25-28.

Grenot C. & Vernet R. 1978 – Pourquoi le désert ? *Bêtes et Nature*, 245: 44-45.

Grenot C. 1979 – Les mammifères du désert. *Science et Vie*, 742: 32-37 et 148.

Grenot C. 1981 – Le désert est vivant. *Ça m'intéresse*, 2: 42-51.

- Grenot C. 1982 – La vie animale dans les zones arides. *Bull. Signal. du Centre Culturel Français, Alger*, 34: 1-60.
- Grenot C. 1983 – Une exposition de vulgarisation scientifique : « La vie dans les déserts ». *Bull. Ass. Ecriv. Sci. Fr.*, 2: 49-60.
- Grenot C. 1985 – Plusieurs fiches sur les reptiles. *In: Qui mange qui? La lutte pour la vie dans le monde animal*. Editions Balland. 640 p.
- Grenot C. 1986 – Adaptation et organisation de la faune dans les zones arides chaudes (Réserve de la Biosphère de Mapimi. Désert de Chihuahua. Plaquette de la commémoration du 50<sup>e</sup> anniversaire du Jardin exotique de Monaco).
- Grenot C. 1992 – De l'ère primaire à l'ère atomique : le scorpion. *Le saharien*, 123: 22-28.
- Grenot C.J. 1995 – La vie dans les déserts chauds. *In: Encyclopédie: Lois de la vie*, eds. techniques, *Clartés*, 1, n° 6 890 (janvier 95), 16 p.
- Grenot C.J. 1995 – La vie dans les déserts glacés. *In: Encyclopédie: Lois de la vie*, eds. techniques, *Clartés*, 1, n° 6 892 (janvier 95), 10 p.
- Grenot C. 1996 – La vie dans les déserts glacés. *Emenir*, 17-18: 25-29.
- Grenot C. 1997 – Serpents venimeux du Sahara: la vipère à cornes et la vipère des sables. *Le saharien*, 143: 36-42.
- Grenot C.J. 1998 – Adaptations des vertébrés aux milieux arides chauds. *In: 115<sup>e</sup> congrès AFAS, la vie et la nature en conditions extrêmes. Sciences*, 98(4): 21- 40.
- Grenot C. 2001 – De l'ère primaire à l'ère atomique: le scorpion. (Réédition avec photos en couleurs). *Situla*, 2: 33-37.
- Grenot C. 2002 – Les grands mammifères sahariens, en relation avec l'exploitation rationnelle des zones arides (1<sup>ère</sup> partie). *Le saharien*, 161: 20-29.
- Grenot C. 2002 – Les grands mammifères sahariens, en relation avec l'exploitation rationnelle des zones arides (2<sup>e</sup> partie). *Le saharien*, 162: 36-45.
- Grenot C. 2002 – Découverte d'un gisement de vertébrés crétacé inférieur au Sahara algérien. *Situla*, (photos couleurs) 5: 25-30.
- Grenot C. 2003 – Contraintes hydrique et énergétique des petits vertébrés sahariens. *Emenir*, 28-29: 23-33.
- Grenot C. 2007 – Une histoire de dromadaire, celle du prof. K. Schmidt-Nielsen et du Hadj Feredj à Béni-Abbès en 1953. *Le saharien*, 183: 17-22
- Grenot C. 2008 – *Elosuchus*, un genre nouveau de crocodylien. La découverte d'un gisement de vertébrés du crétacé au Sahara central. *Le saharien*, 185: 43-52.

**Remerciements** – Je tiens à remercier chaleureusement Jean-Francois Grenot qui m'a communiqué nombre de documents et en particulier les différents rapports d'activité rédigés par son père.

## François-Alexandre de Garsault (1693-1778), hippiatre célèbre et herpétologiste oublié

par

Jean LESCURE

Muséum national d'Histoire naturelle  
Département Systématique et Evolution  
UMR 7205 CNRS ('Origine, Structure et Evolution de la Biodiversité')  
Reptiles – CP 30  
57 rue Cuvier, F-75005 Paris  
lescure@mnhn.fr

**Résumé** – François-Alexandre de Garsault (1693-1778), hippiatre réputé, a publié en 1764 *Les Figures des Plantes et d'Animaux d'usage en Médecine*, un ouvrage oublié par les zoologistes mais contenant des noms valides de genres et d'espèces d'animaux. Ce livre a été ignoré parce que c'était un ouvrage d'histoire naturelle médicale et non de pure zoologie. Selon Dubois et Bour (2010), les noms valides d'Amphibiens et de Reptiles, attribués à Garsault (1764) sont *Vipera*, *Scincus*, *Bufo* et *Salamandra*. Leur conservation n'entraîne que des changements mineurs dans la nomenclature comme la mise entre parenthèses des noms des auteurs des espèces décrites dans ces genres jusqu'à 2010.

**Mots-clés** : Taxonomie, nomenclature, Amphibiens, Reptiles, Garsault, Geoffroy.

**Summary** – François-Alexandre de Garsault (1693-1778), famous Horsemanshipper and forgotten Herpetologist. François-Alexandre de Garsault, reputed horsemanshipper, published in 1764 *Les Figures des Plantes et d'Animaux d'usage en Médecine*, (*The Figures of Plants and Animals used in Medicine*), a book forgotten by the zoologists but including valid names of animals genus and species. This book was overlooked because it was a medical natural history treatise and not a true zoological book. According to Dubois and Bour (2010), the valid names of Amphibians and Reptiles, attributed to Garsault (1764) are *Vipera*, *Scincus*, *Bufo* and *Salamandra*. Their conservation induces only minor modifications in the nomenclature such as to placing in brackets the authors names of the species described in these genus until 2010.

**Key-words**: Taxonomy, nomenclature, Amphibia, Reptilia, Garsault, Geoffroy.

### I. INTRODUCTION

À l'occasion d'un programme de numérisation d'ouvrages anciens pour les universités brésiliennes, Welter-Schultes et ses collaborateurs (2008) de l'Université de Göttingen, découvrent un ouvrage ancien, complètement oublié en zoologie : *Les Figures des Plantes et d'Animaux d'usage en Médecine décrits dans la Matière Médicale de M. Geoffroy Médecin, ...* de François-Alexandre de Garsault (1764). Cet ouvrage contient des noms de genre et

d'espèces d'animaux, qui sont disponibles selon les règles du Code international de Nomenclature zoologique et ont priorité sur des noms couramment employés aujourd'hui (Welter-Schultes & Klug 2009).

Nous allons essayer de savoir pourquoi ces noms ont été oubliés par les zoologistes. Qui était ce François-Alexandre de Garsault, auteur d'un ouvrage de botanique et de zoologie ? Quelle est la genèse de cet ouvrage ? Quelle est l'origine des noms des Amphibiens et Reptiles qui y sont décrits ? Nous passerons en revue les conséquences de la redécouverte de ces noms sur la nomenclature actuelle des Amphibiens et des Reptiles, à la lumière de l'analyse récente qu'en ont faite Dubois et Bour (2010).

## II. FRANÇOIS-ALEXANDRE DE GARSAULT

François-Alexandre Pierre de Garsault (Fig. 1)<sup>1</sup>, Écuyer, Seigneur de Mignères, Capitaine en Survivance du Haras du Roi, est né à Nîmes en 1693, et non vers 1691 comme l'écrivent certains de ses biographes (Guyot de Fère 1857), car Chamberet (1856) affirme nettement dans la *Biographie universelle* de Michaud qu'« *il mourut paralytique, en 1778, à l'âge de 85 ans* ». François-Alexandre est le petit-fils d'Alain de Garsault, Inspecteur général des Haras de France, qui a rétabli les Haras du Roi dans tout le pays sous la direction de Colbert. Cet antécédent familial explique aisément sa grande connaissance des chevaux et sa charge de Capitaine du Haras du Roi. François-Alexandre remplit d'ailleurs très bien cette fonction : « *envoyé en mission dans les haras et dans différentes provinces, il avait coutume de recueillir tout ce qui intéressait l'éducation et le perfectionnement des races de chevaux les plus estimées, et d'éclairer ainsi le ministère sur un des objets les plus importants de la richesse nationale* » (Chamberet 1856). Il illustre sa profession par ses nombreux écrits sur le cheval à un tel point qu'il est considéré comme un de nos meilleurs hippiatres et un des neuf historiens du cheval du XVIII<sup>e</sup> siècle (Wikipedia 24/11/2010).

En traduisant l'*Anatomie du cheval* de l'anglais Andrew Snape en 1732, il est le premier à publier un traité en français sur ce sujet. Le succès de cet ouvrage, réédité cinq ans après, l'incite à continuer dans cette voie. En 1741, il publie *Le Nouveau Parfait Maréchal ou la Connaissance générale ou universelle du Cheval*, qui sera réédité huit fois jusqu'en 1843.

---

<sup>1</sup> Voir figures 1 à 11, pages 39 et suivantes.

Il le complète, en 1756, par un *Traité des voitures* et le renouvelle en 1769 par un *Guide du Cavalier*, qui sera traduit en allemand.

Le *Nouveau Parfait Maréchal* est un petit chef d'œuvre et on se rend compte à sa lecture que Garsault s'intéressait déjà à la médecine, à la pharmacopée et à l'histoire naturelle.

Il y remercie chaleureusement Pierre Chirac, Superintendant du Jardin du Roi et Premier Médecin du Roi (Louis XIV), de l'avoir initié à la médecine. Il y décrit clairement, dessins à l'appui et avec beaucoup de précision, les maladies des chevaux, comment les soigner et les opérer, la fabrication des remèdes et leur administration. On y comprend très bien l'expression « remède de cheval » car il écrit souvent que pour un cheval il faut une dose huit à dix fois plus forte que pour un homme. Il y décrit aussi, avec beaucoup de dessins, les plantes qui entrent dans l'alimentation du cheval.

Ayant pris sa retraite autour des années 1755, toujours infatigable, Garsault quitte le monde du cheval et aborde d'autres sujets en exploitant ses talents confirmés d'écrivain et surtout de dessinateur. Il commence probablement en 1757 par un condensé (408 p.) de la volumineuse compilation de Gayot sur les *Causes célèbres et intéressantes*, qui est « remarquable par les détails qu'il renferme sur les supplices » (Chamberet 1856) mais Le Tourneur (1982) écrit qu'on lui « attribue peut-être à tort » cet ouvrage.

Garsault continue en 1761 par une petite encyclopédie de 736 pages intitulée *Le Notionnaire*, rassemblant toutes les notions que tout homme bien né doit connaître mais révélant aussi les goûts d'une époque et de l'auteur. *Le Notionnaire* renferme, entre autres, 50 pages sur la religion catholique et le clergé, 10 sur les ordres de chevalerie, 10 sur les constitutions des rois de France, 8 sur les blasons, 30 sur la guerre, 23 sur la marine, 6 sur les cours de justice, 30 sur la géographie, 55 sur la physique, la géométrie, l'arithmétique et l'algèbre, 15 sur l'architecture, 50 sur les animaux, 15 sur la chasse et la pêche, 15 sur les végétaux, 10 sur le jardinage, 10 sur l'agriculture, 50 sur la chimie, l'apothicairerie, l'anatomie, la médecine et la chirurgie, 30 sur le dessin, la peinture, la perspective, la gravure, 70 sur la musique, les instruments de musique et le plain-chant et 25 sur les jeux. Il finit par des recettes d'usage, c'est-à-dire comment faire la gelée de pommes, la marmelade d'abricots et le ratafia de cerises. Ce livre, réédité et complété par Moustalon en 1807 et 1810 pour les élèves des lycées et collèges, est devenu la grande référence pour la connaissance des instruments de musique du XVIII<sup>e</sup> siècle, parce que ceux-ci y sont tous dessinés avec une grande précision. Cependant, si la partie botanique est assez bonne, la partie zoologique révèle les connaissances encore

succinctes de l'auteur en la matière : les Crapauds sont mis avec les Insectes, les Reptiles comprennent seulement les Lézards (Lézard gris, Lézard verd [sic], Salamandre, Crocodile), le Caméléon et les Serpents (Couleuvre, dont l'Aspic, Vipère et Serpent à sonnette).

En 1764, paraît *Les Figures des Plantes et d'Animaux d'usage en Médecine décrits dans la Matière Médicale de M. Geoffroy Médecin, ...* Le succès est immédiat et on demande aussitôt à l'auteur d'y joindre un texte explicatif indispensable pour les personnes qui ne possèdent pas le livre de M. Geoffroy. Il rédige ce texte qui est joint aux planches. Une nouvelle édition paraît en 1767 comprenant cinq volumes de planches et un de texte explicatif. Le texte comprend une brève description de la plante ou de l'animal et indique les vertus et usages qu'on en fait en médecine, c'est-à-dire la partie qui entre dans la composition de tel ou tel remède. Il décrit la fabrication des remèdes simples à partir d'une plante ou d'un animal.

Contrairement à ce qui a été écrit (Chamberet 1856) et répété, Garsault n'a jamais fait partie de l'Académie royale des Sciences (Institut de France 1979, Le Tourneur 1982), il était seulement membre de l'Académie de Nîmes. Cependant, l'Académie royale des Sciences le sollicite pour sa *Description des Arts et Métiers*, dont certaines planches seront subtilisées et utilisées par d'Alembert et Diderot pour leur Encyclopédie, ce qui engendrera une vive controverse entre les académiciens et les encyclopédistes. Garsault acquiesce à la demande de Duhamel de Monceau, écrit et dessine pour cette illustre collection, de 1767 à 1774, sur des sujets aussi variés que l'art de la lingerie et les métiers de paumier-raquetier, cordonnier, perruquier, tailleur, couturière, marchande de modes ainsi que bourrelier et sellier, plus proches de son ancienne profession.

François-Alexandre de Garsault, atteint progressivement de paralysie, s'arrête d'écrire à 81 ans, en 1774. Face à cette œuvre si diverse, on est stupéfait devant le savoir encyclopédique de cet honnête homme du XVIII<sup>e</sup> siècle.

### III. LA MATIÈRE MÉDICALE DE M. GEOFFROY

Pourquoi François-Alexandre de Garsault a-t-il publié 730 planches, plus exactement 729 comme il l'a affirmé en 1767, représentant les 719 plantes et les 134 animaux décrits dans la *Matière médicale* de M. Geoffroy? Pourquoi cet énorme travail? Nous l'ignorons mais dans son *Avertissement* de 1764, Garsault écrit qu'il avait accumulé des dessins de plantes et d'animaux d'après nature et que M. de Jussieu lui a conseillé de les publier. Il continue

en précisant qu'il a choisi de les présenter selon l'ordre suivi par M. Geoffroy dans sa *Matière Médicale*. Est-ce toujours sur le conseil de Jussieu ? C'est possible mais il est tout aussi possible que ce soit aussi dans un but pratique et commercial car Garsault explique dans le titre de sa 2<sup>e</sup> édition de 1767 que son ouvrage est un « *Ouvrage utile à toutes les Matières Médicales, aux Artistes, aux Personnes charitables et à tous ceux qui préparent eux-mêmes leurs médicaments* ». Au XVIII<sup>e</sup> siècle, les médicaments étaient en fabrication libre et en vente libre chez les épiciers, les droguiers et les apothicaires. Les personnes charitables, c'est-à-dire les religieuses, comme les Filles de la Charité ou Sœurs de Saint Vincent de Paul, qui dirigeaient et administraient la plupart des hôpitaux de l'époque en France, fabriquaient elles-mêmes la plupart des remèdes. Garsault écrit aussi que son livre sera très utile aux dessinateurs et aux peintres « *qui mettent souvent des plantes sauvages sur les terrasses du devant de leurs tableaux* », il ajoute que « *les dessinateurs d'étoffes et ornements y découvriront plus de variétés qu'ils n'en peuvent imaginer* ».

### **Qui était ce M. Geoffroy dont on se recommande autant ?**

Étienne-François Geoffroy (1672-1731), chimiste et médecin, est un personnage important dans le monde de la médecine et des apothicaires de Paris. Son père, issu d'une longue lignée d'apothicaires, possède une officine célèbre à Paris. Il y reçoit les savants de l'époque (Cassini, Duverney, etc), c'est chez lui que se sont tenues les réunions préparatoires à la fondation de l'Académie des Sciences (Cap 1854). Étienne-François, qui a reçu une éducation très soignée et a voyagé dans toute l'Europe, est Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, il en est même le doyen (ou régent) de 1726 à 1729. Il devient Professeur de la chaire de Médecine au Collège Royal (Collège de France) en 1709 et Professeur de Chimie au Jardin du Roi en 1710, il entre à l'Académie des Sciences en 1715. Il est le principal auteur du *Codex medicamentarius seu phamacopoeia parisiensis* publié par la Faculté de Médecine de Paris en 1731. Il est connu surtout comme l'inventeur des affinités chimiques par son « *Tableau des rapports entre les substances* » présenté à l'Académie des Sciences en 1718. Cuvier (1827) écrit à ce propos : « *Étienne Geoffroy... imagina le premier de réduire les affinités en tables et cette heureuse idée, éclaircie et développée par Senac et Macquer, devint le principe fondamental de tous les travaux des chimistes* ».

Geoffroy enseigne la Matière médicale, en latin, au Collège Royal. Ce cours, réputé mais resté inachevé, est publié en 1741 par Étienne Chardon de Courcelles, médecin de la Marine,

sous la forme de trois volumes in 8° intitulés « *Tractatus de materia medica, sive de medicamentorum simplicium historia, virtute, delectu et usu* ». Une traduction partielle du cours en anglais paraît à Londres en 1736 et une en allemand un peu plus tard. La traduction française par M. Bergier, Docteur en Médecine, paraît en 10 tomes in 12°, de 1743 à 1750, sous le titre de « *Traité de Matière médicale ou l'histoire, des vertus, du choix et de l'usage des remèdes simples par M. Geoffroy...* ».

Geoffroy n'a pas achevé de rédiger son cours sur la matière médicale dans le sens qu'il n'a traité que des minéraux et des plantes qui entrent dans la composition des remèdes simples, il n'a pas traité des animaux qui entrent dans la composition de ces remèdes. Deux médecins orléanais, Louis Daniel Arnault de Nobleville (1701-1778) et François Salerne (1705-1760), s'attellent à cette tâche. En 1756 et 1757, paraissent chez Desaint et Saillant, les éditeurs du *Traité de Matière médicale*, sous les deux titres parallèles mais indépendants : les volumes XIV, XV et XVI de la *Suite de la Matière médicale de M. Geoffroy* et/ou les volumes I, II et III de l'*Histoire naturelle des Animaux*, rédigés par ces deux médecins. Dans leur avant-propos, Arnault de Nobleville et Salerne écrivent : « *Le plan de M. Geoffroy dans la composition de la matière médicale nous conduit naturellement... à la description des médicamens qui se tirent du Règne Animal... Quant à l'ordre que nous avons suivi dans notre continuation, nous avons cru devoir nous renfermer dans celui de notre illustre Auteur. Il paraît par ce qu'il dit au 1<sup>er</sup> tome p. 5 de son ouvrage que son plan était de commencer par les Insectes, de passer ensuite aux Poissons, pour le continuer par les Oiseaux, les Quadrupèdes, et finir par l'Homme, qui quoique la fin de la Matière médicale en est encore un des moyens.*

*Ainsi, nous diviserons en cinq classes ce que nous avons à dire sur les Animaux. Dans la première, nous traiterons des Insectes, dans la seconde des Poissons, dans la troisième des Amphibies, dans la quatrième des Oiseaux, dans la cinquième et dernière des Quadrupèdes. »*

Les deux auteurs sont connus comme naturalistes, ils ont écrit, en 1751, une « *Aëdologie ou Traité du rossignol franc, ou chanteur* », traduit en 1752 en allemand, en 1759 en néerlandais et réédité en 1773. Salerne est réputé aussi pour avoir complété de savantes notes le *Synopsis Avium* de Ray. En écrivant l'*Histoire naturelle des Animaux*, les deux médecins ne se sont pas contentés de publier une compilation de traités d'apothicaires. Certes, ils mentionnent presque tous les traités de pharmacopée parus en Europe au XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles mais ils

ont consulté aussi les ouvrages des zoologistes qui les ont précédés. La liste de leurs références est impressionnante : on y lit entre autres les noms d'Aldrovandi, Belon, Gessner, Klein, Linné ou plutôt Linnaeus, Ray, Redi, Rondelet, Seba (un apothicaire), etc. De Linnaeus, ils citent « La Faune de Suède » de 1746, la 4<sup>e</sup> édition du *Systema naturae*, publiée à Paris en 1744, et le *Specimen Materia medica in Regnum animalium* de 1746. Dans ces ouvrages, Linné, qui est aussi un médecin, n'utilise pas encore strictement la nomenclature binominale.

Le *Tractatus de materia medica*, le *Traité de matière médicale* de Geoffroy, y compris l'*Histoire naturelle des Animaux* d'Arnault de Nobleville et Salerne, présentent un grave défaut : ils décrivent des végétaux et des animaux mais aucune figure ne facilite leur identification. Or, la moindre des choses est de ne pas se tromper d'espèce quand on fabrique un remède à partir d'une plante déterminée. François-Alexandre de Garsault va combler cette lacune importante, en publiant les planches des minéraux, végétaux et animaux mentionnés dans la *Matière médicale* de M. Geoffroy et dans l'*Histoire naturelle des Animaux*. Le succès est tel qu'on demande aussitôt à l'auteur une explication abrégée des planches pour les personnes qui n'ont pas les 10 tomes du *Traité de matière médicale*.

#### **IV. LES AMPHIBIENS ET REPTILES DÉCRITS PAR ARNAULT DE NOBLEVILLE ET SALERNE**

Les auteurs de l'*Histoire naturelle des Animaux* (1756-1757) précisent : « dans les subdivisions de chaque classe, nous avons préféré l'ordre alphabétique, qui est le plus commode et le plus naturel et auquel le lecteur doit être accoutumé, les Plantes indigènes [de M. Geoffroy] étant traitées de cette façon ». En prenant l'exemple de la classe des Amphibies, on se rend bien compte qu'ils prennent l'ordre alphabétique pour traiter les genres : *Coluber*, *Lacertus*, *Rana*, *Salamandra* et *Testudo*. A l'intérieur de chaque genre, ils décrivent les espèces qui entrent dans la composition des remèdes, ils les mentionnent d'abord par leur nom français, citent ensuite, en synonymie, les noms latins, uninominaux, binominaux ou plurinominaux, donnés par un certain nombre d'auteurs. Ils indiquent en premier le nom usuel de la pharmacopée, c'est-à-dire des Officines (*Offic.* pour *Officinarum*), ensuite ceux de Johannis Schröder dans sa *Pharmacopeia sive Thesaurus pharmacologicus*, publié à Ulm en 1649, et de Samuelis Daleus dans sa *Pharmacologia* paru à Leyde en 1739. Les citations de Linné, extraites de sa Faune de Suède (1746), ne sont pas des noms binominaux, mais des longues

périphrases diagnostiques désignant les espèces de ce pays. Linné ne pratiquait pas encore la nomenclature binominale ; le Crapaud commun y est nommé : « *RANA manibus tetradactylis fissis, plantis hexadactylis palmatis : pollice brevior* » et cité ainsi par les auteurs de l'*Histoire naturelle des Animaux*.

Pour les Amphibies, Arnault de Nobleville et Salerne (1756) décrivent dans le genre *Coluber* : « La Vipère ; *Vipera*, Offic. Schrod. 309. Dal. Pharm. 450... Le Serpent à collier, *Serpens*, Offic. Schrod. 305. Dal. Pharm. 430 »... Dans le genre *Lacertus* : « Lézard : 1/ le Lézard ordinaire ou commun ; *Lacertus*, Offic. *Lacertus terrestris*, Schrod... Le petit Lézard gris ou commun de nos jardins... 2/ le Lézard verd ; *Lacertus viridis*, Offic. Ind Med. 64, Dal. Pharm. 432... 3/ Le Scinc ou Scinque marin ; *Scincus*, Offic. Shrod. 346... Il habite en Egypte »... Dans le genre *Rana*, Raine. « Les Raines ou Grenouilles se divisent en aquatiques ou terrestres. Entre les premières nous décrirons La Grenouille vaste ordinaire et entre les dernières, le Crapaud de terre. La Raine ou Grenouille aquatique vaste ou commune *Rana*, Offic. Dal Pharm 434... La Rainette verte, dite vulgairement Grenouille de Saint Martin... que les latins appellent *Rana Arborea*, *Ranula* ou *Ranunculus viridis*... Le Crapaud ; *Bufo* Offic. Schrod. 272. Dal Pharm. 433 »... Dans le genre *Salamandra*, Salamandre. « La Salamandre terrestre ou commune ; *Salamandra*, Offic Schrod. 345. Dal. Pharm. 433... La Salamandre aquatique ; *Lacertus aquaticus*, Offic. Shrod. 343. *Salamandra aquatica* Rondel. 230 »... Dans le genre *Testudo*, Tortue. « 1/ Tortue de terre ; *Testudo terrestris* Offic. Schrod. 333 Index Med. 116... 2/ la Tortue de mer ; *Testudo marina*, Offic. Schrod. 333 Rondel. 443. Belon 50... 3/ La Tortue d'eau douce ; *Testudo palustris*, Offic. *Testudo nigra palustris* Index Med. 116. *Testudo lutaria*, Rondel. 229 ».

## V. LES AMPHIBIENS ET REPTILES DÉCRITS PAR GARSULT

Garsault (1764, 1767) suit l'ordre d'Arnault de Nobleville et Salerne (1756-1757). Pour la classe des Amphibies, qu'il nomme Amphibies et Reptiles, il représente et décrit successivement : *Vipera*, Vipère ; *Serpens*, Serpent à collier ; *Lacertus terrestris*, Lézard gris ; *Lacertus viridis*, Lézard verd ; *Scincus*, Scinc ; *Rana viridis*, Grenouille verte ; *Ranetta*, Grenouille de St Martin ; *Bufo*, Crapaud ; *Salamandra*, Salamandre ; *Lacertus aquatilis*, Salamandre d'eau ; *Testudo terrestris*, Tortue de terre ; *Testudo marina*, Tortue de mer. En réalité, sa Vipère (Fig. 2, pl. 666) est une *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758), son Serpent à collier (Fig. 3,

pl. 667) une *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758), son Lézard gris (Fig. 4, pl. 668) un *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768), son Lézard verd (Fig. 5, pl. 669) est ce qu'on appelait *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768) et qu'on appelle maintenant *Lacerta bilineata* Daudin, 1802, son Scinc (Fig. 6, pl. 670) est un *Scincus scincus* (Linnaeus, 1758), sa *Rana viridis* (Fig. 7, pl. 671) est, selon Dubois & Bour (2010), un *Pelophylax kl. esculentus* (Linnaeus, 1758), sa *Ranetta* (Fig. 8, pl. 672) une *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758), son *Bufo* (Fig. 8, pl. 672) un *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758), sa *Salamandra* (Fig. 9, pl. 673) une *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758), plus précisément une *Salamandra s. terrestris* Bonnaterre, 1790, son *Lacertus aquaticus* (Fig. 10, pl. 674) est, selon Dubois & Bour (2010), un *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768), sa *Testudo terrestris* (Fig. 11, pl. 675) est une *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) et sa *Testudo marina* (Fig. 11, pl. 675) une *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758).

Garsault (1764) a emprunté presque tous les noms d'Amphibiens et de Reptiles gravés sur ses planches à Arnault de Nobleville et Salerne (1756), il a seulement créé *Ranetta* pour la Rainette, sa Grenouille de Saint Martin, il a nommé *Rana viridis*, la Grenouille aquatique, et changé le *Lacertus aquaticus* en *Lacertus aquatilis* et la Salamandre aquatique en Salamandre d'eau. Il s'est trompé pour les Tortues : il a donné le nom de la Tortue terrestre à la Tortue d'eau douce alors qu'Arnault de Nobleville et Salerne (1756) distinguaient bien les deux Tortues et donnaient à chacune d'elles un nom différent. Dans ses textes de 1765 et 1767, Garsault décrit brièvement mais assez significativement les espèces dessinées, rappelle leurs couleurs, leur reproduction et leur habitat, énumère leurs vertus médicinales, spécifie quelle partie de l'animal sert comme remède et comment on le prépare. Ainsi, la Salamandre terrestre est une sorte de Reptile sans écailles, noir avec des taches jaunes, vivipare, à la peau luisante, elle éteint des charbons, quand ils ne sont pas trop allumés, mais finit par brûler si le feu continue.

Quant aux vertus médicinales (voir Annexe II), Garsault (1765, 1767) déclare à la suite de ses prédécesseurs : « *La Vipère est cordiale, diaphorétique, alexitaire. La dose en poudre est depuis douze grains jusqu'à deux scrupules. On l'emploie aussi en bouillons... La poudre de Vipères entre dans l'Orviétan, la Thériaque...* ». Le Serpent à collier a les mêmes vertus que la Vipère. L'huile des Lézards est détersive, fortifiante et résolutive, leur fiente est ophtalmique. Le Lézard verd entre dans l'huile de Lézards de la Pharmacopée de Paris. La poudre de Scinc est fortifiante, alexipharmaque, elle entre dans la Thériaque de Venise et le Mithridas. La Grenouille et la Rainette ont les mêmes vertus, elles sont humectantes, incras-

santes, béchiques, on en fait des bouillons. La Grenouille de St Martin est vulnérable dans les plaies récentes, ses cendres arrêtent le sang. Les Grenouilles entrent dans la composition des emplâtres de Vigo. La poudre et la cendre de Crapaud sont diurétiques et sudorifiques. Les têtes de Crapaud entrent dans le Baume de Leitour de la Pharmacopée de Paris. Les cendres des Salamandres terrestres et aquatiques sont détersives. Le bouillon de Tortue est béchique, restaurant, le sang desséché est céphalique et hystérique, le fiel est ophthalmique, la graisse est émolliente et résolutive.

## VI. LA NOMENCLATURE DE GARSAULT

Les noms latins d'animaux d'Arnaut de Nobleville et Salerne (1756-1757) ne sont pas valides selon le Code international de Nomenclature zoologique, parce qu'ils ont été publiés avant 1758, l'année de parution de la 10<sup>e</sup> édition du *Systema Naturae* de Linnaeus, choisie comme date de départ de la nomenclature zoologique. A vrai dire, ces auteurs ont plus utilisé le nom français que le nom latin pour désigner l'espèce qu'ils traitaient. Les noms latins de végétaux de Garsault (1764), gravés sur ses planches, sont très souvent la traduction latine de ses noms français. Ils sont uninominaux, binominaux ou plurinominaux : ainsi, l'Aristolochie clématite est *Aristolochia clematitis*, la Chardonnerette *Cardina*, l'Ellébore noir à fleur rose *Helleborus niger flore roseo* et le petit Liseron *Smilax convolvulus minor*. Les 336 noms binominaux de Garsault (1764) ne peuvent pas être admis parce qu'ils sont publiés avec 71 noms polynominaux et 282 uninominaux dans le même ouvrage. Selon une décision du Congrès international de Botanique de Tokyo, en 1993, les trois publications de Garsault (1764, 1765, 1767) concernant ses figures de plantes ont été inscrites dans l'Appendice V « *Opera Unique Oppressa* » du Code international de nomenclature botanique de Vienne 2006, énumérant les ouvrages, où les noms de plantes ne sont pas acceptés comme valides (Dorr & Nicolson 2009).

Les noms d'animaux de Garsault (1764) sont disponibles et peuvent être valides parce qu'ils sont tous uninominaux pour des noms de genre et binominaux pour des noms d'espèces (Welter-Schultes *et al.* 2008, Welter-Schultes & Klug 2009). Cependant, selon l'article 23.9 du Code international de Nomenclature zoologique :

« **Inversion de préséance.** *L'application du Principe de Priorité, conformément à son but [Art. 23.2], est pondérée par les considérations suivantes :*

23.9.1. l'usage prédominant doit être maintenu lorsque les deux conditions d'usage suivantes sont réunies, à savoir :

23.9.1.1. un synonyme ou homonyme plus ancien n'a pas été employé comme nom valide après 1899, et

23.9.1.2. son synonyme ou homonyme plus récent a été employé pour un taxon particulier, comme son nom présumé valide, dans au moins 25 travaux, publiés par au moins 10 auteurs au cours des 50 ans immédiatement précédents, et couvrant une période d'au moins 10 ans. »

Dubois & Bour (2010) ont analysé tous les noms de genre et d'espèce d'Amphibien et de Reptile employés par Garsault à la lumière de cet article du Code international de Nomenclature zoologique. Nous exposons ci-dessous leurs conclusions.

*Vipera* Garsault, 1764 est un synonyme et un homonyme plus anciens de *Vipera* Laurenti, 1768. Son utilisation ne provoquant pas de perturbation dans la nomenclature du genre, *Vipera* Garsault, 1764 est déclaré un nom valide ; cette validation était suggérée par Welter-Schultes & Klug (2009). L'espèce-type de *Vipera* Garsault, 1764 est, par monotypie, l'espèce représentée sur la planche 666 (Fig. 2), c'est-à-dire *Coluber aspis* Linnaeus, 1758. *Serpens* Garsault, 1764 est un synonyme plus ancien de *Natrix* Laurenti, 1768, mais c'est un nom oublié (*momen oblitum*) alors que le nom *Natrix* a été d'un usage courant depuis plus de 50 ans. Donc, selon l'Art. 23.9.1. du Code international de Nomenclature zoologique, *Serpens* Garsault, 1764 est déclaré un nom invalide et *Natrix* reste le nom valide du genre. L'espèce-type de *Serpens* Garsault, 1764, nom invalide, est, par monotypie, l'espèce représentée sur la planche 667 (Fig. 3), soit *Natrix natrix helvetica* (Bonnaterre, 1790), dont la localité-type est, selon Bonnaterre (1790) : bois du Jorat en Suisse (Dubois & Bour 2010).

Le nom *Lacertus* Garsault, 1764 est distinct du nom *Lacerta* Linné, 1758. Ce n'est pas une orthographe incorrecte subséquente, comme le croient Walter-Schultes & Klug (2009), car il était couramment utilisé (voir Arnault de Nobleville et Salerne 1756, Linnaeus 1744), mais, selon la déclaration de Dubois et Bour (2010), c'est une émendation injustifiée de *Lacerta* Linnaeus, 1758. Il ne peut pas être utilisé et a la même espèce-type que *Lacerta* Linnaeus, 1758, soit *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758. *Lacerta terrestris* (Garsault, 1764) est un synonyme plus ancien de *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) mais c'est un nom oublié alors que *muralis* a été couramment employé. Selon l'Art. 23.9.1. *Lacerta terrestris* (Garsault, 1764) est déclaré un nom invalide. En conséquence, le nom scientifique du Lézard des

murailles est toujours *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768). Le cas de *Lacertus viridis* Garsault, 1764 est plus complexe, c'est un synonyme plus ancien de *Lacerta bilineata* Daudin, 1802 et un homonyme secondaire plus ancien de *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768) mais selon le même Art. 23.9.1. du Code, Dubois et Bour (2010) rejettent le nom *viridis* de Garsault (1764) et maintiennent *viridis* de Laurenti, 1768. De ce fait, *Lacerta bilineata* Daudin, 1802 n'est pas supplanté par *viridis* Garsault, 1764, invalidé.

*Scincus* Garsault, 1764 est un synonyme et un homonyme plus anciens de *Scincus* Laurenti, 1768. Son maintien ne perturbant pas la nomenclature, ce nom est déclaré valide et conservé. D'après Dubois et Bour (2010), l'espèce représentée sur la planche 670 (Fig. 6) est *Scincus albifasciatus laterimaculatus* Werner, 1914, elle devient automatiquement, par monotypie, l'espèce-type de *Scincus* Garsault, 1764.

Selon Dubois et Bour (2010), la Grenouille verte représentée sur la planche 671 (Fig. 7) est une femelle de *Pelophylax* kl. *esculentus* (Linnaeus, 1758). *Rana viridis* Garsault, 1764 est donc un synonyme subjectif plus récent de *Rana esculenta* Linnaeus, 1758, il ne doit pas être utilisé. Garsault nomme la Grenouille de St Martin : *Ranetta* sur la planche 672 et *Ranella* dans la table des matières. Agissant comme premiers réviseurs, vis-à-vis de ces deux orthographes originales, Dubois et Bour (2010) rejettent *Ranella*, dont le nom a été employé d'ailleurs par Lamarck (1816) pour un Mollusque, et choisissent *Ranetta* comme orthographe originale correcte du genre. Cependant, *Ranetta* avait déjà été choisie comme nom disponible utilisable par Sherborn (1902), Schulze *et al.* (1936) et Neave (1940), mais en l'attribuant à tort à Geoffroy (cf. Discussion ci-dessous). Par monotypie, l'espèce-type du genre *Ranetta* Garsault, 1764 est l'espèce représentée sur la planche 672 (Fig. 8), c'est-à-dire *Rana arborea* Linnaeus, 1758, classée par Laurenti (1768) dans le genre *Hyla*. *Hyla* Laurenti, 1768 devient alors un synonyme plus récent de *Ranetta* Garsault, 1764. Cependant le nom *Hyla*, ayant été utilisé depuis plus de deux siècles, prévaut sur *Ranetta*, un nom oublié, qui est déclaré invalide selon l'Art. 23.9.1. du Code. *Salamandra* Garsault, 1764 est un synonyme et un homonyme plus anciens de *Salamandra* Laurenti, 1768 mais cela ne soulève aucun problème nomenclatural, comme l'ont écrit Welter-Schultes et Klug (2009). On doit donc remplacer *Salamandra* Laurenti, 1768 par *Salamandra* Garsault, 1764. Dubois et Bour (2010) ont précisé que le taxon figuré sur la planche 673 (Fig. 9) est une *Salamandra salamandra terrestris* (Bonnaterre, 1789) et que la localité-type de ce taxon, indiquée par Bonnaterre (1789) est Saint-Geniez d'Olt en Aveyron. L'espèce représentée sur la planche 673, *Salamandra ter-*

*restris* (Bonnaterre, 1789), devient automatiquement, par monotypie, l'espèce-type du genre *Salamandra* Garsault, 1764. Dubois et Bour (2010) ont identifié le Triton représenté sur la planche 674 (Fig. 10) : c'est un Triton crêté. *Lacertus aquatilis* Garsault, 1764 devient un synonyme plus ancien de *Triton cristatus* Laurenti, 1768 mais il a été complètement oublié (*nomen oblitum*). Selon l'Art. 23.9.1., *Lacertus aquatilis* Garsault 1764 est rejeté et devient un nom invalide, *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768) est conservé.

*Bufo* Garsault, 1764 est un synonyme et un homonyme plus anciens de *Bufo* Laurenti, 1768. Comme son maintien n'entraîne pas de perturbation dans la nomenclature, il est déclaré valide et prévaut sur *Bufo* Laurenti, 1768. Comme le soulignent Dubois et Bour (2010), cette validation résout le problème provoqué par la division du genre *Bufo* par Frost *et al.* (2006) en trois genres: *Bufo*, *Epidalea* et *Pseudepidalea* pour respectivement les groupes Crapaud commun (*Bufo bufo*), *calamita* et *viridis*. Or, l'espèce-type du genre *Bufo* Laurenti, désignée par Fitzinger (1843) est *Bufo viridis*. Logiquement, *Pseudepidalea* devient un synonyme plus récent de *Bufo* Laurenti, 1768, qui doit être réservé au groupe *viridis*, et le groupe du Crapaud commun doit être attribué à un autre genre que *Bufo*. Avec la validation de *Bufo* Garsault, 1764, les attributions des groupes de Crapaud se remettent plus convenablement en place. En effet, l'espèce-type de *Bufo* Garsault, 1764 est automatiquement, par monotypie, l'espèce figurée sur la planche 672 (Fig. 8), c'est-à-dire le Crapaud commun, *Rana bufo* Linnaeus, 1758. La place du Crapaud commun revient dans le genre *Bufo* Garsault, 1764. Se fondant sur l'assertion de Dubois (1981, 2004), que les espèces qui s'hybrident et donnent des hybrides viables sont à classer dans le même genre et doivent y rester, Lescure (2008) ainsi que Bour *et al.* (2008) estiment que *Bufo viridis* et *Bufo calamita* doivent rester dans le genre *Bufo*. Dubois et Bour (2010) réanalysent en détail tout ce problème, conservent les groupes *bufo*, *calamita* et *viridis* dans le genre *Bufo* Garsault, 1764 et répartissent les trois « groupes en trois sous-genres distincts : *Bufo* Garsault, 1764 pour le groupe *bufo*, *Bufo* Rafinesque, 1815 pour le groupe *viridis* et *Epidalea* Cope, 1864 pour le groupe *calamita*, ils précisent le contenu en espèces de chaque sous-genre.

La figure en haut de la planche 675 (Fig. 11) représente une *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). Garsault (1764) s'est trompé : au lieu de lui donner le nom de Tortue terrestre, il aurait dû lui donner le nom de Tortue d'eau douce, comme l'ont fait Arnault de Nobleville et Salerne (1756). De toute façon, *Testudo terrestris* Garsault, 1764 est un synonyme plus récent de *Testudo orbicularis* Linnaeus, 1758 et ne doit pas être utilisé. De plus, Dubois et Bour (2010)

ont signalé que c'est un homonyme plus ancien de *Testudo terrestris* Forskål, 1775, qui utilisé plus de 25 fois, doit être conservé selon l'Art. 23.9.1. du Code. *Testudo terrestris* Garsault, 1764, devient de ce fait un nom invalide. La Tortue de mer représentée sur la planche 675 (Fig. 11) est une *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758). *Testudo marina* Garsault, 1764 est un synonyme plus récent de *Testudo caretta* Linnaeus, 1758 et ne doit pas être utilisé.

La conséquence des validations des noms de genre, *Vipera*, *Scincus*, *Bufo* et *Salamandra*, attribués désormais à Garsault (1764) est que, à cause du changement d'auteur du genre, le nom d'auteur des espèces appartenant à ces genres doit être écrit maintenant entre parenthèses : ex., le nom latin du Crapaud calamite n'est plus *Bufo calamita* Laurenti, 1768 mais *Bufo calamita* (Laurenti, 1768).

Dubois et Bour (2010) écrivent que les espèces d'Amphibiens et Reptiles français dessinées par Garsault (1764) proviennent des environs de Paris. C'est très possible mais Garsault a beaucoup voyagé en province, il y inspectait les haras du Roi. Il a sans doute dessiné des plantes et des animaux durant ses séjours dans des régions éloignées de la capitale.

## VII. DISCUSSION

Pourquoi les noms d'animaux inscrits sur les planches de Garsault (1764) ont été oubliés? Le monde des apothicaires, des chimistes et des médecins au XVIII<sup>e</sup> et au XIX<sup>e</sup> siècles est plus lié à la botanique qu'à la zoologie. Les cours d'histoire naturelle dans les facultés de médecine sont faits par des botanistes, il y a même un jardin botanique dans les principales facultés de médecine. Les cours de botanique de la Faculté de Médecine de Montpellier sont célèbres et ont formé d'éminents botanistes comme Tournefort et les Jussieu. Moÿse Charas (1619-1698), apothicaire, médecin, chimiste au Jardin du Roi, spécialiste des vipères et de la thériaque d'Andromaque, est une exception en la matière. Le premier vrai zoologiste parmi les professeurs d'histoire naturelle en Faculté de Médecine est sans doute Jean Hermann (1738-1800) (Lescure *et al.* 2009).

Les planches de Garsault (1764), connues des botanistes médicaux, sont reconnues et citées par les autres botanistes (Haller 1772, Miltlitz 1829, Pritzel 1851, Davy de Virville 1954, Nissen 1966, Stafleu & Cowan 1976). Thellung (1908) identifie toutes les plantes dessinées par Garsault (1764) et constate même que des noms d'espèce doivent être attribués à cet auteur comme *Drimys winteriana* (Gars.) Thell. *comb. nov.* et *Plantago supina* (Gars.).

Cependant, Britten et Rendl (1909) lui répondent que les 336 noms binominaux de Garsault (1764) ne peuvent pas être admis parce qu'ils sont publiés avec 71 noms polynominaux et 282 uninominaux dans le même ouvrage. Finalement, à la suite du Congrès international de Botanique de Tokyo, en 1993, et de l'inscription des trois publications de Garsault (1764, 1765, 1767) dans l'Appendice V « *Opera Unique Oppressa* » du Code international de nomenclature botanique de Vienne 2006, les noms de végétaux de Garsault (1764, 1765, 1767) sont déclarés invalides (McNeil *et al.* 2006, Dorr & Nicolson 2009).

La partie zoologique de Garsault (1764, 1765, 1767) paraît ignorée des zoologistes dès le début du XIX<sup>e</sup> siècle. Bien que souvent Docteurs en médecine, les naturalistes ont développé la zoologie de façon autonome en puisant leurs sources chez les grands naturalistes (Aristote, Rondelet, Belon, Gessner, Ray, etc), en adoptant la classification de Linné et en introduisant l'anatomie dans leur discipline. Les publications des médecins et des apothicaires leur paraissant plus anecdotiques, sont ignorées et oubliées, elles sont même parfois sévèrement jugées. Cuvier dans sa remarquable *Histoire de l'Ichthyologie* (670 p. in Cuvier & Valenciennes 1828) cite abondamment Aristote et ses disciples, Rondelet, Belon, Salviani, Gessner, Ray, Artedi et beaucoup d'autres. A propos de l'*Histoire naturelle des Animaux* d'Arnault de Nobleville et Salerne (1756-1757), il déclare : « *ce n'est qu'une mauvaise compilation, et sur des poissons usuels* », la cause est entendue ! Dans l'introduction de l'*Erpétologie générale*, Duméril et Bibron (1834) mentionnent le livre d'Arnault de Nobleville et Salerne (1756), sans aucun commentaire, dans la liste des ouvrages qu'ils ont consultés.

*Les Figures des Plantes et d'Animaux d'usage en médecine*, regardées sans doute comme une simple illustration de la *Matière médicale* de Geoffroy ne sont citées ni par Cuvier et Valenciennes (1828) ni par Duméril et Bibron (1834). Duméril, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, ne pouvait pas ne pas connaître la *Matière médicale* de Geoffroy mais il ne considérait sans doute pas cet ouvrage et ses compléments comme une œuvre de naturaliste et de zoologiste. D'ailleurs, Duméril et Bibron (1834) comme Cuvier et Valenciennes (1828) ne citent ni le volumineux *Dictionnaire des plantes usuelles, des arbres et des arbustes, des animaux qui servent de médicaments...* de Goulin et Labeyrie (1793), où pourtant les descriptions des animaux sont assez détaillées, ni la *Faune des médecins* de Cloquet (1822-1828), ancien élève et secrétaire de Duméril, auteur des articles d'herpétologie dans le *Dictionnaire des Sciences naturelles*. Seul, l'ichthyologiste Artedi (contemporain de Garsault) a mentionné le livre de Garsault dans sa bibliographie (Walbaum 1788).

Garsault est peu à peu oublié, à tel point qu'un bibliographe entomologiste comme Percheron (1837), lisant le nom de « M. Geoffroy » en premier sur le titre du *Recueil de 730 planches, contenant les figures de Plantes et d'Animaux utiles en médecine* (Traité de matières médicales), considère celui-ci comme le véritable auteur et Garsault comme un simple dessinateur. Après la mention de ce *Recueil* et de son « auteur », M. Geoffroy, dans sa *Bibliographie entomologique*, Percheron (1837) mentionne : Étienne-Louis Geoffroy<sup>2</sup> et son *Histoire abrégée des Insectes des environs de Paris*. Les bibliographes postérieurs tombent dans le piège, ils croient que ce bibliographe a oublié le prénom de M. Geoffroy, « corrigent » et ajoutent le prénom d'Étienne-Louis au nom de l'« auteur » des *Figures des Plantes et d'Animaux d'usage en médecine*. Ainsi, les noms d'animaux qui devraient être attribués à Garsault, comme le nom de genre *Ranetta*, glissent sous le nom d'Étienne-Louis Geoffroy chez les auteurs d'Index de noms de genre d'animaux comme Sherborn (1902), Schulze *et al.* (1936) et Neave (1940). Quant aux noms *Vipera*, *Scincus*, *Bufo*, *Salamandra*, ils ne sont jamais attribués à Garsault mais à Laurenti, 1768 par ces mêmes auteurs. Engelmann (1846), le bibliographe le plus complet de l'Histoire naturelle dans la première moitié du XIX<sup>ème</sup> siècle, a lu très probablement Percheron (1837) ; il attribue curieusement la *Description, vertus et usages de 719 plantes...* de 1767 à « Garsault, Fr. Ant. de » [sic pour Fr. Alex. de] et ensuite, sur la même page, à « Geoffroy, Ét. Louis ». Un peu plus tard, Hagen (1862), qui considérait aussi Geoffroy comme l'auteur de l'ouvrage, lui a cependant octroyé son vrai prénom, Étienne-François, mais il n'a pas été suivi, excepté par Horn & Schenkling (1928). Cependant, contrairement à ce que pensent Welter-Schultes et Klug (2011), ce n'est ni la substitution du nom d'auteur ni la rareté du livre (très relative en France) qui sont les principales causes de l'oubli des *Figures des Plantes et d'Animaux* de Garsault (1764, 1765, 1767, 1817) par les zoologistes mais plutôt leur ignorance délibérée des ouvrages de zoologie médicale dans leurs travaux de zoologie. Les biographes de Garsault (Quérard 1829, Chamberet 1856, Guyot de Fère 1857, Brunet 1861, Le Tourneur 1982) et la Bibliothèque nationale de France (1914) ont toujours affirmé et écrit que Garsault était le seul auteur des *Figures des Plantes et d'Animaux d'usage en médecine*, de l'*Explication abrégée de 719 plantes... et de 134 Animaux...* et de la *Description, vertus et usages de 719 plantes...*

<sup>2</sup> Contrairement à ce que croient Welter-Schultes et Klug (2009), Geoffroy le jeune n'est pas Étienne-Louis, fils d'Étienne-François et entomologiste réputé, mais Claude-Joseph, le frère cadet d'Étienne-François, apothicaire et membre aussi de l'Académie royale des Sciences.

Il y a peut-être aussi une autre raison dans l'oubli des planches de Garsault. Il s'est opéré une grande rupture dans l'enseignement de la médecine en France pendant la Révolution française. L'enseignement de la médecine était très inégal dans notre pays, au XVIII<sup>e</sup> siècle, à un tel point que Kersaint (1966) écrit : « *les études médicales étaient dans un état lamentable* » à la Faculté de Médecine de Paris ; il était certainement meilleur à Montpellier. En 1794, Fourcroy, membre du Comité de Salut public et Professeur de Chimie au nouveau Muséum d'Histoire naturelle, réorganise tout l'enseignement de la Médecine (et plus tard celui de la Pharmacie). Toutes les Facultés ou Écoles de Médecine de France (assez nombreuses) sont fermées et, seulement, trois Écoles de Médecine sont créées, avec souvent de nouveaux Professeurs : une à Paris, une à Montpellier et une à Strasbourg. On comprend aisément qu'avec de tels événements, les anciens enseignements de médecine et les ouvrages s'y rapportant, ont été passablement ignorés.

Garsault (1764, 1765, 1767) a composé son oeuvre sur les figures des plantes et des animaux en une seule unité, il n'a pas adopté une nomenclature binominale (ou uninominale pour les genres) en zoologie et une nomenclature polynomiale pour les plantes. Les connaissances de Garsault en zoologie sont d'ailleurs moins bonnes et moins diversifiées qu'en botanique. Pour ses planches d'animaux, il s'est inspiré presque uniquement de l'*Histoire naturelle des Animaux* d'Arnault de Nobleville et Salerne (1756-1757), qui emploient des noms latins pour les genres mais n'utilisent que le nom français pour désigner l'espèce qu'ils décrivent. Cependant, on constate que beaucoup des auteurs et des Index de médicaments cités dans leur ouvrage utilisent des noms uninominaux pour les genres et binominaux pour les espèces. La nomenclature uninominale des genres et binominale des espèces était dans l'air du temps mais elle n'était pas systématisée.

Garsault serait-il devenu linnéen sous la possible influence de Daubenton comme le croient Welter-Schultes *et al.* (2008) ? Il fréquente le Jardin du Roi, connaît bien Adanson, qui est un bon zoologiste, et Bernard de Jussieu. Or, dans les années 1760, le Jardin du Roi, avec Buffon, Adanson et même Bernard de Jussieu, est le principal foyer d'opposition à Linné (Duris 1993). Daubenton partage l'opinion de ses collègues, il n'est pas du tout linnéen. En 1784, il nomme ses *Quadrupèdes ovipares et Reptiles* par leur nom français et en n'adoptant la nomenclature binominale latine que dans la liste des espèces en annexe. En 1790, il boudera l'inauguration du buste de Linné dans le Jardin (encore) du Roi ! Ce n'est

pas par linnéisme mais par un pur et heureux hasard que les noms latins de genre d'animaux de Garsault (1764) sont uninominaux et ceux d'espèces binominaux.

## VIII. CONCLUSION

L'essor de la zoologie en France avec les Cuvier, Lamarck, Latreille, Duméril et Geoffroy Saint Hilaire, a été tel dans la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle que les zoologistes français du XVIII<sup>e</sup> siècle, moins rigoureux, plus encyclopédiques et encore compilateurs, sont oubliés et ignorés. Le changement des mentalités avec la Révolution française et la progression du linnéisme dans notre pays y contribuent également. La zoologie gagne son indépendance au début du XIX<sup>e</sup> siècle et se détache de l'histoire naturelle médicale. C'est pour ces raisons que les œuvres de Garsault (1764), Goulin & Labeyrie (1793) ainsi que Cloquet (1822-1828) sont délaissées.

Il est possible que des ouvrages de naturalistes français, écrits au XVIII<sup>e</sup> siècle, après 1758, ou au début du XIX<sup>e</sup> siècle et contenant des noms « disponibles » de genres ou d'espèces, soient encore oubliés. Il serait temps de les faire connaître et d'encourager les programmes de numérisation d'ouvrages anciens pour les découvrir.

**Remerciements.** – Je remercie vivement Georges Aymonin, ancien sous-directeur du laboratoire de Phanérogamie du Muséum national d'Histoire naturelle, pour des informations précieuses sur la botanique. Je remercie aussi les bibliothécaires de la Bibliothèque centrale du Muséum pour leur aide précieuse quand il s'agit de retrouver un auteur ou une référence rare. Mes remerciements également à Roger Bour et Ivan Ineich pour la lecture du manuscrit.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Anonyme 1999 – Code international de Nomenclature zoologique. Quatrième édition. Texte français. ICZN, Londres. 127-306.

Arnault de Nobleville L.D. & Salerne F. 1751 – Aëdologie ou Traité du rossignol franc, ou chanteur. Debure l'ainé, Paris. 156 p.

Arnault de Nobleville L.D. & Salerne F. 1756-1757 – Histoire naturelle des Animaux pour servir de suite à la Matière médicale de M. Geoffroy. Desaint et Saillant, Paris. In 12°, 1756 vol. XI à XIII ou I à III, 1757 vol. XIV à XVI ou IV à VI.

Bonnaterre J.P. 1789 – Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la Nature. Erpétologie. Panckouke, Paris et Liège. 70 p., 27 pl.

Bonnaterre J.P. 1790 – Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la Nature. Ophiologie, Insectologie, Ornithologie. 1<sup>ère</sup> livraison, 3<sup>e</sup> Partie. Panckouke, Paris et Liège. 76 p. 42 pl.

- Bour R., Cheylan M., Crochet P.-A., Geniez P., Guyétant R., Haffner P., Ineich I., Naulleau G., Ohler A. & Lescure J. 2008 – Liste actualisée des Amphibiens et Reptiles de France. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 126: 37-43.
- Britten J. & Rendle A.B. 1909 – Nomenclator garsaultianus. *Journal of Botany*, 47: 322.
- Brunet J.-C. 1861 – Manuel du libraire et de l'amateur du livre. Paris, Firmin Didot Frères, fils et Cie. T. II. 1847 p.
- Cap P.-A. 1854 – Le Muséum d'Histoire naturelle. L. Curmer, Paris. 239 p.
- Chamberet T. 1856 – Garsault (François-Alexandre de). In Michaud M., Biographie universelle (Michaud) Ancienne et Moderne. Nouvelle édition. T. 15. Paris, Mme C. Desplaces et Michaud: 610-611.
- Cloquet H. 1822-1828 – Faune des médecins ou Histoire des animaux et de leurs produits considérés sous le rapport de la bromatologie et de l'hygiène en général, de la thérapeutique, de la pharmacologie et de la toxicologie. Crochard, Paris. 6 vol in 8°.
- Cuvier G. 1827 – Rapport historique sur les progrès des sciences naturelles depuis 1789, et sur leur état naturel. Firmin Didot, Paris. 364 p.
- Cuvier G. & Valenciennes A. 1828 – Histoire naturelle des Poissons. Levrault, Paris, Strasbourg, Bruxelles. T. I. 270 p.
- Davy de Virville A. 1954 – Histoire de la Botanique en France. Soc. éd. enseign. sup., Paris. 394 p.
- Dorr L.J. & Nicolson D.H. 2009 – Taxonomic Literature. Supplement VIII : Fres.-G. A.R.G. Gantner Verlag, Ruggell, Liechtenstein. i-viii, 550 p.
- Dubois A. 1981 – Hybridation interspécifique et notion du genre en zoologie. *C. R. Acad. Sci.*, (3), 292(A): 201-203.
- Dubois A. 2004 – Development pathway, speciation and supraspecific taxonomy in amphibians. 2. Developmental pathway, hybridizability and generic taxonomy. *Alytes*, 22(1-2): 38-52.
- Dubois A. & Bour R. 2010 – The nomenclatural status of the nomina of amphibians and reptiles created by Garsault (1764), with a parsimonious solution to an old nomenclatural problem regarding the genus *Bufo* (Amphibia, Anura), comments on the taxonomy of this genus, and comments on some nomina created by Laurenti (1768). *Zootaxa*, 2447: 1-52.
- Duméril A.M.C. & Bibron G. 1834 – Erpétologie générale ou Histoire naturelle et complète des Reptiles. Roret, Paris. T. I. 447 p.
- Duris P. 1993 – Linné et la France (1780-1850). Droz, Genève. 281 p.
- Engelmann, W. 1846 – Bibliotheca historico-naturalis. Verzeichniss der Bücher über Naturgeschichte welche in Deutschland, Scandinavien, Holland, England, Frankreich, Italien und Spanien in den Jahren 1700–1846 erschienen sind. Erster Band. Engelmann & Klincksieck, Leipzig & Paris. 786 p.
- Fitzinger L. 1843 – *Systema reptilium. Fasciculus primus. Amblyglossae*. Braunmüller & Seidel, Vienne. 106 p. i-vi.
- Frost D.R., Grant T., Faivovich J., Bain R.H., Haas A., Haddad C.F.B., De Sá R.O., Channing A., Wilkinson M., Donnellan S.C., Raxworthy C.J., Campbell J.A., Blotto B.L., Moler P., Drewes R.C., Nussbaum R.A., Lynch J.D., Green D.M. & Wheeler W.C. 2006. The Amphibian tree of life. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 297: 2-371.
- Garsault F.-A. de – Voir les références des publications de Garsault dans l'Annexe I.

- Geoffroy E.-F. 1741 – *Tractatus de materia medica sive de medicamentorum simplicium historia, virtuta, delecte et usu*. Publié par Etienne Chardon de Courcelles. Desaint et Saillant, Paris. In 8°, 3 vol.
- Geoffroy E.-F. 1743-1750 – *Traité de matière médicale ou de l'histoire, des vertus, du choix et de l'usage des remèdes simples*. Traduit en français par M. Bergier. Desaint et Saillant, Paris. In 12°, 1743 vol. I à VII., 1750 vol. VII à X.
- Guyot de Fère F. 1857 – Garsault (François-Alexandre-Pierre de). *In Dr. Hoefffer, Nouvelle Biographie générale depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours avec les renseignements bibliographiques et l'indication des sources à consulter*. T. 19. Paris, Firmin Didot Frères. 543.
- Hagen H.A. 1862 – *Bibliotheca entomologica. Die Litteratur über das ganze Gebiet der Entomologie bis zum Jahre 1862*. Engelmann, Leipzig. Erster Band. A–M. i-xii, 566 p.
- Haller A. von, 1772 – *Bibliotheca botanica. Qua scripta ad rem herbariam facientia a rerum initiis recensentur*. T. II. Orell, Gessner, Fuessli, Zurich. 785 p.
- Institut de France 1979 – *Index biographique de l'Académie des Sciences du 22 décembre 1666 au 1<sup>er</sup> octobre 1976*. Gauthier-Villars, Paris. 513 p.
- Kersaint G. 1966 – Antoine François de Fourcroy (1755-1809), sa vie et son œuvre. *Mém. Mus. Nat. Hist Nat., Sci. Phys.-Chim.*, 2 : 1-296.
- Lamarck J. Monet de 1816 – *Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la Nature*. 23<sup>e</sup> partie. Mollusques et Polypes divers. Mme Vve Agasse. Pl. 315-488, 1-16.
- Lescure J. 2008 – Note explicative à la liste actualisée des Amphibiens et Reptiles de France. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 126: 25-36.
- Lescure J., Bour R. & Ineich I. 2009 – Jean Hermann (1738-1800), Professeur d'histoire naturelle et herpétologiste strasbourgeois. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 130-131: 1-21.
- Le Tourneur S. 1982 – I. Garsault (François-Alexandre de). *In Prévost M., Roman d'Amat & Tribout de Morambert H., Dictionnaire de Biographie française*. T. 15. Letouzey et Anc. 578-579.
- Linnaeus C. 1744 – *Systema Naturae in quo proponuntur Naturae regna tria secundum Classes, Ordines, Genera & Species. Editio quarta, etc... Accesserunt nomina Gallica*. David, Paris, in 8°. 108 p. 1 tbl.
- Linnaeus C. 1746 – *Fauna suecica sistens Animalia Sueciae Regni : Quadrupedia, Aves, Amphibia, Pisces, Insecta, Vermes, Distributa per Classes & Ordines, Genera & Species*. C. & G.J. Wishoff, Lugduni Batavorum. 411 p. 2 pl.
- Linnaeus C. 1758 – *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. 10<sup>e</sup> éd. Laurentius Salvius, Holmiae. T. I. 284 p.
- Lorenz O. 1868 – *Catalogue général de la Librairie française pendant 25 ans (1840-1865)*. Paris, O. Lorenz. T. II. 636 p.
- McNeil J., Barrie F.R., Burdet H.-M., Demoulin V., Hawksworth D.L., Marhold K., Nicolson D.H., Prado J., Silva P.C., Skog J.E., Wiersema J.H. & Turland N.J. 2006 – *International code of botanical nomenclature (Vienna code)*. A.R.G. Gantner Verlag, Ruggell, Liechtenstein. 568 p.
- Miltitz F. von 1829 – *Handbuch der botanischen Literatur für Botaniker, Bibliothekare, Buchhändler und auf dem Lande, als in süßßen Wassern gefunden werden. Aus dem Französischen übersezt*. Raspe, Nuremberg. 544 p.
- Ministère de l'Instruction publique et des Beaux Arts 1914 – *Catalogue général des livres imprimés de la Bibliothèque Nationale. Auteurs*. T. LVII, Game-Gaultherus. Paris. Imprimerie nationale. 1252 p.

Neave S. A. 1939-1940 – *Nomenclator zoologicus*. A list of the names of genera and subgenera in zoology from the tenth edition of Linnaeus 1758 to the end of 1935. Zool. Soc. Lond. Londres. 4 vol.

Nissen, C., 1966 – *Die botanische Buchillustration. Ihre Geschichte und Bibliographie*. Zweite Auflage. Durchgesehener und verbesserter Abdruck der zweibändigen Erstauflage. T. II Bibliographie. Hiersemann, Stuttgart. 94 p.

Percheron A. 1837 – *Bibliographie entomologique, comprenant l'indication par ordre alphabétique de noms d'auteurs*. T. I. Baillière, Paris & Londres. 376 p.

Pritzel G.A. 1851 – *Thesaurus literaturae botanicae...* Brockhaus, Leipzig. 576 p.

Quéraud J.-M. 1829 – *La France littéraire ou Dictionnaire bibliographique des savants, historiens, et gens de lettres de la France ainsi que des littérateurs étrangers qui ont écrit en français, plus particulièrement pendant les XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles*. T. 3. Paris, Firmin Didot Frères. 562 p.

Schulze F.E., Kukenthal W., Heider K. & Hesse R. 1936 – *Nomenclator animalium generum et subgenerum*. Preussichen Akad. Wissenchaften, Berlin. Vol. 5 : Q-Z : 2989-3716.

Sherborn C.D. 1902 – *Index animalium sive index nominum quae ab a.d. MDCCLVIII generibus et speciebus animalium imposita sunt*. Cambridge, Univ. Press. 1195 p.

Staffeu F.A. & Cowan R.S. 1976 – *Taxonomic literature. A selective guide to botanical publications and collections with dates, commentaries and types*. Scheltema & Holkema, Utrecht: Bohn. 2e éd., Vol. 1 (A–G). 1136 p.

Thellung A. 1908 – *Nomenclator garsaultianus*. *Bull. Herbier Boissier*, ser. 2, 8: 713-714, 778-793, 901-913.

Walbaum J.J. 1789 – *Petri Artedi renovati Pars I et II i.e. Bibliotheca et philosophia ichthyologica*. Greifswald, Roese. 196 p.

Welter-Schultes, F.W. & Klug, R. 2009 – Nomenclatural consequences resulting from the rediscovery of *Les figures des plantes et animaux d'usage en médecine*, a rare work published by Garsault in 1764, in the zoological literature. *Bull. Zool. Nom.*, 66(3) : 225-241.

Welter-Schultes, F.W., Klug R. & Lütze A. 2008 – *Les figures des plantes et animaux d'usage en médecine*, a rare work published by F. A. P. de Garsault in 1764. *Archiv. Nat. Hist.*, 35(1) : 118-127.

Welter-Schultes, F.W. & Klug R. 2011 – Comments on new names and nomenclatural acts of amphibians and non-avian sauropsids established by Garsault 1764 and Laurenti 1768 (response to Dubois & Bour 2010). *Zootaxa*, 2814: 50-58.

*Manuscrit accepté le 8 février 2012*

## Annexe I

### PUBLICATIONS DE FRANÇOIS-ALEXANDRE DE GARSULT

[Snape A. 1734 – L'Anatomie générale du Cheval. Traduction de l'anglais par François-Alexandre de Garsault, in 4°, Robert-Marc d'Espilly, Paris. 340 p., 2° éd. en 1737.]

Garsault F.-A. de 1741 – Le Nouveau Parfait Maréchal, ou la Connaissance générale et universelle du Cheval, divisé en six traités. In 4°. Neaulme, La Haye, Despilly, Paris. xxvii + 512 p., 49 pl.

Garsault F.-A. de 1746 – Le Nouveau Parfait Maréchal, ou la Connaissance générale et universelle du Cheval, avec un Dictionnaire des termes de Cavalerie, divisé en sept traités. 2° édition, in 4°, Paris, Mme Huzard 641 p.; 1755, 3° édition, in 4°, Ganeau ou Savoye, Paris; 1770, 4° édition, in 4°, Delalain, Paris, Vve Barrois, Nevers, ou Leclerc, Paris, 641 p.; 1771, appelée aussi 4° édition, R. Bailly, Paris, 634 p.; 1787, 5° éd., Racine, Rouen; 1805, 6° éd., Huzard, Paris, xxxi + 600 p., 49 pl.; 1811, 7° édition, in 4°, Am. Leroy, Lyon. xxiv-515 p.; 1843, 8° et dernière édition, in 8°, Bouchard-Huzard, Paris. xxiv-528 p.

Garsault F.-A. de 1756 – Traité des Voitures pour servir de supplément au Nouveau Parfait Maréchal avec la construction d'une berline nouvelle nommée l'Inversable. In 4°. Savoye ou Damonville, Paris. 131 p.

Garsault F.-A. de 1757 – Faits des Causes célèbres et intéressantes, augmentées de quelques causes. In 12°. Chatelain, Paris. Amsterdam. xcii-408 p.

Garsault F.-A. de 1761 – Notionnaire ou mémorial raisonné de ce qu'il y a d'utile et d'intéressant dans les connaissances acquises depuis la création du monde jusqu'à présent. In 8°. G. Desprez, Paris. viii-736 p.

Garsault F.-A. de 1764 – Les Figures des Plantes et d'Animaux D'usage en Médecine décrits dans la Matière Médicale de M<sup>R</sup>. Geoffroy Médecin, Dessinés d'après nature par M<sup>R</sup>. de Garsault, gravés par M<sup>S</sup>. Defehrt, Prevost, Duflos, Martinet & c. Niquet, Scrip. Chez l'auteur, rue S<sup>t</sup> Dominique, Porte S<sup>t</sup> Jacques, Paris. 5 tomes, 730 pl.

Garsault F.-A. de 1765 – Explication abrégée de 719 plantes, tant étrangères que de nos climats, et de 134 Animaux, en 730 planches gravées en taille-douce sur les desseins [sic] de M. de Garsault et mises au jour en juin 1764, suivant l'ordre du livre intitulé Matière Médicale de M. Geoffroy. Chez l'auteur, C. Desprez, Paris. 5 vol de pl. et 1 vol. de texte in 8°.

Garsault F.-A. de 1767 – Les Figures des Plantes et d'Animaux D'usage en Médecine décrits dans la Matière Médicale de M<sup>R</sup>. Geoffroy Médecin, Dessinés d'après nature par M<sup>R</sup>. de Garsault, gravés par M<sup>S</sup>. Defehrt, Prevost, Duflos, Martinet & c. Niquet, Scrip. [Et] Description, Vertus et Usages de sept cents dix-neuf plantes tant étrangères que de nos climats; et de cent trente-quatre Animaux, en sept cents trente planches, gravées en taille douce, sur les desseins d'après nature, de M. de Garsault, par MM. de Fehrt, Prevost, Duflos, Martinet, &c. Et rangées suivant l'ordre du livre intitulé Matière Médicale de M. Geoffroy. P.-F. Didot le jeune, Paris. 5 vol de planches et 1 vol. de texte in 8°.

Garsault F.-A. de 1767 – Art du Cordonnier. In Duhamel de Monceau H.-L., Description des Arts et des Métiers faites ou approuvées par Messieurs de l'Académie Royale des Sciences de Paris. Académie des Sciences, Paris. In folio, 57 p., 5 pl. Nouvelle édition, Bertrand, Neuchâtel. T. III

Garsault F.-A. de 1767 – Art du Paumier-Raquetier et de la Paume. Idem. 147 p., 5 pl. Nouvelle édition, Bertrand, Neuchâtel. T. III

Garsault F.-A. de 1767 – Art du Perruquier, Contenant la façon de la Barbe ; la Coupe des Cheveux, la contruction des Perruques d’Hommes et de Femmes, le Perruquier en vieux. Et le Baigneur-Etuviste. Idem. 44 p., 5 pl. Nouvelle édition, Bertrand, Neuchâtel. T. XIV

Garsault F.-A. de 1769 – Art du Tailleur, Contenant le Tailleur d’Habits d’Hommes ; les Culottes de Peau ; le Tailleur de Corps de Femmes et d’Enfants ; la Couturière ; Et le Marchand de Modes. Idem. 60 p., 16 pl. Nouvelle édition, Bertrand, Neuchâtel. T. XIV. Traduit en allemand, Berlin, 1788, in 4°.

Garsault F.-A. de 1769 – Le Guide du Cavalier. Didot, Paris. In 12°, v + 311 p., 6 pl.. Traduit en allemand en 1770, in 8°.

Garsault F.-A. de 1771 – Art de la Lingerie. *In* Duhamel de Monceau. Idem, 58 p., 4 pl. Nouvelle édition, Bertrand, Neuchâtel. T. XIV Traduit en allemand, Berlin, 1788, in 4°.

Garsault F.-A. de 1774 – Art du Bourrelier et du Sellier. Idem, 147 p., 15 pl. Nouvelle édition, Bertrand, Neuchâtel. T. XIV. Traduit en allemand, Berlin, 1790, in 4°.

### Éditions posthumes

Les planches de 1764 deviennent un capital précieux aux mains de l’éditeur (ou de l’imprimeur) Lamy, elles sont réutilisées intégralement dans :

Labeyrie de & Goulin J 1773 – Dictionnaire raisonné universel de matière médicale. Paris, F. Didot, 8 vol. in 8° avec 764 pl.

Goulin J. & Labeyrie 1793 – Dictionnaire des plantes usuelles, des arbres et des arbustes, des animaux qui servent d’alimens, de médicaments ou d’amusement à l’homme et des minéraux qui sont d’usage en médecine ; ouvrage mis à la portée de tout le monde ; orné d’environ huit cents planches. Par une société de gens de lettres, naturalistes et médecins. Lamy, Paris, 8 vol. in 8° avec 764 pl. [Nulle part dans l’avertissement, on ne déclare que les planches utilisées sont celles de Garsault (1764, 1767) mais on reconnaît très bien ses planches et on lit même le nom de Garsault sur certaines d’entre elles].

Garsault F.-A. de 1817 – Collection de Plantes, Arbres, Arbustes et Animaux utiles à l’homme, dessinée, sous la direction du célèbre de Jussieu, par Garsault et destinée à compléter les 250 planches qui ornent la 2de édition du Dictionnaire d’Histoire naturelle publié par M. Détéville. Lamy, Paris, in 8°, 638 pl.

Moustalon 1803 – Éléments de Géographie historique, à l’usage des écoles secondaires et des pensions. Tiré du Notionaire de M. de Garsault, et considérablement augmentée. Genets, Paris, in 8°, 279 p. ; 1810, Lebel & Gistel, Paris, in 12°, iv-522 p.

Moustalon 1807 – Encyclopédie des jeunes gens, ou Mémorial raisonné de ce qu’il y a d’utile et d’intéressant dans les connaissances humaines, enrichie de six cartes géographiques. Paris : Librairie économique, in-8, vol. I, viii-512 p., vol. II 548 p.

## Annexe II

### DÉFINITIONS DES *VERTUS* DES REMÈDES, SELON GARSULT (1764)

Alexipharmaques ou alexitaires : remèdes qui résistent aux venins, fièvres malignes, peste, etc.

Béchiques : remèdes qui conviennent aux maladies de poitrine [toux].

Céphaliques : remèdes bons pour les maladies de la tête.

Cordials : remèdes qui rétablissent les forces abattues.

Détersifs : remèdes qui nettoient les plaies, en dissolvant les humeurs visqueuses qui s'y attachent.

Diaphorétiques : remèdes qui font dissiper les humeurs par la transpiration.

Diurétiques : remèdes qui adoucissent l'acrimonie des humeurs et les poussent par les urines.

Emollients : remèdes qui ramollissent les tumeurs en relâchant les fibres.

Fortifiants : c'est la même chose que cordial.

Hystériques : remèdes qui excitent les règles.

Incrassants : remèdes qui épaississent les liquides, et leur donnent de la consistance.

Ophthalmiques : remèdes propres aux maladies des yeux.

Raffraichissants : remèdes qui tempèrent la trop grande agitation des humeurs.

Résolutifs : remèdes extérieurs, qui font dissiper par la transpiration, les humeurs arrêtées dans quelques parties du corps.

Sudorifiques : remèdes qui excitent la sueur.

Vulnéraires : remèdes propres à la guérison des plaies.



Figure 1 : Portrait de François-Alexandre de Garsault par Descours.  
Figure 1: Picture of François-Alexandre de Garsault by Descours.

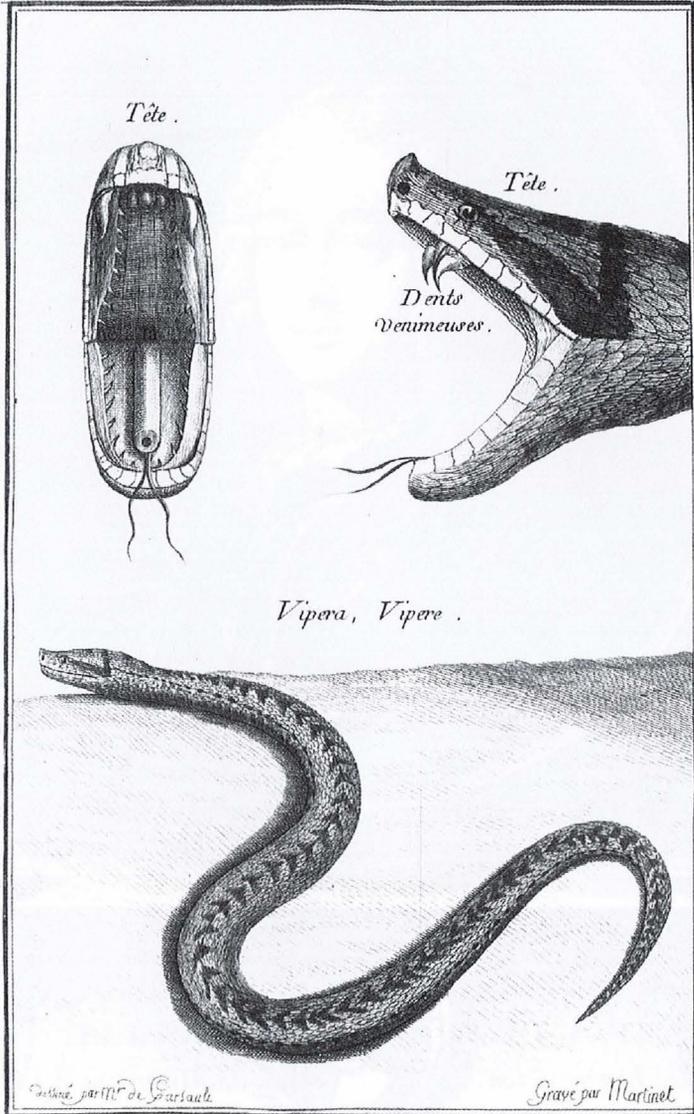


Figure 2 : Pl. 666, *Vipera*, Vipère.

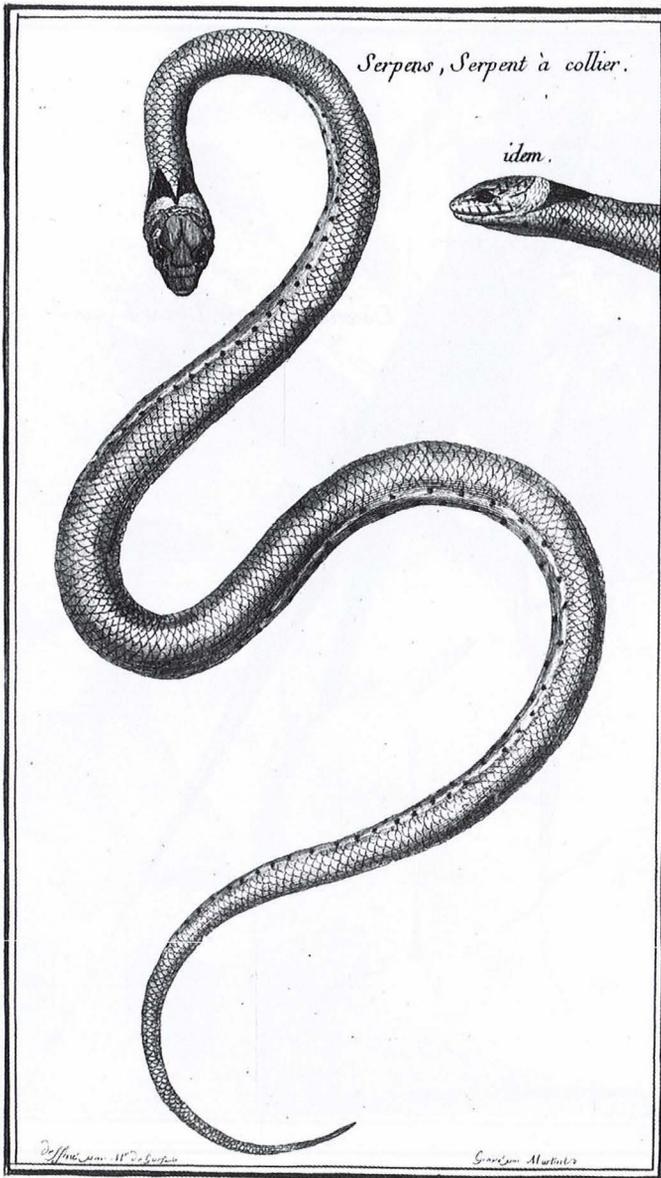


Figure 3 : Pl. 667, *Serpens*, Serpent

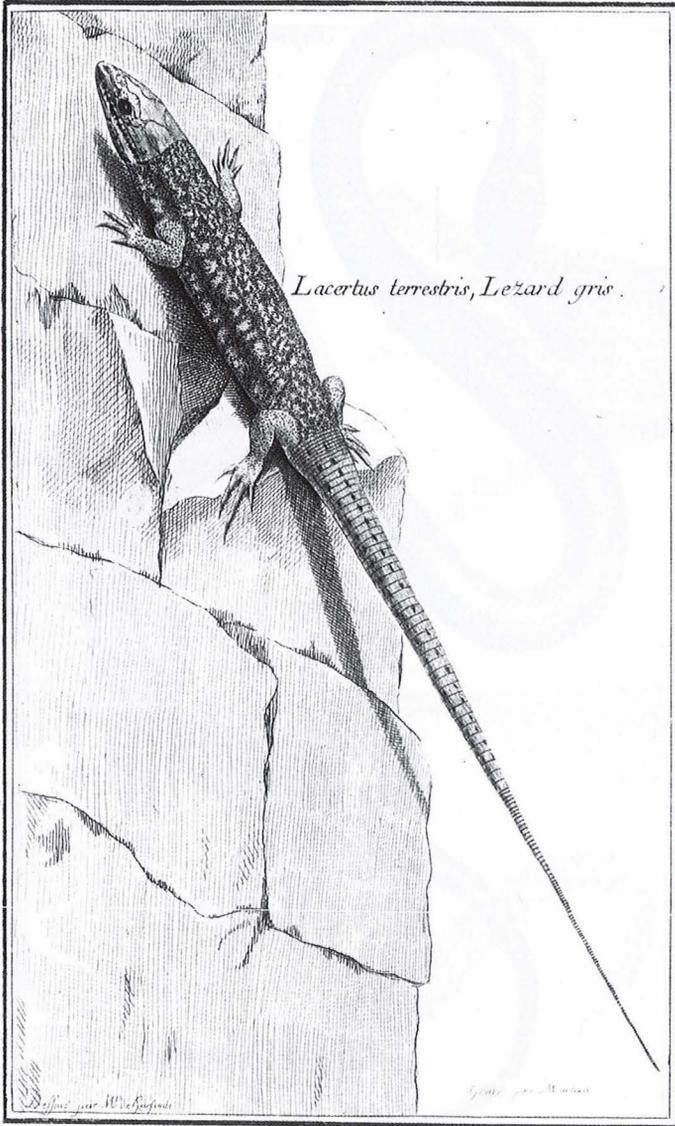


Figure 4 : Pl. 668, *Lacertus terrestris*, Lézard gris.



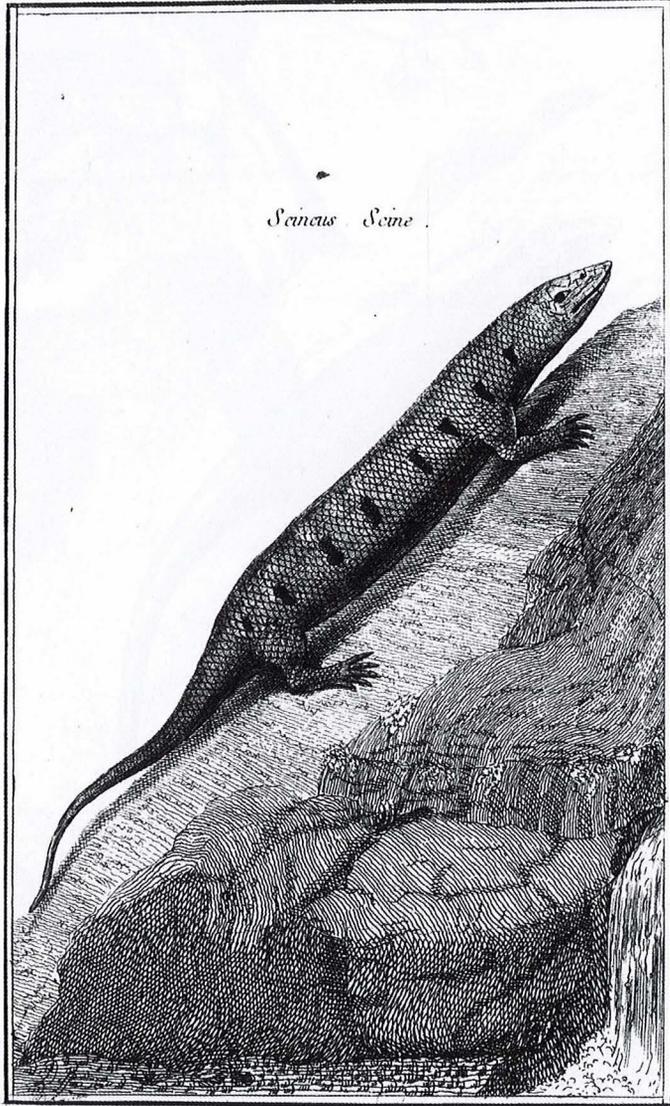


Figure 6 : Pl. 670, *Scincus*, Scine.

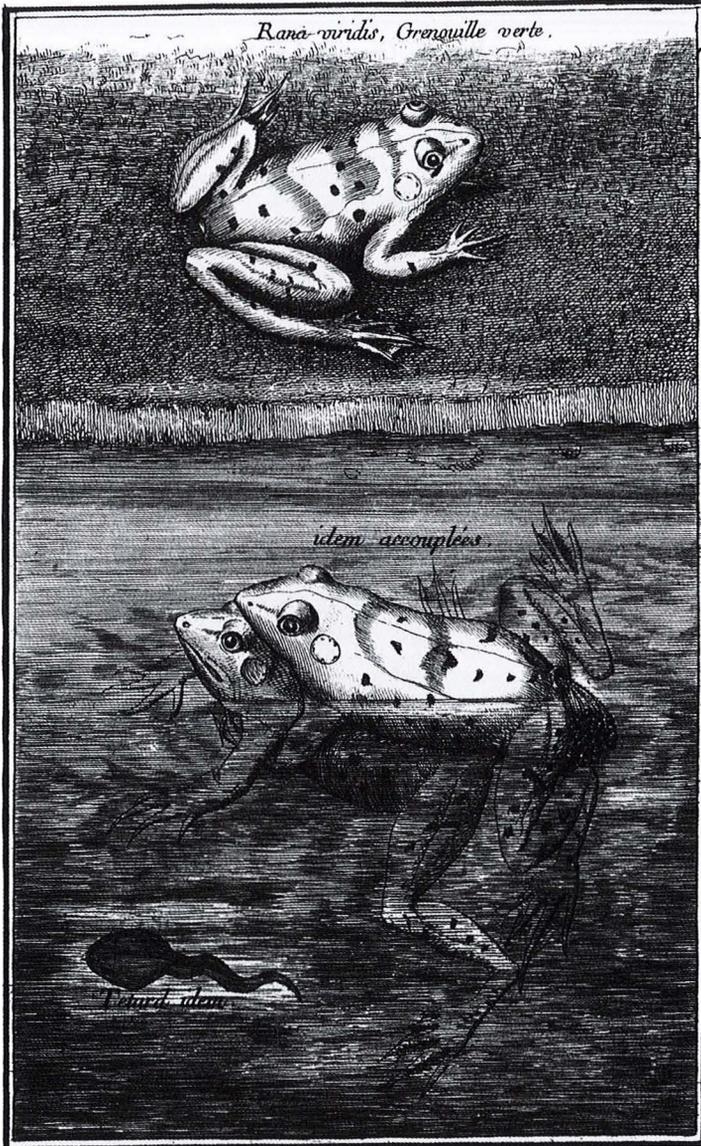


Figure 7 : Pl. 671, *Rana viridis*, Grenouille verte.

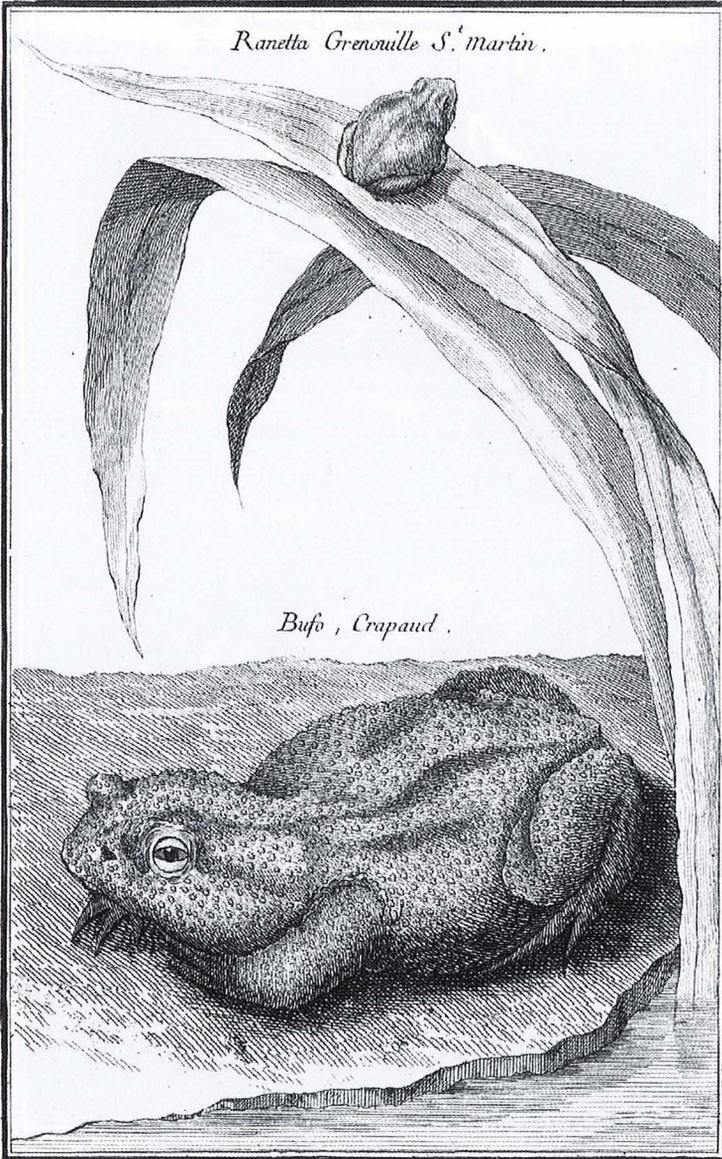


Figure 8 : Pl. 672 : *Ranetta*, Grenouille de St Martin ; *Bufo*, Crapaud.

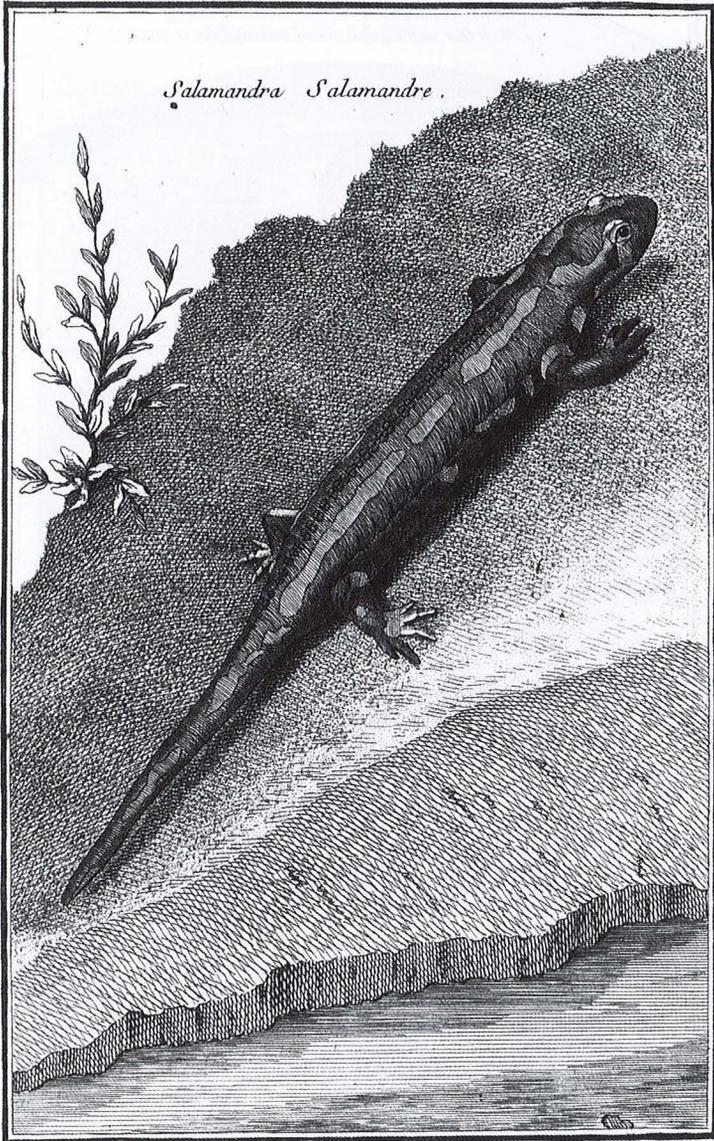


Figure 9 : Pl. 673 : *Salamandra*, Salamandre.

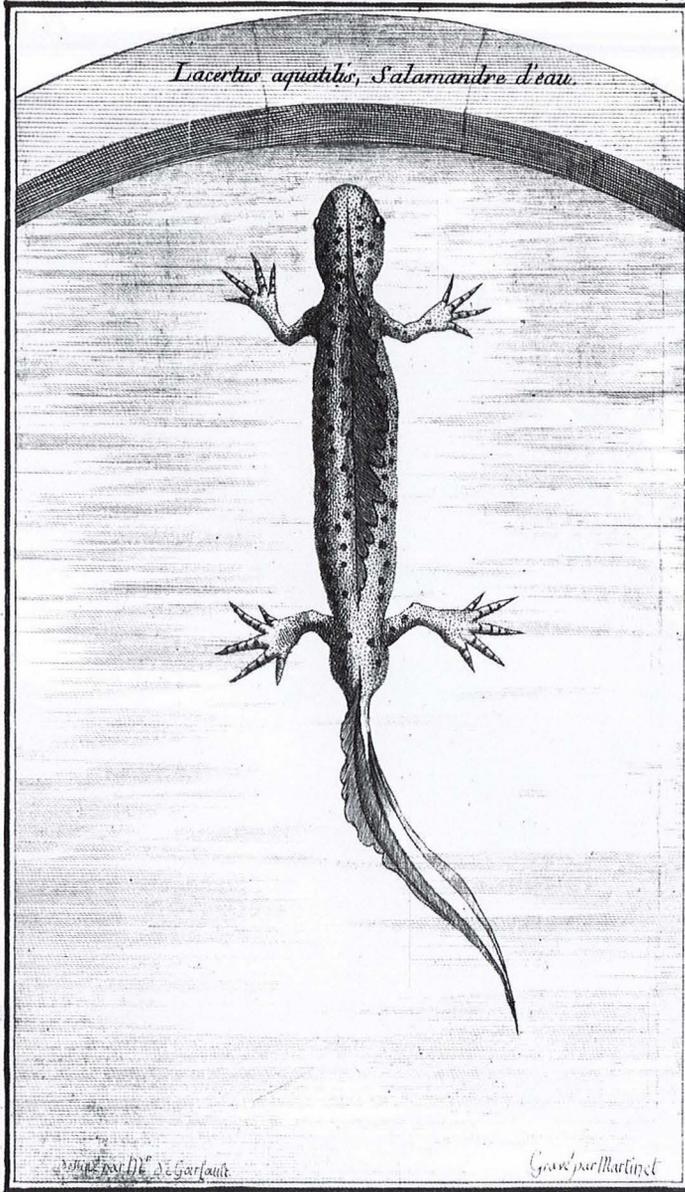


Figure 10 : Pl. 674 : *Lacertus aquatilis*, Lézard d'eau.

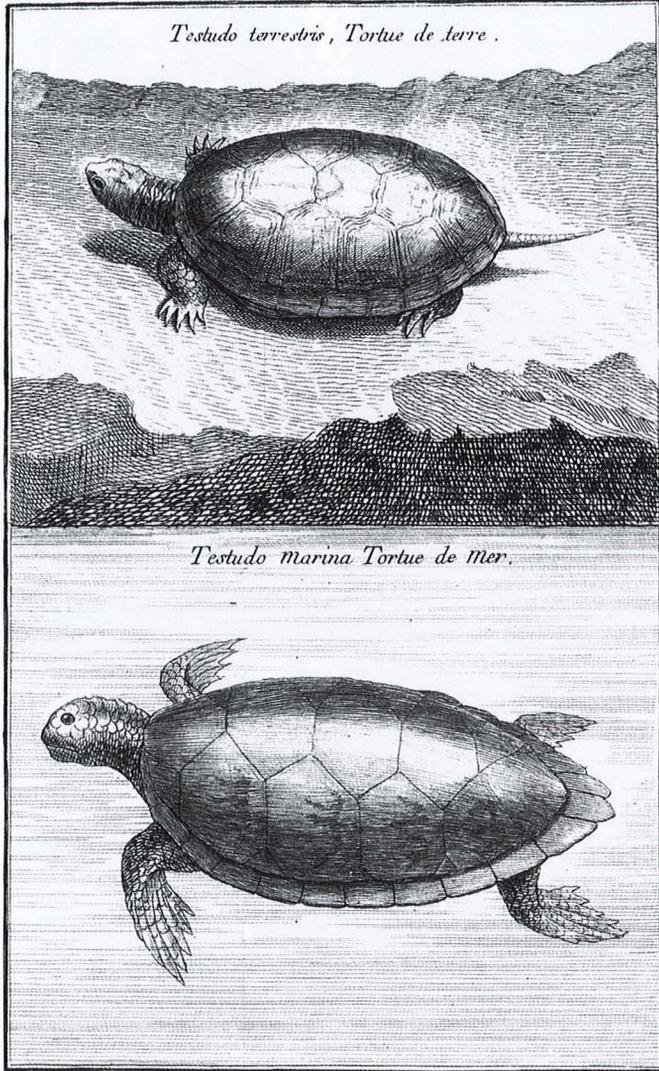


Figure 11 : Pl. 675 : *Testudo terrestris*, Tortue terrestre ; *Testudo marina*, Tortue de mer.



*Rana pyrenaica* Serra-Cobo, 1993, femelle dans son habitat, sur l'un des sites découverts en 2011. Estérençuby, Pyrénées-Atlantiques, France - 14 juin 2012. Photo : M. Berroneau.

*Rana pyrenaica* Serra-Cobo, 1993, female in its habitat, in one of the sites discovered in 2011. Estérençuby, Pyrénées-Atlantiques, France - June 14, 2012. Picture: M. Berroneau.

## Découverte de *Rana pyrenaica* Serra-Cobo, 1993 (Anura, Ranidae) sur le versant nord des Pyrénées

par

Stéphane DUCHATEAU <sup>(1)</sup>, Matthieu BERRONEAU <sup>(2)</sup>,  
Luc CANTEGREL <sup>(3)</sup>, Laurence GOYENECHÉ <sup>(4)</sup>,  
Jérôme de REINACH HIRTZBACH <sup>(4)</sup> & Stéphan TILLO <sup>(6)</sup>

<sup>(1)</sup> 491 route de Barétous, 64400 Oloron-Sainte-Marie  
st.duchateau@orange.fr

<sup>(2)</sup> Cistude Nature, chemin du Moulinat, 33185 Le Haillan  
matthieu.berroneau@cistude.org

<sup>(3)</sup> 6 rue de la Croix du Prince, 64000 Pau  
lcantegrel@yahoo.fr

<sup>(4)</sup> Appt B21, résidence Caribea, chemin Xantxinenea, 64480 Ustaritz  
laurencgoyeneche@yahoo.fr

<sup>(5)</sup> RANA Pays Basque, 64990 Mouguerre  
jdereinach@gmail.com

<sup>(6)</sup> 4 lotissement des Platanes, 40660 Messanges  
st.tillo@gmail.com

**Résumé** – La Grenouille des Pyrénées peuple une partie du versant sud pyrénéen. Elle n'est connue en France que dans le massif forestier d'Iraty (Pyrénées-Atlantiques), sur cinq ruisseaux du bassin de l'Èbre rattachés au versant sud des Pyrénées. Nous décrivons ici la découverte de l'espèce sur le versant nord des Pyrénées, en vallée d'Aspe et en Cize (Pyrénées-Atlantiques). Après l'observation d'un premier individu adulte en janvier 2011, plusieurs prospections étalées entre mars et juin 2011 ont permis la découverte d'au moins 9 sites de reproduction, situés dans trois vallons distincts. L'habitat utilisé est similaire à celui connu sur le versant sud, mais l'altitude varie entre 440 m et 840 m, ce qui abaisse notablement la limite inférieure connue pour l'espèce. Cette découverte bouleverse les connaissances actuelles sur la répartition de la Grenouille des Pyrénées et incite à une recherche approfondie de cette espèce sur le versant nord du massif pyrénéen.

**Mots-clés** : *Rana pyrenaica*, Pyrénées, France, distribution géographique.

**Summary** – **Discovery of *Rana pyrenaica* Serra-Cobo, 1993 on the northern slopes of the Pyrenees.** The Pyrenean frog inhabits a restricted range on the southern slope of the Pyrenees. In France it is only known from the Iraty forest (Pyrénées-Atlantiques department), in five streams belonging to the Ebro watershed on the southern slope. We describe here the discovery of this species on the northern slope of the Pyrenees, in the Aspe and Cize valleys (Pyrénées-Atlantiques department). After the sighting of an adult individual in January 2011, several searchings conducted between March and June 2011 led to the discovery of at least 9 breeding places, situated in three distinct localities. The habitat is similar to the one known on the southern slope but the altitude ranges from 440 to 840 meters, which significantly lowers the altitudinal range known for the species. This discovery dramatically changes the

current knowledge about the Pyrenean frog and encourages for a systematic search for this species on the northern side of the Pyrenees.

**Key-words:** *Rana pyrenaica*, Pyrenees, France, geographic distribution.

## I. INTRODUCTION

La Grenouille des Pyrénées, *Rana pyrenaica* n'a été décrite qu'en 1993 (Serra-Cobo 1993). Endémique du massif pyrénéen, elle se serait différenciée de la lignée de la Grenouille rousse, *Rana temporaria* au cours du Pliocène, il y a environ 3 millions d'années (Veith, Kosuch & Vences 2003). Sa répartition connue n'intéresse que le versant méridional de la chaîne, où deux noyaux de population existent en Navarre et Aragon (Gasc *et al.* 1997, Serra-Cobo 1997, 2002, Gosá *et al.* 2010). En France elle n'est mentionnée qu'en forêt d'Iraty (Pyrénées-Atlantiques), sur cinq ruisseaux rattachés au bassin hydrographique de l'Ebre et appartenant donc au versant sud des Pyrénées (Llamas *et al.* 1998, Prud'Homme 2005, Berrouneau 2010).

Cette espèce est la plus strictement torrenticole des grenouilles d'Europe. Son habitat, relativement similaire à celui du *Calotriton* des Pyrénées, *Calotriton asper*, est constitué par les torrents permanents et bien oxygénés de montagne, le plus souvent en milieu boisé et rocheux, entre 800 et 2100 m d'altitude (Gosá *et al.* 2010). Les pontes, déposées à la fin de l'hiver dans les vasques des torrents, comprennent un nombre d'œufs restreint ; ceux-ci adhèrent à la roche et ne flottent pas, ce qui limite le risque de les voir emportés par les crues (Duguet & Melki 2003, Vieites & Vences 2009, Gosá *et al.* 2010). Les têtards, très caractéristiques de par leur coloration noire ponctuée de paillettes dorées ou argentées (Vences *et al.* 1997, Miaud & Muratet 2004), sont observables dans les vasques à la fin du printemps et en été.

Jusqu'à présent, les prospections effectuées sur le versant nord des Pyrénées sont restées négatives, tant au Pays-Basque qu'en vallée d'Aspe (canton d'Accous, Pyrénées-Atlantiques) où elle a été recherchée par plusieurs équipes d'herpétologistes (Blanco Castro 2005, D. Melet com. pers., A. Dubois com. pers.).

Pourtant le 31 janvier 2011, l'un de nous (S.D.) est surpris d'observer une grenouille brune de petite taille installée au fond d'une vasque dans un ruisseau de la basse vallée d'Aspe également occupé par *Calotriton asper*. Le spécimen est photographié sous divers angles ; au vu des clichés, M.B., S.T. et J.R.H. identifient une Grenouille des Pyrénées adulte.

## II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Afin de confirmer cette découverte, des recherches ont été entreprises durant les mois de mars à juin 2011 en élargissant les prospections aux ruisseaux voisins du même vallon et à plusieurs localités proches. Des recherches plus ponctuelles ont également été entreprises dans les montagnes du Pays-Basque, à proximité des stations d'Iraty.

L'observation des individus adultes de cette espèce étant habituellement très difficile, nous avons privilégié la recherche des larves, faciles à déterminer et à observer.

## III. RÉSULTATS

### A. Chronologie des découvertes

La première observation de *Rana pyrenaica* en vallée d'Aspe est effectuée le 31 janvier 2011 par S.D. Le 9 mars 2011, S.D. et L.C. retournent dans ce vallon et observent très



**Figure 1** : Grenouille des Pyrénées, *Rana pyrenaica*, adulte. Vallée d'Aspe, Pyrénées-Atlantiques, alt. 550 m, mars 2011. Photo : S. Tillo.

Figure 1: Adult Pyrenean frog, *Rana pyrenaica*. Aspe valley, Pyrénées-Atlantiques department, elev. 550 m a.s.l., March 2011. Picture: S. Tillo.

brièvement un adulte de l'espèce plongeant dans la même vasque. Le 12 mars 2011, une recherche collective (les auteurs accompagnés de V. Couanon, A. Delapré, A. Garbay et M. Menay) aboutit à l'observation dans la vasque de deux individus distincts de celui du 31 janvier (Fig. 1). Quatre pontes de Grenouille des Pyrénées adhérentes au rocher sont également découvertes en cet endroit, attestant de la reproduction de l'espèce. La prospection des environs ne permet pas d'autre découverte.

Le 20 mai 2011, S.D. prospecte à nouveau le site et dénombre 357 têtards caractéristiques de l'espèce, occupant plusieurs vasques du ruisseau mais aussi de torrents voisins situés dans le même vallon. Les plus grands atteignent 4 cm de long ; dans certaines vasques des individus d'âge différent cohabitent. Le 2 juin 2011, quelques larves sont également observées par S.D. dans deux ruisseaux supplémentaires de la même localité.

Les têtards ont été principalement rencontrés sur deux ruisseaux d'un même vallon, l'un dévalant le versant sud (299 larves, site de l'observation des grenouilles adultes), le second



**Figure 2** : Têtard de *Rana pyrenaica* dans une vasque. Vallée d'Aspe, Pyrénées-Atlantiques, alt. 440 m, mai 2011. Photo : M. Berroneau.

Figure 2: *Rana pyrenaica* tadpole. Aspe valley, Pyrénées-Atlantiques department, elev. 440 m a.s.l., May 2011. Picture: M. Berroneau.

le versant nord (129 têtards). Des larves ont également été rencontrées sur quatre autres ruisseaux du versant sud (27, 1, 5 et 4 individus respectivement) et dans le torrent principal parcourant le fond du vallon (1 spécimen). Il est vraisemblable que d'autres ruisseaux du même vallon soient colonisés, tous n'ayant pas été parcourus.

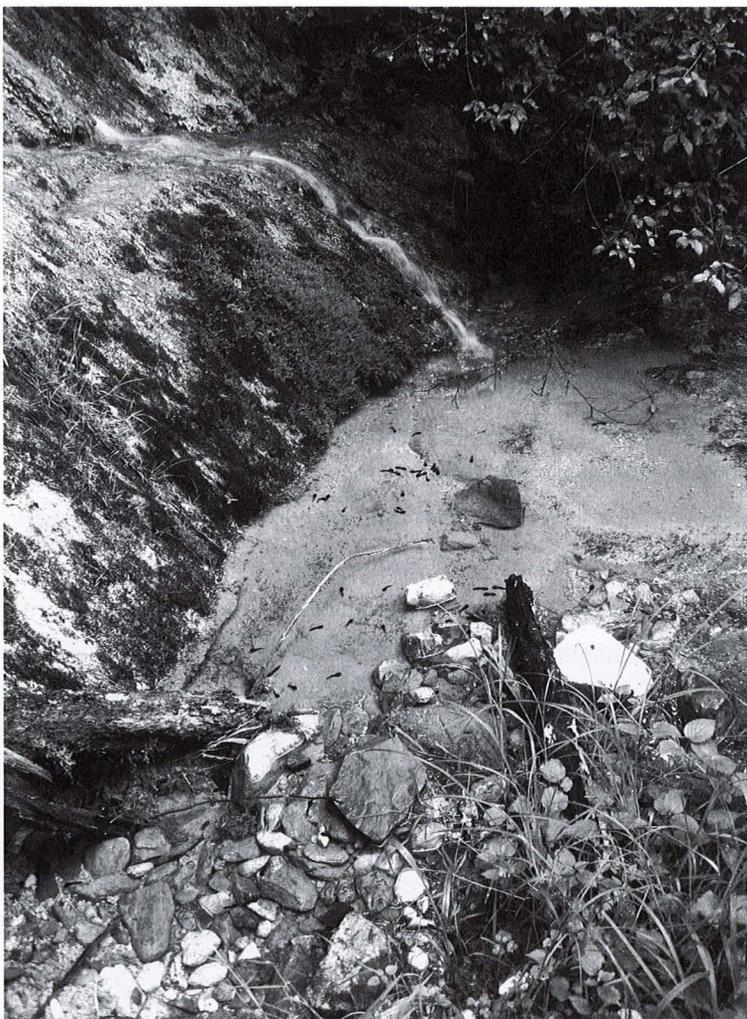
Le 22 mai 2011, M.B. et M. Menay découvrent une nouvelle station à une distance de 5 km à l'ouest des premières, dans un vallon situé sur l'autre rive du Gave d'Aspe. Deux têtards sont photographiés dans les vasques d'un torrent (Fig. 2).

Le 15 juin 2011, L.G. et S. Eyherabide prospectent un ruisseau situé à environ 10 km à l'ouest des stations d'Iraty (commune d'Estérençuby, Pays de Cize) et découvrent plus d'une quarantaine de têtards de Grenouille des Pyrénées, épars au milieu de centaines de larves de Crapauds communs, *Bufo bufo*, sur 300 m environ de ruisseau exploré.

## **B. Description de l'habitat**

Sur la première localité (7 stations de reproduction correspondant à un torrent principal et ses affluents), la Grenouille des Pyrénées occupe un vallon dont la roche est constituée de calcaires de l'Aptien (Debourle & Deloffre 1976). Plusieurs ruisseaux permanents à faciès torrentiel dévalent la partie inférieure d'un versant exposé au sud, partiellement boisée de buis, frênes et noisetiers. Le versant nord lui faisant face, constitué d'une hêtraie mêlée de frênes dans sa partie inférieure, est entaillé de plusieurs ravins abritant des ruisseaux permanents. La pente peut être qualifiée de forte sur les deux versants. Un torrent principal de plus faible pente parcourt le fond du vallon. Les adultes et les larves de *Rana pyrenaica* ont été observés entre 510 et 600 m d'altitude.

Les ruisseaux occupés sont caractérisés par une forte pente, une largeur le plus souvent inférieure à 1 mètre pour une profondeur inférieure à 30 cm, un débit faible à moyen et un substrat de dalles lisses ou de galets avec peu de dépôts d'alluvions fines. Bien souvent l'eau ruisselle sur de grandes roches verticales colonisées par des mousses ; au pied de ces cascates le courant est ralenti, le lit élargi et de petits bassins se forment. Ces vasques, sites de ponte pour les grenouilles adultes et de croissance des larves, atteignent par endroit une largeur de 3 m et une profondeur d'un mètre (Fig. 3). Les berges, très ombragées, sont souvent recouvertes d'une végétation dense (herbacées, noisetiers, buis, frênes, hêtres, etc.). Ces cours d'eau sont soumis épisodiquement à des crues importantes, notamment au printemps.



**Figure 3 :** Biotope à *Rana pyrenaica* en vallée d'Aspe, Pyrénées-Atlantiques, alt. 550 m, mai 2011. Photo : S. Duchateau.

Figure 3: Pyrenean frog *Rana pyrenaica* biotope in the Aspe valley, Pyrénées-Atlantiques department, elev. 550 m a.s.l., May 2011. Picture: S. Duchateau.

Sur le deuxième site de la vallée d'Aspe, la Grenouille des Pyrénées habite le ruisseau principal d'un fond de vallon prairial et boisé, également sur substrat calcaire. Le ruisseau est large (3 à 4 m) mais peu profond (< 50 cm) avec un débit faible ; il présente un lit de galets, entraînant la formation de nombreuses vasques. Les berges sont hautes et très ombragées. Les deux têtards ont été observés à 440 m d'altitude, mais il est probable que les densités soient plus élevées en amont.

Dans la troisième localité (Pays de Cize), l'espèce occupe la zone plane d'un ruisseau, au pied d'une grotte, entouré de prairies et d'une petite zone tourbeuse. Cette partie du ruisseau (seule prospectée), située à 840 m d'altitude, a une largeur comprise entre 1 m et 1,5 m pour une profondeur inférieure à 20 cm. Les berges sont basses (20 à 50 cm) et ensoleillées. Les larves, jamais isolées mais toujours mélangées aux têtards de Crapaud commun, occupent principalement les zones calmes du ruisseau, lequel ne forme pas à cet endroit de vasques comme dans les stations de la vallée d'Aspe.

### C. Espèces compagnes

Les espèces d'amphibiens présentes dans les ruisseaux colonisés par *Rana pyrenaica* et vivant en syntopie dans la première localité sont le Calotriton des Pyrénées (en bonne densité le 12 mars, moins nombreux le 20 mai), le Crapaud commun, *Bufo bufo* (têtards très abondants le 20 mai, côtoyant par centaines ceux de la Grenouille des Pyrénées dans les mêmes vasques) et la Grenouille rousse (présence le 12 mars d'un adulte et d'une ponte dans une vasque où nous constaterons le 20 mai la présence de 129 têtards de *Rana pyrenaica*, mais d'aucun têtard de *R. temporaria* !). La Salamandre tachetée, *Salamandra salamandra fastuosa*, le Triton palmé, *Lissotriton helveticus* et l'Alyte accoucheur, *Alytes obstetricans*, ont également été observés à proximité. On retrouve ici le « cortège d'altitude pyrénéen des eaux courantes » décrit par Duguet et Melki (2003).

La Truite fario, *Salmo trutta fario*, principal prédateur de la Grenouille des Pyrénées (Gosá *et al.* 2010) ne semble occuper que le torrent principal, les « sauts » et cascades des ruisseaux secondaires, associés à leur faible profondeur, y empêchant sa présence.

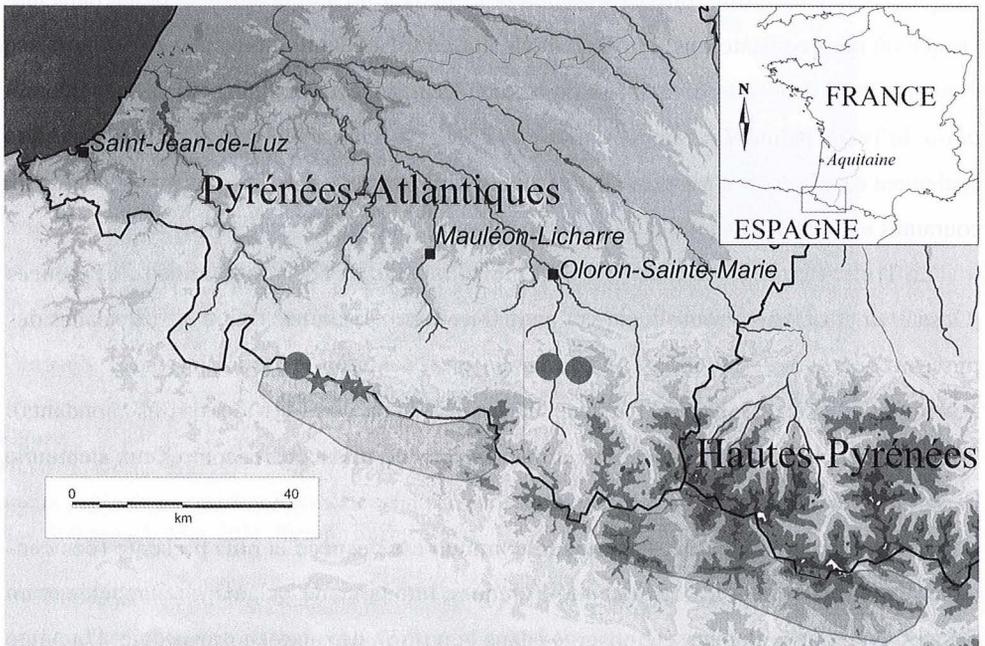
Sur la seconde localité, seul le Crapaud commun a été observé (têtards très abondants). L'Alyte accoucheur et la Couleuvre vipérine, *Natrix maura*, ont été rencontrés aux alentours. La Truite fario est présente dans le ruisseau.

Sur la troisième localité, le Crapaud commun est l'espèce la plus présente (des centaines de têtards) ; sept Calotritons des Pyrénées, une larve de Salamandre tachetée et un Triton palmé ont également été observés dans la portion de ruisseau prospectée. Un Alyte accoucheur a également été entendu et au moins trois Lézards vivipares *Zootoca vivipara* et une quinzaine de Lézards des murailles *Podarcis muralis* ont été comptés à proximité du ruisseau.

#### IV. DISCUSSION

Nos découvertes portent donc sur un total de huit stations de reproduction de la Grenouille des Pyrénées en vallée d'Aspe (sept dans le premier vallon et une dans le second) et une station en Cize. Il s'agit des premières mentions de présence de l'espèce sur le versant nord du massif pyrénéen (Fig. 4). Comment expliquer cette présence remarquable ? L'hypothèse d'introductions volontaires de la Grenouille des Pyrénées ne semble pas devoir être retenue, en raison notamment du peu d'intérêt du grand public pour celle-ci (espèce méconnue et peu spectaculaire) et de la difficulté d'accès aux lieux, particulièrement en vallée d'Aspe.

Faisant le constat d'un très faible niveau de variabilité génétique au sein de l'espèce et de sa présence actuelle dans des secteurs complètement recouverts de glace durant le maximum glaciaire de la période quaternaire du Würm, Carranza et Arribas (2008) émettent l'hy-



**Figure 4 :** Répartition de *Rana pyrenaica*. ▨ = Répartition actuellement connue de l'espèce (Gosá *et al.* 2010). ★ = Stations initialement connues sur le territoire français. ● = Nouvelles données de présence.

Figure 4: Distribution of *Rana pyrenaica*. ▨ = Current knowledge about the species' distribution (Gosá *et al.* 2010). ★ = Places of presence originally known on French territory. ● = New place of presence.

pothèse d'une recolonisation très rapide de la chaîne pyrénéenne après la dernière glaciation würmienne (achevée il y a environ 10 000 ans), à partir de zones refuges situées dans les contreforts sud et ouest du massif. Ce scénario est compatible avec la présence ponctuelle de l'espèce en versant nord, notamment du Pays-Basque à la basse vallée d'Aspe où subsistent également des secteurs restés libres de glace (Arribas 2004, Calvet 2004) : après un repli vers de tels refuges du piémont au cours des dernières glaciations, l'espèce y serait restée « piégée » ou n'aurait pu engager une recolonisation de même ampleur qu'en versant sud, pour des raisons restant à élucider.

Ces éléments, associés à un patron de distribution suggérant que l'espèce se disperse en suivant les cours d'eau sans être en mesure de franchir les hautes crêtes (Carranza & Arribas 2008), permettent de penser que les populations de *Rana pyrenaica* de la basse vallée d'Aspe sont physiquement isolées du noyau de peuplement sud-pyrénéen. Bien que les populations connues les plus proches se situent seulement à une vingtaine de kilomètres de distance sur le revers espagnol du cirque de Lescun (D. Melet com. pers.), il est probable que l'espèce soit absente de la haute vallée d'Aspe où elle a été spécifiquement recherchée, jusqu'à présent sans succès. La station de Cize, proche du noyau de présence de l'espèce en Navarre, est probablement connectée à ce dernier du fait d'un relief beaucoup moins accentué, sans doute franchissable par des individus en dispersion.

Les stations de la vallée d'Aspe, d'altitude comprise entre 440 et 600 m, modifient notablement la limite inférieure de répartition altitudinale connue pour cette espèce. En forêt d'Iraty, la présence de la Grenouille des Pyrénées est reportée entre 805 et 1020 m (Prud'Homme 2005), la limite inférieure pour le versant espagnol étant de 780 m en Navarre (Llamas Saiz & Martinez-Gil 2005). Cette très basse altitude semble engendrer chez *Rana pyrenaica* un cycle d'activités plus précoce qu'en d'autres lieux, comme en témoigne l'observation d'un adulte dès le 31 janvier, de pontes le 12 mars et de larves de grande taille le 20 mai (reproduction généralement plus tardive à Iraty, obs. pers.). L'abaissement de la répartition altitudinale en versant nord des espèces liées à des conditions fraîches et/ou humides est un phénomène écologique classique, dans les Pyrénées comme dans de nombreux massifs montagneux de l'hémisphère nord.

Au regard de nos premières observations, les effectifs présents dans la première localité de la vallée d'Aspe semblent au moins aussi importants que ceux actuellement connus à Iraty. Diverses activités humaines susceptibles d'altérer le biotope de la Grenouille des Pyrénées

nées sont régulièrement constatées dans les Pyrénées occidentales : captage des ruisseaux, colmatage du lit mineur par apport excessif de sédiments (suite au passage de véhicules, à l'exploitation forestière, à des vidanges de retenues d'eau, voire au stationnement de gros bétail) et pollutions. La chytridiomycose, provoquée par le champignon pathogène *Batrachochytrium dendrobatidis*, est présente en vallée d'Aspe, où les études en cours (Daniel 2009) mettent en évidence de très forts taux de mortalité chez l'Alyte accoucheur. Même si son impact sur la Grenouille des Pyrénées n'a pas encore été démontré (Gosá *et al.* 2010), la visite de ses localités de présence devra donc être accompagnée des précautions nécessaires.

La présence de la Truite fario dans la majorité des torrents des Pyrénées françaises, favorisée par des alevinages généralisés, représente un sérieux facteur limitant l'expansion de la Grenouille des Pyrénées, voire contribuant (ou ayant contribué dans le passé) à sa régression. Il est manifeste que cette dernière ne colonise que les ruisseaux où les conditions du milieu (pente, débit...) ne permettent pas la survie de la truite ; Serra-Cobo *et al.* (2000) indiquent ainsi avoir observé à plusieurs reprises les effets dévastateurs de l'introduction de truites sur les populations de calotritons et de Grenouilles des Pyrénées. Notons enfin que l'Écrevisse de Californie, *Pacifastacus leniusculus*, espèce envahissante prédatrice des œufs et larves d'amphibiens (Axelsson *et al.* 1997), a été découverte au cours de l'été 2010 sur une station à *Rana pyrenaica* et *Calotriton asper* en forêt d'Iraty (O. Prud'Homme) ; des mesures de contrôle devraient rapidement être mises en œuvre en collaboration avec les autorités espagnoles.

La découverte de noyaux de présence de la Grenouille des Pyrénées en versant nord pose de manière nouvelle la question de la conservation de l'espèce sur le territoire français : la France a désormais une responsabilité forte vis-à-vis de cette espèce. La Liste rouge des espèces menacées établie par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature classe *Rana pyrenaica* « En Danger » à l'échelle de son aire de répartition mondiale (IUCN, 2011), statut qui lui est également attribué dans la Liste rouge française (IUCN France, MNHN & SHF 2009). Des actions de conservation ont été menées ou sont en cours en territoire espagnol, tant en Aragon qu'en Navarre. L'espèce est protégée en droit français, mais son inscription à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 ne permet pas la protection de son biotope. Une consolidation de la protection réglementaire de la Grenouille des Pyrénées semble nécessaire et la possibilité de mise en œuvre d'un Plan National d'Actions (où la question des alevinages en salmonidés serait particulièrement abordée) pourrait être étudiée.

Enfin, si la découverte tardive de l'espèce n'a pas permis son inclusion dans la directive européenne « Habitats-Faune-Flore », sa prise en compte par le réseau Natura 2000 est une nécessité évidente.

## V. CONCLUSION

Cet article décrit les premières observations de la Grenouille des Pyrénées sur le versant nord du massif pyrénéen. Les recherches futures devront s'attacher à circonscrire l'aire de répartition réelle de l'espèce sur ce versant de la chaîne. Il est vraisemblable que d'autres localités de présence existent, notamment entre les secteurs de la Cize et de la vallée d'Aspe. Nous suggérons de prospecter en priorité les massifs du front nord-pyrénéen, en recherchant des secteurs présentant un réseau hydrographique suffisamment étendu pour permettre l'existence d'un noyau de population viable ainsi que des ruisseaux à très basse altitude ( $\leq 700$  m), où l'espèce aurait trouvé des conditions favorables à sa survie pendant les dernières glaciations.

Des études génétiques permettraient d'évaluer le degré d'isolement et de différenciation éventuelle des Grenouilles des Pyrénées de la vallée d'Aspe et apporteraient des éléments complémentaires sur l'histoire évolutive de l'espèce.

Notre découverte implique également la nécessité de protéger efficacement ces « nouveaux » noyaux de population de l'un des amphibiens les plus rares de France. Les administrations et organismes concernés (DREAL Aquitaine, Conseil Général des Pyrénées-Atlantiques, Parc National des Pyrénées, Office National des Forêts, Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage) ont été avertis de la présence remarquable de *Rana pyrenaica* sur leur territoire. Dans l'attente d'éléments de connaissance complémentaires, la plus grande vigilance doit être de mise quant à l'utilisation piscicole, forestière ou récréative des lieux concernés.

**Remerciements.** – Ils s'adressent à Didier Melet (Parc National des Pyrénées), Claude Miaud (Université de Savoie) et Alain Dubois (Muséum National d'Histoire Naturelle) pour l'intérêt porté à cette découverte et les renseignements fournis, à nos amis naturalistes Virginie Couanon, Adeline Delapré, Sophie Eyherabide, Alain Garbay et Maud Menay qui nous ont accompagnés sur le terrain, ainsi qu'à Pierre-Olivier Cochard, Pierre-André Crochet, Ivan Ineich et Gilles Pottier pour leur relecture attentive et leurs pistes d'amélioration du manuscrit.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Arribas O. 2004 – Fauna y paisaje de los Pirineos en la Era Glaciar. Lynx Edicions, Barcelona. 540 p.
- Axelsson E., Nyström P., Sidenmark J. & Brönmark C. 1997 – Crayfish predation on amphibian eggs and larvae. *Amphibia-Reptilia*, 18: 217-228.
- Blanco Castro S. 2005 – Inventaire des amphibiens de la haute vallée d'Aspe. *Le Casseur d'os*, 5: 126-132.
- Berroneau M. (Coord.) 2010 – Guide des Amphibiens et Reptiles d'Aquitaine. Association Cistude Nature, Le Haillan. 180 p.
- Calvet M. 2004 – The Quaternary glaciation of the Pyrenees. *Developments in Quaternary Science*, 2(1): 119-128.
- Carranza S. & Arribas O. 2008 - Genetic uniformity of *Rana pyrenaica* Serra-Cobo, 1993 across its distribution range: a preliminary study with mtDNA sequences. *Amphibia-Reptilia*, 29: 579-582.
- Daniel O. 2009 – *Alytes obstetricans* larval population and *Batrachochytrium dendrobatidis* infection dynamics in the Pyrenees. Thèse, Imperial College London. 57 p.
- Debourle A. & Deloffre R. 1976 – Guides géologiques régionaux. Pyrénées occidentales, Béarn, Pays Basque. Masson, Paris. 175 p.
- Duguet R. & Melki F. (Coord.) 2003 – Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze. 480 p.
- Gasc J.P., Cabela A., Crnobrja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martinez Rica J.P., Maurin H., Oliveira M.E., Sofianidou T.S., Veith M. & Suiderwijk A. (Eds) 1997 – Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. Societas Europaea Herpetologica & MNHN, Paris. 496 p.
- Gosá Oteiza A., Rubio Pilarte X. & Iraola Apaolaza A. 2010 – *Rana pyrenaica*, une relique des Pyrénées. Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia - San-Sebastian. 51 p.
- I.U.C.N. – 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <http://www.iucnredlist.org>. (consulté le 30 avril 2012).
- IUCN France, MNHN & SHF 2009 – La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France. <http://inpn.mnhn.fr>. (consulté le 30 avril 2012).
- Llamas A., Martinez-Gil O. & Arribas O. 1998 – *Rana pyrenaica*, a new species for the French herpetofauna. *Bol. Asoc. Herp. Esp.*, 9: 12-13.
- Llamas Saiz A. & Martinez-Gil O.R. 2005 – Distribución de rana pirenaica (*Rana pyrenaica*) en Navarra, nuevos límites occidentales y cota mínima para la especie. *Bol. Asoc. Herp. Esp.*, 15: 66-68.
- Miaud C. & Muratet J. 2004 – Identifier les œufs et les larves des Amphibiens de France. INRA, Paris. 200 p.
- Prud'Homme O. 2005 – Observations sur la Grenouille des Pyrénées (*Rana pyrenaica*) en forêt d'Iraty (Pyrénées-Atlantiques). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 113-114: 72-76.
- Serra-Cobo J. 1993 – Descripción de una nueva especie europea de rana parda (Amphibia, Anura, Ranidae). *Alytes*, 11: 1-15.

Serra-Cobo J. 1997 – *Rana pyrenaica* Serra-Cobo, 1993 – *Rana pirenaica*. In Pleguezuelos J.M. (Ed.), Distribución y Biogeografía de los Anfibios y Reptiles en España y Portugal. Monografías de Herpetología, 3, pp. 167-168. Univ. Granada-Asociación Herpetológica Española, Granada.

Serra-Cobo J. 2002 – *Rana pyrenaica* Serra-Cobo, 1993 – *Rana pirenaica*. In Pleguezuelos, J.M., Márquez, R., Lizana, M. (Eds), Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España, pp. 129-130. Ministerio de Medio Ambiente – Asociación Herpetológica Española, Madrid.

Serra-Cobo J., Marquès-Bonet T. & Martínez-Rica J.P., 2000 – Ecological segregation between *Rana pyrenaica* and *Rana temporaria*, and differential predation of *Euproctus asper* on their tadpoles. *Netherlands J. Zoology*, 50(1): 65-73.

Veith M., Kosuch J. & Vences M. 2002 – Climatic oscillations triggered post-Messinian speciation of Western Palearctic brown frogs (Amphibia, Ranidae). *Mol. Phylogen. Evol.*, 26: 310-327.

Vences M., Kupfer A., Llorente G.A., Montori A. & Carretero M.A. 1997 – Description of the larval stages of the Pyrenean frog, *Rana pyrenaica* Serra-Cobo, 1993 (Amphibia : Ranidae). *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 15: 1-23.

Vieites D. R. & Vences M. 2009 – *Rana pirenaica* – *Rana pyrenaica*. In Salvador A. & Martínez-Solano I. (Eds), Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org>. (consulté le 30 avril 2012).

*Manuscrit accepté le 21 mai 2012*



*Pelobates cultripes* (Cuvier, 1829) (mâle adulte) à pigmentation normale. La Couvertoirade (12), alt. 750 m, 6 avril 2009. Photo : Cl. Delmas.

*Pelobates cultripes* (Cuvier, 1829) (adult male) with normal pigmentation. La Couvertoirade (12), alt. 750 m a.s.l., April 6, 2009. Picture: Cl. Delmas.

## Albinisme dans une population de Pélobates cultripèdes, *Pelobates cultripes* (Cuvier, 1829), du département de l'Aveyron

par

Claudine DELMAS <sup>(1)</sup>, Carine DELMAS <sup>(1)</sup>, Sébastien CAHORS <sup>(1)</sup>,  
Rodolphe LIOZON <sup>(2)</sup>, Pierre PARISSET <sup>(2)</sup> & David BOSCHART <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> *Nature Midi-Pyrénées, Maison régionale de l'environnement*  
14 rue de Tivoli, 31068 Toulouse cedex  
contact@naturemp.org

<sup>(2)</sup> *Ligue pour la Protection des Oiseaux*  
10, rue des Coquelicots, 12850 Onet-le-Château  
aveyron@lpo.fr

**Résumé** – Chez le Pélobate cultripède l'albinisme a été mentionné à deux reprises en Espagne. D'après nos recherches, aucune mention d'albinisme chez cette espèce n'a été publiée en France. Nous rapportons dans cette note des observations régulières (2000-2007) de *Pelobates cultripes* adultes albinos au sein d'une population du plateau du Larzac (Aveyron).

**Mots-clés** : Pelobatidae, *Pelobates cultripes*, albinisme, Aveyron, France.

**Summary** – **Albinism within an Iberian spadefoot population, *Pelobates cultripes* (Cuvier, 1829), in Aveyron.** Albinism of the Iberian spadefoot was mentioned twice in Spain. To our knowledge, no mention of albinism has ever been published for this species in France. We discuss in that paper regular sightings (2000-2007) of albino adults of *Pelobates cultripes* within a population of the plateau of Larzac (Aveyron).

**Key-words**: Pelobatidae, *Pelobates cultripes*, albinism, Aveyron, France.

Le Pélobate cultripède, *Pelobates cultripes* (Cuvier, 1829), présente une aire de répartition mondiale limitée à la péninsule Ibérique et à la zone méditerranéo-atlantique française (régions Poitou-Charentes, Aquitaine, Midi-Pyrénées, Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur) (ACEMAV coll., Duguet & Melki 2003). C'est une espèce extrêmement localisée en région Midi-Pyrénées où deux zones de présence seulement sont connues avec certitude : la plaine toulousaine en Haute-Garonne (une population) d'une part et le Causse du Larzac d'autre part dans l'Aveyron (quelques populations) où *Pelobates cultripes* atteint 800 m, l'altitude la plus élevée qu'on lui connaisse en France (Pottier *et al.* 2008, LPO Aveyron 2008).

C'est dans cette dernière zone qu'ont eu lieu les observations rapportées ici, toutes effectuées au mois d'avril de 2000 à 2007. Le site sur lequel les observations ont été réalisées est une pièce d'eau habituellement fréquentée par l'espèce en période de reproduction, située sur la commune de La Couvertoirade à 750 m d'altitude. Il s'agit précisément d'une lavogne, terme local désignant une cuvette de nature argileuse ou rocheuse, aménagée ou non, dans laquelle l'eau de pluie s'accumule, formant ainsi une mare permanente ou temporaire destinée généralement à abreuver le bétail. Celle-ci est permanente, assez profonde et pourvue d'une riche végétation aquatique. Elle héberge une remarquable diversité d'Amphibiens : le Triton marbré *Triturus marmoratus* (Latreille, 1800), le Triton palmé *Lissotriton helveticus* (Razoumowsky, 1789), l'Alyte accoucheur *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768), le Crapaud calamite *Bufo calamita* Laurenti, 1768, le Crapaud commun *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758), le Péloodyte ponctué *Pelodytes punctatus* (Daudin, 1802), la Rainette méridionale *Hyla meridionalis* Boettger, 1874, des membres du complexe des grenouilles vertes (*Pelophylax* spp.) et le Pélobate cultripède. L'environnement terrestre est constitué d'habitats caussenards typiques, à savoir des pelouses sèches rocailleuses et landes à buis pour l'essentiel.

La première mention d'un Pélobate cultripède albinos adulte sur ce site remonte au 11 avril 2000 (P. Pariset). Le 24 avril 2003, deux adultes albinos sont notés (P. Pariset). Le 5 avril 2004, quatre animaux albinos adultes sont observés (P. Pariset). L'année suivante, le 11 avril 2005, un seul individu albinos est aperçu ainsi que deux ou trois larves albinos (R. Liozon, P. Pariset). Quelques jours après, le 26 avril 2005, trois adultes albinos (dont une femelle en amplexus avec un individu de coloration classique) ainsi que six autres ne présentant pas d'anomalie de pigmentation sont présents sur le site (D. Boshart). Le dernier contact remonte au 9 avril 2007 (Cl. & Ca. Delmas, S. Cahors). Nous avons observé et photographié ce soir-là deux adultes albinos, un mâle et une femelle, parmi treize autres individus de coloration normale. Les deux animaux albinos nous ont semblé plus farouches que les autres et fuyaient la lumière. Leur habitus ainsi que leur taille étaient semblables à ceux de leurs congénères. La coloration de fond du corps du mâle (Fig. 1) est beige parsemée de multiples marbrures jaune-orangé. Le dessus de la tête est jaunâtre uniforme. Les membres postérieurs sont rosés et également marbrés de jaune. Sur les glandes ovalaires ainsi qu'autour de la zone de l'articulation tibio-fémorale on peut distinguer certains vaisseaux sanguins. L'iris et la pupille apparaissent de couleur rougeâtre. L'œil est toutefois partiellement cerclé de noir. Quant à la femelle albinos (Fig. 2), sa coloration générale est plus pâle et plus claire que celle du mâle.

Le corps et les membres sont plus ou moins rosés et ponctués de petites taches jaune clair. Le dessus de la tête est rose pâle uniforme. La peau recouvrant les orbites est plus violacée et pigmentée de jaune. La pupille et l'iris sont rosés et également cerclés d'un étroit anneau noir. Selon Brame (1962) et Dyrkacz (1981), cette forme d'albinisme pourrait être définie comme un albinisme partiel, l'albinisme total étant l'absence de toute pigmentation dans les yeux et les téguments.

À notre connaissance aucun individu albinos n'a été observé dans cette lavogne depuis avril 2007 mais comme il n'existe aucun suivi régulier de ce site nous ne pouvons rien en conclure. Une étude spécifique serait nécessaire pour tenter de déterminer les facteurs qui ont favorisé et favorisent peut être encore la persistance de cette particularité dans cette population.

Le premier cas d'albinisme chez cette espèce découvert en Galice (Espagne) (Bosch 1991), est observé chez une larve prélevée en milieu naturel qui s'est ensuite métamorphosée en captivité. Le second cas (Gómez-Serrano 1994) concerne une unique larve à proxi-



**Figure 1** : *Pelobates cultripipes* albinos (mâle adulte). La Couvertoirade (12), alt. 750 m, 9 avril 2007. Photo : Cl. Delmas.

Figure 1: *Pelobates cultripipes* albino (adult male). La Couvertoirade (12), alt. 750 m a.s.l., April 9, 2007. Picture: Cl. Delmas.



**Figure 2 :** *Pelobates cultripipes* albinos (femelle adulte). La Couvertoirade (12), alt. 750 m, 9 avril 2007. Photo : S. Cahors.

Figure 2: *Pelobates cultripipes* albino (adult female). La Couvertoirade (12), alt. 750 m a.s.l., April 9, 2007. Picture: S. Cahors.

mité d'un barrage en Estrémadure dans ce même pays. En comparant les descriptions, nous constatons que ces spécimens présentent également des pigments jaunes, les larves ayant le dos jaune avec des taches d'un jaune moins intense, le juvénile présentant une couleur de fond jaune intense avec des taches formant des marbrures de couleur plus orangé. Par contre leur iris est doré mais la pupille est rouge. Bosch (1991) détermine, en accord avec Brame (1962), que son exemplaire pourrait entrer dans la catégorie d'albinos partiel. L'albinisme chez le Pélobate brun *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768) est mieux documenté. En effet, Nöllert (1990) mentionne qu'il existe de manière relativement fréquente des descriptions de Pélobates bruns adultes ou au stade larvaire albinos dans la littérature et cite ainsi plusieurs références bibliographiques.

Il existe aujourd'hui de nombreuses publications traitant de l'albinisme chez les Amphibiens mais il ne faut pas pour autant en déduire que ce phénomène est très courant. La décou-

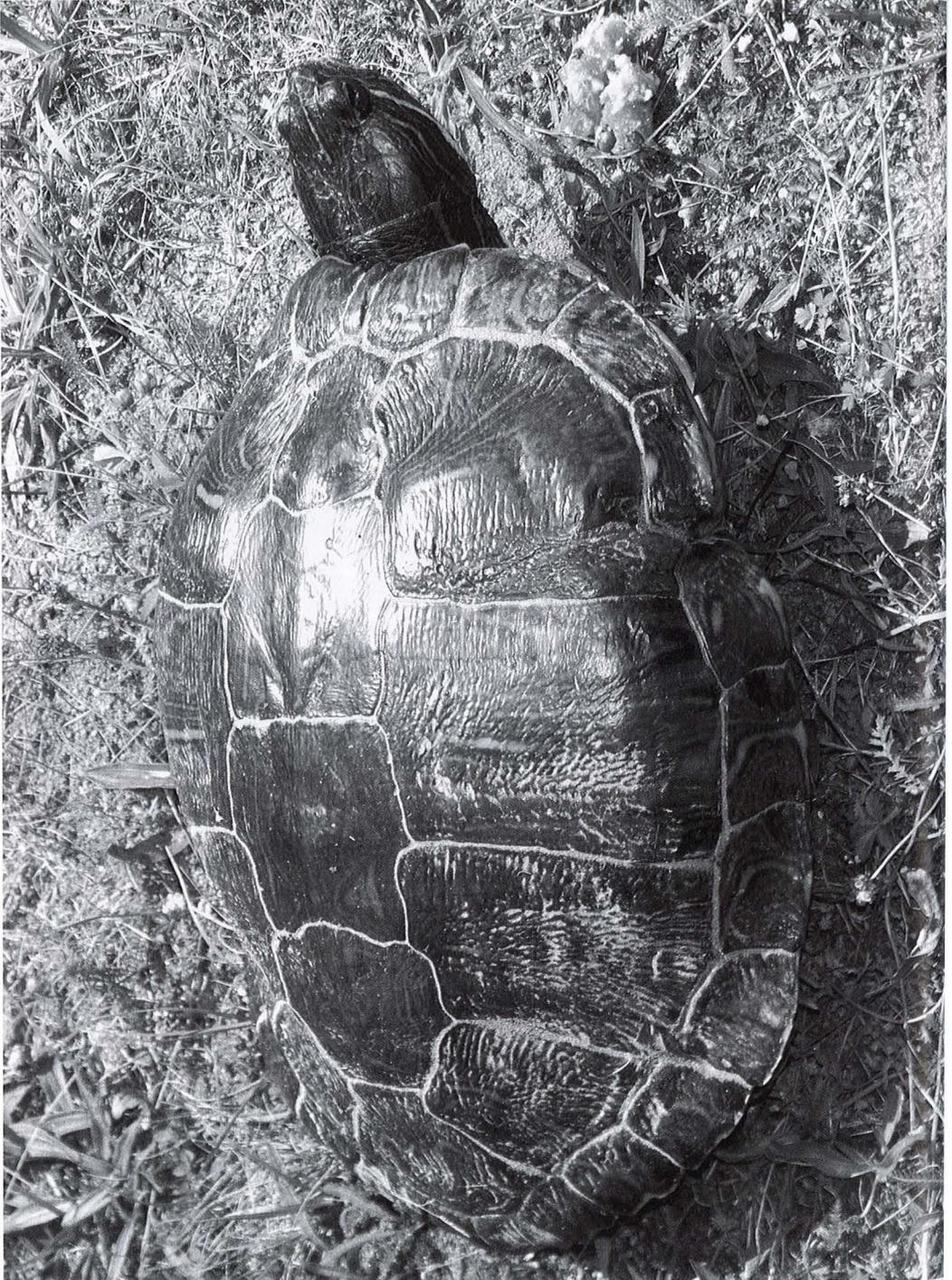
verte d'animaux albinos dans la nature semble plutôt rare. Il nous est donc apparu important de relater cette observation car nous n'avons retrouvé aucun document décrivant des adultes de *Pelobates cultripèdes* albinos en milieu naturel. Seule une photographie prise en Aquitaine, d'un individu adulte avec une coloration anormale évoquant peut être une forme de leucisme nous a été transmise lors de nos recherches (M. Berroneau com. pers.). C'est pourquoi nous souhaitons inciter les observateurs susceptibles de rencontrer ce genre de singularité chez des animaux en milieu naturel à être attentifs et à faire part de leurs observations.

**Remerciements.** – Nous tenons à remercier Manuel Eloy Ortiz-Santaliestra, Xavier Santos, Jaime Bosch, Miguel Angel Gómez-Serrano, David Bird, Pierre-Olivier Cochard, Jean-Pierre Vacher et Matthieu Berroneau pour avoir répondu à nos sollicitations concernant la recherche de documentation, Flor Tercero et Philippe Geniez pour leurs remarques pertinentes ainsi que Samuel Danflous pour la traduction anglaise. Nous remercions également Ivan Ineich, Franco Andreone, Olivier Swift, Gilles Pottier et un rapporteur anonyme pour leurs commentaires qui ont permis d'améliorer significativement le contenu de ce document.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ACEMAV coll., Duguet R. & Melki F. (eds) 2003 – Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze. 480 p.
- Bosch J. 1991 – Albinismo en *Pelobates cultripèdes* (Cuvier, 1829) (Amphibia, Anura, Pelobatidae). *Rev. Esp. Herpet.*, 5: 101-103.
- Brame A. H. Jr. 1962 – A survey of albinism in salamanders. *Abh. Ber. Naturk. Vorge.*, 11: 65-81.
- Dyrkacz S. 1981 – Recent instances of albinism in North American amphibians and reptiles. *Herpet. Circul.* (SSAR), 11: 1-31.
- Gómez-Serrano M. A. 1994 – Un nuevo caso de albinismo en *Pelobates cultripèdes*. *Bol. Asoc. Herpet. Esp.*, 5: 36.
- LPO Aveyron 2008 – Faune sauvage de l'Aveyron - Atlas des vertébrés. Ed. du Rouergue, Rodez. 375 p.
- Nöllert A. 1990 – Die Knoblauchkröte *Pelobates fuscus*. Die Neue Brehm Bücherei, 561, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt. 144 p.
- Pottier G., Paumier J.-M., Tessier M., Barascud Y., Talhoët S., Liozon R., D'Andurain P., Vacher J.-P., Barthe L., Heaulmé V., Esslinger M., Arthur C.-P., Calvet A., Maurel C. & Redon H. 2008 – Atlas de répartition des reptiles et amphibiens de Midi-Pyrénées. Les atlas naturalistes de Midi-Pyrénées, Nature Midi-Pyrénées, Toulouse. 126 p.

*Manuscrit accepté le 21 février 2012*



Tortue à tempes rouges improprement dénommée Tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans* (Wied-Neuwied, 1838)) femelle observée le 24 juin 2011 sur la plaine de Sorques (sud-est de la forêt de Fontainebleau) à la recherche d'un site de ponte. Photo : R. Nouail.

Female red-eared slider turtle (*Trachemys scripta elegans* (Wied-Neuwied, 1838)) observed the June, 24<sup>th</sup> 2011 in Sorques prairie (South-East of the forest of Fontainebleau, France) while searching for a nesting site. Picture: R. Nouail.

## Nouvelles données sur la ponte de la tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*) en Île-de-France

par

Marc GIRONDOT <sup>(1,2)</sup>, Virginie DELMAS <sup>(1,2)</sup>  
& Anne-Caroline PRÉVOT-JULLIARD <sup>(3,4)</sup>

<sup>(1)</sup> Laboratoire Écologie, Systématique et Évolution (UMR8079)  
Faculté des Sciences d'Orsay, Université Paris-Sud  
91405 Orsay

marc.girondot@u-psud.fr

<sup>(2)</sup> AgroParisTech, CNRS  
91405 Orsay

<sup>(3)</sup> UMR 7204 Conservation des Espèces, Restauration et Suivi des Populations (CERSP)  
Muséum National d'Histoire Naturelle, CP 51, CRBPO  
55 rue Buffon, 75005 Paris

<sup>(4)</sup> Institut des Sciences de la Communication du CNRS (ISCC)  
20 rue Berbier-du-Mets, 75013 Paris

**Résumé** – Les tortues de Floride (*Trachemys scripta elegans*) ont été massivement importées comme animaux de compagnie en France et de nombreux individus sont retrouvés dans les milieux naturels après avoir été relâchés par leur propriétaire. La reproduction ainsi que les modalités de détermination du sexe en conditions naturelles (détermination sensible à la température d'incubation des œufs) ne sont que très peu connues. Deux femelles ont été capturées à terre par le personnel de la Réserve Naturelle de Saint-Quentin-en-Yvelines alors qu'elles cherchaient un site de ponte. Les œufs ont été récupérés au laboratoire et le début du développement suivi. Une ponte d'un seul œuf a par ailleurs été déposée *in natura* dans la Réserve Naturelle de Saint-Quentin-en-Yvelines. L'œuf a été retrouvé desséché après 60 jours. La température a été mesurée à proximité immédiate du nid et comparée à celle obtenue par Météo France à Trappes (Yvelines) à 10 cm de profondeur dans le sol. La température moyenne est un peu plus forte dans le nid mais l'aspect le plus spectaculaire concerne l'amplitude des fluctuations qui sont quatre fois plus fortes à proximité du nid en comparaison des données de Météo France. L'impact des fluctuations de températures sur la détermination du sexe chez la tortue de Floride est discuté. C'est la première fois à notre connaissance que la température a été mesurée à proximité d'un nid de cette espèce en France.

**Mots-clés** : Tortue de Floride, ponte, nid, incubation, température, détermination du sexe, Île-de-France.

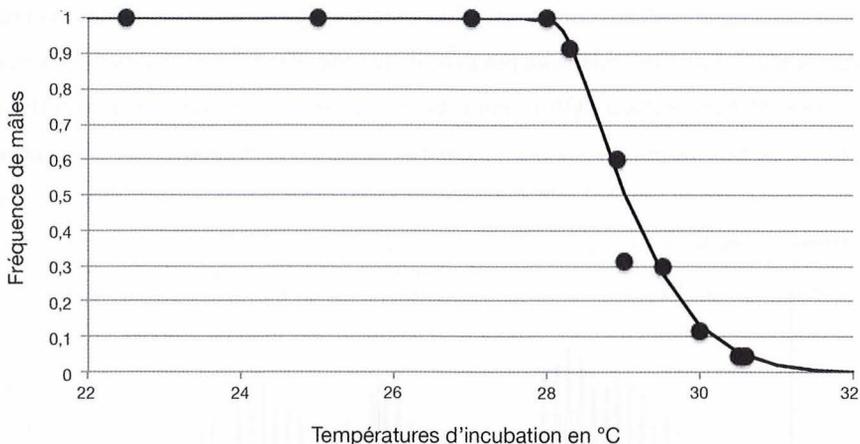
**Summary** – New nesting data for slider turtles (*Trachemys scripta elegans*) in Parisian Region. Slider turtles (*Trachemys scripta elegans*) were massively imported as pets in France and a large number of individuals have been released in natural ponds by their owners. Reproduction and sex determination in natural conditions (sex determination is sensitive to the incubation temperature of eggs) are little known. Two females were captured by the staff of the Natural Reserve of Saint-Quentin-en-Yvelines when they were looking for a nesting site. Eggs were incubated in the laboratory and early devel-

opment monitored. A nest of only one egg has also been deposited *in natura* in the Natural Reserve of Saint-Quentin-en-Yvelines. Egg has been found desiccated after 60 days. The temperature was measured near the nest and compared to that obtained by weather station in Trappes (Yvelines) at 10 cm depth in soil. The average temperature is slightly higher in the nest but the most spectacular differences are the amplitude of the fluctuations that are four times higher close to the nest in comparison with data from weather station. The impact of fluctuating temperatures on sex determination in *T. scripta elegans* is discussed. This is the first time to our knowledge that the temperature was measured near a nest of this species in France.

**Key-words:** Slider turtle, nesting, nest, incubation, temperature, sex determination, Parisian Region.

## I. INTRODUCTION

La tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*) est une espèce originaire d'une vaste zone du sud-est des États-Unis et du nord du Mexique (Arvy & Servan 1995). Depuis les années 1970, de très nombreux nouveaux-nés ont été importés dans tous les pays du monde et vendus comme animaux de compagnie (Arvy 1997). Convenablement élevées, les jeunes tortues ont souvent grandi pour atteindre une masse atteignant voire dépassant 1,5 kg en quelques années. La majorité des propriétaires ne soupçonnaient pas cette évolution, puisqu'elles étaient souvent vendues sous le nom de « tortues naines ». Dans un grand nombre de cas, les propriétaires les ont alors « remises en liberté » en les relâchant dans les rivières et les étangs français. Les très bonnes capacités d'adaptation de la tortue de Floride aux conditions locales ont permis à un grand nombre d'individus de survivre et de coloniser quasiment tous les milieux d'eau douce en France. Elle est maintenant présente dans tous les départements métropolitains (Delmas 2006) mais les données sur cette espèce restent très éparpillées dans le contexte d'espèce envahissante. Si la reproduction au sud de la Loire a été montrée (Cadi *et al.* 2004), jusqu'à récemment, on considérait que la reproduction n'était pas possible au nord de la Loire, par exemple en région parisienne. Or nous avons recensé plusieurs cas de pontes en région parisienne. Cependant, la ponte seule ne suffit pas à prouver que l'établissement de cette espèce est possible sur le long terme en Île-de-France ; il faut en effet que les œufs soient fécondés, que le développement arrive à terme et qu'enfin les deux sexes puissent être produits. La tortue de Floride, comme la majorité des chéloniens, présente une détermination du sexe sensible à la température d'incubation des œufs (Bull *et al.* 1982, Ewert & Nelson 1991). Des œufs incubés à des températures basses ne produiront que des mâles alors qu'à des températures élevées ils ne produiront que des femelles (Fig. 1) (Godfrey *et al.* 2003). Si l'une de ces situations n'est pas observée dans une région, l'espèce ne pourra pas s'implanter



**Figure 1 :** Fréquence de mâles produits à différentes températures d’incubation constantes chez *Trachemys scripta elegans*. Les points correspondent aux observations et la courbe est un modèle ajustant ces données d’après la méthode de Hulin *et al.* (2009).

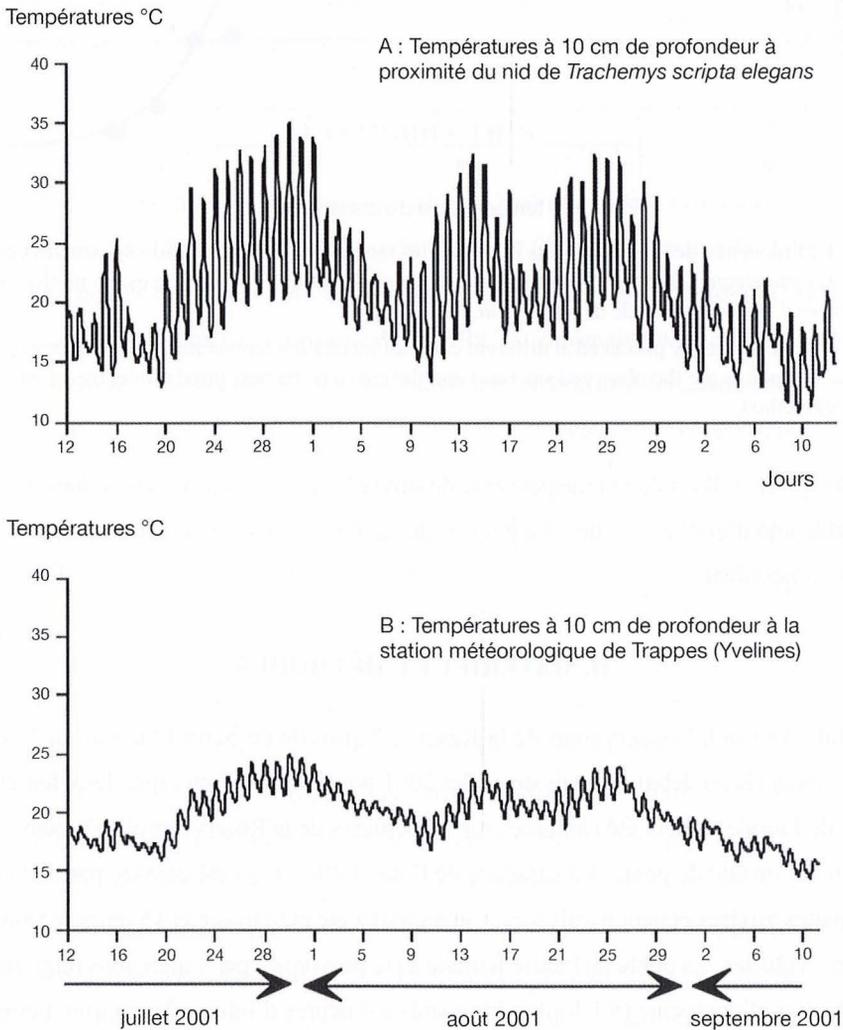
Figure 1: Male frequency produced at different constant incubation temperatures for *Trachemys scripta elegans*. The points are the observed sex ratio and the curve is the best fitted model based on Hulin *et al.* (2009) method.

sur le long terme. Il est donc indispensable de suivre les profils thermiques de nids de tortues de Floride afin d’établir si le développement des embryons à terre et la production des deux sexes sont possibles.

## II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Alain Morand, Conservateur de la Réserve Naturelle de Saint-Quentin-en-Yvelines, nous a contactés au début du mois de juillet 2001 pour nous indiquer que deux femelles de tortues de Floride avaient été capturées sur les pelouses de la Réserve, probablement en train de chercher un site de ponte. La carapace de l’une d’elles avait été écrasée par un véhicule et ses pattes arrières étaient paralysées. Cet animal a été euthanasié et 15 œufs se trouvaient dans les oviductes. La ponte de l’autre femelle a été provoquée par 4 injections intra-abdominales de 2 ml d’ocytocine (5 UI/ml) administrés à 4 heures d’intervalle environ, permettant l’évacuation de tous les œufs. Une femelle récupérée à Nemours le 31 juillet 2001 a aussi pondu au laboratoire le 1er août grâce à la même méthode (6 œufs). Les œufs ont été incubés au laboratoire à 29 °C dans de la vermiculite humide (Delmas 2006). Enfin, une femelle en ponte a été observée par un particulier près de la mare de Franchard à Fontainebleau (Claude

Lagarde, ONF Fontainebleau, com. pers.). Les cinq œufs pondus ont été prélevés et mis en incubation chez l'observateur dans un pot avec de la terre. Par ailleurs, Samuel Jolivet, chargé de mission hydrobiologie à l'Office pour les insectes et leur environnement (OPIE), avait vu une tortue de Floride pondre sur une pelouse à une centaine de mètres de l'étang principal



**Figure 2 :** Températures dans le sol à 10 cm de profondeur à proximité du nid de *Trachemys scripta elegans* présent dans la Réserve Naturelle de Saint-Quentin-en-Yvelines en juillet 2001 (A) et fournies par Météo France à la station de Trappes (Yvelines, France) à 3 km de la Réserve (B).

Figure 2: Temperatures recorded in soil at 10 cm depth near the nest of *Trachemys scripta elegans* located in the Natural Reserve of Saint-Quentin-en-Yvelines in July 2001 (A) and from the weather station located in Trappes (Yvelines, France) at 3 km from the Reserve (B).

durant la première semaine de juillet 2001. Cet étang accueille plusieurs tortues de Floride (le dénombrement n'a pas été effectué mais il n'était pas rare d'en voir une dizaine se chauffer au soleil ; A. Morand, com. pers.). Le lieu de ponte avait été identifié par un piquet planté à proximité. Le 12 juillet 2001, nous sommes allés déposer un enregistreur de températures (Digitron, Monolog T) à 10 cm de profondeur dans le sol et à 20 cm du nid. Une température (précision  $\pm 0,1$  °C) a été enregistrée toutes les 45 minutes pendant 60 jours, durée moyenne d'incubation pour un nid de tortue de Floride. L'appareil a été récupéré le 12 septembre 2001 et les œufs, qui ne présentaient pas d'indice d'éclosion, ont été déterrés. Les températures relevées sont présentées sur la figure 2A. La station Météo France de Trappes située à 3 km a été contactée et nous a fourni, sur la même période, les températures relevées à 10 cm de profondeur dans le sol, soit à la même profondeur que le nid (Fig. 2B). Les profils thermiques obtenus à proximité du nid et ceux de Météo France ont été comparés en calculant la moyenne des températures, les maximums et minimums journaliers ainsi que l'amplitude des variations journalières (mesurée par la différence entre le maximum et le minimum au cours de 24 heures).

### III. RÉSULTATS

#### 1. Pontes récupérées au laboratoire

L'animal dont la carapace avait été fortement endommagée par un véhicule contenait 15 œufs intacts. Neuf d'entre eux n'ont pas présenté de début de développement. Celui-ci est facilement identifiable grâce à une tâche blanche qui se forme sur la partie supérieure des œufs dès les premiers jours d'incubation (Chan 1989). Les six autres ont présenté un développement normal pendant 15 jours. L'autre animal récupéré au sein de la Réserve Naturelle de Saint-Quentin-en-Yvelines a pondu 19 œufs dont un a été cassé lors de la ponte. Douze œufs n'ont pas présenté de début de développement et six se sont développés durant 15 jours. La femelle récupérée à Nemours a pondu six œufs dont aucun n'a présenté de début de développement. Pour ces trois pontes, l'incubation des œufs a été stoppée à partir du 15<sup>e</sup> jour car nous n'avions pas les autorisations administratives pour mener à terme l'incubation chez un vertébré. Les cinq œufs récupérés sur la tortue ayant pondu à Fontainebleau et mis en incubation dans un pot avec de la terre n'ont pas présenté de signe de développement.

## 2. Suivi du nid au sein de la réserve

Seul un œuf desséché a été retrouvé. La taille initiale de la ponte n'avait pas été notée mais ne devait en fait comporter qu'un œuf car la zone ne semble pas avoir été fouillée par un prédateur. Sur la période considérée, la température moyenne dans le nid est de 20,81°C et de 19,76 °C avec les données fournies par Météo France. Mais l'aspect le plus étonnant concerne l'amplitude moyenne des fluctuations de température ; celle-ci est de 8,02 °C (écart-type 3,04 °C) dans le nid contre seulement 2,01 °C d'amplitude moyenne (écart-type 1,89 °C) pour la série de Météo France à une profondeur semblable.

## IV. DISCUSSION

Les résultats rapportés dans cette étude indiquent qu'en conditions naturelles en Île-de-France l'ovulation a bien lieu chez les tortues de Floride ce qui prouve que les animaux trouvent assez de nourriture et que l'ensoleillement est suffisant pour la stimulation hormonale. L'accouplement, la fécondation et le développement intra-oviducte sont efficaces puisque des œufs fécondés sont obtenus. Enfin des œufs sont pondus. Ces observations permettent d'étendre vers le nord la zone où la reproduction de cette espèce serait possible en France (Cadi *et al.* 2004). Il faut noter cependant que nous n'avons pas de preuve directe que l'incubation puisse arriver à terme en conditions naturelles. A l'exception de la ponte trouvée dans le nid (un seul œuf), la taille des pontes que nous avons obtenues (5 à 15 œufs) est conforme à celle trouvée aux États-Unis (Frazer *et al.* 1990). Mais il faut noter que dans cette étude, la taille de la ponte a été déterminée par radiographie aux rayons X des femelles avant expulsion des œufs et qu'il est possible que les femelles les pondent en plusieurs fois. Le nid suivi *in situ* n'a pas abouti à une éclosion pour une raison indéterminée. L'œuf unique récupéré 2 mois après le début de l'incubation, desséché, ne présentait pas de début de développement (aucun embryon visible). Sur un total de 45 œufs suivis en 2001, 12 (26 %) avaient commencé à se développer, apparemment normalement, jusqu'à l'interruption de l'incubation. Ce faible taux pourrait être mis en relation avec une fréquence réduite des mâles parmi les animaux vendus dans le commerce et ensuite relâchés, ce qui entraînerait un déficit de fécondation des ovules chez les femelles. La généralisation de cette hypothèse doit cependant être testée. Une alternative serait que l'accouplement daterait de l'année précédente et le sperme stocké dans les voies génitales de la femelle serait moins fécondant.

La température moyenne observée à proximité du nid étudié est supérieure de plus de 1 °C à celle obtenue par Météo France à une profondeur semblable. Ceci pourrait s'expliquer par le choix du site de ponte par la femelle, très bien exposé aux rayons solaires avec un substrat drainant, phénomène classiquement observé chez les reptiles. Mais l'aspect le plus intéressant concerne la très grande amplitude des fluctuations de température. L'impact de ces fluctuations sur la détermination du sexe est encore mal compris puisque la plupart des expériences en laboratoire concernant la détermination du sexe ont été faites à températures d'incubation constantes. Des œufs incubés à température fluctuante donneraient plus de femelles qu'avec une incubation à température constante égale à la moyenne (Georges *et al.* 1994) car la proportion de développement passée à des températures féminisantes est d'autant plus importante que les fluctuations de température sont importantes (Pieau 1982). Il n'est cependant pas possible de généraliser avec seulement deux courbes de température. Une cartographie thermique des sites potentiels de ponte comparée à ceux réellement choisis serait à faire pour réellement conclure quant à une stratégie de choix des femelles. De plus le choix des sites de suivi par Météo France n'est pas optimisé pour un contexte de suivi d'un nid de reptile et limite quelque peu la pertinence de la comparaison.

## V. CONCLUSION

A partir des résultats présentés ci-dessus, il apparaît maintenant certain que la ponte de la tortue de Floride est possible en Île-de-France. Il reste cependant un doute sur la possibilité pour une ponte d'arriver au terme de l'incubation ainsi que la possibilité d'obtenir les deux sexes. En effet, il est encore, à l'heure actuelle, très difficile d'interpréter, sauf dans des cas triviaux, un régime de températures enregistré dans un nid chez un reptile. Sur la base d'un enregistrement de températures, il est impossible de prédire si le développement pourra arriver à terme, combien de temps il durera, quand sera la période de développement thermosensible pour la détermination du sexe et *a fortiori* quel sera le sex-ratio de la ponte.

**Remerciements.** – Nous remercions le personnel de la Réserve Naturelle de Saint-Quentin-en-Yvelines et en particulier Alain Morand, le Conservateur. Les principaux financeurs du projet sur l'invasion des tortues de Floride en Île-de-France sont : la Région Île-de-France, la DIREN Île-de-France, l'agence de l'eau Seine-Normandie, le Conseil Général de Seine-et-Marne. Nous remercions aussi pour son aide Isabelle Deschamps de la station de Météo-France de Trappes. Ce travail a grandement bénéficié des corrections et améliorations proposées par les relecteurs du Bulletin de la Société Herpétologique de France : Matthieu Berroneau, Xavier Bonnet, Antoine Cadi, Ivan Ineich et Claude Pieau. Qu'ils en soient sincèrement remerciés ici. Alors que cet article était en relecture, Micheline et Raymond Nouail

nous ont fait parvenir une photographie d'une tortue de Floride femelle en recherche d'un site de ponte prise le 24 juin 2011 au niveau de la plaine de Sorques (sud-est de la forêt de Fontainebleau ; latitude 48,343255N, longitude 2,776930E).

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Arvy C. 1997 – Le commerce de *Trachemys scripta elegans*: une menace d'expansion de l'espèce dans le monde entier. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 84: 15-24.

Arvy C. & Servan J. 1995 – Synthèse des connaissances actuelles sur la taxinomie et la biologie de la tortue de Floride *Trachemys scripta* (Schoepf, 1792) (Chelonii, Emydidae) en Amérique. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 73-74: 14-35.

Bull J.J., Vogt R.C. & McCoy C.J. 1982 – Sex determining temperatures in turtles: A geographic comparison. *Evolution*, 36: 326-332.

Cadi A., Delmas V., Prévot-Julliard A.-C., Joly P., Pieau C. & Girondot M. 2004 – Successful reproduction of the introduced slider turtle (*Trachemys scripta elegans*) in the South of France. *Aquat. Conserv.-Mar. Freshw. Ecosyst.*, 14: 237-246.

Chan E.-H. 1989 – White spot development, incubation and hatching success of leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*) eggs from Rantau Abang, Malaysia. *Copeia*, 89: 42-47.

Delmas V. 2006 – La tortue à tempes rouges, une espèce exotique et introduite en France : Premiers résultats sur les potentialités de colonisation de l'espèce. Thèse de Doctorat, Université Paris-Sud, Orsay, France, 245 p.

Ewert M.A. & Nelson C.E. 1991 – Sex determination in turtles: diverse patterns and some possible adaptative values. *Copeia*, 91: 50-69.

Frazer N.B., Gibbons J.W. & Greene J.L. 1990 – Life tables of a slider turtle population. In: Gibbons J.W. (ed.), Life history and ecology of the slider turtle, pp. 183-200. Smithsonian Inst. Press, Washington D.C.

Georges A., Limpus C.J. & Stoutjesdijk R. 1994 – Hatchling sex in the marine turtle *Caretta caretta* is determined by proportion of development at a temperature, not daily duration of exposure. *J. Exp. Zool.*, 270: 432-444.

Godfrey M.H., Delmas V. & Girondot M. 2003 – Assessment of patterns of temperature-dependent sex determination using maximum likelihood model selection. *Ecoscience*, 10: 265-272.

Pieau C. 1982 – Modalities of the action of temperature on sexual differentiation in field-developing embryos of the European pond turtle *Emys orbicularis* (Emydidae). *J. Exp. Zool.*, 220: 353-360.

*Manuscrit accepté le 14 novembre 2011*

## Contribution à l'étude de l'alimentation de *Testudo hermanni* (Gmelin, 1789) dans le Parc de Garraf (NE de l'Espagne)

par

Joaquim SOLER<sup>(1)</sup>, Albert MARTÍNEZ-SILVESTRE<sup>(1)</sup> & Lidia ROCA<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>CRARC (Centre de Recuperació d'Anfibis i Rèptils de Catalunya).  
Santa Clara s/n. 08783 – Masquefa, Barcelona, Espagne  
crarc@amasquefa.com

<sup>(2)</sup> Facultat de Biologia de la UAB (Universitat Autònoma de Barcelona)  
Bellaterra, Barcelona, Espagne  
antares333@hotmail.com

**Résumé** – Cet article fournit des informations sur l'alimentation des tortues d'Hermann occidentale (*Testudo hermanni hermanni*) réintroduites dans le Parc du Garraf (Espagne). L'analyse macroscopique de leurs excréments, effectuée sur 16 échantillons, indique que les familles végétales les plus consommées sont les Astéracées (27,6 %), les Crassulacées (20,1 %), les Rosacées (8,6 %), les Fabacées (7,8 %), et les Poacées (3,9 %). Des graines d'une Malvacée (*Malva silvestris*) ont été trouvées dans deux échantillons. Elles étaient très nombreuses dans l'un d'eux. Des restes animaux (escargots, fourmis) ont aussi été identifiés dans plusieurs échantillons.

**Mots-clés** : *Testudo hermanni hermanni*, tortue d'Hermann occidentale, Massif du Garraf, Espagne, alimentation.

**Summary** – **Contribution to the study of the diet of *Testudo hermanni* (Gmelin, 1789) in the Parc of Garraf protected area (NE of Spain).** This article provides information about the feeding of Western Hermann's tortoise (*Testudo hermanni hermanni*) reintroduced in the Garraf Natural Park (Spain). Macroscopic analysis of their faeces was performed on 16 samples. It shows that the most consumed vegetal families are: Asteraceae (27.6%), Crassulaceae (20.1%), Rosaceae (8.6%), Fabaceae (7.8%) and Poaceae (3.9%). Seeds of *Malva silvestris* (Malvaceae) were found in two samples, they were abundant in one of them. Moreover, fragments remains of animals (snails, ants) were identified in several samples.

**Key-words**: *Testudo hermanni hermanni*, Western Hermann's tortoise, Garraf Natural Park, Spain, feeding.

### I. INTRODUCTION

Comme la plupart des chéloniens terrestres, la tortue d'Hermann (*Testudo hermanni* Gmelin, 1789) est essentiellement herbivore (Guyot & Lescure 1994, Huot-Daubremont 1999, Cheylan 2001, Mazzotti *et al.* 2007). L'identification des espèces qu'elle ingère peut

être effectuée par l'analyse macroscopique de ses déjections, une méthode qui a été utilisée entre autres, sur *Gopherus polyphemus* (MacDonald & Mushinsky 1988), *Testudo graeca* (El Mouden *et al.* 2006) et *Testudo hermanni* (Budó *et al.* 2009, Munoz *et al.* 2009). La tortue d'Hermann fait partie d'un programme de réintroduction dans le Parc de Garraf en Espagne depuis 1992 (Lozano & Tarin 1994, Martínez-Silvestre & Soler 2000). La recherche présentée ici concerne essentiellement l'abondance et l'identification des espèces végétales consommées par les tortues d'Hermann réintroduites dans ce Parc. Cette recherche a aussi mis en évidence que l'ingestion de nourriture animale (invertébrés) n'est pas négligeable chez cette espèce.

## II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

La zone d'étude se situe dans le Parc du Garraf, situé à 22 kilomètres au sud-ouest de Barcelone. La végétation du massif du Garraf, implantée sur des sols calcaires est de type sud-méditerranéen (Fig. 1). Elle est caractérisée par un maquis dense de un à trois mètres



**Figure 1** : Habitat typique de la tortue d'Hermann dans le Parc du Garraf.

Figure 1: Typical habitat of Hermann's tortoise in the Natural Park of Garraf.

de haut dominé par le chêne kermès (*Quercus coccifera*) et le lentisque (*Pistacia lentiscus*). Sont également présentes des espèces d'affinités africaines comme le palmier nain (*Chamaerops humilis*) et le diss (*Ampelodesmos mauritanica*). À l'intérieur du Parc, on note la présence de pinèdes à pin d'Alep (*Pinus halepensis*) et d'une forêt à *Quercus ilex* qui entame un processus de régénération. Dans les creux des vallées, le chêne vert (*Quercus ilex*) est associé au chèvrefeuille (*Lonicera* sp.), au viorne tin (*Viburnum tinus*) et au buis (*Buxus sempervirens*) (Riera 2000).

La température maximale en août est comprise entre 28 et 31 °C et le minimum en janvier varie de 0 à 0,6 °C. La pluviométrie moyenne annuelle est comprise entre 500 et 600 mm par an (Mazón 2008).

Les analyses fécales ont été effectuées sur un total de 16 échantillons de selles. Ils ont été recueillis au cours de 7 transects différents réalisés entre avril et juillet 2010, une période qui coïncide avec le pic d'activité de *T. h. hermanni* dans le Parc de Garraf. Au cours de l'étude, nous avons identifié morphologiquement des feuilles, des fruits, des fleurs et des semences extraits des selles. Un herbier des principales plantes du Garraf a servi comme élément de référence pour comparaison. Le guide *Flora Manual dels Països Catalans* (Bolós *et al.* 2005) a également été utilisé pour la détermination des restes végétaux. Les fragments trouvés dans les selles ont été identifiés au niveau taxonomique de la famille quand ils étaient très dégradés. Dans les autres cas, l'identification était réalisée au niveau du genre ou même des espèces quand le matériel était peu digéré.

Chaque excrément a été isolé dans un récipient fermé et identifié par sa date de collecte. Afin de connaître leur répartition temporelle, les ressources alimentaires ont été divisées en deux groupes selon la saison, respectivement la période du printemps (avril et mai) et la période de l'été (juin et juillet).

Au laboratoire, nous avons suivi la même procédure d'analyse pour chacun des 16 échantillons. Les excréments ont été déposés dans une boîte de Pétri aspergée d'eau distillée afin de les hydrater pendant 30 minutes. Avec l'aide de pinces, nous avons procédé à la dispersion des fragments dans la boîte. Chaque morceau de plante, et éventuellement d'animal, trouvé a été déposé dans une nouvelle boîte de Pétri contenant de l'eau pour le nettoyer au maximum. Ensuite, l'identification a été effectuée à l'aide d'une loupe binoculaire (grossissement 32-64). Finalement, les restes ont été photographiés en format macro à l'aide d'un adaptateur connecté à une stéréo-loupe fixée à un appareil photographique NIKON Coolpix.

### III. RÉSULTATS

Sur les 16 échantillons de selles étudiés, 358 restes végétaux et animaux ont été extraits. Les restes correspondent à 33 espèces de plantes et 2 espèces animales (Tab. I).

**Tableau I :** Espèces végétales et animales consommées par *Testudo hermanni* dans le Parc du Garraf (analyse macroscopique des restes trouvés dans les selles).

Table I: Species of vegetables and animals eaten by *Testudo hermanni* in the Garraf Natural Park (macroscopic analysis of remains found in the faeces).

Famille végétale	Espèce	Nature des pièces détectées	Nombre total de restes	Pourcentage relatif	Mois
Fabacées	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	Feuilles et Semences	16	4,5	V, VII
	<i>Medicago trunculata</i>	Fruits	1	0,28	VII
	<i>Medicago sativa</i>	Fruits	2	0,56	VII
	<i>Medicago minima Bartal. var. recta</i>	Fruits	4	1,12	VII
	<i>Vicia</i> sp.	Semences	2	0,56	V, VII
	<i>Medicago secundiflora</i>	Fruits	1	0,28	VII
	<i>Trifolium campestre</i>	Semences	2	0,56	VI
Astéracées	<i>Urospermum dalechampii</i>	Fruits	51	14,24	VI-VII
	<i>Helichrysum stoechas</i>	Fruits	6	1,67	VI
	<i>Bellis</i> sp.	Fruits	2	0,56	VI
	<i>Lactuca perennis</i>	Fruits	33	9,22	VI
	<i>Sonchus</i> sp.	Fruits	1	0,28	VI
	<i>Hypochoeris radicata</i>	Fruits	2	0,56	VI
	<i>Leuzea confiera</i>	Fruits	4	1,12	VI
Malvacées	<i>Malva silvestres</i>	Semences	38	10,61	VI
Crassulacées	<i>Sedum sediforme</i>	Feuilles	72	20,11	V-VII
Anacardiées	<i>Pistacia lentiscus</i>	Feuilles	2	0,56	VI-VII
Rosacées	<i>Rubus ulmifolius</i>	Feuilles	16	4,5	VII
	<i>Papaver rhoeas</i>	Semences	5	1,39	VII
	<i>Prunus cerasus</i>	Semences et Feuilles	2	0,56	VII
	<i>Prunus avium</i> var. <i>silvestris</i>	Semences	3	0,84	VI
	<i>Geum</i> sp.	Semences	1	0,28	VII
	Indét.	Feuilles	1	0,28	VII
	Indét.	Feuilles	1	0,28	VII
	Indét.	Feuilles	1	0,28	VII
	Indét.	Feuilles	1	0,28	IV

Famille végétale	Espèce	Nature des pièces détectées	Nombre total de restes	Pourcentage relatif	Mois
Poacées	Indét.	Feuilles	6	1,67	V
	<i>Echinochloa crusgalli</i>	Semences	5	1,39	VII
	<i>Paspalum dilatatum</i>				
	<i>Brachypodium</i> sp.	Feuilles	2	0,56	VII
<i>Festuca</i> sp.	Fleurs	1	0,28	VII	
Ranunculacées	<i>Ranunculus lycioides</i> <i>lycioides</i>	Semences et Feuilles	10	2,79	VII
Plantaginacées	<i>Plantago lanceolata</i>	Feuilles	3	0,84	VII
Dipsacacées	<i>Scabiosa</i> sp.	Fleurs	1	0,28	VII
Esmilacacées	<i>Smilax</i> sp	Feuilles	1	0,28	VII
Cistacées	Sp.	Feuilles et Fruits	5	1,39	VI-VII
Polygonacées	<i>Polygonum convulvulus</i>	Semences	14	3,91	VII
Labiacées	<i>Thymus</i> sp.	Feuilles	1	0,28	VII
Timelaeaceaeées	<i>Daphne gnidium</i>	Feuilles et Fleurs	23	6,42	VI-VII
Pinacées	<i>Pinus halepensis</i>	Feuilles	2	0,56	VII
Règne animal	Formicidae indét.	Exosquelette	5	1,39	VI-VII
	<i>Helix</i> sp.		9	2,51	V
Total analysé			358		

NB : Pour le calcul du pourcentage relatif, chaque fragment trouvé et identifié (feuilles, fleurs, fruits, semences et restes animaux) correspond à une unité d'analyse. Mois de l'année exprimé en chiffres romains.

Note: For calculation of relative percent, each fragment found and identified (leaves, flowers, fruit, seeds and animal fragments) is a unit of analysis. Months of the year are in Roman numerals.

Parmi les plantes, 27,6 % des espèces végétales identifiées appartiennent à la famille des Astéracées (Composées), 20,1 % aux Crassulacées, 10,6 % aux Malvacées, 8,6 % aux Rosacées, 7,8 % aux Fabacées et 3,9 % aux Poacées.

Ces pourcentages varient selon la période de collecte. Ces changements sont dus à des variations de l'abondance des plantes consommées en fonction de la période de l'année. Au printemps (avril-mai), les Crassulacées (42,8 %), les Fabacées (32,1 %) et les Poacées (14,3 %) sont les plantes les plus consommées. Entre juin et juillet, les familles les plus abondantes dans l'alimentation des tortues sont les Astéracées (30 %), les Crassulacées (18,2 %), les Malvacées (15,5 %) et les Rosacées (9,1 %).

Les familles végétales comportant plusieurs espèces identifiées sont les Rosacées (9), les Astéracées et Fabacées (7), et les Poacées (4). Les Crassulacées, Poacées et Fabacées sont les familles les plus représentées dans les restes collectés au cours des mois d'avril à juillet.

Dans les échantillons fécaux, nous trouvons des familles représentées par une seule espèce, dont les restes étaient présents en abondance ; c'est le cas des Crassulacées, des Malvacées et des Anacardiées (Tab. I). Les deux premières familles, bien que représentées par une seule espèce, sont dominantes en terme de nombre de restes. Il est à noter que les restes de Malvacées, bien que représentant un pourcentage élevé, n'ont été trouvés que dans deux échantillons (dont l'un contenant 36 graines) illustrant le comportement opportuniste de la tortue d'Hermann.

Anecdotiquement, nous avons trouvé des aiguilles de pins (*Pinus halepensis*) dans l'un des échantillons analysés. Ils peuvent avoir été consommées de façon non intentionnelles.

En plus de restes végétaux, les plus nombreux, nous avons trouvé quelques restes animaux dans plusieurs échantillons. Ainsi, au printemps 2010 nous avons pu observer des restes de gastéropodes (*Helix* sp.) dans 2 échantillons sur 3, et l'été dans 7 échantillons sur 13 (55 %). On a également noté la présence de fragments d'exosquelettes de fourmis dans 5 d'entre eux. Notons enfin la présence de cinq petits cailloux dans deux des échantillons datant de juin.

#### IV. DISCUSSION

Le régime alimentaire de la tortue d'Hermann du Garraf est essentiellement herbivore. Il montre une prédilection pour les espèces végétales appartenant aux familles des Astéracées, Crassulacées, Fabacées, Rosacées et Poacées, toutes représentées à des fréquences qui varient selon la période de l'année.

L'analyse macroscopique des restes de plantes dans les fèces d'une population réintroduite de *T. h. hermanni* dans le Parc Naturel de la Sierra de Montsant (Priorat) (Soler 2005) a également montré une préférence pour les plantes des familles de Fabacées, Rosacées et Poacées (Soler *et al.* 2007, Muñoz *et al.* 2009). Dans les Albères, la tortue d'Hermann consomme préférentiellement des Astéracées, des Fabacées et des Poacées (Budó *et al.* 2009). Ces préférences, ont aussi été rapportées dans d'autres travaux sur l'espèce (Cheylan *et al.* 2011). Les plantes aromatiques comme les *Lavandula* sp. et *Rosmarinus officinalis* ne sont pas consommées (Soler & Martinez 2005), ce qui rejoint des constatations faites précédemment (Cheylan 2001).

Au cours des mois de juin et juillet, la présence de graines est élevée dans l'alimentation des tortues. Les plus consommés appartiennent aux espèces *Lactuca perennis* et *Urospermum dalechampii* de la famille des Astéracées. À l'exception des semences, les Astéracées présentent des feuilles tendres et sont faciles à digérer par les chéloniens, donc rapidement dégradées. Cela rend leur observation dans les selles délicate. L'utilisation de cette famille de plantes comme ressource alimentaire par les tortues pourrait s'étendre sur toute la période d'activité (bien qu'elles soient moins présentes durant l'été), ce qui n'apparaît pas dans nos résultats.

Dans le cas des restes de Poacées, l'identification n'a pu se faire qu'à partir de graines retrouvées. La morphologie des feuilles, très semblables chez toutes les espèces, a rendu l'identification macroscopique impossible.

*Sedum sediforme* (Crassulacée) a été trouvé en grande quantité sous la forme de feuilles intactes de très petite taille. Il semble, dans ce cas, que la tortue mange les feuilles entières, sans les briser.



**Figure 2 :** Feuilles de *Pistacia lentiscus* dans un échantillon de selles.

Figure 2: Leaves of *Pistacia lentiscus* as a diet sample found in a scat.

La tortue d'Hermann peut manger des plantes qui semblent moins appropriées pour son alimentation, comme les feuilles du lentisque (*Pistacia lentiscus*). Nous en avons trouvé qui étaient peu digérées (Fig. 2). Leur présence dans les fèces a été bien moins fréquente. La texture caractéristique de ces feuilles empêche probablement un bon processus de digestion. Dans le Parc du Garraf, certaines tortues ont également été observées mangeant un fruit de palmier nain (*Chamaerops humilis*) (Tarin com. pers.). Nous n'en avons pas trouvé dans les selles, ce qui semble indiquer une consommation anecdotique de cette ressource alimentaire.

À l'intérieur des excréments, nous avons identifié des petits cailloux de forme irrégulière avec des tailles comprises entre 0,32 mm et 0,48 mm. Des études menées dans le Massif des Maures ont apporté des observations similaires (Gagno *et al.* 2010). Dans le cas du Garraf, d'après des restes de plantes difficiles à digérer trouvés, nous pouvons supposer que la tortue d'Hermann ingère du matériel lithique afin d'aider à la digestion et au broyage des denrées alimentaires coriaces. Un comportement similaire a été observé dans d'autres populations de la même espèce (Cheylan 2001, Jenneman & Stausebach 2010).

La consommation d'animaux n'est pas une activité sporadique chez les tortues du Parc naturel du Garraf. A cet égard, la présence d'invertébrés a été signalée dans plusieurs études antérieures (Cheylan 1981, Budó & Mascort 2001, Budó *et al.* 2009, Munoz *et al.* 2009, Bertolero 2010, Gagno *et al.* 2012), et semble refléter le comportement opportuniste de la tortue, qui ne néglige aucune ressource alimentaire facilement accessible. En outre, les escargots peuvent être une source d'eau supplémentaire durant les périodes de sécheresse dans les habitats méditerranéens comme le Garraf.

**Remerciements** – Nous exprimons nos remerciements à Roger Tarin pour le travail de terrain et à Clara Barbarot, Solène Mareau et Claude Nottebaert pour leur collaboration à la rédaction de l'article. Merci surtout à Ivan Ineich, Marc Cheylan, Stéphane Gagno et Claude Pieau pour leur contribution à la relecture du texte. Nous remercions également le Gouvernement de la Catalogne et la Diputació de Barcelone (Espagne) pour leur soutien au projet de conservation de la tortue d'Hermann dans le Parc du Garraf.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bertolero A. 2010 – Tortuga mediterránea – *Testudo hermanni*. In: Salvador A. Marco A. (Eds). Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Bolós O., Vigo J., Massalles R.M. & Ninot J.M. 2005 – Flora Manual dels Països Catalans. Editorial Pòrtic s.a. Barcelona. 1248 p.

- Budó J. & Mascort R. 2001 – El cangrejo de río americano (*Procambarus clarkii*), alimento ocasional de la tortuga mediterránea (*Testudo hermanni hermanni*). *Bol. Asoc. Herp. Esp.*, 12(2): 87-88.
- Budó J., Capalleras X., Fèlix J. & Font J. 2009 – Aportacions sobre l'estudi de l'alimentació de la tortuga mediterrània (*Testudo hermanni hermanni*) a la Serra de l'Albera (Catalunya). *Butll. Soc. Cat. Herp.*, 18: 109-115.
- Cheyland M. 1981 – Biologie et écologie de la Tortue d'Hermann *Testudo hermanni* (Gmelin, 1789). Contribution de l'espèce à la connaissance des climats quaternaires de la France. *Mém. Trav. Inst. Montpellier*, EPHE, 13: 1-404.
- Cheyland M. 2001 – *Testudo hermanni* Gmelin, 1789 – Griechische Landschildkröten. 179-289. In: Fritz U. (Ed.), *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 3/IIIA : Schildkröten (Testudines) I (Bataguridae, Testudinidae, Emydidae)*. Aula-Verlag. Wiebelsheim. 595 p.
- Cheyland M., Corti C., Carpaneto G. M., Mazzotti S. & Zuffi M. A. L. 2011 – *Testudo hermanni* GME-LIN, 1789. In: Corti C., Capula M., Luiselli L., Razzetti E. & Sindaco R. (Eds), *Fauna d'Italia*, Vol. XIV, Reptilia, pp. 190-201. Edizioni Calderini de Il Sole 24 Ore, Milano, Italy.
- El Mouden E.H., Slimani T., Ben Kaddour K., Lagarde F., Ouhammou A. & Bonnet X. 2006 – *Testudo graeca graeca* feeding ecology in an arid and overgrazed zone in Morocco. *J. Arid Environ.*, 64: 422-435.
- Gagno S. & Alotto C. 2010 – Géophagie chez la Tortue d'Hermann, *Testudo hermanni* Gmelin, 1789 (Chelonii, Testudinidae), dans la région des Maures (Var, France). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 135-136: 23-32.
- Gagno S., Chapelin-Viscardi J.-D. & Ponel P. 2012 – Mise en évidence de moeurs prédatrices chez la Tortue d'Hermann, *Testudo hermanni* Gmelin, 1789 (Chelonii, Testudinidae), pendant la période estivale dans la région des Maures (Var, France). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 141: 47-61.
- Guyot G. & Lescure J. 1994 – Étude préliminaire du comportement alimentaire en enclos semi-naturel chez la tortue d'Hermann. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 69-70:19-32.
- Huot-Daubremont C. 1999 – Observations du régime alimentaire de la Tortue d'Hermann en semi-liberté dans le Massif des Maures (Var). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 92: 45- 52.
- Jenneman G. & Stausebach K. 2010 – Lithophagie bei schilkkroten. *Schildkroten im focus*, 7: 10-25.
- Lozano A. & Tarín R. 1994 – Projecte de reintroducció de la tortuga mediterrània al massís de Garraf. Diputació de Barcelona. *Monografies de la II Trobada d'Estudiosos del Garraf*, 26: 37-39.
- MacDonald L.A. & Mushinsky H.R. 1988 – Foraging ecology of the gopher tortoise, *Gopherus polyphemus*, in a sandhill habitat. *Herpetologica*, 44: 345-353.
- Martínez-Silvestre A. & Soler Massana J. 2000 – Criteris de selecció de la tortuga mediterrània (*Testudo hermanni hermanni*) reintroduïda al Parc natural del Garraf. *Monografies de la III Trobada d'estudiosos del Garraf*, 30: 109-113.
- Mazón J. 2008 – Alguns trets climàtics del massís del Garraf. *Monografies de la V Trobada d'Estudiosos del Garraf*, 30: 169-174.
- Mazzotti S., Bertoluccio C., Fasola M., Lisi I., Pisapia A., Gennari R., Mantovani S. & Vallini S. 2007 – La popolazione della testuggine di Hermann (*Testudo hermanni*) del Bosco della Mesola. *Quad. Staz. Ecol. Civ. Mus. Stn. Nat. Ferrara*, 17: 91-104.
- Muñoz A., Soler J. & Martínez-Silvestre A. 2009 – Aportaciones al estudio de la alimentación de *Testudo hermanni hermanni* en el Parque Natural de la Sierra de Montsant. *Bol. Asoc. Herp. Esp.*, 20: 54-58.

Riera J. 2000 – Estudi de l'evolució de la vegetació del Garraf en el període 1962-1998. *Monografies III Trobada d'Estudiosos del Garraf*, 30: 29-36.

Soler J. 2005 – Projecte de reintroducció de la tortuga mediterrània al Parc Natural de la Serra de Montsant. I Jornades del Parc Natural de la Serra de Montsant, La Morera de Montsant, Tarragona. 7 p.

Soler J. & Martínez-Silvestre A. 2005 – La tortuga mediterrània a Catalunya. Ed. L'Agulla de Cultura Popular, (Tarragona, Espagne). 196 p.

Soler J., Martínez-Silvestre A., Saez A. & Peris M. 2007 – Dieta de les tortugues mediterrànies *Testudo hermanni hermanni* reintroduïdes al Parc Natural de la Serra del Montsant, 2006-2007. III Jornades del Parc Natural de la Serra de Montsant, Falset, Tarragona, Espagne. 4 p.

*Manuscrit accepté le 24 mars 2012*



Mâle de tortue d'Hermann occidentale (*Testudo hermanni hermanni* Gmelin, 1789), une espèce réintroduite dans le Parc du Garraf, mangeant des feuilles de *Sedum sediforme*. Olivella (Parc du Garraf), 29 juillet 2010. Photo : Joaquim Soler.

Male of Western Hermann's tortoise (*Testudo hermanni hermanni* Gmelin, 1789), a species reintroduced in the Garraf Natural Park, eating leaves of *Sedum sediforme*. Olivella (Garraf Natural Park), July 29, 2010. Picture: Joaquim Soler.

## Un nouveau gecko nocturne naturalisé sur l'île de La Réunion : *Hemidactylus mercatorius* Gray, 1842 (Reptilia : Squamata : Gekkonidae)

par

Mickaël SANCHEZ <sup>(1)</sup>, Sara ROCHA <sup>(2,3)</sup> & Jean-Michel PROBST <sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Association Nature Océan Indien  
6 lotissement les Magnolias, Rivière des Roches,  
97470 Saint-Benoît, Ile de La Réunion, France  
mickael.sanchez974@gmail.com

<sup>(2)</sup> CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos  
Campus Agrário de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal

<sup>(3)</sup> Departamento de Bioquímica, Genética e Immunología  
Facultad de Biología  
Universidad de Vigo, 36310 Vigo, Espagne  
sprocha@gmail.com

<sup>(4)</sup> Parc national de La Réunion, 112 rue Sainte-Marie  
97400 Saint-Denis, Ile de La Réunion, France  
jean-michel.probst@reunion-parcnational.fr

**Résumé** – Cet article présente la première mention du gecko nocturne *Hemidactylus mercatorius* sur l'île de La Réunion. Cette espèce a été découverte dans l'agglomération de Saint-Pierre, dans le sud de l'île. Selon les analyses morphologiques et génétiques conduites, ce taxon appartient à un clade largement distribué dans l'Océan Indien et probablement issu de multiples dispersions d'origine anthropique. Il s'agit d'un gecko qui a pu être introduit depuis l'archipel des Comores, la Tanzanie, l'Afrique du Sud ou les Seychelles, et qui vient s'ajouter au cortège croissant d'espèces de reptiles potentiellement invasifs sur l'île.

**Mots-clés** : Gekkonidae, *Hemidactylus mercatorius*, introduction, La Réunion.

**Summary** – A new nocturnal gekkonid lizard introduced on La Réunion Island: *Hemidactylus mercatorius* Gray, 1842 (Reptilia: Squamata: Gekkonidae). This paper presents the first report of the nocturnal gecko *Hemidactylus mercatorius* on La Réunion. This species was discovered in Saint-Pierre town, in the south of the island. According to morphological and DNA analyses conducted, this taxon belongs to a widely distributed clade in the Indian Ocean whose distribution most probably results from several anthropogenous dispersal events. This gecko was possibly introduced from the Comoros Archipelago, Tanzania, South Africa or Seychelles, and is added to the increasing pool of potential invasive reptiles on that island.

**Key-words**: Gekkonidae, *Hemidactylus mercatorius*, introduction, La Réunion.

## I. INTRODUCTION

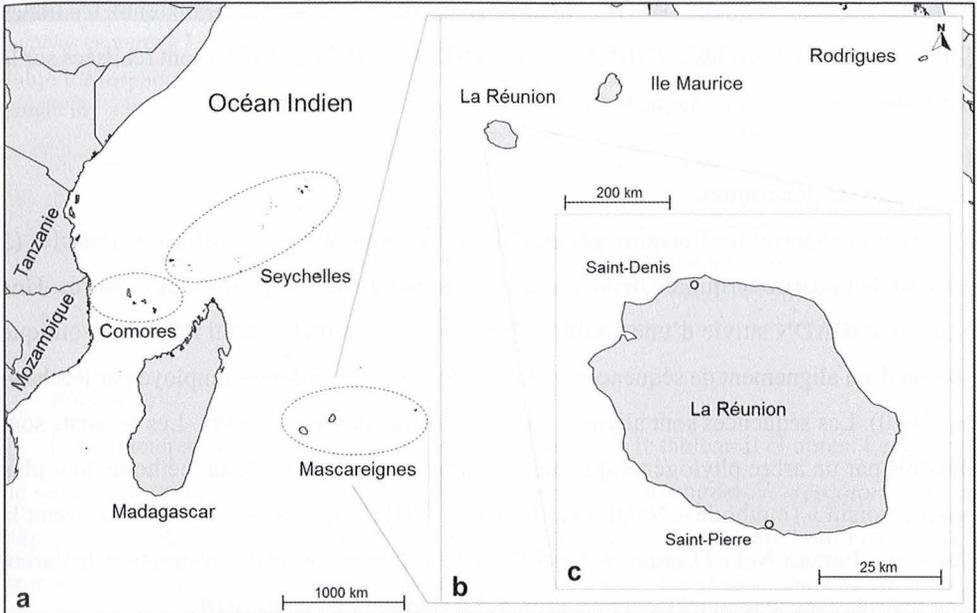
Parmi les reptiles, le genre *Hemidactylus* Oken, 1817 de la famille des Gekkonidae, est l'un des plus largement distribués à travers le monde (Carranza & Arnold 2006). À La Réunion, le genre est représenté par deux espèces introduites : *Hemidactylus frenatus* Schlegel, 1836 (Probst 1997) et *Hemidactylus parvimaculatus* Deraniyagala, 1953 (Bauer *et al.* 2010, Rösler & Glaw 2010, Deso *et al.* en prép.). Nous présentons ici la découverte d'un troisième hémidactyle pour l'île de La Réunion, *Hemidactylus mercatorius* Gray, 1842. Les résultats des prospections ayant conduit à cette découverte et les travaux d'identification réalisés à partir des critères morphologiques sont détaillés. Une analyse génétique complémentaire permet de confirmer l'identité de l'espèce, de déduire précisément les relations phylogénétiques entre les individus de La Réunion et leurs conspécifiques dans l'Océan Indien, mais aussi d'émettre des hypothèses sur leur origine géographique. Des remarques concernant cette nouvelle naturalisation et son incidence potentielle sur la faune locale sont également formulées.

## II. MATÉRIEL ET MÉTHODE

Un hémidactyle adulte non déterminé a pour la première fois été observé le 6 avril 2010, dans un jardin privé de Saint-Pierre, sur l'île de La Réunion (Fig. 1). La taille importante et la coloration dorsale du spécimen ont rapidement permis de déduire qu'il s'agissait d'une espèce non répertoriée sur l'île. Suite à cette observation, des prospections nocturnes ont été conduites entre le 6 avril 2010 et le 14 janvier 2011, les objectifs étant d'identifier l'espèce, d'évaluer s'il s'agit d'une population reproductrice et si possible, d'éviter la naturalisation en capturant un maximum d'individus.

### A. Description morphologique

Les données morphométriques et méristiques détaillées ci-dessous sont relevées sur chaque individu capturé. Pour chacune des mesures, les moyennes et écart-types sont calculés et les données minimales et maximales fournies.



**Figure 1** : Cartes de l’océan Indien (1a), de l’archipel des Mascareignes (1b) et de l’île de La Réunion (1c).

Figure 1: Maps of the Indian Ocean (1a), of Mascarene Archipelago (1b) and La Réunion (1c).

### *Mesures morphométriques*

La longueur de corps ou distance du museau au cloaque (LMC), ainsi que la longueur de la queue (LQ) sont mesurées à l’aide d’un pied à coulisse électronique à mâchoire métallique (précision 0,01 mm). Les individus sont considérés comme des adultes à partir d’une longueur de corps supérieure à 45 mm. Il s’agit de la taille à partir de laquelle les caractères sexuels secondaires (pores pré-anofémoraux et renflements des hémipénis) apparaissent clairement chez les mâles à La Réunion.

### *Pholidose*

Neuf caractères méristiques sont relevés à l’aide d’une loupe (de type doublet 15 x 23). Ainsi sont comptabilisés, le nombre de lamelles divisées (DD5) et terminales non divisées (NDD5) sous le 5<sup>e</sup> doigt, le nombre de lamelles divisées (DO4) et terminales non divisées (NDO4) sous le 4<sup>e</sup> orteil (depuis la partie proximale jusqu’à la partie distale de chaque doigt et orteil), le nombre d’écailles supra-labiales (SUPL) et infra-labiales (INFL), le nombre de rangées longitudinales de tubercules sur le dos (RTD), le nombre de rangées longitudinales

de tubercules sur la queue (RTQ) et le nombre de pores pré-anofémoraux chez les mâles (PPAF). Les mesures (DD5), (NDD5), (DO4), (NDO4), (SUPL), (INFL) sont réalisées sur la partie droite du corps de chaque individu.

## **B. Analyses génétiques**

Afin de déterminer l'origine géographique du taxon, des échantillons de muscles (5 à 7 mm de la partie terminale de la queue) sont prélevés sur cinq individus capturés. Une extraction d'ADN suivie d'une amplification (sur gène mitochondrial ARN ribosomique 16S) et d'un alignement de séquences sont exécutés selon le protocole employé par Rocha *et al.* (2010). Les séquences sont alignées sur celles de ces derniers travaux. Les résultats sont illustrés par un arbre phylogénétique non enraciné conçu à partir de la méthode du « plus proche voisin » (méthode « Neighbour-Joining » (NJ) (Saitou & Nei 1987) en utilisant la distance « Tamura-Nei » (Tamura & Nei 1993)). Les alignements et la construction de l'arbre sont réalisés avec le logiciel Geneious Pro v.5.3.4 (Drummond *et al.* 2010).

## **III. RÉSULTATS**

Un total de 13 h de recherches a permis d'observer 26 individus et d'en capturer sept : deux jeunes mâles (dont un spécimen enregistré au MNHN sous le numéro 2010.0633), trois mâles adultes et deux femelles adultes.

### **A. Description morphologique**

Les mesures morphométriques et méristiques, ainsi qu'une description de la coloration des individus observés et/ou capturés sont reportés ci-dessous.

#### *Mesures morphométriques*

Les données de longueur de corps (LMC) et de longueur de la queue (LQ) sont présentées dans le tableau I. Les individus mâles et femelles atteignent respectivement des longueurs de corps (LMC) maximales de 59,87 mm et de 57,62 mm. Les longueurs totales maximales relevées sont de 124,56 mm pour les mâles et 101,65 mm pour les femelles.

**Tableau I** : Mesures morphométriques (moyenne (min-max) ± écart-type ; mm) des *Hemidactylus mercatorius* capturés à La Réunion. LMC : longueur museau cloaque ; LQ : longueur de la queue.

Table I: Morphometric measurements (mean (min-max) ± SD; mm) of *Hemidactylus mercatorius* caught in La Réunion. LMC: snout-vent length; LQ: tail length.

Sexe N	<i>H. mercatorius</i>	
	M N=5	F N=2
LMC	54,35 (45,26-59,87) ± 6,39	56,03 (54,43-57,62) ± 2,26
LQ	52,07 (33,5-65,76) ± 14,02	44,71 (44,03-45,38) ± 0,96

### Pholidose

Les caractères méristiques analysés sont présentés dans le tableau II ci-après. Le nombre de rangées longitudinales de tubercules dorsaux permet de distinguer *H. mercatorius* de *H. platycephalus* Peters, 1854 (respectivement RTD min-max = 14-16 contre min-max = 8-12 ; voir Vences *et al.* 2004) ; les adultes du second peuvent être plus grands, mais de coloration similaire au premier (Hawlitschek 2008).

**Tableau II** : Mesures méristiques (moyenne (min-max) ± écart-type) des *Hemidactylus mercatorius* capturés à La Réunion. Nombre de lamelles divisées (DD5) et non divisées (NDD5) sous le 5<sup>e</sup> doigt ; nombre de lamelles divisées (DO4) et non divisées (NDO4) sous le 4<sup>e</sup> orteil ; nombre de supra-labiales (SUPL) et d'infra-labiales (INFL) ; nombre de rangées longitudinales de tubercules sur le dos (RTD) ; nombre de rangées longitudinales de tubercules sur la queue (RTQ) ; nombre de pores pré-anofémoraux (PPAF).

Table II: Meristic measurements (mean (min-max) ± SD) of *Hemidactylus mercatorius* caught in La Réunion. Number of divided (DD5) and undivided (NDD5) adhesive lamellae under the 5<sup>th</sup> finger; number of divided (DO4) and undivided (NDO4) adhesive lamellae under the 4<sup>th</sup> toe; number of supralabials (SUPL) and infralabials (INFL); number of longitudinal rows of tubercules on the dorsum (RTD); number of longitudinal rows of tubercules on tail (RTQ); number of preanofemoral pores (PPAF).

Sexe N	<i>H. mercatorius</i>	
	M N=5	F N=2
DD5	5,2 (4-6) ± 0,83	6 (6) ± 0
NDD5	2,2 (1-4) ± 0,09	2 (2) ± 2
DO4	6 (6) ± 0	6 (6) ± 0
NDO4	1,8 (1-2) ± 0,44	2 (2) ± 0
SUPL	10,4 (9-13) ± 1,51	11 (11) ± 0
INFL	9 (8-10) ± 0,70	9,5 (9-10) ± 0,70
RTD	15,4 (14-16) ± 0,89	16 (16) ± 0
RTQ	6 (6) ± 0	-
PPAF	31 (30-32) ± 1	-

### Coloration

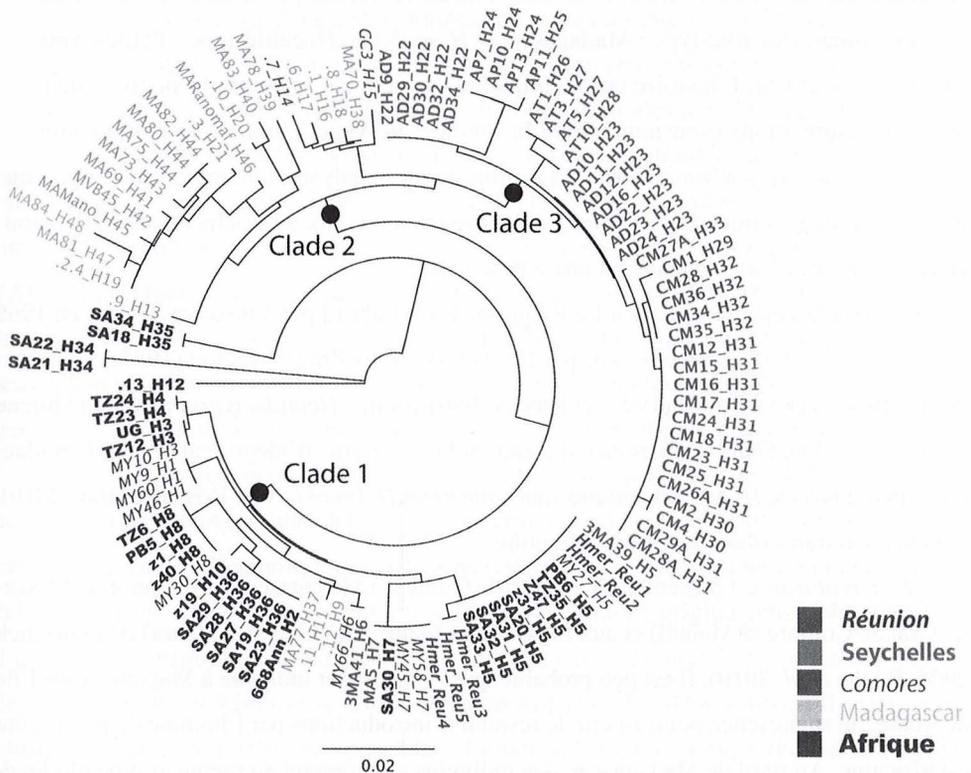
La coloration générale est liée à l'heure d'observation, à l'activité et à la température des individus. Trois phases de coloration peuvent être distinguées : claire, de transition et sombre. Ces phases ne sont pas figées et il existe un panel de colorations de transition. Les différentes phases ont été observées à la fois en journée et la nuit. La coloration générale de fond varie de blanc sale à marron et pour ce qui est des dessins qui s'en détachent, on peut distinguer une série de quatre à cinq marques transversales noires en forme de « V » sur la partie dorsale et une série de sept à treize fines bandes noires sur la queue (voir photo de couverture de ce numéro et Fig. 2).



**Figure 2 :** *Hemidactylus mercatorius*, adulte en phase de coloration claire. Photo : Mickaël Sanchez.  
Figure 2: *Hemidactylus mercatorius*, adult on light color phase. Picture: Mickaël Sanchez.

## B. Analyses génétiques

Selon Rocha *et al.* (2010), il existe trois groupes phylogénétiques distincts pour *H. mercatorius* dans l’océan Indien : (1) un clade à large distribution dit « anthropogénique » (probablement issu de multiples déplacements via l’activité humaine), comprenant des haplotypes présents au Nord de Madagascar, aux Comores (Mayotte), en Tanzanie (y compris Pemba et Zanzibar), en Afrique du Sud, aux Seychelles (île de Mahé), en Ouganda et dans les îles du Golfe de Guinée ; (2) un clade endémique de Madagascar ; et (3) un clade endémique de l’archipel d’Aldabra. Les spécimens de La Réunion appartiennent au clade 1 (Fig. 3) et sont répartis dans trois haplotypes distincts : les haplotypes H7 (échantillon 4), H5 (échantillons 1 et 2) et un nouvel haplotype proche de H5 (une seule mutation, échantillons 3 et 5). Ces haplotypes sont également présents chez des spécimens de Mayotte, de l’île de Mahé, de



**Figure 3 :** Arbre phylogénétique non enraciné représentant les trois clades de *H. mercatorius* identifiés dans l’océan Indien ainsi que la position des spécimens issus de La Réunion (Reu 1-5 en italique gras).

Figure 3: Unrooted NJ phylogenetic tree representing the three clades of *H. mercatorius* identified in the Indian Ocean and the position of the specimens from La Réunion (Reu 1-5 in bold italics).

Tanzanie et d’Afrique du Sud (voir Annexe 1 pour l’origine précise des échantillons utilisés). Les nouvelles séquences ont été déposées auprès de la base de données GenBank (JN172100 - JN172104).

Les analyses morphologiques et génétiques permettent de rattacher tous nos échantillons à l’espèce *Hemidactylus mercatorius*.

#### IV. DISCUSSION

##### A. Présentation et distribution de l’espèce

Le genre *Hemidactylus* comprend au moins 105 espèces (Uetz & Hallermann 2011, consulté le 12 novembre 2011). C’est l’un des genres les plus diversifiés de la famille des Gekkonidae (Carranza & Arnold 2006). En fonction des auteurs, le taxon *H. mercatorius* serait une espèce valide (Vences *et al.* 2004) ou alors il ferait partie du complexe d’espèce *H. mercatorius* (localité-type : Madagascar) / *H. mabouia* (localité-type : Petites Antilles) (Rocha *et al.* 2005). L’histoire taxinomique de ces taxa a d’ailleurs été sujette à de nombreuses modifications (voir notamment la synthèse de Vences *et al.* 2004) et le complexe *H. mercatorius* / *H. mabouia* mériterait de plus amples analyses, tant morphométriques que méristiques et génétiques. En accord avec les récents travaux de Rocha *et al.* (2010), nous considérons que *H. mercatorius* est une espèce valide.

Ce taxon a déjà été signalé à La Réunion. Tout d’abord par Vinson et Vinson en 1969 sous le binôme *H. mercatorius*, puis par Bour et Moutou (1982), Moutou (1983), Tirvengadam et Bour (1985), Probst (1997) et Ribes (2006) comme *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnés, 1818). Dans tous ces cas, il s’agit en fait d’erreurs d’identification de l’hémidactyle à petite tâches, *H. parvimaclatus* (anciennement *H. brookii*, voir Rösler & Glaw 2010), qui ont été retranscrites à travers la littérature.

*H. mercatorius* est présent dans le golfe de Guinée, à Madagascar, aux Comores (Mayotte, Grande Comore et Mohéli) et aux Seychelles (Mahé et archipel d’Aldabra) (Hawlitschek 2008, Rocha *et al.* 2010). Il est peu probable que l’espèce soit indigène à Mayotte et sur l’île de Mahé, où sa présence pourrait être le résultat d’introductions par l’homme depuis la côte est africaine. Au nord de Madagascar, des individus appartenant au même groupe phylogénétique, le clade 1, ont également été identifiés. À l’inverse, les clades 2 et 3 de Madagascar et de l’archipel d’Aldabra sont vraisemblablement le résultat de colonisations naturelles plus

anciennes. Des haplotypes malgaches (clade 2) sont identifiés à Grande Comore, probablement issus d'introduction(s) récente(s). Pour ce qui est des populations continentales d'Afrique (Ouganda, Afrique du Sud, Tanzanie), la définition de leur statut taxinomique nécessite des études complémentaires (Rocha *et al.* 2010).

## **B. Données morphologiques et origine géographique**

Concernant la biométrie, les sept individus récoltés à La Réunion sont légèrement plus grands que les spécimens malgaches de *H. mercatorius* examinés par Vences *et al.* (2004). On note des longueurs de corps maximales de 59,87 mm pour les mâles et de 57,62 mm pour les femelles à La Réunion, contre 56,1 mm pour les deux sexes chez les spécimens malgaches (Tab. I). En outre, le nombre de lamelles sous-digitales divisées sous le cinquième doigt (DD5) est toujours supérieur chez les mâles comme chez les femelles de La Réunion par rapport à ceux de Madagascar (mâle, DD5 min-max = 4-6 à La Réunion contre min-max = 1-3 à Madagascar ; femelle, DD5 min-max = 6-6 à La Réunion contre min-max = 1-3 à Madagascar). Pour ce même doigt, le nombre de lamelles sous-digitales non divisées (NDD5) peut être plus élevé chez les mâles (NDD5 min-max = 1-4 à La Réunion contre min-max = 1-3 à Madagascar) (Tab. II). Selon Vences *et al.* (2004) les données de pholidose pour Madagascar sont en accord avec celles de Kluge (1969), Broadley (1977) et Vanzolini (1978) pour l'Afrique et la région néotropicale (sous le nom de « *H. mabouia* »). Les nombres de lamelles sous-digitales divisées et non divisées du cinquième doigt des spécimens malgaches ne correspondent pas avec nos résultats. Ces divergences morphologiques semblent importantes, ce qui montre une nouvelle fois la nécessité de conduire de plus amples analyses sur ce taxon.

Notre analyse génétique met en évidence que les cinq spécimens de La Réunion correspondent à trois haplotypes distincts, ce qui ne permet pas d'exclure la possibilité d'introductions multiples à La Réunion. Eales et Thorpe (2010) ont montré que même sur la base d'un échantillonnage conséquent, il peut être difficile d'élucider l'origine géographique exacte d'une espèce introduite à large répartition. Dans le cas de *H. mercatorius*, les haplotypes des individus de La Réunion se retrouvent dans plusieurs localités sources. Il existe donc plusieurs origines d'introduction possibles : Comores, Tanzanie, Afrique du Sud et Seychelles. Les échanges entre les Comores et La Réunion sont les plus fréquents et la communauté comorienne est bien représentée à La Réunion. Ainsi, l'hypothèse d'une introduction par transport involontaire (œufs et/ou individus) depuis Mayotte (seule île des Comores possé-

dant un aéroport) semble la plus plausible. D'ailleurs, selon Carretero *et al.* (2005), dans l'archipel des Comores c'est à Mayotte que le taxon est le plus abondant.

### C. Données éco-éthologiques

*H. mercatorius* a été découvert dans le Sud de l'île de La Réunion, sur la commune de Saint-Pierre, à environ 40 m d'altitude et à 1 km du littoral. À Madagascar le taxon indigène est présent sur la bande côtière tout autour de l'île et peut atteindre plus de 1000 m d'altitude dans les grandes villes (ex : 1290 m à Antananarivo) (Vences *et al.* 2004). Aux Comores l'espèce est rencontrée entre 0 et 685 m d'altitude (Hawlotschek 2008). Considérée comme une espèce commensale, *H. mercatorius* est connu pour occuper les zones urbaines, les zones dégradées et cultivées, les bâtiments isolés en milieux naturels, mais aussi les forêts secondaires (Carretero *et al.* 2005, Glaw & Vences 2007, Hawlotschek 2008). À La Réunion, il a été observé en zone urbaine : dans une propriété privée ainsi que dans un terrain vague en travaux, à la fois au sol (n = 14), mais aussi sur des murs extérieurs d'habitations (n = 11) et à l'intérieur d'une habitation (n = 1). Comme noté chez l'espèce proche *Hemidactylus mabouia* par Howard *et al.* (2001) sur l'île d'Anguilla (Petites Antilles), la plupart des juvéniles ont été observés au sol. Selon ces auteurs, ce comportement terrestre des jeunes pourrait être une stratégie d'évitement de la prédation par les adultes (cannibalisme). Il est également possible que les jeunes soient associés à des refuges diurnes terrestres, du fait d'une exclusion des autres refuges (plus en hauteur) par les adultes ou par d'autres espèces de gecko (*H. frenatus* et/ou *H. parvimaclatus*). Les individus observés au sol sont souvent très cryptiques et peuvent être facilement confondus avec la litière. Des juvéniles ont été observés en avril, novembre et décembre 2010 ainsi qu'en janvier 2011, ce qui suggère une reproduction qui pourrait être étalée sur une bonne partie de l'année, depuis la fin de la saison sèche (octobre-novembre) jusqu'à la fin de la saison humide (mars-avril). Pour les autres hémidactyles de l'île, la reproduction est encore assez mal connue mais s'étale probablement sur l'année chez *H. frenatus*, alors qu'elle n'est observée que de juillet à avril chez *H. parvimaclatus* (Deso *et al.* en prép.).

L'espèce est relativement agressive puisque tous les individus capturés tentent de mordre. *H. mercatorius* vit en sympatrie avec quatre autres reptiles nocturnes : l'hémidactyle bridé (*H. frenatus*), l'hémidactyle à petites tâches (*H. parvimaclatus*), le gecko mutilé (*Gehyra mutilata* (Wiegmann, 1834)) et la couleuvre loup (*Lycodon aulicus* (Linnaeus,

1758)). L'espèce n'a jamais été observée à proximité immédiate (< 1 m) des autres geckos nocturnes pré-cités. *H. mercatorius* se distingue de ces espèces par sa taille plus importante, un corps plus robuste, ainsi qu'une coloration caractéristique et une tête plus large. Une clé de détermination permettant d'identifier les espèces de geckos nocturnes de La Réunion est fournie en Annexe 2.

#### **D. Incidences potentielles sur la faune locale**

Le taxon *H. mercatorius* n'est pas considéré comme une espèce envahissante. Cependant, Rödder *et al.* (2008) considèrent le taxon proche *H. mabouia* comme invasif, ayant de bonnes capacités d'adaptation et de colonisation, notamment des habitats dégradés. Il s'agit d'une espèce agressive (Zamprogno & Teixeira 1997 *in* Rödder *et al.* 2008) qui, selon Fuenmayor *et al.* (2005), pourrait être la cause du déclin de certains lézards indigènes au Venezuela, tout particulièrement d'autres geckos. En effet, à travers le monde, *H. mabouia* entre en compétition avec plusieurs espèces de geckos nocturnes (Meshaka *et al.* 1994, Vitt & Zani 1997, Fuenmayor *et al.* 2005), mais aussi diurnes comme par exemple *Gymnodactylus darwinii* (Gray, 1845) au Brésil (Zamprogno & Teixeira 1997, Teixeira 2002 *in* Rödder *et al.* 2008) et *Gonatodes antillensis* (Lidth de Jeude, 1887) à Curaçao et Bonaire (Antilles Néerlandaises) (Buurt 2006). Au Venezuela, Fuenmayor *et al.* (2005) indiquent que dans certains sites de Caracas, le déclin de *Gonatodes vittatus* (Lichtenstein, 1856), pourrait être attribué à une prédation par *H. mabouia* ou une compétition entre les deux espèces.

La connaissance de *H. mercatorius* étant encore parcellaire (comportement, habitat, capacité de colonisation...), il est difficile de prévoir les conséquences de cette introduction. Comment *H. mercatorius* va-t-il se comporter avec les autres reptiles de l'île de La Réunion ? L'espèce semble occuper une niche écologique similaire aux deux autres hémidactyles introduits, *H. frenatus* et *H. parvimaculatus*. Cependant, des recouvrements de niche entre geckos nocturnes et geckos diurnes pouvant induire une compétition alimentaire et/ou pour l'habitat, ne sont pas exclus. La compétition alimentaire a par exemple été prouvée à l'île Maurice, entre le gecko envahissant *H. frenatus* et le gecko endémique *Phelsuma ornata* Gray, 1825 (Cole 2005).

## V. CONCLUSION

Aujourd'hui *Hemidactylus mercatorius* est naturalisé à La Réunion, ce qui ramène à cinq le nombre d'espèces de geckos nocturnes sur l'île (*Gehyra mutilata*, *Hemiphyllodactylus typus* Bleeker, 1860, *Hemidactylus parvimaclatus*, *H. frenatus* et *H. mercatorius*). Son origine géographique reste incertaine malgré notre analyse génétique (Comores, Tanzanie, Afrique du Sud ou Seychelles). L'espèce semble actuellement localisée à un seul quartier de la ville de Saint-Pierre, mais l'étendue de la population n'a pas été définie et d'autres stations peuvent exister ailleurs sur l'île. Dans le contexte très urbain dans lequel ce gecko s'est établi, mais aussi devant la présence de plus d'une dizaine d'individus observés, il nous a paru rapidement impossible d'éviter sa naturalisation. Si *H. mercatorius* s'établit de manière permanente, se disperse et colonise d'autres milieux de l'île, il pourrait certainement avoir une incidence négative sur la faune locale en venant s'ajouter à la liste des espèces en compétition avec les reptiles endémiques de l'île, *Phelsuma inexpectata* Mertens, 1966 et *Phelsuma borbonica* Mertens, 1966, tous deux déjà menacés par d'autres facteurs. Par principe de précaution, la meilleure chose à faire serait d'éliminer rapidement cette nouvelle introduction. Notons toutefois que la détermination de l'espèce peut être sujette à confusion avec les autres geckos nocturnes de La Réunion, qui risqueraient ainsi d'être pris pour cible.

**Remerciements.** – Nous tenons ici à remercier l'ensemble des relecteurs ayant permis d'améliorer ce document, dont Olivier S. G. Pauwels (Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique), Laurent Chirio (Muséum National d'Histoire Naturelle, MNHN) et tout particulièrement Ivan Ineich (MNHN). Nos remerciements chaleureux à Raphaël et Christine Stromboni (NOI) pour la mise à disposition de leur propriété pour nos recherches. Merci également à Johanna Clémencet (Université de La Réunion, UMR C53 PVBMT) et Daniele Salvi (CIBIO, Vairão, Portugal) pour leur aide, à Gregory Deso (ECOMED, Marseille, France) pour sa relecture avisée, à Nadia Charles pour ses dessins de geckos, mais aussi à Aaron Bauer (Université de Villanova, USA), Vincent Florens (Université de l'île Maurice), Franck Glaw (Zoologische Staatssammlung de Munich) et Anthony Cheke pour la transmission de précieux documents et informations. Les travaux d'analyse moléculaire ont pu être réalisés avec le concours financier du « Fundação para a Ciência e Tecnologia » (Portugal, projet PTDC/BIA-BDE/65745/2006).

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bauer A.M., Jackman T.R., Greenbaum E., De Silva A., Giri V.B. & Das I. 2010 - Molecular evidence for the taxonomic status of *Hemidactylus brookii* group taxa (Squamata: Gekkonidae). *Herpetol. J.*, 20: 129-138.
- Bour R. & Moutou F. 1982 - Reptiles et amphibiens de l'île de La Réunion. *Inf.- Nat.*, 19: 121-156.

- Broadley D.G. 1977 - A review of the *Hemidactylus mabouia* complex in southeastern Africa (Sauria: Gekkonidae). *Arnoldia* (Rhodesia), 19: 1-15.
- Buurt G.V. 2006 - Conservation of amphibians and reptiles in Aruba, Curaçao and Bonaire. *Applied Herpetology*, 3: 307-321.
- Carranza S. & Arnold E.N. 2006 - Systematics, biogeography, and evolution of *Hemidactylus* geckos (Reptilia: Gekkonidae) elucidated using mitochondrial DNA sequences. *Mol. Phyl. Evol.*, 38: 531-545.
- Carretero M., Harris J. & Rocha S. 2005 - Recent observations of reptiles in the Comoro islands (Western Indian Ocean). *Herpetol. Bull.*, 91: 19-28.
- Cole N. 2005 - The new noisy neighbours. Impacts of alien house geckos on endemics in Mauritius. *Aliens*, 22: 8-10.
- Drummond B., Ashton A.J., Cheung M., Heled J., Kearse M., Moir R., Stones-Havas S., Thierer T. & Wilson A. 2010 - Geneious v5.3.4. Disponible sur <http://www.geneious.com>.
- Eales J. & Thorpe R.S. 2010 - Revealing the geographic origin of an invasive lizard: the problem of native population genetic diversity. *Biol. Invasions*, 12: 77-86.
- Fuenmayor G.R., Ugueto G., Bauer A.M., Barros T. & Manzanilla J. 2005 - Expansion and Natural History of a successful colonizing Gecko in Venezuela (Reptilia: Gekkonidae: *Hemidactylus mabouia*) and the discovery of *H. frenatus* in Venezuela. *Herpetol. Rev.*, 36: 121-125.
- Glaw F. & Vences M. 2007 - A Field guide to the Amphibians and Reptiles of Madagascar. Third edition. Cologne, Vences & Glaw Verlag. 496 p.
- Hawllitschek O. 2008 - Systematics and distribution of the herpetofauna of the Comoro islands. Thèse non publiée, Université de Munich, Allemagne. 257 p.
- Howard K.G., Parmerlee J.S., Powell J.R. & Powell R. 2001 - Natural History of the Edificarian Geckos *Hemidactylus mabouia*, *Thecadactylus rapicauda*, and *Sphaerodactylus sputator* on Anguilla. *Carib. J. Sci.*, 37(3-4): 285-288.
- Kluge A.G. 1969 - The evolution and geographical origin of the New World *Hemidactylus mabouia-brookii* complex (Gekkonidae, Sauria). *Misc. Publ. Mus. Zool.*, Univ. Michigan, 138: 1-78.
- Meshaka W.E., Butterfield B.P. & Hauge B. 1994 - *Hemidactylus mabouia* as an established member of the Florida herpetofauna. *Herpetol. Rev.*, 25: 80-81.
- Moutou F. 1983 - Identification des reptiles réunionnais. *Inf.-Nat.*, 20: 53-62.
- Probst J.-M. 1997 - Animaux de La Réunion. Guide d'Identification des Oiseaux, Mammifères, Reptiles et Amphibiens. Éditions Azalées, Saint-Denis, La Réunion. 168 p.
- Ribes S. 2006 - Animaux des jardins créoles. Éditions Océan, Saint-André, La Réunion. 88 p.
- Rocha S., Carretero M.A. & Harris D.J. 2005 - Diversity and phylogenetic relationships of *Hemidactylus* geckos from the Comoro islands. *Mol. Phyl. Evol.*, 35: 292-299.
- Rocha S., Carretero M.A. & Harris D.J. 2010 - On the diversity, colonization patterns and status of *Hemidactylus* spp. (Reptilia: Gekkonidae) from the Western Indian Ocean islands. *Herpetol. J.*, 20: 83-89.
- Rödder D., Solé M. & Böhme W. 2008 - Predicting the potential distribution of two alien invasive Housegeckos (Gekkonidae: *Hemidactylus frenatus*, *Hemidactylus mabouia*). *North-West. J. Zool.*, 4(2): 236-246.

- Rösler H. & Glaw F. 2010 - Morphologische Variation und Taxonomie von *Hemidactylus brookii* Gray, 1845 und *Hemidactylus angulatus* Hallowell, 1854 sowie phänotypisch ähnlicher Taxa (Squamata, Sauria, Gekkonidae). *Spixiana*, 33(1): 139-160.
- Saitou N. & Nei M. 1987 - The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. *Mol. Biol. Evol.*, 4: 406-425.
- Tamura K. & Nei M. 1993 - Estimation of the number of nucleotide substitutions in the control region of mitochondrial DNA in humans and chimpanzees. *Mol. Biol. Evol.*, 10: 512-526.
- Teixeira R.L. 2002 - Aspectos ecológicos de *Gymnodactylus darwini* (Sauria: Gekkonidae) em Pontal do Ipiranga, Linhares, Espírito Santo, sudeste do Brasil. *Boll. Mus. Biol. Mell. Leit.*, 14: 21-31.
- Tirvengadam D.D. & Bour R. 1985 - Checklist of the herpetofauna of Mascarene Islands. *At. Res. Bull.*, 292: 49-59.
- Uetz P. & Hallermann J. 2011 - EMBL The New Reptile Data Base. Gekkonidae. Disponible sur [www.reptile-database.org](http://www.reptile-database.org). Consulté le 12 novembre 2011.
- Vanzolini P.E. 1978 - On South American *Hemidactylus* (Sauria, Gekkonidae). *Pap. Avul. Zool.*, 31: 307-343.
- Vences M., Wanke S., Vieites D.R., Branch W.R., Glaw F. & Meyer A. 2004 - Natural colonization or introduction? Phylogeographical relationships and morphological differentiation of house geckos (*Hemidactylus*) from Madagascar. *Biol. J. Linn. Soc.*, 83: 115-130.
- Vinson J. & Vinson J.M. 1969 - The saurian fauna of the Mascarene Islands. *Mauritius Inst. Bull.*, 6(4): 203-320.
- Vitt L.J. & Zani P.A. 1997 - Ecology of the nocturnal lizard *Thecadactylus rapicauda* (Sauria: Gekkonidae) in the Amazon region. *Herpetologica*, 53(2): 165-179.
- Zamprogno C. & Teixeira R.L. 1997 - Hábitos alimentares da lagartiza-de-parede *Hemidactylus mabouia* (Reptilia, Gekkonidae) da planície litorânea do norte do Espírito Santo, Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, 58: 143-150.

*Manuscrit accepté le 5 avril 2012*

## Annexe 1

### LISTE DES SPÉCIMENS DE *H. MERCATORIUS* UTILISÉS DANS CETTE ÉTUDE, CODE DES HAPLOTYPES ET ORIGINES

Haplotype	Spécimen	Origine	Haplotype	Spécimen	Origine
H1	MY9	Mamoudzou, Mayotte	H14	.7	Mamoudzou, Mayotte
H1	MY60	Bambo Est, Mayotte	H15	GC3	Moroni, Grand Comore
H1	MY46	Chiroungoui, Mayotte	H16	.1	Anpirojoa (Ankarafantsika), Madagascar
H2	668Ann	Annobon, Golfe de Guinée	H17	.6	Antananarivo, Madagascar
H3	MY10	Mamoudzou, Mayotte	H18	.8	Ankarafantsika, Madagascar
H3	TZ12	Dar Es Salaam, Tanzanie	H19	.2 et .4	Tolagnaro, Madagascar
H3	UG	Kibale, Ouganda	H20	.10	Nosy Be, Madagascar
H4	TZ23	Tanga, Tanzanie	H21	.3	Tolagnaro, Madagascar
H4	TZ24	Tanga, Tanzanie	H22	AD9	Picard, Aldabra, Seychelles
H5	3MA39	Mahé, Seychelles	H22	AD29	Malabar, Aldabra, Seychelles
H5	PB6	Mkoani, Pemba, Tanzanie	H22	AD30	Grande Terre, Aldabra, Seychelles
H5	TZ35	Lushoto, Tanzanie	H22	AD32	Grande Terre, Aldabra, Seychelles
H5	Z31	Kiwengwa, Zanzibar, Tanzanie	H22	AD34	Grande Terre, Aldabra, Seychelles
H5	Z47	Stone, Zanzibar, Tanzanie	H23	AD10	Picard, Aldabra, Seychelles
H5	SA20	Durban, Afrique du Sud	H23	AD11	Picard, Aldabra, Seychelles
H5	SA31	Port de Shepstone, Afrique du Sud	H23	AD12	Picard, Aldabra, Seychelles
H5	SA32	Port de Shepstone, Afrique du Sud	H23	AD16	Polynnie, Aldabra, Seychelles
H5	SA33	Port de Shepstone, Afrique du Sud	H23	AD22	Picard, Aldabra, Seychelles
H5	MY27	Route de Bouéni, Mayotte	H23	AD23	Picard, Aldabra, Seychelles
H5	Hmer_Reu1	Saint-Pierre, La Réunion	H23	AD24	Picard, Aldabra, Seychelles
H5	Hmer_Reu2	Saint-Pierre, La Réunion	H24	AP7	Assomption, Seychelles
H5	Hmer_Reu3	Saint-Pierre, La Réunion	H24	AP10	Assomption, Seychelles
H5	Hmer_Reu5	Saint-Pierre, La Réunion	H24	AP13	Assomption, Seychelles
H6	3MA41	Mahé, Seychelles	H25	AP11	Assomption, Seychelles
H6	MY66	Dzaouzi, Mayotte	H26	AT1	Astove, Seychelles
H7	MY58	Route de Sada, Mayotte	H27	AT3	Astove, Seychelles
H7	MY45	Chiroungoui, Mayotte	H27	AT5	Astove, Seychelles
H7	SA30	Port de Shepstone, Afrique du Sud	H28	AT10	Astove, Seychelles
H7	MA5	Agropot de Mahé, Seychelles	H29	CM1	Ile de Menai, Cosmoledo, Seychelles
H7	Hmer_Reu4	Saint-Pierre, La Réunion	H30	CM2	Ile de Menai, Cosmoledo, Seychelles
H8	Z1	Stone Town, Zanzibar, Tanzanie	H30	CM4	Ile de Menai, Cosmoledo, Seychelles
H8	MY30	Bouéni, Mayotte	H31	CM12	Ile du Nord, Cosmoledo, Seychelles
H8	Z40	Upenja, Zanzibar, Tanzanie	H31	CM15	Ile du Nord, Cosmoledo, Seychelles
H8	PB5	Mkoani, Pemba, Tanzanie	H31	CM16	Ile du Nord, Cosmoledo, Seychelles
H8	TZ6	Dar Es Salaam, Tanzanie	H31	CM17	Grande ile, Cosmoledo, Seychelles
H9	.12	Sambava, Madagascar	H31	CM24	Grande ile, Cosmoledo, Seychelles
H10	Z19	Chwaka, Zanzibar, Tanzanie	H31	CM29A	Grande ile, Cosmoledo, Seychelles
H11	.11	Montagne des Français, Madagascar	H31	CM18	Grande ile, Cosmoledo, Seychelles
H12	.13	Zambezia, Mozambique	H31	CM23	Grande ile, Cosmoledo, Seychelles
H13	.9	Andranofotsy, Madagascar	H31	CM25	Grande ile, Cosmoledo, Seychelles
H32	CM34	Ile du Nord, Cosmoledo, Seychelles	H31	CM26A	Grande ile, Cosmoledo, Seychelles
H32	CM35	Ile du Nord, Cosmoledo, Seychelles	H31	CM28A	Grande ile, Cosmoledo, Seychelles
H32	CM36	Ile du Nord, Cosmoledo, Seychelles	H32	CM28	Ile du Nord, Cosmoledo, Seychelles
H33	CM27A	Grande ile, Cosmoledo, Seychelles			
H34	SA21	Durban, Afrique du Sud			
H34	SA22	Durban, Afrique du Sud			
H35	SA18	Durban, Afrique du Sud			
H35	SA34	Port Elizabeth, Afrique du Sud			
H36	SA19	Durban, Afrique du Sud			
H36	SA23	Durban, Afrique du Sud			
H36	SA27	Port de Shepstone, Afrique du Sud			
H36	SA28	Port de Shepstone, Afrique du Sud			
H36	SA29	Port de Shepstone, Afrique du Sud			
H37	MA77	Andapa, Madagascar			
H38	MA70	Maroantsetra, Madagascar			
H39	MA78	Andapa, Madagascar			
H40	MA83	Sambava, Madagascar			
H41	MA69	Maroantsetra, Madagascar			
H42	MVB45	Tolagnaro, Madagascar			
H43	MA73	Tranomaro, Madagascar			
H44	MA75	Esomony, Madagascar			
H44	MA80	Esomony, Madagascar			
H44	MA82	Esomony, Madagascar			
H45	MAMano	Manombo, Madagascar			
H46	MARanomaf	Ranomafana, Madagascar			
H47	MA81	Tranomaro, Madagascar			
H48	MA84	Tranomaro, Madagascar			

Annexe 2

CLÉ DE DÉTERMINATION DES GECKOS NOCTURNES

DE L'ÎLE DE LA RÉUNION

1. a - Peau lisse sans tubercules .....2  
b - Peau couverte de tubercules .....3
2. a - Queue aplatie et le plus souvent pincée à la base. Coloration dorsale ponctuée de petites taches blanches. Commun dans les maisons (Fig. 5) ..... *Gehyra mutilata*  
b - Corps allongé. Coloration ventrale de la queue jaune-orangé. Rare (Fig. 6) .....  
..... *Hemiphyllodactylus typus*
3. a - 14 à 16 rangées longitudinales de tubercules sur le dos. Coloration dorsale présentant des marques transversales noires en forme de « V ». Rare (Figs. 2, 4a) .....  
..... *Hemidactylus mercatorius*  
b - 16 à 20 rangées longitudinales de tubercules carénés et coniques sur le dos. Coloration dorsale présentant de petites taches noires éparses. Commun dans les jardins (Figs. 4b, 7) ..... *Hemidactylus parvimaculatus*  
c - 6 à 8 rangées longitudinales de tubercules légèrement carénés et peu visibles sur le dos. Coloration dorsale présentant des bandes longitudinales noires. Très commun dans les maisons et les jardins (Figs. 4c, 8) ..... *Hemidactylus frenatus*

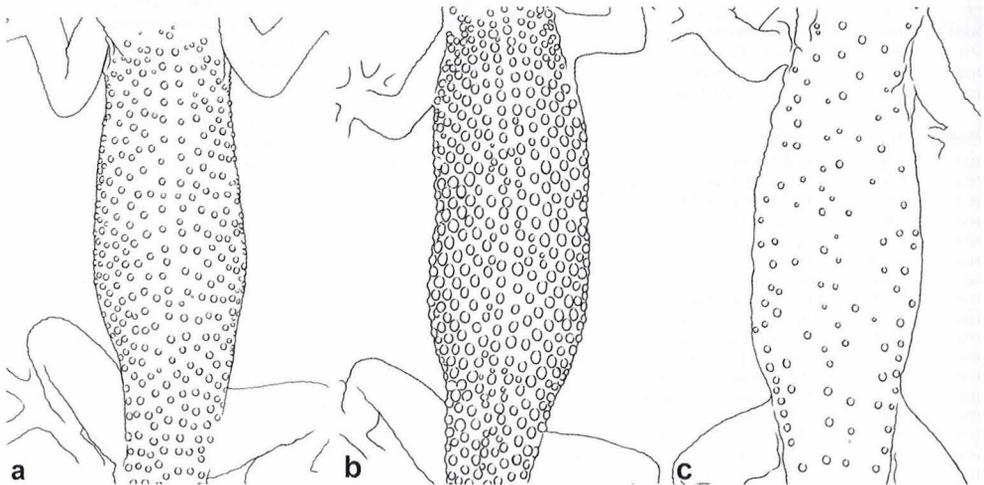
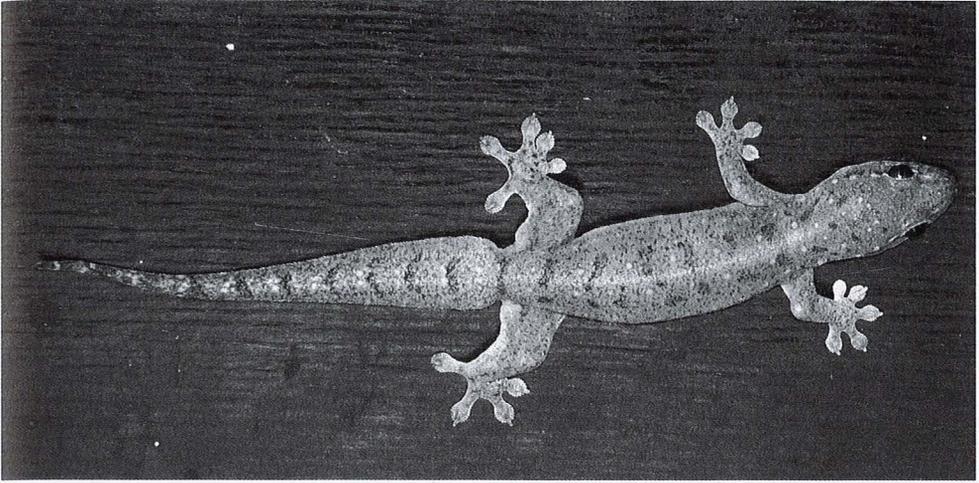


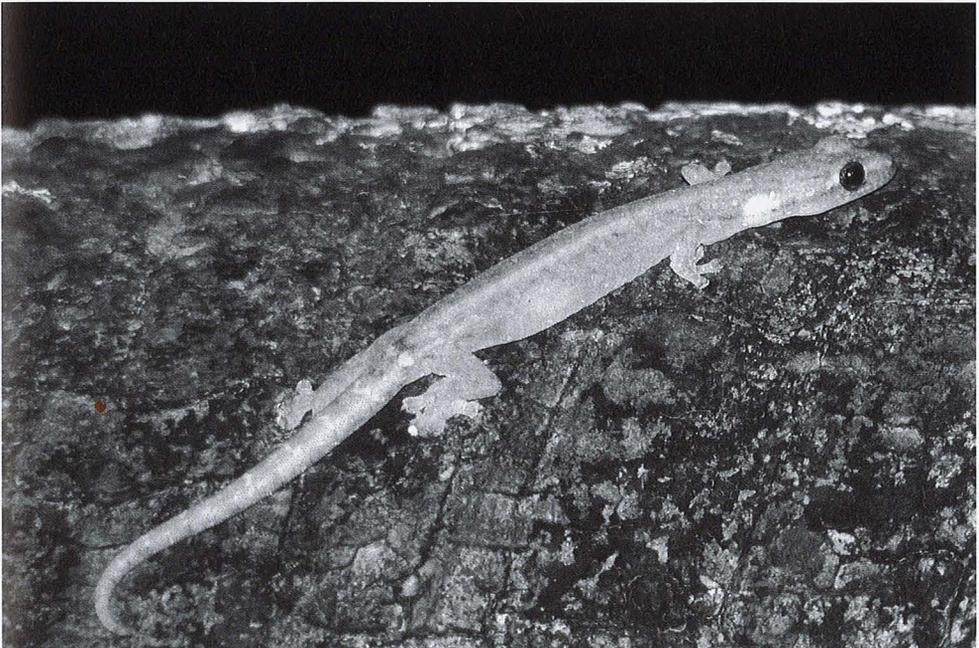
Figure 4 : Détails du dos de *H. mercatorius* (4a), *H. parvimaculatus* (4b) et *H. frenatus* (4c). Dessins : Nadia Charles.

Figure 4: Dorsal views of *H. mercatorius* (4a), *H. parvimaculatus* (4b) and *H. frenatus* (4c). Drawings: Nadia Charles.



**Figure 5 :** *Gehyra mutilata*, adulte en phase de coloration intermédiaire. Photo : Mickaël Sanchez.

Figure 5: *Gehyra mutilata*, adult with intermediate color phase. Picture: Mickaël Sanchez.



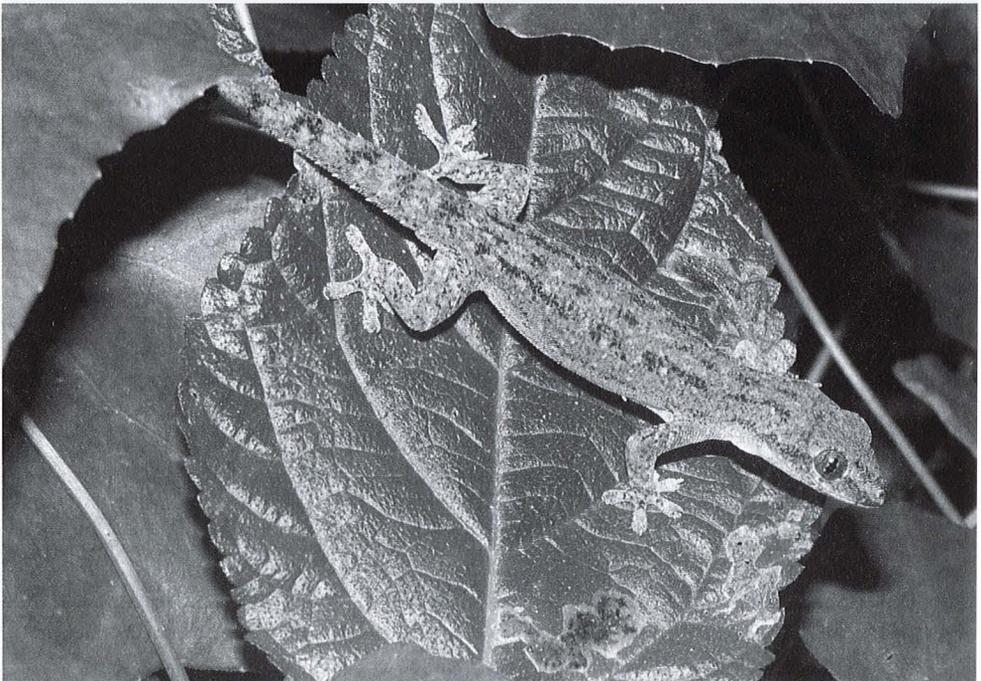
**Figure 6 :** *Hemiphyllodactylus typus*, adulte en phase de coloration claire. Photo : Mickaël Sanchez.

Figure 6: *Hemiphyllodactylus typus*, adult with light color phase. Picture: Mickaël Sanchez.



**Figure 7 :** *Hemidactylus parvimaculatus*, adulte en phase de coloration intermédiaire. Photo : Mickaël Sanchez.

Figure 7: *Hemidactylus parvimaculatus*, adult with intermediate color phase. Picture: Mickaël Sanchez.



**Figure 8 :** *Hemidactylus frenatus*, adulte en phase de coloration intermédiaire. Photo : Mickaël Sanchez.

Figure 8: *Hemidactylus frenatus*, adult with intermediate color phase. Picture: Mickaël Sanchez.

## Les orvets à points bleus *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758 (Sauria, Anguidae) en Belgique et en France : répartition, phénologie et fréquence

par

Eric GRAITSON <sup>(1)</sup>, Jean MURATET <sup>(2)</sup> & Philippe GENIEZ <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> aCREA, Université de Liège, Sart Tilman,  
B22, 4000 Liège, Belgique  
e.graitson@ulg.ac.be

<sup>(2)</sup> Biotope Midi-Pyrénées : Agence Villefranche-de-Lauragais,  
134 avenue de la Fontasse, 31290 Villefranche de Lauragais, France  
jmuratet@biotope.fr

<sup>(3)</sup> Ecole Pratique des Hautes Etudes, UMR 5175,  
CEFE-CNRS, 1919 route de Mende,  
34293 Montpellier cedex 5, France  
Philippe.geniez@cefe.cnrs.fr

**Résumé** – La morphe à points bleus d’*Anguis fragilis* est géographiquement répandue en France et en Wallonie mais avec des fréquences différentes. Seuls 3 % des 2278 orvets adultes contrôlés en Wallonie présentent des points bleus. Des différences de fréquence existent toutefois entre populations. Chez *Anguis fragilis*, ce caractère n’est observable que chez des grands mâles durant la période de reproduction. Au mois de mai, près de 30 % des mâles exhibent des points bleus dans une population wallonne. Contrairement à ce qui est attendu, les différences de fréquence de cette morphe ne sont pas liées à la longitude. La morphe à points bleus est probablement fort sous-détectée en Europe occidentale en raison du caractère temporaire de l’apparition des points bleus chez cette espèce discrète.

**Mots-clés** : Orvet, *Anguis fragilis*, Anguidae, morphe à points bleus, Belgique, France.

**Summary** – **Distribution, phenology, and frequency of the blue-spotted slow worm *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758 (Sauria, Anguidae) in Belgium and France.** Large males of the slow worm *Anguis fragilis* sometimes exhibit conspicuous blue spots during the mating season. In Wallonia, only 3% of 2278 investigated specimens exhibit blue spots. The frequency of blue-spotted specimens varies from one population to another. For instance, up to 30% of the males exhibited the striking blue spots in one population. As opposed to previous assumptions, differences in the frequency of blue-spotted individuals are not related to longitude. The blue-spotted morph has most likely been overlooked due to the short period of time, during which the blue spots can be obvious, and the discreet behaviour of the species.

**Key-Words**: Slow worm, *Anguis fragilis*, Anguidae, blue-spotted morph, Belgium, France.

## I. INTRODUCTION

L'orvet fragile est un lézard apode semi-fouisseur largement répandu en Europe occidentale (Cabela 1997), y compris dans la majeure partie de la France et de la Belgique (Vacher & Graitson 2010). D'après le récent travail phylogénétique de Gvoždík *et al.* (2010), les orvets du genre *Anguis* représentent un complexe d'espèces. Ces auteurs ont révélé de profondes divergences entre *Anguis f. fragilis* (populations d'Europe occidentale) et *A. f. colchica* (populations d'Europe centrale, du Caucase, de Russie et d'Iran) et mis en évidence un clade tout aussi divergent en Grèce (Péloponnèse non compris), en Albanie, au Monténégro et en Serbie. Ils proposent la reconnaissance de quatre espèces dont l'une est polytypique (plusieurs sous-espèces), et les autres, monotypiques :

- *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758 occupe toute l'Europe occidentale ;
- *Anguis colchica* (Nordmann, 1840) est représenté par trois sous-espèces :
- *Anguis colchica colchica* (Nordmann, 1840) est répandu dans la région caucasienne et dans le nord de la Turquie ;
- *Anguis colchica incerta* Krynicki, 1837 est la sous-espèce d'Europe centrale (Roumanie, Slovaquie, République Tchèque, Pologne, Lituanie et Russie) ;
- *Anguis colchica orientalis* Anderson, 1872 est endémique aux rives méridionales de la mer Caspienne dans le nord de l'Iran.
- *Anguis graeca* Bedriaga, 1881 est l'espèce présente en Grèce (sauf Péloponnèse), Albanie, Monténégro et Serbie ;
- *Anguis cephalonica* Werner, 1894 est endémique du Péloponnèse (Grèce) ; c'est le taxon le plus divergent génétiquement et le plus distinct morphologiquement au sein du genre *Anguis*.

D'après les éléments morphologiques et biogéographiques avancés par Voipio (1962), les orvets présents en Finlande seraient à rattacher à *Anguis colchica*. Cette opinion est également relayée par Sos (2010).

*Anguis colchica* et *A. graeca* se caractérisent, entre autres, par la présence fréquente de points bleu vif sur la partie antérieure du dos, particulièrement chez les mâles, mais aussi chez certaines femelles (Sos 2006, 2010, 2011, obs. pers.). Chez *Anguis fragilis*, en revanche, la plupart des individus montrent une coloration générale gris-brun cryptique, y compris les mâles adultes. Certains mâles sont cependant tachetés de bleu sur la partie antérieure du

corps. La densité des points varie fortement d'un individu à l'autre et l'intensité de la coloration change en fonction de l'époque de l'année, avec une plus grande brillance durant le printemps et immédiatement après la mue (Terhivuo 1990, Capula *et al.* 1997) ainsi qu'une coloration plus foncée chez les individus les plus âgés (Ferreiro 2004).

Cette morphologie à points bleus est surtout observée chez les mâles sexuellement matures (Smith 1951, Capula *et al.* 1997) dont la taille du museau au cloaque est supérieure à 130 mm, ce qui correspond à un âge d'au moins deux ans (Ferreiro 2004). Ces taches, qui semblent liées au cycle reproductif, constituent un caractère secondaire indiquant la maturité sexuelle. Elles apparaissent plus fréquemment chez les individus les plus grands (et donc certainement les plus âgés) durant la période reproductrice (Ferreiro 2004). La fonction de cette coloration serait soit d'indiquer la "supériorité" aux rivaux potentiels durant les combats de reproduction, ou alors de transmettre un patrimoine génétique plus performant. En effet, les individus porteurs de ces points étant plus visibles, ils sont plus exposés aux risques de prédation par les oiseaux. Cela impliquerait, vu qu'ils ont survécu pour atteindre cette taille, qu'ils sont aussi porteurs de qualités adaptatives importantes (vitesse, agilité...) ou d'une meilleure fitness (Capula *et al.* 1997, Ferreiro 2004, Sos 2006).

L'origine de cette coloration physique pourrait être due à des chromatophores de type iridiophores, situés à la surface du tégument et produisant de la guanine (coloration bleue), qui réfléchissent la lumière. Leur expression ainsi que leur abondance seraient régies par des contrôles biologiques internes (hormonal, nerveux) dépendant des conditions environnementales. (Ferrer *et al.* 1999, Quinn & Hews 2003). Ainsi, en fonction du nombre de cellules « activées », les points bleus peuvent colorer totalement ou en partie une écaille.

Les individus à points bleus sont relativement fréquents chez *Anguis colchica* : 38,5 % des individus signalés par Wermuth (1950) sur un échantillon de 52 animaux du sud-est de l'Europe, 32 % (n = 61) dans certaines populations de Finlande (Voipio 1956, 1962), 45 % (n = 204) dans une population de Roumanie (Sos 2006). Cette morphologie est par contre très rare chez *Anguis fragilis* : 2,6 % des 78 individus examinés par Wermuth (1950) dans l'ouest et le sud-ouest de l'Europe ; 1 % (n = 99) dans une population des Pays-Bas (Stumpel 1985) ; 0,8 % (n=744) dans les Alpes italiennes (Capula *et al.* 1997).

Chez *Anguis fragilis*, la morphologie à points bleus est connue en France et en Belgique depuis plus d'un demi-siècle (Smith 1951), mais uniquement de façon anecdotique. Ainsi, Smith (*op. cit.*) mentionne trois stations pour la France (Fontainebleau, Ingrandes-sur-Loire

et Plessis-sur-Seine). Depuis lors, seules quelques données éparses sont disponibles dans la littérature (Naulleau 1980). Parent (1979, 1984) indique toutefois dix stations pour la Belgique et l'extrême nord de la France. Inversement, Raynaud et Raynaud (1999) disent ne jamais avoir observé d'orvets à points bleus dans le département du Tarn tout en signalant l'existence de cette morphe ailleurs en France. De même, l'un de nous (PG) n'a jamais observé d'orvets à points bleus dans le sud de la France en dépit d'un examen sur photos de plusieurs dizaines de mâles adultes.

L'objet de cet article est d'abord de décrire le phénomène, puis de présenter une mise à jour de l'état des connaissances sur la répartition et la phénologie des observations de cette morphe dans les deux pays, et enfin d'apporter des données sur sa fréquence dans certaines populations étudiées en Wallonie.

## II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### A. Récolte des données

Les données d'orvets à points bleus analysées proviennent :

- d'observations personnelles des auteurs effectuées entre 2003 et 2011 (pour la Wallonie, 72 observations réalisées dans 15 localités), y compris d'observations issues de la base de données photographiques de l'un d'entre nous (PG),

- de données communiquées par des collaborateurs (34 données pour la France se rapportant à 31 localités, 12 localités pour la Belgique). Ces données sont dans leur grande majorité très récentes, puisque, en dehors de trois mentions de 1986, de 1996 et de 2004, elles ont été effectuées entre 2007 et 2011,

- de données provenant de la littérature : 2 stations localisées par Smith (1951) ; 10 stations citées pour la Belgique et l'extrême nord de la France par Parent (1979, 1984).

Les collections n'ont pas été examinées car le caractère « points bleus » s'estompe rapidement sur les individus conservés dans du formol ou de l'alcool (G.H. Parent com. pers., obs. pers.).

## **B. Traitement des données**

### *1. Description du phénomène*

La description du phénomène a été réalisée par l'observation directe de 73 individus dans la nature (Wallonie) et par l'observation de photographies relatives à 23 individus supplémentaires présentant des taches ou des macules bleu clair ou bleu foncé. Les individus présentant des taches blanches ou grises n'ont pas été pris en considération. Toutes les photographies observées proviennent de France et de Belgique.

### *2. Répartition*

La répartition française et wallonne de la morphe à points bleus a été étudiée en fonction des données communiquées ainsi que de celles issues de la littérature. Compte tenu de l'importante superficie du territoire étudié et de l'hétérogénéité dans la précision des localités transmises, nous avons choisi d'homogénéiser les références géographiques en prenant le centroïde en WGS 84 des communes où le phénomène a été observé.

### *3. Phénologie*

La phénologie du phénomène a été analysée sur la base des observations datées avec précision, soit 86 données.

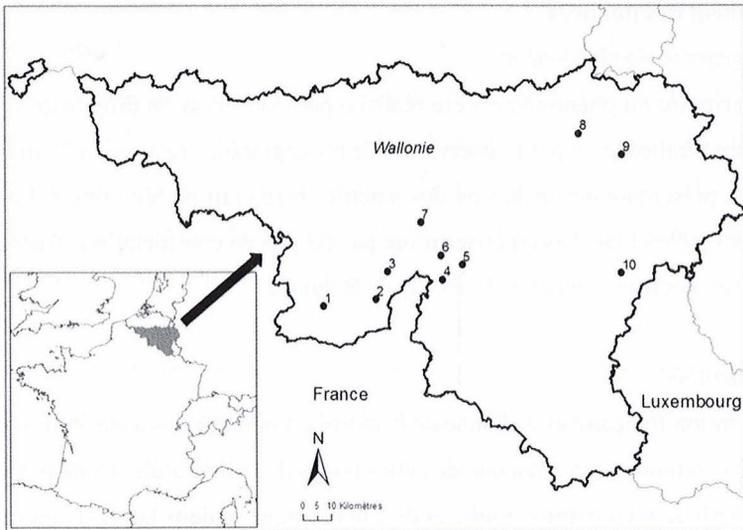
### *4. Fréquence en Wallonie*

La fréquence de la morphe à points bleus a été calculée d'une part sur la base du nombre total d'observations d'adultes effectuées par l'un d'entre nous (EG) entre 2003 et 2009 en Wallonie, d'autre part sur la base des observations réalisées dans dix populations suivies dans cette région (Fig. 1) à l'aide d'abris artificiels (Graitson & Naulleau 2005). Les individus contactés n'ont pas fait l'objet d'une identification individuelle et n'ont pas été sexés systématiquement, sauf lorsqu'ils présentaient des points bleus.

La fréquence de la morphe à points bleus a été calculée à la fois sur la base des observations annuelles d'individus adultes et sur la base des observations d'individus adultes durant la période principale d'observation de cette morphe dans nos deux pays.

Cette distinction nous a paru opportune pour plusieurs raisons :

- dans les populations étudiées, les individus examinés n'ont pour la plupart pas été sexés. Or, comme pour d'autres espèces de reptiles, le taux de détection des mâles et des



**Figure 1** : Localisation des dix populations d’orvets suivies en Wallonie.

Figure 1: Distribution of the ten slow worm populations monitored in Wallonia.

femelles n’est pas équivalent au cours de l’année, avec un taux de détection des femelles gestantes d’orvet nettement plus élevé en été (Platenberg 1999, Ferreiro & Galán 2004, Graitson 2004),

- par ailleurs, l’apparition des points bleus étant un phénomène temporaire, le taux de détection des individus présentant ce caractère n’est dès lors pas homogène au cours de l’année. Il diminue en effet dans le courant de l’été et la détection, voire l’attribution, du caractère “points bleus” devient alors plus subjective, les points bleus s’estompant progressivement au cours du temps.

Les données provenant d’une des populations wallonnes (8. Embourg, cf. Fig. 1) ont en outre fait l’objet d’un traitement spécifique en raison du suivi intensif qui y a été effectué ainsi que de l’effectif et de la densité particulièrement élevés d’individus observés (Graitson 2004, 2005). La fréquence des orvets à points bleus a pu y être établie lors de chaque visite pour l’année 2004, année où le plus grand nombre de visites a été effectué (42).

### III. RÉSULTATS

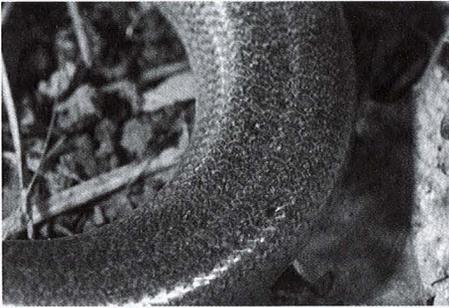
#### A. Description

L'observation de 73 individus *in natura*, ainsi que de photographies se rapportant à 24 *Anguis fragilis* supplémentaires, montre que les points bleus ne concernent que les mâles adultes (contrairement à *A. colchica* et *A. graeca* chez lesquels les femelles peuvent présenter des points bleus [Sos 2006, 2010, 2011, obs. pers.]). Comme pour les individus décrits par Ferreiro (2004) du nord de la péninsule Ibérique, les points bleus sont répartis sur la moitié antérieure du dos jusqu'au cou, alors que les flancs en sont dépourvus (Fig. 2). Ces points bleus sont variables en nombre selon les individus. Lorsqu'ils sont nombreux, ils apparaissent de façon plus ou moins alignée le long du dos. Leur coloration est fluctuante. Fréquemment ils sont de coloration bleu cyan mais des individus avec des points bleus très clairs ou bleus très sombres ont été également observés.



**Figure 2** : Mâle d'orvet fragile (*Anguis fragilis*) présentant des points bleus. Forêt de Saint-Avold, dans le massif du Zang (département de la Moselle, France - 16 mai 2010). Photo : Jacques Kunzler - Gecnal du Warndt.

Figure 2: Blue-spotted male specimen of the slow worm (*Anguis fragilis*). Saint-Avold forest in the Zang mountain (France, province of Moselle - May 16, 2010). Picture: Jacques Kunzler - Gecnal du Warndt.



**Figure 3** : Détail des points bleus par rapport aux écailles. Siegolsheim (France, Haut-Rhin). Photo : J.-P. Vacher.

Figure 3: Detail of blue spots in comparison with the scale. Siegolsheim (France, Haut-Rhin). Picture: J.-P. Vacher.

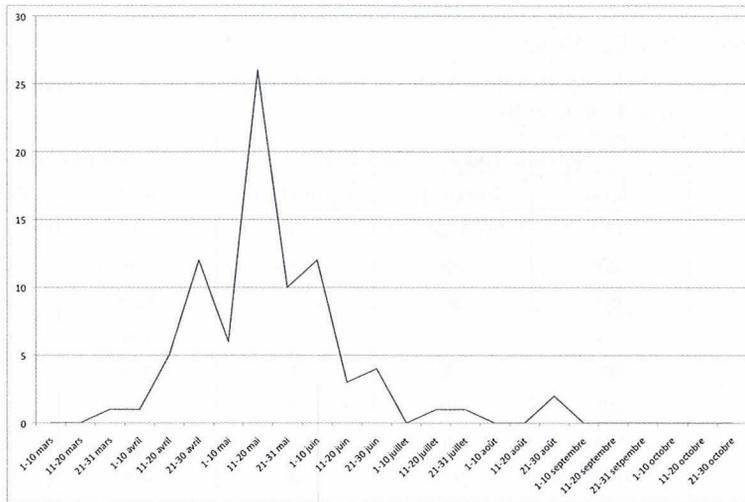
## B. Répartition

Le phénomène des points bleus semble, au regard des données qui nous ont été transmises, présent dans une grande partie de la France et de la Wallonie (Fig. 4), bien qu'en l'état actuel, nous ne disposions pas de données pour une partie du centre de la France.



**Figure 4** : Répartition des observations d'orvets à points bleus en France et en Wallonie.

Figure 4: Distribution of the data of blue-spotted slow worms in France and Wallonia.



**Figure 5** : Répartition temporelle du nombre d’observations d’orvets à points bleus en France et en Wallonie (toutes années confondues). N = 86.

Figure 5: Temporal distribution of the number of sightings of blue-spotted slow worms in France and Wallonia (all years together). N = 86.

### C. Phénologie

La période d’observation de la morphe à points bleus est manifestement saisonnière. La donnée la plus précoce enregistrée date du 30 mars, la plus tardive du 31 août. Un pic d’observation a lieu à la mi-mai et 77 % des données sont comprises entre le 21 avril et le 10 juin. Entre la mi-juin et la fin août, le nombre de données est très faible. On note toutefois un léger regain d’observations à la fin du mois d’août.

### D. Fréquence dans les populations wallonnes

Au total, 2278 orvets adultes ont été contrôlés entre 2003 et 2009 parmi lesquels 70 ont été identifiés comme des individus à points bleus, soit 3 %. Si l’on ne prend en compte que les individus contactés durant la période principale d’observation de la morphe, soit entre le 10 avril et le 30 juin, la fréquence des individus à points bleus est de 4 % (Tab. I).

Dans les dix populations suivies, la fréquence de la morphe est comprise entre 1,6 et 4,3 %. Si l’on se réfère à la période principale d’observation de la morphe, la fréquence des individus à points bleus est comprise entre 1,6 et 6,6 % selon les populations (Tab. I).

En Wallonie, il n’existe pas de corrélation entre le nombre d’individus observés et la longitude (Pearson’s  $r = 0.26$ ;  $p = 0,001$ ).

**Tableau I** : Fréquence des orvets à points bleus dans dix populations wallonnes suivies entre 2003 et 2009. Printemps = 10 avril au 30 juin.

Tableau I: Frequency of blue-spotted slow worms in ten Walloon populations monitored between 2003 and 2009. Spring = April 10 to June 30.

Site	Nombre d'adultes 2003-2009			Proportion (%)	
	Total	Printemps	Points bleus	Total	Printemps
1	133	100	4	3	4
2	39	29	1	2,5	3,4
3	80	36	1	1,25	2,7
4	38	32	1	2,6	3,1
5	55	45	1	1,8	2,2
6	62	60	1	1,6	1,6
7	161	100	4	3,1	4
8	1066	701	46	4,3	6,6
9	50	28	1	2	3,5
10	50	31	1	2	3,2
Total Wallonie	2278	1727	70	3	4

La fréquence de la morphe est la plus élevée dans la population d'Embourg qui est également celle où le plus grand nombre d'orvets a été observé.

L'analyse de la fréquence des observations d'individus à points bleus dans cette population au cours de l'année 2004 montre que celle-ci est maximale entre la mi-mai et le début juin (16 % des adultes, n = 38 ; Tab. II).

**Tableau II** : Fréquence des orvets à points bleus observés sur le site 8 (Embourg) au printemps 2004.

Tableau II: Frequency of blue-spotted slow worms from the site 8 (Embourg) during spring 2004.

Date	Nombre d'adultes	Nombre d'adultes à points bleus	Pourcentage
17 avril	17	1	6
16 mai	23	2	8,7
19 mai	18	3	16,6
01 juin	28	4	14,3
02 juin	38	6	15,8
03 juin	46	5	10,8
07 juin	37	3	8,1
14 juin	57	2	3,5

## IV. DISCUSSION

### A. Répartition

Nos résultats montrent une répartition assez hétérogène de la morphe à points bleus en France et en Wallonie. Étant donné la faible proportion d'individus observés présentant des points bleus au sein des populations, il est fort probable que la répartition actuellement connue de cette morphe en France et en Wallonie soit fortement sous-détectée.

L'occurrence plus importante des observations de la morphe à points bleus en Wallonie ainsi que dans le nord de la France relève certainement d'une plus grande pression d'échantillonnage ainsi que d'une plus grande abondance de l'espèce dans ces régions. Seule une pression d'échantillonnage plus soutenue permettrait d'établir si cette morphe est effectivement absente de certaines parties du centre de la France pour lesquelles nous ne disposons actuellement pas de données. Durant l'enquête de répartition des amphibiens et reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes arrêtée à l'année 2007 (Geniez & Cheylan, à paraître) qui a réuni 1258 observations d'*Anguis fragilis*, cette coloration n'a été signalée qu'une seule fois dans le département des Pyrénées-Orientales. (Taurinya - L. Courmont com. pers. 03/05/2004). Une seconde donnée, non cartographiée dans le présent article, a depuis été portée à connaissance pour ce département (Toulouges - J. Muratet. 16/06/2011). Ces rares observations laissent à penser que cette morphe est réellement peu fréquente en Languedoc-Roussillon comparé au nord de la France et à la Wallonie par exemple.

### B. Phénologie et effet du sexe

La période d'observation de la morphe à points bleus est manifestement liée à la période de reproduction : presque tous les individus à points bleus ont été observés en période de reproduction. Ces résultats corroborent ceux obtenus par Ferreiro (2004) dans le nord de l'Espagne. Une hypothèse est que le léger regain d'observations réalisées à la fin du mois d'août est peut-être corrélé à une reproduction automnale. Nous n'en avons toutefois pas trouvé mention dans la littérature. Quinn et Hews (2003) ayant notamment montré chez les lézards Phrynosomatidés que la testostérone avait des conséquences sur la mélanisation et que celle-ci jouait un rôle dans la présence de taches bleues abdominales chez ces espèces, il serait intéressant d'étudier plus en détail ce phénomène afin de confirmer cette hypothèse.

Chez *Anguis fragilis*, la morphé à points bleus serait un caractère influencé par le sexe : seuls des mâles exhiberaient cette coloration (Smith 1951, Capula *et al.* 1997, Ferreiro 2004, cette étude). Chez *Anguis colchica* en revanche, la proportion de femelles à points bleus est importante. Ainsi, Sos (2006) a observé que 25 % des femelles présentaient ce caractère dans une population roumaine. Sur cinq femelles d'*A. c. colchica* observées dans le nord de la Turquie, deux d'entre-elles présentaient des points bleus alors que chez un couple d'*A. c. incerta* observé en Pologne, seul le mâle avait des points bleus. Chez *Anguis graeca*, les mâles semblent posséder fréquemment des points bleus, au moins au printemps, et trois des cinq femelles examinées en mai et juin présentaient des points bleus sur le dos (obs. pers.).

### C. Fréquence

Avec une fréquence de 3 % d'individus à points bleus observés en Wallonie, nos résultats sont très proches du chiffre de 2,6 % obtenu par Wermuth (1950) sur un échantillon de 78 individus provenant de l'ouest et du sud-ouest de l'Europe. Ils indiquent cependant qu'une variation de fréquence des individus à points bleus peut être observée entre populations d'une même région (entre 1,6 et 4,3 % sur les 10 sites wallons étudiés). Cette fréquence est légèrement supérieure aux rares autres populations d'Europe occidentale précédemment étudiées : près de 1 % aux Pays-Bas (Stumpel 1985) et dans les Alpes italiennes (Capula *et al.* 1997). Etant donné que les individus contactés en Wallonie n'ont pas fait l'objet d'une identification individuelle, il est cependant possible que la probabilité de recapture des individus induise un biais dans nos résultats.

La fréquence de la morphé à points bleus dans d'autres populations européennes n'a jusqu'à présent été renseignée que très rarement et uniquement sur la base de la proportion d'individus adultes observés annuellement. Des comparaisons plus précises entre populations en période optimale d'observation des individus à points bleus sont donc impossibles. Nos résultats sur la population d'Embourg montrent cependant que la proportion d'individus à points bleus observés varie fortement au cours de l'année et peut atteindre 16 % des adultes durant la période optimale d'observation des individus à points bleus. Celle-ci semble liée à un taux de détection des mâles qui augmente alors. La littérature renseigne sur les variations importantes de la sex-ratio dans les populations d'orvets (Platenberg 1999, Smith 1990, Capula *et al.* 1997, Ferreiro & Galán 2004). L'extrapolation du nombre d'individus à points bleus à la cohorte des mâles dans les populations étudiées en Belgique est donc délica-

te en l'absence de sexage systématique des individus. Toutefois, d'après nos observations, la sex-ratio semble équilibrée lors des observations effectuées au printemps dans la principale population belge étudiée. Plus de 30 % des mâles observés présenteraient alors des points bleus lors du pic de la période de reproduction. Cette estimation est assez proche du résultat obtenu par Ferreiro (2004) dans une population espagnole où 40 % des 110 mâles étudiés arboraient des points bleus.

Nos résultats montrent qu'il n'y a pas de corrélation entre la fréquence de la morphe à points bleus et la longitude en Wallonie, contrairement aux résultats obtenus par Capula *et al.* (1997) sur un très petit nombre d'individus à points bleus ( $n = 5$ ) dans les Alpes italiennes. Il est donc probable que l'augmentation de la proportion d'individus à points bleus vers l'est montrée par Wermuth (1950) ne soit détectable qu'à très grande échelle, ou alors en intégrant les deux autres taxons, *Anguis colchica* et *A. graeca*.

Selon Voipio (1962), la fréquence plus élevée des individus à points bleus chez *Anguis colchica* s'expliquerait par le fait que le caractère "points bleus" aurait été acquis primitivement par *Anguis colchica*. Selon cet auteur, ce caractère se serait progressivement diffusé de l'Est vers l'Ouest suite à la recolonisation post-glaciaire et serait alors entré en contact avec *A. fragilis*. Cette hypothèse n'est cependant pas en accord avec les résultats de Gvoždík *et al.* (2010) qui, sur la base d'analyses génétiques, suggèrent un isolement reproducteur entre *Anguis fragilis* et *A. colchica* au niveau de leur zone de contact. En outre, l'hypothèse avancée par Voipio (1962) paraît peu vraisemblable car la présence de marques bleues est largement répandue chez les lézards (par exemple chez les Anguidés, les Lacertidés, les Phrynosomatidés, les Téliidés...), avec un fort polymorphisme relatif à l'extension, à l'intensité, à la distribution phylogénétique, sexuelle, corporelle, ... de ces marques. Etant donné les diverses modalités de la variabilité de fréquence des points bleus chez les divers orvets, ce caractère semblerait plutôt simplésiomorphe, avec une expression inégalement réprimée en relation avec la phylogénie, la répartition géographique, l'état sexuel, ... (Charles P. Blanc, com. pers.). Nos résultats laissent à penser que la morphe à points bleus est répandue dans nos deux pays, mais qu'elle demeure fortement sous-détectée en raison du fait qu'elle ne concerne que certains vieux mâles et que les observations de cette morphe sont limitées à une période ne dépassant pas une quinzaine de semaines sur l'année.

Bien que des pistes concernant la signification biologique du phénomène et son expression aient été mises en évidence à travers la littérature : contrôle hormonal comme le taux de

testostérone (Quinn & Hews 2003), perte de pigments sur la surface de la peau qui reflèterait alors les longueurs d'onde bleue avec une plus ou moins grande intensité (Sos 2011), caractère sexuel secondaire, sélection naturelle (Capula *et al.* 1997, Ferreira 2004, Sos 2006), caractère symplesiomorphe ou phylogéographique (Voipio 1962, Gvoždík *et al.* 2010), de nouvelles études écologiques, éthologiques ainsi que biochimiques et biophysiques de la structure de la peau de l'Orvet fragile devront être poursuivies afin de comprendre cette particularité phénotypique.

**Remerciements** – Nous remercions toutes les personnes qui nous ont communiqué leurs observations d'orvets à points bleus. Pour la Wallonie : Matthieu Bufkens, Jacques Bultot, Hellin de Wavrin, Thierry Dewitte, José Hussin, Marc Paquay, Luc Schmitz et Emmanuel Vassart. Pour la France : Benjamin Adam, Bernard Binétruy, Rumsaifs Blatrix, Valéry Bruneau-Querey, Daniel Chêne, Thomas Cheyrezy, Pierre-Olivier Cochard, Stéphane Courmont, Jean Christophe de Massary, Bruno Fonters, Rémi Fonters, Gilles Godinat, Guénael Hallart, Raymond Henninger, Cyriaque Lethuillier, Jean-Baptiste Lussion, Nicolas Maurel, Alexandre Merot, Cistude Nature, Mickaël Ricordel, Daniel Phillips, Sébastien Sant, Jacquet Thiriet, Stéphane Tillo, Jean-Pierre Vacher et Stéphane Vitzthum, Pour les autres pays, y compris pour les autres espèces d'orvets : Matthieu Berroneau, Alexandre Cluchier, Michèle Lemonnier-Darcemont et Alexandre Teynié. Ce manuscrit a en outre bénéficié des relectures, corrections et suggestions de Matthieu Berroneau, Charles P. Blanc, Ivan Ineich, Guy Naulleau et Jean-Pierre Vacher. Nous adressons nos plus sincères remerciements à Georges Henri Parent qui nous a procuré des documents bibliographiques de grande utilité.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Cabela A. 1997 – *Anguis fragilis*. In: Gasc J.-P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martínez-Rica J.P., Maurin H., Oliveira M.E., Sofianidou T.S., Veith M. & Zuiderwijk A. (Eds), Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe, pp. 196-197. Societas Europaea Herpetologica & Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, France.
- Capula M., Luiselli L. & Capanna E. 1997 – The blue-spotted morph of the slow worm, *Anguis fragilis*: colour polymorphism and predation risks. *Ital. J. Zool.*, 64: 147-153.
- Ferreiro R. 2004 – Ecología reproductora del lución (*Anguis fragilis* Linnaeus, 1758: Sauria: Anguidae) en el noroeste de la Península Ibérica. MSc Thesis. Universidade da Coruña. 75 p.
- Ferreiro R. & Galán P. 2004 – Reproductive ecology of the slow-worm (*Anguis fragilis*) in the northwest of the Iberian Peninsula. *Anim. Biol.*, 54: 353-371.
- Ferrer C. Solano F. & Zuasti A. 1999 – Ultrastructural and biochemical analysis of epidermal xanthophores and dermal chromatophores of the teleost *Sparus aurata*. *Histol. Histopathol.*, 14: 383-390.
- Geniez P. & Cheylan M. à paraître – Les Amphibiens et les Reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes. Atlas biogéographique. Meridionalis, EPHE & Biotope, Mèze.
- Graitson E. 2004 – Données écologiques et éthologiques sur une population d'orvet (*Anguis fragilis fragilis* L.) en Condroz liégeois (Belgique). *Natura Mosana*, 56: 84-90.
- Graitson E. 2005 – Nouvelles données écologiques et éthologiques sur une population d'Orvet (*Anguis fragilis fragilis* L.) en Condroz liégeois (Belgique). *Natura Mosana*, 58: 29-32.

- Graitson E. & Naulleau G. 2005 – Les abris artificiels : un outil pour les inventaires herpétologiques et le suivi des populations de reptiles. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 115: 5-22.
- Gvoždík V., Jandžík D., Lymberakis P., Jablonski D. & Moravec J. 2010 – Slow worm, *Anguis fragilis* (Reptilia: Anguinae) as a species complex: genetic structure reveals deep divergences. *Mol. Phyl. Evol.*, 55: 460-472.
- Naulleau G. 1980 – Les Lézards de France. *Rev. Fr. Aquariol.*, 7: 65-96.
- Parent G.H. 1979 – Atlas provisoire commenté de l'herpétofaune de la Belgique et du Grand-Duché de Luxembourg. *Natur. Belg.*, 60: 257-333.
- Parent G.H. 1984 – Atlas des batraciens et reptiles de Belgique. *Cah. Éthol. Appl.*, 4: 1-198.
- Platenberg R. 1999 – Population ecology and conservation of the slow-worm *Anguis fragilis* in Kent. PhD thesis. University of Kent at Canterbury, Canterbury, UK.
- Quinn S. & Hews D.K. 2003 – Positive Relationship between Abdominal Coloration and Dermal Melanin Density in Phrynosomatid Lizards. *Copeia*, 2003(4): 858-864.
- Raynaud A. & Raynaud J.-L. 1999 – Les reptiles du département du Tarn. Systématique et Biologie (2ème édition). Publié chez l'auteur. 94 p.
- Smith M. 1951 – The British amphibians and reptiles. *New Nat. Ser.*, 20.
- Smith N. 1990 – The ecology of the slow-worm (*Anguis fragilis* L.) in Southern England. PhD thesis, University of Southampton.
- Sos T. 2006 – The blue-spotted morph and predation risk in local population of slow worm (*Anguis fragilis colchicus*). VII. Kolozsvári Biológus Napok / VII<sup>th</sup> Biology Days, p. 27.
- Sos T. 2010. – Evaluating the accuracy of morphological traits used in *Anguis* (sub)species differentiation. *Herpetol. Rom.*, 4: 29-44.
- Sos T. 2011. – Spot polymorphism in *Anguis colchica* Nordmann, 1840 (Reptilia: Anguinae): inter-size class variation. *N. West. J. Zool.*, 7: 171-175.
- Stumpel A.H.P. 1985 – Biometrical and ecological data from a Netherlands population of *Anguis fragilis* (Reptilia, Sauria, Anguinae). *Amphibia-Reptilia*, 6: 181-194.
- Terhivuo J. 1990 – Relative regional abundance and colour morphs of the adder (*Vipera berus* L.), grass snake (*Natrix natrix* L.), slow worm (*Anguis fragilis* L.) and common toad (*Bufo bufo* L.) in Finland. *Ann. Zool. Fenn.*, 27: 11–20.
- Vacher J.-P. & Graitson E. 2010 – L'orvet fragile. In Vacher J.-P. & Geniez M. (coord.), Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse, pp. 410-415. Biotope, Mèze/Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.
- Voipio P. 1956 – On the blue-spotted morph of the slow-worm (*Anguis fragilis*) in Finland. *Arch. Soc. 'Vanamo'*, 11: 5-11.
- Voipio P. 1962 – Multiple phaneromorphism in the European slow-worm (*Anguis fragilis*) and the distributional and evolutionary history of the species. *Ann. Zool. Soc. 'Vanamo'*, 23: 1-20.
- Wermuth H. 1950 – Variationsstatistische Untersuchung der Rassen- und Geschlechtsmerkmale bei der Blindschleiche (*Anguis fragilis* Linné). *Deutsch. Zool. Z.*, 1: 81-121.

*Manuscrit accepté le 12 octobre 2011*



Vipère péliade gestante (*Vipera berus*) en thermorégulation. Les écailles sont distendues par les embryons en développement. Photo : P. Quistinic.

Pregnant common adder (*Vipera berus*) thermoregulating. The scales are stretched because of the developing embryos. Picture: P. Quistinic.

## Stratégies reproductrices de trois espèces de serpents vivipares en situation de sympatrie en Loire-Atlantique (44) : *Vipera berus* (Linnaeus, 1758), *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758) et *Coronella austriaca* (Laurenti, 1768)

par

Gaëtan GUILLER<sup>(1)</sup>, Jérôme LEGENTILHOMME<sup>(2)</sup> & Olivier LOURDAIS<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Le Grand Momesson, 44130 Bouvron, France  
gaetan.guiller@free.fr

<sup>(2)</sup> Le Planté, 44350 St Gildas-des-Bois, France  
jerome.legentilhomme@neuf.fr

<sup>(3)</sup> Centre d'Études Biologiques de Chizé, CNRS,  
79360 Villiers-en-Bois, France  
lourdais@cebc.cnrs.fr

**Résumé** – Nous avons étudié la reproduction de trois espèces de serpents vivipares (*Vipera berus* Linnaeus, 1758, *Vipera aspis* Linnaeus, 1758 et *Coronella austriaca* Laurenti, 1768) localement en situation de sympatrie, dans le département de la Loire-Atlantique. Les trois espèces considérées présentent des affinités climatiques et des aires de répartition contrastées. Les données ont été obtenues à partir de populations suivies par capture-marquage-recapture entre 1999 et 2009. Chaque année, les femelles gravides ont été capturées en fin d'été et transférées en captivité afin d'établir la date de mise-bas, la composition des portées, la morphologie des nouveau-nés et l'effort reproducteur des femelles. Ces données ont été obtenues pour 95 *V. berus*, 42 *V. aspis* et 27 *C. austriaca* et un total de 1008 nouveau-nés. De forts contrastes ont été mis en évidence dans les stratégies de reproduction des trois espèces. Outre l'aspect comparatif, ces données pourront servir de référence pour le secteur géographique considéré dans une perspective de changement climatique global.

**Mots-clés** : squamates, viviparité, gestation, sympatrie.

**Summary** – **Reproductive strategies of three sympatric viviparous snakes in Loire-Atlantique (France): *Vipera berus* (Linnaeus, 1758), *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758) and *Coronella austriaca* (Laurenti, 1768).** We studied the reproduction of three locally sympatric viviparous snake species (*Vipera berus* Linnaeus, 1758, *Vipera aspis* Linnaeus, 1758 and *Coronella austriaca* Laurenti, 1768) in the Loire-Atlantique department. The species differ in their climatic affinities and geographic ranges. Data were collected from populations monitored with a capture marking recapture (CMR) method between 1999 and 2009. Gravid females were captured at the end of summer and brought to captivity to obtain parturition date, litter composition, offspring traits and female reproductive effort. These data were obtained from 95 *V. berus*, 42 *V. aspis* and 27 *C. austriaca* and a total of 1008 neonates. Important contrasts were detected in the reproductive strategy of the three species. These observations provide an important database for this area, and can constitute a reference in order to study the impact of global climatic change.

**Key-words**: squamates, viviparity, gestation, sympatry.

## I. INTRODUCTION

La viviparité est apparue de façon indépendante chez plus de 108 lignées différentes de squamates (Shine 1985, Blackburn 2006) ce qui est un cas unique chez les vertébrés. Il est établi que la viviparité fournit un avantage sélectif notamment sous les climats contraignants (Heulin *et al.* 1991). Les patrons de richesses spécifiques et de modes de reproduction illustrent clairement les contraintes climatiques auxquelles font face les ectothermes. Ainsi, la diversité d'espèces, plus élevée sous les climats chauds, se réduit selon les gradients de latitude et l'altitude avec un appauvrissement du nombre d'espèces ovipares alors que les espèces vivipares se maintiennent. De tels patrons sont observés à l'échelle de l'Europe et de la Chine (Sergeev 1940), en Amérique du Nord et en Australie (Tinkle & Gibbons 1977).

La variation géographique dans les modes de reproduction s'observe clairement en France. Ainsi, à l'échelle intraspécifique, le Léopard vivipare *Zootoca vivipara* (Jacquin 1787) est effectivement vivipare dans la majeure partie de son aire de distribution française alors qu'il est ovipare dans le sud-ouest du pays (Brana & Bea 1987, Heulin *et al.* 1993). A l'échelle interspécifique, on observe deux modes de reproduction chez deux espèces de colubridés congénériques. La Coronelle girondine *Coronella girondica* (Daudin, 1803), espèce méridionale est ovipare alors que la Coronelle lisse *Coronella austriaca* (Laurenti, 1768), espèce à affinité climatique plus froide, est vivipare (Capula *et al.* 1995, Naulleau 1987, Saint Girons 1989a, b).

En parallèle, les espèces ovipares qui exploitent des zones froides présentent souvent des stratégies spécifiques. Ainsi la Couleuvre à collier dépose ses œufs dans des tas de végétation en fermentation ce qui permet d'optimiser le développement de sa progéniture *via* une autre source de chaleur que le soleil (Madsen 1987, Lowenborg *et al.* 2010, 2011). La disponibilité des sites de pontes est essentielle pour cette espèce au nord de son aire de répartition. Concernant les lézards, les espèces orophiles (*Iberolacerta* sp.) sont capables de retenir leurs œufs jusqu'à un stade de développement embryonnaire avancé ce qui permet une régulation maternelle partielle (Brana *et al.* 1991, Arribas & Galán 2005).

Les embryons des reptiles sont particulièrement sensibles aux conditions thermiques. La régulation maternelle permet notamment une accélération de la vitesse de développement et une optimisation de la qualité phénotypique des jeunes. Le mode de reproduction vivipare est cependant généralement associé à un investissement maternel fort avec d'importantes

modifications comportementales (thermorégulation accentuée, diminution des prises alimentaires). Par conséquent, les coûts énergétiques et écologiques associés à la reproduction peuvent être très élevés (Madsen & Shine 1993, Bonnet *et al.* 2002a).

Nous avons étudié les caractéristiques de la reproduction de trois espèces vivipares : la Vipère péliade (*Vipera berus*), la Vipère aspic (*Vipera aspis*) et la Coronelle lisse (*Coronella austriaca*) en situation de sympatrie en Loire-Atlantique. Dans cette zone géographique les deux espèces de vipères atteignent leurs limites respectives de répartition : méridionale pour *V. berus* et septentrionale pour *V. aspis*. Des informations détaillées ont été collectées entre 1999 et 2009 sur 185 femelles, 164 portées et 1008 nouveau-nés. Nous présentons ici les caractéristiques moyennes des portées sur l'ensemble de la période d'étude considérée. Faisant l'objet d'une étude séparée, les variations interannuelles ne seront pas présentées.

## II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### A. Espèces considérées

Nous avons étudié trois espèces de serpents vivipares (*Vipera berus*, *Vipera aspis* et *Coronella austriaca*, désignées VB, VA et CA ci-après) en situation de sympatrie en Loire-Atlantique. Ces espèces présentent des affinités climatiques différentes : boréale (VB), septentrionale (CA) et médio-européenne (VA). Ce type de situation biogéographique est peu fréquent. Les trois espèces sont vivipares et lécithotropes : l'ensemble de l'énergie requise pour le développement embryonnaire est déposé sous forme de vitellus dans des œufs « mégalécithes ». La taille de la portée est principalement déterminée lors de la phase de recrutement folliculaire au printemps. Après l'ovulation (juin), les échanges énergétiques entre la mère et les jeunes sont absents. La gestation est associée à des modifications comportementales profondes avec une thermorégulation maternelle renforcée.

#### *Viperidae*

Les deux espèces de vipères étudiées présentent des similitudes morphologiques, écologiques et reproductrices. Il s'agit de serpents venimeux de taille moyenne qui ont été intensément étudiés (Monney 1996, Saint Girons 1975, 1981, Naulleau & Saint Girons 1981, Bonnet *et al.* 2001, 2002a,b, Lourdaux *et al.* 2002, 2004, Ursenbacher 2005). Leur stratégie de reproduction est bien connue : il s'agit de reproducteurs « sur réserves » qui vont capitaliser

la ressource sur plusieurs années sous forme de corps gras avant de se reproduire (Lourdais *et al.* 2002). Ces réserves lipidiques peuvent soutenir entièrement la reproduction mais les prises alimentaires lors de la phase de vitellogenèse peuvent toutefois avoir une influence sur la taille des portées (Lourdais *et al.* 2002).

La Vipère péliade est une espèce boréale stricte avec une aire de répartition très vaste puisqu'elle s'étend en Eurasie, des côtes de l'Atlantique à celles du Pacifique (Nilson & Andren 1997). Elle est spécialiste des climats froids et contraignants et occupe une diversité de milieux (landes, tourbières, bocage). Son spectre alimentaire est constitué de rongeurs, d'amphibiens et de reptiles (Monney 1996). En France, la répartition de l'espèce est distribuée en trois aires distinctes : le quart nord-ouest (la plus grande), le Massif central et le Massif Jurassien (Ursenbacher 2005). Dans l'ouest du pays, cette espèce atteint sa limite méridionale dans le département de Loire-Atlantique (Naulleau 1986, 2003).

La Vipère aspic est une espèce médio-européenne avec une aire de répartition réduite (France, Suisse, Italie et Espagne; Saint Girons 1997). Elle est typiquement bien présente dans les agro-systèmes traditionnels, par exemple les milieux bocagers. Elle se nourrit principalement de rongeurs (campagnols). En France elle occupe les deux tiers méridionaux (Saint Girons 1989c), à l'ouest du pays elle est en limite septentrionale dans le département de la Loire-Atlantique (Naulleau 1986).

### *Colubridae*

La Coronelle lisse est un petit serpent aux mœurs très discrètes. Elle présente des affinités climatiques septentrionales. Les jeunes se nourrissent principalement de reptiles, notamment de lézards, alors que les adultes ont un spectre plus large incluant notamment des micromammifères. En France, l'espèce est assez largement distribuée dans une bonne partie du pays (Saint Girons 1989b). Elle exploite les milieux bien exposés comme les landes, les affleurements rocheux mais aussi les infrastructures humaines (vieux murs, carrières, bords de voies de chemin de fer). Elle n'accumule pas des quantités de réserves aussi importantes que les vipères et son investissement reproducteur combine à la fois les réserves accumulées et les prises alimentaires de l'année de la reproduction (Reading 2004).

## B. Suivi de population

Les données utilisées pour cette étude proviennent de femelles adultes et gravides originaires du Nord-Ouest du département de la Loire-Atlantique. Ces animaux ont été étudiés dans huit populations principalement réparties sur les communes de Bouvron, Campbon, Blain et Drefféac. Certains de ces périmètres d'étude ont déjà fait l'objet de publications, principalement sur le thème de la conservation (Guiller & Legentilhomme 2006, Guiller 2009). Trois des huit populations que nous avons suivies possèdent les deux espèces de vipères évoluant en syntopie. La méthode de terrain est simple et commune à tous les périmètres : elle consiste à trouver les femelles en insolation directe. La prospection des différents périmètres est hebdomadaire et s'étale du début du mois de mars à la fin du mois d'octobre. Lorsqu'une femelle est capturée pour la première fois, elle est identifiée individuellement par l'ablation d'une ou deux écailles de la face ventrale (Blanchard & Finster 1933, Guiller 2011).

Lors de la capture (dérogation N° 09/346), plusieurs relevés sont effectués :

- Le statut de reproduction : déterminé par une palpation abdominale dès la fin du mois de mai (fin de la vitellogénèse et ovulation ; Naulleau 1981), ensuite lors de la gestation.
- La présence de proie dans l'estomac : également déterminée par palpation abdominale.
- La longueur : la longueur-museau-cloaque (LMC) et la longueur-totale (LT) sont mesurées une à deux fois par an, de préférence en sortie d'hivernage et en automne avec une résolution au demi-centimètre.

## C. Captures de femelles et conditions de captivité

Les femelles gestantes retrouvées au cours des prospections du mois d'août sont prélevées et transférées dans des bacs individuels (dimensions : 40 x 20 x 15 cm) chauffés artificiellement par une résistance électrique de 50 watts. Les femelles bénéficient ainsi pendant une durée de 10 heures par jour (de 9 h 00 à 19 h 00) de l'accès à une température corporelle d'environ 30 °C, favorable à la gestation (Naulleau 1997). Cette période de captivité est destinée à connaître la date de mise-bas ainsi que le contenu des portées de chaque femelle. Pendant leur séjour en captivité, les femelles sont pesées tous les trois jours jusqu'à la parturition. Une dernière pesée est réalisée après la mise-bas (masse *post-partum*). Lorsque toutes ces manipulations sont effectuées, les nouveau-nés d'une portée sont replacés sur le terrain

avec leur mère, à l'emplacement exact de son prélèvement, soit au maximum vingt-quatre heures après la naissance de la portée.

Nous avons pu obtenir des données sur 185 femelles et 164 mises-bas à terme. Dans 21 cas (9 VA et 12 VB), les femelles gestantes n'ont effectué aucune mise-bas, ou ont effectué des mises-bas partielles, c'est-à-dire que la parturition ne s'est pas déclenchée, ou qu'elle a été stoppée. Ces femelles ont alors été relâchées sur le terrain deux à trois semaines après les dernières mise-bas. La taille n'est pas disponible pour 4 femelles. Signalons que la période de captivité effectuée à la fin de la gestation ne semble pas perturber les femelles puisqu'elles sont régulièrement revues sur le terrain souvent pendant plusieurs années. Cette détention momentanée n'affecte pas le contenu des portées (King 1993).

#### **D. Variable collectées**

Pour chaque portée, nous avons noté la date de mise-bas ainsi que sa composition en considérant quatre catégories :

- « Œufs » *non-développés* : principalement composés de vitellus plus ou moins dur. Ces œufs ont éventuellement été fécondés mais cette information n'est pas disponible.

- *Fœtus et embryons* : développement incomplet avec reste de réserve de vitellus.

- *Nouveau-nés non viables* : développement complet mais individus morts à la naissance ou peu de temps après.

- *Nouveau-nés viables* : développement complet et individus viables à la naissance.

Chaque élément de la portée a été pesé (résolution : 0,1 g). Les nouveau-nés viables et non viables ont également été mesurés en longueur (LMC et LT avec une précision de 0,5 cm).

#### **E. Effort reproducteur**

L'effort reproducteur chez les reptiles peut être abordé par différents paramètres :

- La masse totale de la portée est la somme de l'ensemble des composants décrits en D.

- La masse de portée viable est la somme des éléments viables uniquement.

- La masse relative de la portée (Shine 1980) est un ratio entre la masse totale de la portée et la masse *post-partum* de la femelle.

- La perte de masse totale associée à la mise-bas (différence entre la masse *pre* et *post-partum*).

Ces différents paramètres sont fortement influencés par la taille de la femelle et un ajustement (ANCOVA) est nécessaire pour faire des comparaisons entre les groupes. Concernant la masse relative de la portée, nous avons utilisé les ratios et également la masse de la portée ajustée avec la masse *post-partum* de la femelle en co-facteur (Bonnet *et al.* 2003).

## F. Statistiques

Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel Statistica 7 et JMP. La phénologie a été étudiée après transformation des dates de mise-bas en dates ordinales (i.e. xième jour de l'année). Les caractéristiques des femelles, des portées et de l'effort reproducteur ont fait l'objet d'analyses de variances (ANOVA) et de covariance (ANCOVA) afin de considérer l'effet de co-facteurs (taille de la mère, masse *post-partum*). Les jeunes d'une même portée ne peuvent être traités comme des unités statistiques indépendantes. Leurs caractéristiques ont été analysées à l'aide de modèles linéaires généralisés (MLG) en traitant l'identité maternelle comme facteur aléatoire. Le seuil de significativité considéré est de 0,05. Les valeurs sont données  $\pm$  erreur standard.

## III. RÉSULTATS

### A. Phénologie

Nous détectons des différences significatives de date de mise-bas selon les espèces ( $F(2, 161) = 37,7$ ;  $p < 0,001$ ). Ainsi VB et CA présentent des dates de mise-bas très proches et plus précoces d'environ 15 jours par rapport à VA (Tab. I et Fig. 1). Certaines caractéristiques des portées semblent affecter la date de mise-bas. Ainsi, la production d'œufs non développés ou d'embryons morts précocement est associée à des mises-bas plus tardives chez une des espèces (VA, jour  $258,6 \pm 2,4$  *versus*  $249,2 \pm 2,4$ ;  $F(1, 40) = 7,39$ ;  $p < 0,01$ ).

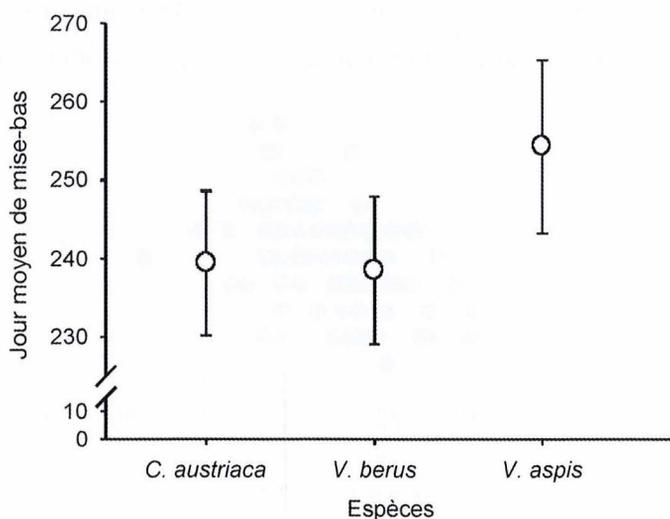
### B. Caractéristiques des femelles et effort reproducteur

Nous n'avons pas détecté de différence de taille significative entre espèces pour la longueur totale ( $F(2,161) = 0,14$ ;  $p = 0,86$ ; Tab. I). CA présente une LMC légèrement inférieure à VB et VA. En revanche, les différences de masse sont très marquées à la fois en valeurs brutes ( $F(2, 162) = 44,11$ ;  $p < 0,001$ ) et en valeurs ajustées par la taille ( $F(2,157) = 44,34$ ;  $p < 0,001$ ). La masse *pre-partum* la plus basse est observée chez CA ( $77,2 \pm 19,4$  g), la

**Tableau I** : Caractéristiques de la reproduction des trois espèces (moyennes  $\pm$  ES). Les différences entre groupes ont été examinées à l'aide de tests *post-hoc* (Tukey). Les lettres différentes désignent des différences significatives. Abréviations : CA : *Coronella austriaca*, VB : *Vipera berus*, VA : *Vipera aspis*, LMC : longueur museau-cloaque, LT : longueur totale, MP : masse portée, MPV : masse portée viable, PTM : perte totale de masse, MRP : masse relative de la portée.

Table I: Reproductive characteristics of the studied species (mean values  $\pm$  SE). Results of Tukey post hoc tests are indicated below mean values. Different letters represent significant differences ( $p < 0.05$ ) between groups. Abbreviations: CA: *Coronella austriaca*, VB: *Vipera berus*, VA: *Vipera aspis*, LMC: snout-vent length, LT: total length, MP: litter mass, MPV: viable litter mass, PTM: total mass loss, MRP: relative litter mass.

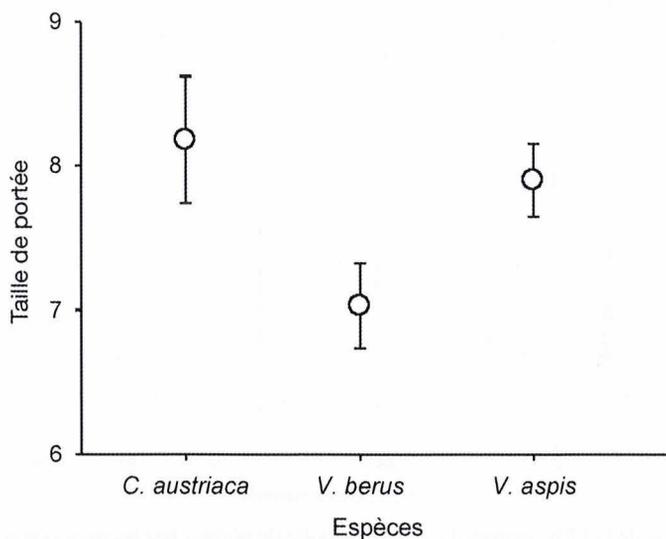
Variables	Espèce		
	CA	VB	VA
Date mise bas	239,4 $\pm$ 9,2 A	238,5 $\pm$ 9,41 A	254,3 $\pm$ 11,1 B
LMC (cm)	49,4 $\pm$ 4,2 A	53,28 $\pm$ 10 B	52,2 $\pm$ 4 AB
LT (cm)	59,62 $\pm$ 4,98 A	59,91 $\pm$ 10,4 A	60,76 $\pm$ 10,2 A
M <i>pre-partum</i> (ajustée par LMC) (g)	77,2 $\pm$ 19,4 A	114,2 $\pm$ 30,8 B	151,4 $\pm$ 41,8 C
M <i>post-partum</i> (ajustée par LMC) (g)	49,81 $\pm$ 14,94 A	61,4 $\pm$ 17,3 B	84,9 $\pm$ 21,8 C
Taille de la portée (ajustée par LMC)	8,18 $\pm$ 2,3 A	7,03 $\pm$ 1,93 B	7,9 $\pm$ 2,46 CA
Nombre de jeunes viables	6,28 $\pm$ 0,31 A	6,73 $\pm$ 0,17 A	6,37 $\pm$ 0,25 A
Proportion de jeunes «à terme» par portée	87,70 % A	93,40 % B	86,60 % A
Probabilité de production d'éléments infertiles	51,85 % A	29,89 % B	54,76 % A
MP (ajustée par LMC) (g)	19,7 $\pm$ 2,4 A	33,5 $\pm$ 1,3 B	44,4 $\pm$ 1,9 C
MPV (ajustée par LMC) (g)	16,9 $\pm$ 2,55 A	29,67 $\pm$ 1,34 B	38,69 $\pm$ 2,05 C
PTM (ajustée par LMC) (g)	33,1 $\pm$ 3,8 A	52,8 $\pm$ 1,9 B	68,13 $\pm$ 3,0 C
MRP (%)	38,2 $\pm$ 3,1 % A	57,04 $\pm$ 1,6 % B	52,81 $\pm$ 2,5 % B
MRP (g)	24,58 $\pm$ 2,18 A	35,35 $\pm$ 1,1 B	37,8 $\pm$ 1,9 B



**Figure 1 :** Jour moyen de mise-bas pour les trois espèces au cours du suivi.

Figure 1: Average day of birth for the three species during the study period.

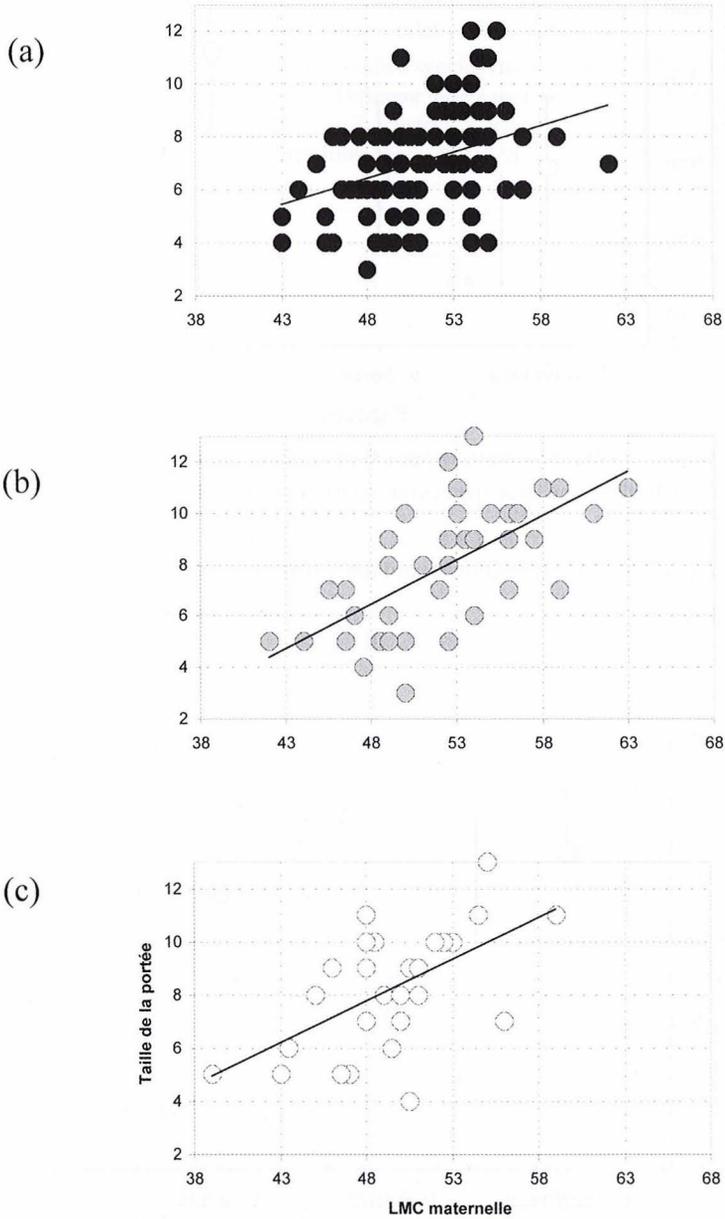
plus élevée chez VA ( $152,4 \pm 41$  g), VB occupant une position intermédiaire ( $114,2 \pm 30,8$  g) (Tab. I et Figs 2, 3, 4).



**Figure 2 :** Taille de portée (incluant les jeunes viables, les mort-nés, les œufs non développés) ajustée à la taille maternelle (LMC).

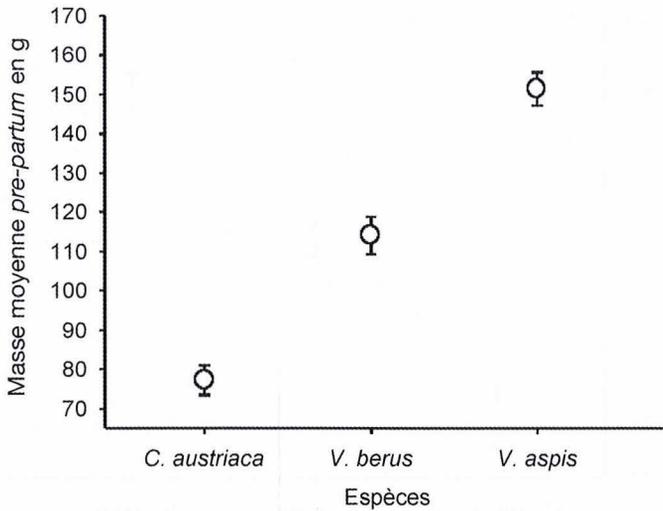
Figure 2: SVL-adjusted litter size (including viable neonates, stillborns and undeveloped ova)

- *Taille et composition des portées*. On observe une relation forte entre la LMC maternelle et la taille des portées pour les trois espèces (Fig. 3). Des variations interspécifiques



**Figure 3** : Relation de la LMC maternelle (cm) et la taille de portée chez les trois espèces. Ronds noirs : *Vipera berus*, Ronds gris : *Vipera aspis*, Ronds blancs : *Coronella austriaca*.

Figure 3: Relation between maternal SVL and litter size in the three species. Black circles : *Vipera berus*, Grey circles: *Vipera aspis*, White circles: *Coronella austriaca*.

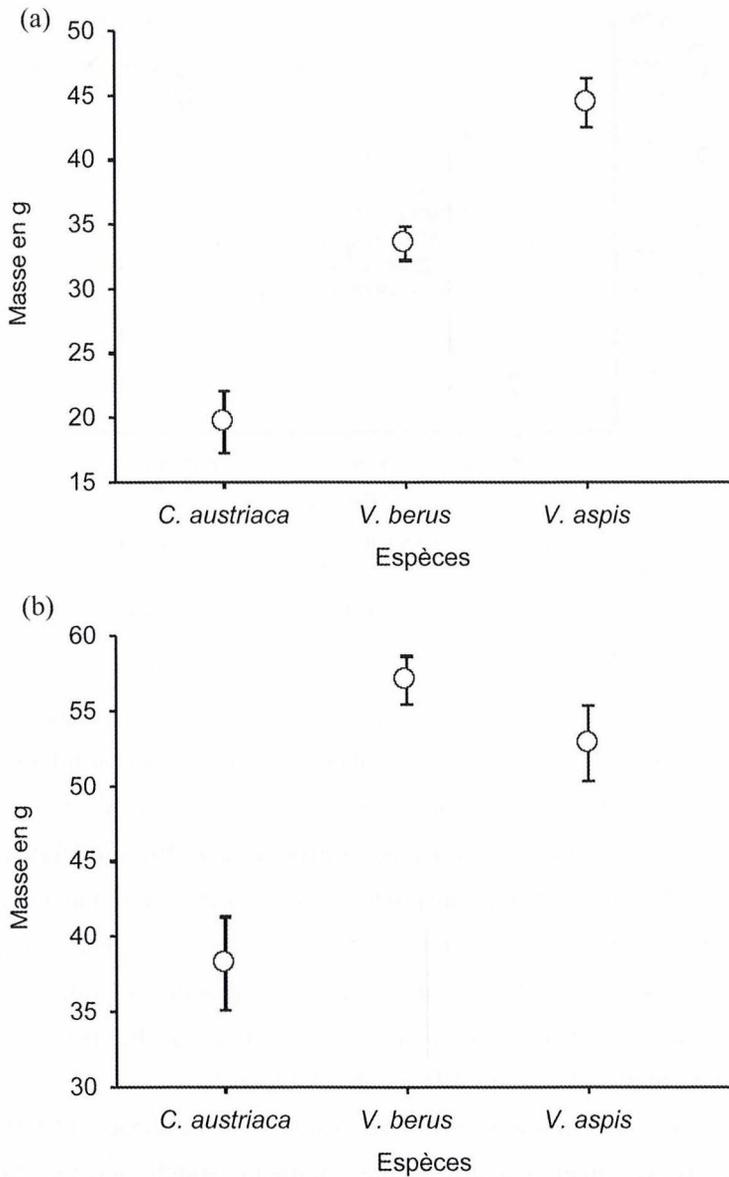


**Figure 4 :** Masse moyenne *pre-partum* (g) des femelles pour les trois espèces. Les masses ont été ajustées à la longueur maternelle.

Figure 4: Average females *pre-partum* body mass (g) in the three studied species. Values were adjusted for female SVL.

existent dans les tailles de portée. CA produit des portées légèrement plus grandes par rapport aux deux autres espèces ( $F(2,157) = 38,64$  ;  $p < 0,004$  ; Tab. I, Fig. 2). Ces différences s’effacent lorsqu’on considère la taille de portée « viable » ( $F(2,157) = 1,10$  ;  $p = 0,33$ ). Le nombre de jeunes viables n’est pas différent entre espèces mais ce paramètre varie fortement d’une portée à l’autre (Tab. I). La probabilité de production d’éléments non viables (« oeufs » non développés, embryons morts précocement ou mort-nés) est plus élevée chez VA que chez CA et VB (Tab. I). Lorsqu’on considère le nombre de jeunes produits « à terme » (incluant les nouveau-nés viables et non viables) on observe des différences significatives entre les espèces. La proportion est plus élevée chez VB que chez VA (Tab. I).

- *Masse de portée.* Les trois espèces diffèrent par la masse de portée ( $F(2,157) = 25,14$  ;  $p < 0,001$  ; Tab. I) avec un effet significatif de la taille maternelle chez les trois espèces ( $F(1,157) = 58,52$  ;  $p < 0,001$ ). VA produit des masses de portée très élevées en comparaison de CA alors que VB occupe encore une fois une position intermédiaire (Tab. I, Fig. 5a). Un résultat similaire est obtenu lorsqu’on considère la masse de portée viable ( $F(2,157) = 22,0$  ;  $p < 0,001$ ) ou la perte totale de masse ( $F(2,157) = 26,1$  ;  $p < 0,001$ ).



**Figure 5 :** Effort reproducteur pour les trois espèces. (a) : masse totale des portées (incluant les jeunes viables, les mort-nés, les œufs non développés). (b) : masse relative de portée (rapport entre la masse de la portée et la masse de la femelle après la mise-bas).

Figure 5: Reproductive effort for the three species. (a): total litter mass (including viable neonate, still-born and non-developed ova). (b): relative litter mass (ratio between litter mass and females *post-partum* body mass).

- *Effort reproducteur*. L'étude de la masse relative de portée (*ratio*) révèle un effort similaire chez les deux vipères et très supérieur à celui de CA ( $F(2,161) = 13,75$  ;  $p < 0,001$  ; Tab. I, Fig. 5b). L'analyse de covariance (ajustement par la taille de la femelle) ne modifie pas ce résultat ( $F(2,157) = 10,32$  ;  $p < 0,001$  ; Tab. I).

- *Condition corporelle post-partum*. Ce paramètre reflète l'état d'amaigrissement de la femelle après la mise-bas. Les trois espèces diffèrent significativement ( $F(2,157) = 38,64$ ,  $p < 0,001$ ) avec une condition corporelle très basse chez CA et élevée chez VA. VB occupe toujours une position intermédiaire (Tab. I).

### C. Fréquence des reproductions

Certaines femelles ont été observées chaque année et leur statut de reproduction a pu être déterminé. Ces données permettent donc d'obtenir des cycles de reproduction complets :

VB : 21,7 % (5) ont une reproduction annuelle, 74 % (17) une reproduction biennale et 4,3 % (1) triennale.

VA : 8,8 % (3) se reproduisent annuellement, 82,4 % (28) ont une reproduction biennale et 8,8 % (3) triennale.

CA : 100 % (18) se reproduisent annuellement dont une femelle observée en l'état de gestation quatre années consécutives.

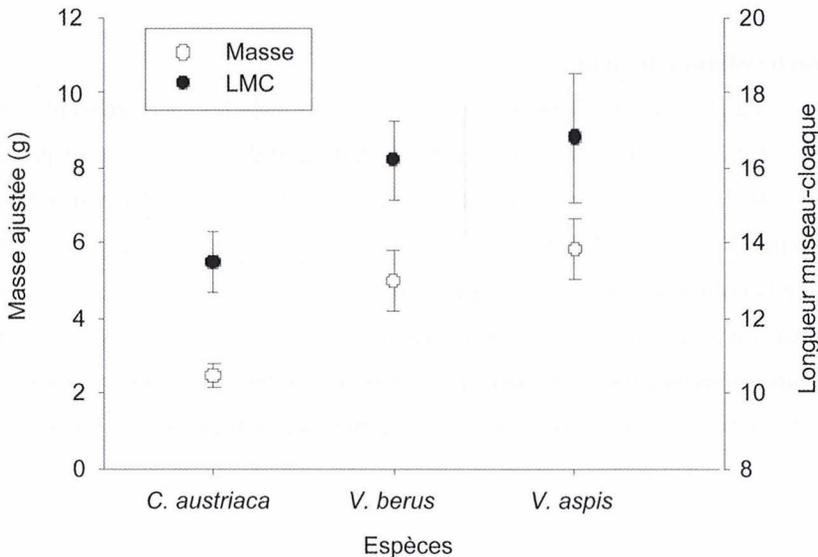
### D. Caractéristiques des jeunes

De fortes différences interspécifiques sont révélées dans les caractéristiques des jeunes viables. En comparaison avec les vipères, CA produit des jeunes de plus petite taille ( $F(2,926) = 80,38$  ;  $p < 0,001$  pour LT et  $F(2, 926) = 159,40$  ;  $p < 0,001$  pour LMC) et de masse réduite ( $F(2, 926) = 440,13$  ;  $p < 0,001$ ) (Tab. II, Fig. 6). On détecte une influence positive de la taille corporelle maternelle ( $F(1, 951) = 48,43$  ;  $p < 0,001$ ) sur la taille des jeunes (LMC) avec une interaction significative avec l'espèce ( $F(2, 847) = 4,38$  ;  $p < 0,001$ ). Les individus mort-nés sont plus petits ( $F(2, 1075) = 50,09$  ;  $p < 0,001$ ) et moins lourds ( $F(2,1075) = 9,24$  ;  $p = 0,002$ ) que les individus viables pour VB et VA mais non pour CA.

**Tableau II** : Caractéristiques de la progéniture (moyennes  $\pm$  ES). Les différences entre groupes ont été examinées à l'aide de tests *post-hoc* (Tukey). Les lettres différentes désignent des différences significatives. Abréviations : CA : *Coronella austriaca*, VB : *Vipera berus*, VA : *Vipera aspis*, LMC : longueur museau-cloaque, LT : longueur totale.

Table II: Offspring characteristics (mean values  $\pm$  SE). Results of Tukey *post hoc* tests are indicated below mean values. Different letters represent significant differences ( $p < 0.05$ ) between groups. Abbreviations: CA: *Coronella austriaca*, VB: *Vipera berus*, VA: *Vipera aspis*, LMC: snout vent length, LT: total length.

Variables	Espèce		
	CA	VB	VA
LMC nouveau-nés (cm)	13,99 $\pm$ 0,31 A	16,19 $\pm$ 0,1 B	16,87 $\pm$ 0,12 C
LMC mort-nés (cm)	13,75 $\pm$ 0,15 A	14,69 $\pm$ 0,17 A	14,95 $\pm$ 0,24 A
LT nouveau-nés (cm)	17,22 $\pm$ 0,36 A	18,71 $\pm$ 0,11 B	19,65 $\pm$ 0,14 C
LT mort-nés (cm)	16,77 $\pm$ 0,17 A	16,96 $\pm$ 0,20 A	17,47 $\pm$ 0,28 A
Masse nouveau-nés (g)	2,45 $\pm$ 0,10 A	4,95 $\pm$ 0,01 B	5,72 $\pm$ 0,08 C
Masse mort-nés (g)	2,60 $\pm$ 0,21 A	4,45 $\pm$ 0,12 C	5,18 $\pm$ 0,17 D



**Figure 6** : Masse (g) et longueur museau-cloaque (cm) des nouveau-nés des trois espèces.

Figure 6: Neonates mass (g) and length (cm) in the three species

## IV. DISCUSSION

Cette étude apporte des informations détaillées sur la reproduction de trois serpents vivipares et localement sympatriques mais qui diffèrent dans leur biogéographie et leurs affinités climatiques. De forts contrastes ont été révélés. Ils sont discutés ci-dessous à la lumière des informations disponibles sur l'écologie et la physiologie des espèces.

### Phénologie

Les variations observées sont consistantes avec les affinités climatiques des espèces considérées. Ainsi, l'espèce boréale (VB) et l'espèce septentrionale (CA) mettent bas plus tôt (en moyenne 15 jours) que l'espèce médio-européenne (VA). Si les valeurs « moyennes » permettent des comparaisons interspécifiques, elles doivent cependant être considérées avec précaution. En effet, la durée de gestation est extrêmement dépendante des conditions météorologiques estivales qui peuvent varier d'une année à l'autre (Lourdais *et al.* 2004). Nos analyses (non présentées ici) suggèrent une très forte dépendance des espèces aux conditions climatiques et de fortes variations interannuelles.

La production d'œufs non développés semble retarder la mise-bas d'une dizaine de jours chez une espèce (VA). Ce résultat a déjà été mis en évidence sur la population suivie sur la commune des Moutiers en Retz au Sud de la Loire-Atlantique (Lourdais *et al.* 2004). Ce ralentissement peut éventuellement être associé à un véritable blocage de la parturition. Ainsi, nous avons observé un cas particulièrement intéressant en août 2003 chez une VA dont la palpation a révélé des œufs non développés. L'animal est alors relâché, puis il est revu après l'hivernage au mois de février 2004 et à chaque journée de terrain jusqu'à la fin du mois de mars, toujours avec ses œufs bloqués dans les oviductes. Cela démontre que ce type d'observation de femelles « gestantes » au printemps doit être considéré avec précaution. Des mises-bas au printemps ont été suggérées chez VB en montagne (Psenner 1940) ou dans des régions nordiques (Viitanen 1967). Malheureusement aucune parturition vernale ni le détail de la composition des portées n'ont été signalés par ces auteurs et la simple rétention d'œufs non-développés ou d'embryons morts pourrait expliquer ces observations.

## Effort reproducteur

Dans la zone d'étude, les trois espèces considérées présentent des tailles comparables. Les différences de masse sont cependant très marquées avec un fort contraste entre CA et les deux vipéridés. Ceci est probablement lié à des modes de vie très différents. Ainsi CA est un serpent constricteur actif dont le mode de chasse repose sur la maraude alors que celui des deux vipères reposent sur la chasse à l'affût avec des mouvements plus réduits (type « *sit and wait* ») suivis d'une envenimation de la proie. Nous avons mis en évidence de fortes différences reproductrices. Les trois espèces diffèrent dans la masse de leurs portées avec une valeur très élevée pour VA, une position intermédiaire pour VB et les valeurs les plus basses pour CA. La masse relative de la portée (MRP) représente 40 % de la masse *post-partum* chez CA et plus de 50 % pour les deux espèces de vipères. L'effort reproducteur est donc très élevé et comparable entre les deux vipères même si nous observons une masse de portée supérieure chez VA. Ce résultat s'explique par un amaigrissement *post-partum* plus marqué chez VB. Les données obtenues sur la fréquence des reproductions apportent des informations complémentaires : CA présente une reproduction annuelle alors que chez VA et VB elle est généralement bisannuelle. Un compromis semble exister entre l'investissement reproducteur (masse relative de la portée) et la fréquence des reproductions.

Les données disponibles sur les stratégies d'allocation de l'énergie des espèces considérées permettent d'interpréter les variations observées. Les deux vipéridés sont des reproducteurs « sur réserves » et la capitalisation de l'énergie avant et après la reproduction est une caractéristique fondamentale qui peut se réaliser seulement sur une période prolongée (Bonnet *et al.* 2001, Lourdaïs *et al.* 2002). Le colubridé semble dépendre d'une stratégie d'allocation « mixte » de la ressource dans la reproduction (Reading 2004) combinant réserve et prise alimentaire. CA présente une condition corporelle basse après la reproduction mais une comparaison avec les vipéridés est hasardeuse du fait des différences allométriques entre les deux familles. Elle est néanmoins l'espèce la plus prolifique puisqu'elle se reproduit annuellement dans la zone étudiée. Reading (2004) fait état d'un cycle pluri-annuel en Angleterre ce qui suggère des variations géographiques dans ce trait d'histoire de vie. Outre la stratégie d'allocation de l'énergie il semble important de considérer les contrastes de la ressource exploitée. En effet, CA est une espèce spécialisée dans la prédation de petits reptiles et notamment de lézards (*Zootoca vivipara*, *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) et les jeunes *Lacerta bilineata* (Daudin, 1802)), notamment chez les jeunes alors que les adultes

consomment également des micromammifères. Dans la zone considérée, VA et VB se nourrissent principalement de micromammifères dont les populations peuvent fortement fluctuer. Les sauriens (notamment *P. muralis*) sont en revanche particulièrement abondants, ce qui peut expliquer le cycle annuel de CA.

Enfin des différences ont été révélées dans la qualité des reproductions. La probabilité de production d'œufs non-développés et de nouveau-nés non viables est plus élevée chez VA que chez VB et CA. Ceci pourrait être lié à la position des populations étudiées (limite nord de l'aire de répartition) où les contraintes climatiques sont marquées et affectent le processus de gestation (Lourdais *et al.* 2004). En revanche, l'amaigrissement *post-partum* plus marqué chez VB que chez VA reflète possiblement pour VB des coûts métaboliques de gestation élevés en limite sud de l'aire de répartition.

### **Caractéristique des jeunes**

CA se distingue par la production de jeunes de plus petite taille et de masse corporelle réduite. En comparaison avec les deux vipères, ceci permet de comprendre les différences de fécondité détectées plus haut alors que CA est l'espèce avec les portées les moins lourdes et l'effort reproducteur (MRP) le plus faible. Les valeurs de masse de portée observées sont proches de celles obtenues en Angleterre (Reading 2004) et dans les Alpes italiennes (Luiselli *et al.* 1996).

Chez les serpents, les réserves corporelles à la naissance permettent de soutenir les premières semaines de la vie avec une croissance significative. Nous observons des différences marquées de conditions corporelles des nouveau-nés avec une condition plus réduite chez CA. Les chances de survies peuvent ainsi apparaître réduites pour les jeunes de CA, mais il est important de considérer les différences dans les stratégies alimentaires. Les jeunes CA se nourrissent de jeunes lézards, une ressource trophique abondante en fin d'été et présentant peu de contraintes mécaniques à l'ingestion. Si les deux espèces de vipéridés peuvent éventuellement se nourrir de lézards elles consomment des proies plus grandes (petits rongeurs) dont la disponibilité ou la facilité de capture et d'ingestion sont probablement moindres (Forsman & Lindell 1993). La taille des nouveau-nés serait une adaptation à la dimension de leurs proies comme cela a été démontré pour six espèces de vipères européennes (Saint Girons & Naulleau 1981). Les contraintes trophiques et ontogéniques sont probablement très différentes et permettent d'interpréter les caractéristiques des nouveau-nés. Des données

complémentaires sont requises pour adresser pleinement cette question dans la zone étudiée. Chez les deux vipères, la mortalité pendant la vie fœtale est illustrée par la production de mort-nés à masse et taille plus faibles que chez les nouveau-nés viables. Cette donnée est en accord avec les observations antérieures (Lourdais *et al.* 2004). Elle pourrait s'expliquer par des perturbations thermiques (basses températures) en fin de développement embryonnaire.

Dans l'ensemble, nos observations sur les trois espèces étudiées montrent des orientations contrastées des stratégies reproductrices et des adaptations climatiques. Les dates de mise-bas sont cohérentes avec la biogéographie des espèces et donne un avantage pour l'espèce boréale (VB) et l'espèce septentrionale (CA). L'espèce en limite d'aire septentrionale (VA) semble être affectée par des mises-bas tardives et la production plus fréquente d'œufs non-développés et de nouveau nés non viables (Lourdais *et al.* 2004). Les trois espèces investissent dans des tailles de portées similaires mais dont les autres caractéristiques diffèrent fortement. Ainsi, CA se distingue par une masse de portée et un effort reproducteur faible. Cette espèce alloue son énergie dans des jeunes de masse et de taille plus faible mais dans des portées plus fréquentes. Les vipéridés investissent dans des portées et des jeunes plus lourds. En parallèle, ces espèces se reproduisent sur une base bisannuelle. La stratégie de reproduction des femelles de ces trois espèces semble être un compromis entre l'allocation de l'énergie totale et sa répartition dans la portée.

D'autres travaux ont été menés dans la zone considérée sur les deux espèces de vipères. Globalement nos données sur l'effort reproducteur et la taille des jeunes sont très proches de celles publiées par Saint Girons et Naulleau (1981). Nous observons cependant, chez VA, des tailles et des masses de portée plus élevées que celles relevées par ces auteurs et celles du suivi populationnel aux Moutiers en Retz au sud de la Loire-Atlantique (Naulleau 1997, Lourdais *et al.* 2002). Ces différences sont possiblement liées à des variations de taille corporelle des femelles gestantes, plus grandes et plus lourdes dans notre zone d'étude. Enfin, les dates de mises-bas « moyennes » de VA sont comparables aux données précédentes obtenues par Saint Girons et Naulleau (1981) et dans la population suivie aux Moutiers en Retz (jour 254 en moyenne sur 10 ans de suivi, OL com. pers.). De fortes variations sur une échelle spatiale réduite semblent exister avec une parturition généralement plus tardive en limite nord de la répartition de VA.

**Remerciements** – Nous remercions la Préfecture de la Loire-Atlantique pour l'autorisation de capture et de maintien temporaire en captivité des trois espèces de serpent étudiées. GG et JL souhaitent remer-

cier Guy Naulleau pour l'initiation au suivi populationnel en juillet 1997. Enfin, les auteurs remercient les relecteurs (Claude Pieau, Ivan Ineich et Xavier Bonnet) pour leurs remarques constructives sur le manuscrit.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Arribas O. & Galán P. 2005 – Reproductive characteristics of the Pyrenean high-mountain lizards: *Iberolacerta aranica* (Arribas, 1993), *I. aurelioi* (Arribas, 1994) and *I. bonnali* (Lantz, 1927). *Anim. Biol.*, 55: 163-190.
- Blackburn D.G. 2006 – Squamate reptiles as model organisms for the evolution of viviparity. *Herpetol. Monogr.*, 20: 131-146.
- Blanchard F.N. & Finster E.B. 1933 – A method of marking living snakes for future recognition, with a discussion of some problems and results. *Ecology*, 14: 334-347.
- Bonnet X., Naulleau G., Shine R. & Lourdais O. 2001 – Short-term versus long-term effects of food intake on reproductive output in a viviparous snake (*Vipera aspis*). *Oikos*, 92: 297-308.
- Bonnet X., Lourdais O., Shine R. & Naulleau G. 2002a – Reproduction in snakes (*Vipera aspis*): costs, currencies and complications. *Ecology*, 83: 2124-2135.
- Bonnet X., Naulleau G. & Lourdais O. 2002b – The benefits of complementary techniques: using capture-recapture and physiological approaches to understand costs of reproduction in the asp viper. In Schuett, G.W., Hoggren, M. & Greene, H.W. (Eds), *Biology of the Vipers*, pp. 483-495. Biological Science Press, Traverse City, MI. USA.
- Bonnet X., Shine R. Lourdais O. & Naulleau G. 2003 – Measures of reproductive allometry are sensitive to sampling bias. *Funct. Ecol.*, 17: 39-49.
- Brana F. & Bea A. 1987 – Bimodalité de la reproduction chez *Lacerta vivipara* (Reptilia, Lacertidae). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 44: 1-15.
- Brana F., Bea A. & Arrayago M.J. 1991 – Egg retention in lacertid lizards: relationships with reproductive ecology and the evolution of viviparity. *Herpetologica*, 47: 218-226.
- Capula M., Luiselli L. & Rugiero L. 1995 – Ecological correlates of reproductive mode in reproductively bimodal snakes of the genus *Coronella*. *Vie Milieu*, 45: 167-175.
- Forsman A. & Lindell L.E. 1993 – The advantage of a big head – Swallowing performance in adders, *Vipera berus*. *Funct. Ecol.*, 7: 183-189.
- Guiller G. 2009 – Les voies ferrées : une alternative pour la conservation des ophidiens. *Bull. Soc. Sci. Nat. Ouest Fr.*, 31(1): 1-21.
- Guiller G. 2011 – Efficacité de la méthode Capture Marquage Recapture (C-M-R) chez cinq espèces d'ophidiens du nord ouest de la France. *Bull. Soc. Sci. Nat. Ouest Fr.*, 33 (3): 128-135.
- Guiller G. & Legentilhomme J. 2006 – Impact des pratiques agricoles sur une population de *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) (Ophidia, Viperidae) en Loire-Atlantique. *Bull. Soc. Sci. Nat. Ouest Fr.*, 28(2): 73-82.
- Heulin B., Oseneegg K. & Lebouvier M. 1991 – Timing of embryonic development and birth dates in oviparous and viviparous strains of *Lacerta vivipara*, Testing the predictions of an evolutionary hypothesis. *Acta Oecol.*, 12(4): 517-528.

- Heulin B., Guillaume C., Bea A. & Arrayago M.J. 1993 – Interprétation biogéographique de la bimodalité de reproduction du lézard *Lacerta vivipara* : un modèle pour l'étude de l'évolution de la viviparité. *Biogeographica*, 69: 1-11.
- King R.B. 1993 – Determinants of offspring number and size in the Brown snake. *Wildl. Monogr.*, 58: 1-70.
- Lowenborg K., Shine R. & Hagman M. 2011 – Fitness disadvantages to disrupted embryogenesis impose selection against suboptimal nest-site choice by female grass snakes, *Natrix natrix* (Colubridae). *J. Evol. Biol.*, 24: 177-183.
- Lowenborg K., Shine R., Karvemo S. & Hagman M. 2010 – Grass snakes exploit anthropogenic heat sources to overcome distributional limits imposed by oviparity. *Funct. Ecol.*, 24: 1095-1102.
- Lourdais O., Bonnet X., Shine R., DeNardo D., Naulleau G. & Guillon M. 2002 – Capital-breeding and reproductive effort in a variable environment: a longitudinal study of a viviparous snake. *J. Anim. Ecol.*, 71: 470-479.
- Lourdais O., Shine R., Bonnet X., Guillon G. & Naulleau G. 2004 – Climate influences embryonic development in a viviparous snake (*Vipera aspis*). *Oikos*, 104(3): 551-560.
- Luiselli L., Capula M. & Shine R. 1996 – Reproductive output, costs of reproduction, and ecology of the smooth snake, *Coronella austriaca*, in the eastern Italian Alps. *Oecologia*, 106: 100-110.
- Madsen T. 1987 – Cost of reproduction and female life history tactics in a population of grass snakes, *Natrix natrix*, in southern Sweden. *Oikos*, 94: 129-132.
- Madsen T. & Shine R. 1993 – Costs of reproduction in a population of European adders. *Oecologia*, 94: 488-495.
- Monney J-C. 1996 – Biologie comparée de *Vipera aspis* L. et de *Vipera berus* L. (Reptilia, Ophidia, Viperidae) dans une station des Préalpes Bernoises. Ph.D. thesis, University of Neuchâtel, Neuchâtel, Switzerland. 179 p.
- Naulleau G. 1981 – Détermination des périodes de l'ovulation chez *Vipera aspis* et *Vipera berus* dans l'Ouest de la France, étudiée par radiographie. *Bull. Soc. Sci Nat. Ouest Fr.*, 3(3): 151-153.
- Naulleau G. 1986 – Répartition de *Vipera aspis* et de *Vipera berus* (Reptilia, Viperidae) dans l'Ouest de la France (Loire-Atlantique). *Bull. Soc. Sci Nat. Ouest Fr.*, 39:16-19.
- Naulleau G. 1987 – Les Serpents de France. *Rev. Fr. Aquar. Herpetol.*, 11(3-4): 1-56.
- Naulleau G. 1997 – La vipère aspic. *Eveil Nature*, Saint Yrieix. 72 p.
- Naulleau G. 2003 – Évolution de l'aire de répartition en France, en particulier au Centre Ouest, chez trois serpents : extension vers le nord (*Coluber viridiflavus*, *Vipera aspis*) et régression vers le nord (*Vipera berus*). *Biogeographica*, 79(2): 53-69.
- Naulleau G. & Saint Girons H. 1981 – Poids des nouveau-nés et reproduction de *Vipera aspis* (Reptilia : Viperidae), dans des conditions naturelles et artificielles. *Amphibia-Reptilia*, 2: 51-62.
- Nilson G. & Andren C. 1997 – *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) In: Atlas of amphibians and reptiles in Europe, pp. 388-389. MNHN & SEH, Paris.
- Psenner H. 1940 – Von der Trächtigkeitsdauer europäischer Viperiden. *Zool. Garten N. F.*, 12: 53-55.
- Reading J.C. 2004 – The influence of body condition and prey availability on female breeding success in the smooth snake (*Coronella austriaca* Laurenti). *J. Zool.*, 264: 61-67.
- Saint Girons H. 1975 – Coexistence de *Vipera aspis* et de *Vipera berus* en Loire-Atlantique : un problème de compétition interspécifique. *Terre Vie*, 29(4): 590-613.

Saint Girons H. 1981 – Cycle annuel et survie de quelques vipères d'Europe. Influence des températures exceptionnellement élevées de l'année 1976. *Vie Milieu*, 31(1): 59-64.

Saint Girons H. 1989a – *Coronella girondica* (Daudin 1803). In: Castanet J. & Guyétant R. (Coord.), Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France, pp. 152-153. Société Herpétologique de France.

Saint Girons H. 1989b – *Coronella austriaca* (Laurenti 1768). In: Castanet J. & Guyétant R. (Coord.), Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France, pp. 150-151. Société Herpétologique de France.

Saint Girons H. 1989c – *Vipera aspis* (Linné 1758). In: Castanet J. & Guyétant R. (Coord.), Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France, pp. 164-165. Société Herpétologique de France.

Saint Girons H. 1997 – *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758) In: Atlas of amphibians and reptiles in Europe, pp. 386-387. MNHN & SEH, Paris.

Saint Girons H. & Naulleau G. 1981 – Poids des nouveau-nés et stratégies reproductrices des Vipères Européennes. *Revue Ecol. (Terre Vie)*, 35: 597-616.

Sergeev A.M. 1940 – Researches on viviparity in Reptiles. *Mosc. Soc. Nat.*, 1940: 1-34.

Shine R. 1980 – Costs of reproduction in reptiles. *Oecologia*, 46: 92-100.

Shine R. 1985 – The evolution of viviparity in reptiles: an ecological analysis. Gans C. & Billet F. (Eds), *Biology of the Reptilia*, pp. 605-694. Vol 15. Wiley.

Tinkle D.W. & Gibbons J.W. 1977 – The distribution and evolution of viviparity in reptiles. *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan*, 154: 1-55.

Ursenbacher S. 2005 – Phylogéographie des principales vipères européennes (*Vipera ammodytes*, *V. aspis* et *V. berus*), structuration génétique et multipaternité chez *V. berus*. Thèse de doctorat, Faculté de Biologie et de Médecine de l'Université de Lausanne. 123 p.

Viitanen P. 1967 – Hibernation and seasonal movements of the Viper, *Vipera berus* (L.) in southern Finland. *Ann. Zool. Fenn.*, 4: 472-546.

*Manuscrit accepté le 24 février 2012*



*Toxicodryas blandingii* (Hallowell, 1844) est une couleuvre arboricole largement répandue en Afrique tropicale humide. Au Gabon, ce serpent est l'un des plus communément rencontrés, autant en forêt primaire que dans les arbres des plantations et jardins. Ici un juvénile de Yenzi, Gamba, dans le sud-ouest du Gabon, 21 avril 2005. Photo : O.S.G. Pauwels.

*Toxicodryas blandingii* (Hallowell, 1844) is an arboreal colubrid snake widely distributed throughout humid Tropical Africa. In Gabon, this snake is one of the most commonly encountered, in trees in plantations and gardens as well as in primary rainforest. Here, a juvenile from Yenzi, Gamba, in south-western Gabon, April 5<sup>th</sup>, 2005. Picture: O.S.G. Pauwels.

# Envenimation bénigne par morsure de *Toxicodryas blandingii* (Hallowell, 1844) en Suisse

par

Karim AMRI <sup>(1)</sup> & Jean-Philippe CHIPPAUX <sup>(2)</sup>

15 rue du Sacre du Printemps, 1815 Clarens, Suisse  
vipreptiles@gmail.com

IRD, 08 BP 841, Cotonou, Bénin  
Jean-philippe.chippaux@ird.fr

**Résumé** – Les auteurs rapportent une envenimation avec des signes neurologiques bénins après une morsure par *Toxicodryas blandingii*, un colubridé opisthoglyphe africain. La morsure s’est produite au cours d’une manipulation. La douleur et l’inflammation ont été modérées. La victime a présenté des myalgies, des crampes et des troubles sensitifs. Il n’y a pas eu de saignement. La guérison est survenue en deux jours sans séquelle. Le patient a été traité uniquement avec du paracétamol.

**Mots-clés** : serpent, envenimation, couleuvre, *Toxicodryas blandingii*, neurotoxine, NAC.

**Summary** – **Mild envenoming following a *Toxicodryas blandingii* (Hallowell, 1844) bite in Switzerland.** The authors report a case of poisoning caused by an opisthoglyphous African snake (*Toxicodryas blandingii*) during handling. Envenoming was mild but the patient showed neurotoxic signs (myalgia, cramps, and sensitivity troubles). There were no inflammatory symptoms or bleedings. Only paracetamol was required for treatment. Healing was achieved within 2 days and no sequels were observed.

**Keywords**: snake, envenoming, colubrid, *Toxicodryas blandingii*, neurotoxin, exotic pets.

## I. INTRODUCTION

Les morsures accidentelles de serpents opisthoglyphes sont rarement rapportées et mal documentées. En revanche, avec le développement des Nouveaux Animaux de Compagnie (NAC) depuis une quarantaine d’années, les morsures induites (*illegitimate bites* des anglosaxons) procurent une source d’information sur les envenimations par ces espèces très prisées des amateurs comme des professionnels (Ineich *et al.* 2006).

Nous rapportons ici le cas d’une morsure franche, sans gravité, de *Toxicodryas blandingii*, un colubridé arboricole africain, réputé dangereux (Chippaux 2006, Weinstein & Kar-dong 1994).

## II. DESCRIPTION CLINIQUE

L'un de nous (K.A.), 31 ans, 1,85 m et 74 kg, a été mordu le 26 mars 2009 vers 16 h sur le tranchant de la main gauche alors qu'il manipulait un *T. blandingii* en vue d'un prélèvement de venin. Originaire du sud Togo, l'animal était un mâle adulte d'environ 7 ans, mesurant 1 mètre et pesant 1 kg. Il était en captivité depuis plus de 3 mois et était en bonne santé, bien qu'il refuse de s'alimenter normalement.

Le serpent a mordu franchement la main et a maintenu sa prise serrée pendant 20 à 25 secondes avant de la relâcher. La douleur, à type de piqûre d'épingle correspondant à la pénétration des dents, fut immédiate mais peu intense. Les traces des dents maxillaires, notamment des crochets postérieurs, et des dents palatines et ptérygoïdes, étaient nettement visibles sur la paume de la main ; celles des dents mandibulaires apparaissaient comme des griffures sur le dos de la main.

Le patient a ressenti une sensation d'étourdissement ou de vertige 5 minutes après la morsure, sans inquiétude particulière. Vingt minutes plus tard (25 minutes après la morsure) il éprouve une oppression de la partie gauche du thorax qui irradie dans les minutes suivantes vers le plexus solaire.

Trente minutes après la morsure et dans l'heure qui a suivi, sont apparues des manifestations douloureuses peu intenses au niveau du cou, des sinus frontaux et de tous les muscles de la partie supérieure du corps. Ces myalgies se sont transformées progressivement en crampes et se sont étendues au bas de l'abdomen mais n'ont pas atteint le bassin ni les membres inférieurs à ce stade de l'envenimation.

Une heure et demie après la morsure, localement il n'y avait toujours pas d'œdème mais une discrète réaction inflammatoire au niveau des traces de morsures à type d'érythème et des papules au niveau de la pénétration des dents. La région mordue était hyperesthésique (exagération de la sensibilité, parfois douloureuse) avec des paresthésies (troubles de la sensibilité), se traduisant ici par une sensation de froid. Ces troubles sensitifs, notamment l'hyperesthésie, s'étendaient à l'ensemble du corps.

La nuit s'est déroulée sans problème particulier. Le lendemain, le patient se plaignait de douleurs rétro-orbitaires, d'adénopathies et de myalgies diffuses qui se sont estompées progressivement au cours de la journée. Cependant, les douleurs rétro-orbitaires se sont maintenues, ainsi que des myalgies mandibulaires à type de trismus léger qui gênaient l'ouver-

ture de la bouche. L'hyperesthésie se limitait au membre supérieur gauche, au visage et aux membres inférieurs. Le surlendemain (28 mars), seule persistait l'hyperesthésie du membre supérieur gauche qui se réduira à la main mordue en soirée et disparaîtra complètement le 29 mars. Le patient ne souffrira d'aucune séquelle. Le traitement est resté symptomatique : paracétamol 500 mg par prise, une heure et demie et trois heures après la morsure.

### III. DISCUSSION

Cette morsure bénigne se caractérise par l'absence de signes inflammatoires, en dehors de la réaction traumatique locale liée à la morsure, et la présence de symptômes neurologiques associant myalgies, crampes et paresthésies. L'absence d'analyse hématologique ne permet pas de postuler l'existence de troubles de la coagulation, qui ne sont d'ailleurs pas suggérés par la clinique.

La composition du venin de *Toxicodryas blandingii* est mal connue. Levinson *et al.* (1976) avaient observé une toxicité neurologique sans isoler le principe actif. La neurotoxicité du venin de *T. blandingii* avait été confirmée par Weinstein et Kardong (1994). Broaders *et al.* (1999) purifient, à partir des sécrétions de la glande de Duvernoy de *T. blandingii*, une protéine se liant sélectivement avec le récepteur cholinergique. En fait, de telles substances sont fréquentes dans la salive de nombreux colubridés dont l'action toxique s'exerce sur l'appareil neuromusculaire (Lumsden *et al.* 2004). Plus récemment, des toxines à trois doigts, similaires aux  $\alpha$ -neurotoxines des Elapidae, ont été isolées des venins de *Boiga dendrophila* et *B. irregularis*, deux espèces d'un genre asiatique voisin des *Toxicodryas* africains (Pawlak *et al.* 2006, 2009). Enfin, Broaders et Ryan (1997) ont identifié des propriétés enzymatiques nombreuses dans les sécrétions de la glande de Duvernoy de *T. blandingii*. Les morsures par cette espèce décrites jusqu'à présent ne se sont traduites par aucun signe clinique qui aurait pu leur être imputé.

### IV. CONCLUSION

Si nous avons observé des manifestations cliniques très évocatrices d'un venin à composants neurotoxiques, l'absence d'effets inflammatoires ou hématologiques, tels qu'on les observe après une morsure de *Dispholidus typus* ou de *Thelotornis kirtlandii*, suggère que les enzymes présentes dans le venin de *T. blandingii* sont peu toxiques pour l'homme.

Bien qu'elle ait été bénigne, cette envenimation rappelle, s'il en était besoin, les risques des morsures de Colubridae opisthoglyphes. Le tropisme neurotoxique des sécrétions venimeuses de la glande de Duvernoy de *T. blandingii* devrait faire considérer sa morsure comme potentiellement dangereuse et orienter la prise en charge médicale vers un service hospitalier capable d'administrer, si nécessaire, une ventilation assistée.

**Remerciements** – Les auteurs remercient les relecteurs de cet article pour leurs contributions constructives.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Broaders M., Faro C. & Ryan M.F. 1999 – Partial purification of acetylcholine receptor binding components from the Duvernoy's secretions of blanding's tree snake (*Boiga blandingi*) and the mangrove snake (*Boiga dendrophila*). *J. Nat. Toxins*, 8: 155-166.
- Broaders M. & Ryan M.F. 1997 – Enzymatic properties of the Duvernoy's secretion of Blanding's tree snake (*Boiga blandingi*) and of the mangrove snake (*Boiga dendrophila*). *Toxicon*, 35: 1143-1148.
- Chippaux J.-P. 2006 – Les serpents d'Afrique Occidentale et Centrale. IRD, Paris, coll. « Faune et flore tropicales » n° 35, 3<sup>e</sup> édition, 311 p.
- Ineich I., Goyffon M. & Dang V. 2006 – Qu'est-ce qu'un serpent dangereux pour l'homme ? Un cas d'envenimation par un colubridae aglyphe opisthodonte du Cameroun, *Thrasops flavigularis* (Hallowell, 1852). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 131: 135-145.
- Levinson S.R., Evans M.H. & Groves F. 1976 – A neurotoxic component of the venom from Blanding's tree snake (*Boiga blandingi*). *Toxicon*, 14: 307-312.
- Lumsden N.G., Fry B.G., Manjunatha Kini R. & Hodgson W.C. 2004 – In vitro neuromuscular activity of 'colubrid' venoms: clinical and evolutionary implications. *Toxicon*, 43: 819-827.
- Pawlak J., Mackessy S.P., Fry B.G., Bhatia M., Mourier G., Fruchart-Gaillard C., Servent D., Ménez R., Stura E., Ménez A. & Kini R.M. 2006 – Denmotoxin, a three-finger toxin from the colubrid snake *Boiga dendrophila* (Mangrove Catsnake) with bird-specific activity. *J. Biol. Chem.*, 281: 29030-29041.
- Pawlak J., Mackessy S.P., Sixberry N.M., Stura E.A., Le Du M.H., Ménez R., Foo C.S., Ménez A., Nirthanan S. & Kini R.M. 2009 – Irditoxin, a novel covalently linked heterodimeric three-finger toxin with high taxon-specific neurotoxicity. *FASEB J.*, 23: 534-545.
- Weinstein S.A & Kardong K.V. 1994 – Properties of Duvernoy's secretions from opisthoglyphous and aglyphous colubrid snakes. *Toxicon*, 32: 1161-1185.

*Manuscrit accepté le 22 février 2012*

## **Un serpent... un photographe**

par

Rafi TOUMAYAN

*Les Petits Champeaux, 28480 Combres*  
rafi.toumayan@wanadoo.fr

**Résumé** – Le parcours d'un photographe animalier, son itinéraire, ses succès, ses échecs. Sa passion pour l'herpétologie et pour l'Afrique. Amateur d'images et de reptiles, sa passion se mue au fil des années en profession... Un grand amateur en quelque sorte... Il n'est pas scientifique, il n'est pas commerçant, il n'est pas collectionneur ni terrariophile, mais c'est un amoureux de la nature et du serpent qui la symbolise admirablement. Il n'aime pas le serpent, il l'adore... sans lui vouer cependant de culte particulier.

**Summary** – **A snake... a photographer.** The career of a wildlife photographer, his success, his failures. His passion for herpetology, and for Africa. As a great lover of photography and of reptiles, with the years his passion will turn into a profession. He is not a scientist, not a salesman, not a collector neither a snake keeper but a lover of nature and of the serpent which finely represents it. He does not like the serpent, he loves it. Still he does not worship it in any particular way.

L'image m'a toujours fasciné.

A la petite école, je collectionnais les bons points qui donnaient droit à une image quand on en avait dix. Si je suis devenu un bon élève, si j'ai pu continuer mes études, c'est donc grâce aux images.

Plus tard, ma passion pour les images loin de s'atténuer, s'est orientée sur la nature, le monde des animaux. Je rêvais de devenir géographe, je voulais parcourir le monde, le découvrir.

Au sortir de l'école, je m'arrêtais toujours devant le photographe et je fouillais dans sa poubelle, espérant trouver quoi ? Je n'en savais trop rien, sa boutique m'attirait comme un aimant. Les rouleaux de papier noir auxquels étaient accrochées les pellicules semblaient conserver un secret enfoui. Je voulais mettre au jour les images cachées qu'elles pourraient révéler.

Jamais je n'aurais osé demander au photographe le processus chimique, cette alchimie de l'impensable... Mon imagination trouvait les réponses. Cela me suffisait.

Un jour tout de même je suis entré dans la boutique pour lui demander des images d'animaux. Il devait bien y avoir parmi toutes les personnes qui lui apportaient leurs photos de vacances, de voyages, des gens qui avaient photographié les animaux dans la nature comme je l'imaginai.

Eh bien non, rien... pas de photos d'animaux...

Et comme j'allais régulièrement voir le photographe, il comprit ma déception. « Sois patient, j'aurai ta photo », me disait-il...

En effet, un jour il me donna une grande image qu'il avait dû découper dans un magazine, c'était le Mont Kilimandjaro et au premier plan un groupe de girafes.

J'avais enfin ma photo !

J'ai attendu un demi-siècle pour faire moi-même cette photo. Pas la même bien sûr.

Les photos sont toujours uniques, un rien les distingue, un pas-grand-chose fait la différence. Une nuance qui ne saute pas aux yeux au premier regard mais qui s'impose, une différence qui fait qu'il y a parfois une photo et d'autres fois rien !

C'est le mystère de la photo !

Combien de fois ai-je mis au rebut une photo exceptionnelle et qui ne valait pas grand chose me semblait-il. Et à la deuxième sélection : « Bon sang, mais c'est bien sûr » selon l'expression légendaire de notre cher Soupleix des « Cinq dernières minutes ».

C'est celle-là... Comment m'a t-elle échappée !

La photo ratée, la photo bougée, la photo sous-exposée, la surexposée, c'est parfois la bonne !

... Mais c'est pas facile de réussir une photo ratée !

Et comme tout photographe, j'ai raté beaucoup de photos, mais alors de quoi remplir des poubelles, des poubelles de photographe bien sûr.

C'est en ratant que j'ai beaucoup appris ; l'exigence est à ce prix, l'expérience se nourrit de ces ratages successifs.

Souvent on croit tenir La Photo. On a crapahuté comme c'est pas possible, on a trouvé la bestiole, elle est là, elle attend, elle m'attendait... On est dans un état d'excitation extrême. On modifie un peu le cadrage, on attend que la lumière soit légèrement meilleure. On se parle à soi-même, on lui parle : reste comme ça, bouge pas et on déclenche et on arme et déclenche, encore et encore et puis...

C'est pas vrai... ! Mais j'en suis à combien sur mes 36 poses et je regarde le compteur, 39... et je cliquette encore et je me dis dans la tête, Non !... C'est pas possible ! 40, 41 et à trente-douze, trente treize, j'ai compris, Rafi, t'es nul, je me dis...

C'était au temps de l'argentique... J'ai mal chargé mon appareil, j'ai fait chou blanc, j'ai pas une photo... C'est dans ces moments-là qu'on aurait voulu que le numérique ait été inventé plus tôt ! Le mamba, lui, n'a pas compris, il est resté dans la même position, semblant me narguer...

Et je lui dis « t'as raison, c'est une bonne leçon, je ne l'oublierai pas. » Et je ne l'ai pas oubliée.

Les erreurs, il faut les avoir commises pour ne plus les faire...

Mes rêves d'enfance se sont peu à peu concrétisés, pas comme je l'imaginai quand j'étais mioche, ce fut autre chose. Des rencontres, des amitiés durables... des imprévus et aussi la routine.

Je voulais voyager, ce fut l'Afrique...

J'adorais les images, je suis photographe...

J'aimais les animaux, ce sont aujourd'hui les serpents...

Pourquoi les serpents ? Il y a bien d'autres animaux...

« Je les aime parce que tout le monde les déteste ! » Cette phrase me revient, c'est une des répliques d'un film que j'ai tourné à la fin de mon adolescence, juste avant de faire Vaugirard, l'école de photographie de l'époque.

Et c'est vrai, on aime le serpent pour tellement de raisons que c'en est une, de bonne raison ! C'est pas uniquement de la provocation...

Avec moi, les serpents ont trouvé un farouche défenseur, un avocat. C'est la réhabilitation assurée à long terme car les idées ont des racines tenaces surtout si elles sont préconçues et ce n'est pas du jour au lendemain que l'on peut troquer son nounours adoré pour une « sale bestiole ».

Rien de bien original dans mon parcours, pas d'incidents, un itinéraire bien tracé en quelque sorte. Mais quelles aventures et, si elles furent nombreuses et variées... cela n'a pas été toujours facile...

La vie déjà, quelle aventure...

Le serpent est très facile à photographier pour peu qu'on l'ait capturé et mis en scène; en revanche, il n'est pas facile à trouver. Et même s'il est de mœurs casanières, mettre la main dessus, c'est pas de la tarte !

Dans tous les pays du monde, c'est la même chose.

Si la photographie animalière est une discipline solitaire, je suis rarement seul quand il s'agit de photographier des serpents dangereux.

Cela fait maintenant quelques années que je vais au Burundi photographier les serpents. J'y retrouve mes amis et mes assistants et je connais bien le pays et la faune ophidienne. Patrice, Jean-Marie, Dieudonné m'accompagnent souvent.

Si je ne suis pas avec eux, je suis avec les Batwas, une ethnie apparentée aux pygmées qui ne quittent pratiquement jamais la forêt qu'ils connaissent dans ses moindres recoins. Ce sont les meilleurs auxiliaires qui soient. Même Jean-Marie, mon assistant indéfectible leur voue une confiance aveugle quand il s'agit de trouver un serpent. Les Batwas sentent le serpent ! Leur sixième sens les avertit de leur présence : Un léger bruissement, le cri imperceptible de la proie...

Tous les herpétologistes le savent, il n'y a pas d'animal aussi discret que l'ophidien et partir à la chasse au serpent c'est avant tout s'en remettre au facteur chance.

Dans nos régions, c'est juste après la pluie la meilleure heure, quand le ciel se découvre un peu et laisse apparaître de ci de là quelques éclaircies. Il faut suivre les rayons du soleil et presque comme au pied d'un arc-en-ciel, on peut y découvrir un trésor, un serpent.

Au Burundi, partir à la chasse c'est ouvrir ses oreilles et fermer les yeux. On entend mieux les yeux fermés, la vue brouille les sens, tous les pygmées vous le diront... Si tu veux voir, ferme tes oreilles, si tu veux entendre, ferme les yeux, si tu veux sentir, ferme les oreilles et les yeux. Mandévu, le chef d'un clan des Batwas du Burundi, de la région de Bugarama me l'expliquait. Aujourd'hui il ne risque plus rien, il s'est fait mordre par toutes sortes de serpents et il n'a jamais été en danger, en revanche, les serpents qui l'ont mordu, eux, y ont perdu leurs dents ! Sa peau est une véritable cuirasse ; il faut donc partir à la chasse avec Mandévu. Il respecte les serpents, les serpents le respectent.

Nous sommes au mois de juillet, il fait chaud. Nous partons en Tanzanie. J'ai demandé à Jean-Pierre de m'accompagner. Il est ingénieur du son et nous allons faire d'une pierre deux coups, photographier et filmer le cobra cracheur !

Mon éditeur a accepté et finance l'expédition. Je dois ramener la photo d'un cobra crachant son venin. J'ai trois semaines, je me dis trois jours devraient suffire. Quel fanfaron ! Même au bout du monde, je resterai marseillais !

A Paris, tout est simple, tout se passe sur le papier.

En Afrique, tout est compliqué, on se heurte à la réalité !

La saison des pluies s'éternise, les routes sont embourbées, il faut attendre au moins trois semaines pour qu'elles redeviennent praticables. Les ornières creusées par les camions impatients sont tellement profondes que même les 4x4 ne peuvent plus passer. Alors, que faire ?

On consulte les cartes pour trouver une route parallèle. Mais il n'y a qu'une route, la bonne, les autres sont inexistantes !... On verra bien sur place, on y va, on prend le risque...

En fin de compte, en Afrique, on ne complique pas les choses simples et on simplifie ce qui est compliqué. Tout le monde nous a aidé bien évidemment et on est passé. Les Caterpillar et autres Kumatsu aux roues deux fois plus grandes que ma personne se sont enlisés mais nous, on a réussi. Comment ? Nos anges gardiens ont la réponse...

Notre voiture a surfé dans la boue, notre chauffeur a du mérite, même si on a été tracté bien sûr mais il fallait en sortir, les gens sont formidables. Dans les moments périlleux, difficiles, une solidarité sans pareille se met en place. Nous avons été ovationnés quand nous avons émergé de cette mer de boue et cela nous a bien fait rire, un pied de nez à ceux qui pensaient l'opération impossible ! Quelle leçon !

Le continent des origines nous apprend l'essentiel sur les rapports humains. Comme ils ont toujours été ou comme ils auraient toujours dû être...

Je me souviens de cette phrase écrite sur une ardoise dans un bureau administratif au Mali, écrite par... un grand sage probablement : « Qui veut faire quelque chose trouve le moyen, qui ne veut rien faire, trouve une excuse ! »

Cette phrase restera gravée dans ma mémoire. Quand je dois surmonter une difficulté, elle me revient toujours à l'esprit...

On a repris la route. On a briqué la voiture. Les bains de boue c'est connu, maintiennent la tonicité des muscles et du moral, qu'elle soit humaine ou mécanique.

La réussite d'une entreprise dépend de plusieurs facteurs : sa préparation et les rapports que l'on entretient avec son ange gardien, celui qui gère tous les imprévus, même les plus imprévisibles !

Presque sans encombre nous arrivons enfin au village de Mona Kawa, le maître des serpents, lieu de notre destination.

Village est un bien grand mot ; toutes les cases appartiennent à ses femmes et ses enfants. C'est son village. Nous avons droit au rituel d'usage, un verre d'eau fraîche servi dans un gobelet plastique rose. Boire avec sourire et remerciements sans regarder au fond du gobelet. Paroles de bienvenue, de circonstance et échanges de nouvelles sur la santé des femmes et des enfants !

Notre interprète Jean-Marie traduit et informe notre hôte du but de notre visite.

Le visage de Mona Kawa s'illumine et ses yeux rieurs nous invitent à le suivre dans la case aux serpents, une case où n'entrent que les hommes. Palabres et longues discussions avec Jean-Marie en notre présence. Les négociations âprement menées aboutiront à un accord final. Bravo Jean-Marie !

Mona Kawa nous servira de guide pour capturer le cobra cracheur dont il est spécialiste.

Nous partirons à l'aube, même pas remis de nos fatigues.

C'est ainsi... en Tanzanie, les Africains ne connaissent plus la fatigue quand il s'agit de beurrer le manioc !

Avec l'aide de Mona Kawa et de ses enfants, nous avons réussi à capturer trois cobras cracheur, trois *Naja nigricollis*. L'un d'entre eux est mort le lendemain, victime probablement du stress dû au changement brutal de ses conditions de vie.

Dans leur milieu naturel les serpents sont parfois en mauvais état, les dures lois de la nature contrarient leur développement. Aggressions et pathologies sont nombreuses. La manipulation de ces serpents reste délicate. La capture du *Naja nigricollis* n'a pas posé de problèmes particuliers. Quand on connaît le serpent, son lieu de résidence, ses habitudes, le capturer n'est plus qu'une affaire de routine pour Mona Kawa rompu à ce genre d'exercice.

Nous voilà donc avec deux *Naja nigricollis* en boîte. Et maintenant, il reste à faire... la photo !

Le *nigricollis* est particulièrement dangereux. Il peut mordre ou cracher son venin. La morsure est souvent mortelle. Le venin conjugue les effets des neurotoxines propres aux élapidés et des hémotoxines des vipéridés. Il n'est pas bon d'être mordu par un cracheur. Sur la peau, le venin du *nigricollis* n'a aucun effet. En revanche si le venin atteint les yeux, l'effet est immédiat. Le sujet aspergé ressent une violente brûlure et il est impératif pour lui de se laver abondamment les yeux. Les randonneurs et paysans suspendent autour du cou ou sur

leur poitrine des amulettes brillantes pour déjouer l'attaque du cobra qui vise souvent les globes oculaires humidifiés.

La réussite d'une photo dépend de plusieurs facteurs. L'animal en premier lieu, puis le photographe, la lumière, le cadrage, le décor, mais surtout l'assistant. Les autres paramètres qui entrent en jeu sont d'ordre technique : vitesse d'obturation, diaphragme, sensibilité, etc.

Donc, le rôle de Jean-Marie est essentiel. Il connaît les serpents, il connaît la photo et nous travaillons ensemble depuis plusieurs années, il me connaît.

Les cobras ne sont pas des serpents difficiles à photographier. Inquiétés, ils se dressent immédiatement et gardent cette posture. On peut à loisir tourner autour d'eux, s'approcher, s'éloigner. Les éléments du décor et la lumière sont déterminants. La plupart du temps je rampe à terre pour faire comme le serpent. Le point de vue est très intéressant. On se sent un peu serpent ! Je ne le fais que si Jean-Marie est à mes côtés. Seul, je ne m'y risquerais pas. Si le serpent pense le danger écarté, il se couche et cherche à disparaître. S'il sent le danger permanent, il attaque. Pour photographier le serpent, il faut être trois, pas davantage. Le serpent, Jean-Marie et moi. Une personne supplémentaire et ça peut friser l'accident. On le voit à la réaction de l'animal. Il a peur et peut devenir dangereux. En Tanzanie, j'ai eu peur pour photographier le cracheur. Je me couche à terre comme d'habitude. Jean-Marie sait ce qu'il faut faire, il tient le serpent en respect. Calmement, sans faire des gestes brusques, il tourne autour de lui, il entame la danse du serpent ! L'animal suit ses mouvements. Moi je suis couché ventre à terre et je rampe lentement vers lui. Jean-Marie fait diversion, le serpent ne me voit pas. Mais voilà que même sur ces plateaux déserts, une personne, puis deux et bientôt une dizaine trouvant le tableau assez incongru s'approchent de la scène : un blanc couché à terre, un noir qui semble danser autour d'un serpent ! « C'est quoi ça ? », semblent-ils se dire... Ils n'ont jamais vu ça de leur vie et ne le reverront sans doute jamais.

Tant d'agitation perturbe le serpent qui cherche à se cacher et la seule cachette, c'est moi. Le sol tremble, j'entends mon cœur battre dans mes oreilles, je transpire, je me dis « ne bouge pas, reste calme, ça va aller »... Dans ces moments-là, on se sent immortel. Il ne peut rien m'arriver... alors, je ferme les yeux. Le serpent s'est blotti contre moi, pensant trouver une protection tout contre mon corps. Je ne vois rien de ce qui se passe. J'ai une confiance aveugle en Jean-Marie qui intervient calmement mais sûrement. Avec son crochet il dégage le *nigricollis*. L'intervention est rapide. Le serpent n'a pas eu le temps de réagir, il n'a rien compris... moi si. « C'est bon Rafi » me dit Jean-Marie... Je peux me relever, mais

c'est pour m'asseoir, les jambes flageolantes. C'est fini pour la photo aujourd'hui. Le ciel me paraît plus bleu, l'air plus frais. La vie encore plus belle !

Nous referons des photos avec Jean-Marie. Des photos que nous avons en tête et que nous réussirons grâce à notre complicité.

Une erreur engendre un enseignement tout comme la connaissance engendre l'amour. L'amour engendre aussi la connaissance. C'est dans le respect mutuel, dans l'échange des regards, dans la réciprocité, dans ce bref instant où l'échange a lieu que l'on sait que la photo est réussie.

### **Genèse de la photo**

On ne tombe pas nez à nez devant un cracheur qui prenant peur se met à cracher son venin devant un photographe qui, plus rapide que Lucky la Chance le photographie et réussit un scoop !

Non, ce n'est jamais comme ça. Une photo se prépare. D'abord elle est dans la tête et il faut se donner les moyens de la réaliser et c'est souvent au cours de cette opération que des imprévus viennent contrarier ou améliorer le déroulement de l'action.

Ce jour-là, nous avons les serpents capturés grâce à l'intervention de Mona Kawa.

La saison des pluies se terminait et tous les jours le ciel était pratiquement bleu et le soleil rayonnant. Un bon point pour la photo.

En Tanzanie, sous les tropiques, le soleil descend vite sur l'horizon. La meilleure lumière pour réussir le cliché se situe entre 16 et 18 heures. Après c'est un peu tard, et avant, c'est un peu tôt pour avoir un contraste satisfaisant. Si le serpent consent à cracher, il faut travailler en léger contre-jour et s'appuyer sur un arrière-plan sombre pour faire ressortir le jet de venin. En fonction du décor, il faut choisir son point de vue. Pas trop haut pour ne pas écraser le sujet.

Les paramètres techniques sont simples. Une sensibilité entre 100 et 400 iso est correcte pour une bonne définition, une vitesse d'obturation de l'ordre du 125<sup>e</sup> de seconde. Une vitesse plus élevée figerait le jet, une vitesse trop lente augmenterait trop le flou de bougé.

Prévoir de l'eau en abondance, des serviettes, une couverture, des pinces et crochets, enfin le matériel habituel pour la chasse aux serpents.

Se positionner et faire confiance au serpent et à l'assistant dont les yeux sont obligatoirement protégés par des lunettes.



Tous les serpents n'ont pas le même comportement. Certains sont dociles, d'autres peureux ou encore très agressifs. Il y en a qui ne crachent pas et d'autres au contraire qui crachent sans arrêt sur tout ce qui bouge. Il faut faire avec. Pour cette photo, nous avons eu la chance d'avoir un serpent qui crachait presque sur commande. Avec l'appareil argentique j'ai essayé le moteur mais la consommation en pellicule m'a fait rapidement changer d'avis. Avec le numérique, c'était plus confortable. J'ai essayé les mises au point manuelle et automatique et finalement c'est avec le manuel que ça marche le mieux pour la raison simple que le serpent bouge sans arrêt. Si on voit le jet de venin dans le viseur, il y a de fortes probabilités qu'il ne soit pas sur la photo. En revanche, si le serpent a craché et si on ne l'a pas vu dans le viseur, c'est peut-être une bonne photo !

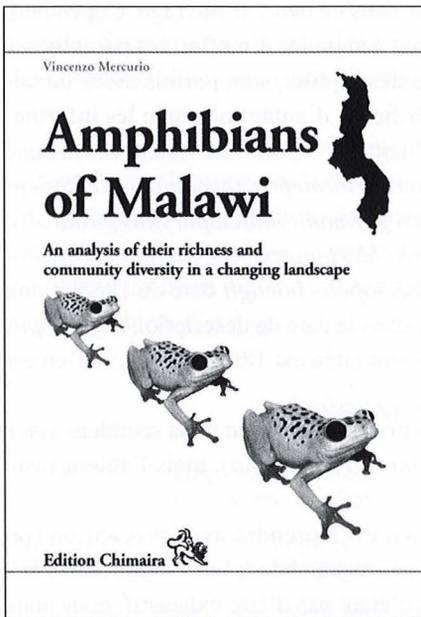
J'ai choisi pour illustrer l'article la photo du *Naja nigricollis* qui vient de cracher. Un léger vent ramène le venin sur l'animal. On a l'impression qu'il pleut. C'était inattendu, et cela change tout. C'est pour moi, une excellente photo.

« Le serpent est souvent une clé, mais une clé dangereuse à manipuler car elle ouvre sur le mystère et le sacré... »

**Remerciements** – Je tiens à remercier particulièrement Ivan Ineich pour sa grande disponibilité et pour ses conseils avisés et ses remarques pertinentes quant à mon travail et Max Goyffon pour sa perspicacité et sa jeunesse d'esprit. Je voudrais remercier également Jean Lescure, Claude Pieau et Olivier Pauwels pour les notes et corrections qu'ils ont apportées à mon texte et à leur indulgence pour un manuscrit pour le moins atypique dans une revue scientifique. Un grand merci aussi à Magaly Holden pour sa grande sensibilité et ses remarques judicieuses.

## - Analyses d'ouvrages -

**Amphibians of Malawi. An analysis of their richness and community diversity in a changing landscape**, par Vincenzo MERCURIO. 2011. Edition Chimaira, Serpent's Tale (Natural History Book Distributors), Frankfurt Contributions to Natural History volume 49, Frankfurt am Main, Allemagne, 393 pages. [www.chimaira.de](http://www.chimaira.de). ISBN 978-3-89973-495-9. Prix : 49,80 euros.



Cet ouvrage, rédigé en anglais, est basé sur la thèse de doctorat d'un jeune herpétologue italien : Vincenzo Mercurio.

Après une préface et les remerciements de l'auteur, la première partie de l'ouvrage est consacrée à la présentation du Malawi (géographie, géologie, climat, végétation, conservation et aires protégées), avant de traiter de l'historique des recherches herpétologiques de ce pays et des Amphibiens d'Afrique comme indicateurs biologiques.

Dans la deuxième partie, les méthodes de recherche sur le terrain sont exposées, suivies d'une description des zones d'étude, ainsi que des recherches développées au laboratoire.

Dans la troisième partie, l'auteur expose la systématique des Amphibiens (Anoures et Gymnophiones) présents au Malawi. Il propose une clé de détermination des genres, puis pour chaque genre une clé de détermination des espèces.

Pour chacun des 85 taxons (espèces ou sous-espèces) traités, plusieurs rubriques sont généralement détaillées : Taxonomie (synonymie et chrésonymie); Description (avec, sauf exception, une ou plusieurs photographies); Répartition géographique; Distribution au Malawi (avec une carte); Matériel examiné; Habitat; Chant et Remarques.

A la fin de la troisième partie, l'auteur aborde les modes de reproduction des Anoures du Malawi et présente une analyse des communautés d'Anoures avant de poursuivre par une discussion dans la quatrième partie. Viennent ensuite un résumé anglais (3 pages) et un résumé allemand (5 pages). Le livre se termine par une bibliographie de 325 références. L'ouvrage est richement illustré de 384 figures dont 234 photographies de milieux ou d'Anoures, la plupart de l'auteur.

La présence de clés de détermination dans un ouvrage est toujours un point positif, surtout quand l'utilisateur connaît mal la faune de la région. Cependant, dans cet ouvrage, la clé des genres *Arthroleptis*, *Afrixalus* et *Phrynobatrachus* risque fort d'être inutilisable sur le terrain... En effet, ces clés commencent par utiliser la taille des adultes comme critère distinctif ! Or, à moins de bien connaître une espèce, il n'est pas toujours évident de savoir si on est en présence d'un adulte ou d'un jeune. Ainsi, même pour une espèce très courante, il risque d'être impossible de déterminer un individu qui n'a pas encore sa taille adulte... Et si l'on connaît bien l'espèce, la clé est alors inutile ! Il en est de même à la fin de la clé des genres où le critère de taille est utilisé pour distinguer *Amietophrynus* de *Mertensophryne* et *Poyntonophrynus*.

L'auteur a pris soin de signaler les auteurs et l'année de description des différentes espèces, ce qui n'est malheureusement pas toujours le cas dans ce genre d'ouvrage. Cependant, d'un point de vue taxonomique, plusieurs erreurs sont à signaler. En effet, les parenthèses indiquant qu'une espèce a changé de genre depuis sa description, sont parfois assez fantaisistes, alors que leur nécessité ou non est facile à vérifier... d'autant plus que les informations sont présentes dans l'ouvrage juste au-dessous du nom d'espèce ! Le lecteur devra donc enlever les parenthèses encadrant auteur(s) et date pour *Arthroleptis xenochirus*, *Arthroleptis xenodactyloides*, et les ajouter pour *Amietophrynus garmani*, *Amietophrynus gutturalis*, *Amietophrynus kisoensis*, *Amietophrynus maculatus*, *Mertensophryne taitana* et *Poyntonophrynus beiranus*. Par ailleurs, la description de *Leptopelis bocagii* date de 1865 et non 1864. J'ai d'abord pensé qu'il y avait aussi une erreur dans la date de description de *Xenopus laevis* indiquée de 1803 alors que la date habituellement citée est 1802... Mais, il n'en est rien ainsi que Bour (2011) vient de le démontrer.

Concernant la partie taxonomie encore, certaines prises de position nous semblent assez discutables (*Leptopelis argenteus*/*L. broadleyi* ; *Hylarana/Amirana*), mais l'auteur reste libre de ses choix !

La répartition géographique, au-delà du Malawi, est à prendre avec précaution (ou nécessite au moins une vérification), quand elle n'est pas manquante (pour *Phrynobatrachus stewartae* et *Phrynobatrachus ukingensis*). Notre but n'étant pas d'être exhaustif, nous nous contenterons de donner quelques précisions concernant les pays limitrophes du Malawi : Tanzanie, Zambie et Mozambique. Ainsi, *Arthroleptis francei* qui, dans l'ouvrage, est traité comme une espèce endémique du Malawi, a été trouvé au Mozambique (Broadley 2008) ; *Breviceps mossambicus* en Zambie (Broadley 1971) ; *Mertensophryne taitana* au Mozambique (Channing & Howell 2006) ; *Schismaderma carens* au Mozambique (Channing & Howell 2006) et en Zambie (Broadley 1971) ; *Hyperolius marginatus* en Tanzanie (Schjøtz 1975) ; *Phrynomantis bifasciatus* en Tanzanie (Channing & Howell 2006) et en Zambie (Broadley 1971) ; *Phrynobatrachus perpalmatus* en Tanzanie (Frétey 2008) ; *Phrynobatrachus rungwensis* en Zambie (Frétey 2008) ; *Phrynobatrachus ukingensis* en Tanzanie, d'où il a été décrit (Loveridge 1932) ; *Ptychadena porosissima* au Mozambique (Poynton 1964), en Tanzanie (Channing & Howell 2006) et en Zambie (Broadley 1971) ; *Ptychadena upembae*

en Tanzanie (Channing & Howell 2006) ; *Strongylopus merumontanus* en Zambie (Channing & Howell 2006) et *Tomopterna tuberculosa* en Zambie (Broadley 1971).

Concernant le Malawi, toutes les citations de *Phrynobatrachus perpalmatus* sans localités précises reprennent Loveridge (1953), et notamment Channing (2001) cité dans l'ouvrage. Cependant, Poynton (1964) a indiqué très clairement qu'il s'agissait en fait de *Phrynobatrachus acridoides*. *Phrynobatrachus perpalmatus* est donc à retirer de la liste de la faune du Malawi.

Contrairement à ce qui est indiqué dans l'ouvrage, *Strongylopus fuelleborni* a été retiré de la synonymie de *Strongylopus merumontanus* par Poynton (2004). Cette référence a manifestement échappé à l'auteur, puisqu'elle n'est pas citée dans la bibliographie. De plus, si on en croit Pickersgill (2007), *S. fuelleborni* est présent au Malawi. Assez bizarrement, bien que cette référence de Pickersgill soit indiquée en bibliographie, l'auteur n'y fait aucune allusion pour les *Strongylopus*. Ainsi, il y aurait 2 espèces de *Strongylopus* présentes au Malawi... A sa décharge, l'auteur ne semble pas avoir lui-même observé d'espèce de ce genre dans la nature.

D'autres petites erreurs se sont glissées ici où là... qui laissent à penser qu'une bonne relecture avant l'impression aurait encore été nécessaire !

Malgré les imperfections évoquées ci-dessus, cet ouvrage représente un travail assez colossal sur un pays où aucun guide digne de ce nom n'existait sur les Amphibiens. Ce livre est donc quasiment indispensable à toute personne, amateur ou spécialiste, qui s'intéresse aux Amphibiens d'Afrique.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bour R. 2011 – François Marie Daudin (29 août 1776-30 novembre 1803), auteur de l'*Histoire naturelle, générale et particulière, des Reptiles*. *Alytes*, 28(1-2): 1-76.
- Broadley D.G. 1971 – The Reptiles and Amphibians of Zambia. *The Puku, Occ. Pap. Dept. Wildlife, Fish. Natl. Parks, Zambia*, 6: 1-143.
- Broadley D.G. 2008 – *Arthroleptis francei* Loveridge 1953. *Afr. Herp. News*, 45: 15.
- Channing A. 2001 – Amphibians of Central and Southern Africa. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press, Ithaca, USA and London, United Kingdom. i-x, 470 p., pl. 1-24.
- Channing A. & Howell K.M. 2006 – Amphibians of East Africa. Edition Chimaira, Frankfurt am Main, Allemagne. i-xi, 418 p.
- Frétey T. 2008 – Revue des genres africains *Arthroleptis* Smith, 1849 et *Phrynobatrachus* Günther, 1862 (Amphibia, Anura). *Alytes*, 25(3-4): 99-172.
- Loveridge A. 1932 – New reptiles and amphibians from Tanganyika Territory and Kenya Colony. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 72(10): 375-387.
- Loveridge A. 1953 – Zoological Results of a Fifth Expedition to East Africa IV. Amphibians from Nyasaland and Tete. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 110(4): 325-406, pl. 1-4.
- Pickersgill M. 2007 – Frog Search. Results of Expeditions to Southern and Eastern Africa from 1993-1999. *Frankf. Contrib. Nat. Hist.*, Edition Chimaira, Frankfurt am Main, Germany, 28: 1-574.

Poynton J.C. 1964 – Amphibia of southern Africa: a faunal study. *Ann. Natal Mus.*, 17: 1-334.

Poynton J.C. 2004 – Stream frogs in Tanzania (Ranidae: Strongylopus): The case of *S. merumontanus* and *S. fuelleborni*. *Afr. J. Herpetol.*, 53: 29-34.

Schiøtz A. 1975 – The Treefrogs of Eastern Africa. Steenstrupia, Copenhagen, Denmark. 232 p.

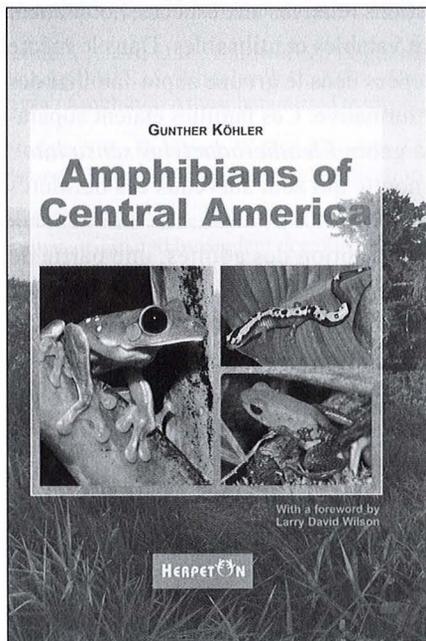
Thierry FRÉTEY  
Association RACINE  
5, allée des cygnes  
35750 Saint Maugan



*Ptychadena mascareniensis* (Duméril & Bibron, 1841) est une espèce qui appartient à un complexe d'espèces représenté au Malawi et dont la systématique n'est pas encore élucidée. Madagascar. Photo : T. Frétey.

*Ptychadena mascareniensis* (Duméril & Bibron, 1841) is a species which belongs to a species complex that occurs in Malawi and its systematic is still under progress. Madagascar. Picture: T. Frétey.

**Amphibians of Central America**, par Gunther KÖHLER. 2011. Herpeton, Offenbach, Allemagne. 378 pages. ISBN 3-936180-33-4. Prix : 78 €.



À la suite de son excellent volume sur les reptiles non aviens d'Amérique centrale dont la seconde édition est parue en 2008, Gunther Köhler publie en 2011 son pendant sur les amphibiens. Ce nouveau livre se présente sous la forme d'un guide naturaliste, avec notamment des clés de détermination et des cartes de répartition en couleurs de toutes les espèces d'amphibiens décrites et recensées jusqu'à présent en Amérique centrale, ainsi qu'un grand nombre d'illustrations dont des photos en couleurs. L'ouvrage couvre la zone géographique délimitée par l'isthme de Tehuantepec dans le sud du Mexique au nord et la frontière entre le Panama et la Colombie (golfe d'Uraba) au sud. Il débute par une brève introduction qui décrit le contexte systématique actuel concernant les amphibiens de cette zone géographique, et donne des éléments sur le du plan et le

mode d'utilisation de l'ouvrage. L'auteur présente ensuite la classification actuelle des amphibiens d'Amérique centrale à l'aide d'un diagramme illustré qui est clair et informatif. Il s'en suit deux chapitres qui décrivent succinctement les habitats et le climat rencontrés dans la zone étudiée. Ensuite, l'auteur aborde la description des espèces. Il traite en premier lieu les gymnophiones (15 espèces), puis les urodèles (151 espèces) et enfin les anoures (332 espèces). Ces chapitres composent la majeure partie du livre. L'auteur a choisi un classement systématique pratique qui présente les ordres, les familles, les genres et enfin les espèces par ordre alphabétique au sein des genres. Pour chacun des rangs, un texte décrit et justifie la classification ainsi que la nomenclature choisies en s'appuyant sur les publications les plus récentes. L'auteur y signale entre autres les points qui font encore débat auprès des systématiciens, ce qui est très instructif. Par exemple, nous pouvons citer le cas des Dendrobatidae, famille très étudiée ces dernières années à l'aide d'outils moléculaires et qui a fait l'objet de plusieurs publications majeures (voir par exemple Grant *et al.* 2006, Santos *et al.* 2009). Malgré le consensus actuel qui semble accepter la partition du genre *Dendrobates sensu lato* en six genres, *Adelphobates*, *Dendrobates*, *Excidobates*, *Minyobates*, *Oophaga* et *Ranitomeya* (voir par exemple Grant *et al.* 2006, Brown *et al.* 2011), l'auteur a choisi de se ranger aux recommandations de Santos *et al.* (2009) et de placer ces genres en synonymie avec *Dendrobates*. De même, le genre *Allobates* est inclus dans les *Dendrobatidae* et non dans les

*Aromobatidae*, nouvelle famille proposée par Grant *et al.* (2006). Ces choix ne sont pas gênants dans la mesure où l'auteur les a justifiés, explications et références à l'appui. On peut seulement regretter ces taxinomies variables d'une publication à l'autre, qui induisent certainement de la confusion chez le lecteur et l'obligent à une gymnastique intellectuelle pour s'y retrouver. Cependant, il faut souligner que les informations relatives aux espèces, notamment au travers des clés de détermination, restent tout à fait valables et utilisables. Dans le même ordre d'idées, la présentation des trois familles regroupées dans le groupe supra-familial des Terrarana (Hedges *et al.* 2008) est très claire et très informative. Ces familles étaient auparavant regroupées dans les Leptodactylidae au sein du genre *Eleutherodactylus sensu lato* ; l'auteur a bien résumé les changements dans la taxinomie qui sont survenus ces dernières années (voir par exemple Heinicke *et al.* 2007, Hedges *et al.* 2008).

À la suite de ce grand chapitre qui traite de la description des adultes, une partie de l'ouvrage est consacrée à l'identification des larves d'anoures. Cette clé richement illustrée par des dessins et des photographies en couleurs présente les critères d'identification pour toutes les espèces dont les larves sont connues et décrites. Dans un souci d'informer le lecteur, l'auteur prend soin de mentionner en exergue de cette clé la liste des espèces pour lesquelles il n'existe pas de données relatives aux larves et qui ne sont donc pas traitées dans ce chapitre.

Ensuite, un bref chapitre conclusif concerne les menaces qui pèsent sur les amphibiens d'Amérique centrale. L'exemple le plus fameux est celui de la disparition du crapaud doré *Incilius periglenes*, endémique de Monte Verde au Costa Rica, qui n'a plus été revu depuis le début des années quatre-vingt-dix. Le livre se termine par les références bibliographiques et un index des noms scientifiques.

L'ouvrage compte pas moins de 930 photographies qui sont globalement d'excellente qualité. Toutes les espèces ne sont pas représentées, comme par exemple le rare *Strabomantis laticarpus*. Plusieurs espèces très polymorphes, comme plusieurs représentants du genre *Craugastor*, ne sont illustrées que par une seule photo. À l'inverse, certaines espèces peu polymorphes sont représentées par plusieurs photos, telle la fameuse *Agalychnis callidryas*, la "rainette aux yeux rouges". Ce choix est discutable : il aurait en effet été plus pertinent d'ajouter des photographies d'espèces peu connues et polymorphes. Certains critères de détermination fins, comme par exemple la forme des disques digitaux des Terrarana ou leurs tubercules supra-ciliaux, sont présentés par des photographies qui permettent une comparaison claire.

En conclusion, *Amphibians of Central America* est un livre d'excellente qualité, très agréable à lire, moderne et complet, qui figurera en bonne place dans toute bibliothèque des herpétologistes et naturalistes qui s'intéressent à la faune de cette région encore extraordinaire.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Brown J.L., Twomey E., Amézquita A., Barbosa de Souza M., Caldwell J.P., Lötters S., Von May R., Melo-Sampaio P.R., Mejía-Vargas D., Perez-Peña P., Pepper M., Poelman E.H., Sanchez-Rodriguez M. & Summers K. 2011 – A taxonomic revision of the Neotropical poison frog genus *Ranitomeya* (Amphibia: Dendrobatidae). *Zootaxa*, 3083: 1-120.

Grant T., Frost D.R., Caldwell J., Gagliardo R., Haddad C.F., Kok P.J.R., Means D.B., Noonan B.P., Schargel W.E. & Wheeler W.C. 2006 – Phylogenetic systematics of dart-poison frogs and their relatives (Amphibia: Athesphatanura: Dendrobatidae). *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 299: 1-262.

Hedges S.B., Duellman W.E. & Heinicke M.P. 2008 – New World direct-developing frogs (Anura: Terrarana): Molecular phylogeny, classification, biogeography, and conservation. *Zootaxa*, 1737: 1-182.

Heinicke M.P., Duellman W.E. & Hedges S.B. 2007 – Major Caribbean and Central American frog faunas originated by ancient oceanic dispersal. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 104(24): 10092-10097.

Santos J.C., Coloma L.A., Summers K., Caldwell J.P., Ree R. & Cannatella D.C. 2009 – Amazonian amphibian diversity is primarily derived from Late Miocene Andean lineages. *PLoS Biol.*, 7(3)e56.

Jean-Pierre VACHER

BUFO

Musée d'Histoire naturelle et d'Ethnographie

11 rue de Turenne

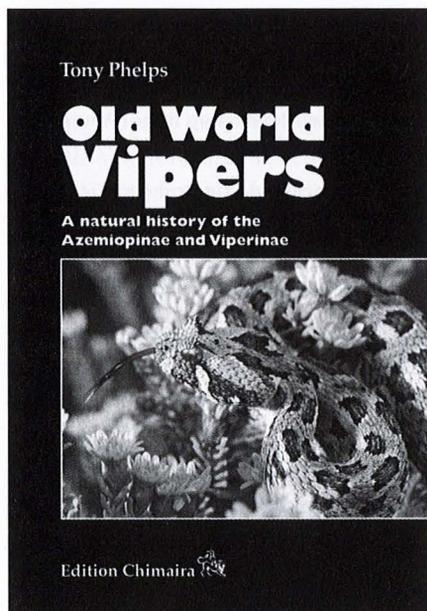
68000 Colmar



*Craugastor rugosus* (Peters, 1873) est un Craugastoridae forestier et terrestre qui se rencontre dans les forêts de basse altitude au Costa-Rica et au Panama. Corcovado, Costa Rica, 26 janvier 2011. Photo : M. Berroneau.

*Craugastor rugosus* (Peters, 1873) is a forest dwelling and terrestrial Craugastoridae that is found in lowland forests of Costa-Rica and Panama. Corcovado, Costa Rica, 26<sup>th</sup> of January 2011. Picture: M. Berroneau.

**Old World Vipers – A natural history of the Azemiopinae and Viperinae**, par Tony PHELPS. 2010. Edition Chimaira ([www.chimaira.de](http://www.chimaira.de)), Frankfurt am Main, Allemagne, 558 pages. ISBN 978-3-89973-470-6. Prix : 129,50 euros.



Dès le premier regard, cet ouvrage, publié dans la « série noire » des Éditions Chimaira, en impose par son épaisseur. Son titre pourrait faire croire qu'il englobe tous les Viperidae de l'Ancien Monde (y compris les Crotalinae) mais, comme le précise le sous-titre, il n'aborde que les sous-familles des Azemiopinae et des Viperinae. Un titre comme par exemple « Natural History of Old World Azemiopine and Viperine Snakes » aurait été plus informatif sur son contenu et suffisant sans sous-titre. Le livre débute par un sommaire incluant la liste des espèces par sous-famille puis par ordre alphabétique dans chaque genre. L'ensemble, présenté de façon agréable, permet au lecteur de retrouver une espèce recherchée, tout en gardant à l'esprit qu'il s'agit là de la vision personnelle de l'auteur pour la systéma-

tique actuelle du groupe et sa composition. Il ne sera donc pas possible de retrouver une espèce considérée comme valide par d'autres auteurs mais pas ici. Suit un avant-propos rédigé par Wolfgang Wüster dans lequel il nous rappelle que Tony Phelps a consacré sa vie à mieux faire connaître les vipères. Dans sa préface, incluant les remerciements, l'auteur nous rappelle le manque d'ouvrages concernant les serpents durant sa jeunesse, une absence à présent heureusement comblée. Cependant, peu de livres développent les résultats acquis sur le comportement des serpents, ce qui doit sans doute être lié aux lacunes dans nos connaissances mais aussi à l'accès difficile aux informations éparpillées dans les nombreux journaux scientifiques, comme le précise l'auteur. Ce dernier insiste aussi sur son souhait de combler, par cet ouvrage, ce manque flagrant tout en stimulant les recherches futures. Plus loin dans sa préface, il loue les mérites des nombreux éleveurs terrariophiles dont les apports sont considérables. Il recommande de ne pas négliger les serpents écrasés sur les routes car l'étude de leurs cadavres peut améliorer nos connaissances. Nous partageons cette remarque mais rappelons que la réglementation française rend pourtant cette pratique hors-la-loi. Elle reste soumise à l'obtention préalable d'un permis de collecte. Suivent enfin les très nombreux remerciements. Cet ouvrage rassemble donc les connaissances considérables acquises par ce naturaliste passionné sur les serpents vipérinés du monde entier, aussi bien dans la nature qu'en captivité.

Le livre commence par une introduction qui nous présente la famille des Viperidae. Certaines phylogénies modernes pourtant largement suivies ne sont pas indiquées (Vidal & Hedges 2005, 2009). Il aborde ensuite, de façon détaillée, les origines, la biogéographie et la classification de ces serpents (Azemiopinae et Viperinae uniquement, rappelons-le), puis leur environnement (déserts, prairies, forêts, zones humides, montagnes, îles, sans oublier les habitats modifiés par l'homme), le climat et son influence, le comportement, les cycles d'activité, leur reproduction, leur activité et leur alimentation, les espèces qui vivent en sympatrie, leurs prédateurs, leur survie et leur longévité. Les photographies sont très nombreuses et judicieusement sélectionnées. L'auteur traite ensuite des études réalisées sur le terrain en expliquant, de manière admirable et avec des illustrations adaptées, les différentes techniques utilisées. Il s'agit là d'un excellent chapitre très original et complet. Puis, T. Phelps nous expose, sur 16 pages, les données acquises sur le maintien en captivité de ces serpents venimeux, toujours avec d'excellentes images, des conseils pertinents et sans jamais oublier d'exposer les données basiques, les pathologies les plus courantes et les techniques de manipulation. Notons toutefois que le commentaire de la figure 227 (page 214) aurait pu évoquer l'existence de crochets de remplacement bien visibles sur la photographie. Les abondantes illustrations sont toujours très pédagogiques comme, par exemple, celle qui présente le gant métallique anti-morsure permettant de manipuler les serpents les plus venimeux. L'ouvrage se poursuit par une partie abordant la conservation de ces serpents et les menaces qui pèsent sur eux. Tous ces textes sont longs et auraient mérité plusieurs subdivisions en sous-chapitres de façon à permettre au lecteur de retrouver plus facilement les informations recherchées. Un court paragraphe est dédié aux espèces les plus dangereuses. Enfin la plus grosse partie du livre est consacrée aux espèces discutées par ordre alphabétique ; *Atheris mabuensis* Branch & Bayliss, 2009 du Mozambique (décrite en 2009) figure dans l'ouvrage, mais celles décrites depuis 2010 n'y figurent pas. Il s'agit de *Cerastes boehmei* Wagner & Wilms, 2010 décrite de Tunisie par Wagner et Wilms (2010) et dont la validité devra être confirmée, *Vipera altaica* Tuniyev, Nilson & Andrén, 2010 décrite du Kazakhstan par Tuniyev *et al.* (2010), *Vipera kuhrangica* Rajabizadeh, Nilson & Kami, 2011 décrite d'Iran par Rajabizadeh *et al.* (2011) et *Atheris matildae* Menegon, Davenport & Howell, 2011 décrite de Tanzanie par Menegon *et al.* (2011). Tout au long de l'ouvrage, pourtant consacré aux Viperinae, l'auteur n'hésite pas à développer la biologie des Crotalinae à chaque fois que cela est utile d'un point de vue pédagogique, tout en conservant un ensemble homogène.

Chaque espèce est identifiée par son nom scientifique suivi du ou des découvreurs de l'espèce et de l'année de sa description (*idem* pour les genres). On trouve ensuite son nom commun anglais, sa description détaillée (répartition, variations géographiques, taille, coloration, écaillage), puis des informations concernant sa reproduction, son alimentation, les habitats occupés, sa distribution, sa systématique (espèce monotypique ou pas), puis les caractéristiques de son venin et enfin des notes de terrain détaillées (rythme d'activité et comportement). La présence d'une glande particulière typique rencontrée uniquement chez toutes les espèces du genre *Echis* (asiatiques et africaines), glande dont la fonction demeure encore inconnue, n'est curieusement pas citée dans l'ouvrage (Ineich & Tellier 1992, Saint

Girons & Ineich 1993), tout comme l'étude synthétique du régime alimentaire des espèces du genre *Causus* (Ineich *et al.* 2006). Les mentions douteuses d'espèces, par exemple *Causus maculatus* du Liban, ne sont que rarement citées (Werner 1994). La partie traitant de la systématique des espèces aurait pu être, dans certains cas du moins, développée. Ainsi pour *Atheris squamigera* l'auteur signale que l'espèce est à présent monotypique sans donner aucune information sur son statut précédent et les éventuelles sous-espèces autrefois reconnues. Concernant les nombreux genres subdivisés en sous-genres, il aurait été utile de rappeler à chaque fois le sous-genre d'appartenance lorsqu'un taxon est abordé (cas de *Bitis* (page 265) subdivisé en quatre sous-genres ou encore *Vipera* subdivisé en trois sous-genres (page 443). La nomenclature est respectée mais signalons quand même que l'auteur ou les auteurs d'un genre et son année de description ne doivent pas être placés entre parenthèses ni être séparés du nom du genre par un tiret (pages 265 et 443). Plusieurs larges parties de pages sont vides et auraient pu être comblées par des illustrations (pages 231, 268). Presque tous les taxons sont figurés par au moins une photographie mais le plus souvent par plusieurs ; à chaque fois une carte indique leur répartition. *Vipera anatolica* n'est pourtant pas représentée par une photographie (page 449), tout comme *Vipera berus sachalinensis*, même pas par un spécimen de collection. Vient ensuite un chapitre, rédigé par David Warrell, qui traite des problèmes médicaux. Il débute par des généralités puis aborde les envenimations région par région. L'espèce européenne la plus dangereuse est sans aucun doute *Vipera ammodytes*. Cette excellente synthèse médicale est illustrée par quelques photographies spectaculaires de morsures, notamment celle d'une envenimation humaine par *Bitis arietans* soignée très tardivement (page 517, photo 546). L'ouvrage se termine par un glossaire et une bibliographie riche de plusieurs centaines de références. Déplorons toutefois que plusieurs articles de fond ne soient pas indiqués ; certains auraient pourtant permis de préciser la répartition incomplète de quelques taxons.

Tout au long de l'ouvrage, dans le haut et au centre de chaque page de droite, figure le nom du chapitre ou du taxon traité, ce qui est très pratique. Aucun index n'est disponible, si ce n'est le sommaire du début, ce qui est bien dommage. Ainsi il est très délicat de retrouver certains taxons, comme par exemple *Echis borkini* Cherlin, 1990, une espèce non citée et pour laquelle le lecteur souhaiterait savoir si l'auteur la reconnaît comme synonyme d'une autre espèce (laquelle alors ?) ou alors si elle a été oubliée.

Les photographies du livre sont excellentes et le plus souvent originales ; les habitats occupés par les serpents décrits sont admirablement bien illustrés. Les photographies sont presque toujours différentes de celles disponibles dans le livre de David et Vogel (2010) publié chez le même éditeur. Citons toutefois quelques photographies reprises dans les deux ouvrages : *Montivipera albicornuta* (page 67 dans David & Vogel 2010 ; page 414 ici) [seule change l'orientation de la photographie] ou encore une photographie de *Montivipera bornmuelleri* (page 70 dans David & Vogel 2010 ; page 417 ici). La grande majorité des illustrations provient de l'auteur qui a lui-même visité de nombreux pays. Les légendes sont toujours précises mais dans le cas des types illustrés il est dommage de ne pas avoir indiqué le numéro du spécimen et le muséum dans lequel il est conservé, des informations souvent

utiles. En ce qui concerne les espèces polytypiques, la sous-espèce représentée n'est pas toujours indiquée (par ex. fig 485 page 463). Les sous-espèces ne sont pas présentées par ordre alphabétique dans la légende des cartes composites (par ex. page 507, *Vipera ursinii*), mais géographiquement, ce qui ne pose pas de problèmes. Les espèces à vaste répartition comme par exemple *Bitis arietans*, sont illustrées par un grand nombre de photographies. De très nombreuses images montrent les habitats occupés par les différentes espèces sur l'ensemble de l'aire de répartition des deux sous-familles et les légendes rattachent toujours clairement le taxon à son habitat. Il est rare que la légende de photographies soit imprécise (ceci est cependant le cas sur les figures 17 et 18, page 27, qui ne concernent que deux espèces alors que trois espèces sont citées dans la légende, mais sans rattacher deux de ces trois espèces aux deux espèces des photographies). La photographie de la figure 179 (page 166) devrait renvoyer à la figure 180 (page 167). Les photographies sont d'excellente qualité et bien choisies. Plusieurs illustrent des mises-bas ou encore des individus mélaniques, des images tout à fait exceptionnelles. D'autres photographies de l'auteur nous font admirablement découvrir l'alimentation des espèces traitées ou encore les techniques utilisées sur le terrain. Notons cependant que la photographie de la figure 22 (page 30) illustre très maladroitement la présence de fossettes loreales chez les crotales, peu visibles sans une flèche de localisation qui manque. Les figures 268 et 269, situées sur deux pages adjacentes, sont des vues similaires du même individu et cette duplication n'est pas justifiée. Les photographies 23 et 329 sont différentes mais correspondent à des prises de vue du même individu ; leur duplication aussi est inutile. Les vues ventrales sont très rares dans l'ouvrage alors que dans certains genres elles peuvent constituer un caractère diagnostique appréciable (par exemple pour *Echis leucogaster*). Certaines photographies sont très utiles pour le grand public car elles présentent les collections ou encore les techniques d'étude des serpents. Les déterminations des photographies sont correctes, notamment dans le cas de *Causus maculatus* et *Causus rhombeatus*, deux espèces très souvent confondues.

Les nombreuses cartes sont claires, toujours très lisibles et relativement exactes, souvent très précises comme par exemple pour *Echis pyramidum* (page 400). La couleur jaune, également utilisée sur les cartes d'autres ouvrages publiés aux Éditions Chimaira, n'est que difficilement lisible (carte 48 page 376 ; carte 60 page 408). Notons que la répartition de *Cerastes vipera* s'étend jusqu'au bord de mer au nord de la Mauritanie et bien plus au sud vers le sud-est du Niger. *Echis leucogaster* se rencontre également au sud-est du Niger (Massif du Termit ; Ineich & Chirio non publié). La carte de *Daboia palestinae* (page 363) est bien trop grande pour la surface occupée par l'espèce. L'auteur utilise de temps à autre des cartes doubles alors qu'une carte entière, placée sur une seule page dans un autre format, aurait été plus lisible (par ex. *Vipera berus* pages 460-461).

En comparant les cartes proposées dans ce livre avec celles d'un autre, récent également publié par le même éditeur (David & Vogel 2010), on constate de très grandes différences dans les répartitions proposées. La carte de *Macrovipera lebetina* est distincte dans les deux ouvrages. T. Phelps semble à première vue fournir des cartes bien plus précises pour certains taxons comme par exemple *Montivipera albizona*, mais ceci n'est qu'une impression

comme le détaille Kucharzewski (2011) dans son excellente revue de cet ouvrage. La répartition de *Montivipera wagneri* est aussi très différente entre celle indiquée par David et Vogel (2010) (Turquie uniquement) et le travail de T. Phelps (Turquie et Iran). La répartition de *Montivipera xanthina* est plus vaste chez David et Vogel (2010) qui incluent à juste titre la Grèce. *Vipera ammodytes transcaucasiana* est reconnue au rang de sous-espèce par David et Vogel (2010) mais au rang spécifique ici, avec une répartition très différente entre les deux ouvrages. De la même manière, les cartes fournies par David et Vogel (2010) pour *Echis carinatus sochureki* sont franchement différentes de celles proposées dans ce volume (page 376) et le lecteur devra passer un temps considérable pour savoir s'il s'agit d'une erreur dans l'un des deux livres ou alors d'une différence dans la définition des sous-espèces reconnues par chaque auteur. D'autres cartes sont totalement différentes comme par exemple celles de *Vipera pontica* qui sont à peine chevauchantes entre les deux ouvrages ! En règle générale, nous avons noté de nombreuses discordances dans les cartes de répartition entre ces deux travaux partiellement similaires, y compris pour certains taxons bien connus comme *Vipera aspis francisciredi* et *Vipera aspis hugyi* (orthographié *V. a. hugyi* sur la carte dans David & Vogel (2010)). *Vipera darevskii* est citée de Turquie par David et Vogel (2010) mais pas par T. Phelps. La répartition de *Vipera dinniki* est très différente et beaucoup plus étendue dans cet ouvrage que chez David et Vogel (2010), une situation identique pour *Vipera kaznakovi* (page 475). Probablement T. Phelps n'a pas tenu compte des récentes divisions au sein de *V. kaznakovi* auctorum. Notons que l'auteur du livre a omis de signaler la présence de *Vipera latastei* au nord de l'Algérie et au nord-ouest de la Tunisie, tout comme il a oublié d'indiquer l'absence de l'espèce au centre de l'Espagne (carte 87 page 480). Dans la majorité des cas il semblerait que les différences cartographiques proviennent d'erreurs dans cet ouvrage et non pas dans celui de David et Vogel (2010). Une carte pourtant est identique entre les deux ouvrages et a été recopiée dans son intégralité sous la forme d'un copié/collé (*Vipera renardi*). La nomenclature entre les deux ouvrages est également différente dans certains cas comme par exemple pour *Vipera nikolskii* considérée comme espèce valide ici mais comme sous-espèce de *V. berus* par David et Vogel (2010). L'auteur n'a pas oublié de traiter les îles mais malheureusement il parle surtout des crotales insulaires et ne développe pas assez les données nombreuses concernant *Macrovipera schweitzeri* et sa biologie originale. La figure 121 (page 108), qui illustre l'habitat de cette espèce insulaire, aurait pu être placée dans cette rubrique. L'auteur aurait également pu aborder la 'pseudo-insularité' et les espèces de vipères endémiques aux différents îlots montagnards des reliefs volcaniques de l'est du continent africain.

Les fautes de frappe sont rares dans ce livre. Citons seulement *Macrovipera lebetina transmediterranea* à la place de *M. l. transmediterranea* (page 409, carte 61). En comparant cette fois la qualité des cartes proposées dans cet ouvrage avec celles du livre de David et Vogel (2010), on constate que leur graphisme est ici plus précis et qu'elles sont plus grandes et plus claires, bien lisibles, en notant toutefois que la couleur jaune doit être proscrite dans les ouvrages ultérieurs car elle n'est pas vraiment lisible (carte page 353 par ex.).

Cet ouvrage constitue sans aucun doute une avancée considérable dans la diffusion des

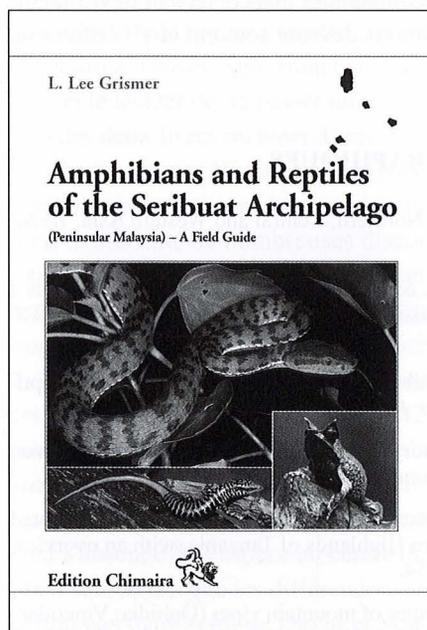
connaissances sur la biologie et la systématique des vipères. C'est un livre complet et très richement illustré regroupant des informations éparses mais aussi de nombreuses observations inédites faites par l'auteur lui-même. Il comporte cependant des erreurs et des lacunes dans des domaines très variés (voir la revue détaillée de Kucharzewski (2011)), y compris les caractéristiques d'écaillage des espèces, leur répartition géographique et altitudinale, leur biologie ou encore les cas d'envenimations. Il est à recommander mais le lecteur devra savoir qu'à lui tout seul il ne sera pas suffisant ; ses informations devront souvent être vérifiées ou complétées par d'autres sources.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- David P. & Vogel G. 2010 – Venomous Snakes of Europe, Northern, Central and Western Asia. *Terralog*, Edition Chimaira, 16: 1-162.
- Ineich I., Bonnet X., Shine R., Brischoux F., LeBreton M. & Chirio L. 2006 – What, if anything, is a 'typical' viper ? Biological attributes of basal viperid snakes (genus *Causus* Wagler, 1830). *Biol. J. Linn. Soc.*, 89(2006): 575-588.
- Ineich I. & Tellier J.-M. 1992 – Une glande supralabiale à débouché externe chez le genre *Echis* (Reptilia, Viperidae), cas unique chez les serpents. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 315(1992): 49-53.
- Kucharzewski C. 2011 – Old World Vipers. A natural history of the Azemiopinae and Viperinae von Tony Phelps – Anmerkungen, Ergänzungen, Korrekturen. *Sauria*, 33(3): 19-42.
- Menegon M., Davenport T.R.B. & Howell K.M. 2011 – Description of a new and critically endangered species of *Atheris* (Serpentes: Viperidae) from the Southern Highlands of Tanzania, with an overview of the country's tree viper fauna. *Zootaxa*, 3120(2011): 43-54.
- Rajabizadeh M., Nilson G. & Kami H.G. 2011 – A new species of mountain viper (Ophidia: Viperidae) from the Central Zagros Mountains, Iran. *Russian J. Herpetol.*, 18(2011): 235-240.
- Saint-Girons H. & Ineich I. 1993 – Données histologiques sur la glande labiale supérieure externe des Viperidae du genre *Echis*. *Amphibia-Reptilia*, 14(1993): 315-319.
- Tuniyev B., Nilson G. & Andrén C. 2010 – A new species of Viper (Reptilia, Viperidae) from the Altay and Saur Mountains, Kazakhstan. *Russian J. Herpetol.*, 17(2010): 110-120.
- Vidal N. & Hedges B.S. 2005 – The phylogeny of squamate reptiles (lizards, snakes, and amphisbaenians) inferred from nine nuclear protein-coding genes. *C.-R. Biol.*, 328(2005): 1000-1008.
- Vidal N. & Hedges B.S. 2009 – The molecular evolutionary tree of lizards, snakes, and amphisbaenians. *C.-R. Biol.*, 332(2009): 129-139.
- Wagner P. & Wilms T.M. 2010 – A crowned devil: new species of *Cerastes* Laurenti, 1768 (Ophidia, Viperidae) from Tunisia, with two nomenclatural comments. *Bonn Zool. Bull.*, 57(2010): 297-306.
- Werner Y.L. 1994 – Some unusual accidental herpetological finds from Cyprus and Lebanon, including a new *Ptyodactylus* (Reptilia: Lacertilia: Gekkonidae). *Biol. Gallo-hellen.*, 22: 67-76.

Ivan INEICH  
Muséum national d'Histoire naturelle  
Département de Systématique et Évolution  
CNRS UMR 7205 (Origine, Structure et Évolution de la Biodiversité)  
25 rue Cuvier, CP 30 (Reptiles & Amphibiens)  
F-75005 Paris

**Amphibians and Reptiles of the Seribuat Archipelago (Peninsular Malaysia) – A Field Guide**, par L. Lee GRISMER. 2011. Edition Chimaira ([www.chimaira.de](http://www.chimaira.de)), Frankfurt Contributions to Natural History volume 50, Frankfurt am Main, Allemagne, 239 pages. ISBN 978-3-89973-482-9 ; ISSN 1613-2327. Prix : 39,80 euros.



L. Lee Grismer est un herpétologiste de renom. Il a décrit près d'une centaine d'espèces nouvelles pour la Science, aussi bien des amphibiens que des reptiles non aviens. Il enseigne la Biologie à l'Université La Sierra à Riverside, Californie, mais aussi à l'Institut pour l'Environnement et le Développement (LESTARI) de l'Université Kebangsaan Malaysia, Bangi, Malaisie. Il est surtout connu pour ses travaux sur les amphibiens et les « reptiles » de la péninsule de Basse Californie (Baja California) au Mexique, culminant par la publication de l'ouvrage primé *Amphibians and Reptiles of Baja California including its Pacific islands and the islands in the Sea of Cortés*. Il a débuté ses travaux en Malaisie péninsulaire dès 1996, focalisant surtout son attention sur l'Archipel de Seribuat dont

l'exploration n'a vraiment débuté que dans les années 1960, à la tête d'une importante équipe internationale. L'Archipel de Seribuat (ou Archipel de Tioman) est un groupe de 62 îles localisées dans la partie sud de la Mer de Chine Méridionale, au sud-est de la Péninsule malaise. La taille de ses îles varie de 0,01 à 110 km<sup>2</sup> et la majorité des grandes îles conservent encore des forêts primaires intactes et un important réseau hydrographique. Les îles les plus petites, couvertes de rochers et d'herbes rases, abritent pourtant des espèces endémiques. L'archipel forme une importante frontière biogéographique entre les flores et les faunes d'Indochine et celles des Grandes Îles de la Sonde. Lee Grismer a exploré les 62 îles de l'archipel, aboutissant à la découverte de 171 nouvelles localités insulaires d'espèces connues et à la description de 13 espèces nouvelles. Cet ouvrage synthétise ses recherches sur cet archipel.

Le livre débute par un sommaire suivi des remerciements, d'une introduction puis de la présentation de l'herpétofaune terrestre qui comprend 25 espèces d'amphibiens dont une espèce de cécilie, une espèce de tortue non marine, 43 espèces de lézards et 44 espèces de serpents. Les tortues marines et les serpents marins ne sont pas traités. Les affinités de cette herpétofaune sont diversifiées. Elles concernent quelquefois Bornéo, Sumatra et Java plutôt que la Péninsule malaise toute proche lorsqu'il s'agit d'espèces vicariantes isolées par la montée des niveaux marins. D'autres espèces ont colonisé l'archipel par dispersion trans-

océanique, d'autres encore sont endémiques (deux grenouilles, 10 lézards et quatre serpents) ou supposées d'introduction récente. La plus grande des îles, Tioman (en malais : Pulau Tioman), abrite 75% des espèces de l'archipel. Les affinités biogéographiques du peuplement sont analysées dans cette première partie. L'auteur nous présente ensuite les habitats de l'archipel en les illustrant par de nombreuses photographies en couleurs. Il distingue l'arc interne – qui comprend les 13 îles les plus proches du continent dont elles ne sont séparées que par des eaux de moins de 10 m de profondeur – l'arc moyen avec 35 îles bordées par des eaux dont la profondeur varie de 10 à 19,5 m et enfin l'arc externe qui englobe les îles les plus anciennes dont la profondeur des eaux qui les séparent des autres îles s'étage de 20 à 64 m. Ces dernières présentent la topographie la plus extrême. Tioman, la plus grande île de l'archipel, appartient à ce dernier arc. Elle culmine à 1038 m et s'allonge sur environ 22 km x 11 km. Différents types de végétation sont présents sur l'archipel : mangroves, végétation littorale, forêts de basse altitude à diptérocarpes et forêts sommitales battues par les vents.

Le corps de l'ouvrage débute par les amphibiens et une clé dichotomique permettant leur identification. Chaque famille est sommairement présentée avant la description des espèces rencontrées sur l'archipel. Pour chacune d'entre elles, l'auteur indique le nom scientifique suivi du nom du découvreur uniquement (sans date), les noms communs anglais et malais, le binôme dans la description originale avec auteur(s), année et page, puis la localité-type. La localisation des spécimens types n'est pas indiquée, y compris pour les espèces endémiques de l'archipel. Lee Grismer décrit chaque espèce, ses stades larvaires, sa biologie et enfin sa distribution globale puis détaillée sur l'archipel. Cette description d'espèce est illustrée par au moins une image en couleurs (souvent trois, rarement quatre) et exceptionnellement une photographie de têtard. Toutes les photographies de l'ouvrage sont magnifiques mais elles ne présentent que très rarement des comportements ou des points précis de la biologie d'une espèce. Ajoutons que ces illustrations de reptiles ne sont ni localisées, ni datées, ce qui pourra poser des problèmes par la suite. A la page 42, l'auteur de *Ansonia tiomanica* est successivement indiqué comme Hendrickson puis deux lignes en dessous par Henrickson, sans « a » ni « b » alors que la bibliographie comporte deux références pour Hendrickson en 1966.

Ce volume se poursuit par les tortues. Une photographie en pleine page (p. 83) n'est pas légendée mais représente *Dogania subplana* comme peut le deviner le lecteur en tournant la page. Le plan adopté pour les « reptiles » est identique à celui des amphibiens adultes. On trouve aussi un gecko (*Gekko smithii*) présenté en pleine page (p. 87), sans aucune légende, juste avant la partie consacrée à la famille des Agamidae, tout comme un serpent (*Bungarus flaviceps*) à la page 161. Une clé dichotomique détaillée permet l'identification aisée des lézards de l'archipel, par famille, puis par espèce, successivement les Gekkonidae, les Scincidae, les Varanidae (deux espèces) et les Agamidae. On débute par les Agamidae traités espèce par espèce toujours selon le même plan. Une planche centrale (pages 104-105) illustre de façon très pédagogique forme et coloration du patagium et de la crête gulaire des cinq espèces du genre *Draco* rencontrées sur l'archipel, ce qui rend leur identification bien plus aisée.

Nous avons noté que certains noms communs semblent sans relation avec le binôme attribué au taxon et reflètent le manque de rigueur dans leur création. Ainsi le gecko endémique *Cnemaspis baueri*, que le bon sens aurait fait dénommer ‘Bauer’s Rock Gecko’, est appelé ‘Pulau Aur Rock Gecko’ alors que *Cnemaspis kendallii*, certes non endémique, est dénommé ‘Kendall’s Rock Gecko’, tout comme *Cnemaspis limi* désigné par ‘Lim’s Rock Gecko’ ! D’autres noms communs sont trop imprécis comme par exemple ‘Forest Gecko’ pour *Gekko smithii*. *Ptychozoon kuhli* Stejneger est mentionné avec un faux binôme original, *Ptychozoon homalocephalum* Stejneger, 1902, tout comme *Ptychozoon lionotum* Annandale indiqué avec *Ptychozoon homalocephalum* Annandale, 1905. Notons que pour les Scincidae *Emoia atrocostata* doit être attribué à Lesson (1826) et non pas à Lesson (1830) comme l’a montré Brown (1991) dans sa monographie du genre non citée dans la bibliographie de l’ouvrage.

Les serpents débutent également par une clé d’identification dichotomique suivie par leur présentation espèce par espèce au sein de chaque famille. La répartition mondiale de certaines espèces est très mal indiquée. Ainsi, *Ramphotyphlops braminus* semblerait, à la lecture du livre, ne pas présenter de répartition naturelle mais n’avoir été qu’introduit. De même la répartition du gecko *Gehyra mutilata* est incomplète, tout comme celle de *Hemidactylus frenatus*, dont la répartition naturelle est confondue avec les zones où il a été introduit. Certaines informations biologiques marquantes ne sont pas indiquées comme par exemple l’importante diversité clonale au sein du gecko *Lepidodactylus lugubris* qui présente des clones diploïdes, triploïdes et des individus sexués quelquefois dans la même population.

On est étonnés de trouver, dans cet ouvrage, une erreur classique (p. 181) pourtant bien connue des systématiciens spécialistes de serpents, « *Calamaria pavimentata* Duméril & Bibron » alors que ce taxon a été décrit par Duméril, Bibron et Duméril en 1854, une erreur qui ne se retrouve pas ailleurs dans l’ouvrage et qui relève clairement de la faute d’inattention et d’une mauvaise relecture. La classification adoptée pour les serpents dans l’ouvrage n’est pas actualisée. Ainsi *Cerberus rynchops*, *Enhydris enhydris*, *Enhydris plumbea* et *Fordonia leucobalia* sont à présent considérés comme appartenant à la famille des Homalopsidae, autrefois considérée comme une sous-famille au sein des Colubridae. Ce rang familial est largement admis (Murphy 2007). La description originale de *Enhydris plumbea* se trouve d’ailleurs dans la colonne 560 du livre de Boie (1827) et non pas dans la colonne 506 comme l’indique Lee Grismer. Autre erreur liée au manque de relecture de l’ouvrage, à la page 216 le nom originel de *Calliophis intestinalis* est donné comme *Apis intestinalis* alors qu’il s’agit de *Aspis intestinalis* Laurenti, 1768. Notons également que le taxon *Dendrelaphis striatus* n’a pas été décrit par Cohn (1906) mais Cohn (1905). En effet, la page de titre du volume qui renferme la description originale est datée de 1906 mais à l’intérieur on y trouve différents fascicules reliés entre eux, dont le fascicule 17 sur lequel figure la date de publication du 28 novembre 1905 ; il doit donc être mentionné *D. striatus* (Cohn, 1905).

L’ouvrage se poursuit par une demi-page consacrée à la conservation de l’herpétofaune de l’archipel. L’auteur achève cette partie, de toute évidence prise à la légère, par une question censée pardonner son survol de la conservation : « Que pensez qu’il soit écrit dans

les autres ouvrages ? », sous-entendu concernant la conservation. Le lecteur aurait pourtant souhaité connaître les menaces qui pèsent sur cette faune, l'impact de la déforestation, du commerce ou encore du tourisme très développé dans la région, la perception locale des amphibiens et des « reptiles » et les mesures conservatoires prises en leur faveur. Onze pages énumèrent ensuite la composition de l'herpétofaune île par île pour l'ensemble de l'archipel. La bibliographie, très courte, ne comprend que 65 références mais c'est le choix de l'auteur, un choix qui semble pourtant facile à critiquer car même certaines références de descriptions d'espèces endémiques à l'archipel font défaut, tout comme certaines révisions récentes (par ex. Murphy 2007, Zug 2010). La référence de la description originale de *Popeia buniana* Grismer, Grismer & McGuire, 2007 manque dans la bibliographie alors que l'espèce est endémique de l'archipel, qui plus est décrite par l'auteur ! Le lecteur attend au minimum de trouver toutes les références bibliographiques des travaux herpétologiques concernant l'archipel faisant l'objet de cet ouvrage.

Constituant une incontournable avancée dans notre connaissance de l'herpétofaune de Malaisie, cet ouvrage servira sans aucun doute de guide à de nombreux herpétologistes, mais aussi aux naturalistes et aux étudiants malais. Sa présentation est agréable et pratique. Il manque cependant de rigueur et semble avoir été très mal relu. Les erreurs ne sont pas exceptionnelles et toutes semblent montrer que ce livre a été rédigé trop rapidement, sans relecture critique. La faute en revient aussi bien à l'auteur qu'à l'éditeur. Pour preuve, le double titre « *Amphibians and Reptiles of the Seribuat Archipelago (Peninsular Malaysia) – A Field Guide* » sur la première de couverture et « *Field Guide to the Amphibians and Reptiles of the Seribuat Archipelago (Peninsular Malaysia)* » à l'intérieur du livre (!), une erreur représentative des défauts de l'ouvrage, pourtant conséquent et fort utile par ailleurs.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Boie F. 1827. Bemerkungen über Merrem's Versuch eines Systems der Amphibien, 1. Lieferung: Ophidier. *Isis van Oken*, 20: 508-566.

Brown W.C. 1991 – Lizards of the genus *Emoia* (Scincidae) with observations on their evolution and biogeography. *Mem. Calif. Acad. Sc.*, 15: i-vi + 1-94.

Cohn L. 1905 – Schlangen aus Sumatra. *Zool. Anz.*, 29(17): 540-548.

Murphy J.C. 2007 – Homalopsid snakes. Evolution in the mud. Krieger Publishing, Malabar, Florida. 260 p.

Zug G.R. 2010 – Speciation and dispersal in a low diversity taxon: the slender geckos *Hemiphyllodactylus* (Reptilia, Gekkonidae). *Smithsonian Contrib. Zool.*, 631: i-xi + 1-70.

Ivan INEICH  
Muséum national d'Histoire naturelle  
Département de Systématique et Évolution  
CNRS UMR 7205 (Origine, Structure et Évolution de la Biodiversité)  
25 rue Cuvier, CP 30 (Reptiles & Amphibiens)  
75005 Paris

**Lizards of Peninsular Malaysia, Singapore and their Adjacent Archipelagos**, par L. Lee GRISMER. 2011. Edition Chimaira (www.chimaira.de), Frankfurt am Main, Allemagne, 728 pages. ISBN 978-3-89973-484-3. Prix : 98 euros.

L. Lee Grismer

**Lizards of Peninsular Malaysia,  
Singapore and their Adjacent  
Archipelagos**



Edition Chimaira 

Ce livre est un pavé de plus de 4 cm d'épaisseur. Il est publié dans la « série noire » des éditions Chimaira et couvre la zone de la Péninsule malaise appartenant à la Fédération de Malaisie, également appelée Malaisie occidentale, les îles adjacentes et Singapour. L'auteur la dénomme Malaisie Péninsulaire par opposition à l'ensemble de la péninsule appelée Péninsule malaise, un terme géographique et non politique. Cette péninsule s'allonge sur 1600 km du nord au sud (englobant également une partie du Myanmar et de la Thaïlande ainsi que Singapour). L'ouvrage est dédié à tous les biologistes de terrain qui sou-vent, comme le précise l'auteur, mettent leur vie en danger pour étudier ce que certains considèrent comme acquis et que la majorité d'entre nous ne pensent même pas exister. Il cite à ce

propos Charles Kingsley (1855 ; référence non citée dans la bibliographie) qui dit, je traduis : « *Notre naturaliste parfait doit être de constitution robuste ; capable de haler une drague, grimper sur une falaise, retourner un rocher, marcher toute une journée sans savoir où il mangera ou se reposera ; prêt à affronter soleil et pluie, vent et gel, et de manger ou boire n'importe quoi avec gratitude, que ce soit abondant ou frugal ; il doit savoir nager pour survivre, manier une pagaie, manœuvrer un navire, et monter le premier cheval à sa portée ; et finalement, il doit être un excellent tireur, et un pêcheur confirmé ; et s'il s'égaré, il doit être capable de se battre pour assurer sa survie si le besoin s'en fait ressentir* ». La situation dans la majorité des pays du Monde est à présent plus sûre, fort heureusement, mais il n'en demeure pas moins que l'herpétologue de terrain, surtout dans les régions tropicales, met souvent sa vie en péril, c'est une réalité. Ainsi les spécimens qu'il rapporte, outre leur coût souvent élevé, sont précieux pour lui, il le sait bien, mais également pour notre société qui, malheureusement, n'en a que rarement conscience, je tiens à le rappeler.

L'ouvrage, consacré uniquement aux lézards, débute par cette dédicace, suivie par un sommaire de cinq pages. La préface et les remerciements précèdent l'introduction. L. Lee Grismer se considère comme un spécialiste des péninsules, Basse Californie (Baja California) au Mexique à l'origine et Péninsule Malaise plus tardivement. Son premier étonnement en Asie fut, on le comprend, d'observer la capacité de certains reptiles non aviens à se dépla-

cer dans les airs, ce qui est l'une des plus importantes particularités de la faune herpétologique de ce continent. Plusieurs synthèses des années 1970 et 1980 dressaient autrefois un bilan de l'herpétofaune malaise, de ses tortues, ses lézards ou encore ses serpents venimeux. Ces travaux, autrefois précieux et indispensables, sont à présent largement dépassés. En effet, les espèces nouvelles décrites, tout comme les modifications de répartition ou encore les introductions d'espèces, ont considérablement modifié nos connaissances. Parmi tous les groupes abordés alors, les lézards avaient été négligés et seules quelques listes d'espèces étaient disponibles. Ce volume tente de combler cette lacune. L'approche de l'auteur et de son importante équipe internationale a été triple : (1) explorer un maximum de zones vierges, (2) revoir les zones historiques de prospection et (3) examiner les précieux spécimens de quelques collections disséminées dans les musées du monde entier et comprenant souvent des spécimens mal identifiés. L'équipe de biologistes a ainsi pu décrire 36 espèces nouvelles de lézards pour la Science, en plus des trois espèces nouvelles publiées par d'autres travaux récents concernant cette région. Ce rythme effréné des découvertes ne semble pas encore présenter de palier et un important travail reste toujours à accomplir en Asie. Ce livre permettra sans aucun doute d'accélérer la vitesse de progression de nos connaissances des lézards de cette partie de la planète.

Dans sa présentation détaillée de l'environnement physique, illustrée par de superbes photographies de paysages, l'auteur n'hésite pas à rappeler les nombreuses légendes qui s'attachent à ces régions du monde où pirates, esprits et fantômes côtoient crocodiles blancs et sirènes mangeuses de chair. Très curieusement, à la page 48, L. Lee Grismer signale que l'Archipel de Seribuat, pourtant traité par lui-même en détail dans un autre ouvrage du même éditeur (voir analyse dans ce même numéro du *Bulletin*), fera ici même l'objet d'une attention toute particulière. Les différentes zones de végétation et le climat nous sont ensuite présentés, cette fois encore accompagnés de magnifiques photographies en couleurs. Les pages suivantes abordent la faune herpétologique de la région et débutent par une synthèse historique, curieusement sans portrait d'aucun des herpétologues pionniers à qui pourtant l'auteur rend un large hommage dans son introduction. La biogéographie du peuplement est analysée et les espèces rangées dans sept catégories, selon leurs affinités, dont les extrêmes sont respectivement les espèces endémiques et les espèces introduites. Elles sont ensuite classées selon 11 groupes éco-géographiques (espèces ubiquistes, espèces des forêts de montagne,...). Les trois pages suivantes exposent au lecteur la démarche suivie pour la présentation de la suite du livre.

Le corps de l'ouvrage aborde les différentes espèces de lézards. Pour chacune figure la diagnose, la description, les colorations, la répartition, l'histoire naturelle et fournit la liste du matériel examiné. La diagnose permet au lecteur d'identifier avec certitude chaque espèce et de la distinguer des autres espèces de la région couverte par le livre, quel que soit son âge ou son sexe. Bien entendu les critères ne doivent être utilisés que pour la zone géographique couverte sinon ils peuvent conduire à de graves erreurs d'identification. La répartition de chaque espèce est indiquée pour l'ensemble de son aire de répartition puis détaillée pour la zone couverte par l'ouvrage et alors assortie d'une carte fondée sur les observations faites

par l'équipe mais aussi sur l'examen de certains spécimens des collections. Les informations sur l'histoire naturelle des espèces présentent leur habitat et micro-habitat, leur rythme d'activité, leur comportement quand il est connu, leur alimentation et leur reproduction. Chaque fois que cela était possible, on y trouve les variations géographiques rencontrées chez certaines espèces et les anomalies souvent observées au niveau insulaire. Les sous-espèces ne sont pas reconnues et L. Lee Grismer s'en explique (p. 99).

Une clé dichotomique permet de déterminer la famille d'appartenance d'un lézard. La première famille traitée est celle des Agamidae, largement diversifiée dans la région avec 28 espèces dont sept endémiques. Une seconde clé permet l'identification au genre dans chaque famille. Chaque genre est ensuite décrit, suivi d'une clé d'identification de ses espèces dans la zone concernée. Pour chaque espèce, l'auteur mentionne le nom scientifique et les références princeps (nom d'origine, référence bibliographique complète de la description et localité-type), mais ne localise pas les spécimens types. Le nom commun anglais et malais est indiqué. La diagnose précise de l'espèce est suivie d'une description très détaillée basée sur l'ensemble du matériel examiné. La coloration est ensuite présentée avec soin, puis ses variations géographiques. Elle s'appuie toujours, à de très rares exceptions près alors clairement indiquées, sur l'observation de spécimens vivants. La répartition de chaque espèce est fournie pour l'ensemble de son aire de répartition, puis détaillée pour la zone géographique couverte par l'ouvrage ; elle est alors matérialisée par une carte de répartition sur fond physique orographique et hydrographique. La présence d'une espèce est figurée par un point sur la carte, mais les observations nouvelles ne sont pas distinguées des observations antérieures (spécimen de collection ou littérature). L'histoire naturelle de chaque taxon est développée, suivie par la liste du matériel examiné. Les illustrations, excellentes et diversifiées, présentent chaque espèce et sont nombreuses (neuf pour *Acanthosaura armata* par ex.), comprenant très souvent des photographies de biotopes. Sexe et localité précise sont indiqués pour chaque illustration. Il faut féliciter l'auteur de fournir certaines photographies non conventionnelles qui présentent un réel intérêt pour identifier un taxon. C'est le cas, par exemple, de la coloration ventrale des geckos du genre *Cnemaspis* qui se révèle être une aide précieuse pour identifier les espèces. Dans l'ouvrage, les espèces dont la présence est douteuse sont quelquefois discutées (famille des Scincidae). La suite de ce volume expose les espèces récemment introduites. Puis L. Lee Grismer développe les problèmes liés à la conservation des lézards en Malaisie Péninsulaire. Bien que succincte, cette partie est plus complète que dans l'ouvrage précédent concernant les amphibiens et les reptiles non aviens de l'archipel de Seribuat (voir l'analyse d'ouvrage précédente dans ce numéro). On ne trouve cependant aucune information permettant d'estimer les menaces qui pèsent sur chaque espèce, des informations à présent indispensables pour établir son statut sur les listes rouges de l'UICN. Les « reptiles » de la région sont pourtant soumis à de fortes pressions commerciales, notamment celles liées à l'industrie florissante du cuir (Chapouthier 1982, Aiken & Leigh 1985, Shepherd 2010 : 3 références absentes dans l'ouvrage). Le livre s'achève par une bibliographie complète sur 21 pages. Les indications répétitives en haut de chaque page

(à gauche pour les grands chapitres et à droite pour chaque espèce) permettent au lecteur de retrouver très facilement une espèce ou un genre.

Malgré la qualité certaine de ce livre, nous avons relevé quelques erreurs minimes, que nous signalons ci-dessous. Une fois de plus chez les Éditions Chimaira, le titre de l'ouvrage indiqué sur la première de couverture (*Lizards of Peninsular Malaysia, Singapore and their Adjacent Archipelagos*) diffère de celui indiqué à l'intérieur du livre (*Lizards of Peninsular Malaysia, Singapore, and their Adjacent Archipelagos. Their Description, Distribution, and Natural History*). Plusieurs photographies en pleine page montrent des lézards non identifiés et pas toujours placés à l'endroit qui traite de l'espèce représentée (pages 33, 50, 57, 72, 82-83, 285, 290, 544 et 683). Les dénominations des différentes rubriques retenues dans le texte de présentation de chaque espèce ne correspondent pas à celles annoncées par l'auteur page 97. Les illustrations de ce volume sont sublimes mais franchement trop nombreuses [12 photos pour *Cyrtodactylus pulchellus* !]. La multiplicité des images ne véhicule souvent aucune information supplémentaire et l'épaisseur tout comme le prix du livre auraient pu être réduits en limitant le nombre de photographies. En revanche, deux espèces (*Pseudocalotes dringi* et *Sphenomorphus sibuensis*) ne sont accompagnées d'aucune photographie, ni dessin, alors que la seconde a été décrite par l'auteur de l'ouvrage... La photographie du spécimen-type conservé dans les collections aurait au moins été souhaitable dans ces cas. *Sphenomorphus stellatus* est connu par trois spécimens de muséum provenant de la localité couverte par l'ouvrage alors que l'espèce est uniquement illustrée par deux photographies faites respectivement au Viêt-Nam et au Cambodge. Il semble que l'auteur n'ait pas souhaité présenter dans son ouvrage de spécimens sacrifiés, alors que ses recherches ont très probablement abouti au prélèvement de plusieurs centaines ou milliers de spécimens... Ce choix n'est pas judicieux, ne serait-ce que d'un point de vue pédagogique et éthique. Ne nous voilons pas la face, la faune herpétologique de la majorité des régions tropicales n'est pas encore parfaitement connue et seules des collectes permettant des comparaisons et des analyses postérieures feront améliorer cette situation. Si nous voulons nommer la biodiversité et la décrire, ce qui semble être le cas (plus d'une centaine de nouvelles espèces décrites chaque année pour la faune herpétologique mondiale), il faut réaliser des collectes propres et respectueuses des animaux et des spécimens, mais il faut accepter d'en prélever, c'est indéniable. Une rubrique expliquant l'étymologie des noms spécifiques aurait été agréable. Les cartes de répartition ne sont pas numérotées, ce qui risque de poser des problèmes pour les citer dans d'autres travaux. Le nom malais de *Cyrtodactylus leegrimeri* n'est pas indiqué. Les caractères typographiques de certains noms communs sont partiellement en majuscules : *Cyrtodactylus stresemanni*, *C. sworderi*, *Luperosaurus browni*..., souvent quand ils ont pour origine un nom de personne, mais cette démarche n'est pas constante et dans tous les cas injustifiée. La répartition globale de certaines espèces est trop imprécise (*Gehyra mutilata* par ex. ; voir Rocha *et al.* 2009 [non cité]). La photographie de la page 481 (*Hemidactylus craspedotus*) représente une magnifique vue ventrale d'un exemplaire sacrifié, mais cela n'est pas précisé. *Hemidactylus garnotii* est un gecko parthénogénétique connu uniquement par des femelles, ce que signale l'auteur, sauf que dans la même partie, un peu plus haut, il indique la taille des

« mâles » et des femelles adultes (p. 490). *Emoia atrocostata* est un taxon dont la description doit être attribuée à Lesson (1826) et non pas Lesson (1830). Enfin nous déplorons qu'aucun des nombreux caractères diagnostiques des clés dichotomiques n'ait été illustré par des dessins ou des photographies, ce qui les aurait pourtant rendues plus accessibles.

La nomenclature de l'ouvrage est de bonne qualité. Notons cependant que *Draco sumatranus* doit effectivement être attribué à « Schlegel, 1844 », mais sans parenthèses. Inversement, les parenthèses manquent pour « *Pseudocalotes flavigula* Smith, 1924 » qui a été décrit à l'origine comme *Calotes flavigula* Smith, 1924. L'année de description (1837) manque pour *Gonocephalus bellii* (Duméril & Bibron) à la page 230. L'auteur du genre *Aeluroscalabotes* est indiqué entre parenthèses (p. 286), ce qui est non conforme. *Aeluroscalabotes felinus* est écrit « *Aeluroscalabotes felinus* Günther, 1864 » par erreur (*Aeluroscalabotes* Boulenger, 1885 ; *Aeluroscalabotes felinus* (Günther, 1864)) car Günther avait décrit son espèce dans le genre *Pentadactylus* Gray, 1845 en 1864. La référence de la description originale de *Cnemaspis affinis* (page 295) renvoie aux pages 124-228 alors que les pages signalées dans la bibliographie pour cette même référence sont 159-228. En effet, la pagination indiquée dans la description originale est souvent différente de celle qui figure dans la bibliographie à la fin de l'ouvrage. Par exemple, *Draco maximus* (p. 188) est indiqué comme décrit à la page « 552 » alors que les pages de la référence sont « 522-528 » ; la référence de Smith (1924) qui figure à la page 267 est tout à fait différente de la même référence que l'on trouve dans la bibliographie générale (Smith 1924A), idem pour la pagination de la référence « Stoliczka (1870) » (p. 295) et la pagination distincte dans la bibliographie en fin d'ouvrage sous « Stoliczka (1870B) », ou encore celle de « Das & Grismer (2003) » (p. 300) différente de celle trouvée dans la bibliographie générale.

En tête de chaque espèce, on trouve très souvent (mais pas toujours) une virgule avant le « & » précédant le dernier auteur de la description du taxon, ce qui n'est pas conforme à la présentation standard prescrite par le Code. À la page 446, *Cyrtodactylus tiomanensis* est attribué deux fois à « Das & Jim, 2000 » alors qu'il s'agit de « Das & Lim, 2000 ». *Lepidodactylus lugubris* est indiqué « Duméril & Bibron, 1836 » sans parenthèses, alors que l'espèce a été décrite sous le binôme « *Platydactylus lugubris* » comme le précise l'auteur juste en dessous. L'espèce *Larutia penangensis* (p. 594), décrite en 2011, a très certainement été rajoutée à la dernière minute mais sa carte de répartition a été oubliée, tout comme la liste des spécimens examinés. *Sphenomorphus indicus* est attribué à « (Gray, 1835) » deux fois (p. 643) alors que la même référence est indiquée de 1853 dans la bibliographie, ce qui est la date correcte de description. *Sphenomorphus* est orthographié « *Spenomoprhus* » à la page 677.

Dans les références à la description originale indiquées pour chaque espèce, on trouve de temps à autre la pagination complète de l'article mais le plus souvent la page exacte de la première diagnose correspondant au binôme attribué à l'espèce, ce qui devrait être toujours le cas. Le lien entre les références bibliographiques indiquées dans la rubrique concernant chaque espèce et la bibliographie générale à la fin de l'ouvrage demeure toutefois obscur et irrégulier, bien que la majorité des articles cités dans cette rubrique soient répétés dans la

bibliographie en fin d'ouvrage. Cette dernière est très complète et nous n'avons trouvé que de rares oublis concernant des articles en langue allemande (Kopstein 1938, Ziegler & Böhme 1996, Hien *et al.* 2001) ou encore une note d'histoire naturelle (Wuertz & Kaiser 2006).

Malgré ces quelques critiques, il faut bien reconnaître que l'ouvrage de L. Lee Grismer est sublime et de qualité. Sa présentation est excellente en tous points, sa relecture a été faite soigneusement et le travail éditorial a été sérieux et efficace. C'est un document remarquable comme on en voit peu souvent. Sa qualité tranche avec l'ouvrage précédent de l'auteur (voir l'analyse d'ouvrage précédente dans ce numéro) dédié aux amphibiens et aux reptiles uniquement d'une sous-région géographique de la Malaisie Péninsulaire, l'Archipel de Seribuat. Très franchement, le livre analysé ici est à lui seul suffisant et la raison d'être du précédent, totalement consacré à l'Archipel de Seribuat, est franchement discutable. Le présent ouvrage est un chef-d'œuvre que je recommande sans réserve. Respect !

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Aiken R. & Leigh C.H. 1985 – On the declining fauna of peninsular Malaysia in the post-colonial period. *Ambio*, 14(1): 15-22.

Chapouthier G. 1982 – Sur l'utilisation des reptiles en Malaisie et à Singapour. *Le Courrier de la Nature*, 82(novembre-décembre): 12-14.

Hien P., Grossmann W. & Schäfer C. 2001 – Beitrag zur kenntnis der landbewohnenden Reptilien Fauna von Pulau Tioman, West-Malaysia. *Sauria*, 23(4): 11-28.

Kopstein F. 1938 – Ein beitrage zur eierkunde und zur fortpflanzung der Malaiischen reptilien. *Bull. Raffles Mus.*, 14: 81-167.

Rocha S., Ineich I. & Harris J.D. 2009 – Cryptic variation and recent bipolar range expansion within the Stumped-Toed Gecko, *Gehyra mutilata* (Wiegmann, 1834) across Indian and Pacific Ocean Islands. *Contrib. Zool.*, 78(1): 1-8.

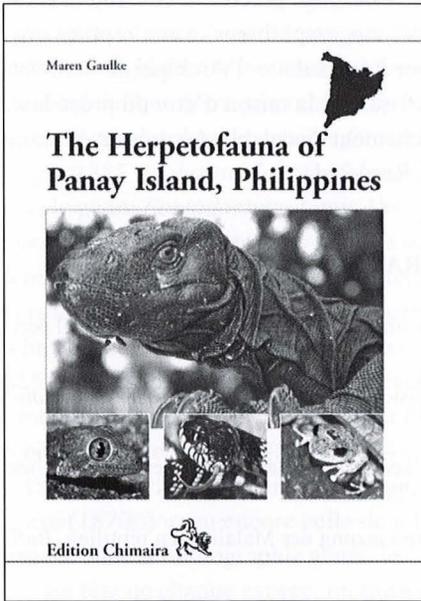
Shepherd C.R. 2010 – Monitoring the large trade in Clouded Monitors in Peninsular Malaysia. *TRAF-FIC Bull.*, 22(3): 103.

Wuertz W. & Kaiser H. 2006 – Natural History Notes – *Cnemaspis kendallii* (Kendall's Rock Gecko). Predation. *Herpet. Rev.*, 37(4): 463-464.

Ziegler T. & Böhme W. 1996 – Über das Beutespektrum von *Varanus dumerilii* (Schlegel, 1839). *Salamandra*, 32(3): 203-210.

Ivan INEICH  
Muséum national d'Histoire naturelle  
Département de Systématique et Évolution  
CNRS UMR 7205 (Origine, Structure et Évolution de la Biodiversité)  
25 rue Cuvier, CP 30 (Reptiles & Amphibiens)  
75005 Paris

**The Herpetofauna of Panay Island, Philippines – An illustrated field guide**, par Maren GAULKE. 2011. Edition Chimaira (www.chimaira.de), Frankfurt Contributions to Natural History volume 48, Frankfurt am Main, Allemagne, 390 pages. ISSN 1613-2327 ; ISBN 978-3-89973-481-2. Prix : 49,80 euros.



Depuis plusieurs décennies, l'archipel philippin fait l'objet d'une attention toute particulière de la part des herpétologues. Il abrite en effet une richesse en espèces tout à fait exceptionnelle qui mérite largement l'intérêt qui lui est accordé et sa place de choix au sein des 17 pays dits à 'méga-biodiversité'. L'île de Panay (12 011 km<sup>2</sup>), sujet du présent volume, tient sa diversité faunistique aussi bien de son isolement insulaire que des fortes et nombreuses oscillations des niveaux marins dans la région au Tertiaire et au Quaternaire. Son herpétofaune non marine comprend 18 familles (6 d'amphibiens, 4 de lacertiens, 6 de serpents et 2 de tortues) et 89 espèces, mais de toute évidence l'inventaire n'est pas encore achevé et toute synthèse ne peut être que provisoire. L'île de Panay a toutefois fait l'objet

de recherches intenses récentes et son inventaire est sans doute l'un des plus aboutis des Philippines. Elle abrite près d'un quart des 350 espèces (environ) de l'archipel dont c'est la cinquième plus grande île. L'endémisme est important au niveau spécifique mais aussi dans des catégories taxonomiques plus élevées : 60% des espèces de Panay sont endémiques des Philippines et 10% de l'île elle-même. Cet ouvrage, réalisé par une femme brillante dont la réputation n'est plus à faire, est le fruit d'un travail de terrain considérable. Maren Gaulke est à l'origine de la description de nombreuses espèces d'amphibiens, de lézards et de serpents. L'une de ses découvertes les plus spectaculaires est sans conteste le très rare varan *Varanus mabitang* Gaulke & Curio, 2001 du groupe de *Varanus salvator*, second varan frugivore connu au monde et endémique de Panay. La rareté de l'animal justifie pleinement les nombreuses photographies en très bonne place sur la première de couverture et dès l'introduction de ce guide de terrain, ainsi qu'en double page un peu plus loin (c'est l'unique photographie en double page). Le livre est publié dans la « série blanche » des Éditions Chimaira.

L'ouvrage débute par une présentation géographique détaillée de l'archipel philippin (plus de 7 000 îles !) puis de l'île de Panay située en son centre. Son climat, présenté sur trois pages, est régi par les moussons humides du sud-ouest de juin à novembre puis les moussons sèches du nord-est, de décembre à février. La région est fréquemment soumise à des typhons

dont l'effet peut être dévastateur. L'auteure aborde ensuite la géologie (sans citer McCabe *et al.* 1982), puis les aspects zoogéographiques des peuplements, sans omettre de nous présenter la flore et la faune si particulières de cette zone. L'île de Panay est cultivée sur près de 90% de sa superficie et sa végétation originelle a été détruite. Plusieurs photographies en couleurs illustrent les paysages et les habitats évoqués dans cette introduction. Maren Gaulke nous expose ensuite les enjeux de la conservation sur l'île de Panay et la législation qui oblige à détenir des permis de collecte, difficiles à obtenir bien entendu. La méthode de travail est ensuite expliquée. Très peu de spécimens ont été collectés durant les prospections de l'auteure. Une check-list complète énumère l'herpétofaune de Panay en indiquant, pour chaque taxon, les auteurs et la date de sa description – ce qui n'a pas été fait pour les familles. Une clé d'identification, peu illustrée cependant, permet de reconnaître les espèces et les sous-espèces à partir de caractères externes uniquement.

Le corps de l'ouvrage débute à la page 55 avec la présentation des espèces et des sous-espèces de l'île de Panay, amphibiens tout d'abord, puis lézards, serpents et tortues. Classe, ordre et famille sont très rapidement décrits. Les genres ne sont pas présentés, à une exception près, *Cyclocorus* Duméril, 1853 (p. 268), mais sans aucune raison apparente – s'agit-il dans ce cas d'un oubli de suppression ? Pour chaque taxon on trouve : le nom scientifique avec auteur(s) et année, les noms communs anglais, les références précises de la description princeps (sans indiquer la localisation des spécimens types, une donnée pourtant capitale), l'étymologie des épithètes spécifiques et sub-spécifiques, des notes taxonomiques (appelées curieusement et sans raison *Taxonomy* ou *Taxonomic notes*) qui exposent les problèmes sur la définition ou l'identification d'un taxon, une description du taxon, la présentation de son habitat, sa biologie, sa répartition dans le monde, aux Philippines puis à Panay (son abondance est alors indiquée), des notes sur les cas de morsures pour les espèces concernées (serpents), des remarques occasionnelles par exemple sur certaines espèces envahissantes ou l'exploitation d'une espèce consommée ou commercialisée et de temps à autre quelques notes sur les espèces similaires rencontrées à Panay. Dans cette partie consacrée à chaque espèce, on trouve à la fin quelques références bibliographiques sélectionnées appelées « *Selected literature references* » ou « *Special literature references* » selon le cas mais cette fois encore sans justification ; notons toutefois qu'aucune référence n'est indiquée pour de très nombreux taxons, y compris des espèces très communes. Plusieurs photographies de qualité illustrent chaque taxon. Leur légende indique toujours le taxon représenté, la localité de la photographie et le nom du photographe. Les autres commentaires des légendes sont souvent informatifs mais à la page 229 l'auteur indique une coloration ventrale jaunâtre alors que la photographie montre clairement un ventre orangé.

*The Herpetofauna of Panay Island* se poursuit par la présentation de deux espèces dont la présence n'a pas été vérifiée (page 351), quelques généralités sur les morsures par des serpents venimeux et leur traitement, une discussion sur le choix des habitats par les différents taxons suivie par quelques tableaux présentant les liens entre l'herpétofaune de Panay et celle des îles des Philippines – cette partie ne présente aucune analyse détaillée sérieuse, par exemple avec des indices de similitudes faunistiques, mais uniquement un tableau

comparatif présence/absence. Un glossaire nous explique ensuite les termes techniques, les abréviations et les acronymes utilisés dans le livre. Enfin une bibliographie détaillée de neuf pages est suivie des remerciements, puis l'ouvrage s'achève par un index alphabétique des noms scientifiques.

Ce livre est de bonne qualité et utile, sans aucun doute. Il nous présente une herpéto-faune riche mais menacée, souvent répartie sur des zones restreintes. Près de 20% des reptiles et amphibiens de Panay sont menacés selon les critères UICN, mais beaucoup d'autres espèces sont encore trop peu connues pour apprécier pleinement les menaces qui pourraient peser sur elles. Nous avons toutefois constaté un certain nombre de défauts dans l'ouvrage, des défauts souvent répétitifs dans les publications des Éditions Chimaira et qui relèvent plutôt de la ' finition ' permettant de rendre un livre plus pratique pour le lecteur, l'ergonomie du livre en quelque sorte. Plusieurs photographies illustrent un taxon, quelquefois elles sont réparties sur plus d'une page mais dans le texte relatif à chaque taxon on ne trouve pas de renvoi vers ces figures dont la numérotation est par conséquent tout à fait inutile ! Le format des images est standard : demi-page, pleine page et une seule fois double page, ce qui pose des contraintes de mise en page difficilement conciliables avec une présentation agréable. Trop de fractions importantes de pages laissées en blanc sont dispersées dans l'ouvrage et il aurait été utile de les remplir par des photographies ou d'autres illustrations (par exemple p. 113, 121, 128, 137). La seule photographie en double page de l'ouvrage représente le fameux *Varanus mabitang* endémique. Cette image est coupée par la tranche du livre et aurait sans doute été plus agréable sur une page simple (p. 226-227). Il est intéressant de pouvoir trouver l'étymologie de chaque nom scientifique de genre et d'espèce mais elle est quelquefois un peu trop sommaire comme par exemple pour *Hylarana* cf. *everetti* (p. 107) ou encore *Calamaria gervaisi* (p. 254). Dans la rubrique *Taxonomy* l'auteure annonce y expliquer ses choix taxonomiques mais les explications fournies sont souvent peu convaincantes. Ainsi à la page 328 elle indique ne pas utiliser *Broghammerus reticulatus* mais conserver *Python reticulatus* parce que, dit-elle, ce dernier nom est le plus connu. Cette explication n'est, bien entendu, pas scientifique, d'autant plus que l'auteure fournit deux références en faveur de la validité du premier nom sur la base de travaux morphologiques et moléculaires. On ne trouve aucune carte de répartition et il aurait été agréable d'en avoir une au moins pour toutes les espèces endémiques. L'index des noms scientifiques qui figure à la fin du livre ne présente qu'une seule entrée alphabétique par genre, ce qui n'est pas très pratique, surtout à notre époque où les changements taxonomiques sont fréquents. L'entrée par espèce et sous-espèce, qui devrait maintenant figurer dans tous les ouvrages de ce type, permet souvent de retrouver un taxon sans avoir besoin de rechercher dans toutes les pages sous quel nom générique l'auteure le reconnaît. Finalement la rubrique *Literature references* n'est que rarement renseignée et il est surprenant que l'auteur n'indique aucune référence sur la biologie ou l'écologie d'espèces communes ou d'un grand intérêt pour les Philippines comme par exemple *Gekko mindorensis*, *Hemidactylus frenatus*, *Gehyra mutilata*, *Hemidactylus platyurus*, *Hemiphyllodactylus insularis* ou encore *Emoia atrocostata* parmi de nombreuses autres. Certains travaux fondamentaux pour quelques genres ou espèces ne figurent pas dans cette rubrique (Lanza 1999,

Manthey 2010, Ota 2000, Rocha *et al.* 2009, Siler *et al.* 2011, Zug 2010) dont l'intérêt est certain, mais elle est trop mal renseignée ici pour être utile. La bibliographie se limite surtout à l'île de Panay et le lecteur ne pourra pas y trouver des références représentatives de l'herpétofaune de l'archipel philippin dans son ensemble. Une publication importante comme celle de Ziegler *et al.* (2005), dont l'auteur de ce livre est co-signataire, n'est par exemple pas signalée.

Malgré ces quelques critiques concernant surtout l'accessibilité et l'interactivité avec le lecteur, il faut reconnaître que cet ouvrage est important et utile. La présentation est claire et les illustrations photographiques sont de bonne qualité. Il est à conseiller, d'autant plus que l'archipel philippin ne dispose que de très peu d'ouvrages d'herpétologie synthétiques et actualisés avec des photographies en couleurs, malgré sa richesse et l'originalité de sa faune.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Lanza B. 1999 – A new species of *Lycodon* from the Philippines, with a key to the genus (Reptilia Serpentes Colubridae). *Tropical Zoology*, 12: 89-104.
- Manthey U. 2010 – Agamid Lizards of Southern Asia. Draconinae 2 & Leiolepidinae / Agamen des südlichen Asien. Draconinae 2 & Leiolepidinae. Edition Chimaira & A.C.S. Glaser. Frankfurt am Main, Allemagne. Terralog, vol. 7b: 1-168 + 2 pages.
- McCabe R., Almasco J. & Diegor W. 1982 – Geologic and paleomagnetic evidence for a possible Miocene collision in Western Panay, central Philippines. *Geology*, 10(7): 325-329.
- Ota H. 2000 – A long overlooked holotype: taxonomic notes on *Lycodon tessellatus* Jan 1863 (Squamata Colubridae), with a revised key to Philippine species of the genus. *Tropical Zoology*, 13: 299-304.
- Rocha S., Ineich I. & Harris J.D. 2009 – Cryptic variation and recent bipolar range expansion within the stumped-toed gecko, *Gehyra mutilata* (Wiegmann, 1834) across Indian and Pacific Ocean islands. *Contrib. Zool.*, 78: 1-8.
- Siler C.D., Jones R.M., Welton L.J. & Brown R.M. 2011 – Redescription of tetradactyl Philippine slender skinks (genus *Brachymeles*). *Herpetologica*, 67: 300-317.
- Ziegler T., Gaulke M. & Böhme W. 2005 – Genital morphology and systematics of *Varanus mabitang* Gaulke & Curio, 2001 (Squamata: Varanidae). *Current Herpetology*, 24: 13-17.
- Zug G.R. 2010 – Speciation and dispersal in a low diversity taxon: the slender geckos *Hemiphyllodactylus* (Reptilia, Gekkonidae). *Smithsonian Contrib. Zool.*, 631: i-xi + 1-70.

Ivan INEICH  
Muséum national d'Histoire naturelle  
Département de Systématique et Évolution  
CNRS UMR 7205 (Origine, Structure et Évolution de la Biodiversité)  
25 rue Cuvier, CP 30 (Reptiles & Amphibiens)  
75005 Paris







# Société Herpétologique de France

Association fondée en 1971, agréée par le ministère de l'Environnement le 23 février 1978

**Siège social :** Muséum national d'Histoire naturelle, CP 41, 57 rue Cuvier, 75005 PARIS

## CONSEIL D'ADMINISTRATION (2011-2012)

**Président :** Jacques CASTANET, 10 rue des Haies-Saint-Rémi, 91210 Draveil.  
*castanet.jacques@wanadoo.fr*

**Vice-Présidents :** Claude MIAUD, Université de Savoie, UMR CNRS 5553, Université de Savoie, 73376 Le Bourget-du-Lac CEDEX. *Claude.Miaud@univ-savoie.fr*  
Mickaël BARRIOZ, CPIE du Cotentin, BP 42, 50430 Lessay.  
*mickael.barrioz@cpiecotentin.com*

**Secrétaire général :** Jacques THIRIET, 17 rue des Aulnes, 68650 Lapoutroie. *jacquethiriet@wanadoo.fr*

**Secrétaire adjoint :** Christophe EGGERT, 28 rue Marne, 22410 Saint-Quay Portrieux.  
*eggert@faunaconsult.fr*

**Trésorier :** Frédéric TARDY, Réserve africaine, 11130 Sigean. *ra.sigean@wanadoo.fr*

**Trésorier adjoint :** Patrick HAFFNER, Service du Patrimoine Naturel, 36 rue Geoffroy St-Hilaire, CP 41, 75231 Paris CEDEX 05. *patrick.haffner@noos.fr*

**Autres membres du Conseil :** Antoine CADI, Bernard LE GARFF, Ivan INEICH, André MIQUET

**Membres d'honneur :** Guy NAULLEAU, Président fondateur, Gilbert MATZ, Secrétaire fondateur et Jean LESCURE

## ADRESSES UTILES

**Responsable de la rédaction :** Ivan INEICH, Département de Systématique et Évolution - Section Reptiles, Muséum national d'Histoire naturelle, CP 30, 25 rue Cuvier, 75231 Paris CEDEX 05. *ineich@mnhn.fr*

**Responsable de la commission Répartition :** Jean LESCURE, Laboratoire amphibiens-reptiles, Muséum national d'Histoire naturelle, 25 rue Cuvier, CP 30, 75005 Paris. *lescure@mnhn.fr*

**Responsable de la commission Conservation :** Olivier LOURDAIS, CEBAS/CNRS, 79360 Chize. *lourdais@cebc.cnrs.fr* et Jean-Pierre VACHER, 10 rue du Vieil Hôpital, 67000 Strasbourg. *jpvacher@gmail.com*

**Responsable de la commission Terrariophilie :** Fabrice THETE, Le Cassans, 01090 Genouilleux. *fabricethete@wanadoo.fr*

**Responsable de la commission DOM-TOM :** Jean-Christophe de MASSARY, Muséum national d'Histoire naturelle, Service du Patrimoine Naturel, 36 rue Geoffroy Saint-Hilaire, Case postale 41, 75231 Paris CEDEX 05. *massary@mnhn.fr*

**Responsable du groupe Cistude :** André MIQUET, Conservatoire du patrimoine naturel de la Savoie, BP 51, 73372 Le Bourget-du-Lac. *a.miquet@patrimoine-naturel-savoie.org*

**Responsable des archives :** Claude MIAUD, Université de Savoie, UMR CNRS 5553, Laboratoire d'écologie alpine, 73376 Le Bourget-du-Lac. *claudemiaud@univ-savoie.fr*

**Responsable de la bibliothèque :** Alain PAGANO, Laboratoire d'Etudes Environnementales des Systèmes Anthropisés, Université d'Angers, UFR Sciences, 2 bd Lavoisier, 49045 Angers CEDEX 01. *alain.pagano@univ-angers.fr*

**Responsable du Groupe Communication-Information :** Yvan DURKEL, Le Maria, 15 montée de Costebelle, 83400 Hyères. *ivan.durkel@wanadoo.fr* et Claude MIAUD, Université de Savoie, UMR CNRS 5553, Université de Savoie, 73376 Le Bourget-du-Lac CEDEX. *Claude.Miaud@univ-savoie.fr*

**Webmaster :** Daniel PHILLIPS, Londres.

**Site internet :** <http://lashf.fr>

**ADMISSIONS :** Les admissions à la SHF sont décidées par le Conseil d'administration. Remplir le formulaire d'adhésion, signer la charte déontologique (disponible sur le site internet <http://lashf.fr>) et renvoyer le tout accompagné de votre cotisation au secrétaire général de la SHF.

COTISATIONS 2012 (Adhésion + Bulletin) / MEMBERSHIPS (Membership + Bulletin)			
Tarifs (France, Europe, Afrique)	Taux annuel	Bulletin	Total
Découverte de la SHF			
(sans Bulletin – durée max. 3 ans)	15,00	=	15,00 €
Adhérent sans bulletin	22,00	=	22,00 €
Adhérent de moins de 25 ans* (avec Bulletin)	17,00	+ 17,00	= 34,00 €
Adhérent de plus de 25 ans (avec Bulletin)	22,00	+ 23,00	= 45,00 €
Bienfaiteur (minimum)			= 70,00 €
<b>Tarifs (Amérique, Asie, Océanie)</b>	<b>32,00</b>	<b>+ 32,00</b>	<b>= 64,00 US \$</b>

\* demandeurs d'emploi et étudiants

Le service de la revue est assuré aux membres à jour de la cotisation.

**Modalités de paiement :** 1. Chèque postal à l'ordre de la SHF, CCP 3796-24 R PARIS,

2. Chèque bancaire à l'ordre de la SHF : envoi direct au secrétaire général (adresse ci-dessus)

# Bulletin de la Société Herpétologique de France

2<sup>e</sup> & 3<sup>e</sup> trimestres 2012 / 2<sup>nd</sup> & 3<sup>rd</sup> quarters 2012

N° 142-143

## SOMMAIRE / CONTENTS

- *In memoriam* Claude J. Grenot (1937-2011) / *Obituary of Claude J. Grenot (1937-2011)*  
Roland VERNET ..... 1-14
- François-Alexandre de Garsault (1693-1778), hippiatre célèbre et herpétologiste oublié / *François-Alexandre de Garsault (1693-1778), famous Horsemanshipper and forgotten Herpetologist*  
Jean LESCURE..... 15-49
- Découverte de *Rana pyrenaica* Serra-Cobo, 1993 (Anura, Ranidae) sur le versant nord des Pyrénées / *Discovery of Rana pyrenaica Serra-Cobo, 1993 on the northern slopes of the Pyrenees*  
Stéphane DUCHATEAU, Matthieu BERRONEAU, Luc CANTEGREL,  
Laurence GOYENECHÉ, Jérôme de REINACH HIRTZBACH & Stéphan TILLO..... 51-63
- Albinisme dans une population de *Pelobates cultripèdes*, *Pelobates cultripèdes* (Cuvier, 1829), du département de l'Aveyron / *Albinism within an Iberian spadefoot population, Pelobates cultripèdes (Cuvier, 1829), in Aveyron*  
Claudine DELMAS, Carine DELMAS, Sébastien CAHORS, Rodolphe LIOZON,  
Pierre PARISSET & David BOSHART ..... 65-69
- Nouvelles données sur la ponte de la tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*) en Île-de-France / *New nesting data for slider turtles (Trachemys scripta elegans) in Parisian region*  
Marc GIRONDOT, Virginie DELMAS & Anne-Caroline PRÉVOT-JULLIARD ..... 71-78
- Contribution à l'étude de l'alimentation de *Testudo hermanni* (Gmelin, 1789) dans le Parc de Garraf (NE de l'Espagne) / *Contribution to the study of the diet of Testudo hermanni (Gmelin, 1789) in the Parc of Garraf protected area (NE of Spain)*  
Joaquim SOLER, Albert MARTÍNEZ-SILVESTRE & Lidia ROCA..... 79-88
- Un nouveau gecko nocturne naturalisé sur l'île de La Réunion : *Hemidactylus mercatorius* Gray, 1842 (Reptilia : Squamata : Gekkonidae) / *A new nocturnal gekkonid lizard introduced on La Réunion Island: Hemidactylus mercatorius Gray, 1842 (Reptilia: Squamata: Gekkonidae)*  
Mickaël SANCHEZ, Sara ROCHA & Jean-Michel PROBST..... 89-106
- Les orvets à points bleus *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758 (Sauria, Anguillidae) en Belgique et en France : répartition, phénologie et fréquence / *Distribution, phenology, and frequency of the blue-spotted slow worm Anguis fragilis Linnaeus, 1758 (Sauria, Anguillidae) in Belgium and France*  
Eric GRAITSON, Jean MURATET & Philippe GENIEZ ..... 107-121
- Stratégies reproductrices de trois espèces de serpents vivipares en situation de sympatrie en Loire-Atlantique (44) : *Vipera berus* (Linnaeus, 1758), *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758) et *Coronella austriaca* (Laurenti, 1768) / *Reproductive strategies of three sympatric viviparous snakes in Loire-Atlantique (France): Vipera berus (Linnaeus, 1758), Vipera aspis (Linnaeus, 1758) and Coronella austriaca (Laurenti, 1768)*  
Gaëtan GUILLER, Jérôme LEGENTILHOMME & Olivier LOURDAIS..... 123-143
- Envenimation bénigne par morsure de *Toxicodryas blandingii* (Hallowell, 1844) en Suisse / *Mild envenoming following a Toxicodryas blandingii (Hallowell, 1844) bite in Switzerland*  
Karim AMRI & Jean-Philippe CHIPPAUX..... 145-148
- Un serpent... un photographe / *A snake... a photographer*  
Rafi TOUMAYAN..... 149-160
- Analyses d'ouvrages / *Book reviews* ..... 159-185

Directeur de la Publication/Editor : Ivan INEICH

Le Bulletin de la Société Herpétologique de France est indexé dans les bases suivantes : BIOSIS PREVIEW, CURRENT CONTENTS (Agriculture, Biology & Environmental Sciences), PASCAL & ZOOLOGICAL RECORD.  
ISSN : 0754-9962