

Bulletin de la Société Herpétologique de France

2^e trimestre 2018 / 2nd quarter 2018

N° 166



Bulletin de la Société Herpétologique de France N° 166

Directeur de la Publication/Editor: Claude-Pierre GUILLAUME

Comité de rédaction/Managing Co-editors:

Max GOYFFON, Ivan INEICH, Jean LESCURE, Claude MIAUD,

Claude PIEAU, Jean Claude RAGE, Roland VERNET

Comité de lecture/Advisory Editorial Board:

Pim ARNTZEN (Leiden, Pays-Bas) ; Donald BRADSHAW (Crawley, Australie) ; Mathieu DENOËL (Liège, Belgique) ; Robert GUYETANT (Talent, France) ; Ulrich JOGER (Braunschweig, Allemagne) ; Pierre JOLY (Lyon, France) ; Bernard LE GARFF (Rennes, France) ; Gustavo LLORENTE (Barcelone, Espagne) ; Guy NAULLEAU (La Bernerie-en-Retz, France) ; Saïd NOUIRA (Tunis, Tunisie) ; Armand de RICQLÈS (Paris, France) ; Zbyněk ROČEK (Prague, Tchécoslovaquie) ; Tahar SLIMANI (Marrakech, Maroc) ; Sébastien STEYER (Paris, France) ; Jean-François TRAPE (Dakar, Sénégal) ; Sylvain URSENBACHER (Neuchâtel, Suisse).

Instructions aux auteurs / Instructions to authors:

Des instructions détaillées sont consultables sur le site internet de l'association : <http://lashf.org>

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 afférents, pour le monde entier. Sauf accord préalable, les documents ne sont pas retournés.

ENVOI DES MANUSCRITS / MANUSCRIPT SENDING

Claude-Pierre GUILLAUME, 10 rue des Mûriers, 34110 Mireval, France. Envoi des manuscrits en trois exemplaires par courrier, ou MIEUX sous forme de fichier(s) texte attaché(s) à l'adresse e-mail :

bulletin@lashf.org

Abonnements 2018 (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° 166

Photo de couverture : Vipère aspic "forme de garrigue", Bois de la Rouvière (F-34570 Montarnaud)_24 / 10 / 2015. Photo : Jean Nicolas.

Front cover picture: Asp Viper "garrigue form", Bois de la Rouvière (F-34570 Montarnaud)_2015 October 24th. Picture: Jean Nicolas

Photo de 4^e de couverture : *Hydrophis platurus* est facile à identifier par sa coloration, son museau allongé et ses narines placées sur le dessus de sa tête. MNHN 1999.6556, Nouvelle-Calédonie. Photo : © Ivan Ineich, MNHN.

Back cover picture: *Hydrophis platurus* is easy to identify by its color, its elongated snout and nostrils placed on the top of its head. MNHN 1999.656, New Caledonia. Picture: © Ivan Ineich, MNHN.

Imprimerie F. PAILLART, 86 chaussée Marcadé,
BP 30324, 80103 Abbeville Cedex

Mise en page : Claude-Pierre GUILLAUME

Dépôt légal : 2^e trimestre 2018

Jean GARZONI (1929-2017) : portrait d'un homme libre

par

Philippe GOLAY ⁽¹⁾, Jean-Pierre BARON ⁽²⁾, Christian BUHLER ⁽³⁾, Philippe GENIEZ ⁽⁴⁾,
Guy NAULLEAU ⁽⁵⁾ & Rafi TOUMAYAN ⁽⁶⁾

(1) *elapsoïdea. 21 chemin du Moulin, CH-1233 Bernex-Genève*
philippe.golay@edu.ge.ch

(2) *2 rue des Moulins, F-85450 Chaille les Marais*

(3) *1 route des Grevots, F-39190 Beaufort*

(4) *CEFE. 1919 route de Mende, F-34293 Montpellier 5*

(5) *10 avenue du Port Royal, F-44760 La Bernerie en Retz*

(6) *Les Petits Champeaux, F-28480 Combres*



Jean, « *la proie du scorpion* » ; une BD de Rochat et Cordoba, P&T Production (1994)

La série noire qui décime l'erpétologie suisse-romande se poursuit. Après les disparitions prématurées de Jean-Marc Pillet et Jean-Claude Monney, fils prodiges (Golay *et al.* 2014, Lescure 2014), c'est au tour du père fondateur Jean Garzoni de s'éclipser. Le 17 novembre 2017, le légendaire directeur du Vivarium de Lausanne a remis à tout jamais son paquet de Virginie dans la poche de son gilet emblématique.

Entrepreneur

Il le fut sans vraiment l'être. Né le 31 juillet 1929, d'un père tessinois et d'une mère italienne, Jean avait un frère aîné et quatre sœurs cadettes. Son père, instituteur de formation, fonda l'entreprise de génie civil Garzoni et frères qui compta jusqu'à 350 ouvriers.

Après un apprentissage de maçon au sein de l'entreprise familiale, puis trois ans d'études au Technicum de Fribourg où il obtint le brevet de technicien architecte, chef de chantier, Jean quitta l'entreprise en 1966 ; celle-ci cessa son activité au milieu des années 70, victime du premier choc pétrolier et de la crise de la construction qui s'ensuivit.

Collectionneur

Nul doute que la présence d'un petit zoo situé en face de la maison familiale fut à l'origine de la passion de Jean. A l'âge de 10 ans, Jean décida d'aller observer dans la nature les animaux qu'il voyait derrière les barreaux et se mit en chasse dans les environs. Au cours de l'une de ces chasses primitives, il rencontra le professeur Galli-Valerio.

Titulaire de la chaire d'hygiène de l'Université de Lausanne, il lui montra ses vipères des sables (*Cerastes cerastes*). Jean tomba immédiatement sous leur charme, à tel point qu'il en posséda tout au long de son existence et qu'elles devinrent l'emblème du vivarium. Autre fait marquant, Galli-Valerio, qui s'était fait mordre volontairement en présence d'un médecin, lui dit que la morsure des vipères n'était pas mortelle ; une assertion que Jean peina souvent à étayer face à des interlocuteurs ressuscités par l'injection de sérum antivenimeux (Golay 2015). Mais il est vrai qu'à ses yeux, l'opinion de ses contradicteurs ne valait sans doute pas pipette face à la parole de son révérend mentor !

À cette période, le propriétaire du zoo se mit à importer des serpents d'Amérique du Sud et demanda à Jean, âgé de 12 ans, de faire le tri lors des arrivages. Incapable de déterminer les espèces avec précision, celui-ci se rendit au Musée cantonal de zoologie de Lausanne où le directeur, Jacques de Beaumont, l'encouragea en commandant des ouvrages erpétologiques. Tout naturellement, quelques serpents traversèrent la rue et se retrouvèrent hébergés dans l'un des garages du domicile parental. Ainsi, à l'instar de nombreux créateurs d'entreprises, stars de la mondialisation, la saga Garzoni débuta dans un garage.

En 1955, Jean fit un premier séjour au Maroc dans le but de récolter des cobras. De cobras, il en fut aussi question en 1963 lors du 100^e anniversaire du Comité international de la Croix-Rouge. Responsable de l'entretien des najas manipulés lors des démonstrations publiques d'extraction de venin réalisées par les employés de la ferme à serpents de l'Institut Mémorial de la reine Saovabha de Bangkok, il entra en contact avec des toxicologues français.

Pasteur

Pour la production d'antivenins, les chercheurs de Garches importèrent, sous forme liquide, du venin de *Cerastes* provenant de l'Institut Pasteur d'Alger qui s'approvisionnait auprès de chasseurs indigènes. Au vu des quantités minimales extraites et du prix élevé du venin, la tentation d'allonger le venin de *Cerastes* avec celui d'espèces du genre *Daboia* fut irrésistible chez les hommes du désert. Toutefois, des profils électrophorétiques incohérents dévoilèrent la supercherie ; Paul Boquet, directeur du Laboratoire de sérothérapie

antivenimeuse, envoya donc Jean sillonner l'Algérie, la Tunisie et le Maroc pour récolter des échantillons de venin étalon.

C'est alors qu'il fit la connaissance de l'arachnologue Max Vachon. Ce dernier d'abord assistant, puis professeur et directeur du Laboratoire de zoologie du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris nomma Jean correspondant du Muséum et le missionna au Ténére à la recherche de scorpions, vivants et fossiles. Par la suite, le talent de chasseur de Jean ne cessa d'être exploité sans vraiment être valorisé, mais Jean a-t-il seulement souhaité qu'il en fût autrement ?

Chercheur

Au cours de son existence Jean côtoya de nombreux chercheurs renommés. À commencer par Théodore Monod, alors directeur de l'IFAN, auquel il rapporta des échantillons archéologiques, botaniques et minéralogiques et Villy Aellen, directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève, qui l'envoya en Casamance collecter des chauves-souris.

S'agissant plus particulièrement d'erpétologues, Jean fit la connaissance d'Hubert Saint Girons à Orléans en 1972 lors de la première assemblée de la SHF. Il lui signala la présence de *Vipera seoanei* sur le territoire français et lui ramena des spécimens de *Vipera monticola* (= *V. latastei*, fide Velo-Antón et al. 2012). Jean collabora avec Eugen Kramer dans le cadre d'une étude de la répartition des reptiles helvétiques. Grâce à son entremise, la "Pentapharm" embaucha l'erpétologue belge Paul Leloup qui mit sur pied la première ferme de serpents industrielle à Uberlândia, au Brésil. Jean-Marc Touzet travailla pendant deux ans au Vivarium de Lausanne sous la fêrue nonchalante de Jean avant de regagner l'Equateur et de fonder le Vivarium de Quito. Jean fut aussi approché par Robert Mertens et Mahmoud Latifi pour récolter des vipères (*Montivipera latifii*) sur les flancs de l'Elbourz. Enfin, il seconda son ami Er-mi Zhao lors de tribulations d'un Chinois en Chine...

Dictateur

Jean, qui explora les déserts nord-africains plusieurs mois par année pendant 15 ans, rencontra en 1968 un despote digne d'être mentionné : Mouammar Khadafi ! Cette rencontre inopinée découla d'une panne moteur de la Munga de Jean, une jeep de l'armée allemande peu fiable (un comble). Pendant cette pause forcée, il fut escorté par l'aide de camp d'un général libyen, un certain Khadafi qui le soumit à la question, notamment sur la politique helvétique. Peu diplomate, Jean manqua peut-être l'occasion de changer la face du monde, qui sait ?

Fondateur

En 1959, mû par le besoin impérieux de mieux faire connaître les reptiles, Jean fonda le Vivarium du Vieux-Lausanne en compagnie de Serge Monbaron, puis organisa dès l'année suivante des expositions itinérantes dans des centres commerciaux et d'innombrables complexes scolaires. Pour les besoins de ces expositions, il entreposa matériel et animaux dans une bâtisse située sur un terrain appartenant à sa mère. Suite à l'émulation contagieuse provoquée par l'ouverture du Vivarium, Jean constitua le Groupement Herpétologique de Lausanne (GHL), en 1963.

En 1966, l'entrepôt dut être démoli. Jean loua alors un bâtiment plus spacieux au centre de Lausanne. Peu satisfait par cette solution, Jean ambitionna dès lors d'occuper un bâtiment du complexe immobilier construit par l'entreprise familiale sur les lieux de l'ancien dépôt. Il arriva ainsi à convaincre son père de lui céder un bâtiment initialement destiné à abriter, clin d'œil du destin, un garage automobile ! Le Vivarium de Lausanne, qui ouvrit en février 1970,

connut aussitôt un grand succès et sa réputation franchit rapidement les frontières. Victime d'insurmontables problèmes financiers, il fut définitivement fermé en 2015.

Jean œuvra aussi à la protection des tortues. L'histoire débuta sur un quiproquo : lors d'une interview, un journaliste demanda à Jean ce qu'il pensait du fait que le village des tortues de Gonfaron récupérait les tortues exotiques pour éviter qu'elles ne soient relâchées et perturbent les écosystèmes. Jean répondit qu'il s'agissait d'une excellente initiative qui méritait d'être adoptée en Suisse. Peu après la publication de l'article, dans lequel le journaliste indiqua, fort cavalièrement, que le Vivarium de Lausanne était prêt à récupérer les tortues de Floride, les bassins du Vivarium débordèrent (près de 500 tortues récupérées en un mois) ! Pour résoudre ce problème épineux, Jean fonda, en compagnie d'Olivier Lasserre et de Jean-Marc Ducotterd, l'association Protection et récupération des tortues (PRT) en 1994. En 1999, PRT mit sur pied le projet *Emys* visant à relâcher des cistudes dans des stations jadis colonisées par l'espèce. Les premières réintroductions eurent lieu à Genève en 2010 et à Neuchâtel en 2013.

Couleur

Guy Naulleau fit la connaissance de Jean en 1968. Celui-ci lui révéla la présence d'une population de vipères aspic mélaniques vivant dans une vallée des Alpes fribourgeoises. Cette population, composée de spécimens mélaniques (54 %) ou à dessins dorsaux larges, colonisant le fond de vallée et son versant sud entre 1 200 et 1 500 mètres d'altitude, fut étudiée par Guy de 1968 à 1972. Sur le terrain, Jean joua un rôle fondamental en aidant celui-ci à capturer les vipères (le 10 mai 1968, il avait déjà capturé 26 vipères, dont 15 mélaniques) et en recueillant des données biologiques et écologiques.

Grâce à la collaboration de Nicolas Yerly, professeur de sciences naturelles, une autorisation de capture fut obtenue auprès du service cantonal de la chasse et de la pêche du canton de Fribourg. Guy fut autorisé à ramener quelques vipères au laboratoire pour observer leur reproduction en captivité et analyser le processus de mélanisation.

À la naissance, les vipéreaux des femelles mélaniques étaient identiques à ceux qui naissaient de femelles à dessins dorsaux larges. Le mélanisme, qui apparaissait chez certains individus au cours de la croissance, était tout d'abord visible dans la partie postérieure avant de gagner la partie antérieure du corps. Le mélanisme résultait du noircissement de la coloration du fond de la livrée et non de l'élargissement des dessins dorsaux (Naulleau 1972, 1973).

Cette étude du mélanisme de la vipère aspic, dont Jean fut l'élément déclencheur et l'accompagnateur attentionné, forgea une très longue amitié entre Guy et Jean.

Compteur

Grâce à la conduite précoce de toutes sortes d'engins de chantiers familiaux, Jean obtint son permis de conduire à l'âge de 16 ans. À une époque que nous n'avons pas tous connue, celle où la fiabilité des Peugeot était proverbiale, il affola les compteurs kilométriques. Preuve en est l'article surréaliste de son complice Serge (Monbaron 1974) dans lequel celui-ci détailla les kilomètres parcourus au volant de deux Peugeot 404 (350 000 et 370 000 km), d'une 403 (310 000 km) et d'une 203 (360 000 km). Article opportunément flanqué d'une réclame vantant les mérites des breaks Peugeot !

Plus tard, Jean assouvit sa passion du volant en suivant les Tours cyclistes de Romandie et de Suisse. C'est aussi au terme d'une étape mythique du Tour de France qu'il rallia le Mont Ventoux, mais aussi le panache d'un certain « Baron ». Jean-Pierre brosse le portrait de ce Suisse peu ponctuel : « De 1987 à 2016, Jeannot me rejoignit deux fois par an sur le terrain. Son arrivée fut toujours source de joie. À chaque fois, l'ambiance changeait d'un coup,

éclairée par sa gentillesse, sa joie de vivre et son optimisme permanents. Nous gardons tous un souvenir ému des pique-niques improvisés à l'arrière de son véhicule. Dans le cadre de notre étude des vipères d'Orsini (*V. ursinii*), il fit une trentaine d'observations : du M199 (10.7.1987) au M696, (18.8.2013). À chaque fois, le nom de l'observateur était noté et je m'amusais à l'affubler de surnoms, tels que « l'aventurier des temps modernes », « le coureur de bois et de déserts », « Garzoon la honte de la jungle », etc.

Jean-Pierre fit la connaissance de Jean dans les années 70 à l'occasion de l'un des premiers congrès annuels de la SHF. Beaucoup d'autres suivirent, mais il se souvient qu'au congrès de 1977 à Paris, Jean marchait à l'aide de béquilles. Quelques mois auparavant, il était sorti de l'hôpital où il avait été soigné pour les graves brûlures subies lors d'un accident d'avion (cf. chapitre « Aviateur »). L'aventurier basané d'antan était méconnaissable : sur de grandes surfaces, sa peau cicatrisée était très blanche. A l'issue de ce congrès, Jean-Pierre et Jean burent une bière sur une terrasse entre le MNHN et la gare d'Austerlitz. La bière avalée, Jean rejoignit sa vieille 404 clopin-clopant... Il partait seul pour rallier Marrakech non-stop !

En 1981, Jean-Pierre convint d'un rendez-vous avec Jean à Chizé deux jours après la fin du congrès de Jaca, pour un festin d'escargots cuisinés de plusieurs façons par Jean-Pierre, Daniel Guérineau et Guy Naulleau. Avant de regagner les Deux-Sèvres, leurs chemins divergèrent : Jeannot et Jean-Marc (Pillet) décidant d'effectuer une petite virée plus au sud à la recherche de *Vipera latastei*, alors que Jean-Pierre, Daniel et Guy avaient opté pour un détour par le Pays Basque, désireux de rendre visite à *V. seoanei*. Le jour du rendez-vous, à l'heure dite, ceux-ci s'attelèrent à la « mission escargots » : récolte, puis cuisine. À une heure du matin, toujours pas de Jeannot. Ils se mirent à table dans l'espoir de le voir débarquer... sans succès ! Jean arriva seul à Chizé, d'excellente humeur comme d'habitude, 15 jours plus tard... Une lataste pouvant en cacher une autre, nos deux lascars s'étaient retrouvés au sud Maroc sans l'avoir vraiment prévu !

Le 8 octobre 2017, Jean-Pierre reçut un dernier coup de téléphone de Jean. À la question : « Alors Jean, quand passes-tu nous voir ? », celui-ci répondit : « Dès que possible, et je t'amènerai le livre qu'on vient d'écrire sur moi, mais en ce moment, j'ai quelques problèmes d'ordre locomoteur et respiratoire... »

Conteur

Chacun le sait, Jean fut homme de parole, pas d'écriture. Il avait plus d'une anecdote dans son sac, ce qui lui permit bien souvent de captiver des audiences disparates. Cependant, il est grand temps de tordre le cou à la légende urbaine qui prétend qu'il n'écrivit aucun article, alors que l'un de nous réussit à lui faire parapher une communication scientifique (Garzoni *et al.* 2003), une prouesse qui méritait bien d'être soulignée...

Chanteur

Parole e parole e parole ! À la même époque que Dalida, Jean poussa la chansonnette au sein des « Joyeux Drilles » qui se produisirent pour la dernière fois au début des années 60, dans une soirée orchestrée par Mireille du "Petit Conservatoire de la chanson", en compagnie d'un p'tit jeune prometteur, Serge Lama.

Bonimenteur

Dans le but d'observer des cobras d'eau : *Naja (Boulengerina) annulata*, Jean s'envola en mars 1986 pour Bangui (République centrafricaine) en compagnie de Renée et Christian Buhler, membres émérites du GHL. Dès le premier jour, Jean et Christian se mirent en chasse sur une colline des alentours de Bangui. Au cours de cette virée, Christian ressentit une violente douleur entre les omoplates avant de perdre brièvement connaissance (il s'avéra plus tard qu'il avait été piqué par une guêpe « tueuse »). Décision fut prise de redescendre à

Bangui le plus vite possible pour voir un médecin. Dans la hâte, ils échouèrent à l'intérieur d'une caserne où un groupe de militaires les renvoya vers un colosse, colonel de son état. S'ensuivit alors un interrogatoire pesant destiné à éclaircir le but de leur visite. Lorsque Jean mentionna les cobras d'eau, un homme en civil s'éclipsa, puis revint les bras chargés de bocaux contenant des serpents et demanda à Jean de les déterminer ce qu'il fit sans coup férir. Le civil, un médecin, confirma alors au colonel que leur récit était plausible. Ouf ! Christian fit alors une démonstration de l'Aspivenin en collant la ventouse sur le bras du colonel qui sursauta, apeuré... Sourires dans l'assemblée, la détente était amorcée. Jean en profita pour dégainer son arme fatale : un Venom Ex, instrument de premiers soins en cas de morsure de serpent. Il fut convoqué le lendemain pour effectuer une présentation de l'instrument qu'il réussit à vendre ! Alerté, l'hôpital de Bangui fit à son tour l'acquisition d'un exemplaire. Fort de ces succès grisants, Jean approcha l'armée française déployée à Bangui, mais les tractations se soldèrent par une fin de non-recevoir prémonitoire. Et les cobras dans tout ça ? Pas la queue d'un, malgré l'aide précieuse de guides pygmées.

Quelques mois plus tard, Jean installa un céraste dans une vitrine de la plus grande pharmacie de Genève pour faire l'article du Venom Ex. Chargé de l'entretien du terrarium, Christian fut contacté par un émir du Golfe qui désirait commander dix Venom Ex pour les offrir aux membres de son entourage, à la seule condition qu'ils soient façonnés en platine... étrangement, cette commande ne fut pas honorée.

A vrai dire, malgré un grand talent d'orateur, on ne s'improvise pas bonimenteur sans douleur. Jean en fit l'amère expérience en 1989, à Lyon, pendant le colloque de la SHF « Serpents, venins, envenimations ». À cette occasion, il revêtit son gilet de commercial de luxe pour préconiser l'usage du Venom Ex, déjà relégué par le corps médical au rang de placebo au même titre que l'Aspivenin (Reitz *et al.* 1984, Jucker 1987). Ce jour-là, il eut l'imp(r)udence de partir la fleur au fusil à l'assaut d'un aréopage de pasteuriens virulents et se fit proprement et méthodiquement dézinguer !

Aviateur

Bien malgré lui, Jean fut associé aux prémices d'un grand chambardement du microcosme culturel romand. Au début des années 70, il se lia d'amitié avec Pierre Gianadda, aviateur fasciné par les fauves qu'il possédait, qui l'aida bientôt à organiser ses expositions temporaires.

En 1976, Jean proposa à Pierre d'aller chasser dans la région d'Abou Simbel, car suite à la montée des eaux du lac Nasser provoquée par la construction du barrage d'Assouan, les abords du temple étaient infestés de serpents et de scorpions. Quelques jours plus tard, ils furent six, dont trois pilotes, à s'envoler vers l'Égypte. Arrivé sans encombre à destination, Jean récolta 35 *Cerastes* et 170 scorpions en quelques heures.

Au retour, un front orageux très actif au-dessus de la Grèce les obligea à se détourner vers l'aéroport de Bari et à y passer la nuit. Avant de repartir, ils firent le plein de carburant, mais lors du décollage, l'avion perdit toute sa puissance. Le pilote tenta donc un atterrissage d'urgence dans une oliveraie, mais l'avion accrocha la cime des arbres, s'écrasa sur l'un d'eux et prit feu immédiatement. Pierre enfonça la porte d'un coup de pied et dit à Jean de sauter. Celui-ci se blessa en tombant de l'olivier, Pierre fit alors demi-tour pour mettre Jean en sécurité peu avant que l'avion n'explose, tuant deux personnes sur le coup. Alors que Jean, brûlé à 70%, survécut, Pierre succomba à ses blessures le 31 juillet, jour de l'anniversaire de Jean. L'enquête démontra que, suite aux pluies diluviennes, de l'eau avait pénétré dans les citernes se mélangeant au carburant, d'où la soudaine perte de puissance.

C'est alors que l'ingénieur Léonard Gianadda, anéanti par la mort de son frère Pierre, décida de lui consacrer une fondation qui fut inaugurée deux ans plus tard (De Ceballos &

Wiblé 1983). Léonard, figure tutélaire de la culture suisse-romande, Commandeur de la Légion d'honneur et de l'Ordre des Arts et des Lettres, Associé étranger de l'Académie des Beaux-Arts, réussit en quelques années le tour de force de positionner Martigny (où s'était tenu le 1^{er} Congrès franco-suisse d'erpétologie) sur la mappemonde culturelle en exposant des œuvres d'artistes majeurs tels que Braque, Césaire, Chagall, Gauguin, Giacometti, Klimt, Matisse, Modigliani, Picasso, Renoir, Rodin, Toulouse-Lautrec, Van Gogh, pour n'en citer que quelques-uns (Cantinotti & Papilloud 2017).

Superviseur

En 1989, Jean fut chargé de la supervision animale lors de la réalisation du film « La part du serpent », dans lequel on retrouve un personnage prénommé Jean, directeur du Musée vivant de Bujumbura, au volant d'une Land Rover !

Rafi, assistant accessoiriste, évoque les coulisses d'un tournage plein de rebondissements : « À l'époque, les serpents du Burundi étaient en vogue grâce à Patrick Derleyn, le (véritable) directeur du Musée vivant, Yves Hausser, jeune lycéen suisse, Patrice Faye et moi-même. Afrique, serpents, Suisse, ces mots ne pouvaient qu'attirer l'attention de Jean qui débarqua un jour pour préparer le tournage d'une super production américano-franco-suisse, enrôlant des acteurs connus (Malcolm McDowell, Philippe Léotard, etc.) devant manipuler des serpents vivants, pas des reptiles factices comme cela se voyait souvent. »

Rafi poursuit : « Nous voici donc en chasse avec Jean, son petit crochet à la main et son mégot virginien à la bouche (que le serpent soit minuscule ou énorme, je l'ai toujours vu avec le même crochet et la même cigarette). Un an plus tard, de nombreux serpents avaient été capturés grâce à Mandevu, chef du clan des chasseurs Batwas, pygmées du Burundi, petits hommes solides et trapus comme des sherpas de l'Himalaya. Nos boîtes de la Migros (le Prisus suisse) contenaient des mambas verts *Dendroaspis jamesoni*, quelques rares *D. angusticeps*, des *Gonionotophis*, serpents impressionnants mais dociles, une multitude de *Philothamnus*, faux mambas qu'on appelle à tort localement « serpent minute » et quelques *Thrasops* noirs, serpents arboricoles adoptant une position de défense caractéristique, gonflés à bloc et très photogéniques !

Avant le tournage, Jean invita fermement les acteurs à manipuler *Philothamnus* et autres *Gonionotophis*. Peu rassurés, beaucoup d'entre eux finirent mordus dans tous les sens du terme. Très drôle de voir les acteurs couverts de pansements ! Pour les premiers essais de tournage en extérieur, une équipe légère partit chez les Batwas dans la forêt de Musigati. Sur le point de déposer un *Philothamnus* sur une branche, Jean avertit le caméraman que le serpent était rapide. Il lâcha le serpent qui, avant que l'opérateur ne réagisse, disparut aussitôt dans la forêt avec les Batwas à ses trousses. Peine perdue, le serpent l'était aussi ! « Tu dors » s'écria alors Jean ! Deuxième prise : moteur, ça tourne, action. « Alors ? » « Ben... j'lai pas vu, c'est pas un serpent, c'est pire qu'une flèche. » Le reste de la journée fut consacré à la recherche des serpents égarés. Un mois pour les capturer, quelques heures seulement pour tous les perdre... À l'évidence, la méthode n'était pas la bonne. On décida donc de repartir en chasse, puis de tourner les scènes forestières dans le jardin de la villa à Bujumbura...

Se posa alors un sérieux problème logistique : trouver une voiture. Plus une voiture de location dans le pays, la super production avait tout réquisitionné. Jean réussit à convaincre le régisseur local de s'adresser au garage administratif de l'État pour qu'on nous prête une voiture, expliquant que le président lui-même s'était engagé à tout faire pour que le film soit mené à bien et qu'il en allait de la réputation internationale du Burundi. Le directeur du garage nous fournit alors la seule voiture disponible, une grosse Mercedes noire de la suite présidentielle qui sortait de révision !

Arrivés à Musigati, les Batwas ne furent pas le moins du monde surpris de nous voir débarquer dans la voiture présidentielle, mais d'autres le furent. Alors que nous étions en train de trinquer autour d'un petit feu, les pygmées se volatilèrent subitement. Nous étions entourés de militaires braquant leurs mitraillettes sur nos poitrines. Ils avaient l'air sérieux, pas question de leur offrir une bière ! Méfiants, ils voulaient savoir ce que la voiture du président faisait dans cette forêt. Après moultes palabres, durant lesquelles Patrice expliqua en swahili que le président du Vivarium de Lausanne, célèbre institution suisse, avait pu emprunter la Mercedes de leur président, les soldats peu convaincus nous emmenèrent au poste, une petite cahute forestière. Quelques grésillements radiophoniques plus tard, nous étions libres, mais on nous avait confisqué les clés de la voiture ! Le lendemain matin, les soldats vinrent saluer révérencieusement notre grand président et, accessoirement restituer les clés de la "Merco".

Partir avec Jean, c'était vivre un roman d'aventures, improbables, extraordinaires, sans début et sans fin. Avec lui, l'échec était toujours une réussite et la réussite presque un échec ! »

Inspirateur

Après le septième, Jean inspira brièvement le neuvième art. Dans « La proie du scorpion », bande dessinée de Rochat & Cordoba (1994), il joua les premiers rôles et réalisa un rêve inassouvi jusqu'alors, trouver des crocodiles (*Crocodylus niloticus*) au Sahara.

Jean fut assurément meilleur chauffeur que navigateur. Si les traces qu'il laissa dans le désert sont effacées depuis longtemps, on en retrouve quelques-unes dans la littérature. Il omit parfois de noter la provenance précise des spécimens récoltés. Ce manque de rigueur, parfois souligné (Fet *et al.* 2009), conduisit Jean-Luc Perret (1976) à lui dédier, sans succès, un nouveau genre de lézard *Garzoniella*. Selon Metallinou et Crochet (2013), *Garzoniella longipes* est un synonyme de *Stenodactylus sthenodactylus* (Lichtenstein, 1823). Goyffon et Lamy (1973) lui dédièrent une sous-espèce de scorpion *Androctonus australis garzonii*, invalidée depuis par Lourenço (2005). Enfin, seul rescapé valide des espèces dédiées à Jean, *Crepidobothrium garzonii*, cestode parasite de *Bothrops (Rhinocerocephis) alternatus*, fut décrit par son compère de voyage Alain de Chambrier en 1988.

Avaleur

Comme tout metteur en scène qui se respecte, Jean fit parfois des erreurs de casting. Ainsi, sa connivence avec un trafiquant notoire, qui déclara impunément à la presse que tout son art consistait à graisser la patte de la bonne personne au bon moment, porta sans doute un coup fatal à sa réputation dans une Confédération exagérément scrupuleuse.

Seconde erreur, que Jean évoqua pudiquement : « Les mauvais souvenirs, au Vivarium, je n'en ai pas. Ils sont arrivés seulement au moment où j'en ai remis la gestion à une fondation créée en 1992 » (Cherix *et al.* 2017, p. 49). En effet, ce fut assurément la valse-hésitation des innombrables acteurs enrôlés dans les Conseils de la Fondation du Vivarium de Lausanne qui conduisit inexorablement celui-ci à sa perte. Lors de la création de cette fondation, Jean offrit gracieusement les bâtiments et les animaux du vivarium, mais ce ne fut qu'en 2005 que le conseil de fondation l'exonéra de charges locatives et qu'il obtint le droit d'occuper son appartement jusqu'à son décès. Par la suite, les divergences de vue concernant la gestion du vivarium au sein du conseil de fondation ne cessèrent de s'amplifier et culminèrent en 2010 avec la décision brutale du nouveau président d'exiger la démission de Jean et de ses proches. Dès lors, lui qui avala des centaines de milliers de kilomètres fut condamné à avaler d'indigestes coulevres. Impuissant, il assista à la décrépitude du vivarium qui se retrouva bientôt en grande difficulté financière. En 2013, le vivarium échappa à la faillite grâce à

l'OPA amicale d'Aquatis, le plus grand aquarium-vivarium d'eau-douce d'Europe alors en mal de popularité, qui saisit l'occasion providentielle de s'attirer les bonnes grâces du public lausannois en intégrant le vivarium.

Faufleur

En démêlant l'écheveau coloré de la vie de Jean, Lachesis dénoua sans peine le fil rouge, avant qu'Atropos ne le rompît définitivement : « J'ai tenu bon : ce que je voulais faire, moi, c'était faire du terrain » (*ibid.*, p. 72). À la lecture de ce manifeste, une évidence s'impose : on a tous en nous quelque chose de Garzoni !

Remerciements – Nous remercions Denise Brunner-Garzoni, Renée Buhler, Sylvie De Lucia-Quibliez, Simone Gander-Garzoni, Marinette Paschoud, Jean-Marc Ducotterd, Léonard Gianadda et Jean-Henry Papilloud pour leur aide précieuse.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Cantinotti S. & Papilloud J.-H. 2017 – *Léonard Gianadda. 80 ans d'histoires à partager*. Fondation Pierre Gianadda, Martigny. 368 p.
- Cherix D., Ryser E., De Chambrier A. & Touzet J.-M. 2017 – *Jean Garzoni et le Vivarium de Lausanne. Histoire d'une passion*. Éditions du Belvédère, Pontarlier. 120 p.
- De Ceballos C. & Wibl  F. 1983 – *La Fondation Pierre Gianadda*. Fondation Pierre Gianadda, Martigny. 347 p.
- De Chambrier A. 1988 – *Crepidobothrium garzonii* n. sp. (Cestoda: Proteocephalidae) parasite de *Bothrops alternatus* Dum., Bibr. et Dum., 1854 (Serpentes: Viperidae) au Paraguay. *Revue suisse Zool.*, 95(4): 1163-1170.
- Fet V., Soleglad M.E. & Kovařik F. 2009 – Etudes on iurids, II. Revision of genus *Calchas* Birula, 1899, with the description of two new species (Scorpiones: Iuridae). *Euscorpius Occ. Publ. Scorpivol.*, 82: 1-72.
- Garzoni J., Nobile F. & Geniez P. 2003 – *Elaphe dione* (Pallas, 1773), a snake taxon new to the Turkish herpetofauna. *Herpetozoa*, 16(3/4): 174-175.
- Golay P. 2015 – Il y a 150 ans dans le bulletin : La morsure de vipère n'est-elle point mortelle dans notre pays ? *Bull. Soc. Vaud. Sci. nat.*, 94(4): 343-360.
- Golay P., Ursenbacher S. & Meyer A. 2014 – *In memoriam Jean-Claude Monney (1958-2012)*. *Bull. Soc. herp tol. Fr.*, 149: 85-99.
- Goyffon M. & Lamy J. 1973 – Une nouvelle sous-espèce d'*Androctonus australis* L. (Scorpion, Buthidae): *Androctonus australis garzonii* n. ssp. Caractéristiques morphologiques, écologiques et biochimiques. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 98(1): 137-144.
- Jucker R. 1987 – Erfahrungen in der Behandlung von Giftschlangenbissen mit einem neuen Rasterschiessapparat 'Venomex'. *Schweiz. Rundsch. Med. Prax.*, 76(26): 756-763.
- Lescure J. 2014 – *Addendum*. Jean-Claude et la SHF. *Bull. Soc. herp tol. Fr.* 149: 90-91.
- Lourenço W.R. 2005 – New taxonomic considerations on the species of the genus *Androctonus* Ehrenberg, 1828 and description of two new species (Scorpiones, Buthidae). *Revue suisse Zool.*, 112(1): 145-171.

- Metallinou M. & Crochet P.-A. 2013 – Nomenclature of African species of the genus *Stenodactylus* (Squamata: Gekkonidae). *Zootaxa*, 3691(3): 365-376.
- Monbaron S. 1974 – Vivarium de Lausanne. *Nature Info*, 1974(9): 495-496.
- Naulleau G. 1972 – Remarques préliminaires sur le mélanisme chez *Vipera aspis* et *Vipera berus*. *Nat. orléan.* Sér. III, 5: 5-7.
- Naulleau G. 1973 – Contribution à l'étude d'une population mélanique de *Vipera aspis*, dans les Alpes suisses. *Bull. Soc. Sci. nat. Ouest Fr.*, LXXI(1): 15-21.
- Perret J.-L. 1976 – *Garzoniella*: un nouveau genre de Gekkonidae saharien. *Revue suisse Zool.*, 83(3): 761-764.
- Reitz C.J., Goosen D.J., Odendaal M.W., Visser L. & Marais T.J. 1984 – Evaluation of the Venom Ex apparatus in the treatment of Egyptian cobra envenomation, a study in rabbits. *S. Afr. med. J.*, 66(4): 135-137.
- Rochat M. & Cordoba D. 1994 – *La proie du scorpion*. Éditions P&T Production, Bruxelles. 48 p.
- Velo-Antón G., Godinho R., Harris D.J., Santos X., Martínez-Freiría F., Fahd S., Larbes S., Pleguezuelos J.M. & Brito J.C. 2012 – Deep evolutionary lineages in a Western Mediterranean snake (*Vipera latastei/monticola* group) and high genetic structuring in Southern Iberian populations. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 65(3): 965-973.

Manuscrit accepté le 08 avril 2018



← Mai 68 : sous les pavés, la vipère !
Photo G. Naulleau

**Suivi d'une population de Lézard de Bonnal
Iberolacerta bonnali (Lantz, 1927)
dans le Val d'Arrious (Vallée d'Ossau)**

par

Jean-Marc THIRION⁽¹⁾, Julie VOLLETTE⁽¹⁾, Christian PLISSON⁽²⁾, Christophe ANDRÉ⁽²⁾,
Jérôme LAFITTE⁽²⁾ & Eric SOURP⁽²⁾

⁽¹⁾Association OBIOS, 22 rue du docteur Gilbert, F-17250 Pont l'Abbé d'Arnoult
thirion.jean-marc@sfr.fr

⁽²⁾Parc National des Pyrénées, Villa Fould, 2 rue du IV septembre, BP 736,
F-65007 Tarbes Cedex

Résumé – Un suivi de la population de Lézard de Bonnal *Iberolacerta bonnali* du Val d'Arrious (Vallée d'Ossau) a été mis en place dans le Parc National des Pyrénées. Ce suivi a permis de cartographier la distribution des Lézards pyrénéens de Bonnal et la zone de contact avec le Lézard des murailles *Podarcis muralis*, à partir de 2 010 m d'altitude. L'habitat du Lézard de Bonnal est localisé aux expositions les plus thermophiles comprenant les pelouses en gradin à Fétuque gispet, les zones d'éboulis, les dalles et falaises siliceuses ainsi que les blocs des éboulis frais et humides où persiste la neige, bordant le ruisseau d'Arrious. L'étude par capture-marquage-recapture a permis d'estimer la population de Lézards de Bonnal à 69 individus (54 - 99 individus à 95 %) pour 2 458 m², soit 281 lézards par hectare. L'étude du Lézard de Bonnal à Arrious a permis de réaliser un premier état des lieux de cette espèce et de valider une méthode de suivi de la population. D'autres stations seront suivies sur le même modèle afin d'établir un réseau de sites suivis sur le long terme.

Mots-clés : Lézard de Bonnal, Val d'Arrious, répartition, habitat, densité, suivi

Summary – **Monitoring of the population of the Pyrenean rock lizard *Iberolacerta bonnali* (Lantz, 1927) in the “Val d'Arrious” (Ossau Valley).** A monitoring of the population of the Pyrenean rock lizard *Iberolacerta bonnali* in the Val d'Arrious (Ossau Valley) was established in the Pyrenees National Park. This monitoring allowed mapping the distribution of the Pyrenean rock lizard's as well as the contact zone with the common wall lizard *Podarcis muralis*, from the altitude of 2.010 m a.s.l upwards. The habitat of the Pyrenean rock lizard is restricted to the most thermophilous exposures, including *Festuca eskia* meadows, screes areas, siliceous slabs, and outcrops along with damp boulders and screes where the snow remains, along the stream of Arrious. A capture-mark-recapture study estimated the population size of the Pyrenean Rock Lizard's population size at 69 individuals (54 - 99 individuals at 95 %), for 2.458 m², i.e. a density of 281 lizards per hectare. The study of the Pyrenean rock lizard of Arrious allowed to make a first inventory of this species and to validate a monitoring method. Other sites will be studied following this protocol to establish a network of sites for long-term monitoring.

Key-words: Pyrenean rock lizard, “Val d'Arrious”, distribution, habitat, density, monitoring

I. INTRODUCTION

Le Lézard de Bonnal est une espèce endémique des milieux subalpins et alpins des Pyrénées (Arribas 1993, Pottier 2012a). Il occupe une zone limitée à l'ouest par le Pic du Midi d'Ossau, en plein cœur du Parc National des Pyrénées, et qui atteint à l'est le massif des Encantats dans le Parc National d'Aigües Tortes en Catalogne (Arribas 2004, Pottier *et al.* 2013). Son aire de distribution restreinte, inférieure à 2 000 km², place cette espèce dans la catégorie quasi menacée de la liste rouge mondiale de l'Union Internationale de la Conservation de la Nature (Pérez-Mellado *et al.* 2009). La France qui a une responsabilité importante pour la conservation de cette espèce menacée, notamment par le réchauffement climatique, a mis en place un plan national d'actions (PNA) (Pottier 2012b). Ce PNA prévoit, entre autres, de développer des connaissances sur les habitats et les optimums écologiques ainsi que sur les relations entre Lézard de Bonnal et Lézard des murailles (Pottier 2012b). Le Parc National des Pyrénées est l'un des acteurs de ce PNA. Depuis la création du Parc en 1967, des études ont été réalisées sur différentes espèces comme le Lézard pyrénéen de Bonnal *Iberolacerta bonnali* (ex. Pottier 2007). Dans le cadre de la charte d'adhésion du Parc National des Pyrénées, le Lézard de Bonnal est une espèce prioritaire en termes de conservation. C'est dans ce contexte qu'un suivi de la population du Lézard de Bonnal dans le Val d'Arrious (Vallée d'Ossau) a été mis en place avec comme objectif d'apporter des éléments à l'actuel plan national d'actions. Ce suivi comprend d'une part la cartographie de la répartition du Lézard de Bonnal et du Lézard des murailles afin de localiser les zones de contact et d'autre part la description des habitats ainsi que l'estimation de la densité du Lézard de Bonnal en limite occidentale de répartition.

II. MATÉRIELS ET MÉTHODES

Localisation et description du site d'étude

Le site étudié se situe dans le Val d'Arrious (Fig. 1), de la fin de la forêt après la cabane du caillou de Soques jusqu'au col d'Arrious. Il comprend les secteurs du lac d'Arrious, du Quèbe d'Arrious et une partie des éboulis proches des crêtes de Gabardères. Le fond du val est parcouru par le ruisseau d'Arrious. La géologie sommaire du Val d'Arrious est représentée principalement par des terrains sédimentaires (calcaires, pélites et grès...). De part et d'autre du ruisseau d'Arrious, en remontant les pentes, de nombreux éboulis et cônes d'éboulis sont visibles. Avant d'atteindre le col d'Arrious, quelques barres rocheuses sont formées par des schistes et quartzites de la série de Sia.

La végétation varie en fonction des étages (montagnard, subalpin et alpin), de l'humidité et des formations géologiques (éboulis, falaises et dalles rocheuses, pelouses en gradin, pelouses fraîches...). Les principales activités humaines notées sur le Val d'Arrious sont le pastoralisme et le tourisme.

Dans le Val d'Arrious, un site plus petit a été sélectionné pour estimer l'abondance des Lézards de Bonnal. Ce site étudié ne devait pas comporter de Lézards des murailles et devait présenter des commodités de travail, notamment limiter l'accidentalité du terrain et être peu étendu pour optimiser l'efficacité de pression. Ce site de 2 458 m² se situe le long du ruisseau d'Arrious, entre 2 100 et 2 110 mètres d'altitude. Sur cette station d'étude (Fig. 2), le ruisseau d'Arrious serpente au milieu d'une mosaïque de pelouses et de blocs rocheux de différentes dimensions et le site est circonscrit par des pierriers. [Suite page 14]

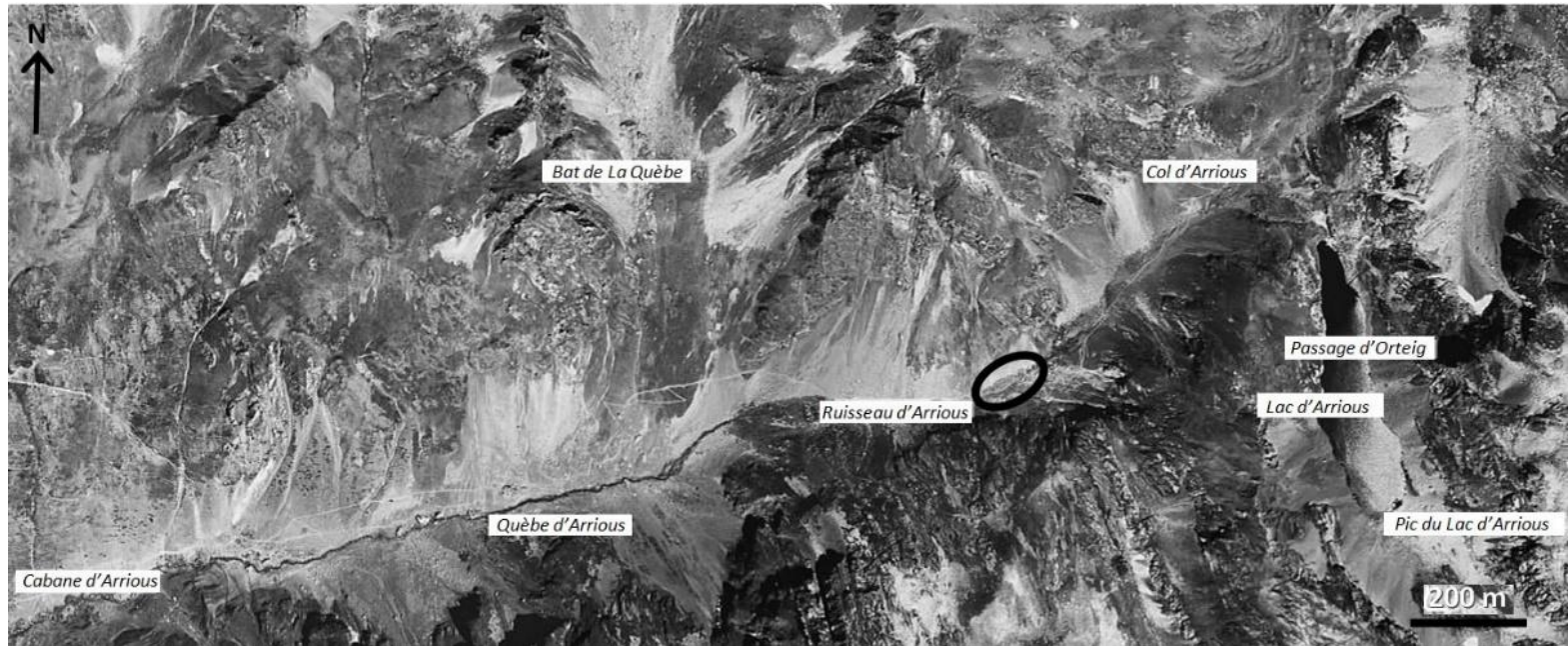


Figure 1 : Localisation du site d'étude pour la méthodologie de Capture-Marquage-Recapture des Lézards de Bonnal.
Figure 1: Study area location for the Capture-Mark-Recapture experiment on Pyrenean rock lizards.



Figure 2 : Périmètre du site d'étude pour le protocole de Capture-Marquage-Recapture des Lézards de Bonnal.

Figure 2: Delineation of the study area for the Capture-Mark-Recapture protocol on Pyrenean rock lizards.

Répartition et description des paramètres de l'habitat

Les prospections doivent être réalisées au moment où les Lézards de Bonnal et les Lézards des murailles sont les plus actifs en fonction de l'altitude. Sur le site d'étude du Val d'Arrious, les prospections ont été réalisées durant trois journées du mois de juillet 2011, entre 10 h 30 et 16 h par temps ensoleillé. Chaque contact de Lézard(s) a été géoréférencé ainsi que les données négatives correspondant à des habitats favorables à Lézards mais sans contact. Les habitats ont été caractérisés par les principales espèces végétales et définis par leur code Corine Biotope (CBxx). L'analyse des expositions des contacts de Lézards de Bonnal a été réalisée par de la statistique circulaire. Un test d'uniformité de Rayleigh (Test Z) a été effectué à l'aide du logiciel ORIANA 4.02 (© Kovach Computing Services) où la valeur Z est calculée simplement comme $Z = n r^2$, où "n" est le nombre d'observations et "r" la longueur du vecteur moyen. Un vecteur moyen plus long signifie une plus grande concentration des données autour de la moyenne, et donc moins de probabilité que les données soient uniformément réparties.

Capture-Marquage-Recapture

Il n'est pas possible d'évaluer avec certitude l'ensemble de la population de Lézards de Bonnal du fait même de ses mœurs fissuricoles. Par conséquent, nous avons effectué une estimation de la population durant deux journées consécutives au début du mois d'août 2011,

correspondant à une période active de l'espèce. Pour cela, nous avons appliqué une méthode par capture, marquage et recapture (CMR.). La méthode de CMR pour l'estimation de la taille d'une population consiste à capturer puis à marquer les individus, à les relâcher dans leur milieu, et à en recapter un certain nombre de nouveau lors de sessions ultérieures (Joly & Deheuvels 1997). Williams *et al.* (2002) conseillent l'utilisation de x_{10} , x_{01} et x_{11} pour représenter, respectivement, le nombre d'individus capturés la première fois, la seconde fois et les deux fois. D'après ces auteurs, les historiques de capture pour deux échantillons peuvent être résumés par les statistiques suivantes :

$n_1 = x_{11} + x_{10}$; le nombre d'individus capturés et marqués au premier passage
 $n_2 = x_{11} + x_{01}$; le nombre d'individus capturés au deuxième passage
 $m_2 = x_{11}$; le nombre d'individus capturés au second passage et marqués au premier
 $r = n_1 + n_2 - m_2$; le nombre d'individus distincts capturés durant l'étude

Pour estimer la taille de la population (N) l'estimateur de Lincoln-Petersen est le plus simple à mettre en place, ne nécessitant que deux passages (Par ex. Heyer *et al.* 1994), et se basant sur la formule : $N = (n_1 \times n_2) / m_2$. Cette formule a tendance à surévaluer la taille de la population. Pour réduire ce biais, Chapman (1951) propose une autre formule : $N = [(n_1 + 1)(n_2 + 1) / (m_2 + 1)] - 1$ qui est retenue pour cette étude. Cette formule est considérée comme non biaisée si $(n_1 + n_2) \geq N$ ou presque non biaisée si $m_2 > 7$ (Seber 1982, Krebs 1999). Si $(n_1 + n_2) \leq N$, le biais de l'estimateur de Chapman est approximativement égal à

$$- N \exp[-(n_1 + 1) \times (n_2 + 1) / N] \text{ (Seber 1982, Amstrup } et al. 2005).$$

Williams *et al.* (2002) définissent la probabilité (p) qu'un individu de la population soit capturé au moins une fois durant les deux passages comme égale à :

$$p = rx_{11} / (x_{11} + x_{10})(x_{11} + x_{01})$$

Plusieurs méthodes d'estimation de l'intervalle de confiance de l'indice de Lincoln-Petersen sont disponibles, le choix de la méthode dépend du ratio m_2 / n_2 et de la valeur de m_2 selon les recommandations de Seber (1982).

Pour appliquer cette méthode, nous avons respecté les différentes conditions énoncées par Krebs (1999) :

- la population doit être fermée géographiquement et démographiquement ; le temps entre la première et la deuxième capture est de 24 heures ce qui limite les changements démographiques et spatiaux ;
- tous les individus de la population doivent avoir la même chance d'être capturés ;
- le marquage, bien que temporaire, doit être persistant entre la première capture et la recapture et ne doit pas entraîner la mort de l'individu ; nous avons adopté un marquage indolore pour les Lézards par un tag de couleur avec des pigments fluorescents orange « insect tracing color » distribués par Radiant color (JSSO3019). Les pigments fluorescents sont mélangés avec de l'huile de paraffine afin d'améliorer la méthode et de réduire le risque de pénétration des matières fluorescentes à travers l'épiderme (Lodé 1996). Le tag est placé sur l'individu à l'aide d'un pinceau placé sur une baguette qui permet d'approcher à distance le lézard et de lui badigeonner une partie du corps.

Le calcul de l'intervalle de confiance a été réalisé avec le logiciel Ecological Methodology 7.0 (Krebs & Kenney 2009).

III. RÉSULTATS

Distribution

Des prospections ont été réalisées dans les pierriers bordant le chemin qui mène au col d'Arrious, autour du col et du lac Arrious. Des Lézards des murailles ont été observés le long du chemin jusqu'à 2 050 mètres d'altitude, les contacts étant de moins en moins abondant à mesure que l'altitude augmente (Fig. 3). Des Lézards de Bonnal ont été observés à partir de 2 010 mètres d'altitude et jusqu'à 2 360 mètres (Fig. 3). La zone de contact entre le Lézard des murailles et le Lézard de Bonnal est limitée avec peu de recouvrement.

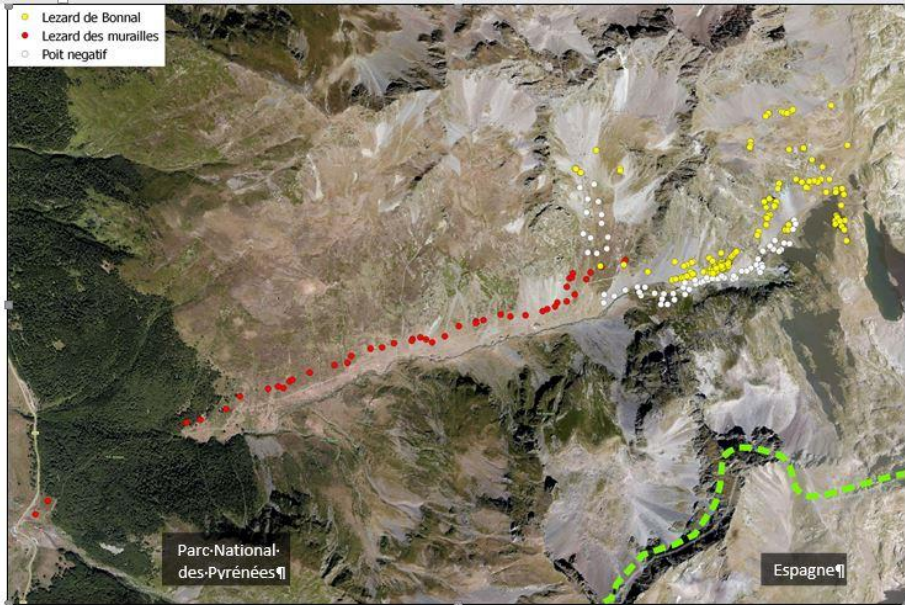


Figure 3 : Localisation des contacts de Lézard de Bonnal (points jaunes) et de Lézard des murailles (points rouges) dans la vallée d'Arrious, avec les données négatives (points blancs).

Figure 3: Location of records of Pyrenean rock lizard (yellow points) and common wall lizard (red points) in the Arrious Valley, including negative data (white points).

Habitats

Un grand nombre des contacts de Lézards de Bonnal (plus de 60 %) ont été réalisés dans les éboulis siliceux subalpins et alpins composés de gros éléments peu mobiles (CB61.33) et sur les blocs des éboulis frais et humides où persiste la neige bordant le ruisseau d'Arrious. Quelques individus (13 % des contacts) en déplacement ou à proximité de pierres enterrées et de terriers de Marmotte des Alpes *Marmota marmota* ont été observés dans les pelouses pyrénéennes en gradins à Fétuques gispets *Festuca eskia* et en bas des éboulis (CB36.332). Le reste des contacts, 26 %, ont été réalisés sur les parois des barres rocheuses (CB62.2) et sur les dalles rocheuses (CB62.3). Le long du chemin, les cairns de pierres posées sur les gros blocs sont des habitats très fréquentés par le Lézard de Bonnal.

Exposition

Les habitats des Lézards de Bonnal relevés sont significativement exposés de manière non-uniforme ($Z = 58,05$; $p < 0,0001$). Les données sont réparties essentiellement dans une direction sud à sud-est, avec un vecteur moyen de $161,35^\circ$ et une médiane à 180° (variance circulaire = 0,238) (Fig. 4).

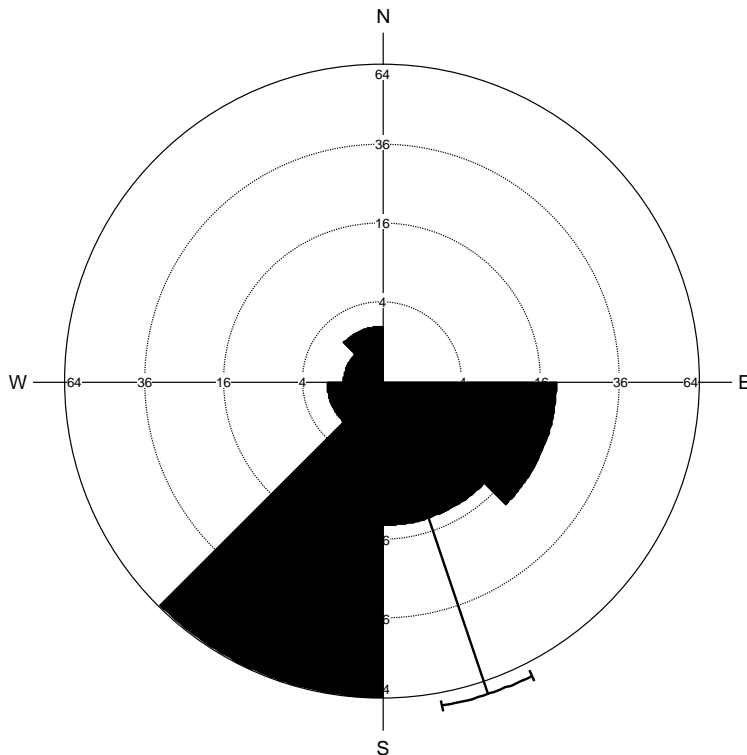


Figure 4 : Rose des contacts de Lézard de Bonnal en fonction des expositions des habitats avec vecteur moyen.

Figure 4: Rose of Pyrenean rock lizards' contacts depending on habitats exposure with mean vector.

Aucun contact de Lézard de Bonnal n'a été noté dans des expositions nord ou nord-est. Quelques rares habitats exposés Ouest et Nord-ouest sont fréquentés par ce lézard.

Estimation densité

Au mois d'août 2011, les prospections de terrain ont permis de capturer et de marquer au premier passage (n_1) 33 Lézards de Bonnal ($x_{11} = 15$ et $x_{10} = 18$) (Fig. 5). Lors du deuxième passage (n_2), 32 lézards ($x_{11} = 15$ et $x_{01} = 17$) ont été capturés dont 15 étaient marqués (m_2) du premier passage (Fig. 4). La population (N) de Lézards de Bonnal est donc estimée à 69 individus. L'intervalle de confiance est basé sur une loi Binomiale, du fait que la fraction d'animaux marqués (m_2 / n_2) est supérieure à 0,10 avec 0,468.

Les limites de l'intervalle de confiance de la proportion de lézards marqués (m_2 / n_2) sont de 0,334 et 0,607. Ainsi la population de Lézards de Bonnal est estimée au mois d'août 2011 à 69 individus avec, à 95 %, un minimum de 54 individus et un maximum de 99 individus. Comme $(n_1 + n_2) \leq N$, le biais estimé est négligeable avec $-5,9819 \cdot 10^{-6}$.

La probabilité (p) qu'un individu de la population soit capturé au moins une fois durant les deux passages est égal à 0,71.

Ainsi, la densité estimée de Lézard de Bonnal est de 281 lézards par hectare avec, à 95 %, un minimum de 220 individus et un maximum de 403 individus. [Suite page 19]

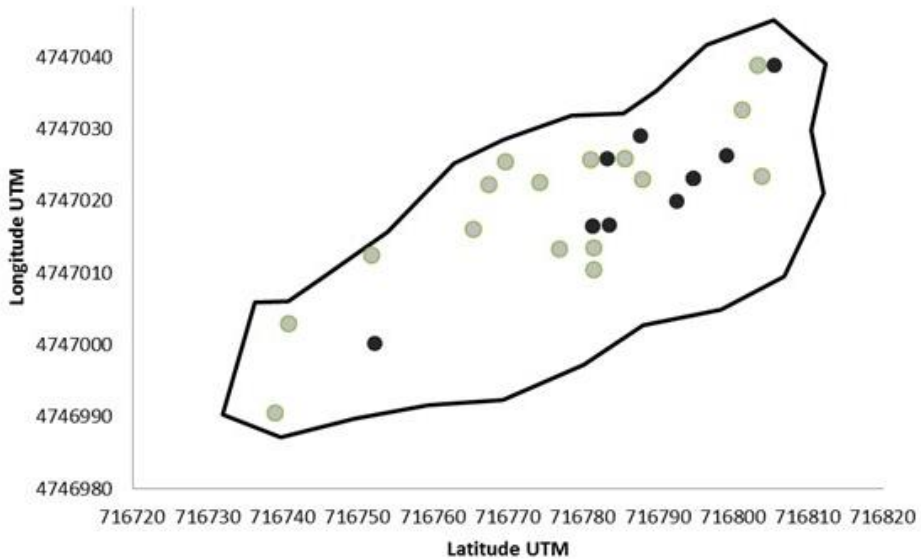
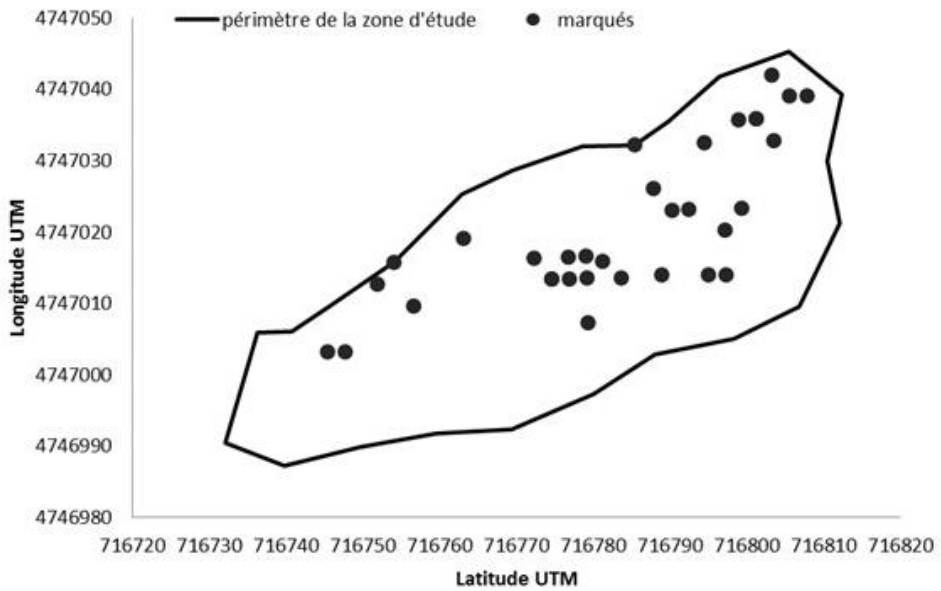


Figure 5 : Localisations des individus de Lézard de Bonnal lors des première et deuxième périodes de capture-marquage-recapture du site d'étude dans le Vallon d'Arrious (point noir = individu marqué ; point gris = individu non marqué).

Figure 5: Location of Pyrenean rock lizards individuals during the first and second sessions of Capture-Mark-Recapture of the study site in the Arrious Valley (black dot = tagged individual; grey dot = untagged individual).

IV. DISCUSSION

La limite inférieure altitudinale du Lézard de Bonnal dans le vallon d'Arrious est située autour de 2 010 m proche des observations antérieures de Dohogne et Sych du 20 août 1999 (Pottier 2013). La limite inférieure connue chez cette espèce est 1 560 m au Cirque de Gavarnie (Pottier 2007). Cet abaissement de la limite altitudinale serait à mettre en relation avec l'exposition du site (Arribas 2004). Dans notre étude, la zone de contact entre le Lézard des murailles et le Lézard de Bonnal se situe autour de 2 000 m d'altitude. Pottier (2013) la situe dans le vallon d'Arrious (massif du pic d'Arriel) vers 1 800 m d'altitude. La recherche de la zone de contact entre ces deux espèces en concurrence (Arribas 1997, 1998, Carranza *et al.* 2004, Pottier 2007) est importante pour suivre précisément l'évolution de la répartition altitudinale de ces deux espèces dans un contexte de réchauffement climatique qui devrait entraîner une réduction importante de la répartition altitudinale du Lézard de Bonnal (Araújo *et al.* 2011).

Les habitats fréquentés par le Lézard de Bonnal dans le vallon d'Arrious sont conformes à ceux décrits par Pottier (2007). Cette espèce est connue également dans d'autres habitats moins héliophiles et rupicoles, comme les forêts de pins de montagne xéroclines (42.41), les forêts de pins de montagne à Rhododendron ferrugineux (42.42) ainsi que les landes à Rhododendron seul (31.42) (*Ibidem*). Le Lézard de Bonnal utilise également ponctuellement, pour se déplacer de bloc en bloc, la pelouse humide qui borde le ruisseau d'Arrious. Arribas (2004) mentionne qu'il est répandu dans les zones d'interface entre les prairies et les roches, en particulier dans des endroits qui retiennent l'humidité tout au long de l'été, comme à proximité des lacs et cours d'eau de montagne. L'espèce utilise aussi les sols nus (Arribas 2010) comme nous l'avons également observé au col d'Arrious.

Dans notre étude, les contacts de Lézards de Bonnal ont été réalisés majoritairement dans les habitats aux expositions les plus thermophiles autour du sud, sud-est et sud-ouest. Ces observations à l'échelle du paysage confortent les résultats de l'étude de Pottier (2007) dont l'analyse de l'exposition a été réalisée par cartographie à l'échelle régionale du Parc National des Pyrénées. Les contacts de Lézards de Bonnal à Arrious ont été notés à des inclinaisons de pentes très diverses, des plus pentues, parois des barres rocheuses, aux moins pentues, bords du ruisseau d'Arrious. Le Lézard de Bonnal ne montre aucune préférence dans l'inclinaison des pentes des habitats fréquentés en fonction de l'âge et du sexe (Arribas 2009, 2010).

Il est difficile de comparer les densités de Lézards de Bonnal car les méthodes employées ne sont pas toujours précisées. Cependant, le manque d'étude de population de Lézard de Bonnal nous incite à citer ces densités. Les densités de Lézards de Bonnal varient en fonction des stations étudiées, 380 individus/ha en Bigorre, 2 090 adultes/ha à Ordesa (à 2 090 m d'altitude) (Arribas 2007, 2015). Dans notre étude, la densité estimée est un peu moins importante avec 281 individus/ha. Cependant, elle est plus importante que celles notées par Arribas (2007) de 200 individus/ha au Posets par l'arête des Espadas et de 20 individus/ha au lac d'Artouste en Arriel. Pottier (2007) avec une méthode similaire à celle que nous avons utilisée note une densité plus faible de 52 individus/ha au Vallon d'Estaragne (Néouvielle). Les différences constatées peuvent être dues à des différences méthodologiques, notamment une extrapolation de densités estimées sur des surfaces d'habitats favorables plus petites ne comprenant pas des éléments défavorables du paysage. Elles peuvent aussi être caractéristiques d'une variabilité d'habitats étudiés. L'étude du Lézard de Bonnal à Arrious a permis de réaliser un premier état des lieux de cette espèce. Cependant, la méthode de Lincoln-Petersen utilisée dans cette étude pour estimer la taille de la population a comme postulat de départ que tous les individus ont la même probabilité de capture.

Cette condition est rarement vérifiée car certains individus sont plus capturables que d'autres pour diverses raisons créant une hétérogénéité de capture (Par ex. Mazerolle *et al.* 2007). Cette hétérogénéité de capture peut être un biais à l'estimation de la taille de la population de Lézard de Bonnal. L'amélioration de la méthode devra prendre en compte ces aspects en augmentant le nombre de sessions de captures tout en prenant en compte les conditions météorologiques très changeantes à cette altitude.

Le Parc National des Pyrénées a placé le Lézard de Bonnal comme une priorité de conservation dans sa charte. D'autres stations seront suivies par Capture-Marquage-Recapture afin d'établir un réseau de sites suivis sur le long terme.

Remerciements – Nous aimerions remercier Gilles Pottier pour ses conseils techniques dans la mise en place de cette étude. Nous voudrions remercier Pierre-André Crochet, Claude-Pierre Guillaume et Matthieu Berroneau pour la relecture de cet article qui a permis de l'enrichir. Nous aimerions remercier le ministère de l'Écologie et du Développement Durable pour avoir délivré une autorisation de capture nécessaire à l'étude de cette espèce protégée.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Amstrup S.C., McDonald T.L. & Manly B.F.J. (éds) 2005 – *Handbook of Capture-Recapture Analysis*. Princeton University Press, Princeton. 313 p.

Araújo M.B., Guilhaumon F., Rodrigues Neto D., Pozo Ortego I. & Gómez Calmaestra R. 2011 – *Impactos, vulnerabilidad y adaptación de la biodiversidad española frente al cambio climático. 2. Fauna de vertebrados*. Dirección general de medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid. 640 p.

Arribas O. 1993 – Intraspecific variability of *Lacerta (Archaeolacerta) bonnali* Lantz, 1927 (Squamata: Sauria: Lacertidae). *Herpetozoa*, 6: 129-140.

Arribas O. 1997 – Biogeografía del piso alpino y su congruencia con la distribución y diferenciación geográfica de las Lagartijas de alta montaña de los Pirineos (*Archaeolacerta*, S. L.). *Lucas Mallada*, 9: 9-33.

Arribas O.J. 1998 – Caracterización de los factores fisiográficos, geológicos y climáticos del área de distribución de las lagartijas de alta montaña de los Pirineos (*Iberolacerta* Arribas 1997; subgen. *Pyrenesaura* Arribas 1999) y otros lacértidos del Piso Alpino de los Pirineos. *Lucas Mallada*, 10: 67-85.

Arribas O. 2004 – *Lacerta bonnali* Lantz, 1927. Lagartija pirenaica. Pp. 223-224 in Pleguezuelos J.M., Márquez R. & Lizana M. (éds.) *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Tercera impresión. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Asociación Herpetológica Española, Madrid. 587 p.

Arribas O. 2007 – *Istòria Naturau e Evolucion dera Cernalha Aranica*, *Iberolacerta aranica*. Conselh Generau d'Aran. 446 p.

Arribas O. 2009 – Habitat selection, thermoregulation and activity of the Pyrenean Rock Lizard *Iberolacerta bonnali* (Lantz, 1927) (*Squamata: Sauria: Lacertidae*). *Herpetozoa*, 22(3/4): 145-166.

Arribas O. 2010 – Activity, microhabitat selection and thermal behavior of the Pyrenean Rock Lizards *Iberolacerta aranica* (Arribas, 1993), *I. aurelioi* (Arribas, 1994) and *I. bonnali* (Lantz, 1927) (*Squamata: Sauria: Lacertidae*). *Herpetozoa*, 23(1/2): 3-23.

- Arribas O. 2015 – Lagartija pirenaica – *Iberolacerta bonnali*. In Salvador A. & Marco A. (éds.), *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/> [Consultation : 1^{er} mars 2017]
- Carranza S., Arnold E.N. & Amat F. 2004 – DNA phylogeny of Lacerta (*Iberolacerta*) and other lacertine lizards (Reptilia, Lacertidae). Did competition cause long-term mountain restriction? *Systematics and Biodiversity*, 2(1): 57-77.
- Chapman D.H. 1951 – Some properties of the hypergeometric distribution with applications to zoological censuses. *University of California Publications in Statistics*, 1: 131-160.
- Heyer W.R., Donnelly M.A., McDiarmid R.W., Hayek L.-A.C. & Foster M.S. 1994 – *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington and London. 364 p.
- Joly P. & Deheuvelds O. 1997 – *Méthodes d'inventaire des communautés et des populations d'Amphibiens*. Université Claude Bernard Lyon I, Laboratoire Écologie des Eaux Douces et des Grands Fleuves. 17 p.
- Kovach Computing Services. 2013. *Oriana. Version 4.02*.
- Krebs C.J. 1999 – *Ecological Methodology*. 2nd ed. Benjamin Cummings, Menlo Park, California. 620 p.
- Krebs C.J. & Kenney A. 2009 – *Ecological methodology. Version 7.0*.
- Lodé T. 1996 – Une méthode pour le suivi des déplacements terrestres des amphibiens et reptiles. *Bull. Soc. Herp. de France*, 79: 23-30.
- Mazerolle M.J., Bailey L.L., Kendall W.L., Royle J. A., Converse S.J. & Nichols J.D. 2007 – Making great leaps forward: accounting for detectability in herpetological field studies. *Journal of Herpetology*, 41(4): 672-689.
- Pérez-Mellado V., Cheylan M. & Martínez-Solano I. 2009 – *Iberolacerta bonnali*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T61447A12486917. URL : « <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009.RLTS.T61447A12486917.en> » [Consultation : 6 décembre 2017]
- Pottier G. 2007 – *Le Lézard pyrénéen de Bonnal Iberolacerta bonnali dans le Parc National des Pyrénées : chorologie, structuration génétique des populations, écologie et conservation d'une espèce endémique*. Diplôme de l'École Pratique des Hautes Études, Laboratoire de biogéographie et écologie des vertébrés EPHE, Montpellier. 166 p.
- Pottier G. 2012a – *Iberolacerta bonnali* (Lantz, 1927) Lézard de Bonnal. Pp. 178-179 in Lescure J. & de Massary J.-C. (coord.) *Atlas des Amphibiens et Reptiles de France*. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris (coll. Inventaires & biodiversité). 272 p.
- Pottier G. 2012b – *Plan national d'actions en faveur des Lézards des Pyrénées Iberolacerta aranica, I. aurelioi et I. bonnali, 2013-2017*. Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, Paris. 122 p.
- Pottier G., Arthur C.P., Weber L. & Cheylan M. 2013 – Répartition des lézards du genre *Iberolacerta* Arribas, 1997 (Sauria: Lacertidae) en France. 3/3 : le Lézard de Bonnal, *Iberolacerta bonnali* (Lantz, 1927). *Bull. Soc. Herp. de France*, 148: 425-450.
- Seber G.A.F. 1982 – *The Estimation of Animal Abundance and Related Parameters*. 2nd edition, Griffin, London. 654 p.
- Williams B.K., Nichols J.D. & Conroy M.J. 2002 – *Analysis and management of animal populations*. Academic Press, London. 817 p.

Manuscrit accepté le 31 mars 2018



Lézards de Bonnal, *Iberolacerta bonnali* (Lantz, 1927).
Val d'Arrious, sur le site d'étude.
Photos : J.M. Thirion.

Pyrenean Rock Lizards, *Iberolacerta bonnali* (Lantz, 1927) in the "Val d'Arrious" – study site.
Pictures: J.M. Thirion.

Les vipères aspic dites « forme de garrigue » : observations et premières analyses descriptives

par

Jean NICOLAS

maylandia.curtis@gmail.com

Résumé – Les reliefs calcaires de l’arrière-pays Montpelliérain abritent une forme très particulière de vipère aspic *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758), nommée « Gariguettes ». Remarquablement discrètes, ces vipères restent, en temps normal, quasi indétectables dans leur biotope naturel. Par la mise en place d’une nouvelle méthode d’observation, une approche descriptive de ces vipères sera proposée. Nous avons comparé ces vipères aspic de garrigue, inféodées aux garrigues calcaires du nord-ouest de Montpellier, avec d’autres vipères aspic du Larzac méridional. Avant le début de notre étude, l’une de ces vipères de garrigue avait été échantillonnée et avait révélé l’haplotype H1. Cette forme des garrigues calcaires de la région de Montpellier présente de façon constante une coloration de fond très claire, gris-bleutée, mimétique avec le substrat rocheux qui l’abrite. Cependant, les motifs dorsaux de ces vipères aspic de garrigue semblent s’apparenter de façon subtile avec ceux des vipères aspic du Larzac méridional. Dans la perspective de travaux complémentaires, nous proposons ici l’hypothèse d’une continuité, plus au sud dans les collines calcaires de la région de Montpellier, de la zone de contact entre deux sous espèces de *Vipera aspis*.

Mots-clés : adaptation, couleur grise, motif dorsal, zone de contact, menace de disparition

Summary – The asp vipers named “garrigue form”: observations and first analytic description. The limestone outlines of the Montpellier hinterland are home from a very special form of asp viper *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758), nicknamed ‘Gariguettes’. Remarkably discreet, these vipers remain, in normal times, almost undetectable in their natural habitat. By establishing a new method of observation, a descriptive approach of these vipers will be proposed. We compared these asp vipers of scrublands, dependent to the garrigues limestone of the north-west of Montpellier, with some other asp vipers from the southern Larzac. Prior to our study, one of these vipers of scrubland had been sampled and revealed the H1 haplotype. This forms of the garrigues limestone of the region of Montpellier steadily displays a very clear, gray-blue background coloration, mimetic with the rock substrate where it lives. However, dorsal patterns of these asp vipers of scrubland seem akin in subtle ways with those of the southern Larzac asp vipers. In the perspective of further work, we hypothesize a continuity of the area of contact between two subpecies of *Vipera aspis*, more to the south in the limestone hills of the Montpellier region.

Key-words: garrigue asp viper, adaptation, grey colour, dorsal pattern, contact zone, threat of disappearance

I. INTRODUCTION

Ce travail se veut un hommage aux travaux de Guy Naulleau, et vise à compléter les recherches réalisées par Golay (2005) et Ursenbacher *et al.* (2006). Les vipères grises de garrigue, dites « Vipères aspic de garrigue » ou encore « Gariguettes » appartiennent à l'espèce *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758). Ces vipères arborent une coloration grise mimétique et adaptée aux garrigues calcaires méditerranéennes. Elles se rencontrent dans l'arrière-pays de Montpellier. L'engouement qu'elles suscitent auprès de herpétologues peut s'expliquer par le manque d'informations dont on dispose à leur sujet, malgré certaines recherches entreprises jusque-là sur le terrain (Ferrière 1987, Ursenbacher *et al.* 2006 et Geniez & Cheylan 2012). En effet, ces populations de vipères sont réparties en noyaux disparates et très localisés (Geniez & Cheylan 2012, confirmé par mon obs. pers.) Il n'existe ainsi quasiment pas de documentation détaillée concernant ce morphotype. Cependant, dans l'Atlas des Amphibiens et Reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes (Geniez & Cheylan 2012, carte p. 349) la vipère de garrigue est donnée commune dans les zones où elle est mentionnée (une soixantaine d'individus répertoriés à cette date), notamment près de la montagne de l'Hortus ou du Pic Saint-Loup. Il est possible que ces zones, très touristiques, aient pu bénéficier d'une pression d'observation plus importante qu'ailleurs, si bien que la plus forte abondance relative de vipères de garrigue ne reflèterait pas nécessairement la réalité. Pour ma part, durant une vingtaine d'années de prospection dans la région, je n'avais observé qu'un seul exemplaire mâle tué sur la route, au lieu-dit « Les Matelettes », Viols-le-Fort (Hérault) en 1992. J'avais également consigné une autre observation concernant une femelle juvénile découverte par un ami dans son jardin, en septembre 1994, dans le village de Les Matelles (Hérault).

Avant la parution de l'atlas des Amphibiens et Reptiles du Languedoc-Roussillon, il n'existait que quelques notes anecdotiques concernant cette vipère. Toutes mes prospections, principalement près des éboulis, qui forment un biotope où cette vipère avait été pourtant observée, étaient demeurées vaines. Nombre de prospections effectuées dans les garrigues boisées près du village de Puéchabon (Hérault), où la présence de cette vipère est avérée (De Haan & Cugnasse, comm. pers), n'avaient donné aucun résultat. L'examen minutieux des pentes rocheuses de l'Hortus et du Pic Saint-Loup ne donnèrent pas plus de résultats. Cependant, en 2014, j'eus la chance de découvrir un premier individu juvénile près du village de Montarnaud (Figs 1, p. 27). L'analyse des conditions environnementales de cette première observation allait me permettre de nombreuses autres observations et tenter ce projet de description.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

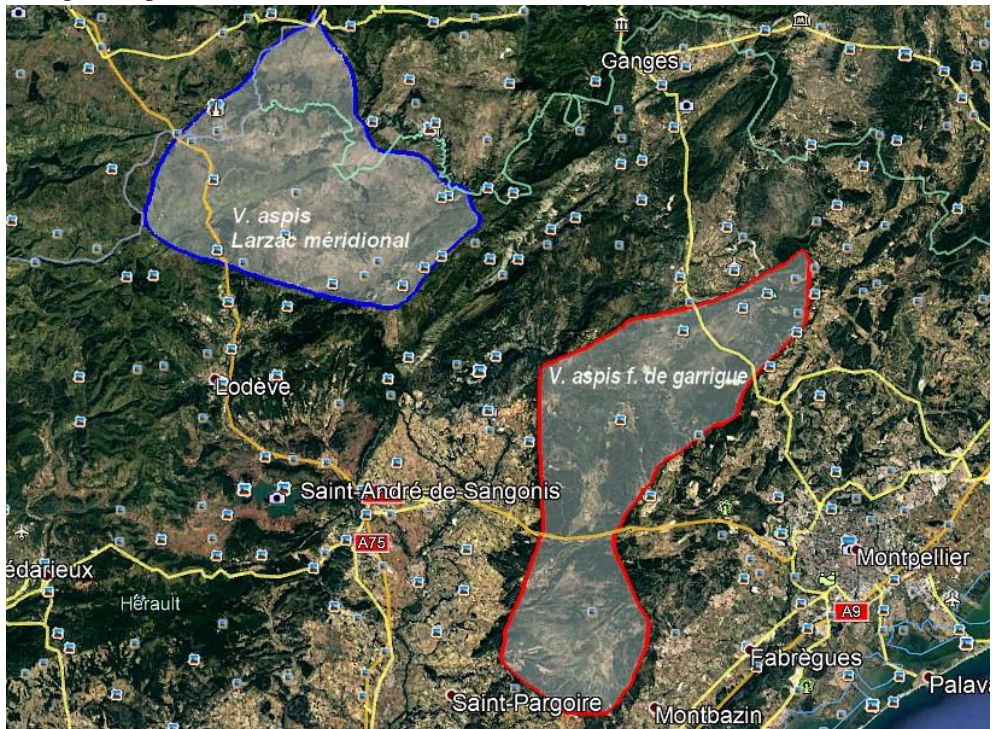
Zones d'étude

La zone d'étude retenue pour les vipères de garrigue se situe dans l'Hérault au nord de Montpellier entre Valflaunès (Falaise de l'Hortus) à l'est et le Causse d'Aumelas, à l'ouest (Carte 1). La principale population échantillonnée habite les chaînons calcaires de la région de Montarnaud. Dans la plaine méditerranéenne environnante, ces reliefs ne sont pas anodins : Il s'agit pour l'essentiel de collines calcaires au relief émoussé (parfois nommés « pli de Montpellier »), dont l'altitude moyenne se situe autour de 200 m. Cet ensemble de chaînons calcaires forme une entité continue orientée nord-est/sud-ouest, partant des environs de Saint-Martin-de-Londres pour aboutir à Villeveyrac (Montagne de la Mourre). Cet ensemble de collines calcaires est connecté aux tous premiers rebords du Causse du Larzac via le Causse de la Selle par exemple. Ces collines émoussées, qui s'apparentent

parfois à de « petits Causses » (tel le Causse d’Aumelas), connaissent un climat de type méditerranéen chaud et sec. Elles sont cependant déjà suffisamment hautes pour bloquer des nuages bas venus de la mer. La pluviométrie est faible en général, essentiellement concentrée sous forme d’épisodes cévenols. Les hivers sont doux. Ces coteaux et collines boisés calcaires sont parfois qualifiés de garrigue fraîche. On y rencontre pour l’essentiel une futaie plus ou moins dense composée de repousses de Chênes verts, de Chênes blancs et Chênes kermès.

La zone d’étude retenue pour l’autre population de vipères utilisée pour les comparaisons, comprend Saint-Pierre-de-la-Fage, Saint-Maurice de Navacelles et Le Caylar, sur le Larzac méridional.

Le Larzac méridional se présente morphologiquement et globalement comme une steppe aride calcaire, plutôt froide, pour une altitude moyenne de 700 m. On note la présence de nombreux affleurements rocheux calcaires et dolomitiques, qui procurent au paysage un aspect caractéristique. Présence également de pâtures à ovins et un bocage ancien délimité par quelques murets de pierres sèches. La végétation se compose par exemple d’un tapis herbacé coriace, de Cheveux d’anges (*Stipa tenuifolia*), Thym (*Thymus vulgaris*), bosquets de Buis (*Buxus sempervirens*), haies de Frênes (*Fraxinus ornus*). Ce plateau subit un climat rude, d’influences continentales et méditerranéennes, avec des vents violents et une forte nébulosité en hiver. L’influence méditerranéenne est confirmée par des étés très secs ponctués de violents orages. Le Larzac méridional connaît des épisodes cévenols en automne et au printemps.



Carte 1 : Carte de répartition des principales zones d’études retenues : Zone du bas, vipères grises de garrigue ; zone du haut, vipères du Larzac méridional.

Map 1: Distribution map of the major prospected areas: low area, grey asp vipers of the “garrigue form”; high area, southern Larzac asp vipers.

Prospection et mesures

La technique de prospection consiste en une exploration méthodique de toutes les lisières de forêt, les pistes et chemins ouverts, par temps frais avec éclaircies. Toutes les précautions sont prises pour la manipulation des spécimens (gants épais en cuir type soudure), indispensables aux relevés biométriques et prélèvements de salive (frottis buccaux) destinés aux analyses moléculaires. Pour les prises de mesures deux moyens sont envisageables : mesurer l'animal d'un seul tenant, ce qui ne demande qu'un simple mètre à ruban ; l'autre technique requiert l'emploi d'un cylindre transparent dans lequel la vipère est introduite et étirée à l'intérieur. Une fois l'animal mesuré, nous réalisons un frottis buccal, à l'aide d'un coton-tige qui est frotté sur la base du palais puis conditionné dans un petit tube ADN étanche contenant de l'alcool. Nous avons également réalisé des prélèvements de venin, avec une petite éprouvette surmontée d'un couvercle en caoutchouc. Les résultats obtenus grâce aux échantillons destinés aux analyses génétiques feront l'objet d'un prochain article. En complément, des examens sur les exemplaires en alcool de la collection BEV (Équipe « Biogéographie et Écologie des Vertébrés » Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive, à Montpellier), ont été réalisés avec l'aide de Philippe Geniez.

III. OBSERVATIONS / RÉSULTATS

Milieux fréquentés par la vipère aspic de garrigue et comportement

Au cours de mes prospections, essentiellement centrées sur Montarnaud et Gignac, au nord-ouest de Montpellier, une cinquantaine d'individus ont été observés (entre 2014 et 2017). Les vipères aspic de garrigue affectionnent les zones sauvages boisées et rocheuses, accidentées, en accord avec les observations de Geniez & Cheylan (2012). Ces vipères méditerranéennes se sont remarquablement bien adaptées à leur habitat chaud et sec (J. Nicolas, obs. pers.) et deviennent très discrètes par des températures élevées (+ 30 C°), ce qui rend leur recherche pratiquement vouée à l'échec dans ce contexte. Cependant, il existe des exceptions : P. Geniez (comm. pers.) précise avoir contacté deux individus adultes mâles en maraude, en garrigue et par temps chaud (Falaise de l'Hortus, en juillet & en août 1988). Philippe Geniez note également que ces vipères peuvent sortir après un orage d'été, pour boire (De Haan & Cugnasse, comm. pers. 1985) et deviennent actives aussi la nuit, après une pluie chaude (Geniez 2015). Comportement constaté par moi-même en octobre 2014, 2015 et 2016, après des épisodes cévenols (gros orages méditerranéens, remontées d'air tropical chargé d'humidité). J'ai également pu recueillir en 2015 le témoignage d'un chasseur de la région d'Aumelas, village situé en bordure ouest de l'aire de répartition des vipères de garrigue concernées par notre étude, qui affirme voir chaque année des vipères enroulées au pied des buissons après un gros orage d'automne. D'après mon expérience, il semblerait que le moment de l'année le plus propice pour l'observation des vipères de garrigue, tout comme les vipères caussenardes du Larzac méridional se situe en automne après de fortes précipitations. Les biotopes fréquentés par ces vipères deviennent saturés d'humidité. Elles sont contraintes de s'exposer davantage au soleil pour se sécher. La faible vigueur du soleil automnal vient s'ajouter aux facteurs précédents. La plupart des vipères observées fréquentaient des lisières denses composée de repousses de Chênes verts (*Quercus ilex*), Arbousiers (*Arbutus unedo*) Salsepareille (*Smilax aspersa*), Bruyère arborescente (*Erica arborescens*), sur des sols siliceux et calcaires. Ces vipères aspic inféodées aux garrigues calcaires n'ont surtout été observées, en héliothermie, qu'en proximité immédiate de lisières végétales abruptes et compactes. Elles n'étaient visibles que durant quelques heures dans la journée (en fin de matinée et au coucher du soleil). Seuls trois individus ont été découverts

en mouvement dans la partie basse de ces lisières. D'autres observateurs ont relaté la présence de vipères de garrigues dissimulées dans des fissures de rocher dans les environs du pic de l'Hortus. La période automnale (octobre, novembre) semble donc cumuler tous les paramètres idéaux pour l'observation de la vipère aspic de garrigue : températures fraîches, soleil déclinant, forte humidité. Le soleil rasant permet aux vipères de se thermoréguler en retrait, dans la lisière, ce qui leur permet de rester très peu visibles (Figs 1). Quelques observations sont encore possibles jusqu'en décembre/janvier, tant que les températures le permettent : un coup de froid significatif de plus de quatre jours, faisant irrémédiablement, en cette période de l'année, descendre la température du sol en dessous des dix degrés, met définitivement fin à toute rencontre (sauf animal malade ou vipéreau).



Figures 1 : À gauche, mâle nouveau-né venant de se nourrir, en thermorégulation (Montarnaud, 10/10/2014). À droite, dans une lisière de Chênes Kermès, mâle subadulte immobile malgré mon approche (près de Gignac, 5/11/2015).

Figures 1: Left, October 10, 2014, near Montarnaud: basking newborn male, which has just eaten. Right, November 5, 2015, near Gignac; hidden in a strip of kermes oak, this young male, stayed quite immobile despite my approach.

Il n'est généralement pas facile de retrouver, dans un contexte de garrigue méditerranéenne, une lisière forestière dense, abrupte et impénétrable. Des pistes coupe-feu, élaborées par l'ONF, constituent une alternative inattendue : elles se sont avérées productives, et m'ont rapidement permis de découvrir un nombre suffisant d'individus pour entreprendre leur description plus complète.

Ces pistes créent par ailleurs de véritables petits « murs » végétaux (< 3m), composés de Chênes verts (*Quercus ilex*) en rejet de souche, Chênes Kermès (*Quercus coccifera*), Arbousiers (*Arbutus unedo*), Bruyères arborescentes (*Erica arborescens*), et de lianes épineuses comme la Salsepareille (*Smilax aspera*), des Ronces (*Rubus* spp.), au bas desquels ces vipères apprécient de se réchauffer au soleil discrètement. Ces lisières, très compactes et denses, offrent certainement une barrière efficace contre des prédateurs aériens. Le substrat calcaire, d'un gris très clair caractéristique, composé de blocs, lapiaz et autres rochers fissurés procure par place autant de refuges propices. Dans ce contexte particulier et par temps frais (environ 15 C°), certainement confiantes en leur mimétisme, ces vipères de garrigue restent parfaitement immobiles à notre approche. Il n'en n'est pas de même par temps plus chaud (environ 25 C°) : d'abord statiques, ces animaux peuvent disparaître à une vitesse fulgurante dans la végétation.

Description du morphotype

Les vipères aspic de garrigue échantillonnées présentent des caractères biométriques assez semblables à ceux des vipères aspic que l'on rencontre en France continentale : museau retroussé, arrête bordant l'extrémité supérieure de la tête propre à cette espèce (Geniez 2015), écailles fortement carénées, peau mate, corps relativement élancé pour une vipère et queue courte (Geniez & Cheylan 2012). Cependant, quelques critères morphologiques leur sont propres.

Taille

Ces vipères sont moyennes à petites, pour des vipères aspic : 20 spécimens adultes ont été mesurés, la moyenne était de 57 cm pour les mâles (n = 13) et 54 cm pour les femelles (n = 7). Les juvéniles mesuraient de 18 à 20 cm en moyenne. D'autres individus adultes observés dont les dimensions ont été estimées confirment cette tendance (LT = 50-70cm).

Couleur de fond

Une cinquantaine d'individus provenant de la région de Montarnaud ont été observés, durant les années 2014 - 2016. Tous les exemplaires se sont révélés d'un gris calcaire lumineux et bleuté (comme mentionné dans Geniez & Cheylan, 2012), sans exception, fait inhabituel pour un taxon réputé très polymorphe : c'est l'une des caractéristiques les plus remarquable pour ces vipères aspic de la région de Montpellier (Fig. 2). Parfois une subtile nuance de rose apparaît près des écailles ventrales et les premières supra-labiales, principalement chez la femelle adulte. Ce rose rappelle celui d'un lichen, (*Bagliettoa marmorea*) présent sur les rochers calcaires environnants. Dans notre étude, par exemple, 14 mâles présentaient cette coloration nettement bleutée, un individu arborait une coloration de fond grise presque blanche, d'autres gris souris et un autre, gris métallique, plus sombre, mais toujours avec des reflets bleutés. Les délicates nuances de gris peuvent être dues en partie à la présence ou non de fines ponctuations sur chaque écaille, révélée par la macroscopie (Fig. 3). Les femelles sont beaucoup moins contrastées que les mâles et présentent souvent une couleur de fond aux nuances plus chaudes.



Figure 2 : Jeune femelle présentant une coloration de fond claire et bleutée.

Figure 2: Young female displaying a very light blue colouration.

Gignac, Hérault, 01.2016.



Figure 3 : Macroscopie des écailles dorsales montrant des ponctuations sur chacune d'entre elles.

Figure 3: Macroscopic view of the dorsal scales, showing the little spots on each scale.

Montarnaud, Hérault, 10.2015.

Motif dorsal

Les mâles vipère aspic de garrigue montrent presque toujours un motif dorsal qui leur confère une allure zébrée. Ce motif est plus réduit, plus fin, comparé à celui des mâles d'autres formes de vipères aspic que l'on rencontre dans le Massif central ou à l'est du Rhône. Cependant, le motif dorsal conserve sa fonction aposématique (Santos *et al.* 2013).

Le plus souvent, le motif dorsal des mâles s'organise en deux zones de part et d'autre d'un axe médio-vertébral. Il forme des « pseudo-triangles » tronqués, liés ou non entre eux, évoquant des figures en « Chauve-Souris » (Fig. 4), avec parfois une zone centrale plus claire, au centre de rhomboïdes plus ou moins jointifs. Un autre motif (Fig. 5) en fins tirets, ombrés ou non de blanc-doré. Tous les intermédiaires entre ces deux types de motifs peuvent s'organiser en un zigzag continu (Fig. 6) et exister sur le même individu (tirets, rhomboïdes, zigzag) ce qui complique singulièrement tout classement basé exclusivement sur le type de motif dorsal.



Figure 4 : mâle adulte avec motif en « Chauve-Souris ».
Figure 4: Adult male with a “bat” pattern.
Montarnaud, 12.2015



Figure 5 : Jeune mâle très clair avec motif en tirets dorsaux
Figure 5: Young male, very clear with a dashed dorsal pattern.
Gignac, 11.2015.



Figure 6 : Jeune mâle bleuté montrant un motif en zig-zag.
Figure 6: young male displaying a zigzag pattern.
Gignac, 11.2015

Les femelles, beaucoup plus discrètes que les mâles, présentent un motif dorsal similaire mais beaucoup plus réduit que ces derniers, se perdant souvent dans la coloration de fond (Fig. 7). Il existe aussi des formes individuelles spectaculaires (Figs 2, 7 & 8) : le motif dorsal se réduit à une série de petites marques sombres sur le milieu du dos. Les formes complètement dépourvues de motifs dorsaux sont très rares, comme l'atteste l'unique photo (Fig. 9) d'un individu concolore dont nous disposons.

Parfois apparaît une zone médio-dorsale plus sombre que la couleur de fond, rebordée d'un denticule noir plus ou moins linéaire : plutôt en pseudo-rhomboïdes disjoints chez les mâles (Fig. 21), ligne vertébrale régulière chez la femelle et denticulée, non sans rappeler le motif dorsal de la sous espèce *Vipera aspis zinnikeri* (Fig. 16e, p. 36).

Ventre

La face ventrale est grise, généralement plus foncée à presque noire chez le mâle. Chez la femelle, la coloration ventrale plus claire en général peut laisser apparaître des nuances d'ocre rouge. La face ventrale est toujours finement mouchetée de gris sombre, plus fortement dans la partie antérieure du corps. Les petites macules noires, présentes chez la majorité des vipères françaises et situées sur les bords externes des écailles ventrales sont également présentes chez les vipères aspic de garrigue. Elles sont toujours plus contrastées chez le mâle que la femelle. La coloration ventrale du juvénile exprime les mêmes nuances en plus pâle.



Figure 7 : Jeune femelle montrant un motif dorsal vestigial.

Figure 7: Young female displaying a vestigial dorsal pattern.

Montarnaud, 10.2015



Figure 8 : Femelle subadulte montrant un motif dorsal vestigial.

Figure 8: Subadult female displaying a vestigial dorsal pattern.

P. Geniez, Vailhauqués 06.1989



Figure 9 : Femelle juvénile concolore.

Figure 9: Juvenile concolor female.

John-de-Vos, Valflaunés, 05.2001

Tête

La tête est relativement élargie en arrière, comparée aux autres populations françaises de vipères aspic, particulièrement chez les vieux individus (notamment quand ceux-ci sont irrités), quel que soit leur sexe. Il n'existe pas de différence notable de couleur de fond entre la partie supérieure de la tête et celle du dos. Une barre latérale partant de l'œil jusqu'au début du cou est toujours bien présente chez le mâle, quasiment inexistante chez la femelle, souvent réduite au surlignage des dernière supra-labiales. On note aussi la récurrence de quelques grandes écailles céphaliques (frontalisation), fusionnées ou non (pariétales et frontales).

Gorge

La coloration de la face interne de la gorge est plus claire que celle du ventre, maculée de taches sombres sur les écailles infra labiales chez le mâle, la plupart du temps uniforme chez la femelle comme chez le juvénile.

Queue

La face interne de l'extrémité de la queue est souvent de couleur vive, jaune citron, parfois orange (Figs 10 & 11). Ce caractère existe chez les autres populations de vipères aspic en France, mais, chez les vipères aspic de garrigue, seule cette région du corps a conservé cette couleur vive très différente de celle du reste du corps.



Figure 10 : Femelle adulte montrant l'extrémité colorée de sa queue.

Figure 10: Adult female displaying the coloured extremity of its tail.

Montarnaud, 10.2015





←

Figure 11 : Femelle juvénile montrant l'extrémité colorée de sa queue.

Figure 11: Juvenile female displaying the coloured extremity of its tail.
Montarnaud, 10.2015.

Évolution de la coloration d'un vipéreau

Un exemplaire a pu être observé à deux reprises : en novembre 2014 puis en août 2015 (Figs 12). Dans les deux cas la vipère n'était pas en mue (qui assombrit temporairement la robe) : on note un léger renforcement du motif dorsal ainsi qu'une couleur de fond plus vive.



Figures 12 : Variations de colorations chez un mâle juvénile vipère aspic de garrigue. À gauche, vipéreau nouveau-né (10.2014) ; à droite, 10 mois plus tard (08.2015).

Figures 12: Variations of colourings for a male of the "garrigue" form of the asp viper. Left, newborn viper (2014, October); right, same individual 10 months later (2015, August).

Montarnaud, 10.2014 et 08.2015.

Les vipères aspic du sud-est du Larzac, à titre de comparaison

Pour mon étude, j'ai dû échantillonner une centaine d'individus sur quatre stations pour une zone de 20 km d'est en ouest, sur le Larzac méridional (Carte 2) :

1- Une station (Fig. 13a), située au nord du village "Les Rives" où les individus présentent un motif dorsal franchement *V. a. zinnikeri*, avec une bande dorsale bordée d'un denticule noir. Quelques formes intermédiaires peuvent être observées : environ un individu sur dix présente un motif dorsal très étranglé mais en zig-zag continu. Leur taille est moyenne, avec un maximum mesuré à 60 cm pour la longueur totale. On note une faible fragmentation de l'écaillure céphalique, à l'instar de *V. a. zinnikeri*.

2- Une autre station (Figs 13b-f) située dans la région du village "Le Cros" où les individus, très polymorphes, montrent pratiquement tous les intermédiaires possibles entre *V. a. zinnikeri* et *V. a. aspis*. On note pour cette station de bocage un type de couleur de fond

plutôt dans les marrons-ocre (13 individus sur 22). Comme pour la station précédente, la longueur de corps excède rarement 60cm de longueur totale.

3- Une troisième station, située au nord du village "Saint-Pierre-de-La-Fage", proche de la station précédente mais sur substrat calcaire et steppique aride, s'observent des vipères dans des tons gris (neuf individus sur 10 environ contre sept sur 22 pour la station précédente). Dans cette petite station existent également quelques individus plus grands, approchant les 65 cm de longueur totale. L'écaillure céphalique de ces vipères s'apparente fortement à celle de la station précédente.

4- Une quatrième station, proche du village de "La Vacquerie-Saint-Martin-Castries" (Fig. 13g). Les vipères de cette zone ont une apparence plus massive et sont plus grande (65 cm de longueur totale moyenne pour les grands individus). Leur couleur de fond se décline plutôt dans des tons beiges et marron (environ sept spécimens sur 10). Les motifs de ces vipères, par exemple sous forme de tirets dorsaux plus retombants sur les flancs, pourraient suggérer l'influence plus forte de la forme nominale *V. a. aspis* dans cette partie de l'aire d'étude, bien que des formes de type *V. aspis zinnikeri* peuvent encore s'y rencontrer. Ces vipères présentent souvent un élargissement de l'arrière de la tête plus prononcé. La partie supérieure de la tête est souvent plus fragmentée, à l'instar de *V. a. aspis*.



Carte 2 : aire d'étude de quatre populations de vipères aspic, sur le Larzac méridional

Map 2: Study area of four populations of asp vipers in Southern Larzac

De subtiles disparités (couleur de fond, type de motif dorsal plutôt qu'un autre) existent entre ces quatre populations. Ces vipères expriment probablement un brassage complexe entre *V. a. aspis* et *V. a. zinnikeri*.

D'ouest (Plateau de l'Escandorgue) en est (Causse de Blandas) sur le Larzac méridional, s'observe un gradient d'apparence de *V. a. zinnikeri* vers *V. a. aspis*, malgré la présence de nombreux individus intermédiaires (Figs 13a-g). Les vipères vivant sur des substrats rocheux calcaires manifestent des tons gris dominants. La quantification de la transition entre *V. a. zinnikeri* et *V. a. aspis* s'avère cependant difficile, avec un nombre important d'individus intermédiaires (Figs 13d-f). À l'extrême nord-ouest de l'aire d'étude (Campestre-et-Luc) on note l'existence de formes orientées *V. aspis aspis* (Fig. 13h). [Suite page 34]



↑ a → b



↑ c
↓ e



↑ d



Figures 13 : quelques vipères aspic du Larzac méridional

a Individu présumé *zinnikeri* au nord du village "Les Rives" (nombre de denticules élevé)

b & c Individus présumés *zinnikeri* × *aspis*, près du village "Le Cros" (nombre de denticules plus faible)

d Individu présumée *zinnikeri* × *aspis*, près du village "Le Cros" (totalement intermédiaire)

e Individu présumé *zinnikeri* × *aspis*, près du village de Le Cros (évolution vers un motif à tirets dorsaux)

Figures 13: some asp vipers of Southern Larzac.

a Presumed *zinnikeri* individual in the North of the village "Les Rives" (high number of denticules)

b & c Presumed *zinnikeri* × *aspis* individuals, near the village "Le Cros" (lower number of denticules)

d Individual presumed *zinnikeri* × *aspis*, near the village "LeCros" (totally intermediate)

e Presumed *zinnikeri* × *aspis* individual, near the village "Le Cros" (evolution towards a motive with dorsal dashes)



↑ f
↓ h



↑ g



Figures 13 : suite

f Individu présumé *zinnikeri* × *aspis*, près du village "Le Cros" (totalement intermédiaire)

g Individu présumé *zinnikeri* × *aspis*, près du village "La Vacquerie" (grande vipère au motif flouté)

h Individu présumé *aspis*, près du village "Campestre-et-Luc" (extrême nord-est de l'aire d'étude).

Figures 13: continuation

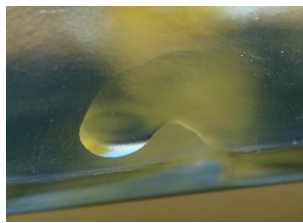
f presumed *zinnikeri* × *aspis* individual, near the village "Le Cros" (totally intermediate)

g presumed *zinnikeri* × *aspis* individual, near the village "La Vacquerie" (big viper with a blurred pattern)

h presumed *aspis* individual, near the village "Campestre-et-Luc" (extreme northeast of the study area).

Dix prélèvements de venin ont été réalisés sur des exemplaires adultes dans les deux zones géographiques concernées par notre étude, Le Larzac méridional (vipères présumées introgressées) et près de Montarnaud (vipères grises de garrigue).

Les vipères aspic du Larzac méridional n'ont pour l'instant donné que du venin blanc, en faible quantité (cinq prélèvements). Pour ce qui concerne les vipères grises de garrigue, sur cinq prélèvements, trois ont révélé un venin blanc en faible quantité (transparent comme de l'eau), une femelle a produit un venin légèrement ambré, un mâle un venin légèrement verdâtre (Figs 14).



Figures 14 : à gauche, venin de vipère grise de garrigue (Gignac) ; au centre, venin de vipère aspic du Larzac méridional ; à droite : venin de vipère de garrigue (Montarnaud)

Figures 14: Left, venom of a "garrigue" form of the asp viper (Gignac); center, venom of an asp viper from Southern Larzac; right, venom of a "garrigue" form of the asp viper (Montarnaud)

IV. DISCUSSION

La vipère aspic, *V. aspis*, (Linnaeus, 1758) est connue pour son polymorphisme remarquable (Brodmann 1987, Naulleau 1997, Zuffi & Bonnet 1999, Golay *et al.* 2008). Cette particularité morphologique décrite par nombre de publications manque chez les vipères aspic de garrigue de la région de Montpellier. Ces dernières n'apparaissent jamais dans des tons ocre, beiges et marron (Geniez & Cheylan 2012, mes obs. pers), contrairement à leurs proches voisines du Larzac méridional. Elles arborent une coloration de fond *gris-bleutée* récurrente. D'autres vipères aspic méditerranéennes (Bagnols-sur-Cèze dans l'est du Gard, région de Faugères dans l'ouest de l'Hérault) que j'ai pu observer présentent également une nette atténuation de leurs motifs sombres, mais ne semblent ne pas revêtir systématiquement cette nuance bleutée de la robe propre aux populations de la région de Montpellier. À l'est du Rhône, dans des régions aux caractéristiques biogéographiques comparables à celles de la région de Montpellier existent des vipères aspic aux motifs dorsaux réduits mais à la couleur de fond aux tons plus ocre (Fig. 15) (obs. pers de Gregory Deso et d'Olivier Peyre). Gregory Deso (obs. pers.) indique également que les vipéreaux observés par lui-même dans des zones méditerranéennes calcaires aux facteurs abiotiques comparables (situées dans le Vaucluse ou la Drôme) à celles du nord de Montpellier, affichent parfois des tons beige-orangés, jamais rencontrés près de Montpellier (mes obs. pers.). Ces constatations laissent à penser qu'il n'existerait pas qu'une seule forme de vipère de garrigue à proprement parler mais bien plusieurs formes de vipères aspic méditerranéennes morphotypées dans les garrigues calcaires.



←

Figure 15 : Femelle adulte, est du Rhône.
Figure 15: Adult female – east of the Rhône River.

G. Deso, Grignan (Drôme)

L'atténuation du motif dorsal ajoutée à cette coloration claire et grise caractéristique, (adaptation à des milieux calcaires secs et chauds) s'ajuste au caractère aposématique du motif dorsal (Thorpe 1987, Niskanen & Mappes 2005, Santos *et al.* 2013). Cette coloration grise, corrélée à la nuance bleutée de la robe, représente un trait de distinction de ces populations de vipères de la région nord de Montpellier, avec d'autres populations (Montagne Noire, Larzac, est du Rhône), même si ce caractère peut apparaître chez certains individus dans d'autres populations (Lubéron, collection BEV) (obs. pers.). On note la réduction des motifs dorsaux chez les mâles et leur quasi disparition chez les femelles par mimétisme et pression de prédation.

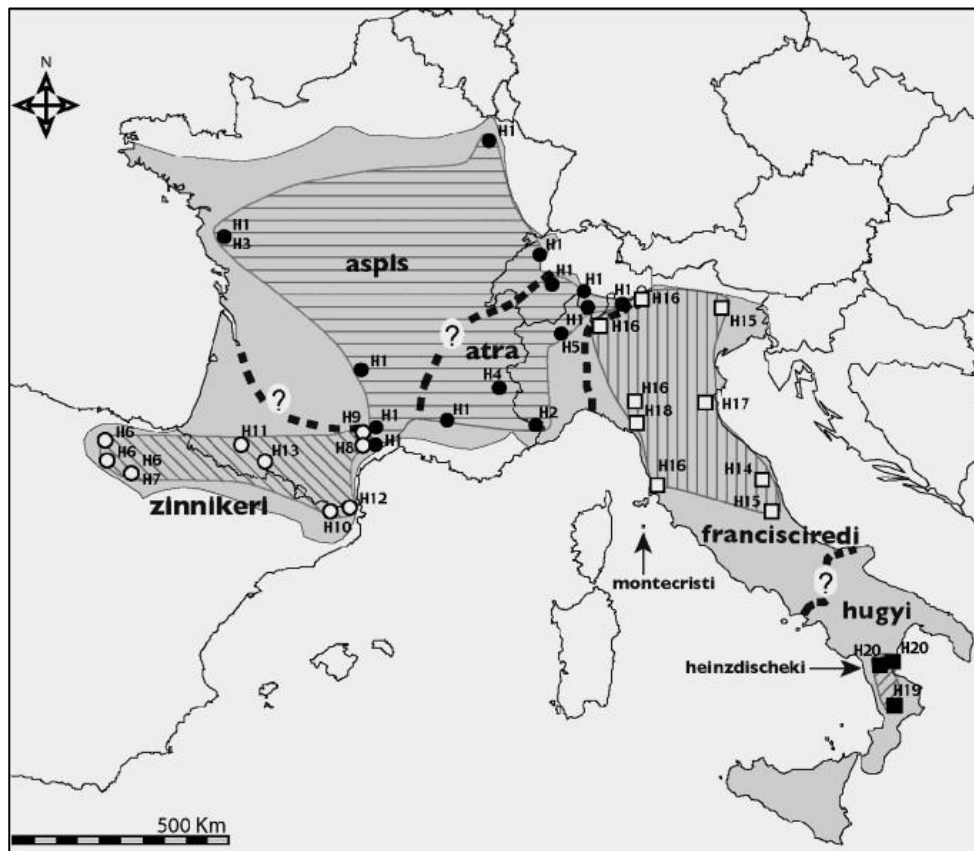
Cependant, les motifs dorsaux de ces vipères aspic de garrigue présentent des similitudes subtiles avec ceux observés chez les populations de vipères aspic du proche Larzac méridional. Les motifs dorsaux sont confrontés page suivante (Fig. 16).

Les vipères aspic du sud Larzac se positionnent en effet en pleine zone de contact entre les sous-espèces *V. a. zinnikeri* et *V. a. aspis* : Leurs motifs dorsaux semblent exprimer toutes les orientations possibles entre les deux sous-espèces. [Suite page 37]

Vipères de garrigue Garrigue asp's		Vipères aspic du Larzac méridional Southern Larzac asp's
	<p>← a : Femelle adulte, dessins en tirets dorsaux Adult female with a barred dorsal pattern. Montarnaud, 10.2015 → b : Jeune femelle, tirets dorsaux liés Young female with linked dorsal bars. Larzac méridional, 10.2015</p>	
	<p>← c : Mâle adulte, motif dorsal en rhomboides Adult male with rhomboids dorsal markings. Montarnaud, 10.2015 → d : Mâle adulte, motif dorsal en rhomboides. Adult male with rhomboids dorsal markings. Larzac méridional, 08.2012</p>	
	<p>← e : Femelle adulte, motif dorsal type <i>V. a. zinnikeri</i>. Adult female with a <i>V. a. zinnikeri</i> like dorsal pattern. Montarnaud, 10.2015 → f : Femelle adulte, motif dorsal type <i>V. a. zinnikeri</i>. Adult female with a <i>V. a. zinnikeri</i> like dorsal pattern. Larzac méridional, 11.2013</p>	
	<p>← g : Mâle adulte, motif dorsal atténué type <i>V. a. zinnikeri</i> Adult male with an attenuated <i>V. a. zinnikeri</i> like dorsal pattern Montarnaud, 10.2015 → h : Mâle adulte, motif dorsal type <i>V. a. zinnikeri</i>. Adult male with <i>V. a. zinnikeri</i> dorsal pattern. Larzac méridional, 10.2015</p>	
	<p>← i : Femelle adulte motif dorsal de type <i>V. a. zinnikeri</i>. Adult female with <i>V. a. zinnikeri</i> dorsal pattern Montarnaud, 11.2014 → j : Femelle adulte motif dorsal type <i>V. a. zinnikeri</i> Adult female with <i>V. a. zinnikeri</i> dorsal pattern Larzac méridional, 08.2014</p>	

Figures 16 : Confrontation des motifs dorsaux pour deux populations de vipères aspic.
Notez les similitudes des la structure des motifs dorsaux pour les deux populations
Figures 16: Paralleling of the dorsal pattern between two asp vipers populations.
Note the similarities of the dorsal pattern structure for both populations.

Il est donc -à priori- probable que les populations de vipères aspic du sud du Larzac expriment un brassage entre les deux phénotypes *V. a. zinnikeri* et *V. a. aspis* : il pourrait s'agir d'une matérialisation morphologique de la zone de contact entre les deux sous-espèces (Ursenbacher 2005), où coexistent les deux haplotypes (H9 pour *V. a. zinnikeri* et H1 pour *V. aspis*) (Carte 3 et Fig. 17).



Carte 3 : Répartition mondiale des différents haplotypes chez *V. aspis* – d'après Zuffi & Golay, 2008.
Map 3: Global distribution of the different haplotypes among *V. aspis*, following Zuffi & Golay, 2008.

Les analyses multivariées que nous avons entreprises révèlent par ailleurs une diminution du nombre de *denticules* du motif dorsal chez les vipères de garrigue (Fig. 18), le motif dorsal donne l'impression d'un « étirement » dans le sens de la longueur. Le motif dorsal des vipères de garrigues, moins prononcé que celui des vipères du Larzac méridional, semble toutefois en reprendre les mêmes caractéristiques structurales. Il serait tentant de croire, par ce constat, en la continuité dans la région du nord de Montpellier, de même brassage génique pour ces vipères que celles du Larzac méridional. Cependant, pour l'instant, un seul exemplaire de vipère grise de garrigue été analysé et a révélé l'haplotype H1 de *Vipera aspis aspis* (Ursenbacher *et al.*, 2006) (Carte 3).

Des travaux concernant la génétique nucléaire pour les vipères grises de garrigues ainsi que celles du Larzac méridional sont actuellement en cours : Ils devraient conforter ou réfuter l'hypothèse soulevée par ce travail.

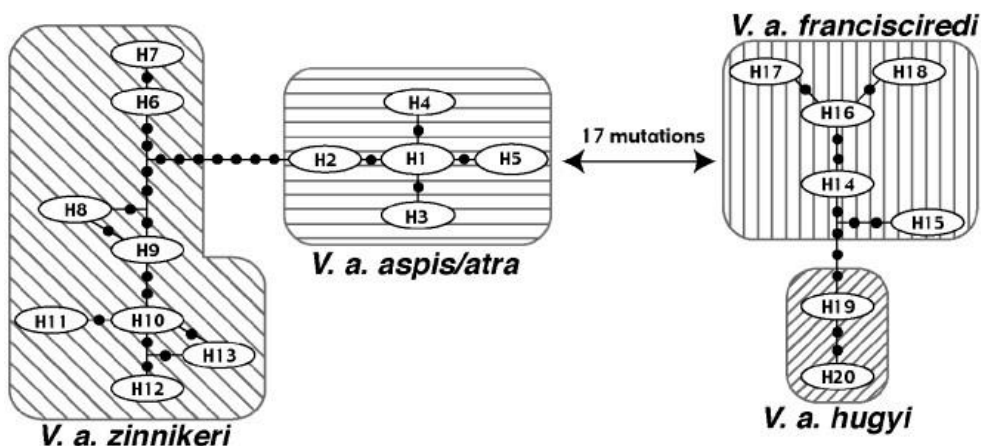


Figure 17 : *Vipera aspis* – Carte de répartition des différents haplotypes connus chez *Vipera aspis* et leurs mutations. Selon Zuffi et Golay 2008.

Figure 17: Distribution map of the different haplotypes known in *V. aspis* and their variations. Following Zuffi and Golay 2008.

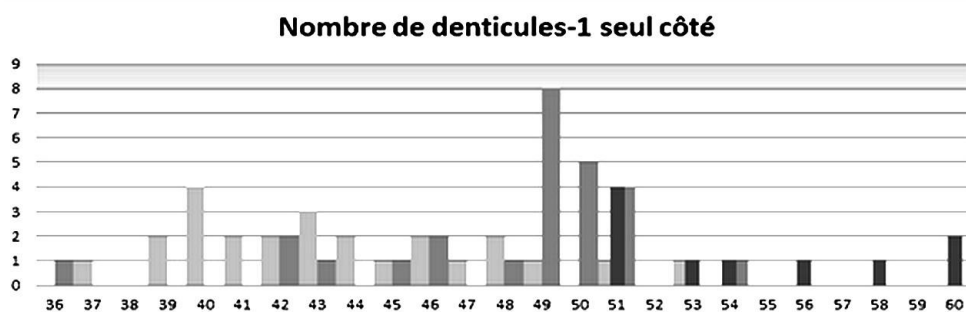


Figure 18 : Diagramme montrant la baisse du nombre de denticules dorsaux chez les vipères grises de garrigue de la région de Montarnaud [gris clair] comparées à deux autres populations cévenoles avoisinantes (Larzac méridional [gris foncé] et Montagne de Marcou dans l’Aveyron [noir]). Échantillon pour une vingtaine de spécimens par population, mâles et femelles confondus.

Figure 18: Diagram showing the decrease in number of dorsal denticles for garrigue asp vipers (here, Montarnaud [light gray]) compared to two other close Cevennes populations (Southern Larzac [dark gray] and mountain of Marcou in Aveyron [black]). Sample for a score of twenty specimens for population, male and female combined.

Une vipère aspic du morphotype *V. a. zinnikeri* (Fig. 19) a été observée à 45 kilomètres environ plus à l’ouest de notre zone d’étude (Caussiniojous, Hérault), toujours en garrigue méditerranéenne à chênes verts. Cette vipère présentait une coloration de fond gris-clair mais non bleuté, rappelant celle des vipères de la région de Montpellier ; elle présentait également la ligne vertébrale brune rehaussée du denticule caractéristique du morphotype (André Théron, obs. pers. 15.07.2007).

La question reste posée concernant le rôle possible de la coloration de l’extrémité de la queue de ces vipères grises de garrigue, associée à un certain type de comportement alimentaire (tail-luring) :

Quelle adaptation pourrait motiver cette bichromie spectaculaire ?

Figure 19 : Femelle adulte du morphotype *V.a. zinnikeri*.

Figure 19: Adult female of the *V. a. zinnikeri* morphotype.

10.2015. Caussiniojous (Hérault)



Jules Chiffard (2015) relate un comportement singulier -vérifié et filmé par moi-même sur un autre exemplaire en décembre 2015 –pour un exemplaire mâle vipère de garrigue trouvé « choqué » sur la route, près de la Falaise de l’Hortus en région de Valflaunès, conservé en terrarium quelque jours. Ce mâle faisait se tortiller doucement l’extrémité de sa queue à la façon d’un leurre : Un comportement non sans rappeler celui d’autres vipéridés ayant atteint un sommet de perfectionnement pour cette fonction ; à titre d’exemple : *Agkistrodon bilineatus* (Gunther, 1863).

L’usage de cette partie du corps utilisée parfois comme un leurre, par d’autres genres Ophidiens, est bien connu et documenté (Murphy *et al.* 1978) : prémices d’un mode de prédation original.

V. CONCLUSION

La mise en place d’une meilleure technique d’observation adaptée aux vipères grises de garrigue en a permis une meilleure description.

Grâce au plus grand nombre d’individus observés quelques caractères uniques ont pu être mis en évidence comme, par exemple, la nuance bleutée récurrente de la robe dans les populations de vipères aspic du nord de Montpellier.

L’analyse des motifs dorsaux de ces vipères a pu aussi être proposée ainsi que leur interprétation. La nature des motifs dorsaux de ces vipères pourrait traduire leur histoire phylogénique, à l’image de leurs proches cousines du Larzac méridional. Cette particularité morphologique pourrait matérialiser, dans les garrigues montpelliéraines, la continuité d’une zone de contact entre *V. a. aspis* et *V. a. zinnikeri* (Carte 3), à l’image de ce que l’on peut observer sur le Larzac méridional précédemment cité. Il est admis que la robe claire de ces vipères conjuguée à la réduction de leurs motifs dorsaux constitue une adaptation aux milieux méditerranéens chauds et secs (Bons *et al.* 1984, mes obs. pers).

Cependant, l’aspect aposématique de la robe persiste logiquement pour les mâles, plus mobiles et vulnérables que ne le sont les femelles (mes obs. pers.)

D’autres vipères, inféodées à des biotopes méditerranéens calcaires, présentent également une atténuation des motifs sombres dans leur coloration dorsale, sans toutefois présenter cette nuance de la robe bleutée si spectaculaire et propre aux formes montpelliéraines.

Des examens spectroscopiques vont être entrepris pour une analyse plus poussée de ces types de colorations.

Une question demeure concernant la position de ces vipères de garrigue dans l’arbre évolutif de *Vipera aspis*. Sommes-nous en présence d’un morphotype ancien, à l’origine de formes plus colorées et bariolées que l’on peut rencontrer par exemple dans le sud du massif central ou, à contrario peut-être plus logiquement, d’un morphotype d’adaptation récente ?

Ces vipères grises possèdent l'extrémité de la queue vivement colorée. Il s'agit de la seule région de leur corps à avoir conservé une couleur vive. Cette particularité morphologique, accentuée par une robe pâle et corrélée à un comportement de prédation (tail-luring), pourrait induire les prémices d'une fonction évolutive remarquable.

Ces magnifiques vipères viennent enrichir la biodiversité en métropole et pourraient initier une étude passionnante, dans une perspective évolutionniste et conservatoire.

Cependant, fort est de constater que, du fait de l'exiguïté de leur aire de répartition, ces vipères discrètes et endémiques sont en danger (incendies, urbanisme, destruction volontaire ou non). Les biotopes fragiles et singuliers qui les hébergent mériteraient d'urgentes mesures de sauvegarde.

Remerciements – Je remercie vivement toutes les personnes qui, d'une manière ou d'une autre, m'ont aidé à finaliser ce tapuscrit. MM :

Guy Naulleau (biologie de la vipère aspic, Chizé) [relecture de ce travail et encouragements]

Sylvain Ursenbacher (Université de Basel, Biologie de la conservation) [relectures et critiques]

Claude-Pierre Guillaume (Maître de conférences à l'École Pratique des Hautes Études-EPHE) [relectures avisées et aide apportée pour la réalisation de ce travail]

Philippe Geniez (Ingénieur d'études à l'École Pratique des Hautes Études-EPHE) [relectures, commentaires et méthodologie (analyses génétique et statistiques multivariées en cours)]

Simon Benhamou (Directeur de recherches au CNRS) [relectures et conseils techniques].

Marc Cheylan (Maître de conférences à l'École Pratique des Hautes Études-EPHE) [relecture et conseils techniques]

Françoise Poitevin (Maître de conférences à l'École Pratique des Hautes Études-EPHE)-[relectures, critiques et conseils]

Claude Miaud (Directeur d'Études à l'École Pratique des Hautes Études-EPHE) [encouragements]

Roohbeh Behrooz (Doctorant à l'École Pratique des Hautes Études-EPHE) [conseils avisés]

Pierre-André Crochet, [la confiance qu'il m'a témoignée et ses précieux conseils]

Cornelius de Haan (Spécialiste mondial des Psammophidés), ami et mentor qui m'a émerveillé par ses connaissances sur les Serpents en général et sur la Couleuvre de Montpellier en particulier.

Olivier Peyre (Agence/Bureau d'études NATURALIA) pour son amitié et ses vifs encouragements.

Gregory Deso, (Agence/Bureau d'études ECOMED) pour sa légendaire gentillesse et l'éclairage qu'il m'a donné des vipères aspic de l'est du Rhône.

Bernard Dupont ami naturaliste enthousiaste hors-pair

Jules Chiffard (Doctorant en Ornithologie 2015, EPHE CEFE CNRS Montpellier), pour son observation concernant une vipère de garrigue utilisant sa queue à la façon d'un leurre, confortant mon hypothèse.

Marielle, ma compagne, sans laquelle ces recherches n'auraient jamais pu voir le jour.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

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

Bostanchi H., Anderson S.C., Kami H.G. & Papenfuss T.J. 2006 – A new species of *Pseudocerastes* with elaborate tail ornamentation from western Iran (Squamata: Viperidae). *Proceedings California Academy of Sciences*, 57(14): 443-450.

Brodmann P. 1987 – *Die Giftschlangen Europas und die Gattung Vipera in Afrika und Asien*. Kümmerly + Frey, Bern. 148 p.

Ferrière R. 1987 – Observations préliminaires sur la morphologie de *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758) dans le sud-est de la France. *Amphibia-Reptilia*, 5: 289-294.

- Geniez P. 2015 – *Serpents d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Guide Delachaux, Paris. 380 p.
- Geniez P. & Cheylan M. 2012 – *Les Amphibiens et les Reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes. Atlas biogéographique*. Biotope, Mèze. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, collection Inventaires et biodiversité. 448 p.
- Golay P. 2005 – Phylogéographie des principales vipères européennes (*Vipera ammodytes*, *V. aspis* et *V. berus*). 123 p.
- Golay P., Monney J.C, Conelli A., Durand T., Thiery G., Zuffi M.A.L. & Ursenbacher S. 2008 – Systematics of the Swiss asp vipers: some implications for the European *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758) complex (serpentes: Viperidae). A tribute to Eugene Kramer. *Amphibia-Reptilia*, 29: 7-83.
- Murphy J.B., Carpenter C.C. & Gillingham J.C. 1978 – Caudal luring in the green tree python, *Chondropython viridis* (Reptilia, Serpentes, Boidae). *J. Herpetol.* 12: 117-119.
- Naulleau G. 1997 – *La vipère aspic*. Éveil nature, Saint-Yrieix-sur-Charente. 72 p.
- Niskanen M. & Mappes J. 2005 – Significance of the dorsal zigzag pattern of *Vipera latastei gaditana* against avian predators. *Journal of Animal Ecology* 74:1091-1101.
- Santos X., Vidal-García M., Brito J.C., Fahd S., Llorente G.A., Martínez-Freiría F., Parellada X., Pleguezuelos J.M. & Sillero N. 2013 – Phylogeographic and environmental correlates support the cryptic function of the zigzag pattern in a European viper. *Evol. Ecol.* 28: 611-626.
- Thorpe R.S. 1987 – Geographic variation: a synthesis of cause, data, pattern and congruence in relation to subspecies, multivariate analysis and phylogenesis. *Italian journal of zoology*, 54: 3-11.
- Ursenbacher S. 2005 – *Phylogéographie des principales vipères européennes (Vipera ammodytes, V. aspis et V. berus), structuration génétique et multipaternité chez Vipera berus*. Thèse de doctorat, Université de Lausanne. 123 p.
- Ursenbacher S., Conelli A., Golay P., Monney J.C., Zuffi M.A.L., Thiery G., Durand T. & Fumagalli L. 2006 – Phylogeography of the asp viper (*vipera aspis*) inferred from mitochondrial DNA sequence data: Evidence for multiple mediterranean refugial areas. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 38, 546-552.
- Zuffi M.A.L & Bonnet X 1999 – Italian subspecies of the asp viper, *Vipera aspis*: Patterns of variability and distribution. *Italian Journal of Zoology*, 66(1): 87-95.

Manuscrit accepté le 7 mars 2018





Vipère aspic "forme de garrigue", nouveau-né. Bois de la Rouvière (F-34570 Montarnaud)_15 / 07 / 2016.
Photo : Jean Nicolas.
Asp Viper "garrigue" form, newborn. Bois de la Rouvière (F-34570 Montarnaud)_2016 July 15th. Picture: Jean Nicolas



Vipère aspic "forme de garrigue". Bois de la Rouvière (F-34570 Montarnaud)_24 / 01 / 2015.
Photo : Jean Nicolas.
Asp Viper "garrigue form". Bois de la Rouvière (F-34570 Montarnaud)_2015 January 24th. Picture: Jean Nicolas

New records in Morocco and predictive distribution modeling for the rare Algerian Thread-snake: *Myriopholis algeriensis* (Jacquet, 1895)

par

Abdellah BOUAZZA⁽¹⁾, Aziza LANSARI⁽¹⁾,
Gabriel MARTINEZ DEL MARMOL MARIN⁽²⁾, Laurent BARTHE⁽³⁾,
Matthieu BERRONEAU⁽³⁾ & David DONAIRE⁽⁴⁾

⁽¹⁾ *Laboratoire Biodiversité et Dynamique des Écosystèmes, Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, 40 000 Maroc.*

abdellah.bouazza@gmail.com

⁽²⁾ *C/ Pedro Antonio de Alarcón n° 34, 5° A, E-18002, Granada*

⁽³⁾ *Association Atheris, 15 allée terre rouge, F-33320 Le Taillan-Médoc*

⁽⁴⁾ *C/Mar Egeo n° 7, Jerez de la Frontera, E-11407, Cádiz*

Summary – *Myriopholis algeriensis* (Jacquet, 1895) is a small (max. 28.5 cm) burrowing snake from northwestern Africa. This secretive species is rarely observed. This article reports seven new observations of the species in Morocco, bringing the total to 35 observations across its range. Based on these occurrence records, a predicted distribution model is proposed. Our results indicate that *M. algeriensis* preferentially occupies arid habitats under Saharan climate. The presence of the species seems correlated with an annual precipitations ranging from 50 mm to 400 mm. Finally, our results highlight important knowledge gaps on the distribution of this snake.

Key-words: *Myriopholis algeriensis*, Algerian thread-snake, Morocco, distribution, distribution model

Résumé – **Nouvelles mentions au Maroc, et modélisation de distribution prédictive pour le rare leptotyphlopidae algérien : *Myriopholis algeriensis* (Jacquet, 1895).** Cet animal est un petit serpent du nord-ouest de l’Afrique. Discret et aux mœurs fousseuses, il est rarement observé. Le présent article rapporte sept nouvelles observations de ce serpent au Maroc, ce qui porte à 35 le total sur l’ensemble de son aire de répartition. Sur la base de ces localités, une modélisation de l’aire de répartition prédite est proposée. Nos résultats indiquent que *M. algeriensis* occupe préférentiellement les habitats arides sous climat saharien. La présence de l’espèce semble notamment corrélée à une précipitation annuelle comprise entre 50 mm et 400 mm. Enfin, nos résultats mettent en évidence les lacunes importantes de connaissance sur la répartition de ce serpent.

Mots-clés : *Myriopholis algeriensis*, Leptotyphlops d’Algérie, Maroc, répartition, modélisation

I. INTRODUCTION

The Algerian Thread-snake, *Myriopholis algeriensis* (Jacquet, 1895) occurs in North West Africa (Geniez 2015), comprising the northern margins of the Sahara desert in the Maghreb where the presence in Libya has not been ascertained yet. In the southern margins or Sahel there are records from Mauritania and Niger (Geniez *et al.* 2004, Adalsteinsson *et al.* 2009, Trape & Mané 2015). This species has been long time synonymised with *Myriopholis macrorhyncha* and probably there is confusion with other species of the genus (Bauer *et al.* 2017). Indeed, it was first mentioned in Morocco by Pasteur and Bons (1957) under the denomination *Leptotyphlops macrorhynchus*. In Morocco where *M. algeriensis* was long considered to be confined to Drâa and Ziz oases (Bons & Geniez 1996), until Barata *et al.* (2011) recorded the species in Beni Yatti, expanding the Moroccan range of the species about 65 km northeast. Currently, only 20 localities are reported for this species in Morocco (Bons & Geniez 1996, Geniez *et al.* 2004, Harris *et al.* 2010, Barata *et al.* 2011, Barnestein *et al.* 2012, García Cardenete *et al.* 2014).

Little information is available about this subterranean snake. Therefore, it is considered as a rare species (Bons & Geniez 1996) due to its secretive habits and rarely encountered moving on the surface. Although it lives in desert habitats, the main threats to *M. algeriensis* include the transformation of local micro-habitats in oases and wadi beds by further desertification. In fact the habitat of this snake is not totally dry and it needs some water and humidity (Böhme *et al.* 2013).

In this paper we aim to update the global distribution to report several new records, and to analyze habitat suitability of this rare fossorial snake.

II. METHODOLOGY

To contribute to the almost unknown distribution of the Algerian Thread-snake, we compiled information on its distribution by reviewing the literature on the species in Morocco and across the entire area of its distribution. We made several trips in all Morocco from 2012 to 2017 and we found 13 specimens. All specimens have been photographed and released. Most individuals were observed between April and October (Tab. I).

Table I: New localities of *Myriopholis algeriensis*, from Morocco. Coordinates (WGS 84), date, number of observed individuals (N) and climate.

Tableau I : Nouvelles localités de *Myriopholis algeriensis* pour le Maroc. Coordonnées (WGS 84), date, nombre d'individus observés (N) et climat.

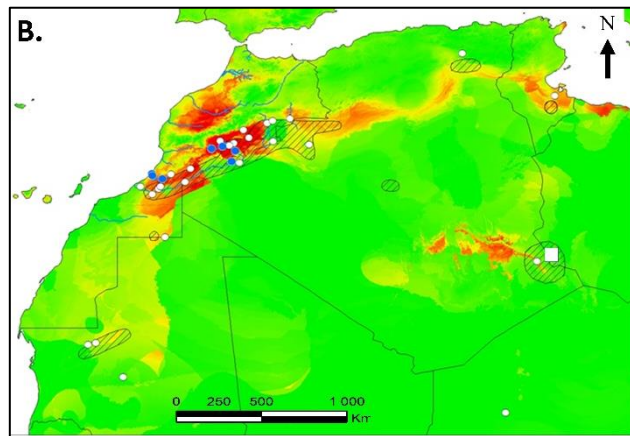
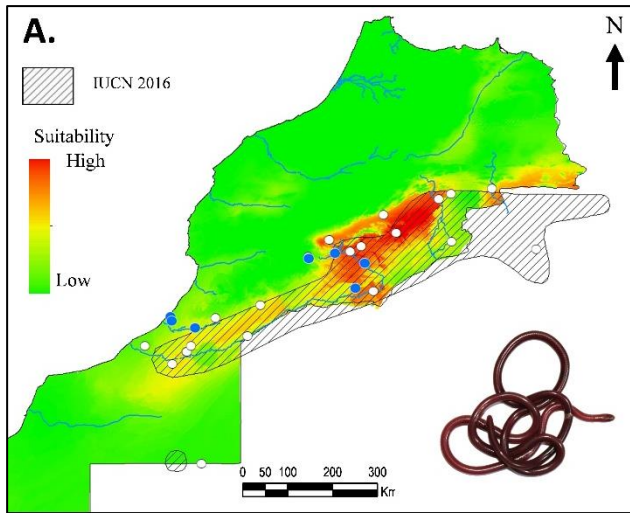
Localities	Longitude	Latitude	Date	N	Climate
1 – M'hamid - Secret oasis	– 6.1188	29.882	October 2014	1	Saharian
2 – Tafraoute-Zagora	– 5.9149	30.434	October 2013	2	Saharian
4 – Taznakht	– 7.1510	30.548	May 2012	4	Arid
4 – Taznakht	– 7.1510	30.548	August 2012	2	Arid
5 – Sbouya-Ifni 1	– 10.2000	29.160	2015	1	Arid
6 – Agdez	– 6.5700	30.653	April 2016	1	Saharian
7 – Fask - Guelmim	– 9.6730	29.005	May 2017	1	Arid
8 – Sbouya-Ifni 2	– 10.2220	29.255	October 2016	1	Arid

Distribution data retrieved from literature and from this study are used to identify ecological requirements and distributional ranges. Overall, we compiled 35 georeferenced records for *M. algeriensis* across the entire area of its distribution. N = 1 from Le Berre (1989), N = 11 from Bons & Geniez (1996), N = 3 from Schleich *et al.* (1996), N = 1 from Herrmann & Herrmann (2003), N = 3 from Geniez *et al.* (2004), N = 1 from Adalsteinsson *et al.* (2009), N = 1 from Harris *et al.* (2010), N = 1 from Barata *et al.* (2011), N = 1 from Barnestein *et al.* (2012), N = 4 from Garcia Cardenete *et al.* (2014), N = 1 from Trape & Mané (2015) and our fieldwork (N = 7). All presence records for *M. algeriensis* were displayed in a geographic information system by ArcGIS 10.2 (ESRI, Redlands, California, USA). Because Maxent (Version 3.4.0) model use presence-only, we followed the recommendations from VanDerWal *et al.* (2009) for selecting the area used for modeling. The distribution records went through a process of filtering such as removing duplicate records within unique grid cells in ENM tools 1.3 (Warren *et al.* 2010). BioClim variables and altitude were downloaded from the WorldClim database version 1.4 (Hijmans *et al.* 2005) to form the climatic dataset at a resolution of 30 arc seconds (nearly 1 × 1 km). A total of 10 variables, all of which had a correlation degree lower than 0.75 (Pearson coefficient, ENMtools 1.3) were retained. The importance of each bioclimatic variable in explaining the observed distribution of *M. algeriensis* was evaluated by the percent contribution and permutation importance as assessed by Maxent (version 3.4.0). The exploration of the response curves obtained from Maxent was also used to complete the description of the climatic niche of the species. The average area under the curve (AUC) is calculated using pseudo-absences chosen at random from the study area (Phillips *et al.* 2006). The average of 10 pseudo-replicated models with randomly selected test samples was used to produce habitat suitability for Moroccan populations of *M. algeriensis* and the same for the global distribution of the species, which were plotted in cloglog format (Phillips *et al.* 2017).

III. RESULTS

During many fieldtrips we found several new localities of *M. algeriensis* (Fig. 1A). Also, we compiled information on distribution of *M. algeriensis* by reviewing the literature data in northeast Africa (Fig. 1B). In southwest Libya, record from Ghat is recently described as a new, endemic form, *M. lanzai* (Broadley *et al.* 2014). This suggests that this species occur in neighboring Algeria. Other records from Algeria, Tunisia, Morocco, Mauritania and Niger have chiefly been assigned to *M. algeriensis* (Adalsteinsson *et al.* 2009).

In Morocco, new localities extend the range across 64 km south-west of known population of Agdez, 36 km west of known population of M'hamid and in Sidi Ifni region 100 km north of known western range. We discovered three new localities for the first time in Oued Noun and the first coastal population for *M. algeriensis* (5 km to the sea; Fig. 1A). The species at Taznakht was observed twice. The first time in May, four adults were found under a single stone, they were tangled so probably they were mating (observation by G. Martínez and B. Rebollo; Fig. 2A). The second time, in August, two adults were observed in the first hours of the night moving on the surface under light rain (Martínez & Leon). The habitat was a big dry Oued, with sand and some stones (Fig. 2B). Four syntopic species of reptiles were observed in the same area: *Cerastes cerastes* (horned and hornless), *Psammophis schokari*, *Agama impalearis* and *Acanthodactylus boskianus*.



← **Figures 1:** (A) Current distribution and potential species distribution models of *Myriopholis spp.* in Morocco and (B) across the northwestern Africa. Shaded area corresponds to the geographical range according to IUCN (2016). White circles present known records of *Myriopholis algeriensis* from literature (Bons & Geniez 1996, Geniez *et al.* 2004, Harris *et al.* 2010, Barata *et al.* 2011, Barnestein *et al.* 2012, García Cardenete *et al.* 2014) and grey circles are new records in Morocco (eight observations concerning seven populations). White square represents the record of *Myriopholis lanzai* from Ghat, south-western Libya (Broadley *et al.* 2014).

Figures 1: (A) Répartition actuellement connue et modèle de répartition potentielle de *Myriopholis spp.* au Maroc et ← (B) dans le nord-ouest de l'Afrique. Les zones rayées correspondent à la répartition de l'espèce selon l'IUCN (2013). Les cercles blancs représentent les données de *Myriopholis algeriensis* issues de la littérature (Bons & Geniez 1996, Geniez *et al.* 2004, Harris *et al.* 2010, Barata *et al.* 2011, Barnestein *et al.* 2012, García Cardenete *et al.* 2014). Les cercles gris représentent les nouvelles localités pour le Maroc, présentées dans cet article (huit observations se rapportant à sept populations). Le carré blanc indique la localité de présence de *Myriopholis lanzai* à Ghat, sud-ouest de la Libye (Broadley *et al.* 2014).

Other populations were observed in Guelmim area (near Fask) and Zagora region (Tafraout and Agdez; Fig. 2C). All snakes were found under stones in palm oasis. Also, another snake was found active on the surface near a source southern of Zagora (Secret oasis of M'hamid). In Sidi Ifni region (near Sbouya) two individuals were found in two different dry circular pits (Figs 2D & 2E). In the same area, other reptiles observed were: *Naja haje* (juvenile), *Psammophis schokari*, *Hemorrhois hippocrepis*, *Agama impalearis*, *Tarentola mauritanica* and *Chalcides polylepis*.

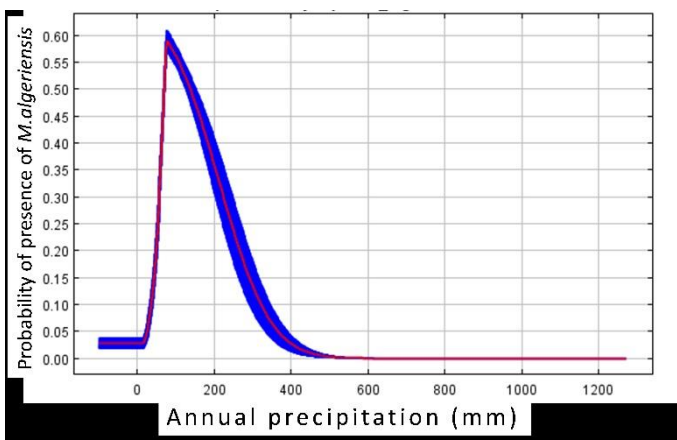
Maxent produced models of high predictive accuracy of *M. algeriensis* in Morocco (AUC = 0.941 ± 0.04) and in the entire area of its distribution (AUC = 0.931 ± 0.051). The species distribution model (SDM) reveals large suitable areas in Morocco extending well beyond the known distribution range of the species. Also, the SDM indicate unsuitability of the driest areas of the Sahara desert (*e.g.* Hamada and Erg) and wettest area of High Atlas

Mountains. Our global model also shows that the arid area around Marrakech is suitable habitat for this snake. Although it has been actively sought in that area, it has never been found there, suggests that the High Atlas Mountains limit the distribution of the species towards the north.



Figures 2: Some specimens of *Myriopholis algeriensis* and their different habitats.
 Figures 2 : Quelques spécimens de *Myriopholis algeriensis* et leurs différents habitats.

Variables related to rainfall had a larger weight in the Maxent model. Indeed, the annual precipitation had a mean permutation importance of 74.2 % (range: 58 %-86 %). The response of *M. algeriensis* to annual precipitation (Fig. 3) indicates that from 20 to 100 mm of precipitation the presence of Algerian Thread-snake rapidly increases. The distribution of presence localities in relation to rainfall has a median of 103 mm/yr.



← **Figure 3:** Response of *M. algeriensis* to annual precipitation as assessed from MaxEnt. Shaded area represents the standard deviation from the 10 model replicates.

Figure 3 : Probabilité de présence de *M. algeriensis* en rapport avec les précipitations annuelles modélisées sous MaxEnt. La zone élargie représente la déviation standard sur la base de 10 répliques du modèle.

IV. DISCUSSION

Despite Atlantic coast and Drâa valley being the best herpetologically explored areas of Morocco (Bons & Geniez 1996, Harris *et al.* 2008, Beukema *et al.* 2013) there are still some species that have been poorly surveyed. This is the case of the snakes with cryptic behaviour (Barnestein *et al.* 2012). In fact, Atlantic coastal areas have never yielded the presence of *Myriopholis algeriensis* in herpetological explorations in Morocco. Our findings (Sidi Ifni region) are the nearest records of *M. algeriensis* to the Atlantic coast. The nearest known localities found recently about Bas Draa, in Tantan region (García-Cardenete *et al.* 2014). Also, all new localities extend the range of this species within Drâa valley in Morocco. The existence of previous records both south and north of the discovered localities suggested that this population would be part of a continuous range through Drâa valley.

Maxent produces accurate predictions using data sets that only contain information on the known presence (Phillips *et al.* 2006) and even from small sample sizes (Pearson *et al.* 2007), as well already shown on the Moroccan herpetofauna (Escoriza 2010, Pous (de) *et al.* 2012, Martínez-Freiría *et al.* 2013, 2017). We used this tool to determine 'potential' range and ecological requirements of *M. algeriensis*. Our results indicate that this species occupies arid and Saharan environmental conditions. In fact, at Moroccan scale, the species is only limited by rainfall (range 50 to 400 mm of annual rainfall). As was already mentioned by Bons and Geniez (1996), some regions still seem optimal for *M. algeriensis*, among others Eastern Morocco (Figuig region), Sahara Desert, central Algeria, Hoggar area and Central Tunisia. In fact, Algeria, and south of Morocco have been poorly surveyed and accounts for low numbers of reptile sightings from this region (Bons & Geniez 1996). Further investigation into the distribution of *M. algeriensis* is needed in these regions.

Acknowledgements – Many thanks to Marco Sassoe, Sonia Acierno, Raúl León, Baudilio Rebollo, Karen Hugemann, and Susanne Hauswaldt who have shared their observations. Many thanks also to the reviewers, MM Philippe Geniez, José-Antonio Mateo and Tahar Slimani which allowed to improve our typescript.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

- Adalsteinsson S.A., William R.B., Trape S., Vitt L.J. & Hedges S.B. 2009 – Molecular phylogeny, classification, and biogeography of snakes of the Family *Leptotyphlopidae* (Reptilia, Squamata). *Zootaxa*, 2244: 1-50.
- Barata M., Perera A., Harris D.J., Meijden A.V.D., Carranza S., Ceacero F., García-Muñoz E., Gonçalves D., Henriques S., Jorge F., Marshall J., Pedrajas L. & Sousa, P. 2011 – New observations of amphibians and reptiles in Morocco, with a Special Emphasis on the Eastern Region. *Herpetological Bulletin*, 116: 4-14.
- Barnestein J.A.M., García Cardenete L., Jiménez Cazalla F., Valdeón Vélez A., Escoriza Abril E., Martínez G., Benavides J., Esteban J.L., Fuentes J., Ramírez A., Álvarez J. & Jaén Velázquez I. 2012 – Nuevas localidades de *Myriopholis algeriensis* y *Lamprophis fuliginosus*, y otras citas herpetológicas, en Marruecos. *Bol. Asoc. Herpetológica Española*, 23: 1-16.
- Bauer A.M., DeBoer J.C. & Taylor D.J. 2017 – Atlas of Reptiles of Libya. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 64: 155-318.

- Beukema W., Pous de P., Donaire-Barroso D., Escoriza D., Arribas O.J., Hassan E.L. & Mouden E.L. 2013 – Review of the systematics, distribution, biogeography and natural history of Moroccan amphibians. *Zootaxa*, 3661: 1-60.
- Böhme W., Mateo J., Joger U., Slimani T., El Mouden E., Geniez P., Nouria M., Wagner P. & Wilms T. 2013 – *Myriopholis algeriensis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Internet, URL : <http://www.iucnredlist.org/details/184108/0> (Downloaded on 06 November 2017).
- Bons, J. & Geniez, P. 1996 – *Amphibiens et reptiles du Maroc (Sahara Occidental compris): Atlas biogéographique*. Asociación Herpetológica Española, Barcelone. 319 p.
- Broadley D., Wade E. & Wallach V. 2014 – A New Species of *Myriopholis* from Ghat Oasis, South-Western Libya (Squamata: Leptotyphlopidae). *Arnoldia Zimbabwe*, 10: 351-359.
- Escoriza D. 2010 – Ecological niche modeling of two Afrotropical snakes: is the Sahara Desert a true barrier for these species. *Rev. Española Herpetol*, 24: 93-100.
- García Cardenete L., Cazalla F.J., Fernández Cardenete J.R., Valdeón Vélez A., Pérez García M.T. & Herrera Sánchez F.J. 2014 – Contribución al conocimiento corológico de *Myriopholis algeriensis* en el suroeste de Marruecos. *Bol. Asoc. Herpetológica Española*, 25: 43-46.
- Geniez P. 2015 – *Serpents d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Delachaux et Niestlé, Paris, France. 379 p.
- Geniez P., Mateo J.A., Geniez M. & Pether J. 2004 – *The amphibians and reptiles of the West Sahara*. Edition Chimaira, Frankfurt, 228 p.
- Harris D.J., Carretero M.A., Brito J.C., Kaliontzopoulou A., Pinho C., Perera A., Vasconcelos R., Barata M., Barbosa D., Carvalho S., Fonseca M.M., Pérez-Lanuz G. & Rato C. 2008 – Data on the distribution of the terrestrial herpetofauna of Morocco: Records from 2001-2006. *Herpetol. Bull.*, 103: 19-28.
- Harris D.J., Perera A., Barata M., Tarroso P. & Salvi D. 2010 – New distribution notes for terrestrial herpetofauna from Morocco Northwest Africa. *North-Western Journal of Zoology*, 6: 309-315.
- Hijmans R.J., Cameron S.E., Parra J.L., Jones P.G. & Jarvis A. 2005 – Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *Int. J. Climatol.*, 25: 1965-1978.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2013 – *Myriopholis algeriensis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3.
- Jacquet M. 1895 – Sur la présence d'un Typhlops en Algérie. *Bibliogr. Anat.*, 4: 79-81.
- Le Berre M. 1989 – Faune du Sahara, Volume 1 : Poissons, Amphibiens, Reptiles. Illustrations de Jean Chevalier. *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 58^e année, 8 : 237.
- Martínez-Freiría F., Argaz H., Fahd S. & Brito J.C. 2013 – Climate change is predicted to negatively influence Moroccan endemic reptile richness. Implications for conservation in protected areas. *Naturwissenschaften*, 100: 877-889.
- Martínez-Freiría F., Crochet P.-A., Fahd S., Geniez P., Brito J.C. & Velo-Antón G. 2017 – Integrative phylogeographic and ecological analyses reveal multiple Pleistocene refugia for Mediterranean *Daboia* vipers in North-West Africa. *Biol. J. Linn. Soc. Press*, 22: 366-384.

- Pasteur G. & Bons J. 1957 – Sur l’herpétofaune marocaine (Leptotyphlopidés Colubrinés). *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc*, 37: 138-143.
- Pearson R.G., Raxworthy C.J., Nakamura M. & Townsend Peterson A. 2007 – Predicting species distributions from small numbers of occurrence records: A test case using cryptic geckos in Madagascar. *J. Biogeogr.*, 34: 102-117.
- Phillips S.J., Anderson R.P. & Schapire R.E. 2006 – Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecol. Modell.*, 190: 231-259.
- Phillips S.J., Anderson R.P., Dudík M., Schapire R.E. & Blair M.E. 2017 – Opening the black box: an open-source release of Maxent. *Ecography (Cop.)*, 40: 887-893.
- Pous P. (de), Beukema W., Dingemans D. & Donaire D. 2012 – Distribution review, habitat suitability and conservation of the endangered and endemic Moroccan spadefoot toad (*Pelobates varaldii*). *Basic Appl. Herpetol.*, 26: 57-71.
- Trape J.-F. & Mané Y. 2015 – The snakes of Niger. *Amphib. Reptile Conserv.*, 9: 39-55.
- VanDerWal J., Shoo L.P., Graham C. & Williams S.E. 2009 – Selecting pseudo-absence data for presence-only distribution modeling: How far should you stray from what you know? *Ecol. Modell.*, 220: 589-594.
- Warren D.L., Glor R.E. & Turelli M. 2010 – ENMTools: A toolbox for comparative studies of environmental niche models. *Ecography (Cop.)* 33: 607-611.

Manuscrit accepté le 2 mai 2018



Specimen of *Myriopholis algeriensis*, Sidi Ifni region, October 2016. Picture: Matthieu Berroneau.
Spécimen de Myriopholis algeriensis, région de Sidi Ifni, octobre 2016. Photo : Matthieu Berroneau.

Seconde observation de la Pélamide bicolore –*Hydrophis platurus* (Linné, 1766) ; Elapidae, Hydrophiinae– à La Réunion (Océan Indien, Mascareignes)

par

Ivan INEICH⁽¹⁾, Matthieu BARRET⁽²⁾, Alain DIRINGER⁽³⁾ & Stéphane CICCIONE⁽²⁾

(1) Institut de Systématique, Évolution et Biodiversité (ISYEB),
Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, Sorbonne Université, EPHE,
57 rue Cuvier, CP 30 (Reptiles & Amphibiens), F-75005 Paris
ivan.ineich@mnhn.fr

(2) Kelonia, 46 rue du Général De Gaulle, F-97436 Saint Leu, La Réunion

(3) 17 rue André Letoullec, F-97419 La Possession, La Réunion

Résumé – Le serpent marin pélagique *Hydrophis platurus* (autrefois appelé *Pelamis platura*) est ici signalé pour la seconde fois des eaux de l'île de La Réunion (Mascareignes). Un spécimen a été capturé et maintenu en captivité durant 17 jours avant d'être libéré en pleine mer. Nous soulignons sa capacité surprenante de nager avec agilité dans les deux sens, en avant mais aussi à reculons. Pendant sa période de captivité, cet individu a mué en adoptant la posture classique de "nouer et enrouler" qui a été signalée pour la première fois chez cette espèce au tout début des années 1970.

Mots-clés : Pélamide bicolore, *Pelamis platura*, *Hydrophis platurus*, Serpent marin, mue, Hydrophiinae, Océan Indien, Mascareignes, La Réunion.

Summary – **Second observation of the yellow-bellied sea snake –*Hydrophis platurus* (Linné, 1766); Elapidae, Hydrophiinae– on La Réunion Island, Mascarene Islands.** The pelagic sea snake *Hydrophis platurus* (formerly called *Pelamis platura*) is here reported for the second time in the waters around La Réunion Island (Mascarenes Islands). The specimen was captured and kept in captivity for 17 days before being released in the open sea. We report its ability to swim in both directions. During its captivity it shed its skin and adopted the typical knotting and coiling mechanism previously reported for the species in the early 1970's.

Key-words: Yellow-bellied sea snake, *Pelamis platura*, *Hydrophis platurus*, moulting, Hydrophiinae, Indian Ocean, Mascarene Islands, La Reunion.

I. INTRODUCTION

Hydrophis platurus (Linné, 1766) est un serpent marin élapidé autrefois inclus dans le genre monotypique *Pelamis* Daudin, 1803 (*P. platura* ou par erreur *P. platurus*), mais les travaux de Sanders *et al.* (2013a,b) ont montré son évolution récente au sein du genre *Hydrophis* Latreille in Sonnini et Latreille, 1801. Sa biologie est tout à fait originale parmi les serpents car c'est une espèce pélagique totalement affranchie du milieu terrestre et sans doute le serpent le plus largement réparti à la surface de la planète (Ineich 1988, Brischox *et al.* 2016).

Les observations de *H. platurus* sont rares dans l’océan Indien occidental. Ineich *et al.* (2017) en dressent un inventaire et signalent pour la première fois la présence de l’espèce à Mayotte aux Comores. Ils parviennent à recenser deux observations dans les eaux de l’île de La Réunion. La première concerne un individu capturé accidentellement le 25 avril 1999 à Étang Salé (Probst 1999¹, Ciccione 2000). Ce spécimen de *H. platurus* a été remis aux maîtres-nageurs de la plage à Étang Salé, puis a été confié au Centre d’Étude et de Découverte des tortues Marines de Saint-Leu sur décision de la Sous-Préfecture de Saint-Paul. L’animal a été gardé en captivité où il est mort après un séjour de six mois. Son cadavre n’a pas été conservé dans les collections. Il a mué une seule fois durant cette période, le 18 mai 1999. L’exuvie, qui mesure 71,5 cm de longueur totale, a été récupérée et séchée. Elle est déposée dans la banque de tissus des collections herpétologiques du Muséum national d’Histoire naturelle (MNHN-RA, Reptiles & Amphibiens, Paris). La seconde observation rapportée par Ineich *et al.* (2017), qui n’ont pu examiner ni photo ni spécimen, correspond à un individu happé par les pompes des bassins de Kelonia. Il s’agit en fait d’une murène annelée, sans doute de la famille des Ophichthidae Günther, 1870 (SC obs. pers.). Il n’existe par conséquent qu’une seule mention attestée de *H. platurus* dans les eaux réunionnaises ; elle date de 1999.

Un second individu a été observé en octobre 2017 et identifié avec certitude. Nous rapportons ici les circonstances de sa capture et quelques observations sur sa biologie réalisées durant sa captivité.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODE

Un serpent marin attribué à l’espèce *Hydrophis platurus* a été capturé le 20 octobre 2017 sur la plage des Roches Noires à Saint-Gilles (commune de Saint-Paul), à l’Ouest de La Réunion. Après un séjour de 16 jours au Centre de soins de Kelonia, le serpent a été remis en pleine mer au Nord-Ouest de l’île (20°53,257’S – 55°17,750’E) le matin du lundi 6 novembre 2017. Nous décrivons ci-dessous les conditions de la capture et les observations réalisées pendant la détention de ce spécimen de *H. platurus*.

III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Le serpent a été capturé alors qu’il se trouvait sur le sable. Il a été apporté aux pompiers de Saint-Paul avant d’être acheminé vers le vétérinaire du Service Départemental d’Incendie et de Secours (Dr Bernard Rèche, La Possession) qui a informé le Centre de soins pour tortues marines de Kelonia où l’un d’entre nous (SC) a réceptionné le reptile dans le cadre du « Réseau échouage ». L’animal a ensuite été placé dans un bassin d’eau de mer (bac circulaire de 2 m de diamètre, d’un volume de 2 m³, recouvert d’une grille) à partir du 21 octobre (lendemain de la capture). Une vidéo de plus de dix minutes, disponible en ligne, permet de l’observer pendant sa captivité (<https://youtu.be/B9gcH1gpdcI>). Durant son séjour, l’animal nageait à la surface du bassin sans jamais plonger. Ceci est surprenant car il chasse naturellement en surface, contrairement à la majorité des autres serpents marins élapidés qui recherchent leurs proies au fond de l’océan (Cook & Brischoux 2014), mais passe la majorité de son temps en plongée. Il plonge pour réguler sa température ou se protéger des prédateurs aviaires comme par exemple certains rapaces. Il n’a pas attaqué le poisson juvénile vivant

¹ Erreur de date dans cette publication : 24 avril par erreur à la place de 25 avril.

(*Scarus sp.*) d'environ 50 mm qui a été introduit dans son bac. Le serpent n'a jamais manifesté d'agressivité durant sa période de captivité. Lors de son premier jour de détention chez Kelonia (21 octobre 2017), il a déposé trois fèces dans le bassin, ce qui atteste de son alimentation dans la nature avant sa capture et environ une dizaine de jours avant sa mue. Aucune autre défécation n'a été observée par la suite. Durant sa période de captivité, nous avons également constaté les exceptionnelles capacités de ce serpent à nager dans les deux sens. Ceci se fait très naturellement et sans aucune maladresse dans la locomotion de l'animal. On peut penser qu'une telle aptitude lui sert à dérouter ses prédateurs et, sans doute plus souvent, à tromper ses proies (principalement les larves de différentes espèces de poissons ; Voris & Voris 1983, Brischoux & Lillywhite 2013) pour les capturer plus aisément.

Durant son séjour au Centre de soin, l'individu a réalisé une mue dans la nuit du 1^{er} au 2 novembre, soit 12 jours après sa capture (Fig. 1). L'exuvie (Fig. 2) est également déposée dans la banque de tissus des collections herpétologiques du MNHN-RA. Le serpent commençait déjà à se mettre en boule quelques jours avant cette date, dès le 30 octobre. L'exuvie entière et retournée, mesure 71 cm de longueur totale, mais le serpent n'a été ni mesuré, ni pesé, ni sexé. Notons toutefois que cette taille ne correspond sans doute pas à celle de l'animal car l'exuvie est généralement étirée quand elle se détache du corps. Le comportement d'enroulement et de nouage des anneaux formés par le corps du serpent, fréquent peu avant et pendant la mue, n'a jamais été observé longtemps avant ni après la mue. Il semble par conséquent directement lié à la mue dans notre cas.



Figure 1 : Peu avant sa mue, le serpent s'est enroulé de façon que les différentes parties de son corps, frottant entre-elles, éliminent l'exuvie.

Figure 1: Shortly before moulting, the snake coiled its body so that the different parts of its body, rubbing against each other, eliminated the exuvia.



Figure 2 : L'exuvie retournée est entière et mesure 71 cm.

Figure 2: The shed skin is turned inside out, in a single piece, and measures 71 cm.

Étant pélagique, ce serpent vit en pleine mer et ne dispose que rarement de supports solides pour frotter son corps afin de détacher plus facilement l'exuvie dont il doit se débarrasser pour grandir. La mue s'effectue alors suivant un mécanisme particulier décrit par George V. Pickwell (1971) et dénommé « knotting and coiling ». Nous pouvons traduire ces termes par « nouer et enrouler ». Au moment de la mue, l'animal enroule les anneaux de son corps en réalisant de véritables nœuds permettant ainsi de frotter les parties en contact entre-elles. Pickwell (1971) observe souvent de véritables nœuds complets (plusieurs quelquefois) dans les exuvies qu'il récupère aussi bien en captivité que dans la nature. Ce mécanisme a ensuite été signalé chez un autre serpent, de la famille des Acrochordidae cette-fois, *Acrochordus granulatus* (Schneider, 1799), qui fréquente la pleine mer ou encore les mangroves où les supports qui pourraient permettre d'éliminer l'exuvie sont, en fait, lisses et glissants, couverts d'algues et donc inefficaces pour se frotter (Lillywhite 1989). Le mécanisme consistant à « nouer et enrouler » semble permettre à *H. platurus* de réaliser sa mue en pleine mer, quand aucun support solide n'est disponible pour s'y frotter. Pickwell (1971) l'observe toutefois chez *Hydrophis platurus* en dehors des périodes de mue. Il suggère alors d'autres fonctions : l'élimination des ectoparasites comme par exemple les crustacés cirripèdes (barnacles) ou les bryozoaires (voir aussi Kropach & Soulé 1973, Jeffries & Voris 1979, Reynolds & Pickwell 1984, Pfaller *et al.* 2012), l'élimination des algues phorétiques (Heatwole *et al.* 1978), ou encore une protection face à certains prédateurs comme l'aigle pêcheur (Pygargue blagre, *Haliaeetus leucogaster*) en Asie. Rappelons que la peau des serpents marins élapidés assure une partie non négligeable des échanges gazeux lors des plongées, tout particulièrement celle de *H. platurus* (Graham 1974). Elle doit par conséquent rester propre, ce qui expliquerait la fréquence des mues plus importante que chez les serpents terrestres (Ineich 1988).

L'opération de libération du serpent marin a été largement médiatisée localement (www.linfo.re/la-reunion/societe/730018-un-serpent-de-mer-venimeux-relache-au-large-de-la-reunion), ce qui a permis de faire connaître l'animal et ses dangers, tout en attirant l'attention sur l'espèce afin de permettre éventuellement de disposer d'autres observations de sa présence et de ses déplacements dans la région. Les personnes à risque à sensibiliser sont surtout les pêcheurs et les plaisanciers.

IV. CONCLUSION

Outre son intérêt scientifique certain du fait de sa biologie originale, il serait utile de savoir si l'occurrence de *H. platurus* dans les eaux de l'île de La Réunion est saisonnière ou non. Les observations sont encore insuffisantes pour établir un profil fiable. *Hydrophis curtus* (Shaw, 1802) (autrefois *Lapemis curtus*) et *Hydrophis schistosus* Daudin, 1803 (autrefois *Enhydrina schistosa*) sont deux autres espèces du groupe signalées de l'océan Indien occidental, la dernière (*H. schistosus*) jusque dans la région malgache (Ineich *et al.* 2017). Ces deux espèces sont inféodées au plateau continental² comme la majorité des serpents marins. Leurs populations du nord de l'océan Indien (Golfe Persique et région indienne) diffèrent génétiquement de celles du sud-est asiatique dont elles dérivent. Ceci s'explique par l'importante barrière géographique insulaire constituée par l'archipel indo-australien durant la baisse des niveaux marins liée aux grandes périodes de glaciation du Pléistocène (baisse d'environ 120 m des niveaux marins). La surface des archipels était alors fortement agrandie, les rendant difficilement franchissables en mer. Les populations occidentales de *H. curtus* et *H. schistosus* possèdent une histoire évolutive séparée liée à leur isolement et à l'absence de flux génique important. En revanche, les populations de *H. platurus* de l'océan Indien septentrional ne diffèrent guère génétiquement de celles du sud-est asiatique et du Pacifique car cette espèce pélagique est très mobile du fait de sa biologie fortement soumise aux aléas des courants marins océaniques qui la transportent passivement en pleine mer (Brischoux *et al.* 2016). Cette biologie originale de *H. platurus* ne permet que très rarement un isolement géographique de ses populations (Sheehy *et al.* 2012, Bessesen & Galbreath 2017, Ukuwela *et al.* 2017). Toutefois, aucune étude génétique n'a encore été entreprise sur les populations de *H. platurus* des Mascareignes pour estimer leur divergence des populations asiatiques et indo-pacifiques dont elles sont séparées géographiquement par de grandes distances. Les différences génétiques devraient être peu importantes car l'espèce est capable de dériver passivement sur de très grandes distances océaniques comme semblent le montrer les modélisations réalisées par Brischoux *et al.* (2016). L'hypothèse d'un isolement local lié à des barrières physiques dues aux courants marins dominants devra cependant être testée.

Notre observation récente de *H. platurus* est également utile pour assurer l'éducation des personnes susceptibles de rencontrer la Pélamide bicolore. En effet, les vidéos réalisées en captivité et la médiatisation lors de la libération du serpent permettent de disposer d'un support visuel à des fins pédagogiques, tout en attirant l'attention sur sa dangerosité en cas de manipulation uniquement et sur l'intérêt de signaler sa présence.

² Ces espèces ne quittent que rarement les eaux continentales situées à des profondeurs d'une centaine de mètres au maximum. Elles ne fréquentent pas la pleine mer, contrairement à *H. platurus*.

Remerciements – Les auteurs expriment leur gratitude aux personnels et au Docteur vétérinaire Bernard Rèche du Service Départemental d'Incendie et de Secours de la Réunion qui ont permis la récupération du serpent. Cet animal n'aurait pas pu être libéré dans son environnement naturel au large de La Réunion sans la participation de l'équipage du « Quiétude » que nous remercions chaleureusement. Cet article a bénéficié des commentaires de Claude Pieau, François Brischoux et Claude-Pierre Guillaume que nous remercions.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bessesen B.L. & Galbreath G.J. 2017 – A new subspecies of sea snake, *Hydrophis platurus xanthos*, from Golfo Dulce, Costa Rica. *ZooKeys*, 686: 109-122. Doi: 10.3897/zookeys.686.12682.
- Brischoux F., Cotté C., Lillywhite H.B., Bailleul F., Lalire M. & Gaspar P. 2016 – Oceanic circulation models help to predict global biogeography of pelagic yellow-bellied sea snake. *Biol. Lett.*, 12(8): August 24, 2016, 4 p. Doi: 10.1098/rsbl.2016.0436.
- Brischoux F. & Lillywhite H. 2013 – Trophic consequences of pelagic life-style in yellow-bellied sea snakes. *Marine Ecology Progress Series*, 478: 231-238.
- Ciccione S. 2000 – Un serpent marin découvert à l'île de La Réunion. *Bulletin Phaeton*, 11: 51.
- Cook T.R. & Brischoux F. 2014 – Why does the only 'planktonic tetrapod' dive? Determinants of diving behaviour in a marine ectotherm. *Animal Behaviour*, 98: 113-123.
- Graham J.B. 1974 – Aquatic respiration in the sea snake *Pelamis platurus*. *Respiration Physiology*, 21: 1-7.
- Heatwole H., Minton S.A. Jr., Taylor R. & Taylor V. 1978 – Underwater observations on sea snake behaviour. *Records of the Australian Museum*, 31(18): 737-761.
- Ineich I. 1988 – Le serpent marin *Pelamis platurus* (Elapidae, Hydrophiinae) : bilan des connaissances sur sa biologie et sa distribution ; situation en Polynésie orientale. *L'Année Biologique*, 4^e sér., 27(2): 93-117.
- Ineich I., Collod C., Darne F. & Huteau M. 2017 – Première mention du serpent marin *Pelamis platura* (Linné, 1766) (Elapidae, Hydrophiinae) aux Comores (Mayotte). *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 163: 95-102.
- Jeffries W.B. & Voris H.K. 1979 – Observations on the relationship between *Octolasmis grayii* (Darwin, 1851) (Cirripedia, Thoracia) and certain marine snakes (Hydrophiidae). *Crustaceana*, 37: 123-132.
- Kropach C. & Soulé J.D. 1973 – An unusual association between an ectoproct and a sea snake. *Herpetologica*, 29: 17-19.
- Lillywhite H.B. 1989 – Unusual shedding behaviors in an aquatic snake, *Acrochordus granulatus*. *Copeia*, 1989(3): 768-770.
- Pfaller J.B., Frick M.G., Brischoux F., Sheehy C.M. & Lillywhite H.B. 2012 – Marine snake epibiosis: a review and first report of decapods associated with *Pelamis platurus*. *Integrative and Comparative Biology*, 52(2): 296-310.
- Pickwell G.V. 1971 – Knotting and coiling behavior in the pelagic sea snake *Pelamis platurus* (L.). *Copeia*, 1971(2): 348-350.

Probst J.-M. 1999 – Guide préliminaire des reptiles sédentaires de l'île de La Réunion et des îles éparées avec une liste des espèces migratrices et erratiques répertoriées depuis dix ans. *Bulletin Phaethon*, 10: 57-91.

Reynolds R.P. & Pickwell G.V. 1984 – Records of the yellow-bellied sea snake *Pelamis platurus* from the Galapagos Islands. *Copeia*, 1984(3): 786-789.

Sanders K.L., Lee M.S.Y., Mumpuni, Bertozzi T. & Rasmussen A.R. 2013a – Multilocus phylogeny and recent rapid radiation of the viviparous sea snakes (Elapidae: Hydrophiinae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 66: 375-391.

Sanders K.L., Rasmussen A.R., Mumpuni, Elmberg J., De Silva A., Guinea M.L. & Lee M.S.Y. 2013b – Recent rapid speciation and ecomorph divergence in Indo-Australian sea snakes. *Molecular Ecology*, 22: 2742-2759. Doi: 10.1111/mec.12291.

Sheehy C.M., Solorzano A., Pfaller J.B. & Lillywhite H.B. 2012 – Preliminary insights into the phylogeography of the yellow-bellied sea snake, *Pelamis platurus*. *Integrative and Comparative Biology*, 52(2): 321-330.

Ukuwela K.D.B., Lee M.S.Y., Rasmussen A.R., de Silva A. & Sanders K.L. 2017 – Biogeographic origins of the viviparous sea snake assemblage (Elapidae) of the Indian Ocean. *Ceylon Journal of Science*, 46 (Special Issue): 101-110. Doi: org/10.4038/cjs.v46i5.7457.

Voris H.K. & Voris H.H. 1983 – Feeding strategies in marine snakes: an analysis of evolutionary, morphological, behavioral and ecological relationships. *American Zoologist*, 23(2): 411-425.

Manuscrit accepté le 23 mars 2018



Le serpent marin *Hydrophis platurus* passe une grande partie de sa vie sous la mer, comme ici dans le lagon en Nouvelle-Calédonie. Photo : © Pierre Laboute/IRD.

The sea snake Hydrophis platurus spends much of its life under the sea, as here in the lagoon in New Caledonia. Picture: © Pierre Laboute / IRD.



Comme chez tous les serpents marins, la langue de *Hydrophis platurus* n'est sortie que partiellement de la bouche contrairement à ce qui s'observe chez les serpents terrestres. Photo : © Pierre Laboute/IRD.

As with all sea snakes, the tongue of Hydrophis platurus only partially emerged from the mouth, contrary to what is observed in terrestrial snakes Picture: © Pierre Laboute / IRD.

Liste taxinomique de l'herpétofaune dans l'outre-mer français : II. Collectivité de Saint-Barthélemy

par

Jean-Christophe DE MASSARY⁽¹⁾, Corentin BOCHATON⁽²⁾, Roger BOUR⁽³⁾,
Maël DEWYNTER⁽⁴⁾, Ivan INEICH⁽⁵⁾, Nicolas VIDAL⁽⁵⁾ & Jean LESCURÉ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ *Muséum national d'Histoire naturelle, UMS PatriNat, AFB, CNRS, MNHN*
CP 41, 57 rue Cuvier, F-75005 Paris
jean-christophe.de-massary@afbiodiversite.fr

⁽²⁾ *Max Planck Institute for the Science of Human History – Department of Archaeology*
10 Kahlaische Straße D-07745 Jena
bochaton@shh.mpg.de

⁽³⁾ 35 rue des Cottages, F-91230 Montgeron
bour.roger@gmail.com

⁽⁴⁾ *Fondation Biotope, 30 Domaine de Montabo, F-97300 Cayenne*
Guyane française
mael.dewynter@gmail.com

⁽⁵⁾ *Muséum national d'Histoire naturelle, Département Systématique et Évolution,*
UMR 7205, MNHN, CNRS, UPMC, EPHE,
Institut de Systématique, Évolution et Biodiversité – CP 30
57 rue Cuvier, F-75005 Paris
ivan.ineich@mnhn.fr ; nvidal@mnhn.fr ; jean.lescure@mnhn.fr

Résumé – La liste taxinomique de référence est établie pour les Amphibiens et les Sauropsides non aviens de la collectivité d'outre-mer français de Saint-Barthélemy, dans les Petites Antilles. Elle tient compte des publications les plus récentes. À côté du nom scientifique zoologique, un nom scientifique français est joint à chaque taxon. Une mise au point sur l'arrivée des Tortues terrestres dans les Petites Antilles est faite.

Mots-clés : Petites Antilles, Saint-Barthélemy, Herpétofaune, Amphibiens, Sauropsides non aviens, Tortues terrestres, liste taxinomique, noms scientifiques français.

Summary – **Taxonomic list of the herpetofauna in the overseas territories of France: II. Collectivity of Saint Barthélemy.** The taxonomic checklist is established for the Amphibians and non-avian Sauropsids of the French Collectivity of Saint Barthélemy, in the Lesser Antilles. It takes into account of the most recent publications. In addition to zoological scientific names, a French scientific name is attached to each taxon. An update on the arrival of Tortoises in the Lesser Antilles is provided.

Key-words: Lesser Antilles, Saint Barthélemy, Herpetofauna, Amphibians, non-avian Sauropsids, Tortoises, taxonomic checklist, French scientific names.

I. INTRODUCTION

Nous publions ci-dessous la liste taxinomique de référence des espèces d'Amphibiens et de Sauropsides non aviens (Crocodiles, Tortues, Amphibènes, Lézards, Serpents) de la collectivité de Saint-Barthélemy dans les Petites Antilles (Fig. 1A & 1B)¹.

Localisée géographiquement au nord des Petites Antilles, la collectivité française de Saint-Barthélemy, d'une surface totale de 24 km², comprend l'île de Saint-Barthélemy avec ses îlets périphériques (par ex., Bonhomme, Coco, Fourchue, Frégate, Pain de sucre, Tortue...) (Fig. 1C). Saint-Barthélemy appartient au Banc d'Anguilla, comme les îles de Saint-Martin, Tintamarre, Anguilla et leurs îlets périphériques (Fig. 2). Administrativement, la collectivité de Saint-Barthélemy constitue une collectivité d'outre-Mer français (COM), distincte et séparée du département de la Guadeloupe depuis 2007. C'est une collectivité qui n'a plus un statut départemental mais fait partie, depuis le 1er janvier 2012, des pays et territoires d'outre-Mer (PTOM), qui sont des dépendances des États membres de l'Union européenne, mais ne font pas partie intégrante de l'Union européenne. Au contraire, la collectivité française de Saint-Martin, est une région ultrapériphérique (RUP), c'est-à-dire un territoire de l'Union européenne situé en dehors du continent européen.

I. MATÉRIEL ET MÉTHODE

La liste taxinomique de l'herpétofaune de l'île de Saint-Barthélemy est établie à partir des publications récentes traitant de biogéographie et de systématique (Breuil 2002, 2004, Kronauer *et al.* 2005, Bergmann & Russel 2007, Lorvelec *et al.* 2007, Breuil & Ibéné 2008, Carlson & Steadman 2009, Köhler & Vesely 2011, Questel 2011 à 2018, Hedges & Conn 2012, Henderson & Breuil 2012, Questel & Le Quellec 2012, Questel & Bioggio 2012, Morgan & Albury 2013, Powell *et al.* 2013, Pyron *et al.* 2013, Hedges *et al.* 2014, Bailon *et al.* 2015, Bochaton *et al.* 2015, Karin *et al.* 2015, Lambert *et al.* 2015, Powell *et al.* 2015, Costa *et al.* 2016, Goicoechea *et al.* 2016, Kemp & Hadly 2016, Massary *et al.* 2017, Miralles *et al.* 2017, Poe *et al.* 2017, Rhodin *et al.* 2017, Steadman *et al.* 2017, Tucker *et al.* 2017).

La liste est présentée en deux parties séparées, l'une portant sur les espèces autochtones et l'autre sur les espèces introduites établies, c'est-à-dire les espèces pour lesquelles au moins une population reproductrice est connue. Sont donc exclus tous les taxons introduits, observés de façon ponctuelle. Une exception est faite pour les Tortues marines par rapport à la présence de populations reproductrices, car on retient ici leur présence contemporaine dans la zone marine française des territoires étudiés, même si elles ne s'y reproduisent pas. Dans chacune des deux parties, la liste des espèces est ordonnée alphabétiquement, par ordre, sous-ordre, famille, genre, espèce et sous-espèce, quand celle-ci est particulière à l'île, d'abord pour les Amphibiens, ensuite pour les Sauropsides non aviens. Le symbole « ^E » ou « ^S » apposé à un taxon indique qu'il est endémique ou subendémique de l'île de Saint-Barthélemy. Nous considérons ici comme subendémique, un taxon non exclusivement présent à Saint-Barthélemy, mais toutefois endémique du Banc d'Anguilla (Fig. 2). [Suite page 62]

¹ La liste taxinomique des Amphibiens et des Sauropsides non aviens de Saint-Barthélemy contribue au référentiel taxinomique national français TAXREF (Gargominy *et al.* 2016).

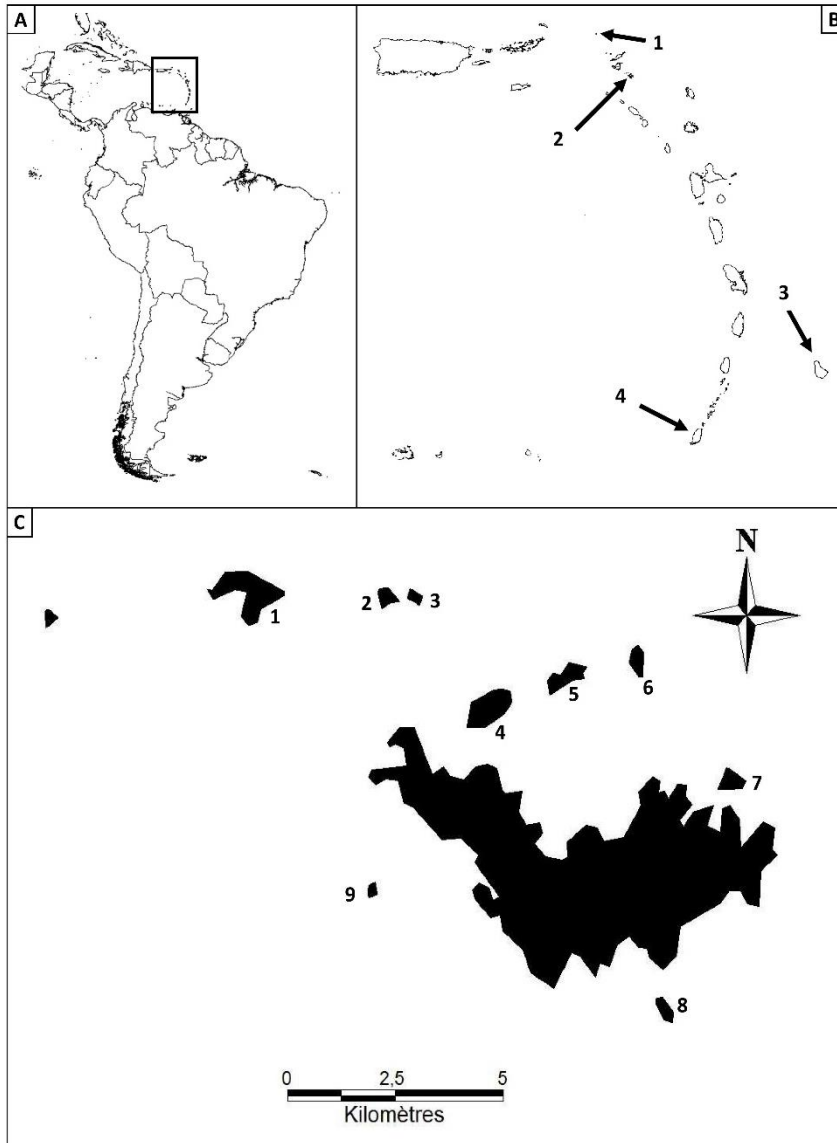


Figure 1 : Localisation géographique des Petites Antilles et de l'île de Saint-Barthélemy. **A,** Situation des Petites Antilles. **B,** Les Petites Antilles : (1), l'île de Sombrero à la limite nord des Petites Antilles ; (2), Saint-Barthélemy ; (3), la Barbade ; (4), Grenade à la limite sud des Petites Antilles. **C,** Saint-Barthélemy et ses îlets périphériques : (1), île Fourchue ; (2), île Pelé ; (3), île le Boulanger ; (4), île Bonhomme (appelée aussi île Chevreau) ; (5), île Frégate ; (6), île Toc Vers ; (7), La Tortue (appelée aussi l'Escale) ; (8), île Coco ; (9), Pain de Sucre.

Figure 1: Geographic location of the Lesser Antilles and of the island of Saint Barthélemy. **A,** Situation of the Lesser Antilles. **B,** The Lesser Antilles: (1): Sombrero Island at the northern limit of the Lesser Antilles; (2), Saint-Barthélemy; (3), the Barbados; (4), island of Grenada, at the southern limit of the Lesser Antilles. **C,** Saint-Barthélemy and its surrounding islets: (1), île Fourchue; (2), île Pelé; (3), île le Boulanger; (4), île Bonhomme (also called île Chevreau); (5), île Frégate; (6), île Toc Vers; (7), La Tortue (also called l'Escale); (8), île Coco; (9), Pain de Sucre.

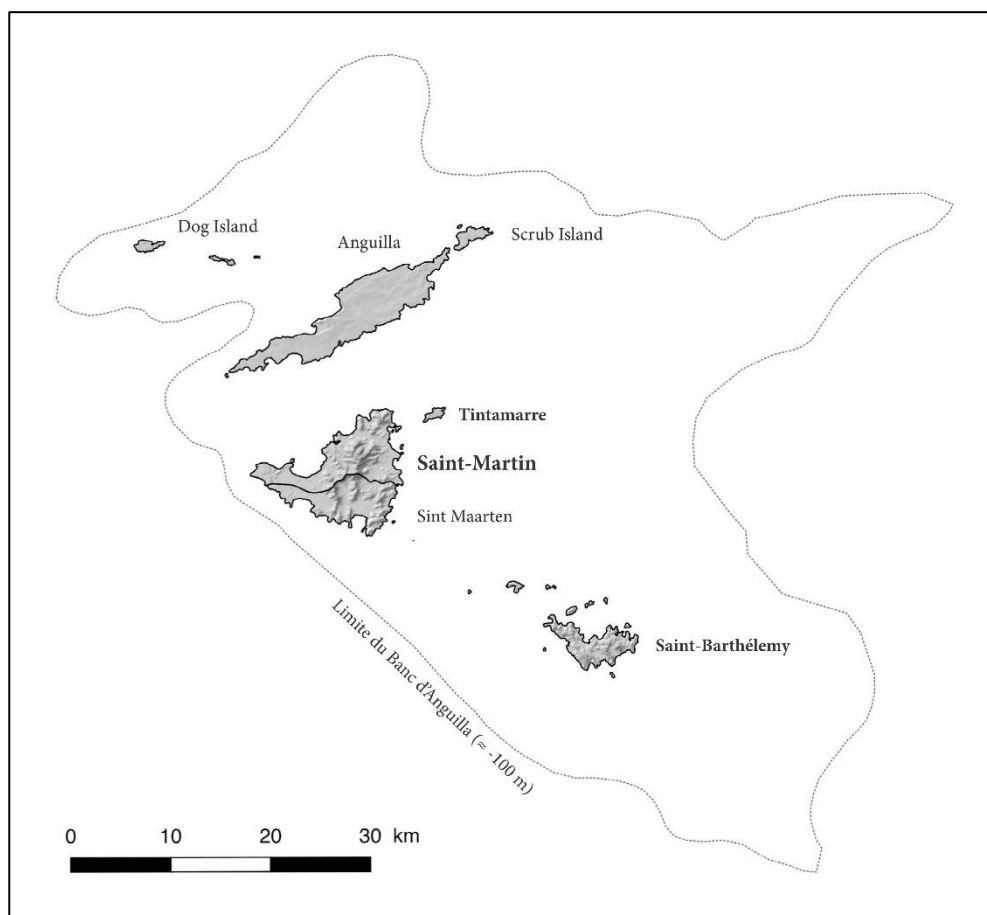


Figure 2 : Vue d'ensemble du Banc d'Anguilla et sa délimitation par l'isobathe 100 m.
 Figure 2: Overview of the Anguilla Bank and its limits delimited by the 100 m isobath.

Les noms scientifiques français, qui ne sont ni des noms français vernaculaires ni des noms créoles, ont été établis selon l'histoire de ces noms et certaines règles rappelées dans la liste de l'herpétofaune de Saint-Martin (Massary *et al.* 2017). La référence de base pour les noms scientifiques français est l'*Erpétologie générale* de Duméril et Bibron (1834-1844), et de Duméril, Bibron et Duméril (1854) comme l'est le *Systema Naturæ* de Linnæus (1758) pour les noms scientifiques latins.

**II. LISTE TAXINOMIQUE DE L'HERPÉTOFAUNE
DE LA COLLECTIVITÉ DE SAINT-BARTHÉLEMY**

ESPÈCES AUTOCHTONES

SAUROPSIDA Huxley, 1864.....	SAUROPSIDES
TESTUDINES Batsch, 1788.....	TORTUES
CRYPTODIRA Cope, 1868.....	CRYPTODIRES
CHELONIIDAE Oppel, 1811	CHÉLONIIDÉS
<i>Caretta</i> Rafinesque, 1814	Caouanne
▪ <i>Caretta caretta</i> (Linnæus, 1758)	La Tortue caouanne
<i>Chelonia</i> Brongniart, 1800.....	Chélonée
▪ <i>Chelonia mydas</i> (Linnæus, 1758)	La Tortue franche
<i>Eretmochelys</i> Fitzinger, 1843.....	Éretmochélyde
▪ <i>Eretmochelys imbricata</i> (Linné, 1766).....	La Tortue caret
<i>Lepidochelys</i> Fitzinger, 1843.....	Lépidochélyde
▪ <i>Lepidochelys</i> sp.	
DERMOCHELYDAE Fitzinger, 1843.....	DERMOCHÉLYIDÉS
<i>Dermochelys</i> Blainville, 1816	Dermochélyde
▪ <i>Dermochelys coriacea</i> (Vandelli, 1761)	La Tortue luth
SQUAMATA Oppel, 1811.....	SQUAMATES
“SAURIA” Brongniart, 1800.....	SAURIENS
DACTYLOIDAE Fitzinger, 1843.....	DACTYLOÏDÉS
<i>Anolis</i> Daudin, 1802.....	Anolis
▪ <i>Anolis gingivinus</i> Cope, 1864.....	L’Anolis d’Anguilla
IGUANIDAE Gray, 1827	IGUANIDÉS
<i>Iguana</i> Laurenti, 1768.....	Iguane
▪ <i>Iguana delicatissima</i> Laurenti, 1768	L’Iguane des Petites Antilles
PHYLLODACTYLIDAE Gamble, Bauer, Greenbaum & Jackman, 2008.....	PHYLLODACTYLIDÉS
.....	
<i>Thecadactylus</i> Oken, 1817	Thécadactyle
▪ <i>Thecadactylus rapicauda</i> (Houttuyn, 1782).....	Le Thécadactyle à queue turbinée
SCINCIDAE Gray, 1825.....	SCINCIDÉS
<i>Spondylurus</i> Fitzinger, 1826	Spondylure
▪ <i>Spondylurus powelli</i> Hedges & Conn, 2012 ^S	Le Scinque d’Anguilla
SPHAERODACTYLIDAE Underwood, 1954	SPHÉRODACTYLIDÉS
<i>Sphaerodactylus</i> Wagler, 1830.....	Sphérodactyle
▪ <i>Sphaerodactylus parvus</i> King, 1962 ^S	Le Sphérodactyle de Saint-Martin
▪ <i>Sphaerodactylus sputator</i> (Sparrman, 1784).....	Le Sphérodactyle d’Anguilla

TEIIDAE Gray, 1827	TÉIIDÉS
<i>Pholidoscelis</i> Fitzinger, 1843	Pholidoscèle
▪ <i>Pholidoscelis plei</i> (Duméril & Bibron, 1839) ^S	L'Ameive de Plée
• <i>P. p. plei</i> (Duméril & Bibron, 1839) ^S	L'Ameive de Plée de Saint-Barthélemy
SERPENTES Linnæus, 1758	SERPENTS
DIPSADIDAE Bonaparte, 1838	DIPSADIDÉS
<i>Alsophis</i> Fitzinger, 1843	Alsophis
▪ <i>Alsophis rijgersmaei</i> Cope, 1869 ^S	La Couleuvre d'Anguilla
TYPHLOPIDAE Oppel, 1811	TYPHLOPIDÉS
<i>Antillotyphlops</i> Hedges, Marion, Lipp, Marin & Vidal, 2014 ...	Antillotyphlops
▪ <i>Antillotyphlops annae</i> (Breuil, 1999) ^E	Le Typhlops de Saint-Barthélemy

ESPÈCES INTRODUITES ÉTABLIES

AMPHIBIA Linnæus, 1758	AMPHIBIENS
ANURA Duméril, 1805	ANOURES
ELEUTHERODACTYLIDAE Lutz, 1954	ÉLEUTHÉRODACTYLIDÉS
<i>Eleutherodactylus</i> Duméril & Bibron, 1841	Éleuthérodactyle
▪ <i>Eleutherodactylus johnstonei</i> Barbour, 1914	L'Éleuthérodactyle de Johnstone
▪ <i>Eleutherodactylus martinicensis</i> (Tschudi, 1838)	L'Éleuthérodactyle de la Martinique
HYLIDAE Rafinesque, 1815	HYLIDÉS
<i>Osteopilus</i> Fitzinger, 1843	Ostéopile
▪ <i>Osteopilus septentrionalis</i> (Duméril & Bibron, 1841)	La Rainette de Cuba
SAUROPSIDA Huxley, 1864	SAUROPSIDES
TESTUDINES Batsch, 1788	TORTUES
CRYPTODIRA Cope, 1868	CRYPTODIRES
EMYDIDAE Rafinesque, 1815	ÉMYDIDÉS
<i>Trachemys</i> Agassiz, 1857	Trachémyde
▪ <i>Trachemys scripta</i> (Thunberg in Schoepff, 1792) ...	La Trachémyde écrite
TESTUDINIDAE Batsch, 1788	TESTUDINIDÉS
<i>Chelonoidis</i> Agassiz, 1857	Chélonoïde
▪ <i>Chelonoidis carbonarius</i> (Spix, 1824)	La Tortue charbonnière
SQUAMATA Oppel, 1811	SQUAMATES
"SAURIA" Brongniart, 1800	SAURIENS
DACTYLOIDAE Fitzinger, 1843	DACTYLOÏDÉS
<i>Anolis</i> Daudin, 1802	Anolis
▪ <i>Anolis sagrei</i> Cocteau in Duméril et Bibron 1837	L'Anolis de la Sagra

GEKKONIDAE Gray, 1825	GEKKONIDÉS
<i>Hemidactylus</i> Oken, 1817	Hémidactyle
▪ <i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	L'Hémidactyle mabouia
GYMNOPHTHALMIDAE Fitzinger, 1826	GYMNOPHTALMIDÉS
<i>Gymnophthalmus</i> Merrem, 1820	Gymnophthalme
▪ <i>Gymnophthalmus underwoodi</i> Grant, 1958.....	Le Gymnophthalme d'Underwood
IGUANIDAE Gray, 1827	IGUANIDÉS
<i>Iguana</i> Laurenti, 1768.....	Iguane
▪ <i>Iguana iguana</i> (Linnæus, 1758).....	L'Iguane commun
SERPENTES Linnæus, 1758	SERPENTS
TYPHLOPIDAE Oppel, 1811.....	TYPHLOPIDÉS
<i>Indotyphlops</i> Hedges, Marion, Lipp, Marin & Vidal, 2014.....	Indotyphlops
▪ <i>Indotyphlops braminus</i> (Daudin, 1803).....	Le Typhlops brahme

IV. COMMENTAIRES

A. Amphibiens

- *Eleutherodactylus johnstonei* et *E. martinicensis*

Dans son travail sur les *Eleutherodactylus* des Petites Antilles, Schwartz (1967) ne mentionne aucune espèce de ce genre à Saint-Barthélemy. Il n'y avait pas d'Amphibiens à Saint-Barthélemy à cette époque. Cependant, selon Breuil et ses collaborateurs (2009), « *les manuscrits inédits de Plée et de Félix-Louis L'Herminier indiquent, au début du xix^e siècle, la présence d'un anouère, très probablement un éléutherodactyle, à Saint-Barthélemy, mais cette espèce a disparu à une date inconnue* ». Au début du xx^e siècle, Barbour (1914, 1930) ne recense aucun Éleuthérodactyle de cette île.

Michel Magras (comm. pers. à Lescure en 1991) n'entendait pas les chants si caractéristiques des Éleuthérodactyles à Saint-Barthélemy pendant sa jeunesse et pense que ces petits Amphibiens y sont arrivés avec l'introduction de Lataniers [*Coccothrinax barbadensis* (Lodd. ex Mart.) Becc., 1907 – famille des Palmiers] vers les années 1980 (voir aussi Magras 1992). Ces Lataniers provenaient sans doute de la Guadeloupe, le centre économique et administratif dont dépendait l'île. Magras et Lescure ont récolté un individu d'*Eleutherodactylus martinicensis* à l'Anse des Cayes en octobre 1991 (MNHN-RA 1992.0594). Toutefois, Schwartz et Henderson (1991) mettent *Eleutherodactylus johnstonei* dans la liste des espèces d'Amphibiens et de Reptiles présentes à Saint-Barthélemy. Cependant, Kaiser (1992) démontre par des analyses génétiques et acoustiques que les populations d'Éleuthérodactyles présentes à Saint-Barthélemy, notamment à l'Anse aux Flamands, Saint-Jean et Lorient, sont des *Eleutherodactylus martinicensis*. Il n'y a donc pas d'*Eleutherodactylus johnstonei* à ce moment-là à Saint-Barthélemy (Lescure 2000). Les analyses de Kaiser (1992) suggèrent aussi que les *E. martinicensis* de Saint-Barthélemy proviennent de Guadeloupe. *Eleutherodactylus johnstonei* était encore très rare à la Guadeloupe, il n'y avait été signalé ni par Schwartz (1967) ni par Schwartz et Thomas (1975) et n'y est arrivé que vers les années 1970 (Schwhartz *et al.* 1978, Kaiser & Hardy 1994). *Eleutherodactylus johnstonei* est maintenant à Saint-Barthélemy, sa présence est affirmée

depuis 1996 (Breuil & Aussédat 1999). *Eleutherodactylus johnstonei* et *E. martinicensis* ont été déclarés « I » (Introduit) par Henderson et Breuil (2012).

- *Osteopilus septentrionalis*

L'arrivée de la Rainette de Cuba, *Osteopilus septentrionalis*, à Saint-Barthélemy et son invasion dans l'île sont très bien relatées par Breuil (2002, Breuil & Ibéné 2008). Michel Magras lui a dit avoir remarqué cette grande Rainette dans une jardinerie en 1996, d'où elle a sans doute essaimé.

B. Sauropsides

- *Caretta caretta*

La Caouanne, *Caretta caretta*, est connue des Petites Antilles, mais elle y est considérée comme très rare de nos jours, pondant très peu sur ses plages et vue plutôt au large. Les pêcheurs de la Martinique disent qu'on la voit flottant en surface, peu farouche, et qu'elle est recherchée par les pêcheurs de poissons pélagiques parce qu'elle joue un rôle attractif vis-à-vis de ceux-ci (Lescure 1987). *Caretta caretta* est signalée de Saint-Barthélemy par Meylan (1983). Les pêcheurs de l'île ont dit à l'un de nous (J.L.) qu'il y avait des pontes de Caouanne à l'île Bonhomme (Fig. 1C) mais que ces observations dataient de plus de 10 ans (Lescure 1991). La Caouanne n'a pas été observée dans les eaux de Saint-Barthélemy pendant les dix dernières années (Questel & Le Quellec 2012, Questel comm. pers.).

- *Lepidochelys* sp.

Très rare dans l'archipel Guadeloupéen et en Martinique, la Tortue olivâtre n'a été signalée ni dans les eaux de Saint-Barthélemy ni dans celles de Saint-Martin (Fretey & Lescure 1999, Massary *et al.* 2017). Cependant, en mars 2015, une Tortue prise accidentellement dans un filet au lieu-dit Washing Machine, situé à la pointe du Morne de Grand Fond, photographiée et filmée, est une *Lepidochelys*, vraisemblablement *Lepidochelys olivacea*. A notre connaissance, c'est la première preuve de la présence d'une Lépidochélyde dans les eaux de Saint-Barthélemy. La Lépidochélyde photographiée est dans l'aire de répartition de *L. olivacea*, la Tortue olivâtre, car celle-ci a été mentionnée plus au nord, autour de Porto Rico (Caldwell & Erdman 1969), alors que la répartition de *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880), la Tortue de Kemp, commence nettement plus loin, au nord et à l'ouest de Cuba (Fretey 1999).

- *Chelonoidis carbonarius*

Selon Breuil (2004) ainsi que Powell et ses collaborateurs (2013), la Tortue terrestre, *Chelonoidis carbonarius*, la grande attraction sur l'île (Devaux 2016), a été introduite de Saba à Saint-Barthélemy après la Seconde Guerre mondiale, mais il est possible qu'il y ait eu des individus introduits auparavant.

Le statut de *Chelonoidis carbonarius* dans les Antilles est beaucoup discuté depuis un bon nombre d'années. Plusieurs hypothèses ont été émises : arrivées naturelles avant l'Homme, introductions par les Amérindiens, introductions par les premiers colons européens et enfin, introductions nombreuses mais irrégulières par les habitants actuels de la région (Censky 1988, Schwartz & Henderson 1991, Lazell 1993, Powell *et al.* 2015). Le point sur la question est établi en annexe.

- *Anolis*

Anolis gengivinus, endémique du Banc d'Anguilla, est la seule espèce autochtone d'*Anolis* vivant à Saint-Barthélemy. *Anolis pogus* Lazell, 1972, présent à Saint-Martin, aurait

disparu d'Anguilla selon Roughgarden (1995), mais l'identification du matériel fossile sur lequel se base cette hypothèse a récemment été contredite (Kemp et Hadly, 2016). Ces deux analyses se fondent uniquement sur des critères de taille des Anolis fossiles et il est raisonnable de considérer que l'attribution spécifique de ces restes n'est pas encore clairement établie. La question de sa présence passée à Saint-Barthélemy a été posée, mais n'est pas démontrable en l'état (Breuil 2002, Powell *et al.* 2015).

- *Spondylurus powelli*

Cette espèce (Fig. 3), endémique du Banc d'Anguilla, décrite seulement en 2012 par Hedges et Conn, était connue de Saint-Barthélemy, sous le nom de *Mabuya sloanii* (Daudin, 1802) (voir Breuil 2002). *Mabuya sloanii*, appelée aussi *Spondylurus sloanii* est une espèce connue seulement des îles Vierges (américaines et britanniques) dans les Grandes Antilles.

Nous conservons le nom de genre *Spondylurus* déjà employé pour les Scinques du Banc d'Anguilla (voir Massary *et al.* 2017).



Figure 3 : *Spondylurus powelli*, photographié à Saint-Barthélemy, Morne de Grand Fond, en juillet 2008. Photo : Karl Questel.

Figure 3: *Spondylurus powelli*, photographed in Saint Barthélemy, Morne de Grand Fond, in July 2008. Picture: Karl Questel.

- *Thecadactylus rapicauda* et *T. oskrobapreinorum*

À notre connaissance, le Thécadactyle présent à Saint-Barthélemy se rapporte à l'espèce *Thecadactylus rapicauda* (Houttuyn, 1782) (voir Kronauer *et al.* 2005, Bergmann & Russell 2007 ; Questel 2014, 2018b) (Fig. 4). Une autre espèce de Thécadactyle, *Thecadactylus oskrobapreinorum* Köhler et Vesely, 2011, connue seulement de Saint-Martin, a été décrite récemment, uniquement à partir de caractères morphologiques et de motifs de coloration. La question de sa présence à Saint-Barthélemy a été posée par Henderson et Breuil (2012), mais celle-ci n'est ni affirmée ni confirmée. En effet, les études moléculaires réalisées jusqu'à

présent sur les *Thecadactylus* (voir Kronauer *et al.* 2005) ne permettent pas de préciser le statut spécifique de l'ensemble des populations des Petites Antilles, notamment du Banc d'Anguilla.

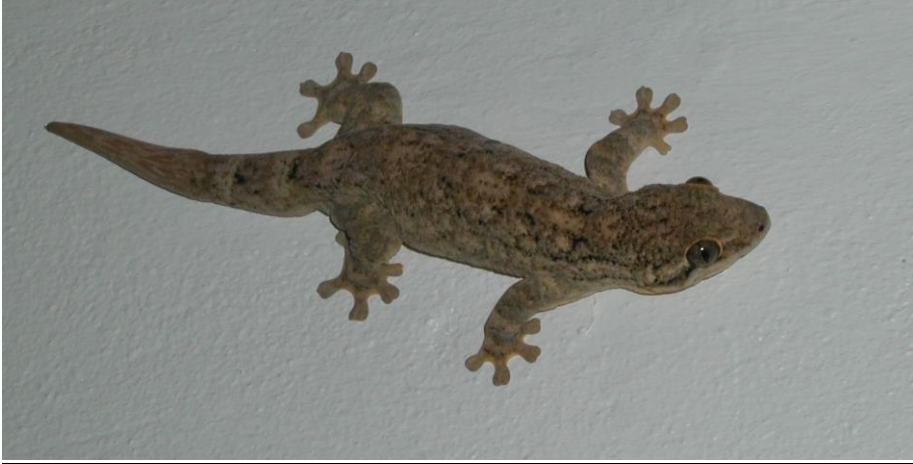


Figure 4 : *Thecadactylus rapicauda*, photographié à Saint-Barthélemy, Port de Gustavia, en juin 2005. Photo : André Dutertre.

Figure 4: *Thecadactylus rapicauda*, photographed in Saint Barthélemy, Gustavia Port, in June 2005. Picture: André Dutertre.

- *Pholidoscelis plei plei* (Fig. 5)

Duméril et Bibron (1839) ont emprunté le nom portugais d'« Améiva de Margrave » pour traduire le nom latin *Ameiva*. Nous donnons un nom véritablement français à ce taxon en traduisant le latin *Ameiva* et le portugais (ou brésilien) Améiva en Ameive, comme l'ont déjà fait maints naturalistes comme Gasc (1990).



←

Figure 5 : *Pholidoscelis plei plei*, photographié à Saint-Barthélemy, Baie de Saint-Jean, en mai 2015. Photo : Karl Questel.

Figure 5: *Pholidoscelis plei plei*, photographed in Saint Barthélemy, Saint-Jean Bay, in May 2015. Picture: Karl Questel.

Pholidoscelis plei plei (Duméril & Bibron, 1839), est particulier aux îles du Banc d'Anguilla (Henderson & Breuil 2012). Les Ameives des Antilles, étaient tous placés dans

le genre *Ameiva* jusqu'à la publication de deux études récentes de phylogénie moléculaire (Goicoechea *et al.* 2016, Tucker *et al.* 2017), qui ont montré une nette divergence génétique entre les formes de l'Amérique Centrale et du Sud, et celles des Antilles. C'est pourquoi l'Ameive de Plée est placé aujourd'hui dans le genre *Pholidoscelis*. *Pholidoscelis plei* (Duméril & Bibron, 1839) (Fig. 5), plus particulièrement sa sous-espèce nominale, est endémique du Banc d'Anguilla (Henderson & Breuil 2012).

- *Alsophis rijgersmaei*

Nous n'avons pas fait assez attention à l'histoire du nom français couresse quand nous avons donné un nom français à *A. rijgersmaei* dans notre liste taxinomique de l'herpétofaune de la collectivité de Saint-Martin (Massary *et al.* 2017).

« Couresse » n'est pas un nom scientifique français de genre, comme l'a écrit Breuil (2002), mais un nom d'espèce. Ce Serpent a été décrit et nommé à l'origine sous le nom scientifique latin de *Coluber cursor* et le nom scientifique français de « Couleuvre couresse » (Lacepède 1789, Bonnaterre 1790, Sommini & Latreille 1802, Daudin 1803, Moreau de Jonnés 1818). « Couresse » ne peut pas être le nom français du genre *Erythrolamprus* qui compte de nombreuses espèces en Amérique du Sud. Il n'y a pas de couresse en Guyane ou au Brésil, « couresse » est un mot créole antillais pour désigner les petites Couleuvres, ce n'est pas un mot du créole guyanais (Contout 1996). Le nom français du genre *Erythrolamprus* est Erythrolampre (Duméril, Bibron & Duméril 1854). On peut garder aussi pour les espèces de ce genre le nom de Couleuvre, qui a été souvent leur ancien nom générique en français.

- *Antillotyphlops*

Antillotyphlops est un nouveau genre décrit par Hedges et ses collaborateurs (2014) dans une révision phylogénétique globale des Typhlopidés. Le Typhlops de Saint-Barthélemy, *Antillotyphlops annae* (Fig. 6), est la seule espèce endémique de l'herpétofaune de Saint-Barthélemy.



Figure 6 : *Antillotyphlops annae*, photographié à Saint-Barthélemy, Morne de Grand Fond, en décembre 2014. Photo : Karl Questel.

Figure 6: *Antillotyphlops annae*, photographed in Saint Barthélemy, Morne de Grand Fond, in December 2014. Picture: Karl Questel.

VI. CONCLUSION

Dans l'état actuel des connaissances, l'herpétofaune de la collectivité de Saint-Barthélemy comprend 14 espèces autochtones et 10 espèces introduites.

Cinq des espèces autochtones sont marines (les Tortues marines) et les neuf autres, terrestres. Parmi ces dernières, il y a sept espèces de Lézards et deux de Serpents, mais aucun Amphibien.

Cinq taxons sont subendémiques, dont une sous-espèce, l'Ameive de Plée de Saint-Barthélemy, *Pholidoscelis plei plei*, et une seule est endémique : le Typhlops de Saint-Barthélemy, *Antillotyphlops annae*.

Parmi les 10 espèces introduites, on rencontre trois espèces d'Amphibiens Anoures, deux de Tortues, quatre de Lézards et une de Serpent.

D'autres espèces allochtones observées de façon ponctuelle (par ex., la Couleuvre à gouttelettes *Pantherophis guttatus*, l'Anolis de la Caroline *Anolis carolinensis*, l'Anolis chevalier *Anolis equestris*, [Questel 2012b, 2017, Questel & Boggio 2012, Lédée & Questel 2013, Le Quellec 2014]) ne sont pas prises en compte dans la liste. La Grenouille verte, *Pelophylax kl. esculentus*, a été signalée à tort de Saint-Barthélemy par Henderson & Breuil (2012). Ces auteurs ont été abusés par une fausse information qui a circulé sur internet. Il n'y jamais eu d'introduction de ce taxon à Saint-Barthélemy, ni dans les îles environnantes (Questel comm. pers.).

Remerciements – Nous remercions vivement Karl Questel pour toutes les informations sur l'herpétofaune de Saint-Barthélemy transmises au cours de nombreux échanges et pour la communication de photographies de l'herpétofaune de Saint-Barthélemy. Nos remerciements vont également aux relecteurs, Olivier Lorvellec et Aurélien Miralles, pour leurs remarques judicieuses et leurs précieuses informations. Merci également à André Dutertre pour l'envoi d'une photographie de Thécadactyle.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Auffenberg W. 1967 – Notes on West Indian Tortoises. *Herpetologica*, 23(1): 34-44.
- Bailon S.C., Bochaton C. & Lenoble A. 2015 – New data on Pleistocene and Holocene herpetofauna of Marie-Galante (Blanchard Cave, Guadeloupe Islands, French West Indies): Insular faunal turnover and human impact. *Quat. Sci. Rev.*, 128: 127–137.
- Barbour T. 1914 – A contribution to the zoögeography of the West Indies, with especial reference to amphibians and reptiles. *Mem. Mus. Compar. Zool.*, 44(2): 209-359, 1 pl.
- Barbour T. 1930 – A list of Antillean reptiles and amphibians. *Zoologica, New York*, 19: 77-141.
- Bergmann P.J. & Russel A.P. 2007 – Systematics and biogeography of the widespread Neotropical gekkonid genus *Thecadactylus* (Squamata), with the description of a new cryptic species. *Zool. J. Linn. Soc.*, 149(3): 339-370.
- Bochaton C., Grouard S., Cornette R., Ineich I., Tresset A. & Bailon S. 2015 – Fossil and subfossil herpetofauna from Cadet 2 Cave (Marie-Galante, Guadeloupe Islands, F.W.I.): Evolution of an insular herpetofauna since the Late Pleistocene. *C. R. Palevol.*, 14: 101–110.

- Bonnaterre J.P. 1790 – *Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la nature. Ophiologie*. Panckoucke, Paris. 76 p. 42 pl.
- Bouton J. 1640 – *Relation de l'establissement des François depuis l'an 1635 en l'isle de la Martinique, l'une des Antilles de l'Amérique*. Cramoisy, Impr. du Roy, Paris. 141 p.
- Breton R. (Père) 1665 – *Dictionnaire caraïbe-françois. Meslé de quantité de Remarques historiques pour l'éclaircissement de la langue*. Bocquet Gilles., Auxerre. 480 p.
- Breuil M. 2002 – *Histoire naturelle des Amphibiens et Reptiles terrestres de l'archipel Guadeloupéen. Guadeloupe, Saint-Martin, Saint-Barthélemy*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. *Coll. Patrimoines naturels*, 54. 339 p.
- Breuil M. 2004 – *Amphibiens et Reptiles des Antilles*. PLB Éditions, Abymes, Guadeloupe. 64 p.
- Breuil M. & Aussédât N. 1999 – La Rainette de Cuba, bien mignonne mais envahissante. *Saint-Barth Magazine*, 168: 14.
- Breuil M. & Ibéné B. 2008 – Les Hylidés envahissants dans les Antilles françaises et le peuplement batrachologique naturel. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 125: 41-67.
- Caldwell D.K. & Erdman D.S. 1969 – Pacific Ridley Sea Turtle, *Lepidochelys olivacea*, in Puerto-Rico. *Bull. S. Calif. Acad. Sci.*, 68(2): 112.
- Carlson L.A. & Steadman D.W. 2009 – Examining Temporal Differences in Faunal Exploitation at Two Ceramic Age Sites in Puerto Rico. *Journ. Coast Archaeol.*, 4: 207–222.
- Censky E.J. 1988 – *Geochelone carbonaria* (Reptilia: Testudines) in the West Indies. *Florida Sci.*, 51(2): 108-114.
- Contout A. 1996 – *Petit dictionnaire de la Guyane*. Cayenne. 261 p.
- Costa H.C., Garcia P.C.A. & Zaher H. 2016 – The correct authorship and date of lizard names Teiinae, Tupinambinae, and Gymnophthalmidae. *Zootaxa*, 4132(2): 295-300.
- Daudin F.M. 1801-1803 – *Histoire naturelle, générale et particulière des Reptiles*. Dufart, Paris. T. I, 1801, 384 p. ; T. II, 1801, 431 p. ; T. III, 1802, 452 p. ; T. IV, 1802, 397 p. ; T. V, 1803, 365 p. ; T. VI, 1803, 447 p. ; T. VII, 1803, 436 p. ; T. VIII, 1803, 439 p.
- DeFrance S.D. 1990 – Zooarchaeological investigations of an early ceramic age frontier community in the Caribbean: The Maisabel site, Puerto Rico. *Antropologica*, 73–74: 3–180.
- Devaux B. 2016 – Cuba et les Caraïbes (Martinique-St-Barthélemy). *La Tortue*, 100: 42-67.
- Duméril A.M.C. & Bibron G. 1834-1844 – *Erpétologie générale ou histoire naturelle complète des Reptiles*. Roret, Paris. T. I, 1834, 447 p. ; T. II, 1835, 680 p. ; T. III, 1836, 517 p. ; T. IV, 1837, 571 p. ; T. V, 1839, 854 p. ; T. VI, 1844, 609 p. ; T. VIII, 1841 (1838 partim), 792 p.
- Duméril A.M.C., Bibron G. & Duméril A.H.A. 1854 – *Erpétologie générale ou histoire naturelle complète des Reptiles*. Roret, Paris. T. VII, part. 1, 1-780, part. 2, 781-1536 ; T. IX, 440 p.; atlas, 24 p. 120 pl.
- Du Tertre J.-B. 1654 – *Histoire générale des isles de S. Christophe, de la Guadeloupe, de la Martinique, et d'autres dans l'Amérique*. Jacques Langlois, Paris. i-xviii + 481 p.
- Du Tertre J.-B. 1667 – *Histoire générale des Antilles habitées par les François*. Tome II contenant l'histoire naturelle. Thomas Jolly, Paris. i-xvi + 539 p.

- Franz R. & Franz S.E. 2009 – A new fossil land tortoise in the genus *Chelonoidis* (Testudines: Testudinidae) from the northern Bahamas, with an osteological assessment of other Neotropical tortoises. *Bull. Florida Mus. Nat. Hist.*, 49(1): 1–44.
- Franz R. & Woods C.A. 1983 – A fossil tortoise from Hispaniola. *J. Herpetol.*, 17(1): 79-81.
- Fretey J. 1999 – Répartition des tortues du genre *Lepidochelys* Fitzinger, 1843. I. L'Atlantique ouest. *Biogeographica*, 75(3): 97-117.
- Fretey J. & Lescure J. 1999 – Présence de *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) (Chelonii, Cheloniidae) dans les Antilles françaises. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 90: 41-49.
- Gargominy O., Tercerie S., Régnier C., Ramage T., Dupont P., Vandel E., Daszkiewicz P., Lévêque, A., Leblond, S. Massary J.-C. (de), Dewynter M., Horellou, A., Noël P., Noblecourt T., Comolet J., Touroult J., Barbut J., Rome Q., Bernard, J.-F., Bock, B., Malécot V., Bouillet V., Robbert Gradstein S., Lavocat Bernard E., & Ah-Peng C. 2016 – *TAXREF v10.0, référentiel taxonomique pour la France*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Archive de téléchargement (quatre fichiers) : (<https://inpn.mnhn.fr/docs-web/docs/download/170248>)
- Gasc J.-P. 1990 – *Les Lézards de Guyane*. Chabaud, Paris. 76 p.
- Goicoechea N., Frost D.R., De La Riva I., Pellegrino K.C.M., Sites J.J., Rodrigues M.T. & Padial J.M. 2016 – Molecular systematics of teioid lizards (Teioidea/Gymnophthalmoidea: Squamata) based on the analysis of 48 loci under tree-alignment and similarity alignment. *Cladistics*, 32: 1-48.
- Hedges S.B. & Conn C.E. 2012 – A new skink fauna from Caribbean islands (Squamata, Mabuyidae, Mabuyinae). *Zootaxa*, 3288: 1-244.
- Hedges S.B., Marion A.B., Lipp K.M., Marin J. & Vidal N. 2014 – A taxonomic framework for typhlopoid snakes from the Caribbean and other regions (Reptilia, Squamata). *Carib. Herp.*, 49: 1-61.
- Henderson R.W. & Breuil M. 2012 – Lesser Antilles. Pp. 148-159. In Powell R. & Henderson R.W. Island Lists of West Indian Amphibians and Reptiles. *Bull. Florida Mus. Nat. Hist.*, 51(2): 85-166.
- Kaiser H. 1992 – Trade-mediated Introduction of *Eleutherodactylus martinicensis* (Anura : Leptodactylidae) on St Barthélémy, French Antilles and its Implication for Antillean Biogeography. *J. Herpetol.*, 26: 264-273.
- Kaiser H. & Hardy J.D. 1994 – *Eleutherodactylus johnstonei* Barbour, Johnstone's Whistling Frog, Rainette de Johnstone. *Cat. Amer. Amph. Rept.*, 582: 1-4.
- Karin B.R., Metallinou M., Weinell J.L., Jackman T.R. & Bauer A.M. 2016 – Resolving the higher-order phylogenetic relationships of the circumtropical *Mabuya* group (Squamata: Scincidae): an out-of-Asia diversification. *Mol. Phyl. Evol.*, 102: 220-232.
- Kemp M.E. & Hadly E.A. 2016 – Early Holocene turnover, followed by stability, in a Caribbean lizard assemblage. *Quat. Res.*, 85(2): 255-261.
- Köhler G. & Vesely M. 2011 – A new species of *Thecadactylus* from Sint Maarten, Lesser Antilles (Reptilia, Squamata, Gekkonidae). *ZooKeys*, 118: 97-107.
- Kronauer D.J.C., Bergmann P.J., Mercer J.M. & Russel A.P. 2005 – A phylogeographically distinct and deep divergence in the widespread Neotropical turnip-tailed gecko, (*Thecadactylus rapicauda*). *Mol. Phyl. Evol.*, 34(2): 431-437.
- La Cépède B.-G.-E. (de) 1789 – *Histoire naturelle des serpens*. Imprim. nat, Paris. 2: 527 p.

- Lambert S.M., Reeder T.W. & Wiens J.J. 2015 – When do species-tree and concatenated estimates disagree? An empirical analysis with higher-level scincid lizard phylogeny. *Mol. Phyl. Evol.*, 82: 146-155.
- Lazell J. 1993 – Tortoise, cf. *Geochelone carbonaria*, from the Pleistocene of Anguilla, Northern Lesser Antilles. *J. Herpetol.*, 27(4): 485-486.
- Lédée D. & Questel K. 2013 – *Anolis equestris* (Cuban Giant Anole). Distribution. *Carib. Herp.*, 42: 1.
- Leidy J. 1868 – Notice of some vertebrate remains from the West Indian islands. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 20: 178-180.
- Le Quellec J. 2014 – La lettre de la Réserve, février 2014. *Réserve Naturelle de Saint Barthélemy, Conservatoire du Littoral*. 7 p.
- Lescure J. 1983 – Introductions passives et actives de Reptiles et d'Amphibiens dans les Antilles et les Guyanes. *C. R. Soc. Biogéogr.*, 59(1): 59-70.
- Lescure J. 1987 – *Statut des Tortues marines en Martinique*. WATS (Western Atlantic Turtle Symposium) II. 27 p.
- Lescure J. 1991 – *Conservation des tortues marines dans les départements français d'Outre Mer et en Méditerranée*. Rapport final, Association de gestion des écloséries d'œufs de tortues marines de Guyane (AGEOTMG). 75 p.
- Lescure J. 2000 – Répartition passée de *Leptodactylus fallax* Müller, 1923 et d'*Eleutherodactylus johnstonei* Barbour, 1914 (Anoures, Leptodactylidae). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 94: 13-23.
- Lorvelec O., Pascal M., Pavis C. & Feldmann P. 2007 – Amphibians and reptiles of the French West Indies: Inventory, threats and conservation. *Appl. Herpetol.*, 4(2): 131-161.
- Magras M. 1992 – La faune de Saint-Barthélemy, the fauna of Saint-Barthélemy. *Tropical St Barth*, 2: 22-30.
- Massary J.-C. (de), Bour R., Dewynter M., Ineich I., Vidal N. & Lescure J. 2017 – Liste taxinomique de l'herpétofaune dans l'outre-mer français : I. Collectivité de Saint-Martin. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 164: 37-54.
- Meylan A.B. 1983 – Marine turtles of the Leeward Islands, Lesser Antilles. *Atoll. Res. Bull.*, 278: 1-24.
- Miralles A., Gomes R., Angin B. & Ibéné B. 2017 – Étude systématique des scinques *Mabuya* de l'archipel guadeloupéen (Squamata, Scincidae). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 163: 67-84.
- Moreau J.-P. 1990 – *Un flibustier dans la mer des Antilles en 1618-1620*. Seghers, Paris. 316 p.
- Moreau de Jonnés, A. 1818 – Monographie de la Couleuvre courresse des Antilles, *Coluber cursor* de Lacépède. *Journ. Phys. Chim. Hist. nat.*, 87: 193-200.
- Morgan G.S. & Albury N.A. 2013 – The Cuban crocodile (*Crocodylus rhombifer*) from late Quaternary fossil deposits in the Bahamas and Cayman Islands. *Bull. Florida Mus. Nat. Hist.*, 52(3): 161-236.
- Poe S., Nieto-Montes de Oca A., Torres-Carvajal O., de Queiroz K., Velasco J.A., Truett B., Gray L.N., Ryan M.J., Köhler G., Ayala-Varela F. & Latella I. 2017 – A phylogenetic, biogeographic, and taxonomic study of all extant species of *Anolis* (Squamata; Iguanidae). *Syst. Biol.*, 66(5): 663-697.

- Powell R., Henderson R.W., Perry G., Breuil M. & Romagosa C.M. 2013 – Introduced amphibians and reptiles in the Lesser Antille. Pp. 73-107 in : *Actes du Colloque international Biodiversité insulaire : la flore, la faune et l'homme dans les Petites Antilles. Schoelcher, 8 – 10 novembre 2010*. DEAL de la Martinique, Université des Antilles et de la Guyane, Schloelcher. 335 p.
- Powell R., Henderson R.W. & Parmerlee Jr. J.S. 2015. – *The reptiles and Amphibians of the Dutch Carribean Saba, St. Eustatius, and St. Maarten. Second edition revised and expended*. Nature Guide Series N°4. Dutch Caribbean Nature Alliance, Bonaire, Dutch Caribbean. 344 p.
- Pregill G.K., Steadman D.W. & Watters D.R. 1994 – Late Quaternary vertebrate faunas of the Lesser Antilles: Historical components of Caribbean biogeography. *Bull. Carnegie Mus. Nat. Hist.*, 30: 1-51.
- Pyron R.A., Burbrink F.T. & Wiens J.J. 2013 – A phylogeny and revised classification of Squamata, including 4161 species of lizards and snakes. *BMC Evol. Biol.*, 13: 1-53.
- Questel K. 2011 – *Alsophis rijgersmaei* (Anguilla Bank Racer). Distribution. *Carib. Herp.*, 23: 1.
- Questel K. 2012a – *Anolis gingivinus* (Anguilla Bank Tree Anole). Distribution. *Carib. Herp.*, 33: 1.
- Questel K. 2012b – *Pantherophis guttatus* (Corn Snake). Distribution. *Carib. Herp.*, 37: 1.
- Questel K. 2012c – *Sphaerodactylus sputator* (Leeward Banded Sphaero). Distribution. *Carib. Herp.*, 34: 1.
- Questel K. 2013 – *Alsophis rijgersmaei* (Anguilla Bank Racer). Behavior. *Carib. Herp.*, 48: 1.
- Questel K. 2014 – *La liste de la faune de Saint-Barthélemy - Version août 2014*. Agence territoriale de l'environnement de Saint-Barthélemy. 151 p.
- Questel K. 2017 – Brèves notes sur la biodiversité de Saint-Barthélemy : La distribution des lézards exotiques récemment arrivés sur l'île. *Bull. ATE*, 1: 1.
- Questel K. 2018a – Brèves notes sur la biodiversité de Saint-Barthélemy : Taille des proies du lézard *Pholidoscelis plei* (Duméril & Bibron, 1839). *Bull. ATE*, 2: 1.
- Questel K. 2018b – Proposition d'une méthodologie de classement des espèces indigènes et des espèces exotiques en vue de prioriser les actions de conservation ou leur gestion. *Bull. ATE*, 2: 2-33.
- Questel K. & Boggio J. 2012 – *Gymnophthalmus underwoodi* (Smooth-scaled Worm Lizard). Distribution. *Carib. Herp.*, 36: 1.
- Questel K. & Le Quellec F. 2012 – *La faune terrestre et aquatique de Saint-Barthélemy (Antilles françaises). Synthèse bibliographique et quelques données inédites. Version 1.2*. La Réserve Naturelle de Saint-Barthélemy, Alsophis et Université des Antilles et de la Guyane. 65 p.
- Ray C.E. 1964 – A small assemblage of vertebrate fossils from Spring Bay, Barbados. *J. Barbados Mus. Hist. Soc.*, 31(1): 11-22. [Non vu]
- Rhodin A.G.J., Iverson J.B., Bour R., Fritz U., Georges A., Shaffer H.B. & Van Dijk P.P. 2017 – *Turtles of the World - Annotated checklist and atlas of taxonomy, synonymy, distribution, and conservation status (8th ed.)*. Chelonian Research Monographs, 7. 291 p.

- Roughgarden J. 1995 – *Anolis Lizards of the Caribbean. Ecology, Evolution, and Plates Tectonics*. Oxford University Press, New York, Oxford. i-xi + 200 p., 1 pl.
- Schwartz A. 1967 – Frogs of the genus *Eleutherodactylus* in the Lesser Antilles. *Stud. Fauna Curaçao oth. Carib. Isl.*, 23: 1-62.
- Schwartz A. & Henderson R.W. 1991 – *Amphibians and Reptiles of the West Indies. Descriptions, Distributions and Natural History*. University of Florida Press, Gainesville, Florida, U.S.A. xvii + 720 p.
- Schwartz A. & Thomas R. 1975 – A check-list of West Indian amphibians and reptiles. *Carnegie Mus. Nat. Hist. Spec. Publ.*, 1: 1-216.
- Schwartz A., Thomas R. & Ober L.D. 1978 – First supplement to a check-list of West Indian amphibians and reptiles. *Carnegie Mus. Nat. Hist. Spec. Publ.*, 5: 1-35.
- Somni C.S. & Latreille P.A. 1801 – *Histoire naturelle des Reptiles*. Deterville, Paris. T. I, 280 p. ; T. II, 332 p. ; T. III, 335 p. ; T. IV, 410 p.
- Steadman D.W., Singleton H.M., Delancy K.M., Albury N.A., Soto-Centeno J.A., Gough H., Duncan N., Franklin J. & Keegan W.F. 2017a – Late Holocene Historical Ecology: The Timing of Vertebrate Extirpation on Crooked Island, Commonwealth of The Bahamas. *J. Isl. Coast. Archaeol.*, 12: 572–584.
- Steadman D.W., Albury N.A., Mead J.I., Soto-Centeno J.A. & Franklin J. 2017b – Holocene vertebrates from a dry cave on Eleuthera Island, Commonwealth of The Bahamas. *The Holocene*: 1-8. (<https://doi.org/10.1177/0959683617744270>)
- Tucker D.B., Hedges S.B., Colli G.R., Pyron R.A. & Sites Jr J.W. 2017 – Genomic timetree and historical biogeography of Caribbean island ameiva lizards (*Pholidoscelis*: Teiidae). *Ecol. Evol.*, 2017;00: 1-11. (<https://doi.org/10.1002/ece3.3157>)
- Williams E.E. 1950 – *Testudo cubensis* and the evolution of Western Hemisphere tortoises. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 95(1): 1-36
- Williams E.E. 1952 – A new fossil tortoise from Mona Island, West Indies and a tentative arrangement of the tortoises of the world. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 99(9): 541-560.

Manuscrit accepté le 28 avril 2018

À suivre, p. 76 :

Annexe I. – L’existence passée et actuelle des Tortues terrestres dans les Petites Antilles

Appendix I. – The past and current existence of Tortoises in Lesser Antilles

ANNEXE I

L'existence passée et actuelle des Tortues terrestres dans les Petites Antilles

Quand et comment sont arrivées les Tortues terrestres dans les îles de la Caraïbe ? Naturellement, avant l'arrivée de l'Homme ? Transportées par les différents amérindiens durant l'Holocène, ensuite par les premiers colons européens ? Ou finalement, introduites depuis le XIX^e siècle ? Nous allons nous efforcer de répondre à ces questions pour les Petites Antilles, selon l'état actuel de nos connaissances.

1. Arrivées naturelles au Pléistocène

Bien avant l'incursion de l'Homme dans les Antilles, il y a vraisemblablement eu, par la mer, des migrations de Tortues terrestres (groupe « *Chelonoidis* », anciennement *Geochelone*) partant du continent sud-américain vers les îles Bahamas, les Grandes et les Petites Antilles (R. Franz & S. Franz 2009), comme celles effectuées du même continent vers les îles Galapagos.

Aux Bahamas, notamment sur les îles Andros et New Providence (Auffenberg 1967), Abaco (R. Franz & S. Franz 2009), Crooked (Steadman *et al.* 2017a) et Eleuthera (Steadman *et al.* 2017b), on a découvert des fragments de *Chelonoidis* dans des gisements datant de la deuxième moitié de l'Holocène, à des époques antérieures ou contemporaines des toutes premières arrivées de l'Homme sur ces îles. Un spécimen bien conservé de Great Abaco a permis la description de *Chelonoidis albuyorum* R. Franz et S. Franz, 2009. Cette Tortue présente une grande similitude avec la Tortue géante, *Chelonoidis niger* (Quoy et Gaimard, 1824) des Galapagos, moins avec *Chelonoidis cubensis* (Leidy, 1868) de l'Holocène de Cuba et les Tortues terrestres actuelles (*C. carbonarius* et *C. denticulatus*) du continent sud-américain (R. Franz & S. Franz, 2009).

Dans les Grandes Antilles, on a trouvé aussi des restes de *Chelonoidis* : à Cuba (Leidy 1868), sur l'île Navassa à l'ouest d'Haïti (Auffenberg 1967), dans la partie est de la République Dominicaine (Franz & Wood 1982) et sur l'île Mona située à l'ouest de Porto-Rico (Williams 1952). *Chelonoidis cubensis* (Leidy, 1868) de Cuba est une Tortue « géante » de plus de 90 cm de longueur de carapace qui appartient à une radiation différente de celle qui est à l'origine des autres Tortues des Caraïbes pendant le Pléistocène (Williams 1950, R. Franz & S. Franz 2009). Les fragments trouvés dans le Pléistocène d'Hispaniola (Haïti + République Dominicaine) permettent seulement de supposer qu'ils appartiennent à un *Chelonoidis* d'environ 60 cm de longueur de carapace (R. Franz & S. Franz 2009). Quant à *Chelonoidis monensis* (Williams, 1952) de l'île Mona, il est plus proche des *Chelonoidis* des Bahamas, d'Hispaniola et de Sombrero que de ceux de Cuba (Auffenberg 1967, R. Franz & S. Franz 2009).

Dans les Petites Antilles, on a aussi découvert des fragments de Tortues terrestres datés du Pléistocène. Ceux de *Chelonoidis sombreroensis* (Leidy, 1868) ont été trouvés sur la petite île de Sombrero, à la limite nord des Petites Antilles, pas loin de Porto-Rico et près d'Anguilla (Fig. 1B). *Chelonoidis sombreroensis* est également une Tortue « géante » ; la longueur de sa carapace est estimée à 95-100 cm selon Lazell (1993). Il y a aussi des fragments de Tortues, trouvés dans des couches de guano, datées provisoirement du Pléistocène, sur l'île d'Anguilla (au nord de Saint-Barthélemy), déterminés avec doute par Lazell (1993) comme appartenant à *Chelonoidis carbonarius*. Il est plus prudent de les reconnaître seulement comme des fragments de *Chelonoidis* sp., sans les attribuer à une espèce particulière.

Il n'y a pas de Tortues terrestres dans le Pléistocène de Marie-Galante (archipel Guadeloupéen) (Bailon *et al.* 2015, Bochaton *et al.* 2015) au centre des Petites Antilles. Il n'y en a pas non plus dans le Pléistocène d'Antigua/Barbuda (Auffenberg, 1967, Pregill *et al.* 1994). Au sud des Petites Antilles, des fossiles de *Geochelone* sp., maintenant *Chelonoidis* sp., ont été répertoriés à la Barbade (Fig. 1B) (Ray 1964).

Les données fossiles démontrent qu'il y a eu durant le Cénozoïque des migrations significatives de Tortues terrestres du groupe *Chelonoidis* vers les Bahamas et les Antilles. Ces migrations ont abouti à une colonisation réussie aux Bahamas, à Cuba et dans une zone englobant Hispaniola, Porto-Rico, peut-être les îles Vierges, et des îles du nord des Petites Antilles (Sombbrero, Anguilla). Une évolution sur place a enclenché une radiation particulière et plus accentuée à Cuba que dans les Bahamas et les autres îles des Antilles. Il semble qu'il y ait eu, pendant le Pléistocène, un hiatus dans la répartition de ces *Chelonoidis* entre le nord et le sud des Petites Antilles. Ce hiatus pourrait s'expliquer par une importante vague d'extinction mais on peut envisager la possibilité qu'il y ait eu une autre migration de *Chelonoidis* depuis le continent sud-américain (Venezuela ?) vers des îles du sud des Petites Antilles, notamment la Barbade.

Toutes les Tortues terrestres (*Chelonoidis*), qui ont peuplé les Bahamas et le nord des Antilles au Cénozoïque se sont potentiellement éteintes avant l'arrivée de l'Homme, ou peut-être très rapidement après son arrivée sur les îles des Bahamas (R. Franz & S. Franz 2009). Les Tortues y ont été aussi la proie de *Crocodylus rhombifer* (Cuvier, 1807), le Crocodile de Cuba, comme dans cette île (R. Franz & S. Franz 2009, Morgan & Albury 2013).

2. Introductions par les Amérindiens

Les restes ostéologiques de Tortues terrestres ne sont, à notre connaissance, jamais signalés dans les sites archéologiques amérindiens des Petites Antilles. Les mentions publiées de ces animaux se limitent au nord à l'île de Porto Rico (De France 1990, Carlson & Steadman 2009) et ils sont absents de tous les assemblages amérindiens antillais situés au sud de cette île. Ceci signifie que les Tortues étaient soit absentes, soit très rares durant ces périodes dans les Petites Antilles. En Guadeloupe, leur absence totale, y compris dans les sites d'accumulation naturelle, semble démontrer leur absence totale sur ces îles, bien qu'il ne soit pas possible d'en être certain. Les données archéologiques indiquent cependant assez clairement que les Tortues terrestres n'ont pas été introduites en nombre pendant les périodes amérindiennes et qu'elles n'étaient apparemment pas consommées par ces populations humaines.

L'un de nous (Lescure 1983) a cru que les Amérindiens, en peuplant les Petites Antilles, ont transporté des Tortues terrestres (*C. carbonarius* ou *C. denticulatus*) dans leurs canots pour leur alimentation, lors de leurs migrations ou pendant leurs allées et venues entre la côte ferme (Venezuela) et les îles des Antilles ; ils le font encore en Guyane ou en Amazonie. Des Tortues auraient été ainsi déposées sur les îles, certaines se seraient échappées et auraient essaimé. Or, il n'en est rien quand on relit soigneusement le Père Breton (1665), qui est arrivé en Guadeloupe en 1635 et a séjourné ensuite à la Dominique au milieu des Amérindiens. Celui-ci affirme que la Tortue est un animal extrêmement précieux pour les Amérindiens de cette époque (les Caraïbes), que ceux-ci les tiennent en captivité et ne les échangeraient pas pour une grande hache en métal (l'instrument le plus utile pour faire un abattis). Les Amérindiens ne consomment pas les animaux qu'ils gardent. Les Tortues devaient donc être très rares dans les villages amérindiens. Un corsaire-apothicaire, l'Anonyme de Carpentras (Moreau 1990), qui a vécu au milieu des Amérindiens à la Dominique et à la Martinique en 1619-1620, avant l'installation des Français, décrit très bien le cadre de vie des Amérindiens,

la faune et la flore qui les entourent. Il parle abondamment des Tortues marines et, parmi les animaux terrestres, des Iguanes, des Agoutis et des Crabes notamment comme ressource alimentaire. Il ne fait aucune allusion aux Tortues terrestres. Le Père Bouton (1640), qui a vécu au tout début de la colonisation à la Martinique, dit plus brièvement les mêmes choses, il ne connaît pas les Tortues terrestres.

On peut donc dire que les Amérindiens n'ont pas introduit les Tortues terrestres dans les Petites Antilles, même si la possibilité que quelques individus, parmi ces précieux « animaux de compagnie » venus du continent, se soient échappés dans la nature reste envisageable.

3. Introductions par les premiers colons européens

Dans ses deux ouvrages, le Père Du Tertre (1654, 1667) décrit amplement la flore et la faune des Petites Antilles mais ne mentionne pas la Tortue terrestre. Il la cite seulement très brièvement dans sa liste d'objets proposés par les Amérindiens pour acquérir en échange un objet convoité. Seul, Rochefort (1658) consacre quelques lignes aux Tortues terrestres : « *elles se trouvent en quelques Iles* », mais cet auteur compte Tobago, où vit naturellement *C. carbonarius*, dans ses îles des Antilles. Il dit aussi que certains habitants tiennent sa chair « *de digestion difficile* », que d'autres la trouvent « *exquise* », et il ajoute que, selon les « *Médecins du pays* », c'est un remède contre l'hydropisie et que leur sang séché et réduit en poudre « *attire le venin de vipères, & des Scorpions, en l'appliquant sur la playe* ».

On peut donc également dire que les premiers colons européens n'ont pas introduit les Tortues terrestres dans les Petites Antilles. Ils en obtenaient cependant des Amérindiens mais les gardaient et les élevaient chez eux. Quelques Tortues se sont sans doute échappées dans la nature mais on ne dispose d'aucun témoignage d'établissement de populations « marronnes » de *Chelonoidis* dans les Petites Antilles au XVII^e et même au XVIII^e siècle (Censky 1988).

4. Introductions depuis le XIX^e siècle

Il est certain qu'à partir du XIX^e siècle, les échanges se sont multipliés entre les Guyanes et les îles des Petites Antilles. On a apporté en plus grand nombre des Tortues terrestres d'Amérique du Sud dans ces îles et on l'a fait encore plus au XX^e siècle. Toutes ces Tortues introduites au cours des deux derniers siècles sont vraisemblablement à l'origine de toutes les populations que l'on observe actuellement dans les Petites Antilles.

Ecological affinities of *Tylototriton asperrimus* Unterstein, 1930 (Amphibia, Caudata: Salamandridae) at Bainiu, Dayaoshan, Guangxi province, China with an emphasis on its cryptic diversity

by

Axel HERNANDEZ⁽¹⁾

¹ *Department of Environmental Sciences, Faculty of Sciences and Technics,
University Pasquale Paoli of Corsica Corte, F 20250
hernandez.axel.1989@gmail.com*

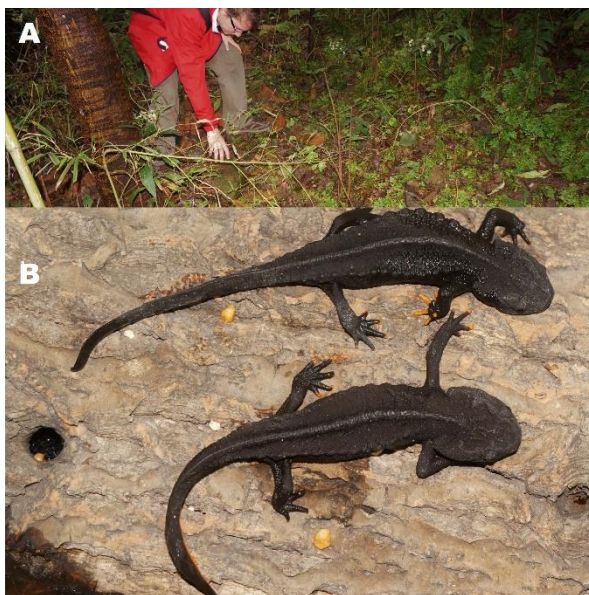
Résumé – Affinités écologiques de *Tylototriton asperrimus* Unterstein, 1930 à Bainiu, Dayaoshan, province du Guangxi en Chine avec mise en exergue sur sa diversité cryptique. La salamandre crocodile du Mont Dayao a été observée dans le comté autonome de Jinxiu Yao, dans la province du Guangxi en Chine du sud. Nous reportons brièvement ses affinités écologiques. Cette espèce cryptique se rencontre dans les zones montagneuses de forêts denses humides sempervirentes de feuillus et de forêts subtropicales humides entre 300 et 1 400 mètres d'altitude. Nous présentons la biogéographie complexe de *T. asperrimus* comprenant quatre clades séparés. Un clade correspond à la forme topotypique distribuée du comté de Tian'e au nord-ouest jusqu'à Yulin au sud-est, incluant Dayaoshan (centre), province du Guangxi et une petite zone mal définie à l'extrême sud de la province du Guizhou en Chine. Un second clade nommé provisoirement *T. cf. asperrimus* "E'Huangzhang" occupe les massifs karstiques de Xinyi à Yangchun au sud de la province du Guangdong, Chine. Un troisième clade correspond à *T. cf. asperrimus* "Baise" connu des alentours des comtés de Baise, Napo et Jingxi au sud-ouest du Guangxi, Chine. Enfin, un quatrième clade, *T. cf. asperrimus* "Northern Vietnam" se compose de petites populations distribuées dans les provinces de Hòa Bình, Phú Thọ, Sơn La, Lào Cai jusqu'à Lai Châu au nord du Vietnam. D'après nos dernières études, les trois derniers clades méritent un nouveau rang taxinomique. Nous discutons de leur distribution actuelle et de la conservation de ce complexe d'espèces.

The Dayao mountain crocodile newt, *Tylototriton asperrimus* Unterstein, 1930 is a black crocodile newt characterized by a moderately large size of 13.8 cm in total length (TL) at maximum, a flat and oval head that is slightly wider than long and has prominent bony ridges, a rounded snout, no labial fold, gular fold distinct, and body slender and flattened (Raffaëlli 2013, Fei & Ye 2016, Hernandez 2016). It resembles *T. wenxianensis* Fei, Ye & Yang, 1984 and *T. hainanensis* Fei, Ye & Yang, 1984, but differs from the former by its clearly separated, large dorsolateral warts and from the latter by a relatively narrower head and smaller body size. During the breeding season, some individuals have a few reddish orange dorsolateral warts and the rear parts of the parotoids will also be red with a general lighter appearance (Hernandez 2016). The species occurs from 300 to 1,400 m above sea level in fragmented mountainous karstic areas located in southern Guizhou, northern, east-central and southwestern Guangxi to southern Guangdong provinces, China. It also occurs in Hòa Bình, Phú Thọ, Lào Cai up to Lai Châu provinces in northwestern Vietnam. *T. asperrimus* inhabits subtropical evergreen broadleaf forests and deciduous broadleaf mixed forests near ephemeral water points (Fei & Ye 2016, Hernandez 2016).

Concerning its phylogenetic relationships, *T. asperrimus* is regarded as a species complex and some populations surely deserving of a new taxonomic status. They were previously classified as different separated clades (Yuan *et al.* 2011, Phimmachak *et al.* 2015, Hernandez 2016):

- Clade I: *T. asperrimus* topotypic from Dayaoshan (type locality) up to the west at Tian'e county, northern Guangxi province to the south at Yulin; and a small ill-defined area in southern Guizhou province, China¹;
- Clade II: *T. cf. asperrimus* "E'Huangzhang" from karstic mountains located between Xinyi up to Yangchun, southern Guangdong province, China.
- Clade III: *T. cf. asperrimus* "Baise" from the surrounding of Baise mountains including Napo and Jingxi counties, southwestern Guangxi province, China.
- Clade IV: *T. cf. asperrimus* "Northern Vietnam" from Hòa Bình, Phú Thọ, Lào Cai up to Lai Châu provinces, northern Vietnam.

We report ecological affinities the topotypic form of *T. asperrimus* discovered during field work (13-15 november 2013) at Bainiu, Dayao mountains (=Dayaoshan), Jinxiu Yao autonomous county, east-Central Guangxi province, China (24°0'0" N, 110°6'32" E) located at 1,205 m above sea level. We found two adult males of about 13 cm on 14 november 2013 (Fig 1.A). They were observed under an amount of stones including a rich layer of fallen bamboo leaves (Fig. 1.B). The habitat was characterized by dense vegetation including: *Castanopsis carlesii*, *C. eyrie*, *C. lamontii*, *Brassaiopsis glomerulata*, *Bridelia fordii*, *Cryptocarya microcarpa*, *Kmeria septentrionalis*, *Shima superba*, *Sloanea sinensis*, and *Gamblea pseudoevodiifolia* (Fig 2.A). This site was located on a limestone formation near a water pond containing muddy and acidic water (Fig 2.B). Air temperature was 14,3 °C and water temperature 12,5 °C with a pH value of 5.7. No larvae were found in the water point. The soil was mainly composed of clay covered by small rocks. Fog was present at the end of the daytime with a high humidity level of about 88 %.



←

Figures 1: A. Microhabitat of *T. asperrimus* where two adult specimens were found under rocks at Bainiu, Dayaoshan, Guangxi province, China. B. Dorsal view of the two individuals observed.

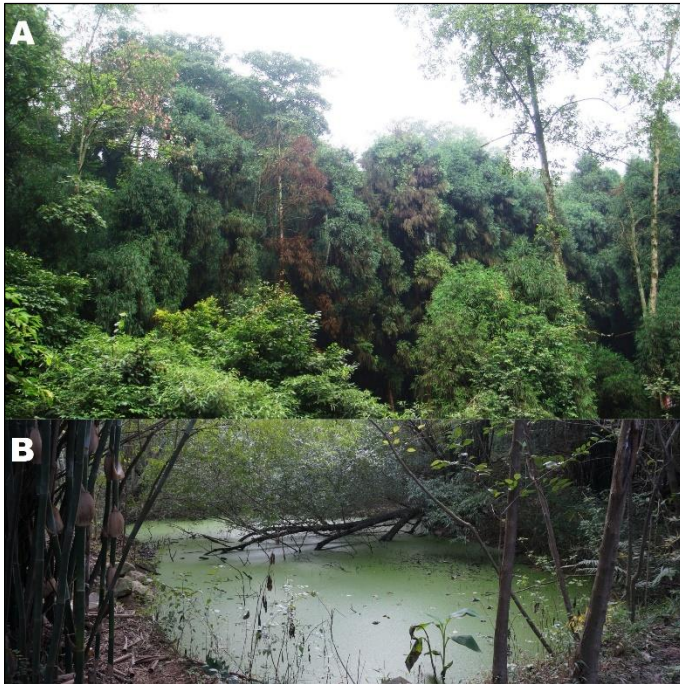
Pictures: Axel Hernandez.

Figures 1 : A. Microhabitat de *T. asperrimus* où deux spécimens ont été trouvés sous des pierres à Bainiu, Dayaoshan, province du Guangxi, Chine. B. Vue dorsale des deux individus observés.

Photos : Axel Hernandez.

¹ The population found in Libo county should be treated as an unresolved lineage within the supraspecies *T. wenxianensis* (Hernandez 2016).

We confirm that *T. asperrimus* from Bainiu occurs in highly vegetated areas where the canopy cover may exceed 75 % coverage within subtropical evergreen broadleaf forests as previously reported (Hernandez 2016). Our observations are similar to the main habitat structure described at Mulun Nature Reserve, Huanjiang district, northwestern Guangxi province by Qin *et al.* (2012). In this locality, 1 725 adult specimens were observed in Karst-forest area in subtropical evergreen and broadleaf mixed forests from 300 to 850 m a.s.l. Regarding its actual distribution, topotypic *T. asperrimus* (clade I) occurs from the northeastern part, Miao'er Shan, to the southern part at Yulin, Guangxi province, China. In the Dayao Mountains also named “Shengtang Shan” Fan (1931) provided evidence that the exact type locality is or near to the town of Loshiang (= Luoxiang) which is located 18 km east from our new site. The species is also distributed within Libo county, southern Guizhou province. *T. cf. asperrimus* “E’Huangzhang” (clade II) was recently found during our previous field survey (Hernandez 2016). It inhabits karstic mountains of southern Guangdong province including Xinyi, Miaoming county up to Yangchun county. The Baise population known as *T. cf. asperrimus* “Baise” (clade III) is located in southwestern Guangxi Province. Nevertheless, this form is problematic because *T. ziegleri* occurs very near from there at Malipo, Wenshan county, southeastern Yunnan province (Jiang *et al.* 2017).



←

Figures 2: **A.** Main habitat view of the species at Bainiu, Dayaoshan, Guangxi province, China. **B.** Breeding pond used by *T. asperrimus* for reproduction at the type locality.

Pictures : Axel Hernandez.

Figures 2 : **A.** Vue générale de l’habitat de l’espèce à Bainiu, Dayaoshan, province du Guangxi, Chine. **B.** Mare utilisée par *T. asperrimus* lors de la reproduction à la localité type. Photos : Axel Hernandez.

Furthermore, the nearest population of *T. asperrimus* at Jingxi, Baise county is similar to *T. hainanensis* in term of morphological and genetic studies (Hernandez 2016). The population from Napo, Baise county is not assessed to date and probably deserve a new taxonomic status. *T. cf. asperrimus* “Vietnam” (clade IV) is restricted through Hòa Bình, Phú Thọ, Sơn La, Lào Cai up to Lai Châu provinces, northern Vietnam. Recent phylogenies found that *T. cf. asperrimus* “Hoa Binh” and *T. cf. asperrimus* “Lao Cai” were morphologically and genetically similar and clustered with topotypic *T. asperrimus* in a separate clade. Thus, the northern Vietnamese populations belong to an undescribed species within the supraspecies *asperrimus* (Hernandez 2016). After all, identify newly discovered populations and establish

reliable diagnosis within the *T. asperrimus* complex is problematic due to its conservative morphology throughout the species' range. Otherwise, our preliminary ecological study is insufficient due to the paucity of specimens found and new assessments are needed. Besides, the conservation status of *T. asperrimus* is now considered as near threatened (NT) by the IUCN (Stuart *et al.* 2008, Raffaëlli 2013). However, considering that *T. asperrimus* shows a high genetic diversity through its broad range of distribution including four cryptic lineages, it's essential to consider them as different single units in terms of biodiversity. At least three identified clades need a new taxonomic status for conservation purposes.

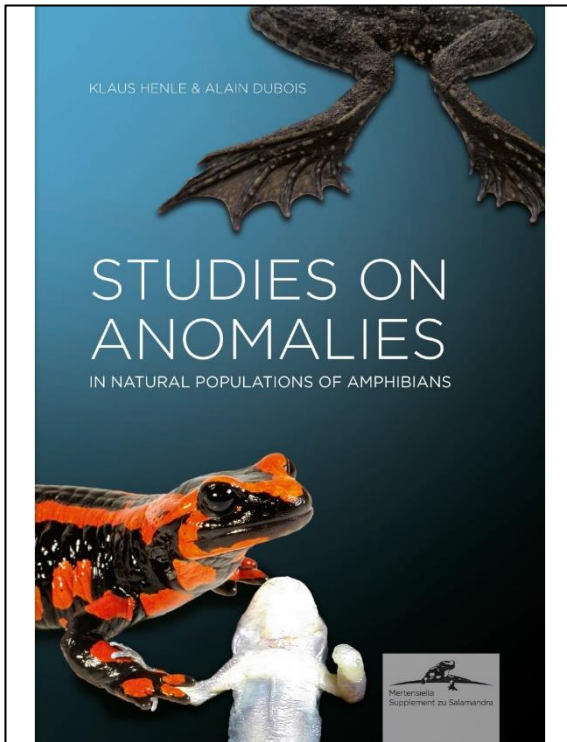
Acknowledgements – I want to express my particular thanks to Mian Hou, Daniel Escoriza, Emmanuel Jelsch, Jean Raffaëlli and Jérôme Maran.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

- Fan T.-H. 1931 – Preliminary report of reptiles from Yaoshan, Kwangsi, China. *Bulletin of the Biological Department, College of Science, Sun Yatsen University*, 11: 1–154.
- Fei L. & Ye C. 2016 – *Amphibians of China*. Science Press Beijing. Volume 1. 1 040 p.
- Jiang Y., Wei Z., Han F., Ni Q., Yao Y., Xu H., Li Y., Rao D. & Zhang M. 2017 – The complete mitogenome sequence of *Tylototriton zieglerei* (Amphibia: Caudata). *Conservation Genetics Resources*, 9(3): 1-4
- Hernandez A. 2016 – *Crocodile Newts, The Primitive Salamandridae from Asia (Genera Echinotriton and Tylototriton)*. Edition Chimaira. 415 p.
- Hernandez A., Escoriza D. & Hou M. 2018 – *Patterns of niche diversification in south-east Asian crocodile newts (genus Tylototriton)*. *Elsevier* (in press).
- Phimmachak S., Aowphol A. & Stuart B.L. 2015 – Morphological and molecular variation in *Tylototriton* (Caudata: Salamandridae) in Laos, with description of a new species. *Zootaxa*, 4006(2): 285-310.
- Qin W.G., Tang X.P., Qin G.L. & Wei L.Y. 2012 – Preliminary Survey of *Tylototriton asperrimus* habitat in Mulun Nature Reserve, Guangxi. *Sichuan Journal of Zoology*, 2: 034.
- Raffaëlli, J. 2013 – *Les Urodèles du monde*. Edition Penclen. 480 p.
- Stuart S.N., Hoffmann M., Chanson J.S., Cox N.A., Berridge R.J., Ramani P. & Young B.E. (eds) 2008 – *Threatened amphibians of the World*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain; IUCN, Gland, Switzerland; and Conservation International, Arlington, Virginia, USA. 758 p.
Disponibile on Internet. URL: <https://www.amphibians.org/wp-content/uploads/2013/07/1-TAW-intro.pdf>
- Yuan Z-Y., Jiang K., Lü S-Q., Yang J-X., Nguyen Q.T. & Nguyen T.T., Jin J.Q. & Che J – 2011. A phylogeny of the *Tylototriton asperrimus* group (Caudata: Salamandridae) based on a mitochondrial study: suggestions for a taxonomic revision. *Zoological Research*, 32(6): 577-584.

– Analyse d’ouvrage –

Studies on Anomalies in Natural Populations of Amphibians, par Klaus Henle et Alain Dubois (éds), 2017. *Mertensiella*, Supplement de *Salamandra*, DGHT, Manheim, Allemagne. Volume 25, 260 pages. ISBN 978-3-89973-570-3, ISSN 0934-6643. Prix : 59,80 €.



Cet ouvrage novateur synthétise une littérature très riche mais disséminée à la fois dans l'espace et dans le temps (depuis environ 150 ans). Il s'agit là d'un travail considérable et fort utile qui traite des anomalies observées dans les populations naturelles d'amphibiens du monde entier. Ces anomalies sont relativement faciles à observer chez la majorité des amphibiens dont le développement est externe, ce qui explique également le rôle majeur joué par ces vertébrés dans l'acquisition des connaissances en biologie du développement. L'étude des anomalies des amphibiens n'a jamais vraiment été considérée par les scientifiques et la majorité des observations sont dues à des naturalistes amateurs ou à des observations annexes faites par les scientifiques. Il est d'ailleurs difficile de trouver des chercheurs spécialistes de ce domaine chez les

amphibiens. Ce n'est que récemment, suite aux graves menaces environnementales et au déclin des populations d'amphibiens, que l'on constate un renouveau d'intérêt pour ce type d'observations et leur étude. Chez les oiseaux les travaux d'Étienne Wolff sur l'embryon de poulet irradié par des rayons X ont permis l'obtention de diverses anomalies dont le « cyclope ». Wolff a tellement été impliqué dans l'étude des anomalies du développement que l'Institut d'embryologie qu'il a créé en 1946 à Nogent-sur-Marne (Val-de-Marne) dans les locaux du Collège de France a été baptisé « Institut d'Embryologie et de tératologie expérimentales ». Jean-Louis Fischer, que j'évoquerai plus avant, était rattaché à cet Institut (C. Pieau, comm. pers., janvier 2018).

Comme le précisent les coordinateurs du livre, mettre en évidence et faire connaître les anomalies observées dans des populations naturelles dépasse le cadre scientifique et s'adresse quelquefois à des secteurs sensibles comme la société, les médias et la politique. En parler peut être dérangeant comme l'ont constaté plusieurs auteurs qui nous font part dans cet

ouvrage de leurs mésaventures de façon très détaillée. Alain Dubois connaît bien les anomalies affectant les amphibiens. Dès 1980, il met en évidence une fréquence très élevée d'individus déviants dans les populations de *Bufo viridis* d'une carrière à Roßwag en Allemagne. Cette observation sera largement développée dans deux chapitres de l'ouvrage. A. Dubois a été initié à l'étude des anomalies dans les populations par Jean Rostand, sans doute l'un des amateurs naturalistes les plus célèbres, alors reconnu mondialement comme spécialiste d'un ensemble d'anomalies chez les amphibiens qu'il dénomme 'anomalie P'. À l'heure actuelle, A. Dubois étudie également les problèmes liés aux mutations causées chez les humains par les irradiations nucléaires militaires et civiles. En plus des conférences données sur le sujet, il a publié des articles et un ouvrage ("Jean Rostand, un biologiste contre le nucléaire", Berg International, 2012). Le second coordinateur, Klaus Henle, auteur de plusieurs articles sur les anomalies chez les amphibiens, connaît bien lui aussi le site de Roßwag. Très rapidement, les deux coordinateurs ont été confrontés à un important problème de terminologie, des noms différents ayant été proposés pour des anomalies identiques (synonymes). L'un des chapitres apporte une réponse en uniformisant et définissant clairement la terminologie.

Le livre est publié dans la série *Mertensiella* qui édite des volumes thématiques en supplément à la célèbre revue *Salamandra* de la DGHT (Société herpétologique allemande). Il comprend six chapitres de tailles très variables, presque toujours multi-auteurs, dont l'un très nettement plus volumineux que les autres. Après un sommaire détaillé sur quatre pages, *Studies on anomalies* débute par une courte préface rédigée par les deux coordinateurs, Klaus Henle et Alain Dubois, les "éditeurs" au sens anglo-saxon du terme. Elle comprend les remerciements. La préface est rédigée simultanément par les deux personnes sur deux colonnes mais les deux signatures (Henle et Dubois) sont nettement séparées et placées chacune sous une colonne ! Les placer à la suite l'une de l'autre aurait été plus clair car au premier coup d'œil on penserait que chaque colonne a été rédigée par un unique auteur, ce qui n'est pas le cas.

Les chapitres comprennent chacun leurs résumés et mots-clés en anglais et en allemand. Ils sont rédigés comme des articles scientifiques et possèdent leur propre bibliographie, très riche, ainsi que de nombreuses illustrations de qualité, souvent inédites et spectaculaires.

Le premier chapitre, proposé par Klaus Henle, Alain Dubois et Vladimir Vershinin, s'étend sur 40 pages. Il est entièrement consacré à la terminologie des anomalies externes dans les populations naturelles d'amphibiens, un point qui tenait à cœur à Jean-Louis Fischer dès 1986 (non cité, Fischer 1986). Chaque anomalie ou type d'anomalie est clairement défini, ce qui constitue sans aucun doute une avancée considérable dans le domaine. L'emploi du terme « anomalies » et ses limites sont clairement explicités et l'inclusion des mutations de la coloration comme l'albinisme ou le mélanisme est discutée et expliquée. De nombreux termes désignent la même anomalie, quelques-uns ont été oubliés alors que le sens de certains s'est modifié au cours du temps. Les auteurs font un premier tri en ne conservant qu'un seul terme pour chaque type d'anomalie retenue tout en faisant des recommandations pour une future standardisation (non systématiquement proposée ici). Il est demandé aux futurs observateurs de décrire les anomalies avec beaucoup de précision en indiquant clairement la nomenclature suivie.

Les anomalies sont séparées en cinq grandes catégories : (1) les anomalies de coloration et du patron de coloration (incluant les décolorations, les albinos et les mélaniques), (2) les anomalies de morphologie (incluant les anomalies des membres puis celles de la tête, du corps et de la queue, comme par ex. l'aphalangie, l'apodie, les projections osseuses, l'hyperphalangie ou l'hyperdactylie), (3) les œdèmes, tumeurs et anomalies similaires,

(4) les anomalies des œufs et des stades embryonnaires précoces et enfin (5) les autres termes trouvés dans la littérature.

Le second chapitre, très court (pages 49-56), est rédigé par Alain Dubois. Il traite de l'anomalie P définie par Jean Rostand chez les grenouilles vertes paléarctiques du genre *Pelophylax* et d'autres anomalies similaires chez les amphibiens. Ces anomalies peuvent concerner différentes parties du corps des grenouilles avec des formes sévères comme par exemple des tumeurs ou des excroissances osseuses. Les formes bénignes consistent en une simple polydactylie qui explique l'utilisation du terme « anomalie P » pour désigner cet ensemble d'anomalies. Les têtards qui présentent les malformations extrêmes ne survivent pas à la métamorphose. L'anomalie P est caractérisée par son gradient postéro-antérieur et presque toujours par sa symétrie bilatérale relativement respectée. On la rencontre fréquemment en Europe et en Afrique du Nord où elle concerne plusieurs taxons du genre *Pelophylax* mais elle est absente chez les autres groupes d'amphibiens. Malgré plusieurs études consacrées à l'anomalie P, surtout de 1949 à 1984, son apparition demeure mystérieuse mais certains facteurs peuvent à présent être exclus. Son origine n'est pas génétique car elle n'est pas transmise à la progéniture. On sait également qu'elle est liée à un facteur tératogène externe, peut-être un virus transmis par les poissons. Dans cette hypothèse, le virus agirait de façon très précoce durant le développement embryonnaire car l'amputation du bourgeon d'un membre postérieur anormal chez un jeune têtard est suivie par la régénération d'un membre tout à fait normal. A. Dubois synthétise les connaissances acquises sur l'anomalie P dont l'étude pourrait avoir des implications inattendues dans des domaines comme la biologie du développement ou la biologie de la conservation.

Le troisième chapitre, rédigé par Klaus Henle, Alain Dubois et Vladimir Vershinin, dresse une synthèse des anomalies rencontrées mondialement dans les populations naturelles d'amphibiens et tente d'en établir les causes possibles. Ce très gros chapitre de plus de 100 pages (p. 57-164) synthétise une quantité colossale de données disséminées dans la littérature (3 517 populations naturelles avec des anomalies réparties dans 98 pays ; six espèces de Gymnophiona, 117 d'Urodela et 386 d'Anura). La mention la plus ancienne date de 1554. On note toutefois une accélération des observations publiées durant ces dernières décades. Selon le cas, les anomalies se rencontrent au niveau de la population ou seulement de l'individu. La situation décrite à Roßwag reste la plus originale mais les auteurs répertorient plusieurs autres cas similaires de *hotspots* d'anomalies. Quelques mesures sont préconisées pour réduire ou éliminer les facteurs anthropogéniques responsables de certaines de ces anomalies. Les facteurs considérés comme induisant des anomalies varient selon le scientifique responsable de l'étude mais également selon le continent concerné : pollution chimique, pollution radiologique, infection par un ver parasite (*Ribeiroia ondatrae*) ou par d'autres parasites, attaques de prédateurs, maladies ou encore combinaison de plusieurs de ces facteurs. Pour chacun des types d'anomalies définis dans le premier chapitre, les auteurs énumèrent les populations naturelles qui les présentent. Les facteurs potentiellement responsables sont discutés dans tous les cas où plus de 10 individus ou plus de 10 % de la population sont atteints d'anomalies. La sensibilité aux facteurs environnementaux à l'origine des malformations (polluants, prédateurs ou parasites par ex.) semble considérablement varier selon l'espèce mais aucune évidence ne suggère une sensibilité moindre des urodèles par rapport aux anoues. Pour conclure ce chapitre, les auteurs indiquent quelques directions pour les recherches futures dans le domaine des anomalies chez les amphibiens, tout en montrant que les connaissances sont à présent suffisantes pour au moins réduire la responsabilité humaine dans l'apparition de certaines anomalies.

La bibliographie de ce chapitre est considérable. Toutefois, quelques publications ne sont pas citées, parmi-elles plusieurs sans doute postérieures à la remise du manuscrit à l'éditeur (Sachsse 1983, Velo-Antón *et al.* 2007, Mačát *et al.* 2015, Maran 2015, Kaczmariski *et al.* 2016, Laurentino *et al.* 2016, Tamschick *et al.* 2016). Je profite de cette opportunité pour constater que la littérature américaine sur la question a été très abondante ces deux-trois dernières décennies. Elle est toutefois très largement biaisée et d'intérêt limité, car ses auteurs (à l'exception du canadien Martin Ouellet) ont quasi-totalement ignoré la littérature européenne, et plus particulièrement française, sur la question. Ils ont ainsi principalement attribué leurs observations d'anomalies à deux facteurs, les parasites et les pesticides, alors qu'il ne s'agit que de facteurs marginaux pour expliquer la grande majorité des cas. Surtout, ils ne séparent pas les anomalies génétiques (transmissibles à la descendance) des anomalies non-génétiques (non-transmissibles). La plupart de leurs travaux sont loin de respecter les recommandations méthodologiques présentées dans le dernier chapitre du livre analysé ici. Le fait que plusieurs travaux américains récents, très cités, ont été publiés dans des revues prestigieuses de type "Science", ne doit pas faire illusion : leur contribution à la connaissance des problèmes complexes liés aux anomalies est très limitée - alors que certains des travaux de Jean Rostand et d'Alain Dubois, rarement cités, ont été bien plus utiles - ce qui n'a pas échappé, par exemple, aux chercheurs russes comme Vershinin, qui ont travaillé sur l'impact des radiations consécutives à la catastrophe de Tchernobyl.

Le quatrième chapitre (Klaus Henle, Kurt Rimpp, Josef Margraf et Alain Dubois) est consacré dans sa totalité à l'Affaire Roßwag et ses répercussions en politique environnementale. La découverte d'anomalies à haute fréquence dans une population naturelle d'amphibiens (*Bufo viridis*), comme cela a été le cas dans cette carrière du sud de l'Allemagne en 1980, fait peur. Une fois diffusée, l'information quitte rapidement le cadre scientifique pour devenir un fait médiatique avec des ramifications souvent inattendues entre partisans et opposants au rôle de l'homme. Les facteurs envisagés pour expliquer ces anomalies sont une radioactivité anormalement élevée dans la carrière, hypothèse trop vite balayée par des mesures réalisées par des organismes gouvernementaux. En effet, une cause non-naturelle est difficile voire impossible à faire admettre à l'administration, malgré les appels des scientifiques et des organisations militantes. Ce chapitre décrit le contexte historique de cette découverte et ses conséquences sociales, mettant en évidence que la présence d'un facteur mutagène ne peut être exclue, d'autant plus que les mesures de radioactivité réalisées ne semblent pas fiables. La question reste ouverte. Les auteurs répertorient les leçons à tirer de ce cas d'école et de la diffusion médiatique des découvertes sensibles. Roßwag reste le cas le plus extrême connu d'anomalies répandues dans une population naturelle d'amphibiens et aucune explication consensuelle n'est encore disponible. Les scientifiques suspectent toujours fortement la présence de produits radioactifs ou de substances chimiques hautement mutagènes d'origine anthropique dans cette carrière.

Le cinquième chapitre (pages 185-242 ; Klaus Henle, Alain Dubois, Kurt Rimpp et Vladimir Vershinin) concerne encore la carrière de Roßwag, décrivant cette fois avec minutie les 32 types d'anomalies observées, les études entreprises et les potentiels facteurs responsables. La diversité des anomalies inventoriées ici dépasse le cas de 25 types d'anomalies dénombrées après un accident nucléaire. Les populations de *Bufo viridis* des carrières voisines de Roßwag ne présentent aucune anomalie. Les auteurs démontrent que les anomalies observées ne peuvent pas être expliquées par la présence d'un cocktail de substances chimiques. En effet, l'analyse de l'eau prélevée dans les mares de la carrière ne révèle aucune pollution de cette nature. Les biopsies des individus anormaux ne permettent pas non plus d'isoler la présence de pesticides dans leur organisme. Une origine génétique

des malformations semble donc plus évidente. Elle pourrait provenir de consanguinité, d'hybridations, de contacts avec une source de radioactivité ou d'autres facteurs mutagènes. Les analyses génétiques et morphologiques entreprises dans la région de Roßwag éliminent l'hypothèse d'une hybridation, tout comme la variabilité des individus et des anomalies permet d'écarter l'hypothèse de la consanguinité. Aucune substance chimique n'est détectable dans les prélèvements les plus récents. En revanche, des taux anormalement élevés de radiations ont été mesurés près d'une mare. Toutes les données difficilement accumulées depuis une quarantaine d'années semblent à présent accréditer la thèse d'un enfouissement de matières radioactives rendues secondairement accessibles aux crapauds par la présence de failles.

Finalement, le sixième et dernier chapitre (pages 243-260 ; Alain Dubois et Klaus Henle) présente certaines méthodes pour l'étude des causes de l'apparition de ces anomalies dans les populations naturelles d'amphibiens. La récolte des données doit être réalisée simultanément sur le terrain et en laboratoire, à la fois sur les individus sains et anormaux de toutes les espèces d'amphibiens qui se rencontrent dans l'environnement concerné. Les auteurs insistent sur l'importance de séparer les facteurs mutagènes induisant des mutations héréditaires des facteurs tératogènes provoquant des anomalies non transmissibles à la descendance.

Cet ouvrage est une suite d'articles sur un thème commun. Il n'est pas rédigé de façon homogène par un ou plusieurs auteurs, ce qui le rend un peu moins sympathique et moins facile d'accès. Sa rédaction par Alain Dubois comme unique auteur aurait sans doute été possible car il est co-auteur des six chapitres, mais ce n'est pas le choix qui a été fait. L'ouvrage est richement illustré. Les légendes sont généralement précises, sauf peut-être pour la figure 26 (page 24) où la légende unique et courte présente trois illustrations clairement distinctes non expliquées au lecteur. Notons toutefois que pour certaines espèces la forme normale de coloration est illustrée à côté de la forme anormale, mais ceci n'est pas la règle. À mon avis une clé d'identification dichotomique ou polytomique permettant de nommer chaque anomalie aurait été utile et possible à réaliser. En début d'ouvrage, on ne trouve pas la liste des auteurs avec leurs coordonnées comme cela se fait le plus souvent. Il faut aller voir le sommaire pour connaître les différents auteurs et directement dans chaque article pour trouver leurs coordonnées.

Clairement rédigé, exposant des cas minutieusement disséqués et réalisant une colossale synthèse des anomalies répertoriées dans le monde, *Studies on anomalies* constitue une base solide pour le développement de ce thème de recherche de plus en plus d'actualité. L'ouvrage sera utile à une vaste palette de lecteurs et d'acteurs incluant les naturalistes, les décideurs, les étudiants et les biologistes spécialistes du développement. Le chapitre consacré à la terminologie, en proposant des définitions précises et cadrées pour chaque anomalie, constitue une avancée remarquable dans le domaine. Malgré son prix, on ne peut que souhaiter une large diffusion de ce volume 25 de *Mertensiella*.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Fischer J.-L. 1986 – Des mots et des monstres : réflexions sur le vocabulaire de la tératologie. *Documents pour l'histoire du vocabulaire scientifique*, 8: 33-63.
- Kaczmarek M., Kolenda K., Rozenblut-Kościsty B. & Sośnicka W. 2016 – Phalangeal bone anomalies in the European common toad *Bufo bufo* from polluted environments. *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 23(21) : 21940-21946. Doi: 10.1007/s11356-016-7297-6.
- Laurentino T.G., Pais M.P. & Rosa G.M. 2016 – From a local observation to a European-wide phenomenon: Amphibian deformities at Serra da Estrela Natural Park, Portugal. *Basic and Applied Herpetology*, 30: 7-23. Doi: <http://dx.doi.org/10.11160/bah.15003>.
- Mačát Z., Jeřábková L., Reiter A., Rulík M. & Jablonski D. 2015 – Malformations and body injuries in a hybrid zone of crested newts (Caudata: Salamandridae: *Triturus cristatus* superspecies). *Acta Herpetologica*, 10(2): 135-141. Doi: 10.13128/Acta_Herpetol-16194.
- Maran J. 2015 – Observation d'une larve à deux têtes de salamandre tachetée *Salamandra salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) en Épire (Grèce). *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 153: 57-59.
- Sachsse W. 1983 – Inheritance and environment as causes for teratogenesis in amphibians and reptiles. Pp. 197-205 in Vago C. & Matz G. (éds), *Proceedings of the First International Colloquium on Pathology of Reptiles and Amphibians. 29/9 – 2/10 1982. Centre National de la Recherche Scientifique, Université d'Angers, Angers*. 258 p.
- Tamschick S., Rozenblut-Koscisty B., Ogielska M., Kekenj D., Gajewski F., Krüger A., Kloas W. & Stöck M. 2016 – The plasticizer bisphenol A affects somatic and sexual development, but differently in pipid, hylid and bufonid anurans. *Environmental Pollution*, 216: 282-291. Doi: 10.1016/j.envpol.2016.05.091.
- Velo-Antón G., Buckley D., Drissi Daoudi A. & Cordero Rivera A. 2007 – Bicephaly in *Salamandra salamandra* larvae. *Herpetological Bulletin*, 101: 31-33.

Ivan INEICH
Muséum national d'Histoire naturelle – Sorbonne Universités
Département de Systématique et Évolution
UMR 7205 (CNRS, MNHN, UPMC, EPHE)
Institut de Systématique, Évolution et Biodiversité (ISyEB)
57 rue Cuvier, CP 30 (Reptiles & Amphibiens)
75005 Paris

– Résumé de diplôme –

**Étude de l'impact d'un changement de régime alimentaire
sur le microbiome intestinal de *Podarcis sicula***

par

Chloé VIGLIOTTI

Thèse de doctorat en Sciences de la vie et de la santé soutenue le 20 novembre 2017 à l'Université Pierre et Marie Curie (École Doctorale 227 "Science de la Nature et de l'Homme : écologie et évolution", MNHN UMR 7179, IBPS UMR 7138) devant le jury suivant :

Dr Eric Bapteste, *directeur de recherche au CNRS, Université Pierre et Marie Curie*, (Directeur de thèse); Dr Samuel Chaffron, *chercheur au CNRS, Université de Nantes*, (Examinateur); Dr Philippe Gérard, *directeur de recherche à l'INRA de Jouy en Josas*, (Examinateur); Dr Anthony Herrel, *directeur de recherche au CNRS, MNHN*, (Encadrant); Pr Philippe Lopez, *professeur à l'Université Pierre et Marie Curie*, (Encadrant); Dr Nicolas Pollet, *directeur de recherche au CNRS, Université Paris-Sud*, (Rapporteur); Pr Marc-André Selosse, *professeur au MNHN*, (président du jury); Pr Jesse Shapiro, *professeur à l'Université de Montréal*, (Rapporteur).

Podarcis sicula est une espèce de lézard présente dans différents pays, dont la Croatie. Au début des années 1970, une équipe de chercheurs (Nevo *et al.* 1972) a choisi d'étudier la compétitivité interspécifique entre *Podarcis sicula* et *Podarcis melisellensis* sur plusieurs îles croates. Ils ont alors introduit 10 *Podarcis sicula* insectivores de l'île de Pod Kopašte sur l'île de Pod Mrčaru et 10 *Podarcis melisellensis* de l'île de Pod Mrčaru sur l'île de Pod Kopašte. Ces îles mesurent environ un kilomètre carré.

Trente-cinq ans plus tard, une équipe de scientifiques, incluant Dr Anthony Herrel, est revenue sur les îles. Ils ont observé que les *Podarcis melisellensis* avaient disparu et que les *Podarcis sicula* sur l'île de Pod Mrčaru étaient devenus omnivores (avec un régime alimentaire à 80 % herbivore) (Herrel *et al.* 2004, Herrel 2007, Herrel *et al.* 2008). L'herbivorie chez le lézard est un phénomène assez rare (0,8 % des espèces décrites ont un régime alimentaire constitué à 90 % de plantes). L'omnivorie (le lézard a un régime alimentaire contenant de 10 % à 90 % de plantes), bien que plus courante, demeure peu répandue (Cooper & Vitt 2002).

De nombreux changements morphologiques sont corrélés avec ce changement de régime alimentaire. En effet, les lézards sont plus grands, et on peut noter l'apparition spécifique d'une valve cœcale (Figure 1) dans l'intestin (Iverson 1980, Dearing 1993, Herrel *et al.* 2004, Herrel *et al.* 2008).

Le changement de régime alimentaire est donc corrélé à des changements morphologiques et physiologiques chez *Podarcis sicula*. Or, depuis quelques dizaines d'années, la communauté scientifique ne considère plus nécessairement l'individu seul, mais plutôt l'individu et les communautés microbiennes qui lui sont associées (dont la communauté intestinale). L'individu et ses communautés sont alors considérés comme une unité appelée holobionte (Margulis & Fester 1991, Guerrero *et al.* 2013). De fait, il nous a semblé pertinent de regarder si ce changement de régime alimentaire était aussi associé à des modifications du microbiote intestinal (contenu taxinomique de la communauté microbienne)

ou du microbiome intestinal (contenu génétique de la communauté microbienne) chez *Podarcis sicula*. Les études portant sur le microbiote ont été réalisées sur la région V4 de l'ARNr 16S.

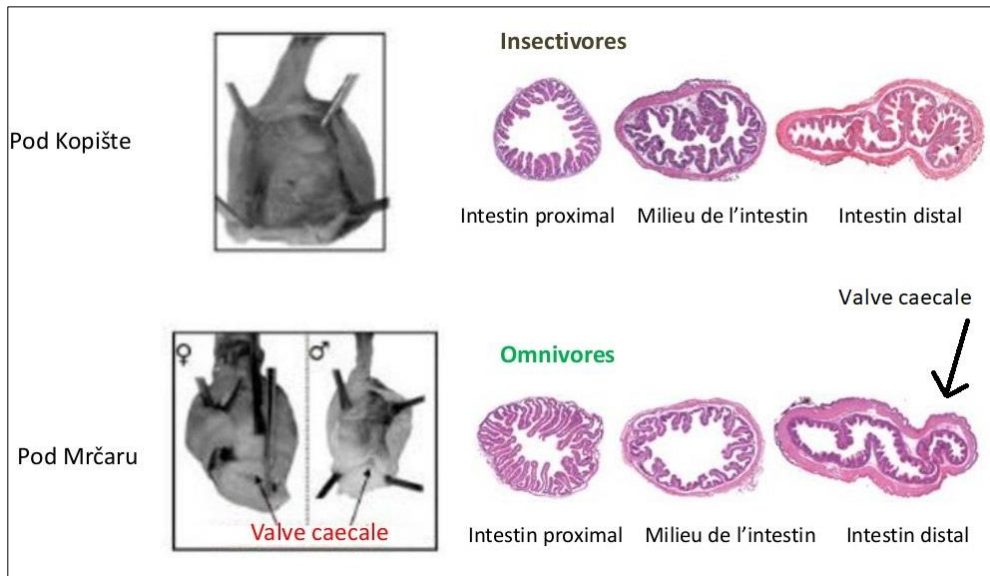


Figure 1 : Apparition d'une valve cæcale dans l'intestin de la population omnivore de *Podarcis sicula* présente sur Pod Mrčaru.

Figure 1: Emergence of a cæcale valve in the bowel of the omnivore population of *Podarcis sicula* present on Pod Mrčaru.

Les travaux réalisés au cours de cette thèse ont permis de montrer qu'il existe des phyla majoritaires dans le microbiote intestinal de *Podarcis sicula* (indépendamment du régime alimentaire). Il s'agit de Bacteroidetes, Firmicutes, Protéobactéries. Une recherche d'entérotypes (c.-à.-d. groupes d'hôtes construits à l'aide d'une méthode de "clustering" supervisée en se basant sur la composition taxinomique des microbiotes [Arumugam *et al.* 2011]) a également été menée. La structuration de la population de *Podarcis sicula* à l'aide d'entérotypes ne s'est pas avérée pertinente. Il a aussi été montré que le microbiote de la population de *P. sicula* omnivores présente une plus grande diversité alpha que la population de *P. sicula* insectivores. La diversité alpha correspond à la quantification du nombre d'espèces présentes (phyla ou genres) et à leur abondance, au sein de la communauté microbienne étudiée. Notre résultat est compatible avec ceux de Ruth Ley (Ley *et al.* 2008) qui a démontré que le microbiote intestinal des mammifères herbivores présentait plus de diversité taxinomique que le microbiote intestinal des mammifères omnivores, lui-même plus diversifié que le microbiote intestinal des carnivores.

Des différences de diversité bêta ont aussi été observées entre les populations de *Podarcis sicula* insectivores et omnivores. La bêta diversité correspond à la comparaison de la diversité de deux écosystèmes. Il a aussi été montré qu'il existait des phyla (et des genres) microbiens associés à l'omnivorie chez *Podarcis sicula*. Il s'agit des phyla suivants : Euryarchaeota, Spirochaetes, Elusimicrobia, Planctomycetes. Ces phyla sont, selon d'autres études, impliqués dans la digestion des plantes (Mountfort *et al.* 1982, Píknová *et al.* 2006, Herlemann *et al.* 2007, Santana *et al.* 2015, Su *et al.* 2016, Wei *et al.* 2016).

Notre travail a aussi permis de montrer l'importance des archées méthanogènes (dont certaines Euryarchaeota telles que *Methanobrevibacter*) dans la digestion de plantes chez les *Podarcis sicula* omnivores.

Ces résultats sont synthétisés sur la figure 2 ci-après.

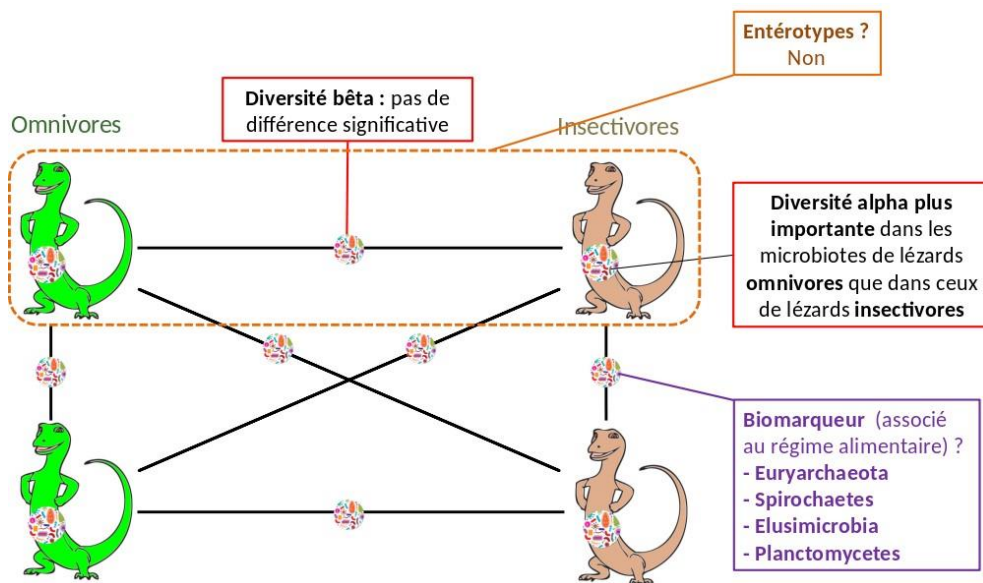


Figure 2 : Synthèse des résultats obtenus au cours de l'étude de l'impact d'un changement de régime alimentaire sur le microbiote intestinale de *Podarcis sicula*.

Figure 2: Synthesis of the results obtained during the study of the impact of a change of diet on the intestinal microbiote of *Podarcis sicula*.

Il a donc été observé de petits changements ciblés du microbiote associés au changement de régime alimentaire. Cependant, dans la mesure où les procaryotes sont le siège d'un grand nombre de transferts latéraux de gènes, il est intéressant de déterminer s'il existe aussi des différences génétiques au sein des communautés microbiennes des populations de *Podarcis sicula* insectivores et omnivores. Pour cela, le microbiome intestinal des lézards est étudié à l'aide de courtes séquences (300 paires de bases) d'ADN non ciblé.

Si les études du microbiote semblent engagées sur un sentier de dépendance, avec un début de standardisation des méthodes employées, ce n'est pas le cas des études de microbiome dont les approches du sujet sont très diversifiées (Vigliotti *et al.* 2018). Ainsi, nos études sur le microbiome intestinal sont davantage exploratoires ; il s'agit essentiellement de développements méthodologiques qui constituent les perspectives majeures de cette thèse. Les quatre questions auxquelles nous souhaitons répondre sont les suivantes : (1) Y-a-t-il une différence de diversité génétique entre les microbiomes de *Podarcis sicula* insectivores et ceux des *P. sicula* omnivores ? Pour cela, une méthode se basant sur des réseaux de similarités de reads (Volkel *et al.* 2016) est en cours de développement. (2) Y-a-t-il des changements ciblés dans le microbiome, associés au changement de régime alimentaire (comme on a pu observer dans le microbiote) ? (3) Où sont localisées ces différences entre les deux populations de lézards sur les différentes voies métaboliques ? (4) Comment sont répartis les gènes microbiens au sein de la communauté microbienne ? Pour cette dernière question, nous allons proposer d'utiliser des graphes

bipartis et tripartis (Vigliotti *et al.* 2018) afin de pouvoir étudier comment les gènes sont répartis au sein des différents taxa et au sein des différentes communautés microbiennes. Les méthodes permettant de répondre à ces questions sont toujours en cours de développement.

Mots clés : *Podarcis sicula*, régime alimentaire, microbiote, microbiome, holobionte, évolution

Key words : *Podarcis sicula*, diet, microbiota, microbiome, holobiont, evolution

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Arumugam M., Raes J., Pelletier E., Le Paslier D., Yamada T. Mende D.R. *et al.* 2011 – Enterotypes of the human gut microbiome. *Nature*, 473(7346): 174–80. Doi : 10.1038/nature09944.
- Cooper W.E. Jr & Vitt L.J. 2002 – Distribution, extent, and evolution of plant consumption by Lizards. *Journal of Zoology*, 257(4): 487–517. Doi :10.1017/S0952836902001085.
- Dearing, M.D. 1993 – An alimentary specialization for herbivory in the tropical Whiptail Lizard *Cnemidophorus Murinus*. *Journal of Herpetology*, 27(1): 111–14. Doi : 10.2307/1564920
- Guerrero R., Margulis L. & Berlanga M. 2013 – Symbiogenesis: the holobiont as a unit of evolution. *International Microbiology*, 16(3): 133–43. Doi : 10.2436/20.1501.01.188
- Herlemann, D.P.R., Geissinger O. & Brune A. 2007 – The Termite group I phylum is highly diverse and widespread in the environment. *Applied and Environmental Microbiology*, 73(20): 6682–6685. Doi : 10.1128/AEM.00712-07
- Herrel A. 2007 – Herbivory and Foraging Mode in Lizards. Pp. 209–236 in Reilly S.M., McBrayer L.D. & Miles D.B. (éds), *Lizard Ecology: The evolutionary consequences of foraging mode*. Xiv + 531 p. Doi: 10.1017/CBO9780511752438.009
- Herrel A., Vanhooydonck B. & Van Damme R. 2004 – Omnivory in Lacertid Lizards: adaptive evolution or constraint? *Journal of Evolutionary Biology*, 17(5):974–84. Doi : 10.1111/j.1420-9101.2004.00758.x).
- Herrel A., Huyghe K., Vanhooydonck B., Backeljau T., Breugelmans K., Grbac I., Van Damme R. & Irschick D.J. 2008 – Rapid large-scale evolutionary divergence in morphology and performance associated with exploitation of a different dietary resource. *Proc Natl Acad Sci.*, 105: 4792–4795.
- Iverson J.B. 1980 – Anatomical Modifications of the colon in Lizards of the subfamily Iguaninae. *Journal of Morphology*, 163(1): 79–93.
- Ley R.E., Hamady M, Lozupone C., Turnbaugh P.J., Ramey R.R., Bircher J.S., Schlegel M.L., Tucker T.A., Schrenzel M.D., Knight R. & Gordon J.I. 2008 – Evolution of Mammals and their gut microbes. *Science* 320(5883): 1647–1651. Doi : 10.1126/science.1155725
- Margulis L. & Fester R. 1991 – *Symbiosis as a source of evolutionary innovation: speciation and morphogenesis*. MIT Press. Cambridge Massachusetts, London. 470 p.

- Mountfort D.O., Asher R.A. & Bauchop T. 1982 – Fermentation of cellulose to methane and carbon dioxide by a rumen anaerobic fungus in a triculture with *Methanobrevibacter* Sp. Strain RA1 and *Methanosarcina barkeri*. *Applied and Environmental Microbiology*, 44(1):128–34.
- Nevo E., Gorman G., Soulé M., Yung Yang S., Clover R. & Jovanović V. 1972 – Competitive exclusion between insular *Lacerta* Species (Sauria, Lacertidae). *Oecologia*, 10(2): 183–90. Doi : 10.1007/BF00347990).
- Piknová, M., Javorský P., Guczynska W., Kasperowicz A., Michalowski T. & Pristaš P. 2006 – New species of rumen Treponemes. *Folia Microbiologica*, 51(4): 303-305.
- Santana R.H., Catão E.C., Lopes F.A., Constantino R., Barreto C.C. & Krüger R.H. 2015 – The gut Microbiota of workers of the litter-feeding termite *Syntermes wheeleri* (Termitidae: Syntermitinae): archaeal, bacterial, and fungal communities. *Microbial Ecology*, 70(2): 545-56. Doi : 10.1007/s00248-015-0581-z).
- Su L.J., Yang L.L., Huang S., Su X.Q., Li Y., Wang F.Q. *et al.* 2016 – Comparative gut microbiomes of four species representing the higher and the lower Termites.” *Journal of Insect Science*, 16(1): 97. Doi/10.1093/jisesa/iew081
- Vigliotti C., Lopez P. & Bapteste E. Accepté, à paraître en 2018 – Analyse de la diversité microbienne : de la difficulté (paradoxale) de voir large en métagénomique, *Évolution et Biodiversité*, ISTE.
- Vigliotti C., Bicep C., Bapteste E., Lopez P. & Corel E. 2018 – Tracking the rules of transmission and introgression with networks. *Microbiology Spectrum*, 6(2): Doi: 10.1128/microbiolspec.MTBP-0008-2016.
- Völkel F., Bapteste E., Habib M., Lopez P. & Vigliotti C. 2016 – Read networks and k-laminar graphs, *Discrete Mathematics*. URL: <https://arxiv.org/pdf/1603.01179v1.pdf>
- Wei Y.Q., Long R.J., Yang H., Yang H.J., Shen X.H., Shi R.F. *et al.* 2016 – Fiber degradation potential of natural co-cultures of *Neocallimastix frontalis* and *Methanobrevibacter ruminantium* isolated from Yaks (*Bos grunniens*) grazing on the Qinghai Tibetan plateau. *Anaerobe*, 39: 158–64. Doi : 10.1016/j.anaerobe.2016.03.005

Résumé communiqué par Chloé VIGLIOTTI
chloe.vigliotti@edu.mnhn.fr

– INFOrmation HERPÉTOlogique –

**15 juin 2018 – Inauguration des salles de collections
« Amphibiens et Reptiles du Paléarctique occidental »
La Collection BEV – CEFE – Montpellier**

D'aucuns connaissent déjà la collection « Amphibiens et Reptiles du Paléarctique occidental » appelée « Collection BEV » ; d'autres vont découvrir ici son existence.

À l'origine de cette collection, dans les années 1960, celle du Professeur Jacques BONS, créateur, au sein de l'École Pratique des Hautes Études (EPHE) du laboratoire de « Biogéographie et Écologie des Vertébrés » (d'où BEV) à Montpellier.

Enrichie par les apports des membres du Laboratoire et ceux des collaborateurs français et étrangers, cette collection n'a cessée de s'accroître. Philippe GENIEZ, Marc CHEYLAN et Pierre-André CROCHET en ont assuré la gestion.

Depuis 2007, à la suite du déménagement du laboratoire BEV dans les locaux de son UMR, la collection est abritée au Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive (CEFE), toujours à Montpellier

Grâce au soutien financier de l'UMR CEFE et de l'EPHE, cette collection a été emménagée au sein du CEFE vers de nouveaux locaux assurant sa sécurisation et améliorant sa valorisation. C'est la raison pour laquelle une cérémonie d'inauguration officielle s'est déroulée le 15 juin 2018 en présence de Messieurs Hubert BOST (Président de l'EPHE), François JOUEN (Doyen de la section « Sciences de la Vie et de la Terre » [SVT] de l'EPHE), Richard JOFFRE (Directeur de l'UMR CEFE) et des trois directeurs successifs du laboratoire BEV : MM Jacques BONS, Roger PRODON et Claude MIAUD.



Philippe Geniez devant une partie des étagères de la collection BEV. Photo : Annick Lucas.

Au 13 juin 2018, la collection contenait :

- 14 916 spécimens
- 12 261 échantillons de tissus destinés aux analyses moléculaires (pour une meilleure conservation de l'ADN, les échantillons de tissus sont stockés dans une chambre froide [- 20°C] dédiée.)

Six-cent-cinquante-deux taxons (collectés de 1849 à 2018) sont représentés, dont :

- 28 paratypes
- 20 nouvelles espèces ou sous-espèces décrites par l'équipe BEV

En tout :

- environ 5 000 bocaux (conservation à l'éthanol à 96°) ;
- environ 500 nouveaux spécimens par an.

Ces chiffres font de la collection BEV la deuxième collection herpétologique de France derrière celle du Muséum de Paris (MNHN).

Tous les échantillons de la collection BEV sont bien sûr répertoriés dans une base de données très complète.

Il existe également une base de données en ligne, mise à jour régulièrement, en accès libre, qui mentionne le nom de l'espèce (mais pas les sous-espèces), le pays de récolte, le lieu précis de la récolte et l'année de collecte. Pour chaque espèce, une carte permet de visualiser combien de spécimens sont disponibles par pays, et à quelles dates ils ont été récoltés (dates la plus ancienne et la plus récente). **Pour y accéder :** <https://www.cefe.cnrs.fr/fr/> (site du CEFE) ; dans la ligne du haut, sous l'onglet « RESSOURCES », choisir « collection BEV ».

La collection, bien que publique, est en accès restreint. Les chercheurs intéressés peuvent venir la consulter sur place et travailler sur les spécimens, sur demande auprès des responsables. L'envoi de spécimens n'est pas prévu mais celui de tissus destinés aux analyses moléculaire est possible. En effet, des prélèvements de tissus pour études génétiques peuvent être effectués, toujours sur demande auprès des responsables de la collection : Philippe GENIEZ (philippe.geniez@cefe.cnrs.fr), et Pierre-André CROCHET (pierre-andre.crochet@cefe.cnrs.fr).



↑ MM Hubert Bost (G) et Richard Joffre (D).



↑ De gauche à droite : M. Hubert Bost, M^{me} Stéphanie Manel, MM Philippe Geniez, François Jouen, Claude Miaud et Jean-Dominique Lebreton.

Texte et photos :
Claude-Pierre Guillaume.



↑ La collection de tissus est rangée dans des boîtes, elles-mêmes classées dans des « racks » conservés en chambre froide.

Société Herpétologique de France

Association fondée en 1971, agréée par le ministère de l'Environnement depuis le 23 février 1978

Siège social : Muséum national d'Histoire naturelle, CP 41, 57 rue Cuvier, 75005 PARIS

CONSEIL D'ADMINISTRATION (2017-2018)

- Président :** Laurent BARTHE, Nature Midi-Pyrénées, la Capélanie, 32350 Ordan-Larroque.
president@lashf.org
- Vice-Président :** Claude-Pierre GUILLAUME, 10 rue des Mûriers, 34110 Mireval.
Claude-Pierre.Guillaume@outlook.fr
- Secrétaire général :** Franck PAYSANT, Laboratoire de Biologie, Cité scolaire Jean Guehenno,
11 rue du Champ-Rossignol, 35700 Fougères. *secretariat@lashf.org*
- Trésorier :** Matthieu BERRONEAU, Chemin du Moulinat, 33185 Le Haillan.
tresorier@lashf.org
- Autres membres du Conseil :** Damien AUMAÎTRE, Stéphane BELLENOUE, Cécile PATRELLE, Pierre RIVALLIN
et Jacques SACCHI.
- Membres d'honneur :** Guy NAULLEAU, Président fondateur, Gilbert MATZ, Secrétaire fondateur et Jean LESCURE

ADRESSES UTILES

Responsable de la rédaction :

Claude-Pierre GUILLAUME, 10 rue des Mûriers, 34110 Mireval. *Claude-Pierre.Guillaume@outlook.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*

Responsables de la commission Conservation :

Damien AUMAÎTRE, CEN de Lorraine, Chambley Planet'Air, Tour de contrôle, 54470 Hagéville.
d.aumaitre@cren-lorraine.fr

Responsable de la commission Terrariophilie :

Vincent NOËL, 7A rue Aulach, 67170 Mittelhausen.
shf.terrariophilie@gmail.com

Responsable de la commission Outre-mer :

Ivan INEICH, Muséum national d'Histoire naturelle, ISyEB, UMR 7205, 57 rue Cuvier, CP30, 75231 Paris Cedex 05. *ivan.ineich@mnhn.fr*

Responsables de la commission Cistude :

Stéphanie THIENPONT, Études et conseils en environnement. Gestion des milieux naturels, 11 A Le Javet 38300 Succieu. *stephaniethienpont@yahoo.fr*

Laurent BARTHE, Nature Midi-Pyrénées, la Capélanie, 32350 Ordan-Larroque. *president@lashf.org*

Responsables de la commission "Réseau Tortues

Marines de Méditerranée Française" (RTMMF) :

Jacques SACCHI, Cathy CESARINI. *rtmmf@lashf.org*

Responsable de la commission "Sciences participatives" :

Mickaël BARRIOZ. *undragon@lashf.org*

Responsable des archives :

Claude MIAUD, PSL Research University, CEFE UMR 5175, CNRS, EPHE, Biogéographie et Écologie des Vertébrés, 1919 rte de Mende, 34293 Montpellier, Cedex 5. *Claude.Miaud@cefe.cnrs.fr*

Directeur :

Christophe EGGERT. *christophe.eggert@lashf.org*

Chargée de mission ; Coordinatrice du projet LIFE

CROAA :

Myriam LABADESSE. *myriam.labadesse@lashf.org*

Responsable administrative et financière ;

Coordinatrice administrative et financière du LIFE

CROAA :

Isabelle CHAUVIN. *isabelle.chauvin@lashf.org*

Site internet : <http://lashf.org>

<https://www.facebook.com/SocieteHerpetologiqueDeFranceSHF/>

ADMISSIONS : Les admissions à la SHF sont décidées par le Conseil d'administration. Remplir le formulaire d'adhésion, signer la charte déontologique (documents disponibles sur le site internet <http://lashf.org>) et renvoyer le tout accompagné de votre cotisation au secrétaire général de la SHF (adresse ci-dessus).

COTISATIONS 2018 (Adhésion avec ou sans 4 bulletins) / MEMBERSHIPS (Membership with or without 4 bulletins)

Tarifs (France, Europe, Afrique)	Taux annuel	4 Bulletins	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 €	=	≥ 70,00 €
Tarifs (Amérique, Asie, Océanie)	32,00 US \$	+ 32,00 US \$	64,00 US \$

* demandeurs d'emploi et étudiants

Le service de la revue est assuré aux membres à jour de la cotisation.

Modalités de paiement : en ligne avec "HelloAsso" ou par chèque à l'ordre de la SHF (retrouvez toutes les informations nécessaires sur notre site Internet)

SOMMAIRE / CONTENTS

- **Jean GARZONI (1929-2017) : portrait d'un homme libre / Jean GARZONI (1929-2017): portrait of a free man**
Philippe GOLAY, Jean-Pierre BARON, Christian BUHLER, Philippe GENIEZ, Guy NAULLEAU & Rafi TOUMAYAN..... 1-10
- **Suivi d'une population de Lézard de Bonnal *Iberolacerta bonnali* (Lantz, 1927) dans le Val d'Arrious (Vallée d'Ossau) / Monitoring of the population of the Pyrenean rock lizard *Iberolacerta bonnali* (Lantz, 1927) in the "Val d'Arrious" (Ossau Valley)**
Jean-Marc THIRION, Julie VOLLETTE, Christian PLISSON, Christophe ANDRÉ, Jérôme LAFITTE & Eric SOURP 2-22
- **Les vipères aspic dites « forme de garrigue » : observations et premières analyses descriptives / The asp vipers named "garrigue form": observations and first analytic description**
Jean NICOLAS 23-42
- **New records in Morocco and predictive distribution modeling for the rare Algerian Thread-snake: *Myriopholis algeriensis* (Jacquet, 1895) / Nouvelles mentions au Maroc, et modélisation de distribution prédictive pour le rare leptotyphlopidae algérien : *Myriopholis algeriensis* (Jacquet, 1895)**
Abdellah BOUAZZA, Aziza LANSARI, Gabriel MARTINEZ DEL MARMOL MARIN, Laurent BARTHE, Matthieu BERRONEAU & David DONAIRE..... 43-50
- **Seconde observation de la Pélamide bicolore –*Hydrophis platurus* (Linné, 1766) ; Elapidae, Hydrophiinae– à La Réunion (Océan Indien, Mascareignes) / Second observation of the Yellow-bellied Sea Snake –*Hydrophis platurus* (Linné, 1766); Elapidae, Hydrophiinae– on La Réunion Island, Mascarene Islands**
Ivan INEICH, Matthieu BARRET, Alain DIRINGER & Stéphane CICCIONE..... 51-58
- **Liste taxinomique de l'herpétofaune dans l'outre-mer français : II. Collectivité de Saint-Barthélemy / Taxonomic list of the herpetofauna in the overseas territories of France: II. Collectivity of Saint Barthélemy**
Jean-Christophe DE MASSARY, Corentin BOCHATON, Roger BOUR, Maël DEWYNTER, Ivan INEICH, Nicolas VIDAL & Jean LESCURE 59-78
- Note – Ecological affinities of *Tylototriton asperrimus* Unterstein, 1930 (Amphibia, Caudata: Salamandridae) at Bainiu, Dayaoshan, Guangxi province, China with an emphasis on its cryptic diversity / Affinités écologiques de *Tylototriton asperrimus* Unterstein, 1930 à Bainiu, Dayaoshan, province du Guangxi en Chine avec mise en exergue sur sa diversité cryptique**
Axel HERNANDEZ 79-82
- **Analyse d'ouvrage (1) / Book review (1)..... 83-88**
- **Résumé de diplôme / Diploma summary..... 89-93**



Directeur de la Publication/Editor : Claude-Pierre GUILLAUME.

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