

Bulletin de la Société Herpétologique de France

3^e trimestre 2016/3rd quarter 2016

N° 159



Bulletin de la Société Herpétologique de France N° 159

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.fr>

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

Exemple de présentation de référence bibliographique :

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

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

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

La reproduction de quelque manière que ce soit, même partielle, des textes, dessins et photographies publiés dans le Bulletin de la Société Herpétologique de France est interdite sans l'accord écrit du directeur de la publication.

La SHF se réserve la reproduction et la traduction ainsi que tous les droits y afférent, pour le monde entier. Sauf accord préalable, les documents ne sont pas retournés.

ENVOI DES MANUSCRITS / MANUSCRIPT SENDING

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 ← **ATTENTION ! CHANGEMENT d'EXTENSION depuis août 2016.**

Abonnements 2016 (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° 159

Photo de couverture : Le Coran mentionne que Dieu a créé les animaux marins pour que ses serviteurs puissent les manger. Mais l'Islam s'adapte aux changements environnementaux et les textes d'analyse moderne du Coran prennent clairement position pour une conservation de la biodiversité. Composition et photo : J. Fretey.

Photo de 4^e de couverture : *Boaedon lineatus*. Spécimen d'Ouré Kaba (Guinée), juin 2016. Photo : J.-F. Trape.

Back cover picture: *Boaedon lineatus*. *Specimen of Ouré Kaba (Guinea), June 2016. Picture : J.-F. Trape.*

Front cover picture: *The Koran mentions that God created the marine animals so that his servants can eat them. But the Islam adapts itself to the environmental changes and the texts of modern analysis of the Koran clearly take a stand for a preservation of the biodiversity. Composition and picture: J. Fretey.*

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

Mise en page : Claude-Pierre GUILLAUME

Dépôt légal : 3^e trimestre 2016

Impression : septembre 2016

Prescriptions alimentaires, juives, chrétiennes, musulmanes, et conservation des Amphibiens et des Reptiles

par

Jacques FRETEY⁽¹⁾, Jean LESCURE⁽²⁾ & Mustapha AKSISSOU⁽³⁾

⁽¹⁾ *Centre d'étude et de conservation des tortues marines,
Mas du Ringué, F-46260 Beauregard
jfretey@imatech.fr*

⁽²⁾ *Muséum national d'Histoire naturelle,
Département Systématique et Évolution,
UMR 7205 CNRS, Reptiles – CP 30, 57 rue Cuvier, F-75005 Paris
lescure@mnhn.fr*

⁽³⁾ *Département de Biologie, Faculté des Sciences de Tétouan,
Université Abdelmalek Essaadi, BP 2121, Tétouan (Maroc)
aksissou@yahoo.fr*

Résumé – Il y a des prescriptions alimentaires dans les trois religions monothéistes (juive, chrétienne et musulmane). Il n'y a ni interdiction alimentaire ni animaux classés purs ou impurs dans la religion chrétienne mais il y a des aliments gras à ne pas manger les jours de jeûne ou d'abstinence chez les catholiques ou les orthodoxes et des aliments maigres, comme les Tortues marines et d'eau douce, qui sont permis ces jours-là. Il y a des interdictions alimentaires et des animaux classés purs ou impurs dans les religions juive et musulmane. Dans la religion musulmane, si la consommation de certains Reptiles et Amphibiens est interdite, celle des Tortues marines est généralement permise mais elle est prohibée dans quelques pays (Pakistan, Kerala en Inde, Mayotte). Les commentaires actuels du Coran prennent clairement position pour une conservation de la biodiversité.

Mots-clés : Prescriptions alimentaires, Amphibiens, Reptiles, Tortues marines, Torah, Bible, Coran.

Summary – **Jew, Christian, and Muslim dietary prescriptions and herptiles conservation.** There are dietary prescriptions in the three monotheist religions (Christian, Jew, Muslim). There is neither dietary prohibition nor classified pure or impure animals in Christianity but there is fat food that is prohibited during Lent and Abstinence days for Catholics and Orthodox, and lean food as marine turtles or terrapins that are authorized. In Muslim religion, even if some reptiles and amphibians are prohibited for consumption, sea turtles are generally authorized excepted in some countries (Pakistan, Kerala in India, Mayotte). The modern commentaries of Koran clearly acknowledge biodiversity conservation.

Key-words: Dietary prescriptions, Amphibians, Reptiles, Marine Turtles, Torah, Bible, Koran.

I. INTRODUCTION

Dans la plupart des civilisations humaines, la relation entre l'Homme, la Terre et la biodiversité environnante, a une composante sacrée.

Frazer (1898) et Lods (1969) émettent l'hypothèse que les religions sont issues du premier modèle d'organisation des sociétés primitives où, à chaque animal, était attribuée une figure totémique ancestrale. Un animal était exclu de la consommation dès lors qu'il était investi de forces spirituelles redoutables, siège d'un esprit supérieur à celui de l'Homme et qu'il serait dangereux de faire pénétrer en soi par la bouche. Les lois alimentaires ainsi délimitées deviennent un moyen de se préserver contre des dangers d'ordre spirituel, contre des périls provenant du monde des esprits.

Dans les trois religions monothéistes (juive, chrétienne et musulmane), ces principes ne sont pas appliqués, Bodenheimer (1960) écrit d'ailleurs qu'il n'y a pas trace d'un ancien totémisme en Israël, selon les plus anciens textes connus, c'est-à-dire la Bible hébraïque. Pour les trois religions monothéistes, Dieu est hors du Monde, Il est Celui qui est, comme Il le révèle à Moïse, Il a créé le Monde. Il parle à l'Homme et ses paroles, ses conseils, ses commandements sont transcrits dans des textes "sacrés" : la Torah et le Talmud pour les Juifs, la Bible (Ancien et Nouveau Testament) pour les Chrétiens et le Coran pour les Musulmans. Ces textes sacrés originels sont ensuite commentés, analysés, interprétés, selon les mentalités des différents peuples à différentes époques, par les autorités respectives de ces trois religions et consignés dans divers écrits.

Parmi les prescriptions tirées de ces textes "sacrés", il y en a qui concernent l'alimentation de l'Homme. Nous passons en revue celles concernant les Amphibiens et les Reptiles, en particulier les Chéloniens, principalement les Tortues marines : *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758), *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829), *Eretmochelys imbricata* (Linné, 1766), *Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761) ; et nous examinons si elles sont conciliables avec les principes actuels de la conservation de la Nature.

Les massacres de Tortues marines ont été nombreux par le passé et le sont encore dans des pays côtiers africains où la religion musulmane est majoritaire. Dans un but d'améliorer la conservation des Tortues marines dans des pays francophones qui se sont engagés à les protéger, comme par exemple le Maroc, la Tunisie, la Mauritanie, la Guinée ou Mayotte, nous analysons les prescriptions du Coran afin d'essayer d'y trouver un appui religieux qui puisse être bénéfique à la protection des Tortues marines.

II. LES PRESCRIPTIONS ALIMENTAIRES DANS LA RELIGION JUIVE

La Torah et le Talmud

Le Judaïsme s'appuie sur un double enseignement : la Loi écrite, **la Torah**, et la Loi orale, qui deviendra **le Talmud**. Selon la tradition juive, la Loi écrite et la Loi orale ont été transmises par Dieu à Moïse sur le mont Sinaï.

La Bible dite hébraïque, nommée TaNaKh (l'acronyme de ses diverses parties), est composée du Pentateuque (les cinq livres : Genèse, Exode, Lévitique, Nombres et Deutéronome), qui est la Torah *sensu stricto*, et aussi du livre des Prophètes (Neviim) et de celui des Hagiographes (Ketouvim). Ces textes antiques du TaNaKh sont ce que les chrétiens appellent « Ancien Testament ».

À partir du II^e siècle de notre ère, les rabbins se mirent d'accord pour « *mettre par écrit*

la Loi Orale, d'abord dans la Mishna (ii^e siècle) puis dans la Guemara (v^e siècle), le tout appelé Talmud » (Weil 1980).

Selon la Genèse¹, le premier livre de la TaNaKh (ou de la Bible), Dieu crée l'Homme à son image (1,27) et Il dit (1,26) : « qu'il [l'Homme] domine sur les poissons de la mer, les oiseaux du ciel, toutes les bêtes sauvages et toutes les bêtes qui rampent sur la terre ». Il lui donne comme nourriture « toutes les herbes portant semence et tous les arbres qui ont des fruits » (1,29), Il donne la même nourriture à tous les animaux. Dans les temps idylliques du Paradis terrestre, l'homme et les animaux étaient végétariens ! Cependant, plus tard, devant la corruption de l'humanité, Dieu détruit son œuvre en provoquant le déluge mais Il sauve Noé, sa famille et toutes les espèces animales réfugiées dans l'arche que Noé a construite sur son ordre. Après le déluge, Dieu dit à Noé : « emplissez la terre... Tout ce qui se meut et possède la vie vous servira de nourriture, je vous donne tout cela au même titre que la verdure des plantes... Seulement, vous ne mangerez pas la chair avec ce qui fait son identité, c'est-à-dire le sang. » (Genèse 9,1-3). Ainsi, les lois alimentaires juives permettent à l'Homme de se nourrir légalement de chair animale tout en respectant le précepte fondamental de la vie (Milgrom 1990). Il est à noter, toutefois, que le Talmud (Pessahim 49b) stipule qu'*a priori* l'ignorant n'a pas le droit de manger de la viande et nombreux sont les Juifs pieux qui ne mangent de la viande que lors des repas de Chabbat ou de fête, ou à l'occasion de cérémonies pieuses telles que les repas de mariage ou de circoncision ou au terme d'un cycle d'étude (Eliyakim Simsovic comm. pers.).

C'est avec Moïse qu'apparaissent des règles alimentaires plus strictes, fondées sur une distinction : animaux purs et animaux impurs. Ces nouvelles règles distinguent « le peuple consacré » (Deutéronome (14, 21). Dans le Lévitique (20, 24-25), il est écrit : « C'est moi Yahvé, votre Dieu, qui vous ai distingués d'entre les peuples. Vous distinguerez donc entre bête pure et impure, entre oiseau impur et pur, et vous ne vous rendrez pas immondes par des bêtes, par des oiseaux, par tout ce qui rampe sur le sol, bref, par ce que j'ai distingué pour vous comme impur ».

Dans la Bible hébraïque, les animaux sont répartis en quatre grandes catégories : les animaux terrestres (Mammifères subdivisés en herbivores, à sabot unique et à sabot fendu, et en plantigrades carnivores), les animaux aquatiques (Poissons, Serpents de mer, Invertébrés aquatiques), les animaux aériens (Oiseaux et Chauve-souris) et les petits animaux ailés (Insectes), enfin ceux qui rampent sur la terre (Rongeurs, Reptiles, Amphibiens, Invertébrés terrestres). Cette classification est fondée plus sur le milieu de vie que sur des affinités morphologiques (Bodenheimer 1953). Selon Petit et Théodoridès (1962), « cette classification très rudimentaire est à rapprocher de celle des auteurs de l'Inde ancienne ». Aristote (384-322 av. JC) a utilisé aussi la distinction pied fourchu et solipèdes chez les Mammifères (Camus 1783).

Parmi les animaux terrestres herbivores, ceux qui ruminent et qui ont le sabot fendu sont purs, mais le Dromadaire, le Daman, le Lièvre et le Porc sont déclarés impurs et il est interdit d'en manger et de toucher leurs corps morts ; les plantigrades sont aussi impurs (Lévitique 11, 27). Il est interdit aussi de consommer les Poissons sans écailles et nageoires, les Rapaces mais aussi, parmi les animaux aériens, l'Autruche, les Corbeaux, le Plongeon, le Cygne, le Pélican, le Cormoran, la Cigogne, les Hérons, la Huppe et les Chauve-souris. On

¹ Les textes cités de la Bible sont mentionnés selon l'usage international, c'est-à-dire en citant leur livre (en entier ou en abréviation), le N° du chapitre en caractères gras et celui du verset en caractères normaux. Ils sont extraits de la traduction française de la « Bible de Jérusalem » ou de la Bible de Second (voir réf. biblio.)

peut manger diverses espèces de Sauterelles mais pas les autres Insectes ailés (Lévitique, tout le chapitre 11).

Yahvé précise ainsi à Moïse et à son frère Aaron (le grand Prêtre) : « *Voici parmi les animaux qui rampent sur la terre, ceux que vous regarderez comme impurs : la taupe, la souris et le lézard, selon leurs espèces ; le hérisson, la grenouille, la tortue, le limaçon et le caméléon* » (Lévitique, 11,29-30) (Second 1960)²

Le texte biblique (la Torah) ne donne pas d'explication particulière à l'exclusion de ces espèces rampantes du champ alimentaire. Avant, les Hébreux nomades avaient sans doute des interdits alimentaires, mais, si on s'en tient à l'histoire biblique, c'est seulement après l'Exode, comme s'ils prenaient modèle sur la civilisation égyptienne, que ceux-ci font entrer la nourriture dans la définition de leur peuple (Soler 1973).

La Torah interdit aussi la consommation du sang des animaux (voir ci-dessus). De cette injonction découle un certain nombre de procédures obligatoires dans l'abattage et la préparation de ces animaux. Le nerf génito-fémoral³ et toutes ses ramifications sont aussi prohibés parce que l'Ange a touché le creux de la hanche de Jacob, son emboîture à l'endroit du nerf génito-fémoral (Genèse 32, 32). Un boucher qualifié doit donc extirper ces nerfs et les gros vaisseaux susceptibles de contenir du sang après l'abattage. C'est une opération délicate, peu réalisée, de nombreuses communautés juives préférant ne se nourrir que de la partie avant de l'animal (Gracia 2014). La consommation de la graisse entourant les viscères de l'animal est également interdite à cause de la fonction rituelle qu'elle remplissait lors des sacrifices, les vapeurs de ces graisses brûlées étaient des offrandes à Yahvé (Lévitique. 3, 14-17). Il est aussi interdit de mélanger les produits laitiers et les produits carnés (Exode 34, 26), c'est l'un des principes fondamentaux du régime cachet.

L'animal pur doit remplir certaines conditions pour être consommable : il doit être vivant (Deutéronome 14, 21), exempt de tares physiques, d'après un principe édicté pour les sacrifices (Lévitique 22, 21-23) et étendu ensuite à l'alimentation humaine. Il doit être abattu par incision de la gorge selon des règles très précises édictées par le Talmud. Ensuite, la viande doit être cachérisée (vidée de son sang) en la salant ou en la grillant avant de la cuisiner.

III. LES PRESCRIPTIONS ALIMENTAIRES DANS LA RELIGION CHRÉTIENNE

Prescriptions alimentaires

Fondamentalement dans la religion chrétienne, il n'y a ni animaux impurs, ni interdiction alimentaire.

Un jour, Jésus dit à la foule qui était devant lui : « *Écoutez et comprenez. Ce n'est pas ce qui entre dans la bouche qui rend l'homme impur ; mais ce qui sort de sa bouche, voilà ce qui rend l'homme impur* » (Mathieu 15, 10-11).

Aux Apôtres qui ne comprennent pas très bien, Jésus précise : « *Ne comprenez-vous pas que tout ce qui entre dans la bouche passe dans le ventre et s'évacue aux lieux d'aisance,*

² Selon la traduction de la Bible de Jérusalem (Anonyme 1961), ces animaux qui rampent sont : la taupe, le rat et les différentes espèces de lézards : gecko, koah, letaah, caméléon et tinchamète. Le koah est le Varan du désert (*Varanus griseus*), le letaah est le « lézard » (<http://biblehub.com/hebrew/3911.htm>). Certaines traductions juives mentionnent à juste titre le Scinque (le rampant du sable) à la place de tinchamète, qui est le nom de la poule sultane.

³ Le nerf évoqué à ce verset de la Genèse est celui qui innerve l'appareil génital (Simsovic comm. pers.), c'est le nerf génito-fémoral, appelé avant génito-crural (Castanet comm. pers.)

tandis que ce qui sort de la bouche procède du cœur et c'est cela qui rend l'homme impur ? Du cœur en effet procèdent mauvais desseins, meurtres, adultères, débauches, vols, faux témoignages, diffamations. Voilà les choses qui rendent l'homme impur ; mais manger sans s'être lavé les mains, cela ne rend pas l'homme impur. » (Mathieu 15, 16-20)⁴.

Après la mort de Jésus, au tout début de l'Église chrétienne, il y a un grand débat, une véritable controverse entre Paul de Tarse (Saint Paul) et les juifs convertis de Jérusalem, rassemblés autour de Jacques. Ceux-ci continuent de suivre scrupuleusement la loi juive. Pour ces juifs chrétiens, la religion du Christ est l'accomplissement de la religion juive. Pour Paul, convertisseur des gentils (les non-juifs), c'est déjà la religion universelle et ses adeptes n'ont pas à être astreints à la Loi juive, à la circoncision, à ses prescriptions tatillonnes et à ses règlementations alimentaires. Il y a un long débat et celui-ci est tranché lors d'une rencontre de Paul avec Jacques et Pierre (le chef des Apôtres, le premier Pape) à Jérusalem, vers l'an 49 ou 50. Les discussions sont vives⁵ mais il est finalement convenu, grâce à l'intervention de Pierre⁶ et la proposition de Jacques, le premier évêque de Jérusalem, que les Juifs chrétiens continuent à suivre la Loi juive mais que les autres chrétiens n'ont pas besoin de la suivre, cependant Jacques recommande qu'ils s'abstiennent du sang, des chairs étouffées et de celles sacrifiées aux idoles (Actes 15, 11) (Geoltrain 2000). On dit que cette entrevue est le 1^{er} concile de l'Église chrétienne, le « Concile de Jérusalem » (Buit [du] 2000). Dans son Épître aux Romains, Paul (14, 14, 21) toujours ferme sur ses positions sera quand même conciliant : « Rien n'est impur... mais il est bien de s'abstenir de ce qui peut être pour ton frère une occasion de scandale ».

Il semble que l'Église de Jérusalem avec ses pratiques juives, s'est plus ou moins maintenue après la chute de Jérusalem en 70 mais qu'elle a été exilée et dispersée en 135, après la répression de la révolte des juifs conduits par Bar Kohba. Les pratiques juives ont subsisté dans des communautés judéo-chrétiennes de stricte observance jusqu'au iv^e siècle (Mimouni 2000), sont plus ou moins passées dans des Églises orientales et sont apparues ensuite d'une façon plus ou moins diffuse en Occident, où elles sont tombées en désuétude au ix^e siècle. Le Pape Nicolas 1^{er} (858-867) déclare alors : « On peut manger toutes sortes de viandes, si elles ne sont pas nuisibles par elles-mêmes » (cité par Lauriou 2002). En Orient, la distinction pur/impur continue. La consommation de viandes étouffées et du sang a été un sujet de controverse, un des errements que les Orientaux ont reproché aux Occidentaux lors de la séparation entre les deux Églises (Heyberger 2006). L'Église éthiopienne a conservé jusqu'à nos jours les interdits alimentaires de l'Ancien Testament. L'Église adventiste du septième jour, née au xix^e siècle aux États-Unis, a réactivé certains interdits alimentaires du Lévitique (Gracia 2014).

Jeûne, carême et abstinence

L'Église des Apôtres conserve, en matière de jeûne, les coutumes du judaïsme, accomplies dans l'esprit défini par Jésus (Léon-Dufour *et al.* 1962). Dans leur ferveur spirituelle, les chrétiens veulent imiter la vie du Christ, jeûner comme il jeûnait, faire pénitence et souffrir avec Lui quand ils commémorent sa passion. Les premiers chrétiens jeûnent le mercredi (le jour où Judas a dénoncé le Christ) et le vendredi (le jour de la passion

⁴ Le Nouveau Testament comprend les Évangiles de Mathieu, Marc, Luc et Jean, les Actes des Apôtres, les Épîtres et l'Apocalypse).

⁵ Selon les Actes des Apôtres (10, 10-16), Pierre avait reçu l'ordre de tuer et de manger des animaux impurs pendant une vision, lors d'un séjour chez un légionnaire romain.

⁶ Dans « Le Royaume », Emmanuel Carrère (2014) retrace avec humour et le langage de notre temps, ces débats, la vie de Paul et les débuts du Christianisme.

du Christ et de sa mort). En 325, le Concile de Nicée étend ce jeûne à 40 jours, en souvenir du jeûne de Jésus dans le désert et crée ainsi le carême (et plus tard... le carnaval). Le jeûne consiste alors à ne faire qu'un seul repas par jour après les vêpres célébrées au coucher du soleil. Durant le Moyen-Âge, l'heure du repas avance petit à petit pour atteindre midi au XIII^e siècle (Lauriou 2002). Ce repas est très frugal, on y fait abstinence de viande, aliment riche qui incline à la luxure, de graisse animale, de lait et d'œufs.

Au contraire, les poissons et assimilés, de nature froide, sont déclarés maigres et consommables les jours de jeûne et d'abstinence.

En dehors du carême, les chrétiens font abstinence de viande le vendredi et c'est ainsi que s'est instauré la tradition en France et dans les pays catholiques de manger du poisson le vendredi, tradition à laquelle les poissonniers sont très attachés, le poisson est devenu ainsi le plat du jour des cantines le vendredi.

Poissons et assimilés : on a beaucoup glosé à ce sujet. On n'est pas au temps de Linné, le systématien, et on ne connaît même pas Aristote. Presque tous les animaux qui vivent dans l'eau sont classés avec les Poissons. Même à la Renaissance, un bon scientifique comme Rondelet (1554, 1558), illustre Professeur à l'Université de Montpellier, traite de beaucoup d'animaux aquatiques dans son « *Libri de piscibus marinis* ou Histoire entière des Poissons » : il met les Poissons Cétacés et les Tortues marines dans les Poissons marins mais il classe la Cistude d'Europe dans les « *Animaux vivant partie en l'eau partie en la terre* ».

Les jours de jeûne s'accroissent. Au Moyen-Âge, époque où tous les chrétiens jeûnent et font abstinence, excepté les jeunes enfants et les malades, on compte 100 à 200 jours de jeûne par an selon les régions. Cela fait beaucoup et on comprend qu'on essaie d'élargir la catégorie aliments maigres au détriment du gras, surtout qu'il est très difficile de trouver du poisson à l'intérieur des terres. En Espagne, où il y a très peu d'étangs, l'abstinence du vendredi est levée moyennant le versement d'une certaine somme au curé du lieu. Il faut féliciter les monastères en France, oasis de paix et de prospérité au Moyen-Âge, où les moines ont défriché et aménagé des étangs sur leurs terres ou dans le voisinage. Ce sont les moines qui ont inventé la pisciculture, tout au moins en Occident et qui ont permis l'approvisionnement des populations alentour. C'est bien après, à partir de la Renaissance, qu'il y a eu des abus quand, par autorisation du Pape, les bénéfices ecclésiastiques sont passés des moines aux mains du Roi et distribués par lui à ses obligés.

Sont assimilés aux poissons marins les Mammifères marins et les Tortues marines, aux poissons d'eau douce, les Grenouilles et les Tortues d'eau douce. Finalement, tout ou presque tout ce qui est aquatique, marin ou d'eau douce, selon les époques, est considéré comme aliment maigre : Crustacés, Mollusques (même terrestres comme l'Escargot mais il est très humide), la Loutre et même le Castor, tout au moins sa queue plus spongieuse, jugée plus maigre que le reste de son corps. On dit même que dans certaines régions ou diocèses, les Canards élevés dans les basse-cours sont des aliments gras mais les Canards ou oies sauvages, animaux aquatiques par excellence, sont des aliments maigres, notamment les Bernaches, le Pilet et les Macreuses.

On se rend bien compte du caractère ambigu des Tortues d'eau douce, mi-poissons mi-quadrupèdes, comme l'indique Hecquet (1709) dans son Traité des dispenses du Carême : « *Il n'en est pas tout-à-fait de même de la tortue ; car outre que la chair est blanche, semblable par son odeur & par son goût à celle de veau, & comparable en force & en abondance de sucs nourriciers à celle du mouton & du bœuf, on en prépare des mets délicieux même au milieu du Carême, parce qu'elle est d'une substance grasse, tendre & délicate, enfin sans odeur de marécage. Mais par cet endroit sur tout elle ressembleroit plutôt à un quadrupède ordinaire qu'à un poisson, si on considère encore que les tortues de terre ou de bois sont préférables à celles de mer, ou de rivière ; & que la structure des visceres de*

quelque sorte de tortue que ce soit, ressemble plus à celle des quadrupèdes qu'à celle des poissons. La tortue donc doit passer pour un aliment très estimable, aussi utile aux infirmes, qu'agréable aux personnes saines ».

Les Grenouilles (*Rana* sp. et *Pelophylax* sp.) et par extension les autres Amphibiens aquatiques, ont été et sont toujours déclarés aliments maigres. En France, elles étaient vendues jusqu'à récemment dans les poissonneries et les Grenouilles importées sont toujours en vente au rayon poissonnerie dans les grandes surfaces. À propos de Grenouilles, nous relatons un exemple cocasse. Jusqu'avant la guerre de 1939-1945, les boutiques de bouchers et de charcutiers étaient ouvertes tous les jours de la semaine, dimanches et jours fériés compris, excepté le vendredi saint, qui était alors le seul jour de fermeture et de vacances pour cette profession (Lescure comm. pers.). Alors, chaque vendredi saint, à la fin du XIX^e et au début du XX^e siècles, un groupe de bouchers parisiens, appelés les « Grenouilleux », allaient pour leur unique jour de vacance festoyer et faire bombance de cuisses de grenouilles chez la mère Fifine (Joséphine Bouligné) à Fresnes (92) (Sébillot C. & L., cité dans Wasserman & Pujol 1982).

Quant aux Tortues d'eau douce, *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) et *Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812), si certains considèrent qu'elles ont commencé à régresser, à cause d'une consommation importante pendant les jours d'abstinence ou de carême au Moyen Âge et même plus tard selon la découverte de carapaces de Tortues d'eau douce, datées du XVI^e au XVIII^e siècle dans des restes culinaires de monastères et couvents de Rome (De Grossi Mazzorin & Minniti 1999). Il ne faut pas oublier cependant qu'aux mêmes époques, les Tortues (d'eau douce) sont des remèdes couramment utilisés. Garsault (1767) (voir Lescure 2012) écrit : « *le bouillon de Tortue est béchique, restaurant, le sang desséché est céphalique et hystérique, le fiel est ophthalmique, la graisse est émolliente et résolutive* ». Le bouillon de Tortue est un des remèdes les plus utilisés dans les cas de maladies respiratoires (Mondini 1990) et les pharmaciens de Paris en préparent et en vendent encore jusqu'au milieu du XIX^e siècle (Cloquet 1824).

Les Tortues marines ont été beaucoup plus exploitées que les Tortues d'eau douce. Certes, c'est un aliment maigre mais c'est un remède contre la lèpre (De la Fosse 1515 in Escudier 1992 ; Parsons 1962) ou la syphilis (Simmonds, 1885), et surtout le seul et vrai remède contre le scorbut du temps de la marine à voile. Tous les bateaux qui traversaient l'Atlantique sud faisaient le plein de Tortues marines aux Îles du Cap Vert (Salles 1861) ou à l'île Ascension.

Les Hollandais et ensuite les Français s'installèrent dans les Mascareignes au XVII^e siècle (îles Maurice, Rodrigues et Bourbon, devenue La Réunion) et c'est l'hécatombe des grandes Tortues terrestres de ces îles (Mondini 1989), il n'y avait malheureusement pas besoin de carême pour cela mais leur bouillon était « *d'un grand secours pour les maladies* » (Père Gaubil cité in Mondini 1989). Une fois les Tortues terrestres décimées, les colons se rabattirent sur les Tortues marines de toute la région pour approvisionner l'hôpital de l'île Maurice.

Les Églises protestantes ont rejeté globalement les règles alimentaires de l'abstinence de l'Église catholique. Il n'y a ni carême ni carnaval dans les pays de tradition protestante. L'Église luthérienne a conservé généralement l'abstinence du vendredi saint mais les calvinistes sont plus rigoristes ; seule la foi sauve, et on n'a pas besoin de jeûner, de faire pénitence, de se priver de nourriture pour obtenir son salut. Cependant, certaines Églises évangéliques, s'adonnant à une lecture plus littérale de la Bible, renouent avec des pratiques alimentaires prônées par l'Ancien Testament (par exemple les adventistes cités ci-dessus). Les Témoins de Jéhovah reprennent l'interdiction du sang de la Bible, en l'appliquant non seulement à l'interdit alimentaire, mais aussi aux transfusions sanguines.

IV. LES PRESCRIPTIONS ALIMENTAIRES DANS LA RELIGION MUSULMANE

Le Coran

Le Coran (*al Qur'ān*), est encore appelé le livre (*al-kitāb*) et non la récitation ; c'est le livre sacré de l'Islam. Selon la tradition, ce livre serait divisé en 114 chapitres appelés sourates, composées elles-mêmes de 6 236 versets (ou *āyat*). Les textes auraient été rédigés sur divers supports tels qu'omoplates de chameaux, peaux, pierres, feuilles de palmier. Le Prophète Mohammed⁷ aurait reçu toutes ces sourates, selon un certain ordre chronologique, de l'Archange Gabriel.

La possibilité d'influences exercées par les courants judéo-chrétiens sur la genèse du Coran est très controversée. Dans le Coran, Mohammed fait, à plusieurs reprises, référence aux « Gens du Livre » dont il reconnaît les préceptes. Soucieux de déloger les tribus païennes locales solidement implantées et menaçantes, Mohammed prescrit certaines pratiques alimentaires communes au Judaïsme dans le but de convertir à l'Islam les tribus juives présentes autour de La Mecque. Cette reprise des lois alimentaires bibliques constitue incontestablement un acte stratégique. La constitution d'une grille d'interdits alimentaires en partie commune constituerait donc un facteur de cohésion pour la nouvelle communauté de croyants (Gracia 2014).

Après la mort de Mohammed, les versets furent éparpillés en différentes régions de l'Arabie et diverses tentatives intellectuelles au cours des siècles suivants furent faites pour tenter de les compiler, de les reconstituer et de les agencer en "rhétorique sémitique". On distingue parmi ces textes sacrés les sourates de la Mecque antérieures à l'Hégire (séparation des compagnons de Mohammed en l'an 622), plutôt liturgiques, et les sourates médinoises, postérieures à l'Hégire et plutôt politiques et sociales. La *Sunna* englobe les règles et a été imposée au Prophète Mohammed. Lors de citations du Coran, nous ferons ici référence entre parenthèses aux numéros des sourates (chiffres romains) et des versets (chiffres arabes).

L'un des traits caractéristiques du droit musulman réside dans le fait qu'il attribue des droits aux animaux dont le respect est assuré par le *muhataasib*. Selon les enseignements de l'Islam, causer un quelconque tort ou faire souffrir sans raison les créatures d'Allah innocentes et sans défense n'est en aucun cas justifié. Le Coran enjoint l'espèce humaine à prendre la responsabilité de toutes les créatures dans l'esprit d'une philosophie de vie positive et d'être leur protecteur actif. Quand les gens demandèrent au Prophète Mohammed : « *Ô Messager de Dieu, serons-nous récompensés si nous traitons bien les animaux ?* », Il répondit : « *Il y a une récompense à faire du bien pour toute créature vivante* ». Il a également interdit de causer des souffrances prolongées aux animaux qu'on abat.

La difficulté majeure dans notre exercice d'analyse du Coran, c'est tout d'abord, comme le font remarquer les plus éminents sémiologues musulmans (Chebel 1995), que les textes sacrés ne sont jamais évidents, jamais directs et présentent une pluralité d'aspects (*woujouh*). Les versets sont sujets à interprétations diverses, voire parfois contradictoires.

Interdits alimentaires et façon de donner la mort aux animaux

Il est indiqué de façon introductive vis-à-vis de la faune que Dieu créa les animaux « *de toutes espèces disséminées* » (II, 164 et XXXI, 10), par couples de mâles et femelles. Cette création est pour l'Homme un objet de réflexion sur la puissance créatrice de Dieu, mais

⁷ Mahomet, nom couramment utilisé en français, dérivé sans doute du latin *Mahometus* serait une mauvaise traduction au Moyen Âge de Muhammad ou Mohammed, qui signifie *digne de louange* et qui est le nom donné au Prophète.

aussi de gratitude envers le Créateur qui a mis à la disposition de l'Homme des troupeaux, des montures, des gibiers, toute une faune terrestre, aérienne et aquatique pour sa jouissance (III, 14).

Les Musulmans classent les aliments en cinq catégories : "*halâl*" ou aliments licites que l'on peut consommer, "*haram*" ou aliments interdits à la consommation, "*mubah*" ou aliments autorisés dont la consommation est laissée au choix de la personne et "*makruh*" ou nourriture considérée comme répugnante dont la consommation est réprouvée. Il existe aussi une dernière catégorie : "*mashbuh*" ; ce mot désigne un mets suspect. La viande halâl est la chair issue d'un animal abattu selon le rituel musulman. L'abattage est règlementé en droit musulman. L'abattage halâl consiste, pour le tuer, à placer l'animal vivant de telle façon que sa tête soit en direction de la Mecque et dire « *Bismi Allah, Allah Akbar* » (soit « *Au nom de Dieu, Dieu est grand* ») (V, 3 ; VI, 121 ; XXII, 37).

Selon les textes, toute nourriture terrestre est un don de Dieu. On respire, on mange, on boit de par le nom de Dieu. Le sacrificateur doit prononcer « *Bismillah* », ce qui signifie "*Au nom de Dieu*" (terme également prononcé à chaque début de repas) avant d'égorger l'animal qui mourra en se vidant de son sang, à l'aide d'une épée, d'un couteau ou une lame aiguisée. Pour les animaux sauvages, considérés comme du gibier, un autre outil pointu ou tranchant pouvant faire couler le sang peut être utilisé. Tout Musulman habilité à ce rituel peut procéder à l'abattage d'un animal ; ce sacrificateur peut toutefois être quelqu'un des "Gens du Livre", c'est-à-dire chrétiens, juifs, samaritains ou sabéens ; il doit être majeur et capable de discernement, quel que soit son sexe.

Les aliments interdits (*haram*) deviennent licites (*halâl*) en cas de famine, de nécessité (*hâl al idhtirar*), de sauvegarder sa vie (II, 168 ; V, 5 ; VI, 146), et les animaux habituellement interdits de consommation peuvent alors servir à se nourrir, mais il ne faut pas abuser (II, 173) : « *Celui qui a été contraint sans toutefois abuser ni transgresser ne sera pas coupable de péché car Dieu est Pardonneur et Miséricordieux* ». Le Coran interdit de manger la chair d'un animal déjà mort d'une cause non humaine ou battu, frappé avec un bâton ou lapidé avec des pierres (*Al-mawqûdhatou*) jusqu'à la mort. Au verset 173 de la sourate II (*El Baqara*), il est écrit qu'il n'est pas permis de consommer un cadavre, le sang ou la viande du porc sauf en cas majeur et Dieu est miséricordieux.

Il est à noter que l'action de tuer un animal sauvage ou de manger ses œufs est prohibée pendant une période de pèlerinage (V, 3, 96) et en état de sacralisation (*El Mâ'ida*, V, 96).

En fait, les interdits alimentaires ne sont pas tous détaillés dans le Coran, mais sont surtout établis par la casuistique juridique. Ainsi, chaque doctrine juridico-rituelle va établir ses propres distinctions entre le licite et l'illicite (Nizard 2001). On se doit de constater que, si le Coran avait été plutôt tolérant en matière d'interdits alimentaires, très peu nombreux, ce sont les juristes (*fuqahâ*), qui sont allés très au-delà de cette permissivité et ont multiplié les interdictions en s'appuyant sur des prescriptions qu'ils disaient avoir été tirées de la Sunna. Pas plus que la Bible ne le fait, le Coran ne précise jamais la motivation des interdictions, si ce n'est pour poser celles qui avaient été prescrites aux Juifs pour punir leurs péchés (Gaurier 2013).

La nourriture issue de la mer

Il est mentionné dans le Coran que « *la pêche en mer est licite pour vous ainsi que la nourriture que la mer [rejette]. C'est une substance licite pour vous et également pour tout convoi [se rendant à la Mecque pour le pèlerinage]. Néanmoins, la chasse vous est interdite tant que vous êtes en état de sacralisation.* ».

Mais il a été également écrit qu'il est interdit d'utiliser le sang, « *de manger la chair d'une bête morte, ainsi que la viande de porc ou d'un animal sur lequel on aura invoqué en*

l'égorgeant, le nom d'une divinité autre que Dieu, de toute bête morte par étouffement, sous des coups, des suites d'une chute ou d'un coup de corne, mise en pièces par des fauves [à moins qu'elle n'ait été saignée à temps], immolée sur les pierres dressées. »

En ce qui concerne la mer et les animaux marins, les textes avertissent que « *son eau est bonne pour les ablutions rituelles, et sa bête morte est licite* ». Il est dit également que « *Dieu a créé pour ses serviteurs en leur permettant d'en manger toutes sortes d'animaux marins, sans en interdire aucune espèce en particulier, et sans exiger leur sacrifice comme pour les autres animaux.* » Le Coran permet ainsi de manger les animaux vivant dans l'eau (V, 96 ; XVI, 14). Toutefois certains avis divergent selon les écoles. Certaines écoles interdisent par exemple la consommation de chair de Requin. Le Prophète lui-même aurait prohibé l'usage, même à titre de la médecine traditionnelle, des divers produits issus des Amphibiens. De même, l'exploitation, pour l'alimentation, des Reptiles, venimeux ou non, est interdite.

D'après les Hanafites et eux seuls, tous les animaux marins sont licites.

Le Coran (III, 93) estime qu'avant la révélation de la Torah, tout aliment était licite pour les Juifs. Israël se serait ensuite interdit certains de ces aliments. Ailleurs (XVI, 118), le Coran dit que Dieu n'avait interdit aux Juifs que ce qu'il a interdit aux Musulmans. Si les Juifs ont ajouté à ces interdits d'autres aliments, c'est par leur propre décision.

Selon le Chiisme, la présence d'écaillés, comme dans la Bible, est nécessaire pour rendre licite un poisson. Par contre, l'école Hanafite exige qu'une espèce aquatique ne ressemble pas à une espèce terrestre pour être licite ; par exemple : le Marsouin appelé "porc de mer", le Requin ou "chien de mer", l'Anguille ou "serpent de mer"... (Boubakeur 2001).

Théoriquement, on devrait pouvoir alors considérer les Tortues marines comme illicites pour leur ressemblance avec les tortues terrestres et en tant que Reptiles. L'autorisation coranique de consommer les produits de la mer a été étendue à toutes les espèces sans exceptions par l'École Malékite, en particulier : les crabes et autre Crustacés, tous les coquillages, les Tortues marines et les Mollusques, les Cétacés considérés comme poissons.

La sourate VI intitulée *al An'am* explique longuement que les animaux sont égaux en valeur avec l'Homme et que celui-ci doit donc les traiter avec bonté et ne pas les faire souffrir ou les tuer inutilement. Certains intellectuels musulmans contemporains n'hésitent pas à interpréter ces textes et à leur donner comme signification la nécessité du respect des espèces animales sauvages menacées.

Sang, graisse et divers produits

Le Coran (II, 173 ; V, 3 ; VI, 145 ; XVI:115) interdit la consommation de sang. En interdisant le sang, le Coran inscrit l'Islam dans la continuité des croyances antéislamiques pour lesquelles le sang était le véhicule de l'âme (Gracia 2014). Néanmoins, contrairement aux pratiques juives, les Musulmans n'exigent pas de saler et rincer la viande ou de la griller pour la vider de son sang. La consommation du sang des poissons n'est pas interdite du fait qu'il est difficile de les vider complètement de leur sang.

Le bestiaire symbolique islamique est imprégné par diverses influences, aussi bien pré-islamiques que de diverses cultures africaines où les animaux jouent souvent un rôle de messagers bénéfiques ou maléfiques. Il faut distinguer pour ce bestiaire ce qui est d'une part strictement coranique, d'une culture musulmane d'autre part, imprégnée d'introductions turques, perses ou égyptiennes, quand ce n'est pas lié à une langue arabe indissociable de la doctrine islamique et de ses archétypes. Il n'est rien précisé dans les versets à propos de possibles vertus pharmacologiques du sang des animaux sauvages. Mais le sang de Tortue (*soulahfat ; bou-fakroun*) passe pour avoir de grandes vertus talismaniques.



Figure 1 : La graisse et le sang de Tortue marine sont couramment vendus au marché aux fétiches de Conakry pour être utilisés par les tradi-praticiens musulmans. Photo : J. Fretey.

Figure 1: The fat and the blood of marine turtles are usually sold in the fetishes market of Conakry to be used by Muslim traditional practitioners. Picture: J. Fretey.

On notera que le sang de Tortue marine est couramment utilisé en Guinée, pays de confession musulmane, pour soigner différents maux (Fretey *et al.* 2006). Les pêcheurs sénégalais attribuent au sang de Tortue marine un pouvoir magique et bénéfique. Lorsqu'ils égorgent une Tortue marine qu'ils viennent de capturer, ils font en sorte que le sang s'écoule dans une cuvette ; ils l'utilisent ensuite pour baptiser leur pirogue afin que les sorties de pêche futures soient bonnes (Mint Hama *et al.* 2013). En Égypte, au marché d'Alexandrie, les jeunes

femmes boivent du sang frais, pensant que ça les rendra fertiles et physiquement plus attractives aux yeux des hommes ; les hommes en consomment aussi parfois en tant qu'aphrodisiaque (Venizelos & Nada 2000, Nada 2001,). Certains croyants disent pouvoir consommer du sang de Tortue marine malgré l'interdit, en raison du fait que ce n'est pas une créature terrestre. Nada (2005) a enquêté auprès de trois groupes sociaux distincts au marché d'Anfoushi : premier groupe constitué de pêcheurs et poissonniers, deuxième de membres illettrés de la communauté locale et le troisième, de lettrés (enseignants, étudiants). 20,3% du groupe 1, 13,2% du groupe 2 et 65,7% du groupe 3 savaient que l'utilisation du sang était interdite par les préceptes religieux. En Syrie, le sang de Tortue est considéré comme curatif contre les cancers (Rees *et al.* 2010). En médecine traditionnelle, le sang est également utilisé dans la province de Mersin, en Turquie, pour combattre l'eczéma, les hémorroïdes et pour augmenter le pouvoir sexuel (Yerli & Demirayak 1996).

Toute graisse animale est considérée comme *halâl* à condition qu'elle ne provienne pas d'un gibier non identifié ou non sacrifié selon le rite musulman. Les œufs des animaux licites sont licites, et à l'inverse, ceux des animaux illicites sont illicites.

Reptiles exploités. Entre croyances, Coran et fatwas modernes

Dans le Maghreb et au Moyen-Orient, les Tortues terrestres et palustres ont parfois des utilisations en médecine traditionnelle, bien que ceci soit vraiment négligeable en comparaison des milliers de Tortues qui étaient vendus autrefois aux touristes et importés de ces régions en Europe avant les textes interdisant ces pratiques. Ces Tortues, considérées comme coprophages, donc impures au regard des traditions islamiques, sont donc théoriquement peu consommées. Ce qui n'empêche cependant pas les médecins traditionnels musulmans de prescrire la viande de Tortue contre les maux d'estomac ou leur sang pour éliminer les verrues.

D'après les Hanafites, en plus du fait que les quadrupèdes carnivores et oiseaux féroces (Rapaces) soient interdits d'exploitation, tous les Reptiles le sont également, de même que tous les Batraciens.

Conformément à la parole d'Allah, sont rendues licites les bonnes choses et interdites les mauvaises choses (Sourate VII Al A'râf, verset 157). L'interdiction de consommer tout ce qui est rituellement impur (*najis*) se comprend par le fait que ce qui est classé comme rituellement impur en Islam est sur le plan physique et sur le plan spirituel contraire au caractère angélique. Les absorber nuit donc à la santé physique comme à la santé spirituelle. Les Mammifères et Oiseaux carnivores ou les Ophidiens sont considérés comme agressifs et violents : consommer leur chair communique quelque chose de cette façon d'être, et a donc été interdit. La même sagesse explique l'avis des Ulémas qui pensent que sont interdits les animaux qui sont dangereux, nuisibles ou attirent de la répugnance au point qu'il est demandé de les abattre.

Le Caméléon commun (*Chamaeleo chamaeleon*), sous prétexte de détenir des pouvoirs magiques, est vendu sous diverses formes par les herboristes des souks. Des épouses trompées dissimuleront des os de ce caméléon dans la nourriture de leur mari pour rétablir sa fidélité (Akhmisse 1985). En Tunisie, le caméléon sera tué et enseveli dans les fondations d'une nouvelle maison comme protection contre le "mauvais oeil". L'ornementation de luxueux coffrets tunisiens avec des serpents séchés ou les soufflets de cheminée et banjos décoratifs marocains utilisant une carapace sont d'autres formes d'exploitation courante des Reptiles.

L'exploitation des peaux d'animaux sauvages ne répond pas à la notion habituelle de licite-illicite à condition que ces animaux aient été abattus selon les règles. Le hadîth est le suivant : « *Toute peau tannée devient pure* ».



Figure 2 : Ces caméléons séchés, en vente dans une herboristerie de la Médina de Marrakech (Maroc), sont destinés à être réduits en poudre en vue de rituels liés au feu. Photo : T. Slimani.

Figure 2: These dried chameleons, on sale in a herbalist's shop of the Medina of Marrakesh (Morocco), are intended to be transformed into powder for rituals connected to fire. Picture: T. Slimani.

Selon les interprétations du hadîth el Bokhari (récits 1697, Muslim 3067 ; 1734, Muslim 2239 ; 3136, Muslim 1198 ; 3180, Muslim 2237), le Prophète a, parmi cinq animaux, ordonné ou non de tuer le serpent. Les textes racontent : « *Le Prophète se trouvait un jour dans la maison de son épouse Meymûna en compagnie de Khâlid ibn ul-Walîd, quand on apporta un repas, où se trouvait la chair d'un animal rôti. Le Prophète allait en manger, mais on l'informa qu'il s'agissait de la chair du dhabb [Uromastyx sp], un petit Reptile dont la chair*

était consommée par les Bédouins. Le Prophète hésita à manger. Khâlid demanda : « Est-ce illicite ? ». Et le Prophète répondit : « Non, mais cet animal n'était pas consommé par la terre de mon peuple et je ressens donc l'aversion pour sa chair. » Sous les yeux du Prophète, Khâlid ibn ul-Walîd mangea alors la viande de *dhabb* (rapporté par el Bokhari 5217, Muslim 1946). Ce qui a été ensuite interprété par : « Le Prophète a interdit de manger la chair du *dhabb*. » (Abû Dâoùd 3796 ; "hadîth hassan" d'après al-Albânî). En fait, d'après les Hanafites, le hadîth interdisant la chair du *dhabb* a été prononcé après celui où on voit Khâlid en manger devant le Prophète. Selon les Ulémas concernant les Serpents, la raison en est que si on pouvait consommer la chair d'un tel animal, le Prophète n'aurait pas ordonné de le tuer, car tuer un animal comestible sans le manger constitue du gaspillage (*Al-Muhallâ* 6/68, 73-74, 77). Par contre, d'après les Malikites, une telle considération n'existe pas, et tout animal qui n'a pas été explicitement interdit reste licite, qu'il soit insecte, serpent ou autre.

Le Varan gris (*Varanus griseus*) et les « Fouette-queuees » (diverses espèces d'*Uromastix* sp.) sont tués en terre musulmane alors que ces espèces sont menacées en Afrique du Nord, du fait de l'exploitation de la peau, de la vente de spécimens naturalisés et de têtes comme talismans. Le cas du Fouette-queue semble particulier. Utilisé autrefois comme biberon dans le sud marocain, il est souvent présent pour des raisons sans doute magiques à l'entrée des boutiques des marchands d'épices. Ce Léopard, sous le nom d'*aD-Dabb* ou *dob* a été déclaré licite par le texte du hadîth prophétique. Il est couramment utilisé comme aliment par les Sahariens (Lescure obs. pers.).



Figure 3 : La chair du *dhabb* ou Fouette-Queue (*Uromastix* sp.) fait l'objet d'une histoire avec le Prophète Mohammed. Ce lézard, utilisé autrefois comme biberon au Maroc est toujours présent, naturalisé, à l'entrée des boutiques des marchands d'épices. Photo : T. Slimani.

Figure 3: The flesh of the *dhabb* or spiny tailed lizard (*Uromastix* sp.) is the subject of a story with the Prophet Mohammed. This lizard, used formerly as baby bottle in Morocco, is still present, naturalized, in the entrance of the shops of the spices traders. Picture: T. Slimani.

Selon l'école de Ach-Chafi'iy, la chair d'animaux comme les Crocodiles qui peuvent vivre aussi bien dans l'eau qu'en dehors de celle-ci, ne doit pas être consommée. Ce qui pourrait également être dit pour les Tortues marines dont plusieurs phases du cycle de vie (nidification, incubation des œufs, émergence et départ à la mer, bains de soleil) sont terrestres. Selon d'autres écoles, les espèces amphibiennes sont licites, à condition d'être mises à mort rituellement. Seules les Grenouilles sont explicitement interdites, en référence à l'interdit de les tuer, énoncé par le Prophète.

Cependant, récemment (mai 2015), un prédicateur et imam saoudien émettait une fatwa concernant la viande des Crocodiles et des Serpents marins (Hydrophiinae). Dans cette étonnante fatwa herpétologique, l'imam indiquait qu'il est parfaitement autorisé pour un Musulman de manger les viandes de ces Reptiles aquatiques, avançant pour preuve pour cela, le verset 96 de la sourate Al Maida du Coran : « *La chasse en mer vous est permise, et aussi d'en manger, pour votre jouissance et celle des voyageurs. Et vous est illicite la chasse à terre tant que vous êtes en état d'Ithram. Et craignez Allah vers qui vous serez rassemblés.* »

Autre exemple concernant les Crocodiliens : Le régime iranien a délivré une fatwa autorisant l'élevage du Crocodile des marais (*Crocodylus palustris*) à des fins industrielles et médicales, après l'avis favorable des dignitaires religieux du pays, à la seule condition que les animaux soient mis à mort selon les normes islamiques afin que leur peau pour la maroquinerie ou la viande pour la pâtée pour chiens soient halal. Cette fatwa va faire jurisprudence dans le monde musulman, car elle ne tient plus compte de l'impureté de la chair d'un animal agressif, mais se base sur des considérations économiques.

V. DISCUSSION

Christianisme et conservation de la biodiversité

Depuis le début de leur histoire, les Chrétiens ont appliqué sans frein ce précepte de l'Ancien Testament : « *Emplissez la terre et soumettez-là ; dominez sur les poissons de la mer, les oiseaux du ciel et tous les animaux qui rampent sur la terre* » (Genèse 1, 28) ; comme la plupart des autres hommes, ils l'ont appliqué à outrance pendant des millénaires. Récemment, les Catholiques se sont aperçus que la Planète a des limites. Les dirigeants de l'Église catholique dénoncent depuis plusieurs dizaines d'années une consommation effrénée, la destruction de la Planète. Le Pape actuel, François (2015), a écrit récemment sur ce sujet une Encyclique (*Laudato si*), c'est-à-dire une lettre officielle adressée non seulement aux Chrétiens mais à tous les citoyens du monde. Il écrit : « *Pour le bon fonctionnement des écosystèmes, les champignons, les algues, les vers, les insectes, les reptiles... La sauvegarde des écosystèmes suppose un regard qui aille au-delà de l'immédiat... Dans le cas de la disparition ou de graves dommages à certaines espèces, nous parlons de valeurs qui excèdent tout calcul* ».

Le Patriarche de Constantinople, Bartholomée 1^{er}, « Primat » de l'Église orthodoxe, s'est exprimé à plusieurs reprises d'une manière ferme sur le même sujet : « *Un crime contre la nature est un crime contre nous-même et un péché contre Dieu* » (Discours à Santa Barbara, Californie, le 8 novembre 1997, cité dans François 2015).

Islam et consommation de Tortues marines

L'interprétation des textes coraniques vis-à-vis de la consommation ou non de viande de Tortues marines par les habitants des pays musulmans, où celles-ci sont présentes (plages de ponte, aires alimentaires, aires de croissance), n'est pas une notion anecdotique. La carte de l'Islam recense une quarantaine d'États côtiers fréquentés par les Tortues marines et elles étaient ou sont encore tuées dans la plupart de ces régions pour une exploitation des

produits : Indonésie (Suwelo *et al.* 1982, ProFauna Indonesia 2005), Malaisie (de Silva 1982), Sri Lanka (Rajakaruna *et al.* 2009), Inde (Tamil Nadu, Andhra Pradesh, Lakshadweep, Andaman et Nicobar) (Kar & Bhaskar 1982, Rajagopalan *et al.* 1996, Murigan 2004), Pakistan (Frazier 1980, Mager 1984), Birmanie (Kar & Bhaskar 1982), Maldives (Frazier 1980), Iran (Mobaraki 2010 ; Zare 2011, Bagher Nabavi *et al.* 2012), Arabie Saoudite (Frazier 1980, Ross & Barwani 1982), Émirats Arabes Unis, Qatar et Oman (Ross & Barwani 1982), République Démocratique Populaire du Yemen (Hirth *et al.* 1973), Erythrée (Hillman & Gebremariam 1995), Soudan (Frazier 1980), Somalie (Frazier *et al.*, 1987, Anonyme 2010, Ali 2014), Kenya (Frazier 1982a, b, Wamukoya *et al.* 1995), Tanzanie (Frazier 1982a, Muir 2005), Zanzibar (Frazier 1982a, Clark & Khatib 1993 ; Khatib *et al.* 1996), Comores (Frazier *et al.*, 1987, Mortimer 1993), Mayotte (Frazier 1972, Fretey & Fourmy 1996), Nigéria (Formia *in* Fretey 2001), Bénin (Dossou-Bodjrenou *et al.* 2008), Togo (Formia *in* Fretey 2001), Ghana (Carr & Campbell 1995), Côte d'Ivoire (Fretey *et al.* 1999, Gómez Peñate *et al.* 2007), Sierra Leone (Fretey & Malaussena 1991, Aruna 2014), Guinée (Létourneau 1996), Guinée-Bissau (Limoges & Robillard 1991), Gambie (Camara A.S. *in* Fretey 2001, Barnett *et al.* 2001), Sénégal (Maigret 1977, Fretey 1991), Mauritanie (Mint Hama *et al.* 2013), Maroc (Laurent 1990, Benhardouze *et al.* 2004), Algérie (Gruvel 1926, Laurent 1990), Tunisie (Blanc 1935, Laurent *et al.* 1996), Libye (Hamza 2010), Égypte (Venizelos & Nada 2000), Syrie (Rees *et al.* 2010), Turquie (Groombridge 1988), Albanie (Haxhiu 2010).

Certains tabous religieux vis-à-vis des Tortues marines paraissent cependant efficaces pour empêcher toute consommation de viande et d'œufs. C'est, semble-t-il, le cas dans les îles Lakshadweep en Inde (Tripathy *et al.* 2002) et au Pakistan (Firdous 2001). À Mayotte, les pêcheurs reconnaissent que la viande de *Chelonia mydas* est impure (Fretey & Fourmy 1996), mais la pauvreté des émigrés clandestins d'Anjouan provoque de nombreux massacres de femelles sur la plage de Papani pour vendre la viande clandestinement dans les quartiers pauvres. C'est important en fin de période de ramadan où les habitants ont besoin d'argent pour faire la fête. En Arabie saoudite, Ross et Barwani (1982) précisent que malgré l'interdit religieux musulman sur la viande de Tortue, celui-ci n'est pas opérationnel partout. Au Nord Yemen, la viande ne semble pas consommée, mais les œufs le sont. En Inde, dans le Kerala, la consommation de viande semble frappée d'un tabou religieux dans les communautés traditionnelles hindoues et musulmanes, et non chez les Chrétiens qui mangent viande et œufs de Tortues marines.

En Mauritanie, les Tortues marines sont considérées comme des Poissons par les populations musulmanes littorales et sont regardées comme ayant une chair *halâl*, à l'identique de tout ce qui provient de la mer. Elles ne sont généralement pas égorgées avant leur dépeçage, comme c'est la règle en pays islamique pour les animaux terrestres.

D'après l'école Hanbalite, tout animal qui est en soi *halâl* doit être abattu par égorgement (*dhab'h* ou *nahr*) avant de pouvoir être consommé, sauf les animaux marins que l'on chasse et qui seront blessés et même s'ils sont morts d'eux-mêmes (*Al-Muhallâ* 6/55, 76-77 ; *Al-Mughnî* 13/57, 114-115). Par ailleurs, selon un avis de l'école Malikite, il faut couper la tête du reste du corps de tout animal qui n'est pas à sang chaud en prononçant la formule "*Bismillâh*" (*Al-Fiqh ul-mâlikî fî thawbihi-l-jadîd*, 5/132-133). À noter au contraire que dans les villages Imraguen de Mauritanie, la tête est, lors du dépeçage d'une Tortue, laissée accrochée à la dossière par la peau de la nuque (Fretey & Mint Hama 2012).

Le Coran, permet-il la consommation de viande et de graisse de Tortue marine ? Il est difficile de s'y retrouver dans les textes saints et parmi les différents courants islamistes qui ne sont pas toujours d'accord. Sont permis (*Ja'iz*) les animaux licites qui sont sacrifiés rituellement (*halâl*). De l'avis des Hanbalites, les animaux marins à sang qui peuvent vivre sur terre tels que la Tortue, le Chien d'eau (Phoque) ne sont licites qu'après la saignée. Pour

l'école Mâlikite, il est permis de consommer la Tortue, la Grenouille et les Crabes tant qu'il n'y a pas un texte qui l'interdit. Les animaux *al-khabâ'ith* ne sont pas forcément ce que les gens détestent, mais ce que l'Islam interdit clairement. Selon les Ahnâf et les Châfi'ites, les Tortues font partie des *khabâ'iths* (espèces rebutantes), et donc ne doivent pas être consommées.

Le Prophète Mohammed déclare licite (*halal*) la consommation des bonnes choses (*at-tayyiliste bât*), et déclare illicites (*haram*) les mauvaises choses (*al-khabâ'ith*) (VII, 157). Parmi les animaux *haram*, on trouve clairement dans la liste des chairs interdites comme nourriture : Batraciens, Serpents, Reptiles, Tortues, Vers de terre, Anguille (forme de serpent), Cigogne (qui mange des serpents), etc.

Certes, le Prophète a répondu à qui lui posait la question à propos des animaux marins que « *C'est une eau pure, et tout animal qui y trouve la mort est licite* ». Il est écrit dans la Sourate "La Table Servie" (LXXXXVI) que le gibier de la mer et la nourriture qui s'y trouve sont permis. Mais dans la même Sourate (V, 96), il y est dit qu'il est interdit de consommer les animaux morts et la bête morte à la suite d'un coup.

D'après les Hanafites uniquement, tout ce qui, du milieu aquatique, n'est pas Poisson, est interdit à la consommation, alors que pour Ahmad ibn Hanbal, Mâlik et Ah-Shâfi'î, tous les animaux marins sont licites : Poissons, Mollusques, Crabes, etc. D'une manière générale, l'extrême nécessité (II, 173) autorise l'alimentation d'animaux normalement interdits, mais sans abuser. En Mauritanie, à M'Hejratt, Lemcid et autres villages et campements de pêcheurs, on peut parler d'abus quand on découvre des centaines de carapaces vidées de leur chair !

Le Prophète a également dit : « *Le membre qui a été coupé d'un animal alors qu'il était vivant est considéré comme la bête morte* » (at-Tirmidhî 1480, Abû Dâoùd 2858). Cet interdit ne permet donc pas à un pêcheur musulman de manger des pattes de Tortue qu'il aurait coupées pour empêcher celle-ci, gardée vivante, de se débattre.

Le Coran interdit de répandre le sang. Comment est-il possible alors que les pêcheurs sénégalais pratiquants aspergent leur pirogue de sang de tortue afin de favoriser la pêche ?

Réduire la pauvreté

Force est de constater que de nombreux villages côtiers africains de confession islamique concernés par l'exploitation de la viande et de la graisse de Tortue marine sont à un seuil de pauvreté extrême. Il faut l'admettre, la capture d'une Tortue marine dans un filet ou sur une plage est à chaque fois un apport protéinique important pour toute une famille.

« *Et sur les biens de qui il y a un droit reconnu pour le mendiant et le déshérité* » (Sourate LXX, Les escaliers, versets 24-25). « *Croyants ! Sur les biens que vous possédez et sur les fruits du sol, suscités par Nous à votre usage, réservez le meilleur aux aumônes.* » (Sourate II, La vache, verset 267). Le Coran incite les fidèles à lutter contre la pauvreté, à aider son voisin, à instaurer des mécanismes de solidarité et d'entraide. La *Zakat* un des cinq piliers de l'Islam (partie des biens personnels à distribuer aux pauvres) est une obligation légale pour les plus riches ; la *Sadaqa* (charité) et l'*Infaq* (dépenses pour les bonnes œuvres) sont laissés à l'appréciation humanitaire du croyant.

Une réduction plus marquée de la pauvreté villageoise, la création de petits élevages (chèvres, canards, poules...) et l'alphabétisation plus performante des enfants pourraient faire diminuer de manière significative la pression sur les espèces sauvages.

Islam et conservation de la biodiversité

Dans l'Islam, philosophiquement, chacun est responsable de ses actes. Tenter, s'il n'est pas déjà trop tard, de sauver toutes les espèces de Tortues marines ou de Reptiles

terrestres menacés d'une disparition annoncée est donc de la responsabilité de tout musulman pratiquant.

Quant aux Amphibiens, Selon Boubakeur (2001), leur « *usage, même médicamenteux, a été interdit par le Prophète lui-même (dans un geste de protection de l'animal)* ».

Les textes d'analyse moderne du Coran prennent clairement position pour une conservation de la biodiversité (Bagader *et al.* 1994) et sur la non-exploitation d'espèces animales qu'un État à population majoritairement musulmane protège par sa législation. En fait, dans le Coran, existent des versets qui mettent en égalité les espèces animales avec l'Homme et d'autres qui montrent la supériorité de l'Homme par son intelligence ; mais nulle part, on ne trouve l'abus des ressources naturelles y compris les espèces menacées.

VI. CONCLUSION

Depuis un certain temps le Églises chrétiennes (catholique, orthodoxes, protestantes) prônent l'accès des ressources de notre planète aux plus démunis de la société humaine, que ces ressources soient suffisamment abondantes et à des prix très abordables. Cela induisait une exploitation intensive de la Terre. Toutefois, depuis quelques décennies, alertées par des scientifiques et des politiques, les Autorités de ces Églises s'aperçoivent que les ressources de la Terre ne sont pas sans limite. Il faut modérer l'exploitation de ces ressources, se préoccuper de l'avenir de l'Humanité, préserver son cadre de vie, c'est-à-dire la Nature et sa biodiversité. Pour ce faire, le Patriarche œcuménique Bartholomé 1^{er}, ne craint pas de promouvoir une certaine « *ascèse écologique* ». Lors de sa récente visite officielle en France, il conclut son discours à l'Institut catholique de Paris, le 30 janvier 2015, en ces termes : « *Une alliance entre l'écologie contemporaine, en tant que recherche scientifique pour la protection et la survie de l'environnement naturel, et la théologie, en tant que réflexion métaphysique sur des sujets religieux, est nécessaire (...) pour promouvoir l'idée d'une résolution transdisciplinaire et synergique de ces défis auxquels notre planète fait face aujourd'hui* ».

Pendant des siècles, l'Islam a évolué en tenant compte des nouvelles pratiques sociales et économiques. Pour garantir le maintien d'un bien communautaire qu'est la biodiversité, l'Islam peut aujourd'hui adapter ses pratiques (par l'exception si c'est cité clairement dans le Coran) aux nouvelles circonstances environnementales. Il conviendrait donc que les autorités musulmanes de régions riches en Tortues marines comme le département français de Mayotte ou la République Islamique de Mauritanie, par exemple, sensibilisent leurs coreligionnaires à la protection de ces espèces menacées.

Remerciements – Les auteurs tiennent à remercier ici, pour leur relecture et leurs conseils précieux le Pr Tahar Slimani (Université Cadi Ayyad de Marrakech, Maroc) et le Pr Mohamed Hédi Ktari (Faculté des Sciences, Université de Tunis El Manar, Tunisie) en ce qui concerne les prescriptions musulmanes, ainsi que Gérard-Myriam Benhamou et le Pr Elyakim Simsovic du Centre d'Études juives et israéliennes de Jérusalem, sans oublier Bernard Le Garff et un autre relecteur anonyme.

Nos remerciements vont aussi tout spécialement à Claude-Pierre Guillaume, Rédacteur en chef du Bulletin de la SHF, pour son soutien à la publication de cet article original et à l'ensemble du Comité de rédaction qui a donné un avis favorable.

Merci enfin à Mesdames Thérèse Andrieu, Edwige Tinel et Marie-Agnès Trumeau pour le prêt d'objets religieux ayant permis la photographie de couverture.



Figure 4 : Malgré le projet de conservation mis en place au milieu des années 90, la création d'un Parc naturel marin et l'arrêté ministériel du 14 octobre 2005, les Tortues marines font toujours l'objet de massacres à Mayotte avec 262 femelles tuées en 2014 et plus de 300 en 2015. Photo : J. Fretey).

Figure 4: In spite of the project of preservation set up in the middle of the 90s, the creation of a marine natural reserve and the ministerial decree of 14 October, 2005, marine turtles are still subject to massacres in Mayotte with 262 females killed in 2014 and more than 300 in 2015. Picture: J. Fretey.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Akhmisse M. 1985 – *Médecine, Magie et Sorcellerie au Maroc*. Casablanca. 253 p.
- Ali M.H. 2014 – A Summary of Sea Turtle Status and Conservation Efforts in Somalia. *African Sea Turtle Newsletter*, 2: 29-30.
- Anonyme 1961 – *La sainte bible traduite en français par l'École biblique de Jérusalem*. Desclée de Brouwer. Format de poche, 1995 p. (Bible catholique devenue Bible œcuménique).
- Anonyme 2010 – *Country Report United Republic of Tanzania. SWIOFP C5 Sea Turtle Training Course, 31st August to 2nd September 2010*, La Réunion. Sea Sense and Tanzania Fisheries Research Institute, 29 p.
- Aruna E. 2014 – Engaging Indigenous People in Sierra Leone Conservation in Sierra Leone. *African Sea Turtle Newsletter*, 2: 7-10.
- Bagader A.A., El-Chirazi El-Sabbagh A.T., As-Sayyid Al-Glayand, Izzi-Deen Samarral M.Y., & Abd-ar-Rahman Liewellyn O. 1994 – *La protection de l'environnement en Islam*. IUCN Environmental Policy and Law Paper, 20, 84 p.

- Bagher Nabavi S.M., Zare R. & Vaghefi M.E. 2012 – Nesting Activity and Conservation Status of the Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*) in Persian Gulf. *Journ. Life Sci.*, 6: 74-79.
- Barnett L., Emms C., Mortimer J., Jallow A. & Cham A. 2001 – *A Preliminary Study of the Status and Conservation of Sea Turtles in The Gambia, West Africa*. Unpublished Report, Research and Development Unit, Department of Parks and Wildlife Management, Banjul, The Gambia, 19 p.
- Benhardouze W., Tiwari M., Aksissou M., Viseux B. & Godfrey M.H. 2004 – Notes from Preliminary Market surveys in Morocco. *Marine Turtle Newsl.*, 104: 8-9.
- Blanc M. 1935 - *Faune tunisienne*. Miméogr., Tunis, 280 p.
- Bodenheimer F.S. 1953 – *Aristote biologiste*. Les Conférences du Palais de la Découverte. Sér. D, 15. 22 p.
- Bodenheimer F.S. 1960 – *Animal and Man in Bible lands*. Brill E.J., Leyde. 232 p.
- Boubakeur D. 2001 – *Halal et haram, le licite et l'illicite alimentaire en Islam*. Institut musulman Mosquée de Paris. 68 p.
- Buit P.M. (du) 2000 – Le concile de Jérusalem. Pp. 283-288 in Geoltrain P. (éd.) *Aux origines du christianisme*. Gallimard, Paris. Coll. Folio-Histoire. 672 p.
- Camus M. 1783 – *Histoire des Animaux d'Aristote avec la Traduction Française*. Desaint, Paris. 758 p.
- Carr T. & Campbell C.L. 1995 – *A management strategy outline for marine turtle conservation in Ghana. Appendix I: Survey of the Sea Turtles of Ghana*. Report to the Wildlife Department, Republic of Ghana, mimeogr., 23 p.
- Carrère E. 2014 – *Le Royaume*. P.O.L., Paris. 630 p.
- Chebel M. 1995 – *Dictionnaire des symboles musulmans*. Albin Michel, Paris. Coll. Spiritualités vivantes, 501 p.
- Clark F., & Khatib A.A. 1993 – Sea turtles in Zanzibar, a preliminary study. *Zanzibar Environm. Stud. Ser.*, 15a: 1-35.
- Cloquet H. 1824 – *Faune des Médecins ou Histoire des Animaux et de leurs Produits considérés Sous le rapport de la Bromatologie et de l'Hygiène en général, de la Thérapeutique, de la Pharmacologie et de la Toxicologie*. Crochard, Paris, Tome cinquième, 487 p.
- De Grossi Mazzorin J. & Minniti C. 1999 – Diet and religious practrices: the example of two monastic orders in Rome between the xvith and the xviiith centuries. *Anthropozoologica*, 30: 33-50.
- De Silva G.S. 1982 – The status of sea turtle populations in East Malaysia and the South China Sea. Pp. 327-337 in Bjorndal, K.A. (éd.), *Biology and Conservation of Sea Turtles*. Smithsonian Inst. Press, Washington D.C. 615 p.
- Dossou-Bodjrenou J., Fretey J., & Sagbo P. 2008 – Historical, traditional use of sea turtles and their products in Benin (West Africa). P. 47 in Mast, R. B., Hutchinson, B.J., & Hutchinson A.H. (éds). *Proceedings of the Twenty-Fourth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-567. 237 p.

- Escudier D. 1992 – Voyage d'Eustache Delafosse sur la côte de Guinée, au Portugal et en Espagne (1479-1481) [Manuscrit de Valenciennes publié par Foulché-Delbosc R. chez Alphonse Picard et Fils, éditeurs, Paris, 1897]. Eds. Chandeigne, 184 p.
- Firdous F. 2001 – Sea turtle conservation and education in Karachi, Pakistan. *ASEAN Review of Biodiversity and Environment Conservation*, July-Sept. 2001: 1-10.
- François Pape 2015 – *Laudato si*. Encyclique. *La Croix* n° 40215 (19 juin 2015) : 11-34.
- Frazer J.G. 1898 – *Le totémisme : étude d'ethnographie comparée*. Schleicher Frères, Paris, 139 p.
- Frazier J.G. 1972 – *Marine turtles in the Archipel des Comores*. Fauna Preservation Society, typescript, 7 p.
- Frazier, J.G. 1980 – Exploitation of Marine Turtles in the Indian Ocean. *Human Ecology*, 8(4): 329-370.
- Frazier J.G. 1982a – Status of Sea Turtles in the Central Western Indian Ocean. Pp. 385-389 in: Bjorndal K.A. (éd.), *Biology and Conservation of Sea Turtles*. Smithsonian Inst. Press, Washington. 583 p.
- Frazier J.G. 1982b – Subsistence Hunting in the Indian Ocean. Pp. 391-396 in: Bjorndal K.A. (éd.), *Biology and Conservation of Sea Turtles*. Smithsonian Inst. Press, Washington. 583 p.
- Frazier J.G., Bertram G.C. & Evans P.G.H. 1987 – Turtles and Marine Mammals. Pp. 288-314 in Edwards, A.J. & Hind S.M. (éds.). *Red Sea*. Pergamon Press, Oxford. 440 p.
- Fretey J. 1991 – Statut de *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) au Sénégal. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 59: 28-35.
- Fretey J. 2001 – *Biogeography and Conservation of Marine Turtles of the Atlantic Coast of Africa / Biogéographie et conservation des tortues marines de la côte atlantique de l'Afrique*. CMS Technical Series Publication, n° 6, UNEP/CMS Secretariat, Bonn, Germany, 429 p.
- Fretey J. & Fourmy J. 1996 – The status of sea turtle conservation in French Territories of the Indian Ocean: Mayotte. *Status of Sea Turtle Conservation in the Western Indian Ocean. Proceed. West. Oc. Train. Workshop Strat. Plann. Session Sea Turtles, Sodwana Bay, South Africa, November 12-18, 1995*. UNEP Regional Seas Reports and Studies, 165. 133-143
- Fretey J. & Malaussena J.P. 1991 – Sea turtle nesting in Sierra Leone, West Africa. *Marine Turtle Newsl.*, 54: 10-12.
- Fretey J. & Mint Hama L. 2012 – Le massacre des tortues marines en Mauritanie. Un point noir en Afrique Occidentale. *Courrier Nat.*, 266: 30-39.
- Fretey J., Avundo A., Formia A., Gómez Peñate J. & Kouadio A. 1999 – *Notes préliminaires sur les tortues marines de Côte d'Ivoire ; éléments pour un programme national*. Rapport UICN, 14 p.
- Fretey J., Segniagbeto G.H., & Soumah M. 2006 – Présence des tortues marines dans la pharmacopée traditionnelle et les croyances en Afrique Occidentale. *Chelonii*, 4: 204-207.
- Garsault F.-A. de 1767 – *Les Figures des Plantes et d'Animaux D'usage en Médecine décrits dans la Matière Médicale de MR. Geoffroy Médecin, Dessinés d'après nature par MR. de Garsault, [Et] Description, Vertus et Usages de sept cents dix-neuf plantes tant étrangères que de nos climats ; et de cent trente-quatre Animaux*. P.-F. Didot le jeune, Paris. 5 vols de planches et 1 vol. de texte in 8°.

- Gaurier D. 2013 – Les interdits alimentaires religieux : quel possible rapport avec une forme de sécurité alimentaire ? P. 413 in Collart-Dutilleul, F. & Bréger T. (éds.). *Penser une démocratie alimentaire*, Inida, San José, Costa Rica. Vol. I, 482 p.
- Geoltrain P. 2000 – Introduction. Les origines du christianisme : Comment en écrire l'histoire. Pp. I-LXXIII in : Geoltrain P. (coord.). *Aux origines du christianisme*. Gallimard, Paris. Coll. Folio-Histoire. 601 p.
- Gómez Peñate J., Karamoko M., Bamba S., & Djadji G. 2007 – An Update on Marine Turtles in Côte d'Ivoire, West Africa. *Mar. Turtle Newsl.*, 116 : 7-8.
- Gracia L.A.L. 2014 – *Interdits alimentaires et religions : Histoire des lois alimentaires édictées par 2006 - les trois grandes religions monothéistes de notre société : Christianisme, Islam et Judaïsme ; influence sur les rapports contemporains de l'Homme à son alimentation*. Thèse vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 182 p.
- Groombridge B. 1988 – *Marine Turtles in the Mediterranean* – Distribution, population status, conservation. Report to the Council of Europe, 73 p.
- Gruvel A. 1926 – *Les pêches maritimes en Algérie*. Société d'Éditions Géographiques Maritimes et Coloniales, Paris, 164 p.
- Hamza A. 2010 – Libya. Pp. 157-170 in Casale P. & Margaritoulis D. (éds.), *Sea turtles in the Mediterranean – Distribution, threats and conservation priorities*. IUCN, Gland, Switzerland.
- Haxhiu I. 2010 – Albania. Pp. 15-21 in Casale P. & Margaritoulis D. (éds.), *Sea turtles in the Mediterranean – Distribution, threats and conservation priorities*. IUCN, Gland, Switzerland. 294 p.
- Hecquet P. 1709 – *Traité des dispenses du Carême, dans lequel on decouvre la fausseté des prétextes qu'on apporte pour les obtenir, en faisant voir par la mecanique du corps, les rapports naturels des alimens maigres, avec la nature de l'homme : et par l'histoire, par l'analyse & par l'observation, leur convenance avec la santé*. François Fournier libraire, imprimeur du Roy à l'Écu de Venise. 589 p.
- Heyberger B. 2006 – Les transformations du jeûne chez les chrétiens d'Orient. *Rev. Mondes musul. Med.*, 113-114 : 267-285.
- Hillman J.C., & Gebremariam T. 1995 – The status of sea turtle conservation in Eritrea. *In Status of Sea Turtle Conservation in the Western Indian Ocean*. Proceedings of the Western Indian Ocean Training Workshop and Strategie Planning Session on Sea Turtles, Sodwana Bay, South Africa, November 12-18, 1995, UNEP Regional Seas Reports and Studies, 165: 43-58
- Hirth H.F., Klikoff, L.G., & Harper K.T. 1973 – Sea grasses at Khor Umaira, People's Democratic Republic of Yemen with reference to their role in the diet of the green turtle, *Chelonia mydas*. *Fish. Bull.*, 71: 1093-1097.
- Kar C.S. & Bhaskar S. 1982 – Status of Sea Turtles in the Eastern Indian Ocean. Pp. 365-372 in : Bjorndal K.A. (éd.), *Biology and Conservation of Sea Turtles*. Smithsonian. Inst. Press, Washington. 583 p.
- Khatib A.A., Khiari S.K., & Mbindo C. 1996 – The status of sea turtle conservation in Zanzibar. Pp. 81-88 in Humphrey S.L. & Salm R.V. (éds.), *Status of sea turtle conservation in the Western Indian Ocean*. IUCN/UNEP, regional seas reports and studies. 162 p.

- Laurent L. 1990 – Les tortues marines en Algérie et au Maroc (Méditerranée). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 55: 1-23.
- Laurent L., Abd Elmawla E.M., Bradai M.N., Demirayak F. & Oruc A. 1996 – *Reducing sea turtle mortality induced by Mediterranean fisheries*. Trawling activity in Egypt, Tunisia and Turkey. WWF-International Mediterranean Programme, Roma, Italy, 32 p.
- Laurieux 2002 – Manger au Moyen Âge, Pratiques et discours alimentaires en Europe au xiv^e et xv^e siècle. Hachette littératures, Paris. 298 p.
- Léon-Dufour X., Duplacy J., George A., Grelot P., Guillet J. & Lacan M.-F. 1962 – *Vocabulaire de théologie biblique*. Le Cerf, Paris. 1158 p.
- Lescure J. 2012 – François-Alaxandre de Garsault (1693-1778), hippiatre célèbre et herpétologiste oublié. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 142-143: 15-49.
- Létourneau S. 1996 – *État de la situation des tortues marines en République de Guinée*. Rapport de recherche, maîtrise en Science de l'Environnement, Université du Québec, 65 p.
- Limoges B. & Robillard M.-J. 1991 – *Sea turtles in the Bijagos Archipelago, Guinea-Bissau: nesting ecology, utilization by man and conservation*. Report mimeogr. CECI & IUCN, 42 p.
- Lods A. 1969 – *Israël, des origines au milieu du viii^e siècle avant notre ère*. Albin Michel, Paris, 601 p.
- Mager A. 1984 – *Status review: Marine Turtles Under Jurisdiction of the Endangered Species Act of 1973*. National Marine Fisheries Service, NOAA, 64 p.
- Maigret J. 1977 – Les tortues de mer au Sénégal. *Bull. Ass. Avanc. Sci. Nat. Sénégal*, 59: 7-14.
- Milgrom J. 1990 – Ethics and Ritual: The Foundations of the Biblical Dietary Laws. In Firmage E.B., Weiss B.G. & Welch J.W. (éds.), *Religion and Law: Biblical-Judaic and Islamic Perspectives*. Eisenbrauns, Winona Lake (Indiana). 159-191.
- Mimouni S. 2000 – Les chrétiens d'origine juive du 1^{er} au IV^e siècle. In Geoltrain P. *Aux origines du christianisme*. Gallimard, Paris. Coll. Folio-Histoire. 289-304.
- Mint Hama L., Fretey J. & Aksissou M., 2013 – Nouvelles données sur le statut des Tortues marines en Mauritanie. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 145-146:127-142.
- Mobaraki A. 2010 – Marine Turtles in Iran: Results from 2002. *Marine Turtle Newsl.*, 104:13.
- Mondini E. 1989 – *Des Tortues et des Hommes. Évolution de l'image des Tortues en Occident : de l'exploitation à la conservation*. Thèse Doctorat Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. T. I., 176 p.
- Mondini E. 1990 – Les Tortues de France : images et utilisations d'hier et d'aujourd'hui. *Bull.Soc. Herp. Fr.*, 56: 39-47.
- Mortimer J.A. 1993 – *Marine turtles in the Comoros Federal Islamic Republic. Their Status and Recommendations for Their Management*. University of Florida, 31 p.
- Muir C. 2005 – *The Status of Marine Turtles in the United Republic of Tanzania*, East Africa. Sea Sense, Tanzania Turtle & Dugong Conservation Programme, 35 p.
- Murigan A. 2004 – Sea turtles and their conservation in Andaman and Nicobar Islands. Pp. 6-10 in: Arai N. (éd.) *Proceedings of the International Symposium on Seastar 2000 and Bio-logging Science*. 115 p.

- Nada M.A. 2001 – Status of the Sea Turtle Trade in Alexandria’s Fish Market. *Marine Turtle Newsl.*, 95: 5-8.
- Nada M.A. 2005 – Sea turtles in Egypt - Status of the sea turtle trade in Alexandria’s fish market (part II). Pp. 259-261 in: Coyne M S. & Clark R.D. (éds.). *Proceedings of the 21st Annual Symposium on Sea Turtle Conservation and Biology*, NOAA Technical Memorandum NMFS SEFSC-528. 368 p.
- Nizard S. 2001 – Mohammed Hocine Benkheira, Islâm et interdits alimentaires – Juguler l’animalité. *Arch. Sci. soc. Relig.*, 116: 93-156.
- Parsons J.J. 1962 – *The Green Turtle and Man*. University Florida Press, Gainesville. 121 p.
- Petit G. & Théodoridès J. 1962 – *Histoire de la Zoologie, des origines à Linné*. Hermann, Paris. 360 p.
- ProFauna Indonesia 2005 – *Final Report on the sea turtle trade on the South coast of Java*. ProFauna Report. 12 p.
- Rajagopalan M., Vivekanandan E., Krisna Pillai S., Srinah M. & Bastian Fernando A. 1996 – Incidental catch of sea turtles in India. *Mar. Fish. Info. Serv.*, 143: 9-13.
- Rajakaruna R.S., Dissanayake D.M.N.J., Lalith Ekanayake E.M. & Ranawana K.B. 2009 – Sea Turtle conservation in Sri Lanka: assessment of knowledge, attitude and prevalence of consumptive use of turtle products among coastal communities. *Indian Oc. Turtle Newsl.*, 10:1-13.
- Rees A.F., Saad A. & Jony M. 2010 – Syria. Pp. 233-243 in Casale P. & Margaritoulis D. (éds.). *Sea turtles in the Mediterranean – Distribution, threats and conservation priorities*. IUCN, Gland, Switzerland. 294 p.
- Rondelet G. 1554 – *Libri de piscibus marinis*. Bonhomme, Lyon. 583 p.
- Rondelet G. 1558 – *L’Histoire entière des Poissons*. Bonhomme, Lyon. 2008, reprint. CTHS, Paris. 26 + 181 p.
- Ross J.P. & Barwani M.A. 1982 – Review of sea turtles in the Arabian area. Pp. 373-383 in : Bjorndal K.A. (éd.), *Biology and Conservation of Sea Turtles*. Smithsonian Inst. Press, Washington. 423 p.
- Salles M.C. 1861 – De la multiplication des tortues de mer dans la Méditerranée. *Bull. Soc. Imp. Acclim.*, 8: 463-468.
- Second L. 1960 – *La Sainte Bible*. Alliance biblique française, Paris. 326 p., 5 cartes, (Bible dite protestante).
- Simmonds P.L. 1885 – *The Animal food Resources from Different Nations, with mention of some of the special dainties of various people derived from the animal kingdom*. E. & F. Spon, London. 461 p.
- Soler J. 1973 – Sémiotique de la nourriture dans la Bible. *Annal. Économ. Soci. Civil.*, 28(4): 943-955.
- Suwelo I.S., Naitja N.S. & Soetrisno I. 1982 – Marine Turtles in Indonesia. Pp. 349-351 in : Bjorndal K.A. (éd.), *Biology and Conservation of Sea Turtles*. Smithsonian Inst. Press, Washington. 423 p.
- Tripathy B., Choudhurey B.C. & Shanker K. 2002 – Marine Turtles of Lakshadweep Islands. India. *Kachhapa*, 7: 3-7.

Venizelos L. & Nada M.A. 2000 – Exploitation of Loggerhead and Green Turtles in Egypt: Good News? *Marine Turtle Newsl.*, 87: 12-13.

Wamukoya G.M., Kaloki F. & Mbindo C. 1995 – The status of sea turtle conservation in Kenya. In : *Status of Sea Turtle Conservation in the Western Indian Ocean. Proceedings of the Western Indian Ocean. Training Workshop and Strategie Planning Session on Sea Turtles*, Sodwana Bay, South Africa, November 12-18, 1995, UNEP Regional Seas Reports and Studies, 165: 59-74.

Wasserman F. & Pujol R. 1982 – *Des hommes et des grenouilles*. Ecomusée de Fresnes. 96 p.

Yerli S.V. & Demirayak F. 1996 – *Türkiye’de deniz kaplumbagalari ve üreme kumsallari üzerine bir degerlendirme’95*. ['95 Évaluation sur les tortues de mer et les plages de reproduction en Turquie] DHKD, raport 96/4. 129 p.

Zare R. 2011 – Sea turtles in Iran, population assesment, ecosystem health and conservation status. Pp. 237-240 in : Zoran Marković (éd.). *Proceedings of the V International Conference « Aquaculture & Fishery », June, 1 – 3, 2011*. Institute of Animal Sciences, University of Belgrade, Serbia.

Manuscrit accepté le 17 mars 2016

Découverte d'une population de têtards albinos de Pélodyte ponctué *Pelodytes punctatus* (Daudin, 1802) dans le département du Var (France)

par

Grégory DESO⁽¹⁾, Marine JARDÉ⁽²⁾ & Philippe GENIEZ⁽³⁾

^(1,2) Bureau d'études ÉCO-MED "Écologie & Médiation"
Tour Méditerranée, 13^e étage, 65 avenue Jules Cantini
F-13298 Marseille Cedex 20
deso.gregory@gmail.com ; marine.jarde@yahoo.com

⁽³⁾ CEFE UMR 5175, CNRS - Université de Montpellier - Université Paul-Valéry
Montpellier – EPHE, labo. de Biogéographie et Écologie des vertébrés,
1919 route de Mende, F-34293 Montpellier Cedex 5.
philippe.geniez@cefe.cnrs.fr

Résumé – Un cas d'albinisme sur des têtards de Pélodyte ponctué, *Pelodytes punctatus*, dans le sud de la France, département du Var, est rapporté. Il semble qu'il s'agisse de la deuxième mention de Pélodyte albinos en France.

Mots-clés : Pélodyte ponctué, *Pelodytes punctatus*, albinisme, Var, France.

Abstract – **Discovery of a population of albino tadpoles of parsley frog *Pelodytes punctatus* (Daudin, 1802) in the French department of Var.** Albino tadpoles of the parsley frog, *Pelodytes punctatus*, have been recorded in southern France, in the department of Var. This seems to be the second record of albino parsley frog in France.

Key-words: Parsley frog, *Pelodytes punctatus*, albinism, French department of Var, France.

I. INTRODUCTION

L'albinisme, chez les amphibiens, se traduit par l'absence, complète ou partielle, de mélanine dans des cellules épidermiques appelées chromatophores. Dans la peau des amphibiens, il y a six grands types de chromatophores : les mélanophores qui contiennent des granules de mélanine, pigment noir ou sombre, les xanthophores qui contiennent des granules jaunes, les érythrophores des granules rouges, les leucophores des granules blancs, les cyanophores des granules bleus et, enfin, les iridophores qui contiennent des cristaux de guanine conférant à l'animal un aspect argenté, doré ou irisé (Duellman & Trueb 1994 in Modesti *et al.* 2011, Rivera *et al.* 2001). Les animaux qualifiés d'albinos sont ceux qui sont totalement dépourvus de pigmentation, en raison de l'absence totale de mélanine, en dépit de la persistance possible d'autres pigments tels que les xanthophores. Ils présentent une coloration totalement blanche, mais rosée, jaunâtre ou rouge au niveau de la peau, et les yeux sont rouges parce que la couleur du sang transparaît à travers les tissus. Lorsque l'animal est en grande partie dépigmenté mais que les yeux restent noirs ou colorés, on parle alors

d'individu leucistique (Rivera *et al.* 2001, Modesti *et al.* 2011). Les individus leucistiques semblent moins vulnérables à de fortes lumières comme celle du soleil et ils n'ont pas de problèmes de vue comme les albinos vrais chez lesquels la vision est altérée par l'absence de pigments dans l'épithélium de la rétine (Modesti *et al.* 2011). L'albinisme est considéré comme une anomalie génétique héréditaire récessive (voir par exemple Corsini *et al.* 2002 in Modesti *et al.* 2011, Jiménez-Cazalla 2011.). Les cas d'albinisme observés dans la nature sont assez rares, les individus albinos ayant une plus grande probabilité d'être repérés par des prédateurs et de ne pas vivre vieux.

Cette rareté semble encore plus marquée chez le Pélodyte ponctué *Pelodytes punctatus* (Daudin, 1802). Dans leur revue des cas d'albinismes chez les amphibiens de péninsule Ibérique, Rivera *et al.* (2001) ne mentionnent que trois cas pour le genre *Pelodytes*. *Pelodytes punctatus* : plusieurs têtards albinos au Pantano de Vallvidrera (Espagne) (Arribas 1986) ; 48 têtards albinos sur un total de 9 473 capturés, en février 1995 près de Barcelone (Rivera *et al.* 2001) ; *Pelodytes ibericus* Sánchez-Herráiz, Barbadillo, Machordom & Sanchíz, 2000 : quatre têtards albinos à Jerez de la Frontera (sud de l'Espagne) (Donaire-Barroso *et al.* 1996). Il semble qu'il faille remonter à 1878 pour trouver trace, en France, d'une mention de *Pelodytes punctatus* albinos (Lataste 1878). Cet auteur faisait état de la découverte de sept têtards albinos trouvés dans une mare aux environs de Paris, vers la mi-janvier 1878. Il écrivait : « *Les deux têtards que je mets sous vos yeux sont absolument albinos ; ils ne présentent pas trace de pigment noir, et ont la pupille rouge de sang ; mais ils ne sont pas incolores. Ils sont d'une jolie teinte claire jaune d'œuf, tirant sur le rose en certains points, et marquée, par places, de petites taches irrégulières d'un blanc de porcelaine. Leur iris a conservé tous ses tours dorés* ».

II. RÉSULTATS

Nous rapportons au travers de cette note la découverte dans la nature de plusieurs têtards de Pélodyte ponctué albinos. Le 26 février 2015, sur les bords d'un fossé en eau, une dizaine de têtards albinos de Pélodyte ponctué ont été observés par GD et MJ (Figs 1 & 2) parmi de nombreux têtards de la même espèce présentant une coloration normale, c'est-à-dire gris noirâtre.



←

Figure 1 : Têtards albinos de Pélodyte ponctué, *Pelodytes punctatus*, dans un fossé à Roquebrune-sur-Argens, lieu-dit « La Lieutenante », dans le département du Var (France), le 26 février 2015. Photo : Grégory Deso.

Figure 1: Albino tadpoles of the parsley frog, *Pelodytes punctatus*, in a water ditch at Roquebrune-sur-Argens, locality "La Lieutenante", in the French department of Var, February 26th 2015. Picture: Grégory Deso.

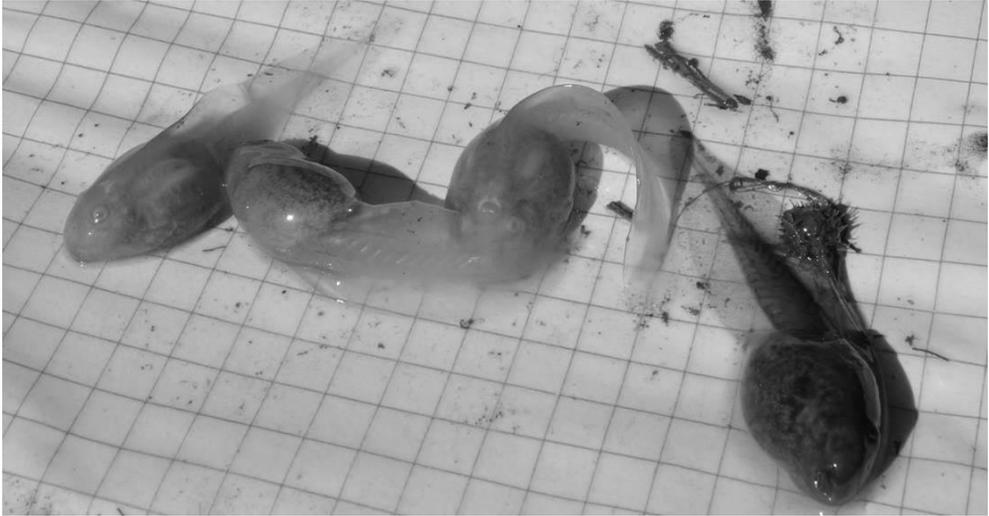


Figure 2 : Trois têtards de *Pelodytes punctatus* albinos et un de coloration normale. Roquebrune-sur-Argens, lieu-dit « La Lieutenante », dans le département du Var (France). Photo : Grégory Deso.
Figure 2: Three albino and one normal tadpoles of *Pelodytes punctatus*. Roquebrune-sur-Argens, locality “La Lieutenante”, in the French department of Var (France). Picture : Grégory Deso.

Le site (Fig. 3) est situé dans le massif des Maures (département du Var), sur la commune de Roquebrune-sur-Argens, au lieu-dit « La Lieutenante », à 70 mètres d’altitude [43°30'13,8" N / 6°40'32,7" E = 43,5037°N / 6,6759°E], sur roches sédimentaires détritiques issues de la dégradation des granites et gneiss locaux. Les têtards ont été observés dans un fossé à végétation hygrophile et hydrophile situé au sein d’une zone ouverte. Le fossé est bien ensoleillé, et la végétation y est dense ce qui offre de multiples possibilités de cachettes aux têtards.



Figure 3 : Fossé où ont été observés les têtards albinos de *Pelodytes punctatus*. Roquebrune-sur-Argens, lieu-dit « La Lieutenante », dans le département du Var (France). Photo : Marine Jardé.
Figure 3: Water ditch were albino tadpoles of *Pelodytes punctatus* were observed. Roquebrune-sur-Argens, locality “La Lieutenante”, in the French department of Var. Picture: Marine Jardé.

Un premier groupe de dix têtards albinos a été repéré par GD dans le fossé. Ils ont été observés alors qu'ils remontaient à la surface pour prendre de l'air. Dans le même fossé, une dizaine de mètres en amont, un second groupe de trois individus posés sur le fond a été observé par MJ.

Les têtards, d'environ 40 mm de longueur totale, sont de coloration blanche, jaunâtre, rosé ou orangé, et leur pupille est rouge : il s'agit donc bien de têtards albinos, et non leucistiques. L'un des têtards a été mis en élevage, s'est métamorphosé le 22 mars 2015 et est resté totalement albinos (Fig. 4). Il a été ensuite remis en liberté sur les lieux mêmes de sa capture.



Figure 4 : Métamorphe de *Pelodytes punctatus* albinos. Roquebrune-sur-Argens, lieu-dit « La Lieutenante », dans le département du Var (France). Photo : Marine Jardé.

Figure 4: Albino froglet of *Pelodytes punctatus*. Roquebrune-sur-Argens, locality “La Lieutenante”, in the French department of *Var*. Picture: Marine Jardé.

III DISCUSSION

À notre connaissance, la seule mention d'albinisme chez *Pelodytes punctatus* en France serait donc bien celle de Fernand Lataste (1878) évoquée *supra*. Même Geniez et Cheylan (2012), dans leur atlas biogéographique des Amphibiens et Reptiles du Languedoc-Roussillon, ne mentionnent pas de cas de Pélodyte albinos, alors qu'ils ont synthétisé toutes les données disponibles dans leur région sur les animaux sujets à des colorations anormales. Reste à savoir maintenant si les têtards albinos sont issus d'une seule et même ponte. Existe-t-il une population de Pélodyte ponctué albinos dans le secteur ? De futures investigations seraient intéressantes à mener prochainement.

Remerciements – Nous tenons à remercier ici les botanistes Sébastien Fleury et Martin Dalliet (ÉCO-MED) qui nous ont accompagnés et donnés des précisions concernant les habitats du site, ainsi que le référé anonyme qui nous a fait part de ses remarques constructives.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Arribas O.J. 1986 – Albinismo en *Pelodytes punctatus* (Daudin, 1802) (Amphibia, Anura, Pelodytidae). *Revista Española de Herpetología*, 5(1): 330-334.
- Donaire-Barroso D., González de la Vega J.P. & Gabella Gallego J.C. 1996 – *Nuevos datos de albinismo en Pelobates cutripes y Pelodytes punctatus y de melanismo en Podarcis hispanica. Primeros datos de albinismo en Mauremys leprosa*. IV Congreso Luso-Español, VIII Congreso Español de Herpetología. Porto.
- Geniez Ph. & Cheylan M. 2012 – *Les Amphibiens et Reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes*. Collection « Inventaires et Biodiversité », Biotope éditions – Publications scientifiques du Muséum / Meridionalis – École Pratique des Hautes Études. Mèze / Paris. 448 p.
- Jiménez-Cazalla F. 2011 – Albinismo en un adulto de *Pelophylax perezii* en el sur de Cádiz (SO de la Península Ibérica). *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 22: 62-65.
- Lataste F. 1878 – Sur un cas d'albinisme chez des têtards de batraciens d'anoures. *Bulletin de la société zoologique de France*, séance du 15 février 1878 : 315-328.
- Modesti A., Aguzzi F. & Manenti R. 2011 – A case of complete albinism in *Lissotriton vulgaris meridionalis*. *Herpetology Notes*, 4: 395-396.
- Rivera X., Arribas O. & Martí F. 2001 – Revisión de anomalías pigmentarias en los anfibios de la Península Ibérica y de Europa. *Butlletí de la Societat Catalana d'Herpetologia*, 15: 59-75.

Manuscrit accepté le 3 mai 2016



Pélodyte ponctué, *Pelodytes punctatus* (Daudin, 1802) dans le nord de la France, août 2005 – Photo : « Teuteul » (Wikipedia - CC-BY-SA 3.0).

Common parsley frog, Pelodytes punctatus (Daudin, 1802) in the north of France, August 2005 – Picture: "Teuteul" (Wikipedia - CC-BY-SA 3.0).

Régime alimentaire de *Psammodromus algirus* Linnaeus, 1758 (Reptilia : Lacertidae) dans le Djurdjura, nord Algérie

par

Rabah MAMOU⁽¹⁾ & Faïza MARNICHE⁽²⁾

⁽¹⁾ Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques,
Université Mouloud Mammeri, DZ-15000 Tizi Ouzou

⁽²⁾ École nationale supérieure vétérinaire, 12 avenue Hacène Badi,
DZ-16010 El Harrache, Alger

mamou.rabah@yahoo.fr

Résumé – Dans cette étude, nous présentons les premières données sur le régime alimentaire du lézard *Psammodromus algirus* du secteur de Tala Guilef (Parc national du Djurdjura, Kabylie). L'analyse de 43 fèces nous a permis d'identifier 254 items répartis sur 15 unités taxinomiques opérationnelles (OTUs). Les insectes sont les plus consommés. Les cinq catégories de proies les plus ingérées parmi les insectes sont : Coleoptera, Hymenoptera, Heteroptera, Homoptera et Orthoptera. Durant la période d'étude, le spectre alimentaire de *P. algirus* est légèrement diversifié ($B_A = 0,41$). L'analyse statistique appliquée aux proportions des catégories de proies consommées, montre une influence significative des variations saisonnières sur le régime alimentaire de cette espèce dans ce secteur : $\chi^2 = 42,94$ $p < 0,0001$; ddl = 14. Au printemps, cette espèce montre un régime spécialiste ($B_A = 0,25$) essentiellement centré sur les Coléoptères et les Hyménoptères. Par contre, en été, elle devient plus opportuniste ($B_A = 0,46$), mais elle recherche toujours les Coléoptères, qui restent la catégorie de proies les plus consommées.

Mots-clés : Écologie trophique, Lacertidae, *Psammodromus algirus*, OTU, Djurdjura, Algérie.

Summary – Food habits of *Psammodromus algirus* Linnaeus, 1758 (Reptilia: Lacertidae) in Djurdjura, northern Algeria. In this study, we present the first data on the diet of *Psammodromus algirus* of Tala Guilef sector (Djurdjura National Park). The analysis of 43 feces allowed us to identify 245 food items, spread over 15 Operational Taxonomic Units (OTUs). Insects are the most consumed and, among them, the five most ingested categories of preys are: Coleoptera, Hymenoptera, Heteroptera, Homoptera, and Orthoptera. During the study period, the food spectrum is slightly diversified ($B_A = 0,41$). Statistics analysis applied to prey categories proportions shows a significant influence of seasonal variation on the diet: $\chi^2 = 42,94$ $p < 0,0001$; ddl = 14. It presents a specialized diet in spring ($B_A = 0,25$) concentrated essentially on Coleoptera and Hymenoptera. In summer, it became more opportunistic ($B_A = 0,46$), but Coleoptera remain the most consumed category of preys.

Key-words: Trophic ecology, Lacertidae, *Psammodromus algirus*, OTU, Djurdjura, Algeria.

I. INTRODUCTION

Connaître l'écologie d'une espèce est un préalable nécessaire à la bonne gestion et à la préservation d'un site naturel. Dans ce cadre, les ressources alimentaires constituent un paramètre crucial à prendre en compte en biologie de la conservation (par exemple : Tatin *et al.* 2013). Ceci dit, l'écologie trophique est un champ important dans l'étude des reptiles ; elle nous permet de comprendre comment ces animaux exploitent leur environnement (Pérez-Mellado *et al.* 2011). D'ailleurs, parmi les trois dimensions classiques de la niche (trophique, spatiale et temporelle), l'alimentation est sans doute la plus étudiée chez les lézards (Carretero *et al.* 2006, 2010, Luiselli 2008). En général, les lézards adoptent un régime alimentaire généraliste (Arnold 1987), et semblent être des prédateurs opportunistes (Arnold 1987, Mou 1987, Pérez-Mellado & Corti 1993, Lo Cascio & Capula 2011). Les invertébrés terrestres, et en particulier les insectes, occupent une partie prédominante dans leur alimentation (Arnold 1987, Carretero 2004). Cependant, le régime alimentaire de la famille des Lacertidae est caractérisé par une grande plasticité (Carretero 2004) et de nombreux facteurs affectent le choix des proies, comprenant les contraintes anatomiques, le sexe, l'état corporel, le statut reproducteur, l'expérience, l'habitat, la distribution des proies et l'abondance, la pression de prédation, la compétition et enfin l'histoire évolutive (Schoener 1968, 1974, Dunham 1980, Carretero 2004).

Dans le cadre des études de phylogénie et de phylogéographie menées sur les lézards de l'Afrique du nord et du pourtour méditerranéen, beaucoup ont permis d'apporter un éclairage sur la systématique des espèces algériennes (voir : Carranza *et al.* 2006, Larbes *et al.* 2007, Carretero 2008, Fonseca *et al.* 2008, 2009, Kaliontzopoulou *et al.* 2008, 2011, 2012, Lima *et al.* 2009, Verdú-Ricoy *et al.* 2010 et bien d'autres) mais des informations sur leur biologie et l'écologie sont rares (Arab & Doumandji 2003, Rouag *et al.* 2006, 2007, Carretero *et al.* 2011). Le but de cette étude est de fournir des données qualitative et quantitative sur l'écologie trophique de *Psammotromus algirus* (Linnaeus, 1758) dans le parc national du Djurdjura.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

A. Site d'étude

Cette étude a été réalisée, au printemps (avril-mai) et en été (juin-juillet) de 2013 et 2014, dans le secteur de Tala Guilef, dans le versant nord du Djurdjura (Parc National du Djurdjura). Ce secteur est situé dans la partie septentrionale de la chaîne du Djurdjura, à 140 km au sud-est d'Alger et à 45 km au sud-ouest de la wilaya de Tizi Ouzou (Fig. 1). La région est caractérisée par un climat montagnard de type méditerranéen, et s'inscrit dans l'étage bioclimatique humide à variante fraîche (Hamdine *et al.* 1993).

La collecte a été effectuée dans un milieu rocailleux caractérisé par la présence de toutes les tailles de rocaille et parfois d'énormes rochers, provenant du massif de Haïzer, et par une végétation buissonnante dans laquelle on retrouve : Aubépines monogyne et laciniée (*Crataegus monogyna* et *Crataegus laciniata*), Ronce à feuilles d'Orme (*Rubus ulmifolius*), Églantier des chiens (*Rosa canina*), Églantier nain (*Rosa sicula*), Prunier couché (*Prunus prostrata*) et Épine-vinette d'Espagne (*Berberis hispanica*). Dans la strate herbacée on retrouve essentiellement : Anthémis de Kabylie (*Anthemis kabilica*), Absinthe (*Artemisia absintium*), Astragale vulnérant (*Astragalus armatus*), Panicaut à trois épines (*Eryngium tricuspdatum*), Euphorbe de Nice (*Euphorbia luteola*), Férule commune (*Ferula communis*).

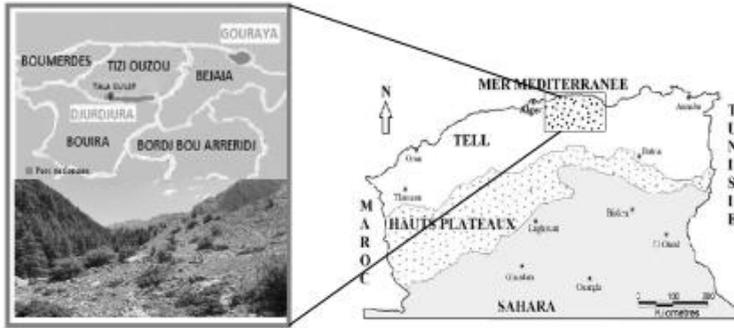


Figure 1 : Localisation géographique du site d'étude dans le parc national du Djurdjura.
 Figure 1: Location of study site in the Djurdjura national park.

B. Méthodologie

La méthode d'échantillonnage a consisté en une visite des habitats a priori favorables. Une fois détectés, les individus adultes ont été capturés à la main ou au lasso. Ils ont été ensuite transportés au laboratoire et les fèces ont été obtenues en gardant les individus dans des terrariums de (44 cm x 55 cm x 77 cm), munis d'une lampe (160 W) placée à l'une des extrémités (ce dispositif est utilisé en même temps pour l'étude de la température préférée chez *Psammotromus algirus*). Après une journée de contention, les lézards ont été relâchés sur leurs lieux de capture. Au total 43 fèces ont été récupérées (15 au printemps et 28 en été), séchées et conservées ensuite dans des tubes Eppendorf (2 ml) remplis d'alcool (70°). Leur analyse est faite par la voie humide alcoolique sous une loupe binoculaire 10-40 x. Le dénombrement des invertébrés se fait par comptage des parties sclérotinisées, telles que les mandibules, têtes, thorax, prothorax, élytres, ailes. Les items sont ensuite classés en groupes nommés OTUs (Operational Taxonomy Unit) (voir : Sneath & Sokal 1973, Carretero 2004) et leur détermination est faite jusqu'au niveau systématique le plus élevé possible.

C. Analyse des données

Afin de caractériser le régime alimentaire de cette espèce, nous avons calculé la fréquence numérique (N) et la fréquence d'occurrence (P), ainsi que l'indice standardisé de Levin (B_A) pour estimer sa diversité taxinomique. Les formules de calcul utilisé à cet effet sont :

- $N (\%) = (p_i / p) \times 100$, où (p_i) est le nombre de proies d'une catégorie (i) et (p) est le nombre total de proies (Zaïme & Gautier 1989).
- $P (\%) = (n_i / n) \times 100$, où (n_i) est le nombre de fèces contenant la catégorie de proie (i) et (n) est le nombre total de fèces.

Pour mieux illustrer l'importance de ses variations, les proies ont été définies selon le classement proposé par Bigot & Bodot (1973) :

- Proies constantes dont l'occurrence est égale ou supérieur à 50 %,
 - Proies accessoires dont l'occurrence est comprise entre 25 et 50 %,
 - Proies accidentelles dont l'occurrence est comprise entre 10 et 25 %,
 - Proies très accidentelles dont l'occurrence est inférieure à 10 %.
- $B_A = (B - 1) / (n - 1)$, où (n) est le nombre de catégories de proies et (B) est l'indice de Levin calculé selon la formule : $B = 1 / \sum p_i^2$, (p_i) est la proportion de la catégorie (i). Cet indice traduit l'amplitude de la niche trophique. Quand sa valeur tend vers « zéro », il indique un régime spécialiste et quand elle tend vers « un », le régime est généraliste (Krebs 1999).

Afin d'examiner la relation entre les proies ingérées et leur abondance, nous avons procédé au test de corrélation de Spearman entre la fréquence numérique (N) et la fréquence d'occurrence (P) des OTUs. Les variations saisonnières ont été abordées en utilisant le test de Mann-Whitney pour la comparaison du nombre d'items par fèces et le test de Chi carré (χ^2) pour étudier les différences dans la composition du spectre alimentaire entre les deux saisons considérées.

III. RÉSULTATS

A. Composition du spectre alimentaire

L'examen de 43 fèces a révélé la présence de 254 items regroupés en 15 OTUs. L'examen du tableau I montre une nette dominance des insectes. Les Coléoptères dominent avec 29,92 % suivis par les Hyménoptères (15,35 %, sans les Formicidae), les Héteroptères (13,78 %), les Homoptères et les Orthoptères (9,06 %) et enfin les Formicidae (6,30 %). Les Araignées représentent seulement 6,30 % et les proportions de chacune des autres catégories ne dépassent pas 5 %.

Tableau I : Paramètres descriptifs du spectre alimentaire de *Ps. algirus*. n : nombre d'items identifiés ; N (%) : abondance relative ; P (%) : occurrence.

Table I: Descriptors parameters of the taxonomic diet of *Ps. algirus*. n: number of identified items; N (%): relative abundance; P (%): occurrence.

Ordre	n	N (%)	P (%)
Aranea	16	6,30	37,21
Acari	1	0,39	2,33
Dictyoptera	4	1,57	9,30
Orthoptera	23	9,06	39,53
Formicidae	16	6,30	25,58
Hymenoptera *	39	15,35	41,86
Coleoptera	76	29,92	58,14
Hemiptera	1	0,39	2,33
Heteroptera	35	13,78	51,14
Homoptera	23	9,06	18,60
Isoptera	3	1,18	2,33
Lepidoptera (larve)	7	2,76	16,28
Diptera	7	2,76	13,95
Gasteropoda	2	0,79	4,65
Végétaux	1	0,39	2,33
Total :	254		

* Hors Formicidae

Au niveau des Coléoptères, ce sont les Scarabaeidae qui dominent (55,26 % des Coléoptères) ; les genres que nous avons pu identifier sont : *Onthophagus sp.*, *Aphodius sp.* et *Rhizotrogus sp.* Chez les Hyménoptères deux familles sont essentiellement consommées : les Formicidae (29,09 % des Hyménoptères) chez lesquelles nous avons déterminé *Camponotus sp.*, *Tapinoma sp.*, *Messor sp.*, *Crematogaster sp.* et *Aphenogaster dipilis*, et les Ichneumonidae (21,82 %). Il y a aussi des Andrenidae (12,73 %) dont *Andrena sp.* est l'unique genre déterminé et des Halictidae (10,91 %) avec également un seul genre identifié *Lasioglossum sp.* Concernant les Hétéroptères, la famille la mieux représentée est celle des Pentatomidae avec 51,52 % dont les genres identifiés sont : *Sciocoris sp.*, *Sehirus sp.* et *Aelia sp.* Pour les Homoptères la famille des Cicadellidae (73,91 %) est la mieux consommée et les genres identifiés sont *Eupelix sp.* et *Cicadella sp.* Du côté des Orthoptères les Acrididae sont fortement consommés (86,96 %) et les taxons reconnus sont *Calliptamus sp.*, *Omocestus sp.*, *Pezottetix giornae*, *Dociostaurus jagoi jagoi* et *Thysiocetrus littoralis*.

La figure 2 illustre l'occurrence des différentes unités taxonomiques consommées par cette espèce de lézard. C'est une approche qui nous permet de distinguer les proies les moins appréciées des préférées en dehors de leurs quantités ingérées. Ceci dit, les résultats obtenus sont en accord avec ceux de l'abondance relative. En revanche, les Araignées font exception, leur occurrence s'avère importante (37,21 %), et cela malgré une faible fréquence relative (N = 6,30 %).

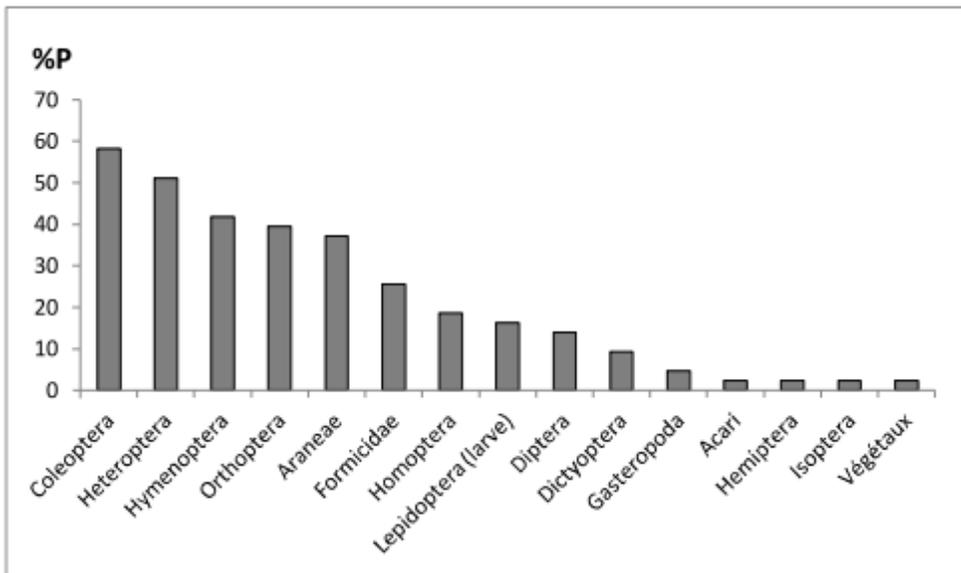


Figure 2 : Degré de présence des proies consommées dans le régime alimentaire de *Ps. algirus*.

Figure 2: Presence index of prey in the diet of *Ps. algirus*.

En utilisant, le classement préconisé par Bigot & Bodot (1973), on constate que les Coléoptères (58,14 %) et les Hétéroptères (51,14 %) sont des proies constantes. Les proies accessoires dont le degré de présence est compris entre 25 % et 50 % sont : les Hyménoptères (41,86 %, sans les Formicidae), les Orthoptères (39,53 %), les Araignées (37,21 %) et les Formicidae (25,58 %). Trois catégories sont accidentelles, à savoir : les Homoptères (18,60 %), les chenilles de Lépidoptères (16,28 %) et les Diptères (13,95 %). Les autres catégories sont considérées comme des proies très accidentelles car leur degré de présence ne dépasse pas 10 %.

L'analyse statistique au moyen du test de Spearman montre une corrélation positive significative entre la fréquence relative (N) et la fréquence d'occurrence (P) ($r_s = 0,965$, $p < 0,0001$). Ceci nous permet de conclure que les proies préférées sont consommées en quantité importante.

B. Variations saisonnières

La comparaison du nombre d'items par fèces indique que la différence entre les deux saisons étudiées n'est pas significative : au printemps : $5,400 \pm 1,095$; en été : $6,179 \pm 0,842$; ($Z = -1,043$; $p = 0,297$). Cependant, l'analyse statistique appliquée aux catégories de proies montre une influence significative des variations saisonnières sur le régime alimentaire de *Psammodromus algirus* dans le secteur de Tala Guilef ($\chi^2 = 42,94$; ddl = 14 ; $p < 0,0001$).

La figure 3 nous donne un aperçu détaillé de cette variation. Au printemps, cette espèce montre un régime spécialiste ($B_A = 0,25$), et parmi les 12 OTUs ingérées, deux catégories sont fortement consommées : les Coléoptères (41,98 %) et les Hyménoptères (27,16 % sans les Formicidae). En été, l'espèce élargi son régime alimentaire ($B_A = 0,46$), et les proies consommées parmi les 14 OTUs recensées sont par ordre croissant : Coléoptères (24,28 %), Hétéroptères (17,92 %), Orthoptères (12,72 %), Homoptères (11,56 %), Hyménoptères (9,83 %, sans les Formicidae), Formicidae (8,09 %) et les proportions du reste des catégories ne dépassent pas 5 % pour chacune.

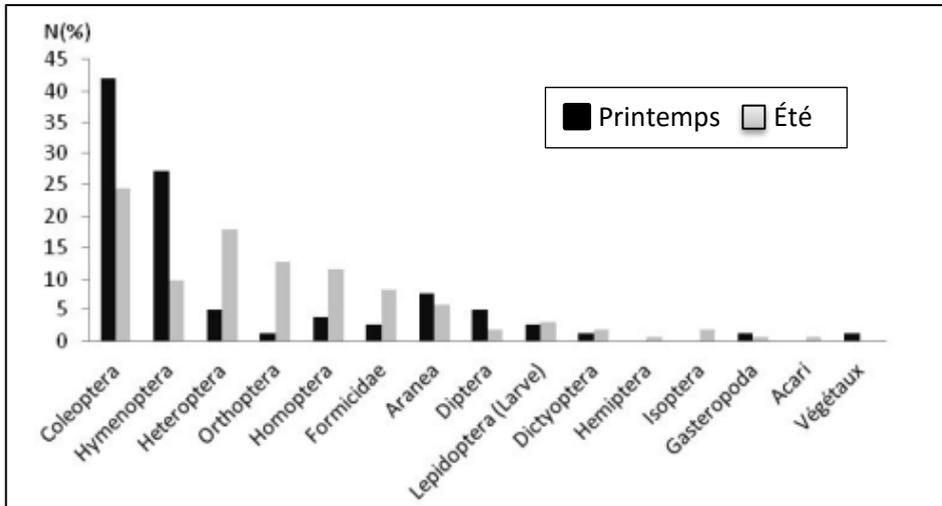


Figure 3: Variation saisonnière des différentes catégories de proies dans le régime alimentaire de *Psammodromus algirus*.

Figure 3: Seasonal variations among the different food categories in the diet of *Psammodromus algirus*.

IV. DISCUSSION

L'analyse globale des résultats montre que (1) le régime alimentaire de *Psammodromus algirus* est essentiellement composé d'arthropodes dont principalement des insectes (2) avec un comportement alimentaire opportuniste, qui se traduit par un nombre important de catégories de proies ingérées et par une variation saisonnière. Plusieurs auteurs ont prouvé cette forte consommation des arthropodes chez certaines populations de *Ps algirus* (Valverde 1967, Mellado *et al.* 1975, Pérez-Mellado 1982, Seva 1984, Pollo & Pérez-Mellado 1988, Díaz & Carrascal 1990, Castilla *et al.* 1991, Ortega-Rubio 1991, Carretero & Llorente 1993,

Pérez-Quintero & Rubio-García 1997, Arab & Doumandji 2003, Rouag *et al.* 2007). Par ailleurs, des adaptations particulières aux conditions de pénuries trophiques peuvent être observées chez certaines populations, surtout dans les écosystèmes insulaires. Comme le rapporte Di Palma (1984) dans le canal de Sicile où les végétaux et les fourmis sont les plus consommés par *Ps. algirus*.

Chez les Lacertidae, plusieurs espèces ont tendance à consommer les Coléoptères en grande quantité (Valverde 1967, Mellado *et al.* 1975, Pérez-Mellado 1982, Seva 1984, Pollo & Pérez-Mellado 1988, Castilla *et al.* 1991, Carretero & Llorente 1993, Vincente *et al.* 1995, Hódar *et al.* 1996, Maragou *et al.* 1996, Angelici *et al.* 1997, Pérez-Quintero & Rubio-García 1997, Adamopoulou *et al.* 1998, Rouag *et al.* 2006, 2007, Amat *et al.* 2008, Thirion *et al.* 2009, Carretero *et al.* 2006, 2010, Lo Cascio & Capula 2011, Tatin *et al.* 2013, Sagonas *et al.* 2015). Cette dominance a été nettement constatée dans notre étude. À cet effet, il est important de préciser que nous n'avons tenu compte que des adultes dans cette étude, ce qui peut justifier cette dominance. Selon Carretero *et al.* 2006, les proies dures (Coléoptères) sont plus fréquentes chez les adultes que chez les juvéniles. Dans cette optique, des études expérimentales ont mis en évidence des différences ontogéniques et sexuelles dans la force de mastication des proies qui est liée à la masse des muscles des mâchoires (Herrel *et al.* 1999, 2001).

L'opportunisme alimentaire constitue aussi une adaptation aux variations des conditions du milieu. Ainsi, de fortes variations saisonnières des proies consommées par ce lézard apparaissent au cours de la période d'étude (entre le printemps et l'été). Cela peut s'expliquer par une diminution dans leur activité pendant les mois chauds et d'un changement dans les disponibilités en proies. C'est probablement une réponse aux changements saisonniers des proies disponibles, en plus d'une diminution de leur activité pendant les mois chauds. Cette variation se traduit en été par une forte consommation des Hétéroptères, des Orthoptères et des Homoptères, qui sont les plus développés pendant cette période. Concernant les Homoptères et les Hétéroptères, ce sont des proies faciles à capturer, relativement molles, et qui ne deviennent réellement abondantes qu'en été (Mou 1987). La température est considérée ainsi comme un facteur abiotique décisif dans l'activité des lézards et des insectes, et cela au niveau physiologique et comportemental (Tracy & Christian 1986).

L'analyse des variations saisonnières montre également une différence importante dans les stratégies alimentaires. Ce lézard présente un régime alimentaire spécialiste au printemps, concentré essentiellement sur les Coléoptères et les Hyménoptères. Et cela malgré de fortes disponibilités trophiques qui caractérisent les écosystèmes méditerranéens durant cette période (Perera *et al.* 2006). Certains prédateurs ont tendance à se spécialiser, lorsque les ressources trophiques deviennent plus abondantes dans l'environnement, en recherchant des proies particulièrement communes ou profitables (Mou 1987, Amat *et al.* 2008). En été, il tente de garder un régime sélectif, en recherchant les Coléoptères, qui restent la proie la plus consommée, mais il répond aussi aux changements qui affectent les peuplements d'invertébrés en consommant secondairement les Hétéroptères, Orthoptères et Homoptères. D'ailleurs, chez plusieurs espèces de lacertidae, les Coléoptères sont sélectionnés malgré les variations saisonnières des disponibilités alimentaires (Mou 1987, Vincente *et al.* 1995, Maragou *et al.* 1996). Ceci dit, comme réponse à ces variations temporelles, surtout dans les ressources trophiques, d'autres stratégies alimentaires ont été observées chez d'autres populations de *Ps. algirus*. C'est le cas par exemple en Huelva (Espagne), où cette espèce montre un régime éclectique qui coïncide avec les changements des disponibilités trophiques (Pérez-Quintero & Rubio-García 1997). [Suite page 41]

Tableau II : Données bibliographiques sur le régime alimentaire de *Psammotromus algirus* (Abondance relative > 5 %).

Table II: Bibliographical data on the diet of *Psammotromus algirus* (Relative abundance > 5%).

(1) Pérez-Mellado (1982), (2) Pollo & Pérez-Mellado (1988), (3) Díaz & Carrascal (1990), (4) Ortega-Rubio (1991), (5) Pérez-Quintero & Rubio-García (1997), (6) Valverde (1967), (7) Mellado *et al.* (1975), (8) Carretero & Llorente (1993), (9) Seva (1984), (10) Arab & Doumandji (2003), (11) Rouag *et al.* (2007), (12) Di Palma (1984).

	Salamanca (1) (2)		Madrid (3) (4)		Huelva (5)	Almería (6)	S ^a Morena (7)	Tarragona (8)	Alicante (9)	Alger (10)	El Kala (11)	Canal de Sicile (12)
Isopoda	-	-	-	-	-	-	-	5,4	-	-	-	-
Arachnida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,2	-	-
Araneae	11,6	7,1	20,4	8,0	12,4	-	7,1	10,3	-	-	13,6	10,05
Diplopoda	-	-	6,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Colembola	-	16,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orthoptera	12,8	-	16,8	6,0	-	7,1	8,5	-	25,3	-	12,5	-
Heteroptera	-	10,0	-	-	10,5	-	-	9,6	-	-	-	-
Homoptera	12,9	24,8	19,8	-	9,0	-	-	17,2	24,2	11,2	-	8,66
Diptera	8,2	-	-	14,0	10,0	10,0	-	27,0	-	5,9	28,4	-
Coleoptera	17,0	10,2	-	16,0	20,2	52,1	38,0	13,4	32,9	8,6	23,9	16,20
Hymenoptera (hors Formicidae)	-	-	6,0	6,0	5,5	-	10,1	-	-	10,2	-	-
Formicidae	9,6	-	17,4	-	7,9	14,8	12,6	-	-	-	12,5	20,39
Embioptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,1	-	-
Larves d'insectes	13,3	11,4	5,0	38	-	-	12,7	-	-	-	-	-
Végétaux	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,25

Aussi, pour compenser le manque en eau en été, des études ont révélé une forte consommation des Homoptères et des Héteroptères dans la province de Salamanca en Espagne (Pollo & Pérez-Mellado 1988), ou encore des larves d'insectes dans la région de Madrid (Ortega-Rubio 1991).

Par ailleurs, la consommation plus élevée de proies terrestres, comme les Coléoptères, Hyménoptères, Homoptères, Héteroptères, Araignées et Orthoptères par ce lézard peut suggérer une stratégie de chasse active.

Malgré une nette déviation dans son régime alimentaire, la comparaison du nombre moyen d'items par fèces indique que la différence entre les deux saisons n'est pas significative. Ce qui nous permet de conclure que malgré un changement dans les disponibilités en proies, ce milieu ne présente pas de restrictions alimentaires.

Nos résultats montrent une faible consommation des fourmis et leur rôle est seulement complémentaire. Il semble que la myrmécophilie soit associée aux environnements pauvres en ressources trophiques (Maragou *et al.* 1996, Carretero 2004), comme dans les milieux arides et désertiques (Znari & El Mouden 1997, Znari *et al.* 2000), ou encore chez les populations insulaires où ceci a été interprété comme résultat d'une évolution à long terme (Pérez-Mellado & Corti 1993, Carretero 2004). C'est le cas de la population insulaire du canal de Sicile où le régime alimentaire de *Ps. algirus* est composé de 20 % de fourmis (Di Palma 1984) et aussi dans la région aride d'El Kala en Algérie, où elles représentent 12 % du spectre alimentaire de ce lézard (Rouag *et al.* 2007).

La consommation des végétaux est négligeable ; ceci peut s'expliquer par une importante disponibilité de proies invertébrées dans notre zone d'étude. Du point de vue physiologique, la matière végétale fournit moins d'énergie que les proies animales et elle est surtout difficile à assimiler (Cooper & Vitt 2002, Bombi *et al.* 2005). L'herbivorie est tout à fait significative dans le régime alimentaire des lacertidea méditerranéens qui sont distribués dans les îles ou des secteurs isolés, caractérisés par de basses disponibilités de nourriture au moins pendant une saison particulière de l'année (Ouboter 1981, Pérez-Mellado & Corti 1993, Van Damme 1999).

Remerciements – Nous remercions Jean-Marc Thirion et Claude-Pierre Guillaume pour les corrections apportées à la première version de ce manuscrit. Cette étude a été réalisée avec l'aval de la direction du Parc national du Djurdjura. À cet effet, nous tenons à remercier les agents du secteur de Tala Guilef, surtout Moussa et Mohand qui nous ont beaucoup assistés sur le terrain. Nous tenons aussi à remercier vivement le Professeur Doumandji Salah Eddine pour son aide dans la détermination de certains spécimens d'Orthoptères.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adamopoulou C., Valakos E.D. & Pafilis P. 1998 – Summer diet of *Podarcis milensis*, *P. gageae* and *P. erhardii* (Sauria: Lacertidae). *Bonn. Zool. Beit.*, 48: 275–282.
- Amat F., Pérez-Mellado V., Hernández-Estévez J.Á. & Díez T.G. 2008 – Dietary strategy of a Pyrenean lizard, *Iberolacerta aurelioi*, living in a poor resources alpine environment. *Amphibia-Reptilia*, 29: 329–336.
- Angelici F.M., Luiselli L. & Rugiero L. 1997 – Food habits of the green lizard, *Lacerta bilineata*, in central Italy and a reliability test of faecal pellet analysis. *Ital. J. Zool.*, 64: 267-272.

- Arab K. & Doumandji S.E. 2003 – Étude du régime alimentaire de la Tarente de Mauritanie *Tarentola mauritanica* (Linné. 1758) (Gekkonidae) et le [sic !] Psammodrome algire *Psammodromus algirus* (Linné. 1758) (Lacertidae) dans un milieu sub-urbain près d'Alger. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 106: 10–16.
- Arnold E.N. 1987 – Resource partition among lacertid lizards in southern Europe. *J. Zool. Lond.*, 1: 739–782.
- Bigot L. & Bodot P. 1973 – Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à *Quercus coccifera* – Composition biotique du peuplement des invertébrés. *Vie Milieu*, 23: 229–249.
- Carranza S., Harris D.J., Arnold E.N., Batista V. & Gonzalez de la Vega J.P. 2006 – Phylogeography of the lacertid lizard, *Psammodromus algirus*, in Iberia and across the Strait of Gibraltar. *J. Biogeogr.*, 33: 1279–1288.
- Carretero M.A. 2004 – From set menu to a la carte. Linking issues in trophic ecology of Mediterranean lacertids. *Ital. J. Zool.*, 71: 121–133.
- Carretero M.A. 2008 – An integrated Assessment of a group with complex systematics: the Iberomaghrebian lizard genus *Podarcis* (Squamata, Lacertidae). *Integr. Zool.*, 3: 247–266.
- Carretero M.A., Llorente G.A. 1993 – Feeding of two sympatric lacertids in a sandy coastal area (Ebro Delta, Spain). Pp. 155–172 in : Böhme W, Pérez-Mellado V, Valakos E & Maragou P. (éds.). *Lacertids of the Mediterranean Region. A Biological Approach*. Hellenic Zoological Society, Athens, Greece. 281 p.
- Carretero M.A., Perera A., Harris D.J., Batista V. & Pinho C. 2006 – Spring diet and trophic partitioning in an alpine lizard community from Morocco. *Afr. Zool.*, 41: 113–122.
- Carretero M.A., Cascio P.L., Corti C. & Pasta S. 2010 – Sharing resources in a tiny Mediterranean island? Comparative diets of *Chalcides ocellatus* and *Podarcis filfolensis* in Lampione. *Bonn Zool. Bull.*, 57: 111–118.
- Carretero M.A., Roca V., Larbes S., Ferrero A. & Jorge F. 2011 – Intestinal Helminth Parasites of Wall Lizards, *Podarcis vaucheri* Complex (Sauria: Lacertidae) from Algeria. *J. Herpetol.*, 45: 385–388.
- Castilla A.M., Bauwens D. & Llorente G.A., 1991 – Diet Composition of the Lizard *Lacerta lepida* in Central Spain. *J. Herpetol.* 25: 30–36.
- Cooper W.E. & Vitt L.J. 2002 – Distribution, extent, and evolution of plant consumption by lizards. *J. Zool.* 257: 487–517.
- Díaz J. A. & Carrascal L. M. 1990 – Prey size and food selection of *Psammodromus algirus* (Lacertidae) in central Spain. *J. Herpetol.*, 24: 342–347.
- Di Palma M.G.D. 1984 – Régime alimentaire de *Psammodromus algirus* (Reptilia, lacertidae) dans une population insulaire du canal de Sicile. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 39: 225–230.
- Dunham A.E. 1980 – An experimental study of interspecific competition between the iguanid lizards *Sceloporus merriami* and *Urosaurus ornatus*. *Ecol. Monogr.*, 50: 309–330.
- Fonseca M.M., Brito J.C., Rebelo H., Kalboussi M., Larbes S., Carretero M.A. & Harris D.J. 2008 – Genetic variation among spiny-footed lizards in the *Acanthodactylus pardalis* group from North Africa. *Afr. Zool.*, 43: 8–15.
- Fonseca M.M., Brito J.C., Paulo O.S., Carretero M.A. & Harris D.J. 2009 – Systematic and phylogeographical assessment of the *Acanthodactylus erythrurus* group (Reptilia:

- Lacertidae) based on phylogenetic analyses of mitochondrial and nuclear DNA. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 51: 131–142.
- Hamdine W.H., Thévenot M., Sellami M. & De Smet K. 1993 – Régime alimentaire de la Genette *Genetta genetta* (Linné, 1758) dans le Parc national du Djurdjura, Algérie. *Mammalia*, 57: 9–18.
- Herrel A., Spithoven R., Van Damme R. & De Vree F. 1999 – Sexual dimorphism of head size in *Gallotia galloti*: testing the niche divergence hypothesis by functional analyses. *Funct. Ecol.*, 13: 289–297.
- Herrel A., Van Damme R., Vanhooydonck B. & Vree F.D. 2001 – The implications of bite performance for diet in two species of lacertid lizards. *Can. J. Zool.* 79: 662–670.
- Hódar J.A., Campos F. & Rosales B.A. 1996 – Trophic ecology of the Ocellated Lizard *Lacerta lepida* in an arid zone of southern Spain: relationships with availability and daily activity of prey. *J. Arid Environ.*, 33: 95–107.
- Kaliontzopoulou A., Brito J.C., Carretero M.A., Larbes S. & Harris D.J. 2008 – Modelling the partially unknown distribution of wall lizards *Podarcis* in North Africa: ecological affinities, potential areas of occurrence and methodological constraints. *Can. J. Zool.*, 86: 992–1101.
- Kaliontzopoulou A., Pinho C., Harris D.J. & Carretero M.A. 2011 – When cryptic diversity blurs the picture: a cautionary tale from Iberian and North African *Podarcis* wall lizards. *Biol. J. Linn. Soc.*, 103: 779–800.
- Kaliontzopoulou A., Carretero M.A. & Llorente G.A. 2012 – Morphology of the *Podarcis* wall lizards (Squamata: Lacertidae) from the Iberian Peninsula and North Africa: patterns of variation in a putative cryptic species complex: Morphology of Iberian *Podarcis*. *Zool. J. Linn. Soc.*, 164: 173–193.
- Krebs C. 1999 – *Ecological Methodology*, 2nd ed. Addison Welsey educational Publishers Inc. under the Benjamin/Cummings imprint, Menlo Park (California). 620 p.
- Larbes S., Carretero M.A. & Brito, J.C. 2007 – Contribution à l'étude de la variabilité phénotypique du lézard des murailles *Podarcis sp.* dans deux régions d'Algérie du nord (Kabylie et Belezma). P. 91 in Slimani T. (éd.) : *Abstract Book. Presented at the First Mediterranean Herpetological Congress, Marrakech (Morocco) – 16-20 April 2007.*
- Lima A., Pinho C., Larbes S., Carretero M.A., Brito J.C. & Harris D.J. 2009 – Relationships of *Podarcis* wall lizards from Algeria based on mtDNA data. *Amphibia-Reptilia*, 30: 483–492.
- Lo Cascio P.L. & Capula M. 2011 – Does diet in lacertid lizards reflect prey availability? Evidence for selective predation in the Aeolian wall lizard, *Podarcis raffonei* (Mertens, 1952) (Reptilia, Lacertidae). *Biodivers. J.*, 2: 89–96.
- Luiselli L. 2008 – Do lizard communities partition the trophic niche? A worldwide meta-analysis using null models. *Oikos*, 117: 321–330.
- Maragou P., Valakos E.D., Giannopoulos Z., Staupoulou A. & Chondropoulos B.P. 1996 – Feeding ecology of *Podarcis pelaponesiaca* (Sauria: Lacertidae) in spring. *Herpetozoa*, 9: 105–110.
- Mellado J., Amores F., Parreño F. & Hiraldo F. 1975 – The structure of a Mediterranean lizard community. *Doñana, Acta Vertebr.*, 2: 145–160.

- Mou Y. 1987 – Écologie trophique d'une population de lézards des murailles *Podarcis muralis* dans l'ouest de la France. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 42: 81–100.
- Ortega-Rubio A. 1991 – Trophic partitioning and community organization in a guild of lizards in La Sierra de Guadarrama, Spain. *Ekologia*, 10: 19-29.
- Ouboter P.E. 1981 – The ecology of the island-lizard *Podarcis sicula salfii*. *Amphibia-Reptilia*, 2: 243–257.
- Perera A., Pérez-Mellado V., Carretero, M.A. & Harris D.J. 2006 – Variation between populations in the diet of the Mediterranean lizard *Lacerta perspicillata*. *Herpetol. J.*, 16: 107–113.
- Pérez-Mellado V. & Corti C. 1993 – Dietary adaptations and herbivory in lacertid lizards of the genus *Podarcis* from western Mediterranean islands (Reptilia: Sauria). *Bonn. Zool. Beit.*, 44: 193–220.
- Pérez-Mellado V. 1982 – Estructura en una taxocenosis de Lacertidae (Sauria, Reptilia) del Sistema Central. *Mediterránea*, 6: 39-64.
- Pérez-Mellado V., Pérez-Cembranos A., Garrido M., Luiselli L. & Corti C. 2011 – Using faecal samples in lizard dietary studies. *Amphibia-Reptilia*, 32: 1–7.
- Pérez-Quintero J. C. & Rubio-García J. C. 1997 – Alimentación de la lagartija colilarga, *Psammodromus algirus* (L) (Sauria, Lacertidae), en el litoral de Huelva (So España). *Doñana, Acta Vert.*, 24: 3-26.
- Pollo C.J. & Pérez-Mellado V. 1988 – Trophic ecology of a taxocenosis of mediterranean Lacertidae. *Ecol. Mediterr.*, 14: 131–147.
- Rouag R., Berrahma I. & Luiselli L., 2006 – Food habits and daily activity patterns of the North African ocellated lizard *Timon pater* from northeastern Algeria. *J. Nat. Hist.*, 40: 1369-1379.
- Rouag R., Djilali H., Gueraiche H. & Luiselli L. 2007 – Resource partitioning patterns between two sympatric lizard species from Algeria. *J. Arid. Environ.*, 69: 158–168.
- Sagonas K., Pafilis P., Lymberakis P. & Valakos E.D. 2015 – Trends and patterns in the feeding ecology of the widespread Balkan green lizard *Lacerta trilineata* (Squamata: Lacertidae) in insular and continental Greece. *North-West. J. Zool.*, 11: 117–126.
- Seva E. 1984 – Reparto de recursos en dos especies psammófilas de saurios: *Acanthodactylus erythrurus* y *Psammodromus algirus*. Arenal costero de Alicante. *Mediterránea*, 7: 5-25.
- Schoener T.W. 1968 - The Anolis Lizards of Bimini: Resource Partitioning in a Complex Fauna. *Ecology*, 49: 704–726.
- Schoener T.W. 1974 – Resource partitioning in ecological communities. *Science*, 185: 27-39.
- Sneath P.H.A. & Sokal R.R. 1973 – *Numerical Taxonomy*, Freeman and Company éd., San Francisco. 573 p.
- Tatin L., Chapelin-Viscardi J.-D., Renet J., Becker E. & Ponel P. 2013 – Patron et variations du régime alimentaire du lézard ocellé *Timon lepidus* en milieu steppique méditerranéen semi-aride (plaine de Crau, France). *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 68: 47–58.
- Thirion J.-M., Grillet P. & Cheylan M. 2009 – Composition et variation saisonnière du régime alimentaire du lézard ocellé *Timon lepidus* sur l'île d'Oléron (France) à partir des fèces. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 64: 239–250.

Tracy C.R. & Christian, K.A. 1986 – Ecological relations among space, time, and thermal niche axes. *Ecology*, 67: 609–615.

Valverde J. A. 1967 – *Estructura de una comunidad mediterránea de vertebrados terrestres*. Monografías de Ciencias Moderna, 76. CSIC, Madrid.

Van Damme R. 1999 – Evolution of Herbivory in Lacertid Lizards: Effects of Insularity and Body Size. *J. Herpetol.*, 33: 663–674.

Verdú-Ricoy J., Carranza S., Salvador A., Busack S.D. & Díaz J.A. 2010 – Phylogeography of *Psammodromus algirus* (Lacertidae) revisited: systematic implications. *Amphibia-Reptilia*, 31: 576–582.

Vincente L.A., Araujo P.R. & Barbault R. 1995 – Écologie trophique de *Podarcis bocagei berlengensis* et de *Lacerta lepida* (Sauria, Lacertidae) sur l'île de Berlenga (Portugal). *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 50: 317–351.

Zaïme, A. & Gautier J.-Y. 1989 – Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de Gerbillidae en milieu saharien, au Maroc. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 44: 153-163.

Manuscrit accepté le 24 avril 2016



Psammodromus algirus algirus, femelle adulte. Maroc mai 2012, 14 km avant. Ifrane en venant de la Dayet Ifrah. Photo : Ph. Geniez (EPHE-BEV, CEFÉ).

Psammodromus algirus algirus, adult female. Maroc May 2012, 14 km before Ifrane coming from the Ifrah Dayet. Picture: Ph. Geniez (EPHE-BEV, CEFÉ).



Psammotromus algirus ketamensis, mâle adulte. Maroc mai 2012, Rif, 7 km après Ketama en direction de Bab-Berret.
Photo : Ph. Geniez (EPHE-BEV, CEFE)

Psammotromus algirus ketamensis, adult male. Maroc May 2012, Rif, 7 km past Ketama towards Bab-Berret.
Picture: Ph. Geniez (EPHE-BEV, CEFE)

Créer des gîtes artificiels afin de restaurer des populations de Reptiles : retour d'expériences sur le Lézard ocellé *Timon lepidus* (Daudin, 1802) en Crau (Bouches-du-Rhône)

par

Laurent TATIN⁽¹⁾ & Julien RENET⁽¹⁾

⁽¹⁾ *Conservatoire d'espaces naturels de Provence Alpes-Côte d'Azur
Maison de la Crau*

2 place Léon Michaud, F-13310 Saint-Martin-de-Crau

laurent.tatin@cen-paca.org ; julien.renet@cen-paca.org

Résumé – La construction de gîtes artificiels est une action conservatoire reconnue pour favoriser ou suivre les populations de Reptiles. Cependant, peu de programmes de restauration écologique incluent cette mesure dans la planification des opérations. Deux sites en cours de restauration dans la plaine de Crau ont été aménagés avec des gîtes artificiels afin de favoriser la recolonisation du Lézard ocellé. Les informations collectées permettent de faire un retour d'expérience sur ce type d'opération. Comme d'autres auteurs l'avaient montré, cette mesure est efficace puisque les gîtes sont rapidement utilisés. Le choix de l'implantation des gîtes semble important ainsi que la distance aux populations les plus proches. Les températures des cavités du type de gîtes artificiels utilisés ne sont pas différentes de celles des gîtes originels en Crau. Des préconisations sont suggérées afin d'améliorer le suivi et la qualité des gîtes artificiels dans le contexte de restauration écologique.

Mots-clés : gîtes artificiels, Lézards ocellés, restauration écologique, colonisation

Summary – **Artificial burrows supplementation for reptiles population restoration: feedback from the ocellated lizard *Timon lepidus* (Daudin, 1802) in the Crau steppe.** Artificial burrows are widely used for the survey or conservation of reptile populations. Nevertheless, few ecological restoration programs include such management practices into the global project. Two sites in restoration, located into the Crau plain, were implemented with artificial burrows aiming recolonization of the ocellated Lizard. A first feedback of this experience is given regarding the distribution and design of burrows. As several authors showed, such restoration actions are favorable for lizards as they rapidly used artificial burrows. Distance to closest population and burrows distribution seems to be important. Temperatures collected in artificial burrows and original ones are not different. Advices are proposed in order to improve survey and quality of artificial burrows in restoration ecology experiments.

Key-words: artificial burrows, ocellated lizards, ecological restoration, colonization.

I. INTRODUCTION

Les gîtes ont des rôles majeurs dans l'écologie des Reptiles : refuge contre les prédateurs, accès aux proies, accès à des conditions hydriques et thermales propres à l'espèce. Ainsi, la disponibilité de ces gîtes a une grande importance sur la survie des individus et la viabilité de la population (Webb & Shine 2000, Souter 2004, Diaz *et al.* 2006). Leur disparition est

une des causes de régression de certains Reptiles en péninsule Ibérique et en France (Cheylan & Grillet 2005, Diaz *et al.* 2006). Ceci est d'autant plus crucial lorsqu'il s'agit de favoriser la recolonisation d'une espèce sur un site en cours de réhabilitation (Souter 2004, Croak *et al.* 2008a).

Dans le cadre de la gestion conservatoire des Reptiles, la construction de gîtes artificiels est une des mesures utilisées car elle favorise la viabilité des populations (Webb & Shine 2000, Milne *et al.* 2003, Croak *et al.* 2008b). Même si, dans certains cas, un changement dans le comportement des animaux face à ces nouveaux abris peut contribuer à diminuer leur survie (Ebrahimi *et al.* 2012). Il s'agit plus souvent de simples plaques posées au sol que de véritables constructions. Ce type d'opération est principalement utilisé aussi pour faciliter l'inventaire des Reptiles (Graitson & Naulleau 2005) mais moins souvent pour favoriser la recolonisation d'un site abandonné (Márquez-Ferrando *et al.* 2009). Dans le cadre de la réhabilitation de deux sites en périphérie de la réserve naturelle des coussouls de Crau (Bouches-du-Rhône, France) des gîtes artificiels ont été construits afin de favoriser la recolonisation du Lézard ocellé *Timon lepidus lepidus* (Daudin, 1802). Sans chercher à expliquer le processus de colonisation, nous faisons un retour d'expérience qui montre l'intérêt de l'utilisation de gîtes artificiels pour restaurer des populations de Lézards ocellés.

II. MATÉRIELS ET MÉTHODES

A. Sites d'intervention

Deux sites situés en périphérie de la réserve naturelle des coussouls de Crau ont fait l'objet de construction de gîtes artificiels : le domaine de Cossure et la carrière de la Menudelle.

- *La réserve naturelle des coussouls de Crau*

La steppe de Crau est une mosaïque de pelouses mésothermes méditerranéennes originelle « coussouls » ou modifiée « friches post-culturelles » (Wolff *et al.* 2013). Les gîtes utilisés par le Lézard ocellé sont les tas de galets construits pendant la Deuxième Guerre mondiale, des cavités sous des blocs de poudingue (conglomérat calcaire) et quelques rares garennes. Les informations suivantes sont issues d'une étude radio-téléométrique menée en 2011 sur la détectabilité de l'espèce (CEN PACA, inédit). Le nombre moyen de gîtes utilisés quotidiennement par un individu adulte est de deux [entre un et trois]. La densité moyenne de ces gîtes naturels occupés est de six par hectare ($\pm 1,35$). Le domaine vital moyen est de 0,49 ha (méthode du « minimum convex polygon ») mais son écart type est grand (0,48).

- *Le domaine de Cossure*

Le domaine de Cossure (357 ha) est un ancien verger industriel en cours de réhabilitation depuis 2009, ceinturé par la réserve naturelle (Fig. 1). Le Lézard ocellé était présent sur le site avant sa transformation en verger dans les années 80 (Schall comm. pers.). Les opérations de réhabilitation ont été l'arrachage et l'export des arbres, le retrait du système d'arrosage et l'aplanissement du terrain. Des opérations de restauration y ont succédé : semis d'espèces nurses, transfert de sol et retour du pâturage ovin (Dutoit *et al.* 2013). Les principales proies que le Lézard ocellé consomme sur la réserve naturelle des coussouls de Crau (Tatin *et al.* 2012) sont présentes sur le site (Alignan *et al.* 2014), et le recouvrement de la végétation est comparable à celui de la steppe de Crau (Jaunatre *et al.* 2014). Un suivi de la composition et de la structure de la végétation à l'échelle du site est réalisé par l'Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Écologie (IMBE). Avant 2013, très peu de gîtes sont disponibles sur le site : quelques blocs de poudingues dispersés sur les 357 ha, quelques

pierres de taille laissées au sol aux alentours immédiats de l'habitation présente sur le site et trois gîtes artificiels construits en 2011 au sud-est du site dans le cadre d'une mesure d'accompagnement. Des individus de l'espèce ont été observés à plusieurs reprises en périphérie du site dans la réserve naturelle entre 2006 et 2013, les plus proches se trouvant à moins de 100 m (Fig. 2 ; CEN PACA inédit).

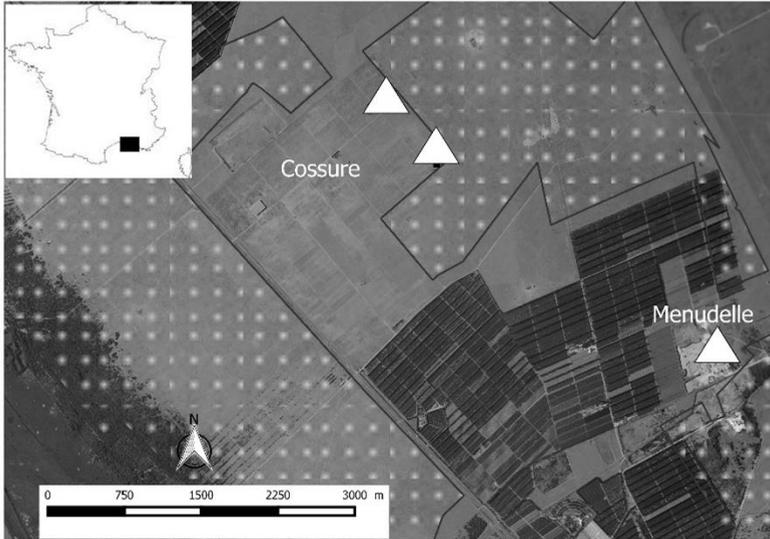


Figure 1 : Localisation des sites en restauration sur lesquels les gîtes artificiels ont été construits.

Figure 1: Location of artificial shelters built in the both restored sites.

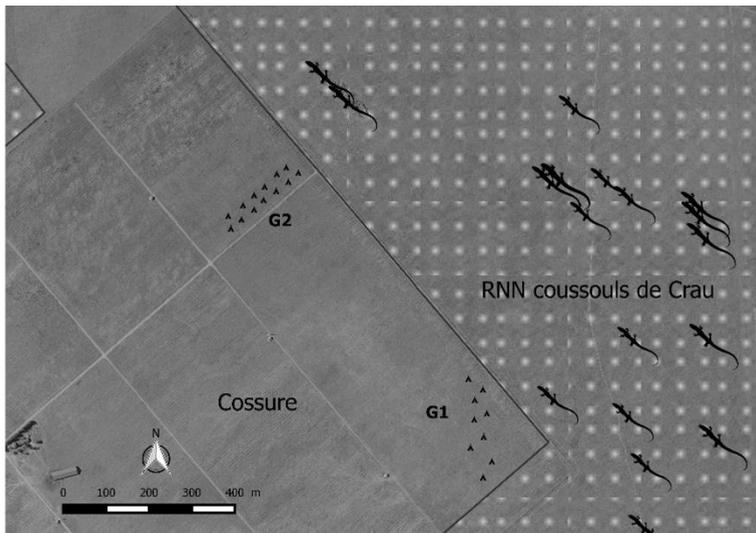


Figure 2 : Disposition des 22 gîtes artificiels construits sur le domaine de Cossure (G1 = neuf gîtes construits en 2012 ; G2 = 13 gîtes construits en 2014). Les silhouettes de lézards indiquent les observations d'individus dans la réserve naturelle en périphérie du site.

Figure 2: Design of artificial shelters in the Cossure site (G1=nine shelters built in 2012; G2=13 shelters built in 2014). Lizard shapes show species observation into the natural reserve bordering the restored site.

- *La carrière de la Menudelle*

La carrière de la Menudelle (Fig. 1) a entrepris en 2011 la réhabilitation d'un hectare après arrêt de son exploitation en 2008. Un programme de restauration écologique de l'habitat originel (pelouse méditerranéenne de la Crau) est en cours avec l'Université des Pays du Vaucluse (Avignon). Le site est pâturé depuis 2011. Peu d'informations sont disponibles sur la présence passée ou actuelle du Lézard ocellé sur ce site. L'habitat y est favorable mais aucune observation directe ne semble avoir été faite. Des observations récentes (2009, 2013 et 2014) ont toutefois été réalisées en périphérie immédiate à moins de 300 m (Fig. 3 ; CEN PACA inédit ; E. Durand, comm. pers.)

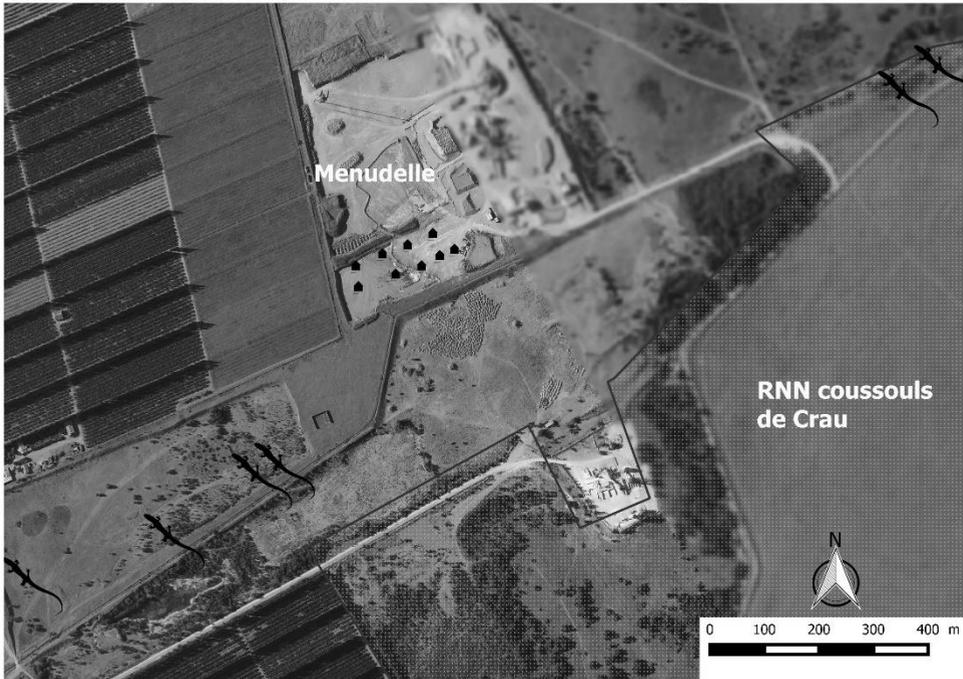


Figure 3 : Disposition des neuf gîtes artificiels construits en 2014 sur la carrière de la Menudelle. Les silhouettes de lézards indiquent les observations d'individus dans la réserve naturelle en périphérie du site.

Figure 3: Design of artificial shelters in the Menudelle stone quarry. Lizard shapes show species observation into the natural nature reserve bordering the restored site.

B. Structure et distribution des gîtes artificiels (Figs 4, 5 et 6)

Les matériaux utilisés pour construire les gîtes sont constitués de galets de Crau. La morphologie du gîte et son substrat sont similaires à ceux rencontrés dans la réserve naturelle à proximité : des tas de galets dont les éléments sont agencés en forme de cône (Fig. 4). La taille du gîte est grande de façon à permettre l'insolation (70 cm de haut sur une base de 1,5 à 2 m) et la disposition de trois ou quatre entrées et sorties est systématique (dépend du modèle de regard). Ces dernières sont réalisées avec des gaines électriques de 70 mm de diamètre et de 80 cm à un mètre de long connectées à une cavité centrale. L'utilisation de gaines permet de s'assurer que l'accès à la cavité centrale est maintenu même si des galets étaient déplacés (piétinement par les troupeaux) et facilite la capture des individus en y connectant des pièges (« funnel trap »). La cavité centrale est constituée d'un

regard en béton (25 x 25 cm à l'intérieur) choisi en rapport de la taille moyenne des lézards ocellés adultes en Crau (LMC : $16,7 \text{ cm} \pm 1,2$; $n = 40$; Tatin comm. pers.). Le regard est rempli de 10-15 cm de terre puis fermé par son couvercle en béton pour ne pas que la cavité se comble avec les galets.



Figure 4 : Tas de galets construits pendant la Deuxième Guerre Mondiale dans la steppe de Crau. Photo : L. Tatin.

Figure 4: Stone pile built during the Second World War in the Crau steppe.

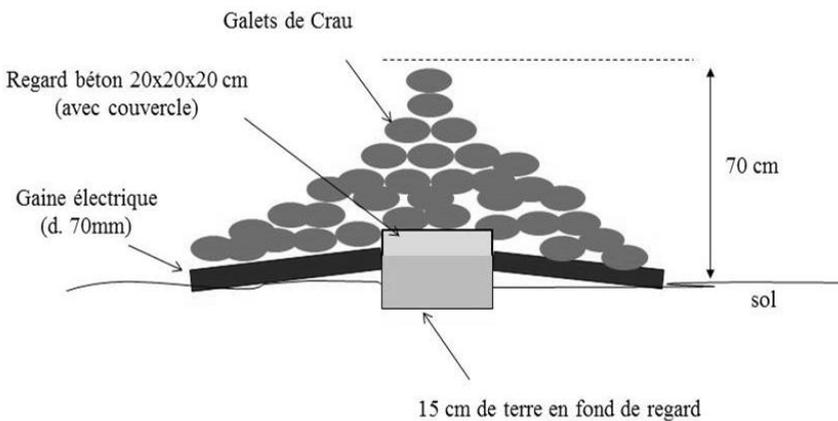
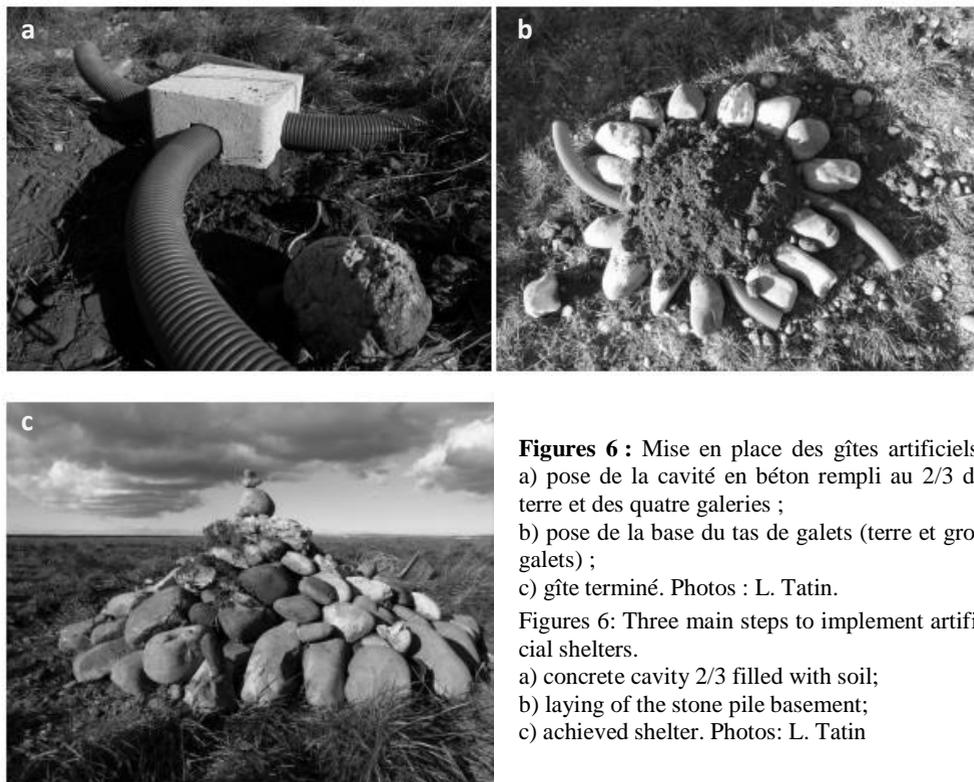


Figure 5 : Schéma de principe des gîtes artificiels. Dessin : L. Tatin.

Figure 5: Design of artificial shelters. Drawing: L. Tatin.



Figures 6 : Mise en place des gîtes artificiels.
 a) pose de la cavité en béton rempli au 2/3 de terre et des quatre galeries ;
 b) pose de la base du tas de galets (terre et gros galets) ;
 c) gîte terminé. Photos : L. Tatin.

Figures 6: Three main steps to implement artificial shelters.
 a) concrete cavity 2/3 filled with soil;
 b) laying of the stone pile basement;
 c) achieved shelter. Photos: L. Tatin

Les gîtes ont été distribués en quinconce de façon régulière tous les 30 à 40 mètres. La densité minimale est de six gîtes par hectare, identique à celle qui existe en réserve naturelle. Sur le domaine de Cossure, 22 gîtes ont été construits en deux étapes (Fig. 2) : décembre 2012 (n = 9, ci-après noté G1) et janvier-février 2014 (n = 13, ci-après noté G2). Ils sont situés à plusieurs centaines de mètres de l'habitation (1200 et 800 m respectivement pour G1 et G2) et de trois gîtes construits en 2011 (1600 et 1700 m respectivement pour G1 et G2). La disposition de ces deux groupes de gîtes diffère : G1 est composé de neuf gîtes disposés en quinconce proches de la limite du site (Fig. 2) et enrichis de refuges temporaires (rochers dispersés entre les gîtes). Les 13 gîtes de G2 ont été disposés perpendiculairement de chaque côté d'une piste s'avançant à l'intérieur du site (Fig. 2) sans ajouter de refuges temporaires. Sur la carrière de la Menudelle, neuf gîtes ont été construits en avril 2014 répartis de façon homogène sur la parcelle en restauration (Fig. 3) sans ajouter de refuges temporaires.

C. Contrôle de l'occupation des gîtes

L'objectif des contrôles des gîtes n'était pas de détecter le plus précisément possible la date de colonisation/occupation car les moyens disponibles pour ce suivi ne le permettaient pas. Il s'agissait d'identifier année après année la présence de lézards ocellés pour tester le potentiel de restauration. Les gîtes artificiels ont été visités une ou deux fois par an pendant la période d'activité des lézards (mai ou juin), d'abord à distance pour rechercher un contact visuel d'individus en insolation, puis directement afin de détecter des indices de présence (fèces ou mues). Un gîte est considéré comme occupé dès lors qu'un des indices de présence a été détecté (fèces, mue ou observation directe d'un individu). L'occupation ne donne pas d'indication sur le nombre d'individus présents.

D. Caractéristiques thermiques des gîtes artificiels

Sept gîtes ont été équipés d'enregistreurs thermiques (« ibutton thermochron ») placés à 30-40 cm à l'intérieur des galeries d'entrée, distance supposée représentative de la cavité et facilitant la collecte de l'enregistreur. Huit tas de galets localisés dans la réserve naturelle construits pendant la Deuxième Guerre Mondiale ont été équipés de la même façon. La température a été mesurée toutes les 30 minutes entre le 17 mai 2013 et le 11 août 2013. La comparaison entre les gîtes artificiels et les tas de galets en réserve naturelle a été réalisée sous le logiciel R (R Development Core Team 2008).

III. RÉSULTATS

Les premiers contrôles positifs ont eu lieu sur le site de la carrière de la Menudelle avec la découverte de trois crottes le 28 juin 2014 puis de six crottes le 10 mai 2015. Une seule observation furtive a été réalisée sans pouvoir identifier la classe d'âge et le sexe. Il aura fallu attendre le 01 juin 2015 pour observer le premier individu (femelle adulte) sur le domaine de Cossure (Fig. 7). Le 10 juin 2015, 22 crottes, une mue et un individu adulte ont été observés sur G2. Au total, cinq individus adultes ont été observés (trois mâles et deux femelles). Aucun juvénile n'a été détecté à Cossure.

En 2015, le taux d'occupation sur les deux sites confondus est de 42 % : 41 % pour Cossure et 44 % pour la Menudelle (Fig. 8).

La vitesse de colonisation diffère entre les deux sites. Sur la carrière de la Menudelle, un premier gîte a été occupé moins de deux mois après la construction. Sur le domaine de Cossure, la colonisation semble plus hétérogène : trois ans après la construction du groupe G1 aucune colonisation n'a été détectée alors que pour le groupe G2 une année a suffit pour qu'ils soient colonisés. Nous avons observé également que les gîtes ont été occupés par lots (entre deux et neuf) et non de façon aléatoire sur les deux sites. Ce ne sont pas non plus les gîtes les plus proches de la lisière ou ceux accompagnés de refuges temporaires qui ont été les premiers occupés.

Ces différences ne sont pas évidentes à interpréter (Tab. 1). D'abord, les données environnementales ne sont pas disponibles pour la carrière de la Menudelle. Pour le domaine de Cossure, il semble que pour une pression de pâturage (674 - 834 jour.brebis/ha) et un traitement de restauration écologique (semis d'espèces nurses) identiques, les deux sites d'implantation des gîtes ne présentent pas la même structure de la végétation. La hauteur de végétation est plus faible pour G2 (10 - 35 cm), contrairement à G1 où la hauteur dépasse les 35 cm.

Le domaine de Cossure est différent de l'habitat originel que constitue le coussoul du point de vue de la hauteur de la végétation : cette dernière est stable entre six et huit cm alors qu'elle est variable et peut atteindre 35 cm sur Cossure.

La température moyenne entre le 17 mai et le 18 août 2013 dans les galeries des gîtes artificiels est de 24,82 °C et 24,74 °C dans les cavités des tas de galets construits pendant la Deuxième Guerre Mondiale. La température maximale enregistrée est de 38,8 °C pour les gîtes artificiels et 38,1°C pour les cavités des tas de galets. La différence entre les deux types de gîtes n'est pas significative (Wilcoxon apparié ; $v=19$; $p=0.4688$).

[Suite page 55]



Figure 7 : Femelle adulte présente dans une des entrées d'un gîte artificiel sur le site de Cossure. Photo : M. Oberlinkels.

Figure 7: Adult female inside one of the artificial shelter's entrance in Cossure site. Photo: M. Oberlinkels.

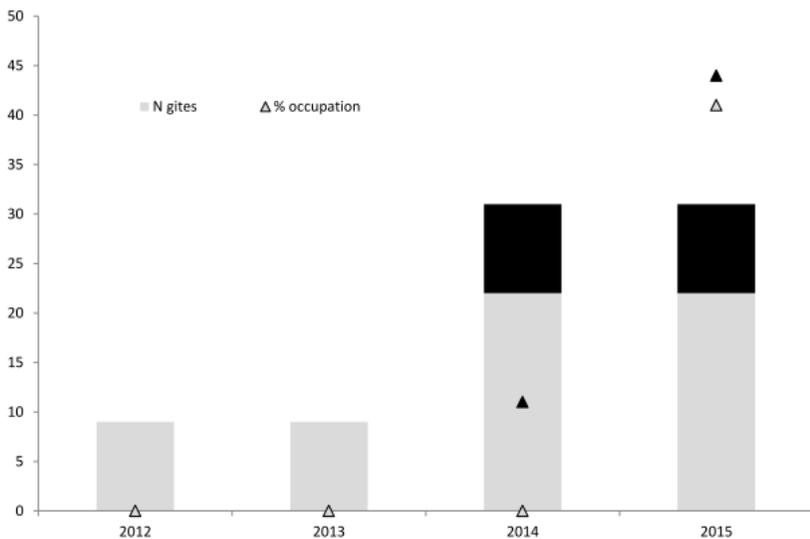


Figure 8 : Nombre de gîtes artificiels construits (barres et leurs valeurs) et leurs pourcentages d'occupation (triangles) sur les sites de Cossure (en gris) et de la Menudelle (en noir) entre 2012 et 2015. L'axe des ordonnées peut être lu en effectif et en pourcentage.

Figure 8: Number of artificial shelters built (bars and values) and percentage of occupancy (triangles) in Cossure (grey) and Menudelle (black) restored sites between 2012 and 2015. Y axis can be read in percentage and number.

Tableau I : Caractéristiques des sites abritant les gîtes artificiels (Cossure et Menudelle) et les gîtes construits lors de la Deuxième Guerre Mondiale (coussouls).

Table I: Characteristics of the artificial shelters (Cossure, Menudelle) and of natural habitats with stone piles builds during the World War II (coussouls).

Sites	Colonisation <i>Timon lepidus</i>	Hauteur végétation	Recouvr ^{mt} végét. (%) ¹	Pression pâturage ²		Orient ^{tion} des gîtes
		2013	2013	2013-2014	2014-2015	
Cossure 13	oui	Variable [10-35 cm] ¹	70	834	674	NE-SO
Cossure 9	non	> 35 cm				NO-SE
Menudelle	oui	non mesurée	non mesurée	non mesurées		E-O
coussouls	Pop. distribuée en taches sur tout l'habitat	Stable [6-8 cm] ¹	58	500 ³		diverses

¹ Jaunatre *et al.* 2014

² En jours.brebis/ha ([N jour * N brebis] / N ha) ; données de la Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône (13)

³ En moyenne ; données de la Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône (13)

IV. DISCUSSION

Même si aucun suivi individuel n'a été mis en place pour cette opération, ce retour d'expérience alimente la trop rare littérature sur le sujet en France. Il est admis que la disponibilité en gîtes constitue un facteur déterminant en Crau (Mateo 2004) comme ailleurs (Diaz *et al.* 2006, Grillet *et al.* 2010). Une fois les gîtes construits, la colonisation a été plutôt rapide et significative sur ces deux sites en cours de réhabilitation. Le taux de colonisation est toutefois inférieur à ce qui a été mesuré en France sur l'île d'Oléron (50-80%) par Grillet *et al.* (2010). Seize gîtes artificiels y ont été disposés en hiver 2005-2006 sur un secteur de présence de lézards ocellés. Dès l'été 2006, 80% des gîtes étaient occupés par des jeunes individus. En hiver 2007-2008, 20 nouveaux gîtes ont été installés sur une zone exempte de lézards qui a été également colonisés l'été 2008. Cette réponse de l'espèce à la construction des gîtes, correspond au modèle de succession écologique énoncé par Odum et Barrett (2005) qui établit que les premiers stades de la colonisation sont réalisés par des espèces opportunistes, comme le Lézard ocellé (Hodder *et al.* 1996). Le fait que les lézards semblent posséder une mémoire spatiale, semblable à celle des oiseaux ou des mammifères (LaDage *et al.* 2012), doit contribuer à cette vitesse de colonisation. Cette dernière, très rapide sur la Menudelle (deux mois), laisse penser que l'espèce y était déjà présente avant leur construction. En effet, une carrière, même en activité, offre une multitude de gîtes en périphérie de la zone exploitée.

La présence d'une population de lézards ocellés en périphérie immédiate des sites joue probablement un rôle majeur dans la colonisation des gîtes artificiels. Contrairement à l'île d'Oléron où l'espèce était déjà présente sur le site enrichi en gîtes artificiels (Grillet *et al.* 2010), le site de Cossure a été probablement colonisé depuis la réserve naturelle en périphérie. Les observations les plus proches ont été réalisées à moins de 100 m, distance qui semble être parcouru quotidiennement par certains individus sur l'île d'Oléron

(40-101 m/jour, Doré *et al.* 2009). Les seules observations de lézards ocellés à l'intérieur du site ont été faites à plus d'un km des deux emplacements des gîtes artificiels : une femelle adulte relâchée en 2011 dans le cadre d'une mesure compensatoire à 1800-2100 m (Peyre com. pers., dont aucun indice de présence n'a été détecté depuis), un juvénile en juin 2014 (Peyre com. pers.) dans le même secteur (colonisation probable et peut-être temporaire) et un adulte au niveau de l'habitation (870-1300 m) d'après un berger en 2014. Dans tous les cas, ces individus sont plus éloignés des gîtes artificiels que ne le sont les individus détectés en périphérie dans la réserve naturelle.

Les caractéristiques thermiques des gîtes artificiels ne semblent pas différentes de celles des tas de galets datant de la Deuxième Guerre mondiale. Le système de cavité centrale en béton recouverte de terre et de galets semble mimer les conditions thermiques des tas originels. Cependant, les informations disponibles sur la sélection de gîtes et la colonisation chez le Lézard ocellé sont rares sur l'ensemble de son aire de répartition et quasi inexistantes à l'échelle de l'habitat steppique de la Crau. Une étude de la typologie des gîtes originels en Crau (hauteur, circonférence, granulométrie, etc.), incluant les paramètres thermiques en surface et dans les cavités, doit être mise en place afin de mieux cerner les différences entre les tas originels et les gîtes artificiels, et d'apporter les améliorations nécessaires à ces derniers. Les ectothermes étant largement influencés par les températures extérieures (Sabo 2003), – les lézards montent sur des promontoires pour insoler, orientent leur corps vers le soleil pour accumuler un maximum d'énergie radiative, se retirent dans des cavités pour échapper à l'hyperthermie, etc. (Gans & Pough 1982) – identifier les variables sélectionnées par les lézards ocellés est un enjeu important dans la conservation de l'espèce pour lui offrir une disponibilité en gîtes la plus pertinente possible.

Dans le cadre de la restauration des deux sites, aucun protocole spécifique n'avait été mis en place au regard de la colonisation par le Lézard ocellé, ce qui ne permet pas d'identifier précisément quelles variables environnementales discriminent les gîtes occupés de ceux inoccupés. Cependant, des hypothèses à l'échelle du site dans son ensemble se distinguent. Le recouvrement de la végétation sur la zone d'implantation des gîtes du domaine de Cossure n'est pas significativement différent du coussoul (Jaunâtre *et al.* 2014). La présence de buissons, conséquence d'une faible pression de pâturage, constitue un habitat favorable pour plusieurs espèces de lézards méditerranéens, dont le Lézard ocellé, si elle est associée à des zones de végétation rase ou de sol nu (Martín & López 2002). Ainsi, même si la hauteur et le recouvrement de la végétation semblent plus importants dans la zone d'implantation du groupe G1 que dans la zone du groupe G2, cela ne devrait pas être défavorable à la colonisation. Cependant, l'espèce qui domine sur le site de G1 est la fétuque élevée (*Festuca arundinacea*). Celle-ci dépasse le sommet des gîtes artificiels du printemps jusqu'à l'automne. Si les lézards ont besoin d'un champ de vision dégagé pour détecter la présence de nouveaux refuges, cela pourrait expliquer que G1 ne soit pas encore colonisé. D'autre part, la hauteur de végétation est variable entre année par rapport à l'habitat originel (Jaunâtre *et al.* 2014). Cette alternance interannuelle de la structure de la végétation est peut-être une contrainte supplémentaire pour la colonisation de ces gîtes par le Lézard ocellé. Ainsi, une préconisation annuelle serait de pâturer fortement la zone en début de printemps, ou d'y faire dormir les animaux quelques nuits, pour limiter la hauteur et le recouvrement de la végétation afin que les gîtes soient plus facilement détectés et/ou disponibles pendant la période d'activité des lézards. Enfin, l'implantation de gîtes le long d'une piste peut constituer une configuration favorable à la colonisation. En effet, une piste se définit comme un segment de sol nu traversant l'habitat en restauration et ceinturé par les gîtes artificiels. Elle pourrait avoir un rôle de couloir de cheminement des individus qui explorent le site et favoriser leur accès aux gîtes.

V. CONCLUSION

La construction de gîtes artificiels semble être un outil pertinent pour restaurer les populations de Lézards ocellés sur des sites historiques de présence de l'espèce en cours de réhabilitation. Les programmes de restauration écologique devraient prendre systématiquement en compte la présence historique de Reptiles et viser leur restauration au travers de ce type d'intervention (Webb & Shine 2000, Croak *et al.* 2008b, Márquez-Ferrando *et al.* 2009). Lorsqu'ils sont de véritables constructions, ces gîtes artificiels procurent des refuges à la fois pour les adultes et pour les juvéniles (Webb & Shine 2000) mais pourraient aussi offrir des conditions favorables au développement des œufs (Ghiglione *et al.* 2016), stade de développement le plus vulnérable (Shine 1988). Le suivi de leur colonisation doit être mis en place avec un effort suffisamment important pour permettre de détecter le plus précisément possible la date d'occupation des gîtes artificiels.

Cependant, ce type d'action interventionniste implique d'en mesurer tous les effets. Dans le cas des gîtes artificiels, certains pourraient s'avérer négatif. Les captures illégales peuvent y être favorisées puisque la configuration des gîtes permet la capture d'individus sur une surface restreinte, même si, en Crau, les sites sont fermés au public. D'autre part, la structure des gîtes artificiels est plus simple que celle des gîtes naturels : le nombre d'entrées et de sorties est généralement plus faible et leur diamètre d'entrée est identique, contrairement aux gîtes originels. Cela pourrait augmenter le succès de prédation et ainsi affecter la survie des individus. Il est donc essentiel d'étudier les paramètres démographiques de la population occupant le dispositif sur le moyen et long terme, et de les confronter à ceux des populations utilisant les gîtes naturels.

Remerciements – Cette initiative de restauration des populations de lézards ocellés a été possible grâce à la Caisse des Dépôts et des Consignations-Biodiversité (Michel Oberlinkels, domaine de Cossure), au Groupe Gagnereau (Pierre Bourget et Jean-Marc Arnal, carrière de la Menudelle), à l'Union nationale des industries de carrières et des matériaux de construction de PACA (construction bénévole de six gîtes artificiels). Les gîtes du domaine de Cossure ont été réalisés avec l'aide sur le terrain des salariés du CEN PACA : Audrey Hopennot, Caroline Legouez et Guillaume Coste ; qu'ils en soient ici remerciés. Le partenariat avec l'équipe de Thierry Dutoit (Université des pays du Vaucluse) est toujours aussi motivant et agréable. Naturalia nous a communiqué certaines de leurs observations. Les ibuttons ont été prêtés par Olivier Lourdaïs du CNRS de Chizé. Nous remercions les relecteurs Pierre Grillet, Florian Doré et un anonyme qui ont contribué à l'amélioration du manuscrit.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alignan J.F., Debras J.F. & Dutoit T. 2014 – Effects of ecological restoration on Orthoptera assemblages in a Mediterranean steppe rangeland. *J. Insect Conserv.*, 18(6): 1073-1085
- Cheylan M. & Grillet P. 2005 – Statut passé et actuel du Lézard ocellé (*Lacerta lepida*, Sauriens, Lacertidés) en France. Implication en termes de conservation. *Vie et Milieu*, 55: 15-30.
- Croak B.M., Pike D.A., Webb J.K. & Shine R. 2008 a – Three-dimensional crevice structure affects retreat site selection by Reptiles. *Anim. Behav.*, 76: 1875-1884.
- Croak B.M., Pike D.A., Webb J.K. & Shine R., 2008 b – Using Artificial Rocks to Restore Nonrenewable Shelter Sites in Human-Degraded Systems: Colonization by Fauna. *Restor. Ecol.*, 18: 428-438.

- Diaz J.A., Monasterio C.A.S. & Salvador A. 2006 – Abundance, microhabitat selection and conservation of eyed lizards (*Lacerta lepida*): a radiotelemetric study. *J. Zool.*, 268: 295-301.
- Doré F., Grillet P., Thirion J.-M., Cheylan M., Lefebvre S. & Dauge C. 2009 – *Étude et suivi de la population de Lézard ocellé Timon lepidus sur l'île d'Oléron*. Rapport, Office National des Forêts, 27 p.
- Dutoit T., Buisson E., Coifait-Combault C. & Jaunatre R. 2013 – Premier résultats de la restauration écologique en Crau. Pp. 27-56 in : Tatin L., Wolff A., Boutin J., Colliot E. & Dutoit T. (coords), *Écologie et conservation d'une steppe méditerranéenne, la plaine de Crau*. Quae éditions, Versailles. 352 p.
- Ebrahimi M., Fenner A. & Bull M. 2012 – Lizard behaviour suggests a new design for artificial burrows. *Wildl. Res.*, 39: 295-300.
- Gans C. & Pough F.H. 1982 – *Biology of the Reptilia*. Volume 12. Physiology C. Physiological Ecology. Academic Press, London, New York, Paris, San Diego, San Francisco, São Paulo, Sydney, Tokyo, and Toronto. xv + 536 p.
- Ghigliione C., Crovetto F., Maggesi M. & Maffei S. 2016 – Use of an artificial refuge for oviposition by a female ocellated lizard (*Timon lepidus*) in Italy. *Herpetol. Bull.* 136: 33-34.
- Grillet P., Cheylan M., Thirion J.M., Doré F., Bonnet X., Dauge C., Chollet S. & Marchand M.A. 2010 – Rabbit burrows or artificial refuges are a critical habitat component for the threatened lizard, *Timon lepidus* (Sauria, Lacertidae). *Biodivers. Conserv.*, 19: 2039-2051.
- Hodar J.A., Campos F. & Rosales B.A. 1996 – Trophic ecology of the ocellated lizard *Lacerta lepida* in an arid zone of southern Spain: relationships with availability and daily activity of prey. *J. Arid Environ.*, 33: 95-107.
- Jaunatre R., Buisson E. & Dutoit T. 2014 – Can ecological engineering restore Mediterranean rangeland after intensive cultivation? A large-scale experiment in southern France. *Ecol. Engin.*, 64: 202-212.
- LaDage L.D., Roth T.C., Cerjanic A.M., Sinervo B. & Pravosudov V.V. 2012 – Spatial memory: are lizards really deficient? *Biol. Lett.*, 8: 939-941.
- Márquez-Ferrando R., Pleguezuelos J.M., Santos X., Ontiveros D. & Fernández-Cardenete J.R. 2009 – Recovering the Reptile Community after the Mine-Tailing Accident of Aznalcóllar (Southwestern Spain). *Restor. Ecol.*, 17: 660-667.
- Martín J. & López P. 2002 – The effect of Mediterranean dehesa management on lizard distribution and conservation. *Biol. Conserv.*, 108: 213-219.
- Mateo J.A. 2004 – Lagarto ocelado–*Lacerta lepida* Daudin, 1802. In: Carrascal, L.M. & Salvador, A. (éds) *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. [Consultable en ligne]
<http://www.vertebradosibericos.org/Reptiles/laclep.html> (consulté le 06/10/2015).
- Milne T., Bull M. & Hutchinson M.N. 2003 – Fitness of the Endangered Pygmy Blue Tongue Lizard *Tiliqua adelaidensis* in Artificial Burrows. *J. Herpetol.*, 37: 762-765.
- Odum E.P. & Barrett G.W. 2005 – *Fundamentals of Ecology*. 5th éd. Thomson Brooks/Cole, Belmont, California. 598 p.
- R Development Core Team 2008 – *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-00-3, <http://www.R-project.org>.

Sabo J.L. 2003 – Hot rocks or no hot rocks: overnight retreat availability and selection by a diurnal lizard. *Oecologia*, 136: 329-335.

Shine R. 1988 – Parental care in Reptiles. Pp. 275-330 in: C. Gans and R.B. Huey (éds). *Biology of the reptilia. Vol. 16, Ecology B. Defense and Life History* Alan R. Liss, Inc., New York. xi + 659 p.

Souter N., Bull C.M. & Hutchinson M.N. 2004 – Adding burrows to enhance a population of the endangered pygmy blue tongue lizard, *Tiliqua adelaidensis*. *Biol. Conserv.*, 116: 403-408.

Tatin L., Chapelin-Viscardi J.D., Renet J., Becker E. & Ponel P. 2012 – Patron et variations du régime alimentaire du Lézard ocellé *Timon lepidus* en milieu steppique méditerranéen semi-aride (plaine de Crau, France). *Rev. Ecol., (la Terre et la Vie)* 67: 47-58.

Webb J.K. & Shine R. 2000 – Paving the way for habitat restoration: can artificial rocks restore degraded habitats of endangered Reptiles? *Biol. Conserv.*, 92: 93-99.

Wolff A., Tatin L. & Dutoit T. 2013 – La Crau, une steppe méditerranéenne unique en France ? Pp. 13-28 in : Tatin L., Wolff A., Boutin J., Colliot E. & Dutoit T. (coords), *Écologie et conservation d'une steppe méditerranéenne, la plaine de Crau*. Quae éditions, Versailles. 352 p.

Manuscrit accepté le 5 mars 2016



Lézard ocellé mâle adulte occupant un gîte artificiel. Site de Cossure. Avril 2016. Photos : CEN PACA (recadrées).

Adult male of Ocellated lizard using an artificial shelter. Site of Cossure. April 2016. Pictures: CEN PACA (Cropped).



Lézard ocellé femelle adulte en thermorégulation sur un tas de galets. Crau, 2010. Photo : J. Renet.
Adult female of Ocellated lizard thermoregulating on a heap of pebbles. Crau, 2010. Picture: J. Renet.

**Cinq serpents nouveaux du genre *Boaedon*
Duméril, Bibron & Duméril, 1854
(Serpentes : Lamprophiidae)
en Afrique centrale**

par

Jean-François TRAPE^(*) & Oleg MEDIANNIKOV⁽²⁾

⁽¹⁾ *Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR MIVEGEC,
B.P. 1386, Dakar, Sénégal.*

⁽²⁾ *Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR URMITE, B.P. 1386,
Dakar, Sénégal.*

* *Correspondance : IRD, BP 1386, Dakar Sénégal.
jean-françois.trape@ird.fr*

Résumé – Cinq serpents nouveaux du genre *Boaedon* sont décrits d’Afrique centrale où ils occupent de vastes régions de savane. *Boaedon subflavus* sp. nov. et *Boaedon paralineatus* sp. nov. sont décrits du Tchad, du Cameroun et de la République Centrafricaine et *Boaedon longilineatus* sp. nov. du Tchad et du Cameroun. Ces trois espèces étaient précédemment confondues avec *Boaedon fuliginosus* et *Boaedon lineatus*, deux espèces dont la distribution géographique apparait désormais restreinte à l’Afrique occidentale. *Boaedon perisilvestris* sp. nov. est décrit du Congo Brazzaville où il était précédemment confondu avec *Boaedon fuliginosus*. *Boaedon perisilvestris* sp. nov. est également retrouvé au Gabon, au Cameroun, en République Centrafricaine et dans le sud-ouest du Tchad. Une cinquième espèce, *Boaedon littoralis* sp. nov., qui était précédemment confondue avec *B. lineatus*, occupe les savanes côtières du Congo et du sud du Gabon.

Mots-clés : Serpents, biodiversité, Afrique, phylogénie moléculaire, *Boaedon subflavus* sp. nov., *Boaedon paralineatus* sp. nov., *Boaedon longilineatus* sp. nov., *Boaedon perisilvestris* sp. nov., *Boaedon littoralis* sp. nov.

Summary – Five new snake species of the genus *Boaedon* Duméril, Bibron & Duméril, 1854 (Serpentes: Lamprophiidae) from Central Africa. Five new snake species of the genus *Boaedon* are described from Central Africa where they are widely distributed in savanna areas. *Boaedon subflavus* sp. nov. and *Boaedon paralineatus* sp. nov. are described from Chad, Cameroon, and Central African Republic, and *Boaedon longilineatus* sp. nov. from Chad and Cameroon. These three species were previously confused with *Boaedon fuliginosus* and *Boaedon lineatus*, two species whose geographic distribution appears to be limited to West Africa. *Boaedon perisilvestris* sp. nov. is described from Congo Brazzaville where it was previously confused with *Boaedon fuliginosus*. *Boaedon perisilvestris* sp. nov. is also distributed in Gabon, Cameroon, Central African Republic and southwestern Chad. A fifth species, *Boaedon littoralis* sp. nov., which was previously confused with *Boaedon lineatus*, is distributed in the coastal savannas of Congo and southern Gabon.

Key-words: Snakes, biodiversity, Africa, molecular phylogeny, *Boaedon subflavus* sp. nov., *Boaedon paralineatus* sp. nov., *Boaedon longilineatus* sp. nov., *Boaedon perisilvestris* sp. nov., *Boaedon littoralis* sp. nov.

I. INTRODUCTION

Les serpents du genre *Boaedon* Duméril, Bibron & Duméril, 1854, sont présents dans l'ensemble de l'Afrique subsaharienne ainsi que dans le sud du Maroc et le sud-ouest de la péninsule arabique (Roux-Estève & Guibé 1964, Wallach *et al.* 2014, Uetz & Hošek 2015). Après avoir été classés dans le genre *Lamprophis* Fitzinger, 1843, dans les années 1980 à 2000 (e.g. Welch 1982, Branch 1998, Spawls *et al.* 2002, Trape & Mané 2006a), puis rétablis dans le genre *Boaedon* à la suite des travaux de biologie moléculaire de Kelly *et al.* (2011), ils comprennent actuellement huit espèces (Uetz & Hošek 2015) : *Boaedon capensis* Duméril & Bibron, 1854, *Boaedon fuliginosus* (Boie, 1827), *Boaedon lineatus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854, *Boaedon maculatus* Parker, 1932, *Boaedon olivaceus* (Duméril, 1856), *Boaedon radfordi* Greenbaum, Portillo, Jackson & Kusamba, 2015, *Boaedon upembae* Laurent, 1954, et *Boaedon virgatus* (Hallowell, 1854). Cinq autres espèces dont le statut générique reste à confirmer ont également été rattachées au genre *Boaedon* par Wallach *et al.* (2014) : *Boaedon arabicus* Parker, 1930, *Boaedon abyssinicus* (Moquard, 1906), *Boaedon erlangeri* Sternfeld, 1908, *Boaedon geometricus* (Schlegel, 1837) et *Boaedon guttatus* (Smith, 1843).

En Afrique occidentale et dans l'ouest de l'Afrique centrale (Cameroun, Tchad, Gabon, Guinée Équatoriale, République Centrafricaine, République Populaire du Congo) seules quatre espèces sont actuellement reconnues : *B. fuliginosus*, *B. lineatus*, *B. olivaceus* et *B. virgatus* (Uetz & Hošek 2015). Les deux premières sont des espèces de savane dont la distribution est habituellement considérée comme très vaste en Afrique, les deux autres sont des espèces des blocs forestiers guinéen et congolais qui se distinguent facilement des deux espèces précédentes par la présence de sous-caudales simples chez *B. olivaceus* et par un nombre réduit de dorsales (23 rangs) chez *B. virgatus* (Roux-Estève & Guibé 1964).

Le statut et la répartition géographique des deux espèces de savane est en partie incertain. Le type de *Lycodon fuliginosus* Boie, qui est perdu et pour lequel on ne dispose que de la courte description de son auteur, a été indiqué par erreur comme étant originaire de Java et sa provenance exacte est inconnue. D'après Brongersma (in Roux-Estève & Guibé 1965) il proviendrait de la région du Cap en Afrique du Sud ou des régions côtières du golfe de Guinée en Afrique occidentale. En revanche l'origine des deux syntypes de *B. lineatus*, qui sont toujours conservés au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, est bien établie. Il s'agit de l'ancienne Côte d'Or (actuelle région d'Assinie en Côte d'Ivoire et zone côtière du Ghana). Cette espèce est notamment caractérisée par sa coloration dorsale brunâtre et la présence de deux lignes claires de chaque côté de la tête qui se prolongent souvent sur les flancs. En Afrique occidentale, *B. lineatus* est facilement distinguable de *B. fuliginosus*, les spécimens attribués à cette dernière espèce étant toujours noirâtres et dépourvus de lignes claires tant sur les côtés de la tête que sur les flancs ; toutefois, leurs caractères méristiques sont très proches (Dunger 1971, Hughes 1997).

Dans de nombreuses régions d'Afrique de l'Est, d'Afrique centrale et d'Afrique australe, il existe des spécimens dont le développement et l'aspect des lignes claires céphaliques sont très variables. Loveridge (1957) en Afrique de l'Est et Fitzsimons (1962) en Afrique du Sud ont ainsi mis en synonymie *B. lineatus* avec *B. fuliginosus*. Par la suite, plusieurs travaux aux conclusions contradictoires ont été réalisés. À l'issue d'une étude détaillée portant sur des spécimens provenant de plusieurs régions d'Afrique, Roux-Estève et Guibé (1965) ont conclu que *B. lineatus* était synonyme de *B. fuliginosus*. Toutefois, cette synonymie a été rejetée par Dunger (1971) et par Hughes (1997) en raison des différences constantes de coloration chez les spécimens sympatriques de ces deux taxons au Nigeria et dans les autres pays d'Afrique occidentale, les différences de coloration étant très marquées

en vie mais s'atténuant chez les spécimens préservés. Dans une autre étude détaillée, Thorpe et McCarthy (1978) ont montré qu'une analyse multivariée permettait de séparer *B. fuliginosus* de *B. lineatus* en Afrique occidentale, mais non sur le reste du continent. Selon Thorpe et McCarthy (1978), les spécimens du sud et de l'est de l'Afrique seraient plutôt attribuables à *B. fuliginosus* bien que la plupart d'entre eux présentent des lignes claires sur les côtés de la tête et parfois aussi sur les flancs et que de nombreux spécimens à patron de coloration intermédiaire existent. D'une façon générale, les auteurs travaillant en Afrique de l'Est ont continué à attribuer à *B. fuliginosus* la plupart des spécimens lignés (voir notamment Spawls *et al.* 2002), tandis que les auteurs sud-africains considèrent désormais que *B. fuliginosus* est absent d'Afrique du Sud où il est remplacé par plusieurs espèces, la plupart non décrites, du complexe *B. capensis* (Marais 2004, Bates *et al.* 2014). Cette dernière espèce avait d'abord été mise en synonymie avec *B. lineatus* à la suite de Boulenger (1893), puis mise en synonymie avec *B. fuliginosus* à la suite de Fitzsimons (1962). En fait, les études récentes de biologie moléculaire de Kelly *et al.* (2011) et de Greenbaum *et al.* (2015) indiquent que les populations attribuées à *B. fuliginosus* et à *B. capensis* en Afrique centrale, en Afrique de l'Est et en Afrique australe constituent un complexe d'une dizaine d'espèces cryptiques.

Lors de nos travaux précédents au Congo (Trape & Roux-Estève 1995), nous avons suivis Roux-Estève et Guibé (1965) et Thorpe et McCarthy (1978) en rattachant à *B. fuliginosus* l'ensemble de nos spécimens de ce pays tout en indiquant que deux types de coloration, *fuliginosus* et *lineatus*, étaient présents. Aucun des spécimens adultes de la région de Brazzaville et des savanes des régions centrales du Congo ne présentait des lignes claires sur les côtés de la tête, contrairement à plusieurs spécimens des savanes côtières de la région de Pointe-Noire (Roux Estève & Guibé 1965). Toutefois, la coloration générale brun-foncé des spécimens de la région de Brazzaville et la présence fréquente de lignes claires sur les côtés de la tête chez les juvéniles de cette région différaient de ce que nous observions par ailleurs chez nos spécimens de *B. fuliginosus* du Sénégal et des autres pays d'Afrique occidentale qui étaient tous uniformément noirâtres en vie. Ceci nous a conduits à entreprendre de nouvelles collectes à Brazzaville pour des études moléculaires comparées et à reprendre l'étude de nos anciens spécimens du Congo déposés au Muséum d'Histoire naturelle de Paris (MNHN) ou conservés dans notre laboratoire au centre IRD de Dakar. Ces travaux montrent que les spécimens des savanes des régions centrales du Congo jusqu'à présent attribués à *B. fuliginosus* sont génétiquement et morphologiquement distincts de ceux d'Afrique occidentale et appartiennent à une espèce nouvelle que nous décrivons dans cet article. De même, les spécimens des savanes côtières du Congo appartiennent à une autre espèce nouvelle également décrite dans cet article.

Par ailleurs, nous avons récemment entrepris d'importantes collectes de serpents dans le sud-ouest du Tchad. Chez les *Boaedon* du complexe *B. fuliginosus* / *B. lineatus* que nous avons collectés, quatre grands types de coloration étaient immédiatement reconnaissables sur le terrain. L'étude morphologique et génétique de ces spécimens montre que ces quatre types de coloration correspondent chacun à une espèce différente. L'une d'elle est l'espèce nouvelle des savanes de la région de Brazzaville qui est ainsi retrouvée au Tchad et les trois autres sont des espèces nouvelles largement distribuées en Afrique centrale au nord du bloc forestier congolais que nous décrivons également dans cet article.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Zones d'études

Nos collectes au Congo ont été effectuées d'une part entre 1980 et 1984, d'autre part en 2013. Ces dernières collectes ont été effectuées de nuit, avec une lampe frontale, dans la concession de l'ancien centre ORSTOM de Brazzaville (actuellement DGRST) du 14 au 17 décembre 2013 (Figs 1 & 2). Il s'agit d'un petit îlot forestier d'une vingtaine d'hectares comprenant des bâtiments laboratoires et des villas d'habitation dispersés dans la végétation (point GPS central : 04°16'42"S, 15°14'28"E). L'ancien centre ORSTOM, autrefois en limite de la ville, est désormais enclavé dans l'agglomération de Brazzaville. Le premier auteur y a travaillé et habité entre 1980 et 1984. Ce centre abritait alors une faune ophidienne diversifiée (30 spécimens appartenant à 10 espèces y ont été capturés par l'auteur à l'occasion de rencontres fortuites). La liste complète des spécimens collectés au Congo entre 1980 et 1984 ainsi que leur localité d'origine et leur numéro de collection (ensemble des numéros MNHN du Congo de l'année 1987) a été publiée par ailleurs (Trape & Roux-Estève 1995).



Figure 1. Vue satellite de l'ancien centre ORSTOM de Brazzaville (Congo), localité type de *Boaedon perisilvestris* sp. nov. Photo : DigitalGlobe/Google.

Figure 1. Satellite view of the former ORSTOM Center of Brazzaville (Congo), the type locality of *Boaedon perisilvestris* sp. nov. Picture: DigitalGlobe/Google.

Les collectes au Tchad ont été effectuées en 2015 par le premier auteur dans le cadre d'un programme de recherche sur les envenimations sous l'égide du Ministère de la Santé de ce pays (Trape *et al.*, en préparation). La première enquête a été réalisée dans 18 villages des environs de Baïbokoum (07°44'N, 15°41'E). Il s'agit d'une région de savane soudano-guinéenne dont la végétation originelle a été presque totalement défrichée pour les cultures (Fig. 3). Tous les villages sont situés en plaine mais il existe des collines rocheuses à proximité immédiate de plusieurs de ces villages et les Monts de Lam s'étendent à l'est de la zone d'étude (Fig. 4). Les frontières du Cameroun et de la République Centrafricaine délimitaient respectivement vers l'ouest et vers le sud le périmètre de la zone d'étude.

[Suite page 66]



Figure 2. Vue de la végétation dans l'ancien centre ORSTOM de Brazzaville le 23 décembre 2013. Photo : J.-F. Trape.

Figure 2. View of vegetation in the former ORSTOM Center of Brazzaville on December 23rd 2013. Picture: J.-F. Trape.



Figure 3. Zone défrichée pour les cultures dans les environs de Baïbokoum (Tchad) en début de saison des pluies le 24 mai 2015. Photo : J.-F. Trape.

Figure 3. Area deforested for farming in the vicinity of Baïbokoum (Chad) at the beginning of the rainy season on May 24th 2015. Picture: J.-F. Trape.



Figure 4. Savane arbustive dans les environs de Baïbokoum en début de saison des pluies le 26 mai 2015. En arrière-plan, les Monts de Lam (Tchad). Photo : J.-F. Trape.

Figure 4. Savanna in the vicinity of Baïbokoum at the beginning of the rainy season on May 26th 2015. The Monts de Lam (Chad) are in the background. Picture: J.-F. Trape.

La deuxième enquête au Tchad a été effectuée dans le Mayo-Kebbi, d'une part dans le village de Goulmounbass (10°19'N, 15°19'E), d'autre part le long d'un transect Nord-Sud entre les villages de Fieng-bac (09°51'N, 15°04'E) près de Fianga et de Yamba-Tchangsou (09°11'N, 15°10'E) près de Pala. Il s'agit d'une région de plaines dont une vaste partie est inondée en saison des pluies. La végétation de savane soudanienne, qui occupait les zones non inondables, a été entièrement défrichée pour les cultures à l'exception d'une petite zone protégée près de Yamba-Tchangsou.

En Afrique occidentale, nous avons effectué de nombreuses collectes entre 1990 et 2014. Dans le cadre du présent travail, nous avons utilisé les données recueillies sur les spécimens du complexe *B. fuliginosus* / *B. lineatus* conservés dans notre laboratoire à Dakar, notamment ceux provenant du Sénégal (Trape & Mané 2000, 2004), de Guinée (Trape & Baldé 2014), du Niger (Trape & Mané 2015), de Côte d'Ivoire et du Mali (Trape & Mané, en préparation). Plusieurs spécimens des collections du MNHN de diverses provenances en Afrique centrale ont aussi été examinés afin de préciser la répartition géographique des espèces nouvelles.

Méthodes

Après leur capture, les spécimens du Congo et du Tchad ont été numérotés et conservés dans de l'éthanol à 70° ou 90°. Ceux d'Afrique occidentale ont le plus souvent été initialement conservés dans du formol avant d'être numérotés puis mis en collection dans de l'éthanol à 70°. Les principaux caractères méristiques ont été étudiés en suivant Roux-Estève et Guibé (1965). Le patron de coloration des spécimens du Tchad a été noté en vie ou fraîchement tué, avant préservation, puis après 1 à 6 mois dans de l'éthanol à 90°. Pour les spécimens du Congo, seuls ceux collectés en 2013 ont eu leur coloration précise relevée en vie. Ceux de la période 1980-1984 ont été réexaminés en 2015 et en février 2016. Plusieurs spécimens représentatifs des divers types de coloration observés au Congo, au Tchad et en Afrique occidentale ont été photographiés en vie ou juste après leur mort, avant préservation dans l'alcool.

Pour les analyses moléculaires l'ADN de morceaux homogénéisés de muscle conservés dans l'éthanol a été extrait en utilisant le Biorobot MDx Workstation (Qiagen, Courtabeuf, France) selon le protocole d'extraction du fabricant puis conservé à 4°C jusqu'à amplification par PCR. Nous avons amplifié une portion du gène mitochondrial 16S avec les amorces universelles 16SA-2290, CGCCTGTTTACCAAAAACAT et 16SB-2860, CCGGTCTGAACTCAGATCACGT (Kochern *et al.* 1989). Les amorces ont été fabriquées par Eurogentec, Seraing, Belgique. Les PCR ont été effectuées avec un cycleur GeneAmp 9700 (Applied Biosystems, Foster City, CA, USA) en utilisant un HotStar Taq DNA Polymerase Kit (Qiagen) avec 1,0 µl de MgCl₂, 0,2 µl de HotStart Taq, 2,5 µl de tampon 10x PCR, 2,5 µl de dNTP (2mM stock), 0,5 µl d'une solution à 10 µM de chaque amorce, 12,8 µl d'eau stérile et 5 µl d'ADN. Les conditions d'amplifications ont été les suivantes : 2 minutes à 94°C, puis 40 cycles de 30 secondes à 94°C, 30 secondes à 53°C, 1 minute à 72°C, puis une élongation finale de 3 minutes à 72°C. Nous n'avons pas utilisé de contrôle positif. L'eau distillée a été utilisée comme contrôle négatif. Les produits des PCR ont été visualisés par électrophorèse sur un gel à 1,5 % d'agarose, après coloration au bromide d'éthidium et examen avec un transilluminateur à ultraviolets, puis purifiés avec le QIAquick PCR Purification Kit (Qiagen) selon les instructions du fabricant. Le séquençage des amplicons a été effectué en utilisant le BigDye Terminator Cycle Sequencing Kit (Perkin Elmer Applied Biosystems) avec un séquenceur automatique Applied Biosystems 3130 Genetic Analyzer. Les séquences obtenues ont été assemblées (ChromasPro 1.7.7, Technelysium Pty Ltd, Tewantin, Australia), éditées par BioEdit sequence alignment Editor v.7.2.5 et comparées avec celles disponibles par NCBI BLAST (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/blast.cgi>) dans GenBank. Les séquences du 16S rDNA des serpents étudiés ont été enchainées et alignées avec le programme CLUSTAL W. Le modèle de substitution (GTR +I) et un arbre phylogénétique bayésien ont été obtenus en utilisant le logiciel TOPALi 2.5 (Biomathematics and Statistics Scotland) avec l'application intégrée MrBayes (<http://mrbayes.csit.fsu.edu/>).

III. RÉSULTATS

Bilan du matériel collecté

Congo

Les collectes de la période 1980-1984 ont permis d'obtenir 32 spécimens du complexe *Boaedon fuliginosus* / *Boaedon lineatus*. Ils provenaient de Brazzaville (19 spécimens) et de neuf autres localités du Congo : Dimonika (04°13'S, 12°26'E), Kinkala (04°22'S, 14°45'E), Leketi (01°35'S, 14°55'E), Makoua (00°00'S, 15°37'E), Mbamou (04°16'S, 14°52'E), Meya (03°53'S, 14°31'E), Nganga-Lingolo (04°19'S, 15°08'E), Pointe-Noire (04°47'S, 11°50'E) et Sibiti (03°41'S, 13°20'E). A l'exception du spécimen de Pointe-Noire et d'un des deux spécimens de Dimonika dont les côtés de la tête étaient très distinctement lignés et le dessus du corps brun-clair, tous les autres spécimens présentaient une coloration dorsale brun-foncé. Chez ces derniers, la plupart des juvéniles (LT < 400 mm) présentaient une paire de lignes claires relativement larges mais peu contrastées sur le côté de la tête tandis qu'aucun adulte de grande taille ne présentait de telles lignes claires.

En décembre 2013, trois serpents (deux spécimens du complexe *Boaedon fuliginosus* / *Boaedon lineatus* et un *Causus maculatus*) ont été collectés sur l'ancien centre ORSTOM de Brazzaville lors de 15 heures de prospections nocturnes effectuées entre 19h et 22h. La coloration brun-foncé et l'absence ou l'aspect peu marqué des lignes céphaliques chez les deux *Boaedon* étaient typiques des spécimens adultes que nous avions précédemment

collecté à Brazzaville et dans le centre du Congo entre 1980 et 1984 (Fig. 5). Ces deux spécimens ont été utilisés pour les analyses moléculaires.

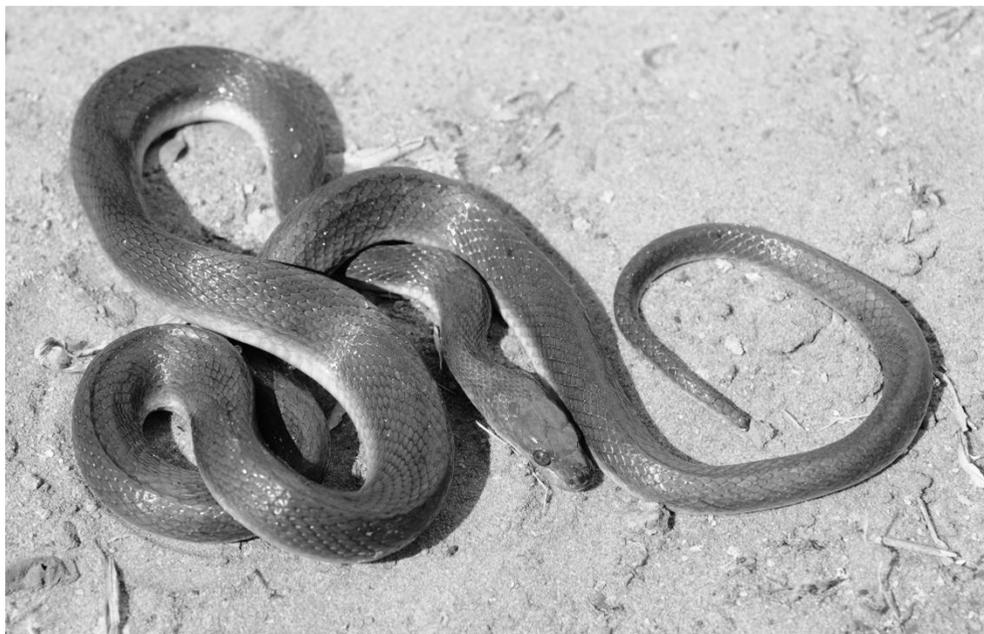


Figure 5. *Boaedon perisilvestris* sp. nov. Mâle adulte du centre ORSTOM de Brazzaville (paratype IRD TR.4231). Photo : J.-F. Trape.

Figure 5. *Boaedon perisilvestris* sp. nov. Adult male from the ORSTOM Center of Brazzaville (paratype IRD TR.4231). Picture: J.-F. Trape.

Tchad

Dans la région de Baïbokoum un total de 505 serpents a été collecté, dont 93 spécimens du complexe *Boaedon fuliginosus* / *Boaedon lineatus*. Trois grands types de coloration étaient clairement distincts sur le terrain :

(1) Dessus de la tête et du reste du corps uniformément brun-foncé. Pas de lignes claires sur le côté de la tête. Ce type de coloration, similaire à celui de nos spécimens adultes du Congo, était représenté par 2 spécimens.

(2) Dessus de la tête et du reste du corps jaunâtre à beige ou brun-clair, face ventrale et les trois rangs externes des écailles dorsales blanchâtres (Fig. 6). Présence presque constante d'une étroite ligne blanche entièrement dépigmentée sur les 6^e, 7^e et 8^e supralabiales, mais souvent peu visible car contrastant à peine avec la couleur de fond blanchâtre des supralabiales. Parfois aussi des traits dépigmentés sur les supralabiales antérieures. Pas d'autres zones dépigmentées sur la tête et le corps (variante A) (Fig. 7). Chez d'autres spécimens, outre la ligne blanche souvent peu distincte qui traverse les supralabiales postérieures, on distingue un fin trait blanc dans le coin antéro-externe des pariétales, juste en arrière de la postoculaire supérieure où se prolonge parfois ce trait blanc (variante B). Plus rarement, on distingue aussi une ébauche de trait blanc en avant de l'œil tandis que le trait blanc du coin antéro-externe des pariétales se prolonge vers l'arrière sur la temporale postérieure supérieure (variante C) (Fig. 8). Quel que soit le développement des lignes claires céphalique, aucune ligne claire sur le côté du corps n'est observée. Ce type de coloration était représenté par 59 spécimens. [Suite page 70]



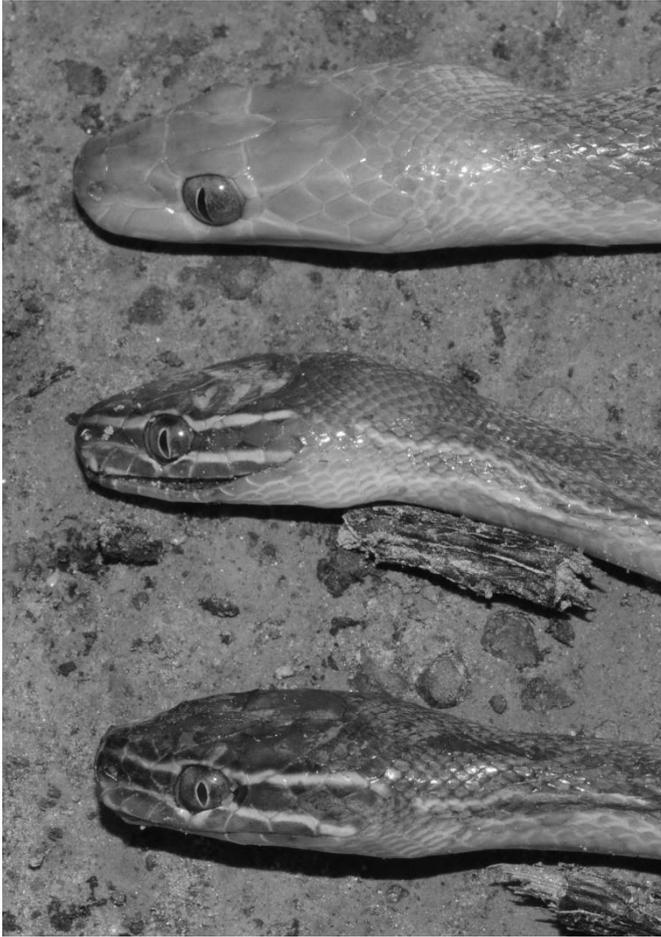
Figure 6. *Boaedon subflavus* sp. nov. Spécimen adulte de Baïbokoum (Tchad). Photo : J.-F. Trape.

Figure 6. *Boaedon subflavus* sp. nov. Adult specimen from Baïbokoum (Chad). Picture: J.-F. Trape.



Figure 7. *Boaedon subflavus* sp. nov. Mâle adulte de Baïbokoum (paratype MNHN-RA-2015.0067). Photo : J.-F. Trape.

Figure 7. *Boaedon subflavus* sp. nov. Adult male from Baïbokoum (paratype MNHN-RA-2015.0067). Picture: J.-F. Trape.



←

Figures 8. *Boaedon subflavus* (en haut, paratype MNHN-RA-2015.0079)

et *Boaedon parolineatus* (paratypes MNHN-RA-2015.0090 et 0091), collectés le même jour à Kumao (Tchad) le 23 mai 2015. Photos : J.-F. Trape.

←

Figures 8. *Boaedon subflavus* (top, paratype MNHN-RA-2015.0079) and *Boaedon parolineatus* (paratypes MNHN-RA-2015.0090 and 0091), collected the same day at Kumao (Chad) on May 23rd 2015. Pictures: J.-F. Trape.

(3) Dessus de la tête et du reste du corps brun-rougeâtre, coloration ventrale blanchâtre. Présence d'une paire d'épaisses lignes jaunes sur le côté de la tête et présence d'une ligne claire bien marquée sur la partie antérieure du corps (Fig. 8). Ce type de coloration était représenté par 32 spécimens.

Lors de l'étude dans le Mayo-Kebbi, un total de 138 serpents a été collecté, dont 11 spécimens du complexe *Boaedon fuliginosus* / *Boaedon lineatus*. Six d'entre eux présentaient une coloration similaire au type 2 de Baïbokoum et cinq une coloration d'un type nouveau, remarquable par l'épaisseur de la bande céphalique supérieure, qui recouvrait presque entièrement la postoculaire supérieure, par l'épaisseur de son prolongement sur les flancs, qui recouvrait entièrement deux rangs d'écailles dorsales et par l'absence de discontinuité de ces bandes au niveau du cou, contrairement à ceux de la région de Baïbokoum où ces lignes étaient plus étroites et surtout jamais en continuité directe (Fig. 9).

Des spécimens de chaque région et de chaque type de coloration ont été utilisés pour les analyses moléculaires.



Figure 9. *Boaedon longilineatus* sp. nov. Vue de la tête de l'holotype. Photo : J.-F. Trape.
 Figure 9. *Boaedon longilineatus* sp. nov. View of the head of the holotype. Picture: J.-F. Trape.

Afrique occidentale

Un total de 1 370 spécimens du complexe *Boaedon lineatus* / *Boaedon fuliginosus* a été collecté dans huit pays (Sénégal, Guinée, Mali, Togo, Bénin, Côte d'Ivoire, Niger, Mauritanie). Sur la base de la coloration, 711 spécimens étaient attribuables à *B. fuliginosus* (352 du Sénégal, 194 de Guinée, 89 du Mali, 27 du Togo, 20 de Côte d'Ivoire, 16 du Niger, 12 du Bénin et 1 de Mauritanie) (Fig. 10) et 659 à *B. lineatus* (286 du Sénégal, 259 de Guinée, 70 du Mali, 22 de Côte d'Ivoire, 10 du Bénin, 9 du Togo et 3 du Niger) (Fig. 11). Plus de 300 spécimens ont été l'objet d'une étude détaillée des caractères de l'écaillure (Tableau I). Plusieurs ont été photographiés en vie et utilisés pour les analyses moléculaires.



Figure 10. *Boaedon fuliginosus*. Spécimen de Fazaou (Togo). Photo : J.-F. Trape.
 Figure 10. *Boaedon fuliginosus*. Specimen from Fazaou (Togo). Picture: J.-F. Trape.



Figure 11. *Boaedon lineatus*. Spécimen de Kindia (Guinée). Photo : J.-F. Trape.

Figure 11. *Boaedon lineatus*. Specimen from Kindia (Guinea). Picture: J.-F. Trape.

Analyses moléculaires

Les résultats des analyses moléculaires (Fig. 12) montrent que nos spécimens du Congo et du Tchad se rangent dans deux grands clades, l'un où on retrouve *B. lineatus* d'Afrique occidentale et *B. virgatus* d'Afrique centrale, l'autre où on retrouve *B. fuliginosus* d'Afrique occidentale, *B. olivaceus* d'Afrique centrale et *B. capensis* d'Afrique australe. Dans le premier clade, nos spécimens à longues lignes continues du Mayo-Kebbi sont clairement distincts génétiquement de *B. lineatus* d'Afrique occidentale, de même que, dans une moindre mesure, ceux fortement lignés de Baibokoum. Dans le second clade, nos spécimens à coloration sombre du Congo et du Tchad sont à la fois très proches génétiquement entre eux et éloignés de *B. fuliginosus* d'Afrique occidentale. De même, tous nos spécimens à coloration plus ou moins jaunâtre du Tchad sont génétiquement distincts des autres espèces et identiques entre eux quel que soit le développement de leurs lignes céphaliques (variantes, A, B et C). Le Tableau II indique les numéros des séquences de nos spécimens déposées dans GenBank.

Descriptions des espèces nouvelles

<i>Boaedon subflavus</i> sp. nov. Trape	Page 75
<i>Boaedon perisilvestris</i> sp. nov. Trape et Mediannikov	Page 82
<i>Boaedon parolineatus</i> sp. nov. Trape et Mediannikov	Page 88
<i>Boaedon longilineatus</i> sp. nov. Trape	Page 94
<i>Boaedon littoralis</i> sp. nov. Trape	Page 100

[Suite page 75]

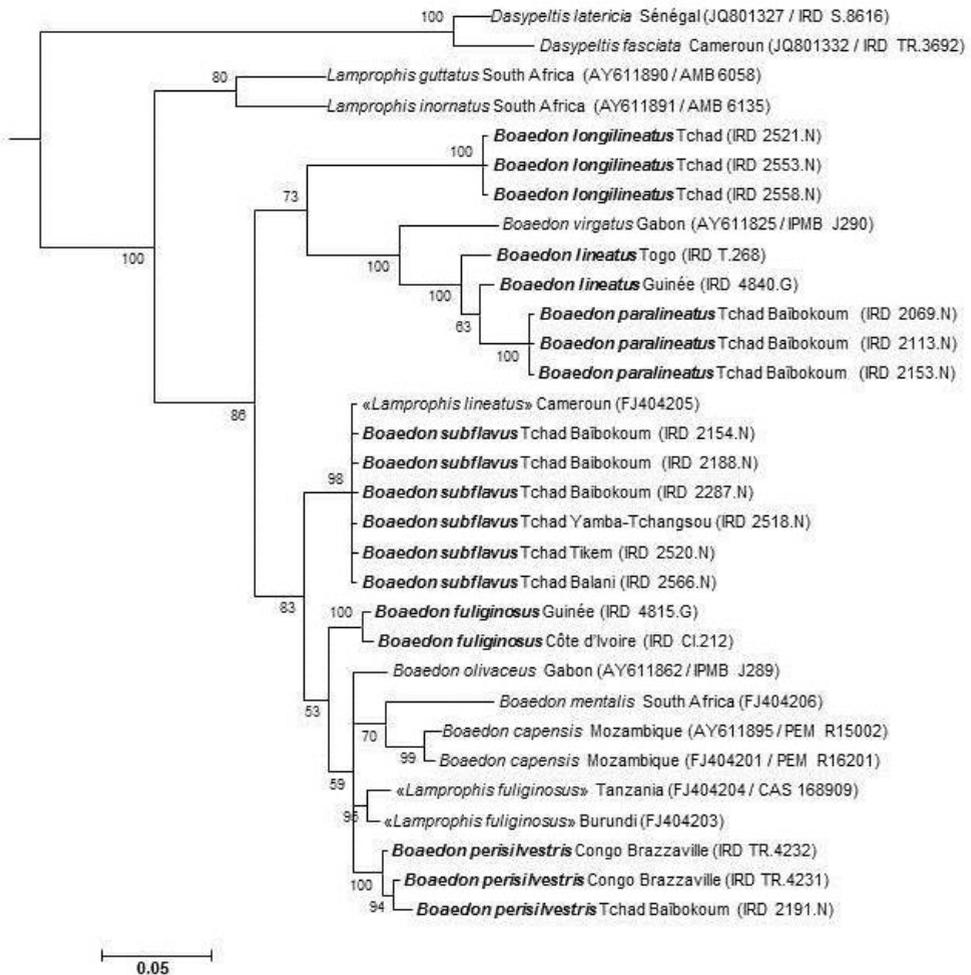


Figure 12. Arbre phylogénétique des espèces du genre *Boaedon* d’Afrique occidentale et centrale et leurs relations avec quelques autres espèces. Les séquences du gène 16S rRNA ont été alignées avec CLUSTAL W et les inférences phylogénétiques ont été obtenues par analyse phylogénétique Bayésienne avec le modèle de substitution GTR+I. Les spécimens dont les séquences ont été obtenues lors de la présente étude sont indiqués en gras.

Figure 12. Phylogenetic tree of *Boaedon* species from West and Central Africa and their relationship with some other species. The 16S rRNA gene sequences were aligned using CLUSTAL W, and phylogenetic inferences were obtained from a Bayesian phylogenetic analysis with the GTR+I substitution model. Specimens whose sequences were obtained in the present study are in bold.

Tableau I : Principaux caractères des sept espèces d'Afrique occidentale et centrale étudiées.
Table I: Main characters of the seven studied species of West and central Africa.

Espèce (répartition géographique)	Rangs dorsaux	Ventrales	Sous-caudales	Coloration	Divers
<i>Boaedon fuliginosus</i> (Afrique occidentale)	♂ (n = 77) 27-30.5-33 ♀ (n = 110) 29-30.9-33	♂ (n = 77) 201-211.3-220 ♀ (n = 110) 221-232.6-247	♂ (n = 77) 59-64.2-72 ♀ (n = 110) 47-52.6-58	noirâtre jamais de lignes céphaliques jamais de lignes sur les flancs	
<i>Boaedon lineatus</i> (Afrique occidentale)	♂ (n = 63) 29-30.9-31 ♀ (n = 77) 31-31.1-33	♂ (n = 63) 208-216.3-224 ♀ (n = 77) 222-230.5-241	♂ (n = 63) 60-65.3-71 ♀ (n = 77) 47-53.6-61	brun lignes céphaliques lignes sur les flancs	pré-oculaire souvent séparée de la frontale
<i>Boaedon subflavus</i> (Tchad, Cameroun, RCA, ? Soudan)	♂ (n = 12) 29-29.8-31 ♀ (n = 18) 29-30.4-33	♂ (n = 12) 213-220.6-229 ♀ (n = 18) 234-239.1-247	♂ (n = 12) 63-68.0-73 ♀ (n = 18) 48-52.0-57	jaunâtre lignes céphaliques inconstantes jamais de lignes sur les flancs	
<i>Boaedon perisilvestris</i> (Congo, Tchad, Gabon, RCA, Cameroun, RD Congo, ? Angola)	♂ (n = 10) 29-29.4-31 ♀ (n = 10) 29-29.8-31	♂ (n = 10) 199-206.8-213 ♀ (n = 10) 217-226.0-232	♂ (n = 10) 59-64.1-69 ♀ (n = 10) 48-52.3-55	brun foncé lignes céphaliques inconstantes jamais de lignes sur les flancs	souvent trois supra- labiales en contact avec l'œil
<i>Boaedon parolineatus</i> (Tchad, RCA, Cameroun, ? RD Congo)	♂ (n = 10) 31-31.4-33 ♀ (n = 11) 31-32.6-35	♂ (n = 10) 225-232.8-243 ♀ (n = 11) 239-242.9-250	♂ (n = 10) 64-67.3-72 ♀ (n = 11) 54-57.5-62	brun lignes céphaliques lignes sur les flancs	pré-oculaire toujours en contact avec la frontale
<i>Boaedon longilineatus</i> (Tchad, Cameroun)	♂ (n = 4) 25-26.5-27 ♀ (n = 6) 27-28.7-29	♂ (n = 4) 211-212.5-214 ♀ (n = 6) 226-229.5-233	♂ (n = 3) 55-59.0-63 ♀ (n = 6) 42-45.8-49	brun lignes céphaliques lignes sur les flancs	lignes larges et sans interruption au niveau du cou
<i>Boaedon littoralis</i> (Congo, Gabon, Angola)	♂ (n = 11) 25-27.4-29 ♀ (n = 16) 27-28.7-31	♂ (n = 11) 197-203.9-209 ♀ (n = 16) 223-229.0-234	♂ (n = 11) 61-67.0-71 ♀ (n = 16) 52-55.3-60	brun clair lignes céphaliques pas de lignes sur les flancs ou peu distinctes	pré-oculaire souvent séparée de la frontale

Tableau II : Numéros des séquences (16SrRNA) des spécimens de l'étude déposés dans GenBank. Les séquences des holotypes sont indiquées en gras.

Table II: Sequences numbers (16SrRNA) of the specimens of the study deposited in GenBank. Sequences of the holotypes are indicated in bold.

Numéro GenBank	Espèce	Numéro de collection	Localité
KX249798	<i>Boaedon longilineatus</i>	IRD 2521.N (MNHN-RA-2015.0093)	Fieng-bac (Tchad)
KX249799	<i>Boaedon longilineatus</i>	IRD 2553.N (MNHN-RA-2015.0094)	Fieng-bac (Tchad)
KX249800	<i>Boaedon longilineatus</i>	IRD 2558.N (MNHN-RA-2015.0095)	Zamagouin (Tchad)
KX249786	<i>Boaedon paralineatus</i>	IRD 2069.N (MNHN-RA-2015.0085)	Baïbokoum (Tchad)
KX249787	<i>Boaedon paralineatus</i>	IRD 2113.N (MNHN-RA-2015.0087)	Baïbokoum (Tchad)
KX249788	<i>Boaedon paralineatus</i>	IRD 2153.N (MNHN-RA-2015.0090)	Baïbokoum (Tchad)
KX249785	<i>Boaedon perisilvestris</i>	IRD TR.4232 (MNHN-RA-2015.0083)	Brazzaville (Congo)
KX249784	<i>Boaedon perisilvestris</i>	IRD TR.4231	Brazzaville (Congo)
KX249794	<i>Boaedon perisilvestris</i>	IRD 2191.N (MNHN-RA-2015.0084)	Baïbokoum (Tchad)
KX249793	<i>Boaedon subflavus</i>	IRD 2287.N (MNHN-RA-2015.0066)	Kumao (Tchad)
KX249791	<i>Boaedon subflavus</i>	IRD 2154.N (MNHN-RA-2015.0079)	Baïbokoum (Tchad)
KX249792	<i>Boaedon subflavus</i>	IRD 2188.N	Baïbokoum (Tchad)
KX249795	<i>Boaedon subflavus</i>	IRD 2518.N	Yamba-T. (Tchad)
KX249796	<i>Boaedon subflavus</i>	IRD 2520.N	Tikem (Tchad)
KX249797	<i>Boaedon subflavus</i>	IRD 2566.N	Balani (Tchad)
KX249782	<i>Boaedon fuliginosus</i>	IRD 4815.G	Sintiou (Guinée)
KX249802	<i>Boaedon fuliginosus</i>	IRD CI.212	Drekro (Côte d'Ivoire)
KX249801	<i>Boaedon lineatus</i>	IRD T.268	Mont Agou (Togo)
KX249783	<i>Boaedon lineatus</i>	IRD 4840.G	Sintiou (Guinée)

***Boaedon subflavus* sp. nov. Trape**

Holotype

MNHN-RA-2015.0066, précédemment IRD 2287.N, collecté le 29 mai 2015 par un habitant du village de Kumao (07°36'50"N, 15°36'45"E ; altitude 553 m). Ce village est situé à 17 km au sud-ouest de Baïbokoum (Tchad, région du Logone Oriental). Il est distant de moins de 5 km de la frontière du Cameroun et de moins de 15 km de celle de la République Centrafricaine. Le spécimen a été découvert tôt le matin à proximité d'une case d'habitation à l'intérieur du village. Il a été photographié moins d'une demi-heure après avoir été tué (Fig. 13).

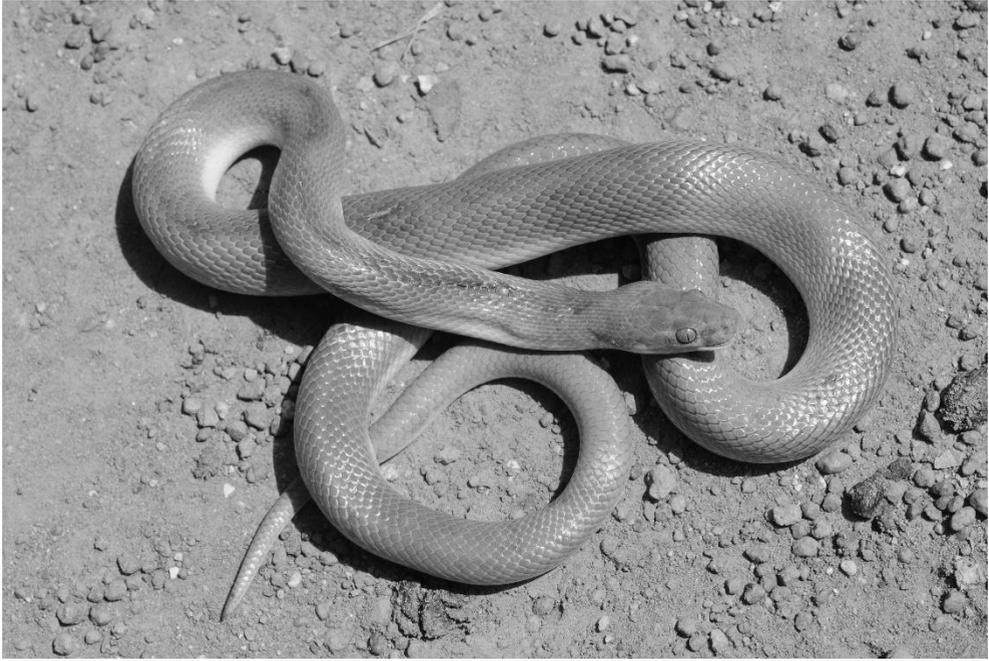


Figure 13. *Boaedon subflavus* sp. nov. Vue de l'holotype juste après sa mort. Photo : J.-F. Trape.
 Figure 13. *Boaedon subflavus* sp. nov. View of the holotype just after death. Picture: J.-F. Trape.

Paratypes

Vingt-neuf spécimens, dont 25 provenant de Kumao et d'autres villages des environs de Baïbokoum et quatre spécimens du Mayo-Kebbi. Tous ont été collectés du 19 au 30 mai 2015 (environs de Baïbokoum) ou du 18 au 20 novembre 2015 (Mayo-Kebbi) par le premier auteur et les habitants de ces villages. La plupart ont été déposés au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris (MNHN), les autres conservés à l'IRD à Dakar. Leurs localités d'origine et numéros de collection sont les suivants :

- Environs de Baïbokoum (07°33'N – 07°49'N, 15°33'E – 15°49'E) : MNHN-RA-2015.0067 (anciennement IRD 2009.N), MNHN-RA-2015.0068 (anciennement IRD 2044.N), MNHN-RA-2015.0069 (anciennement IRD 2045.N), MNHN-RA-2015.0070 (anciennement IRD 2047.N), MNHN-RA-2015.0071 (anciennement IRD 2055.N), MNHN-RA-2015.0072 (anciennement IRD 2086.N), MNHN-RA-2015.0073 (anciennement IRD 2090), MNHN-RA-2015.0074 (anciennement IRD 2094.N), MNHN-RA-2015.0075 (anciennement IRD 2105.N), MNHN-RA-2015.0076 (anciennement IRD 2108.N), MNHN-RA-2015.0077 (anciennement IRD 2110.N), MNHN-RA-2015.0078 (anciennement IRD 2116.N), MNHN-RA-2015.0079 (anciennement IRD 2154.N), MNHN-RA-2015.0080 (anciennement IRD 2163.N), MNHN-RA-2015.0081 (anciennement IRD 2181.N), IRD 2187.N, 2189.N, 2198.N, 2207.N, 2212.N, 2243.N, 2275.N, 2284.N, 2286.N, 2323.N, 2325.N.

- Mayo-Kebbi : Yamba-Tchangsou (09°11'N, 15°10'E) : 2518.N. ; Tikem (09°49'N, 15°03'E) : 2520.N ; Balani (09°42'N, 15°00'E) : 2566.N ; Malgandi (09°10'N, 15°10'E) : MNHN-RA-2015.0082 (anciennement IRD 2571.N).

Autres spécimens

Huit spécimens que nous avons collectés à Goulmounbass (10°19'E, 15°19'E), Zamagouin (09°32'N, 14°57'E) et près de Moundou (08°34'N, 15°59'E) n'ont été que sommairement examinés, ainsi que 17 spécimens des environs de Baïbokoum (dont 2188.N, étudié en biologie moléculaire). Plusieurs spécimens du Tchad, du Cameroun et de République Centrafricaine des collections du MNHN ont aussi été rapidement examinés. Il s'agit de MNHN 1978.1817 de Djintillo et 1978.1818 de N'Djaména (Tchad), de MNHN 1962.0002 et 1988.2111 de Garoua (Cameroun), MNHN 1996.6668 d'Am Dafok et 1996.6683-6685 de Birao (République Centrafricaine, collection L. Chirio).

Diagnose

Une espèce du complexe *Boaedon fuliginosus* / *Boaedon lineatus* caractérisée par la combinaison des caractères suivants : coloration dorsale jaunâtre à beige ou brun-clair ; absence constante de lignes claires sur le côté du corps ; présence habituelle d'une ligne blanche peu distincte sur les 6^e, 7^e et 8^e supralabiales qui sont blanchâtres ; présence inconstante d'un trait clair dans le coin antéro-externe des pariétales, ce trait se prolongeant parfois sur la post-oculaire supérieure dont il occupe toujours moins d'un tiers de la surface et parfois aussi sur la temporale postérieure supérieure et en avant de l'œil ; présence de 29 ou 31 rangs d'écailles dorsales à mi-corps, exceptionnellement 33 ; présence de 216 à 245 écailles ventrales (mâles : 216-229, femelles : 234-245) et de 48 à 73 écailles sous-caudales divisées (mâles : 63-73, femelles : 48-56).

Etymologie

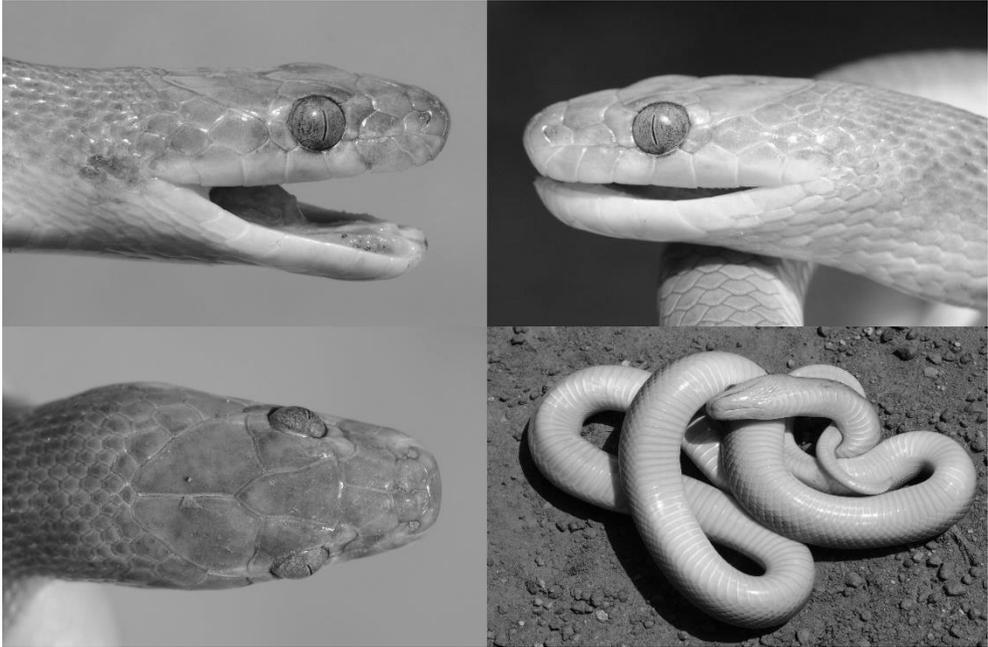
Le nom de cette espèce évoque la coloration jaunâtre de la plupart des spécimens que nous avons collectés. Cette coloration permet de les distinguer facilement sur le terrain des autres espèces de *Boaedon* d'Afrique centrale. Nous proposons « *Boaedon* jaunâtre » comme nom scientifique français pour cette espèce.

Description de l'holotype (Figs 14 & 15)

L'holotype est un mâle de 643 mm de longueur totale. La queue mesure 116 mm. La longueur de la queue représente 18,0 % de la longueur totale.

La tête, qui mesure 24 mm de long, est bien distincte du corps. L'œil, dont le diamètre est de 3,4 mm, possède une pupille verticale. La rostrale est peu apparente en vue latérale mais bien visible en vue dorsale. Les internasales sont près de deux fois moins longues que les préfrontales et nettement moins larges. La frontale mesure 6,1 mm de long et sa plus grande largeur près de son rebord antérieur mesure 4,1 mm. La distance entre le rebord antérieur de la frontale et l'extrémité du museau est de 6,1 mm. Les pariétales sont grandes et la longueur de leur suture médiane est de 5,6 mm. La nasale est divisée verticalement par l'ouverture de la narine située dans sa partie médiane supérieure et par une suture médiane dans sa partie inférieure. La loréale est plus longue que haute. Il existe une grande préoculaire. Elle est fortement élargie dans sa partie supérieure et entre en contact avec la frontale. La supraoculaire est séparée de la préfrontale. Il y a deux petites postoculaires, huit supralabiales dont la 4^e et la 5^e sont en contact avec l'œil et neuf infralabiales dont les quatre premières sont en contact avec les mentonnières antérieures. La formule temporale est 1+2.

Les écailles dorsales sont lisses et disposées sur 29 rangs droits au milieu du corps. Le rang vertébral n'est pas élargi. Les écailles ventrales sont au nombre de 220 (217 selon la méthode de Dowling [1951]). L'anale est entière. Les sous-caudales, divisées, sont au nombre de 68.



Figures 14. *Boaedon subflavus* sp. nov. Tête de l'holotype juste après sa mort en vues latérales et dorsale et vue de la face ventrale. Photos : J.-F. Trape.

Figures 14. *Boaedon subflavus* sp. nov. Head of the holotype just after death in lateral and dorsal views and ventral view. Picture: J.-F. Trape.

La coloration générale lors de la capture était jaunâtre sur le dessus de la tête, du corps et de la queue et blanchâtre sur l'ensemble de la face ventrale y compris les trois rangées d'écailles dorsales attenantes de chaque côté aux écailles ventrales. Les supralabiales étaient blanchâtres ainsi que toutes les écailles du maxillaire inférieur. Sur les 6^e, 7^e et 8^e supralabiales on distinguait vaguement une ébauche de trait dépigmenté sur le fond blanchâtre à peine pigmenté de ces supralabiales (Figs 14). Un petit trait blanc, très court et très fin sur fond jaunâtre, sa largeur environ un huitième de la hauteur de la postoculaire supérieure, était à peine visible en arrière de l'œil dans le coin antéro-externe des pariétales.

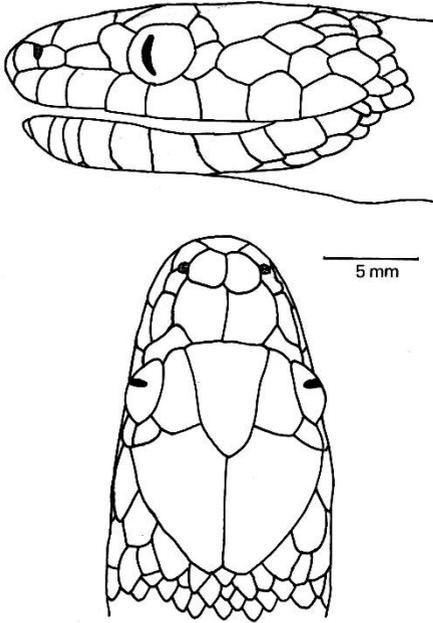
Après préservation dans l'alcool, la coloration générale dorsale est brunâtre et la coloration ventrale blanc crème. Les ébauches de traits dépigmentés sur le côté de la tête restent très discrètement apparentes.

Description des paratypes

Les 29 paratypes se répartissent en 11 mâles et 18 femelles. Le plus grand mâle mesure 696 mm de longueur totale, dont 117 mm (16,8 %) pour la queue. La plus grande femelle mesure 832 mm de longueur totale, dont 93 mm (11,2 %) pour la queue. Le plus petit mâle mesure 382 mm de longueur totale, dont 61 mm (16,0 %) pour la queue. La plus petite femelle mesure 287 mm de longueur totale, dont 33 mm (11,5 %) pour la queue. La longueur de la queue varie de 16,0 % à 19,0 % de la longueur totale chez les mâles (moyenne : 17,4 % avec l'holotype) et de 11,2 % à 13,2 % chez les femelles (moyenne : 12,1 %).

Il y a constamment une préoculaire, deux postoculaires et huit supralabiales dont la 4^e et la 5^e bordent l'œil. La préoculaire entre en contact avec la frontale chez 28 spécimens et d'un seul côté de la tête chez un spécimen. La formule temporelle est presque toujours 1+2,

exceptionnellement 1+1 (d'un seul côté de la tête chez deux spécimens) ou 1+3 (d'un seul côté de la tête chez un spécimen). Le nombre d'infralabiales est de neuf ou dix. Les trois ou quatre premières infralabiales sont en contact avec les mentonnières antérieures.



←

Figure 15. *Boaedon subflavus* sp. nov. Dessins de l'écaillure de la tête de l'holotype en vues latérale et dorsale.

Figure 15. *Boaedon subflavus* sp. nov. Pattern of the head scales of the holotype in lateral and dorsal views.

Le nombre de rangs de dorsales au milieu du corps est de 29 (six mâles, six femelles), 31 (cinq mâles, 11 femelles) ou 33 (une femelle). Le nombre de ventrales varie de 213 à 229 chez les mâles (moyenne : 220,6) et de 234 à 247 chez les femelles (moyenne : 239,1). Le nombre de sous-caudales varie de 63 à 73 chez les mâles (moyenne : 68,0) et de 48 à 57 chez les femelles (moyenne : 52,0). Elles sont toujours divisées et l'anale entière. Aucune femelle n'était gravide et les contenus stomacaux étaient apparemment vides (palpation seulement) chez tous les spécimens.

La coloration dorsale des paratypes en vie ou fraîchement tués était habituellement jaunâtre ou brun-jaune dans les deux sexes, mais parfois brun-foncé chez des spécimens des régions les plus sahéliennes. Après préservation dans l'alcool, la coloration dorsale est brunâtre et la coloration ventrale blanc ivoire. La transition entre la coloration dorsale et ventrale est progressive sur les trois rangs dorsaux les plus latéraux. Les lignes claires céphaliques, toujours très étroites, sont des types A (huit spécimens), B (11 spécimens) ou C (neuf spécimens, voir Fig. 16), sans différence en fonction du sexe mais elles sont souvent plus contrastées chez les juvéniles que chez les adultes. La largeur de la ligne claire supérieure, lorsqu'elle existe en arrière de l'œil, est toujours inférieure au quart de la hauteur de la postoculaire supérieure. Les analyses moléculaires n'ont pas montré de différence entre les spécimens présentant les trois types de développement des lignes céphaliques ni entre les spécimens jaunâtres et brunâtres.

Autres spécimens

Les caractéristiques d'écaillure et de coloration de nos autres spécimens sont similaires à celles de la série-type.

Comparaison avec d'autres espèces (voir aussi Tableau I)

Les caractères méristiques et les données moléculaires montrent que *Boaedon subflavus* sp. nov. appartient au complexe *B. fuliginosus* / *B. lineatus*. La coloration dorsale habituellement jaunâtre et la présence fréquente de lignes claires céphaliques très étroites permettent de distinguer facilement *B. subflavus* sp. nov. de *B. fuliginosus* d'Afrique

occidentale qui est toujours noirâtre et ne présente jamais de ligne claire céphalique. Le nombre moyen de ventrales est plus élevé chez *B. subflavus* sp. nov. que chez *B. fuliginosus* d'une dizaine d'écaillés pour les mâles et d'une demi-douzaine d'écaillés pour les femelles. La coloration dorsale permet aussi de séparer facilement *B. subflavus* sp. nov. de *B. lineatus* qui n'est jamais jaunâtre. De plus, contrairement à *B. lineatus*, *B. subflavus* sp. nov. ne présente jamais de lignes claires sur les flancs et les lignes claires céphaliques de *B. lineatus* sont toujours beaucoup plus épaisses et développées que celles de *B. subflavus* sp. nov. Les autres différences comprennent notamment le nombre moyen de ventrales chez les femelles, qui est plus élevé d'une dizaine d'écaillés chez *B. subflavus* sp. nov., le contact presque constant entre la préoculaire et la frontale chez *B. subflavus* sp. nov., alors que chez *B. lineatus* ces deux écaillés sont le plus souvent séparées, et l'analyse génétique qui indique une distance importante entre ces deux espèces.

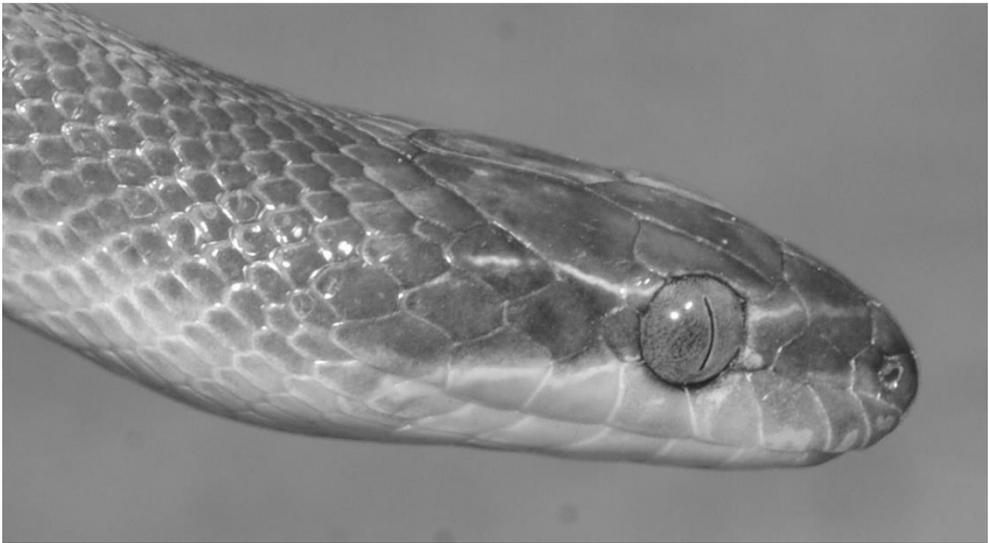


Figure 16. *Boaedon subflavus* sp. nov. Femelle adulte de Malgandi (paratype MNHN-RA-2015.0079) de coloration brunâtre avec des lignes claires céphaliques particulièrement longues et marquées. Photo : J.-F. Trape.

Figure 16. *Boaedon subflavus* sp. nov. Adult female from Malgandi (paratype MNHN-RA-2015.0079) with a brownish color and particularly long and marked cephalic pale lines. Picture: J.-F. Trape.

Les données moléculaires montrent que *B. subflavus* sp. nov. est éloigné génétiquement de *B. capensis* d'Afrique australe. Les autres différences entre ces deux espèces comprennent le nombre de ventrales (maximum 228 chez *B. capensis* d'après Marais (2004) alors qu'il atteint 247 chez *B. subflavus* sp. nov. avec une moyenne de 239 chez les femelles) et le développement toujours important des lignes claires céphaliques chez *B. capensis* (Marais 2004).

Les autres espèces ou sous-espèces du genre *Boaedon* actuellement reconnues (voir Roux-Estève & Guibé 1964, Wallach *et al.* 2014, Greenbaum *et al.* 2015, Uetz & Hošek 2015) sont facilement distinguables de *B. subflavus* sp. nov. :

- *Boaedon olivaceus* des blocs forestiers guinéen et congolais, *Boaedon poensis* (Günther, 1988) de Bioko et *B. radfordi* de la province orientale de la République Démocratique du Congo ont les sous-caudales simples (Roux-Estève & Guibé 1964, Greenbaum *et al.* 2015).

- *Boaedon virgatus* des blocs forestiers guinéen et congolais, *B. guttatus* d'Afrique australe, *B. geometricus* des Seychelles, *B. erlangeri* d'Éthiopie et *B. abyssinicus* d'Éthiopie n'ont que 21 ou 23 rangs d'écailles dorsales (Roux-Estève & Guibé 1964, Largen & Rasmussen 1993).

- *Boaedon maculatus* de la corne de l'Afrique présente deux temporales antérieures, 10 ou 11 supralabiales dont la 5^e, la 6^e et la 7^e touchent l'œil, ainsi qu'une série d'écailles supplémentaires entre la préoculaire inférieure, la loréale, la partie postérieure de la nasale et les supralabiales antérieures (Roux-Estève & Guibé 1964). Sa coloration dorsale avec quatre rangées longitudinales de grandes taches brun-rouge est très particulière (Lanza 1978).

- *Boaedon arabicus* du Yémen présente de 220 à 250 ventrales (mâles : 220-226, femelles : 240-250) et de 29 à 33 rangs de dorsales, ce qui est proche de *B. subflavus* sp. nov. (Parker 1949, Hughes 1997). Cependant, outre son éloignement géographique et son isolement reproductif, *B. arabicus* diffère de *B. subflavus* sp. nov. par son écaillage céphalique (9 supralabiales dont la 4^e, 5^e et 6^e en contact avec l'œil) et l'aspect des lignes céphaliques qui sont toujours longues et bien marquées chez *B. arabicus* (Ph. Geniez, comm. pers.).

Dans l'importante synonymie des espèces du complexe *B. fuliginosus* / *B. lineatus* (voir Wallach *et al.* 2014) tous les taxons, dont plusieurs représentent certainement des espèces valides, sont facilement distinguables de *B. subflavus* sp. nov. :

- *Boodon mentalis* Günther, 1888, d'Afrique australe et *Boodon bedriagae* Boulenger, 1906, de São Tomé et Príncipe ont les 3^e, 4^e et 5^e supralabiales en contact avec l'œil (Roux-Estève & Guibé 1964). *B. mentalis* présente une disposition particulière des mentonnières postérieures qui sont séparées des mentonnières antérieures par de petites écailles surnuméraires (Roux-Estève & Guibé 1964). *B. bedriagae* possède un nombre remarquablement élevé de sous-caudales, de 73 à 85 chez les mâles et de 67 à 70 chez les femelles (Roux-Estève & Guibé 1964).

- *Boodon quadrivittatum* Hallowell, 1857, des Îles de Los en Guinée, *Boodon lineatus plutonis* Werner, 1902, de Guinée, et *Boaedon quadrilineatum* Duméril, 1859, de Bissao sont clairement synonymes de *B. lineatus* dont ils partagent tous les grands traits de coloration, les caractères méristiques et la région géographique d'origine.

- *Boodon lineatus angolensis* Bocage, 1895, des hauts-plateaux d'Angola, dont la description sommaire n'indique que la coloration et pour lequel aucun type ni spécimen en collection n'a été désigné, présente une coloration dorsale noirâtre et des lignes céphaliques claires toujours très marquées tant chez les juvéniles que chez les adultes. Dans cette région d'Angola, le nombre de rangs de dorsales varie de 25 à 27 et celui de ventrales de 190 à 203 chez les mâles et de 212 à 222 chez les femelles (Laurent 1964), ce qui est nettement plus faible que chez *B. subflavus* sp. nov.

- *Alopecion variegatum* et *B. lineatus lineolata* du littoral sud de l'Angola sont caractérisés par le contact avec l'œil de la loréale et de trois supralabiales, ainsi que par la présence d'un dessin dorsal de mailles jaunes.

- *B. quadrilineatum variegatum* du Mozambique, *nomen nudum*, appartient au complexe *B. capensis* (Wallach *et al.* 2014).

- *B. bipraeocularis* de Tanzanie possède seulement 23 rangs d'écailles dorsales et 192 ventrales.

- *Lycodon unicolor* Schegel, 1837, des côtes de Guinée, partage toutes les caractéristiques des populations de *B. fuliginosus* d'Afrique occidentale.

Répartition géographique (Annexe I)

Outre le sud du Tchad, la répartition géographique de *B. subflavus* sp. nov. comprend le nord du Cameroun et de la République Centrafricaine et pourrait être plus vaste, notamment vers le Soudan. Chirio et Ineich (2006) ont signalé de Birao et d'Am-Dafok (nord-est de la République Centrafricaine, près de la frontière du Soudan) des spécimens d'une espèce indéterminée à coloration beige pâle dont le nombre de ventrales (215-219 chez les mâles, 228-237 chez les femelles) et celui de sous-caudales (59-68 pour les mâles, 48-52 pour les femelles) sont proches de ceux de *B. subflavus* sp. nov. Nous avons examiné ces spécimens dont plusieurs sont effectivement attribuables à *B. subflavus* sp. nov. Par la suite, Chirio et LeBreton (2007) ont indiqué la présence de la même espèce indéterminée dans le nord du Cameroun et à Maradi au Niger, mais le nombre de ventrales qu'ils mentionnaient (185 à 209 chez les mâles et 208 à 235 chez les femelles) était nettement différent du précédent, notamment pour les mâles. Les spécimens de Maradi que nous avons examinés étaient tous attribuables à *B. fuliginosus* ou à *B. lineatus*. Enfin, nos nouvelles collectes en 2016 montrent que *B. subflavus* sp. nov. est aussi distribué dans l'est du Tchad (Trape *et al.* en préparation, voir Annexe II).

Boaedon perisilvestris sp. nov. Trape et Mediannikov

Holotype

MNHN-RA-2015.0083, précédemment IRD TR.4232, collecté par le premier auteur le 15 décembre 2013 vers 20h sur l'ancien centre ORSTOM de Brazzaville près de l'ancien bâtiment de la trypanosomiase (04°16'39"S, 15°14'20"E ; altitude 398 m). Ce spécimen a été conservé plusieurs semaines en vie (Fig. 17) et utilisé pour les analyses moléculaires.

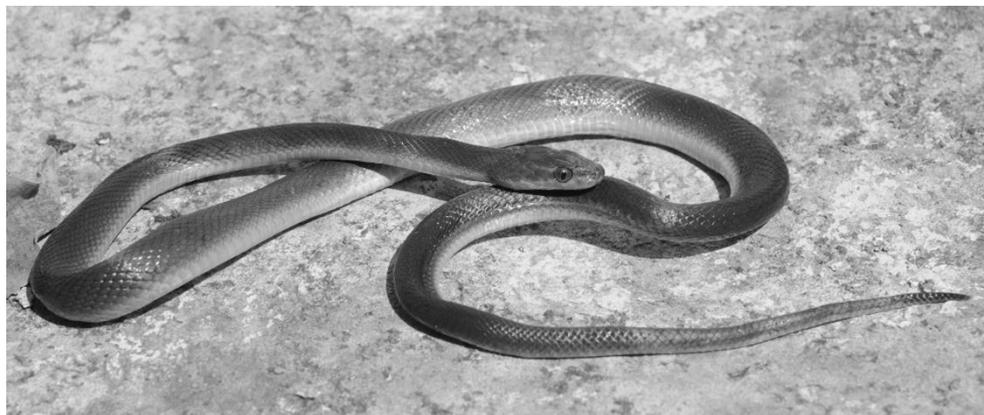


Figure 17. *Boaedon perisilvestris* sp. nov. Vue de l'holotype en vie. Photo : J.-F. Trape.

Figure 17. *Boaedon perisilvestris* sp. nov. View of the holotype in life. Picture: J.-F. Trape.

Paratypes

Dix-sept spécimens de Brazzaville. Le spécimen IRD TR.4231 a été collecté le 14 décembre 2013 vers 19h30 sur l'ancien centre ORSTOM de Brazzaville devant l'ancienne maison du premier auteur (04°16'40"S, 15°14'31"E) puis conservé plusieurs semaines en vie (Fig. 5) et utilisé pour les analyses moléculaires. Les seize autres paratypes ont été collectés entre 1980 et 1984 sur le centre ORSTOM ou dans d'autres quartiers de Brazzaville.

Leurs numéros de collection sont les suivants : MNHN 1987.1010 (anciennement ORSTOM 191), 1987.1011 (anciennement ORSTOM 38), 1987.1015 (anciennement ORSTOM 178), 1987.1017 (anciennement ORSTOM 181), 1987.1018 (anciennement ORSTOM 156), 1987.1019 (anciennement ORSTOM 158), 1987.1020 (anciennement ORSTOM 162), 1987.1021 (anciennement ORSTOM 160), 1987.1022 (anciennement ORSTOM 25), 1987.1693 (anciennement ORSTOM 409), 1987.1696 (anciennement ORSTOM 573), 1987.1707 (anciennement ORSTOM 415), 1987.1708 (anciennement ORSTOM 417), 1987.1721 (anciennement ORSTOM 418), 1987.1753 (anciennement ORSTOM 569), 1987.1757 (anciennement ORSTOM 406).

Autres spécimens

Deux spécimens des environs de Baïbokoum (Tchad) collectés respectivement le 22 et le 24 mai 2015 par des villageois : MNHN-RA-2015.0084 (anciennement IRD 2191.N) et IRD 2143.N. Ces deux spécimens ont été utilisés pour les analyses moléculaires.

Deux spécimens de Brazzaville collectés entre 1980 et 1984 n'ont été que rapidement examinés (coloration, écaillure céphalique, nombre de rangs dorsaux), de même que neuf spécimens provenant d'autres localités du Congo. Ces spécimens sont les suivants : Brazzaville : 1987.1759 (anciennement ORSTOM 416), 1987.1762 (anciennement ORSTOM 407) ; Dimonika : 1987.1014 (anciennement ORSTOM 14) ; Kinkala : 1987.1016 (anciennement ORSTOM 36) ; Leketi 1987.1682 (anciennement ORSTOM 105L) ; Makoua 1987.1012 (anciennement ORSTOM 210) ; Mbamou : 1987.1009 (anciennement ORSTOM 122) ; Meya : 1987.1760 (anciennement ORSTOM 549), Nganga-Lingolo : 1987.1700 (anciennement ORSTOM 426), 1987.1756 (anciennement ORSTOM 404) ; Sibiti : 1987.1013 (anciennement ORSTOM 117).

Plusieurs spécimens du Gabon, du Cameroun et de République Centrafricaine des collections du MNHN ont aussi été rapidement examinés. Il s'agit de MNHN 1886.224-226 de Franceville (Gabon), 1989.242 de Yaoundé, 1972.111-114 de Ngaoundéré (Cameroun), 1995.3444-3445 de Paoua, 1999.8990 de Gordil, 1996.6689 de Delembé, 1895.332 de Bangui, 1995.3439-3443 et 1996.6691-6694 de Mboki et 1996.6688 de Bria (République Centrafricaine).

Diagnose

Une espèce du complexe *Boaedon fuliginosus* / *Boaedon lineatus* caractérisée par la combinaison des caractères suivants : coloration dorsale brun sombre ; absence constante de lignes claires sur le côté du corps ; chez les juvéniles, présence habituelle d'une paire de lignes claires de chaque côté de la tête, ces lignes habituellement peu contrastées et disparaissant chez les adultes ; lorsqu'elle est présente, la ligne claire supérieure est épaisse dans sa partie antérieure entre l'œil et les internasales, où sa largeur sur la préfrontale est proche de la largeur de la loréale, mais courte et étroite en arrière de l'œil ; présence de 29 ou 31 rangs d'écaillures dorsales ; présence de 199 à 232 écaillures ventrales (mâles : 199-213, femelles : 217-232) et de 48 à 69 écaillures sous-caudales divisées (mâles : 59-69, femelles : 48-55).

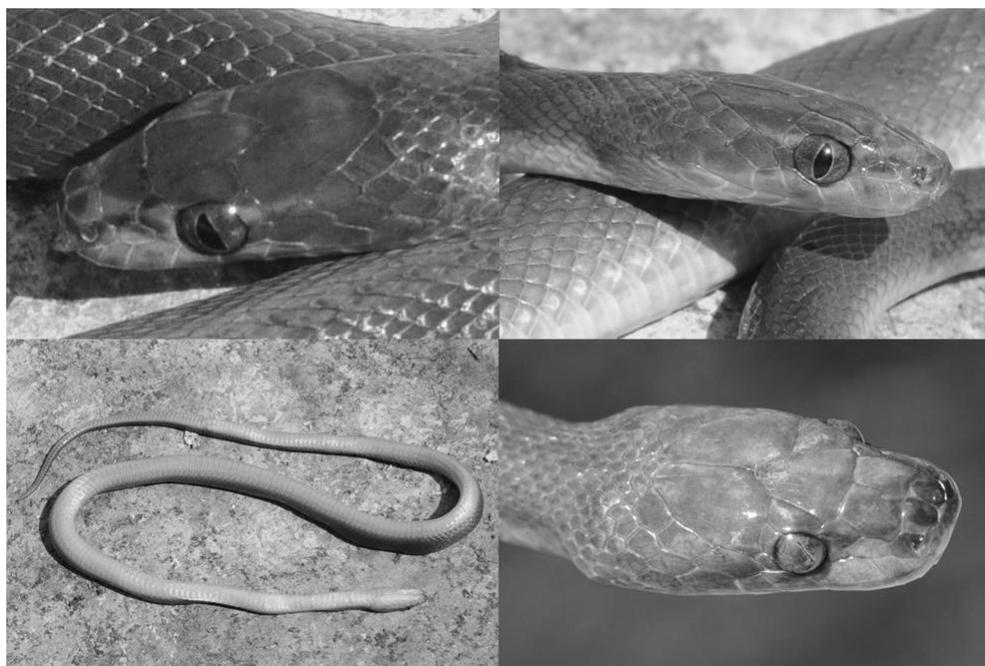
Etymologie

Le nom de cette espèce évoque sa distribution géographique qui s'étend à la fois au nord et au sud du bloc forestier congolais dans les régions de savanes humides et de mosaïques forêt-savane. Nous proposons « *Boaedon périforestier* » comme nom scientifique français pour cette espèce.

Description de l'holotype (Figs 18 & 19)

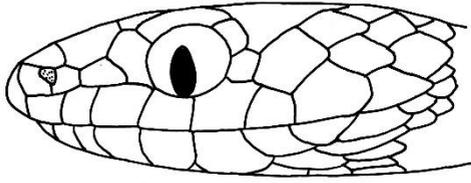
L'holotype est un mâle de 436 mm de longueur totale. La queue mesure 70 mm. La longueur de la queue représente 16,1 % de la longueur totale.

La tête, qui mesure 17 mm de long, est bien distincte du corps. L'œil, dont le diamètre est de 2,9 mm, possède une pupille verticale. La distance entre l'œil et l'extrémité du museau est de 5,2 mm. Celle entre l'œil et la lèvre est de 1,0 mm. La rostrale est peu apparente en vue latérale et mais bien visible en vue dorsale. Les préfrontales sont une fois et demi plus longues que les internasales et nettement plus larges. La frontale mesure 4,8 mm de long et sa plus grande largeur près de son rebord antérieur mesure 2,7 mm. La distance entre le rebord antérieur de la frontale et l'extrémité du museau est de 3,5 mm. Les pariétales sont grandes et la longueur de leur suture médiane est de 3,8 mm. La nasale est divisée verticalement par l'ouverture de la narine située dans sa partie médiane supérieure et par une suture médiane dans sa partie inférieure. La loréale est plus longue que haute. Il existe une grande préoculaire. Elle est fortement élargie dans sa partie supérieure et entre en contact avec la frontale. La supraoculaire est séparée de la préfrontale. Il y a deux petites postoculaires, huit supralabiales dont la 4^e et la 5^e sont en contact avec l'œil et neuf infralabiales dont les quatre premières sont en contact avec les mentonnières antérieures. La 3^e supralabiale est presque en contact avec l'œil des deux côtés mais ne le touche pas. La formule temporale est 1+2.



Figures 18. *Boaedon perisilvestris* sp. nov. En haut : vues latérales gauche et droite de la tête de l'holotype en vie. En bas : vue de la face ventrale de l'holotype en vie et vue latérale droite de la tête du paratype IRD TR.4231 en vie. Photos : J.-F. Trape.

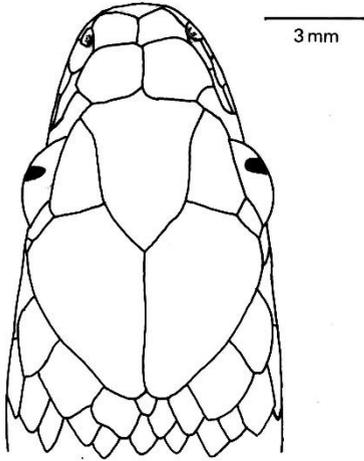
Figures 18. *Boaedon perisilvestris* sp. nov. Top : left and right lateral views of the holotype in life. Bottom: ventral view of the holotype in life and right lateral view of the head of paratype IRD TR.4231 in life. Pictures: J.-F. Trape.



←

Figure 19. *Boaedon perisilvestris* sp. nov. Dessins de l'écaillure de la tête de l'holotype en vues latérale et dorsale.

Figure 19. *Boaedon perisilvestris* sp. nov. Pattern of the head scales of the holotype in lateral and dorsal views.



premier rang de dorsales. Les supralabiales et la partie inférieure de la loréale sont en majeure partie gris-clair à blanchâtre, à l'exception des 7^e et 8^e supralabiales qui sont plus sombres. On distingue de chaque côté de la tête une ligne claire épaisse dans sa partie antérieure mais peu contrastée, couvrant la moitié postérieure de l'internasale, traversant la préfrontale et la préoculaire, puis sortant derrière l'œil au niveau de la postoculaire supérieure et disparaissant progressivement après le coin antéro-externe de la pariétale (Figs 18). Après préservation dans l'alcool, la coloration générale est brun-foncé et le patron de coloration céphalique reste nettement apparent.

Description des paratypes

Les 17 paratypes se répartissent en huit mâles et neuf femelles. Le plus grand mâle (IRD TR.4231) mesure 760 mm de longueur totale, dont 124 mm (16,3 %) pour la queue dont l'extrémité est légèrement amputée, probablement d'une dizaine de mm (Fig. 5). La plus grande femelle (MNHN 1987.1696) mesure 958 mm de longueur totale, dont 122 mm (12,7 %) pour la queue. Le plus petit mâle mesure 260 mm de longueur totale, dont 41 mm (15,8 %) pour la queue. La plus petite femelle mesure 287 mm de longueur totale, dont 36 mm (12,5 %) pour la queue. La longueur moyenne des mâles est de 375,8 mm, celle des femelles est de 712,2 mm. La longueur de la queue varie de 15,8 % à 18,0 % de la longueur totale chez les mâles (moyenne : 16,9 %) et de 12,5 % à 13,8 % chez les femelles (moyenne : 13,1 %).

Il y a une ou deux préoculaires (sur respectivement 23 et 11 côtés) et constamment deux postoculaires, une temporale antérieure et deux temporales postérieures. Le nombre de supralabiales est presque toujours de huit, exceptionnellement sept (un seul côté). Les 4^e et 5^e supralabiales bordent l'œil sur 25 côtés, les 3^e, 4^e et 5^e sur huit côtés, les 2^e, 3^e et 4^e sur un

côté (anomalie avec la fusion de deux supralabiales antérieures). La préoculaire entre en contact avec la frontale chez tous les spécimens. Le nombre d'infralabiales est de neuf ou dix, les trois ou quatre premières en contact avec les mentonnières antérieures.

Le nombre de rangs de dorsales au milieu du corps est de 29 (sept mâles, six femelles) ou 31 (un mâle, trois femelles). Le nombre de ventrales varie de 199 à 210 chez les mâles (moyenne : 205,2) et de 223 à 232 chez les femelles (moyenne : 227,6). Le nombre de sous-caudales varie de 61 à 69 chez les mâles (moyenne : 65,8) et de 51 à 55 chez les femelles (moyenne : 53,2). Elles sont toujours divisées et l'anale entière. Une femelle de 810 mm était gravide et contenait huit œufs d'environ 35 mm de long. Une femelle de 735 mm avait avalé un rongeur et un mâle de 260 mm un gecko *Hemidactylus mabouia*.

La coloration dorsale et ventrale en vie du paratype collecté en décembre 2013 était identique à celle de l'holotype à l'exception de l'absence complète de lignes claires sur les côtés de la tête, notamment en avant de l'œil (Fig. 18). Après préservation, tous les paratypes étaient brun-foncé dorsalement et blanc-crème ventralement. Les cinq paratypes de plus de 700 mm ne présentaient pas de lignes claires céphaliques, tandis que des lignes claires étaient nettement apparentes chez la plupart des paratypes juvéniles (moins de 400 mm), notamment entre l'œil et l'internasale. La Fig. 20 montre l'aspect de ces lignes chez le spécimen où elles étaient le plus développées (MNHN 1987.1021).



←

Figure 20. Développement maximum des lignes claires céphaliques chez un juvénile de *Boaedon perisilvestris* sp. nov. (MNHN 1987.1021, après préservation). Photo : J.-F. Trape.

Figure 20. Maximum development of cephalic pale lines in a juvenile of *Boaedon perisilvestris* sp. nov. (MNHN 1987.1021, after preservation). Picture: J.-F. Trape.

Description des autres spécimens

Les deux spécimens de Baïbokoum (Tchad) dont l'appartenance à *Boaedon perisilvestris* sp. nov. est confirmée par l'analyse moléculaire présentent les caractéristiques suivantes :

- IRD 2143.N est un mâle de 310 mm de longueur totale. Sa queue mesure 48 mm (rapport LQ/LT : 15,5 mm). Il présente 31 rangs de dorsales, 213 ventrales, 61 sous-caudales, une préoculaire qui entre en contact avec la frontale, deux postoculaires, huit supralabiales dont la 4^e et la 5^e sont en contact avec l'œil et neuf infralabiales dont les quatre premières sont en contact avec les mentonnières antérieures. Sa coloration dorsale est uniformément brun foncé, sa coloration ventrale blanc crème. Il existe des lignes céphaliques peu marquées.

- MNHN-RA-2015.0084 (anciennement IRD 2191.N) est une femelle de 760 mm de longueur totale. Sa queue mesure 101 mm (rapport LQ/LT : 13,3 mm). Elle présente 31 rangs de dorsales, 218 ventrales, 48 sous-caudales, une préoculaire qui entre en contact avec la frontale, deux postoculaires, huit supralabiales dont la 4^e et la 5^e sont en contact avec l'œil et neuf et dix infralabiales dont les quatre premières sont en contact avec les mentonnières

antérieures. Sa coloration dorsale est uniformément brun foncé, sa coloration ventrale blanc crème. Il existe une ligne céphalique étroite sur les supralabiales postérieures.

Les spécimens du Cameroun, du Gabon et de la République Centrafricaine que nous avons examinés entre tous dans la variabilité de la série-type. Le plus grand est une femelle de 1 033 mm de long de Franceville (MNHN 1886.224).

Comparaison avec d'autres espèces

Les caractères méristiques et les données moléculaires montrent que *Boaedon perisilvestris* sp. nov. appartient au complexe *B. fuliginosus* / *B. lineatus*. Il diffère des espèces et sous-espèces actuellement connues du genre *Boaedon* par les caractères suivants :

- La coloration brun sombre en vie et surtout la présence presque constante de lignes claires céphaliques chez les juvéniles et celle occasionnelle de ces lignes chez les adultes permettent de distinguer *B. perisilvestris* sp. nov. de *B. fuliginosus* d'Afrique occidentale qui ne présente jamais de lignes claires céphaliques et qui est noirâtre en vie. Toutefois, les caractères de l'écaillage sont très proches et ne permettent habituellement pas de séparer ces deux espèces à l'exception de la présence fréquente de deux préoculaires chez *B. perisilvestris* sp. nov. (très rarement deux préoculaires chez *B. fuliginosus* : seulement cinq côtés de la tête avec deux préoculaires sur 374 examinés) et de trois supralabiales en contact avec l'œil chez *B. perisilvestris* sp. nov. (toujours deux supralabiales - la 4^e et la 5^e seulement - chez *B. fuliginosus*).

- Contrairement à *B. lineatus*, *B. perisilvestris* sp. nov. ne présente jamais de lignes claires sur les flancs. Les autres différences comprennent notamment le nombre moyen de ventrales chez les mâles, qui est plus faible d'une dizaine d'écailles chez *B. perisilvestris* sp. nov, le contact presque constant entre la préoculaire et la frontale chez *B. perisilvestris* sp. nov. alors que chez *B. lineatus* ces deux écailles sont le plus souvent séparées.

- *B. perisilvestris* sp. nov. diffère de *B. subflavus* sp. nov. par sa coloration dorsale beaucoup plus sombre, par l'aspect des lignes claires céphaliques lorsqu'elles sont présentes et par le nombre de ventrales dans les deux sexes (Tableau I).

- Les données moléculaires montrent que *B. perisilvestris* sp. nov. est éloigné génétiquement de *B. capensis* d'Afrique du Sud. De plus, Il existe un développement important des lignes claires céphaliques chez *B. capensis* (Marais 2004), ainsi que l'indique aussi la description originale de cette espèce et son illustration ultérieure par Duméril (1858).

- *B. olivaceus* des blocs forestiers guinéen et congolais, *B. poensis* de Bioko et *B. radfordi* de la province orientale de la République Démocratique du Congo possèdent des sous-caudales simples (Roux-Estève & Guibé 1964, Greenbaum *et al.* 2015).

- *B. virgatus* des blocs forestiers guinéen et congolais, *B. guttatus* d'Afrique australe, *B. geometricus* des Seychelles, *B. erlangeri* d'Éthiopie et *B. abyssinicus* d'Éthiopie n'ont que 21 ou 23 rangs d'écailles dorsales (Roux-Estève & Guibé 1964, Largen & Rasmussen 1993).

- *B. maculatus* de la corne de l'Afrique présente une écaillage céphalique et une coloration dorsale caractéristiques très différentes (Roux-Estève & Guibé 1964, Lanza 1978).

- *B. arabicus* du Yémen possède dans les deux sexes beaucoup plus de ventrales que *B. perisilvestris* sp. nov. (Parker 1949, Hughes 1997).

De même, dans la synonymie de *B. fuliginosus* et de *B. lineatus*, aucun taxon ne présente les caractéristiques de *B. perisilvestris* sp. nov. :

- *B. mentalis* d'Afrique australe et *B. bedriagae* de São Tomé et Príncipe ont les 3^e, 4^e et 5^e supralabiales en contact avec l'œil. *B. mentalis* présente une disposition particulière des mentonnières postérieures qui sont séparées des mentonnières antérieures par de petites écailles surnuméraires. *B. bedriagae* possède un nombre remarquablement élevé de sous-

caudales, de 73 à 85 chez les mâles et de 67 à 70 chez les femelles (Roux-Estève & Guibé 1964).

- *B. quadrivittatum* des Îles de Los en Guinée, *B. lineatus plutonis* de Guinée, et *B. quadrilineatum* de Bissao sont clairement synonymes de *B. lineatus* dont ils partagent tous les grands traits de coloration, les caractères méristiques et la région géographique d'origine.

- *B. lineatus angolensis* possède des lignes claires sur les flancs et provient d'une région d'Angola où le nombre de rangs de dorsales varie de 25 à 27 (Laurent 1964), ce qui est nettement plus faible que chez *B. perisilvestris* sp. nov.

- *Alopecion variegatum* et *B. lineatus lineolata* du littoral sud de l'Angola sont caractérisés par le contact avec l'œil de la loréale et de trois supralabiales, ainsi que par la présence d'un dessin dorsal de mailles jaunes.

- *B. quadrilineatum variegatum* du Mozambique, *nomen nudum*, appartient au complexe *B. capensis* (Wallach *et al.* 2014).

- *B. bipraeocularis* de Tanzanie possède seulement 23 rangs d'écailles.

- *Lycodon unicolor* des côtes de Guinée partage toutes les caractéristiques des populations de *B. fuliginosus* d'Afrique occidentale.

Répartition géographique (Annexe I)

Outre les savanes des régions centrales du Congo Brazzaville et du sud-ouest du Tchad, la répartition géographique de *B. perisilvestris* sp. nov. comprend les savanes de la région de Franceville au Gabon (voir aussi la photographie d'un spécimen de Franceville dans Pauwels & Vande weghe 2008) et les régions de savane péri-forestières du Cameroun et de la République Centrafricaine. Cette espèce atteint aussi très probablement le Soudan du Sud ainsi que la République Démocratique du Congo et le nord de l'Angola. La plupart des spécimens du Cameroun et de la République Centrafricaine attribués à *B. fuliginosus* dans la littérature appartiennent probablement à *B. perisilvestris*, ainsi que le suggère la clé de détermination de Chirio et LeBreton (2007) qui indique la présence de lignes céphaliques claires chez les spécimens du Cameroun rattachés à *B. fuliginosus*, ainsi que la remarque de Hughes (1997) sur la présence de lignes céphaliques claires chez les spécimens du Cameroun de la collection de J.-L. Perret. La limite entre ces deux espèces pourrait se situer dans l'Adamaoua car Dunger (1971) au Nigeria ne mentionne la présence de lignes céphaliques claires que chez *B. lineatus*.

***Boaedon paralineatus* sp. nov. Trape et Mediannikov**

Holotype

MNHN-RA-2015.0085, précédemment IRD 2069.N, collecté le 22 mai 2015 par un habitant de Baïbokoum (Tchad, région du Logone Oriental) devant sa maison (07°44'57"N, 15°41'28"E ; altitude 491 m). Ce spécimen a été photographié environ deux heures après avoir été tué (Fig. 21).

Paratypes

Vingt spécimens, tous provenant de villages des environs de Baïbokoum (07°33'N – 07°49'N, 15°33'E – 15°49'E) collectés entre le 20 et le 28 mai 2015 par le premier auteur et les habitants de ces villages. Il s'agit de MNHN-RA-2015.0086, précédemment IRD 2015.N, MNHN-RA-2015.0087, précédemment IRD 2113.N, MNHN-RA-2015.0088, précédemment IRD 2117.N, MNHN-RA-2015.0089, précédemment IRD 2138.N, MNHN-RA-2015.0090, précédemment IRD 2153.N, MNHN-RA-2015.0091, précédemment IRD

2164.N, MNHN-RA-2015.0092, précédemment IRD 2194.N, IRD 2016.N, 2029.N, 2074.N, 2081.N, 2089.N, 2111.N, 2155.N, 2159.N, 2162.N, 2208.N, 2217.N, 2311.N et 2338.N.

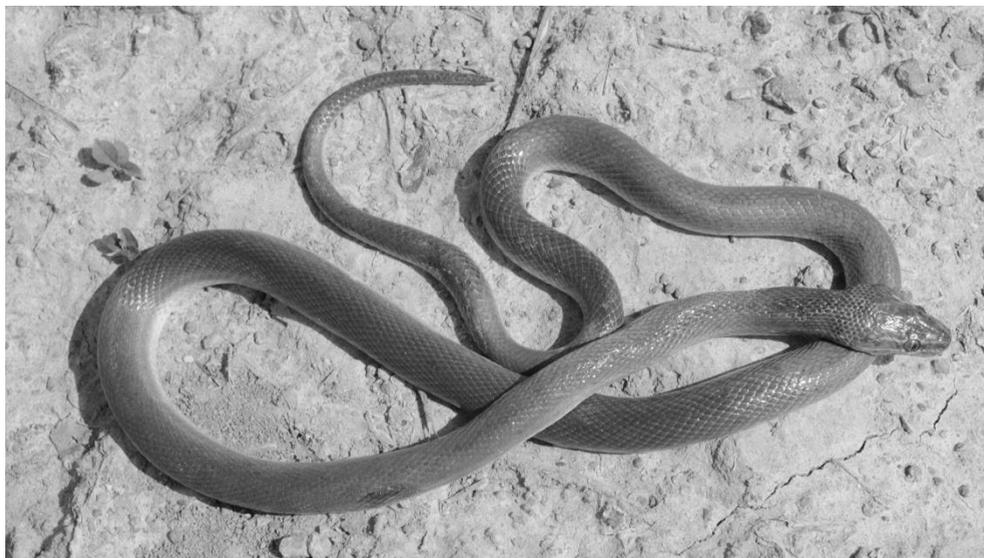


Figure 21. *Boaedon parolineatus* sp. nov. Vue générale de l'holotype environ deux heures après sa mort. Photo : J.-F. Trape.

Figure 21. *Boaedon parolineatus* sp. nov. General view of the holotype approximately two hours after death. Picture: J.-F. Trape.

Autres spécimens

Plusieurs spécimens de la République Centrafricaine des collections du MNHN ont aussi été rapidement examinés. Il s'agit de MNHN 1990.4881-4882 et 2009.0177 de Bangui, 1995.3444-3445 et 1995.3457 de Paoua, 1996.6714 de Bossembele, 1995.3453-3456 de Mboki et 1996.6715 de Bria (République Centrafricaine).

Diagnose

Une espèce du complexe *Boaedon fuliginosus* / *Boaedon lineatus* caractérisée par la combinaison des caractères suivants : coloration dorsale en vie brunâtre à brun-rouge ; présence habituelle d'une ligne claire sur le côté du corps ; présence constante d'une paire de lignes claires de chaque côté de la tête, ces lignes toujours très contrastées, celle supérieure traversant la postoculaire supérieure dont elle recouvre de 40 % à 90 % de la surface ; 31 à 35 rangs d'écailles dorsales ; 225 à 250 écailles ventrales (mâles : 225-243, femelles : 239-250) et 54 à 72 écailles sous-caudales divisées (mâles : 64-72, femelles : 54-62).

Etymologie

Le nom de cette espèce évoque sa ressemblance avec *Boaedon lineatus*. Nous proposons « *Boaedon ligné centrafricain* » comme nom scientifique français pour cette espèce.

Description de l'holotype (Figs 22 & 23)

L'holotype est un mâle de 748 mm de longueur totale. La queue mesure 130 mm. La longueur de la queue représente 17,4 % de la longueur totale.

La tête, qui mesure 26 mm de long, est bien distincte du corps. L'œil, dont le

diamètre est de 3,9 mm, possède une pupille verticale. La distance entre l'œil et l'extrémité du museau est de 8,0 mm. Celle entre l'œil et la lèvre est de 2,1 mm. La rostrale est peu apparente en vue latérale et bien visible en vue dorsale. Les préfrontales sont une fois et demie plus longues que les internasales et nettement plus larges. La frontale mesure 5,8 mm de long et sa plus grande largeur près de son rebord antérieur mesure 4,3 mm. La distance entre le rebord antérieur de la frontale et l'extrémité du museau est de 6,7 mm. Les pariétales sont grandes et la longueur de leur suture médiane est de 6,5 mm. La nasale est divisée verticalement par l'ouverture de la narine située dans sa partie médiane supérieure et par une suture médiane dans sa partie inférieure. La loréale est plus longue que haute. Il existe une grande préoculaire. Elle est fortement élargie dans sa partie supérieure et entre en contact avec la frontale. La supraoculaire est séparée de la préfrontale. Il y a deux petites postoculaires, huit supralabiales dont la 4^e et la 5^e sont en contact avec l'œil et dix infralabiales dont les quatre premières sont en contact avec les mentonnières antérieures. La formule temporale est 1+2.



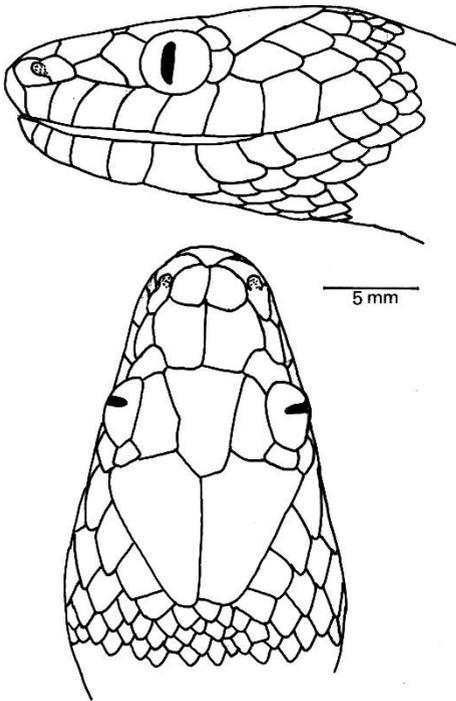
Figure 22. *Boaedon parolineatus* sp. nov. Vue de la tête de l'holotype environ deux heures après sa mort. Photo : J.-F. Trape.

Figure 22. *Boaedon parolineatus* sp. nov. View of the head of the holotype approximately two hours after death. Picture: J.-F. Trape.

Les écailles dorsales sont lisses et disposées sur 31 rangs droits au milieu du corps. Le rang vertébral n'est pas élargi. Les écailles ventrales sont au nombre de 235 (Dowling : 233). L'anale est entière. Les sous-caudales, divisées, sont au nombre de 72.

La coloration générale en vie est brunâtre sur le dessus de la tête, du corps et de la queue et blanchâtre sur la face ventrale. La limite entre la coloration ventrale claire et la coloration dorsale sombre est nette au niveau du bord externe des ventrales et du premier rang de dorsales. Les supralabiales et la partie inférieure de la loréale sont en majeure partie gris-clair ou blanchâtre. On observe de chaque côté de la tête une ligne jaune bien marquée partant de l'internasale, traversant la préfrontale et la préoculaire, contournant l'œil par le bord inférieur

de la supraoculaire, traversant la postoculaire supérieure et se poursuivant à travers le coin antéro-externe de la pariétale et la temporale postérieure supérieure. Une seconde ligne de couleur blanchâtre parcourt les supralabiales, d'abord sur leur rebord supérieur puis après l'œil en les traversant en leur milieu. En arrière du cou, on observe une ligne jaunâtre étroite sur la partie antérieure du corps au niveau du 6^e rang de dorsales. Cette ligne n'est pas en continuité avec les lignes céphaliques. Après préservation dans l'alcool, la coloration générale est brun-foncé. Les lignes claires céphaliques sont très marquées ainsi que le début de la ligne claire latérale.



←

Figure 23. *Boaedon parolineatus* sp. nov. Dessins de l'écaillure de la tête de l'holotype en vues latérale et dorsale.

Figure 23. *Boaedon parolineatus* sp. nov. Pattern of the head scales of the holotype in lateral and dorsal views.

Description des paratypes

Les vingt paratypes se répartissent en neuf mâles et onze femelles. Le plus grand mâle (IRD 2208.N) mesure 752 mm de longueur totale, dont 126 mm (16,8 %) pour la queue. La plus grande femelle (IRD 2117.N) mesure 928 mm de longueur totale, dont 118 mm (12,7 %) pour la queue. Le plus petit mâle mesure 360 mm de longueur totale, dont 55 mm (15,3 %) pour la queue. La plus petite femelle

mesure 360 mm de longueur totale, dont 46 mm (12,8 %) pour la queue. La longueur de la queue varie de 15,1 % à 17,4 % de la longueur totale chez les mâles (moyenne : 16,2 % avec l'holotype) et de 12,7 % à 13,9 % chez les femelles (moyenne : 13,2 %).

Il y a une ou deux préoculaires (chez respectivement dix-huit et deux spécimens), deux postoculaires, une temporale antérieure et presque toujours deux temporales postérieures (trois d'un côté de la tête chez un spécimen et trois des deux côtés de la tête chez un spécimen). Le nombre de supralabiales est de huit, la 4^e et la 5^e bordant l'œil. La préoculaire entre en contact avec la frontale à l'exception d'un seul côté de la tête chez un spécimen. Le nombre d'infralabiales est de neuf ou dix, avec habituellement les quatre premières en contact avec les mentonnières antérieures (trois seulement d'un côté de la tête chez trois spécimens et trois des deux côtés de la tête chez un spécimen).

Le nombre de rangs de dorsales au milieu du corps est de 31 (quatre mâles, deux femelles), 33 (cinq mâles, sept femelles) ou 35 (deux femelles). Le nombre de ventrales varie de 225 à 243 chez les mâles (moyenne : 232,8 avec l'holotype) et de 239 à 250 chez les femelles (moyenne : 242,9). Le nombre de sous-caudales varie de 64 à 69 chez les mâles (moyenne : 67,3 avec l'holotype à 72 sous-caudales) et de 54 à 62 chez les femelles

(moyenne : 57,5). Elles sont toujours divisées et l'anale entière.
L'estomac d'une femelle de 771 mm contenait un rongeur.

La coloration dorsale en vie est brunâtre à brun-rouge. Elle est brun-foncé après préservation. La face ventrale est blanchâtre, avec une transition bien marquée au niveau du bord externe des ventrales et du premier rang de dorsales. Sur les flancs, au niveau du 6^e rang de dorsales, la présence d'une ligne jaunâtre en vie, blanchâtre après préservation, est constante à l'avant du corps et persiste le plus souvent jusqu'au milieu du corps. Une seconde ligne claire, peu marquée quand elle existe, est parfois observée sur les flancs en limite des premier et second rangs de dorsales. Comme chez l'holotype, on observe constamment de chaque côté de la tête une ligne jaune bien marquée partant de l'internasale ou de la rostrale, traversant la préfrontale et la préoculaire, contournant l'œil par le bord inférieur de la supraoculaire, traversant la postoculaire supérieure en occupant de 40 % à 70 % de sa surface, et se poursuivant jusqu'à la région temporale, où elle s'interrompt, en passant par la partie antéro-externe de la pariétale et la temporale postérieure supérieure. Une seconde ligne claire, irrégulière, parcourt les supralabiales, le plus souvent en débordant sur la loréale et la préoculaire (Figs 24).



Figures 24. *Boaedon paralineatus* sp. nov. Vues du paratype MNHN-RA.2015.0087. Photos : J.-F. Trape.

Figures 24. *Boaedon paralineatus* sp. nov. Views of paratype MNHN-RA.2015.0087. Picture: J.-F. Trape.

Description des autres spécimens

La variabilité des autres spécimens est comprise dans celle de la série-type à l'exception de la largeur de la ligne céphalique supérieure qui est souvent plus large chez les spécimens de République Centrafricaine que chez ceux de Baïbokoum et recouvre jusqu'à 90 % de la surface de la postoculaire supérieure. Sur les flancs, les spécimens de République Centrafricaine ont aussi une ligne claire souvent plus marquée que ceux de Baïbokoum.

Comparaison avec d'autres espèces

Les caractères méristiques et les données moléculaires montrent que *Boaedon parolineatus* sp. nov. appartient au complexe *B. fuliginosus* / *B. lineatus*. Il diffère des espèces et sous-espèces actuellement connues dans le genre *Boaedon* par les caractères suivants :

- *B. lineatus* ressemble beaucoup à *B. parolineatus* sp. nov. par sa coloration dorsale brunâtre à brun-rouge, par l'aspect des lignes claires céphaliques et par la présence de lignes claires sur les flancs. Outre les données moléculaires, ces deux espèces peuvent néanmoins être séparées par leurs nombres de ventrales qui ne se recoupent pas chez les mâles (*B. lineatus* : 208 à 224, moyenne 216,3 chez 63 spécimens d'Afrique occidentale ; *B. parolineatus* sp. nov. : 225 à 243, moyenne 232,8 chez nos dix spécimens du Tchad) et qui diffèrent nettement chez les femelles (*B. lineatus* : 222 à 241, moyenne 230,5 chez 77 spécimens d'Afrique occidentale ; *B. parolineatus* sp. nov. : 239 à 250, moyenne 242,9 chez nos onze spécimens du Tchad).

- *B. fuliginosus* diffère de *B. parolineatus* sp. nov. par sa coloration noirâtre, l'absence constante de lignes claires et un nombre de ventrales nettement inférieur dans les deux sexes (Tableau I).

- *B. subflavus* sp. nov. et *B. perisilvestris* sp. nov. sont sympatriques avec *B. parolineatus* sp. nov. dans le sud-ouest du Tchad. Seule cette dernière espèce présente des lignes claires sur les flancs. Par ailleurs, l'aspect des lignes céphaliques et le nombre de ventrales sont différents chez ces trois espèces (Tableau I).

- Les données moléculaires montrent que *B. parolineatus* sp. nov. est éloigné génétiquement de *B. capensis* d'Afrique du Sud. Les autres différences entre ces deux espèces comprennent le nombre de ventrales (maximum 228 chez *B. capensis* d'après Marais (2004) alors qu'il atteint 250 chez *B. parolineatus* sp. nov. avec une moyenne de 242,9 chez les femelles.

- *B. olivaceus* des blocs forestiers guinéen et congolais, *B. poensis* de Bioko et *B. radfordi* de la province orientale de la République Démocratique du Congo possèdent des sous-caudales simples (Roux-Estève & Guibé 1964, Greenbaum *et al.* 2015).

- *B. virgatus* des blocs forestiers guinéen et congolais, *B. guttatus* d'Afrique australe, *B. geometricus* des Seychelles, *B. erlangeri* d'Éthiopie et *B. abyssinicus* d'Éthiopie n'ont que 21 ou 23 rangs d'écailles dorsales (Roux-Estève & Guibé 1964, Largen & Rasmussen 1993).

- *B. maculatus* de la corne de l'Afrique présente une écaillure céphalique et une coloration dorsale caractéristiques qui sont très différentes de celles de *B. parolineatus* sp. nov. (Roux-Estève & Guibé 1964, Lanza 1978).

- *B. arabicus* du Yémen, outre son éloignement géographique et son isolement reproductif, possède chez les mâles davantage de ventrales et chez les femelles moins de sous-caudales (48 seulement chez le type) que *B. parolineatus* sp. nov. et il ne présente pas de lignes claires sur les flancs (Parker 1949, Gasperetti 1988, Corkill & Cochrane 1996, Hughes 1997, Egan 2007, Ph. Geniez comm. pers.).

De même, dans la synonymie de *B. fuliginosus* et de *B. lineatus*, aucun taxon ne présente les caractéristiques de *B. parolineatus* sp. nov. :

- *B. mentalis* d'Afrique australe et *B. bedriagae* de São Tomé et Príncipe ont les 3^e, 4^e et 5^e supralabiales en contact avec l'œil. Par ailleurs, *B. mentalis* présente une disposition particulière des mentonnières postérieures qui sont séparées des mentonnières antérieures par de petites écailles surnuméraires et *B. bedriagae* possède un nombre plus élevé de sous-caudales, de 73 à 85 chez les mâles et de 67 à 70 chez les femelles (Roux-Estève & Guibé 1964).

- *B. quadrivittatum* des Îles de Los en Guinée, *B. lineatus plutonis* de Guinée, et *B. quadrilineatum* Bissao sont clairement synonymes de *B. lineatus* dont ils partagent tous les grands traits de coloration, les caractères méristiques et la région géographique d'origine.

- *B. lineatus angolensis* provient d'une région d'Angola où le nombre de rangs de dorsales varie de 25 à 27 (Laurent 1964), ce qui est nettement plus faible que chez *B. paralineatus* sp. nov.

- *Alopecion variegatum* et *B. lineatus lineolata* du littoral sud de l'Angola sont caractérisés par le contact avec l'œil de la loréale et de trois supralabiales, ainsi que par la présence d'un dessin dorsal de mailles jaunes.

- *B. quadrilineatum variegatum* du Mozambique, *nomen nudum*, appartient au complexe *B. capensis* (Wallach *et al.* 2014).

- *B. bipraeocularis* de Tanzanie possède seulement 23 rangs d'écailles dorsales et 192 ventrales. Il ne présente pas de lignes claires sur les flancs.

- *Lycodon unicolor* des côtes de Guinée partage toutes les caractéristiques des populations de *B. fuliginosus* d'Afrique occidentale.

Répartition géographique (Annexe I)

Cette espèce ressemble beaucoup à *B. lineatus* par sa coloration dorsale brun-rougeâtre, l'aspect toujours bien marqué des lignes céphaliques et la présence d'une ligne claire sur les flancs. Jusqu'à présent confondue avec *B. lineatus* en Afrique centrale, elle est distribuée en zone de savane humide et de mosaïque forêt-savane dans le sud-ouest du Tchad et dans les régions limitrophes du Cameroun et de la République Centrafricaine. Au Cameroun, il sera intéressant de rechercher la limite entre *B. lineatus* et *B. paralineatus* sp. nov. au nord de l'Adamaoua. En effet, *B. lineatus* est absent au sud de l'Adamaoua d'après Chirio et LeBreton (2007). Dans le cas du Nigeria, les comptes d'écailles publiés par Dunger (1971), qui ne sépare pas les sexes, indiquent un maximum de 236 ventrales pour *B. lineatus*, ce qui est nettement inférieur au minimum de 239 et au maximum de 250 que nous avons observé dans notre série de femelles de *B. paralineatus* sp. nov. du sud-ouest du Tchad. De même, dans le cas du Niger, tous nos spécimens étaient attribuables à *B. lineatus* ou à *B. fuliginosus* (Trape & Mané 2015). *B. paralineatus* sp. nov. semble avoir une large répartition en République Centrafricaine et probablement aussi dans le nord de la République Démocratique du Congo et au Soudan du Sud. Toutefois, les différences relevées dans l'aspect des lignes claires des spécimens de République Centrafricaine -qui sont souvent plus larges et marquées qu'à Baïbokoum- nécessitent des études plus approfondies, notamment moléculaires.

***Boaedon longilineatus* sp. nov. Trape**

Holotype

MNHN-RA-2015.0093, précédemment IRD 2521.N, collecté le 18 novembre 2015 par un habitant de Fieng-bac (09°51'01"N, 15°04'38"E ; altitude 326 m) près de Fianga (Tchad, région du Mayo-Kebbi Est) (Fig. 25). Ce spécimen, capturé dans le village (Fig. 26), a été photographié quelques heures plus tard.

Paratypes

Quatre spécimens de notre collection, tous du Tchad : MNHN-RA-2015.0094, précédemment IRD 2553.N, même provenance et collecteur que l'holotype, collecté le 20 novembre 2015 ; MNHN-RA-2015.0095, précédemment IRD 2558.N, collecté le même

jour par un habitant de Zamagouin (09°32'00"N, 14°57'50"E ; altitude 366 m) ; IRD 2626.N et 2627.N, collectés entre le 22 et 30 mai 2015 par des habitants du village de Goulmounbass (10°19'10"N, 15°19'51"E, altitude 326 m) sur le Logone près de Bongor.

Quatre spécimens de la collection du MNHN, l'un du Cameroun : 1988.2109 de Garoua, et trois du Tchad : 1904.181 et 1904.181A, collectés dans la région du Chari lors de la mission Chevalier – Decorse et 1965.395 collecté dans le Mayo-Kebbi par Sœur Roussel (Tchad).



Figure 25. *Boaedon longilineatus* sp. nov. Vue de l'holotype quelques heures après sa mort. Photo : J.-F. Trape.

Figure 25. *Boaedon longilineatus* sp. nov. View of the holotype a few hours after death. Picture: J.-F. Trape.

Diagnose

Une espèce du complexe *Boaedon fuliginosus* / *Boaedon lineatus* caractérisée par la combinaison des caractères suivants : présence constante d'une épaisse ligne jaunâtre à jaune-orangé de chaque côté de la tête, cette ligne partant de la rostrale, puis traversant successivement l'internasale, la préfrontale, la préoculaire, la supraoculaire, la postoculaire supérieure -dont elle recouvre la presque totalité de la surface-, la pariétale, la temporale antérieure, la temporale postérieure supérieure et continuant ensuite sans interruption sur l'arrière de la tête et sur le côté du corps ; labiales supérieures en majeure partie blanchâtres ou traversées par une ligne blanche ; coloration dorsale brunâtre avec présence d'une bande longitudinale jaune-orangé large de deux écailles et recouvrant les sixième et septième rangées d'écailles dorsales ; présence de 25 à 29 rangs d'écailles dorsales, de 211 à 233 écailles ventrales (mâles : 211-214, femelles : 226-233) et de 42 à 63 écailles sous-caudales divisées (mâles : 54-63, femelles : 42-49).

Etymologie

Le nom de cette espèce évoque l'aspect caractéristique de la ligne jaune-orangé qui part de la rostrale et se prolonge sans interruption au niveau du cou jusque sur les flancs de l'animal. Nous proposons « *Boaedon* à longues lignes » comme nom scientifique français pour cette espèce.



Figure 26. Le village de Fieng-bac (Mayo-Kebbi, Tchad), localité-type de *Boaedon longilineatus* sp. nov., en début de saison sèche le 21 novembre 2015. Photo : J.-F. Trape.

Figure 26. Fieng-bac village (Mayo-Kebbi, Chad), the type locality of *Boaedon longilineatus* sp. nov., at the beginning of the dry season on November 21st, 2015. Picture: J.-F. Trape.

Description de l'holotype (Figs 27 & 28)

L'holotype est une femelle de 913 mm de longueur totale. La queue mesure 109 mm. La longueur de la queue représente 11,9 % de la longueur totale.

La tête, qui mesure 26 mm de long, est bien distincte du corps. L'œil, dont le diamètre est de 3,8 mm, possède une pupille verticale. La distance entre l'œil et l'extrémité du museau est de 8,5 mm. Celle entre l'œil et la lèvre est de 2,2 mm. La rostrale est peu apparente en vue latérale et mais bien visible en vue dorsale. Les préfrontales sont près de deux fois plus longues que les internasales et nettement plus larges. La frontale mesure 6,9 mm de long et sa plus grande largeur près de son rebord antérieur mesure 4,9 mm. La distance entre le rebord antérieur de la frontale et l'extrémité du museau est de 7,5 mm. Les pariétales sont grandes et la longueur de leur suture médiane est de 6,7 mm. La nasale est divisée verticalement par l'ouverture de la narine située dans sa partie médiane supérieure et par une suture médiane dans sa partie inférieure. La loréale est plus longue que haute. Il existe une grande préoculaire. Elle est fortement élargie dans sa partie supérieure et entre en contact avec la frontale. La supraoculaire est séparée de la préfrontale. Il y a deux petites postoculaires, huit supralabiales dont la 4^e et la 5^e sont en contact avec l'œil, dix infralabiales dont les quatre premières sont en contact avec les mentonnières antérieures, une temporale antérieure et deux temporales postérieures.

Les écailles dorsales sont lisses et disposées sur 29 rangs droits au milieu du corps. Le rang vertébral n'est pas élargi. Les écailles ventrales sont au nombre de 230 (Dowling : 229). L'anale est entière. Les sous-caudales, divisées, sont au nombre de 49.

La coloration générale en vie est brunâtre sur le dessus de la tête, du corps et de la queue et blanchâtre sur la face ventrale. Les trois rangées externes de dorsales sont blanchâtres ou jaune-orangé. Les 4^e et 5^e rangées de dorsales ont la même couleur que le dos. Les 6^e et 7^e rangées sont jaune-orangé à l'avant et au milieu du corps, puis deviennent de même couleur que le dos dans le dernier tiers de l'animal. Il existe une épaisse ligne jaune-orangé de chaque côté de la tête, cette ligne partant de la rostrale, puis traversant successivement l'internasale, la préfrontale, la préoculaire, la supraoculaire, la postoculaire supérieure -dont elle recouvre la presque totalité de la surface-, la pariétale, la temporale antérieure, la temporale postérieure supérieure et continue ensuite sur l'arrière de la tête et le côté du corps au niveau des 6^e et

7^e rangées de dorsales. Les supralabiales sont en majeure partie blanchâtres. Après préservation, la coloration dorsale est brun-foncé et les lignes des flancs et de la tête sont ivoire comme la coloration ventrale.



Figure 27. *Boaedon longilineatus* sp. nov. Vue latérale de l'holotype. Photo : J.-F. Trape.

Figure 27. *Boaedon longilineatus* sp. nov. Lateral view of the holotype. Picture: J.-F. Trape.

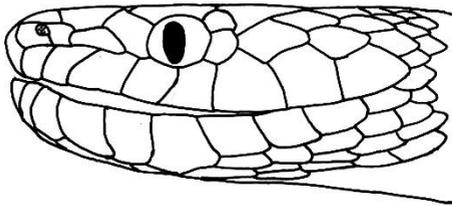
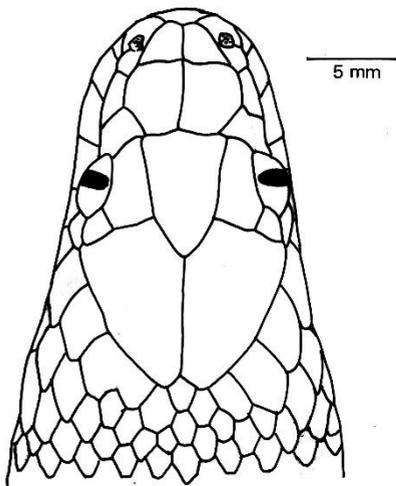


Figure 28. *Boaedon longilineatus* sp. nov. Dessins de l'écaillure de la tête de l'holotype en vues latérale et dorsale.

Figure 28. *Boaedon longilineatus* sp. nov. Pattern of the head scales of the holotype in lateral and dorsal views.



Description des paratypes

Les quatre paratypes femelles du Tchad mesurent respectivement 920 mm dont 102 mm pour la queue (11,1 %), 843 mm dont 106 mm pour la queue (12,6 %), 795 mm dont 97 mm pour la queue (12,2 %) et 681 mm dont 81 mm pour la queue (13,5 %). Toutes possèdent une préoculaire en contact avec la frontale, deux postoculaires, une temporale antérieure, deux temporales postérieures, neuf ou dix infralabiales dont les quatre

premières sont en contact avec les mentonnières antérieures et une anale entière. La plus grande (IRD 2626.N) possède 29 rangs de dorsales, 233 ventrales, 42 sous-caudales, 8(4,5) et 9(5,6) supralabiales. La plus petite (MNHN-RA-2015.0095) possède 27 rangs de dorsales, 231 ventrales, 46 sous-caudales et 8(4,5) supralabiales. MNHN-RA-2015.0094 possède 29 rangs de dorsales, 231 ventrales, 47 sous-caudales et 9(4,5,6) supralabiales. Chez ce spécimen, la suture de la narine est dirigée vers la loréale et non vers la première supralabiale. IRD 2627.N possède 29 rangs de dorsales, 226 ventrales, 43 sous-caudales, 8(4,5) et 9(5,6) supralabiales.

MNHN 1988.2109 de Garoua (Cameroun) est une femelle qui mesure 1 105 mm de long dont 133 mm pour la queue (12,0 %). Elle possède 29 rangs de dorsales, 226 ventrales, 48 sous-caudales, une préoculaire, deux postoculaires, 1+1 et 1+2 temporales, 8(4,5) supralabiales, 9(4) et 10(4) infralabiales.

MNHN 1904.181 et MNHN 1904.181.A sont deux mâles qui mesurent respectivement 644 mm dont 114 mm pour la queue (17,7 %) et 849 mm dont 139 mm pour la queue qui est légèrement mutilée (16,4 %). Le premier possède 27 rangs de dorsales, 213 ventrales, 61 sous-caudales, 8(4,5) supralabiales, une préoculaire en contact avec la frontale, deux postoculaires, 9(4) infralabiales et 1+2 temporales. Le second possède 27 rangs de dorsales, 211 ventrales, 57(+) sous-caudales, 8 (4,5) supralabiales, une préoculaire en contact avec la frontale, deux postoculaires, 9(4) infralabiales et 1+2 temporales.

MNHN 1965-395 du Mayo-Kebbi est un mâle qui mesure 905 mm de longueur totale dont 132 mm pour la queue. Il possède 27 rangs de dorsales, 214 ventrales, 55 sous-caudales, une préoculaire en contact avec la frontale, deux postoculaires, 1+2 temporales, 8(4,5) supralabiales et 9(4) infralabiales.

La coloration de tous les paratypes est identique à celle de l'holotype, notamment en ce qui concerne la large ligne céphalique supérieure qui se prolonge sans interruption jusqu'aux flancs (une seule écaille non éclaircie au niveau du cou chez 1904.181.A). Chez tous ces spécimens, c'est plus de 90 % de la surface de la postoculaire supérieure que traverse de chaque côté la ligne claire céphalique partant de la rostrale.

Comparaison avec d'autres espèces

Les caractères méristiques et les données moléculaires montrent que *Boaedon longilineatus* sp. nov. appartient au complexe *B. fuliginosus* / *B. lineatus*. Il diffère des espèces et sous-espèces actuellement connues dans le genre *Boaedon* par les caractères suivants :

- La présence de sous-caudales divisées chez *B. longilineatus* sp. nov. permet de distinguer cette espèce de toutes celles qui possèdent des sous-caudales simples : c'est le cas de *B. olivaceus*, *B. poensis* et *B. radfordi* (Roux-Estève & Guibé 1964, Greenbaum *et al.* 2015).

- La présence de 27 à 29 rangs de dorsales chez *B. longilineatus* sp. nov. permet de distinguer cette espèce de toutes celles qui en possèdent de 21 à 23 rangs : c'est le cas de *B. virgatus*, *B. guttatus*, *B. geometricus*, *B. erlangeri* et *B. abyssinicus* (Roux-Estève & Guibé 1964, Largen & Rasmussen 1993).

- La présence d'une ligne latérale claire très large et en continuité avec la ligne céphalique chez *B. longilineatus* sp. nov. permet de distinguer cette espèce de toutes celles qui n'en possèdent pas : c'est le cas de *B. fuliginosus*, *B. subflavus* sp. nov. et *B. perisilvestris* sp. nov.

- *B. maculatus* présente une écaillure céphalique et une coloration dorsale caractéristiques qui sont très différentes de celles de *B. longilineatus* sp. nov. (Roux-Estève & Guibé 1964, Lanza 1978).

- *B. arabicus* possède de 220 à 226 ventrales chez les mâles et de 240 à 250 ventrales chez les femelles, ce qui est très supérieur à *B. longilineatus* sp. nov. (Parker 1949, Hughes 1997).

- *B. lineatus*, *B. paralineatus* sp. nov. et certaines espèces non décrites du complexe *B. capensis* présentent souvent une ligne claire sur les flancs. Cependant, elles n'ont pas les lignes claires larges et sans discontinuité depuis le museau jusqu'aux flancs typiques de *B. longilineatus* sp. nov. et l'analyse moléculaire confirme qu'il s'agit d'espèces différentes. Par ailleurs, alors que *B. longilineatus* sp. nov. et *B. paralineatus* sp. nov. sont tous deux rencontrés dans le sud-est du Tchad, leurs nombres de dorsales, de ventrales et de sous-caudales dans les deux sexes ne présentent aucun recouvrement.

De même, dans la synonymie de *B. fuliginosus* et de *B. lineatus*, aucun taxon ne présente les caractéristiques de *B. longilineatus* sp. nov. :

- *B. mentalis* présente une disposition particulière des mentonnières postérieures qui sont séparées des mentonnières antérieures par de petites écailles surnuméraires (Roux-Estève & Guibé 1964).

- *B. bedriagae* possède un nombre plus élevé de sous-caudales, de 73 à 85 chez les mâles et de 67 à 70 chez les femelles (Roux-Estève & Guibé 1964).

- *B. quadrivittatum* des Îles de Los en Guinée, *B. lineatus plutonis* de Guinée, et *B. quadrilineatum* Bissao sont clairement synonymes de *B. lineatus* dont ils partagent tous les grands traits de coloration, les caractères méristiques et la région géographique d'origine.

- *B. lineatus angolensis* provient d'une région d'Angola où le nombre de ventrales varie de 190 à 203 chez les mâles et de 212 à 222 chez les femelles (Laurent 1964), ce qui est nettement plus faible que chez *B. longilineatus* sp. nov.

- *Alopecion variegatum* et *B. lineatus lineolata* du littoral sud de l'Angola sont caractérisés par le contact avec l'œil de la loréale et de trois supralabiales, ainsi que par la présence d'un dessin dorsal de mailles jaunes.

- *B. quadrilineatum variegatum* du Mozambique, *nomen nudum*, appartient au complexe *B. capensis* (Wallach *et al.* 2014).

- *B. bipraeocularis* de Tanzanie possède seulement 23 rangs d'écailles dorsales et 192 ventrales. Il ne présente pas de lignes claires sur les flancs.

- *Lycodon unicolor* des côtes de Guinée partage toutes les caractéristiques des populations de *B. fuliginosus* d'Afrique occidentale.

Répartition géographique (Annexe I)

Les localités de collecte de *B. longilineatus* sp. nov. au Tchad et au Cameroun sont situées dans une zone de transition sahélo-soudanienne. Cette espèce est absente plus au sud en zone soudano-guinéenne à Baïbokoum. Dans sa thèse, Segniagbeto (2009) indique que deux spécimens de Guémé (Cameroun) du Musée Royal de l'Afrique Centrale (MRAC 73-15-230 et 73-15-R-231) appartiennent à une espèce probablement non décrite. Leurs caractéristiques sont similaires à celles de nos spécimens de *B. longilineatus* sp. nov. du Tchad et du Cameroun (mais 25 rangs de dorsales seulement et 63 sous-caudales chez un mâle). Guémé (10°30'N, 15°11'E) est situé au Cameroun sur le Logone (Guévert & Hamadicko 2007) à moins de 25 km de Goulmounbass où nous avons capturé deux des paratypes. Bien que Chirio et LeBreton (2007) ne signalent qu'une seule espèce avec une ligne latérale claire dans le nord du Cameroun et qu'ils l'attribuent à *B. lineatus*, il est probable qu'au moins une partie de ces spécimens appartiennent à la nouvelle espèce. La présence de *B. longilineatus* sp. nov. à Garoua suggère que cette espèce pourrait aussi atteindre le Nigeria.

***Boaedon littoralis* sp. nov. Trape**

Holotype

MNHN 1964.11, collecté en septembre 1963 à Pointe-Noire (République Populaire du Congo) par Alfred Stauch, hydrobiologiste à l'ORSTOM (Fig. 29).

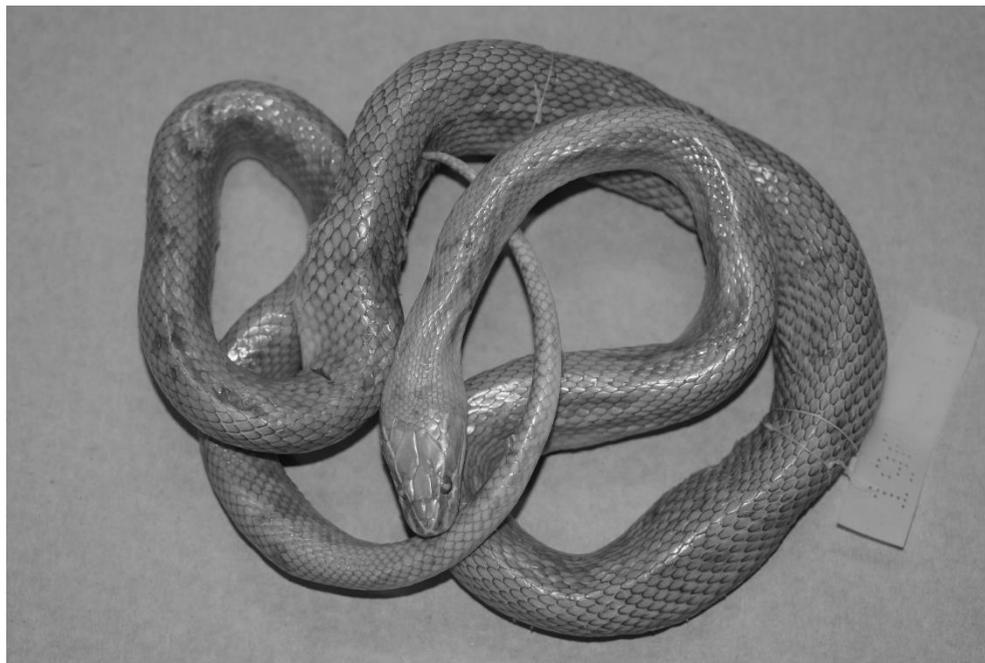


Figure 29. *Boaedon littoralis* sp. nov. Vue générale de l'holotype après préservation. Photo : J.-F. Trape.

Figure 29. *Boaedon littoralis* sp. nov. General view of the holotype after preservation. Picture: J.-F. Trape.

Paratypes

Vingt-sept spécimens : MNHN 1987.1754, précédemment ORSTOM 479, collecté le 5 janvier 1983 sur le centre ORSTOM de Pointe-Noire (04°46'36"S, 11°51'19"E ; altitude 13 m) par le premier auteur (Fig. 30) ; MNHN. 1987.1037, précédemment ORSTOM 86, collecté le 10 juin 1981 près de Dimonika (04°13'S, 12°26'E, altitude 360 m) par le premier auteur ; 25 spécimens de Pointe-Noire et ses environs collectés entre septembre 1963 et février 1964 par Alfred Stauch : MNHN 1964.9-10, 15, 17, 20-29, 31-34, 36, 38, 40-41, 109-111.

Diagnose

Une espèce du complexe *Boaedon fuliginosus* / *Boaedon lineatus* caractérisée par la combinaison des caractères suivants : coloration dorsale après préservation brun-clair ; présence constante d'une paire de lignes blanchâtres bien marquées de chaque côté de la tête ; absence habituelle de lignes claires sur les flancs, celles-ci étroites, courtes et peu contrastées lorsqu'elles existent ; présence de 25 à 31 rangs d'écailles dorsales (mâles : 25-29, femelles : 27-31) ; présence de 197 à 234 écailles ventrales (mâles : 197-211, femelles : 223-234) et de 52 à 71 écailles sous-caudales divisées (mâles : 61-71, femelles : 52-60).

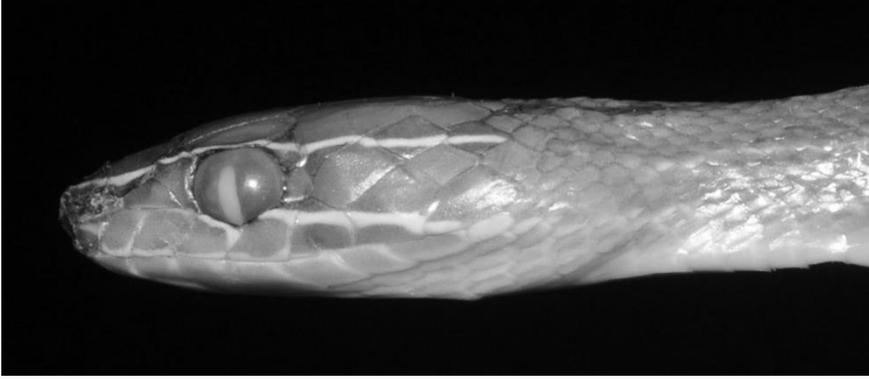


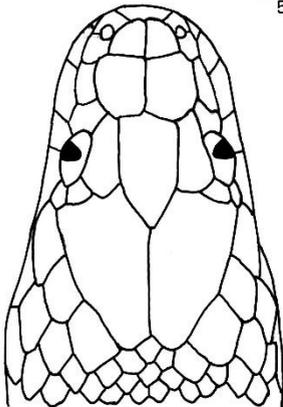
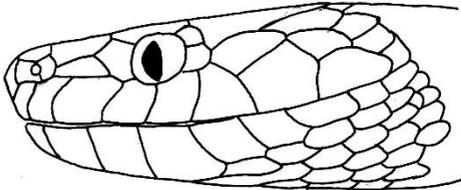
Figure 30. *Boaedon littoralis* sp. nov. Vue de la tête du paratype MNHN 1987.1754. Photo : J.-F. Trape.

Figure 30. *Boaedon littoralis* sp. nov. View of the head of paratype MNHN 1987.1754. Picture: J.-F. Trape.

Etymologie

Le nom de cette espèce évoque l'étroite bande de savane bordant l'Océan Atlantique où cette espèce est distribuée au Congo, au Gabon et certainement aussi au Cabinda (Angola). Nous proposons « *Boaedon côtier* » comme nom scientifique français pour cette espèce.

Description de l'holotype (Figs 31 & 32)



←

Figure 31. *Boaedon littoralis* sp. nov. Dessins de l'écaillure de la tête de l'holotype en vues latérale et dorsale.

Figure 31. *Boaedon littoralis* sp. nov. Pattern of the head scales of the holotype in lateral and dorsal views.

L'holotype est une femelle de 1 016 mm de longueur totale. La queue mesure 143 mm. La longueur de la queue représente 14,1 % de la longueur totale.

La tête, qui mesure 34 mm de long, est bien distincte du corps. L'œil, dont le diamètre est de 4,0 mm, possède une pupille verticale. La distance entre l'œil et l'extrémité du museau est de 9,0 mm. Celle entre l'œil et la lèvre est de 2,6 mm. La rostrale est peu apparente en vue latérale et mais bien visible en vue dorsale. Les préfrontales sont près de deux fois plus

longues que les internasales et nettement plus larges. La frontale mesure 7,5 mm de long et sa plus grande largeur près de son rebord antérieur mesure 4,1 mm. La distance entre le rebord antérieur de la frontale et l'extrémité du museau est de 7,5 mm. Les pariétales sont grandes et la longueur de leur suture médiane est de 7,2 mm. La nasale est divisée verticalement par l'ouverture de la narine située dans sa partie médiane supérieure et par une suture médiane dans sa partie inférieure. La loréale est plus longue que haute. Il existe une grande préoculaire. Elle est fortement élargie dans sa partie supérieure et n'entre pas en contact avec la frontale. La supraoculaire entre largement en contact avec la préfrontale. Il y a deux petites postoculaires, huit supralabiales dont la 4^e et la 5^e sont en contact avec l'œil et neuf infralabiales dont les quatre premières sont en contact avec les mentonnières antérieures. La formule temporale est 1+2.



Figure 32. *Boaedon littoralis* sp. nov. Vue de de la tête de l'holotype. Photo : J.-F. Trape.

Figure 32. *Boaedon littoralis* sp. nov. View of the head of the holotype. Picture: J.-F. Trape.

Les écailles dorsales sont lisses et disposées sur 29 rangs droits au milieu du corps. Le rang vertébral n'est pas élargi. Les écailles ventrales sont au nombre de 229 (Dowling : 227). L'anale est entière. Les sous-caudales, divisées, sont au nombre de 52.

La coloration générale après préservation est brun-clair sur le dessus de la tête, du corps et de la queue et jaunâtre sur la face ventrale. La limite entre la coloration ventrale claire et la coloration dorsale se situe au niveau du bord externe des ventrales et du premier rang de dorsales. On observe de chaque côté de la tête une ligne claire bien marquée partant du bord postérieur de la rostrale, traversant l'internasale et la préfrontale, longeant le bord supérieur de la préoculaire, contournant l'œil par le bord inférieur de la supraoculaire, traversant la postoculaire supérieure et se poursuivant vers l'arrière à travers le coin antéro-externe de la pariétale, la temporale postérieure supérieure et atteignant l'écaille suivante. Une seconde ligne claire parcourt les supralabiales en partant de la nasale, d'abord sur leur rebord supérieur puis après l'œil en les traversant jusqu'à la commissure des lèvres. Sur la rostrale, il existe un trait clair en forme de demi-cercle. Il n'y a pas de ligne claire sur les flancs.

Description des paratypes

Les 27 paratypes se répartissent en 12 mâles et 15 femelles. Le plus grand mâle (MNHN 1964.24) mesure 748 mm de longueur totale, dont 143 mm (19,1 %) pour la queue. La plus grande femelle (MNHN 1964.9) mesure 1 011 mm de longueur totale, dont 136 mm (13,5 %) pour la queue. Le plus petit mâle mesure 290 mm de longueur totale, dont 50 mm (17,2 %) pour la queue. La plus petite femelle mesure 296 mm de longueur totale, dont 44 mm (14,9 %) pour la queue. La longueur de la queue varie de 15,7 % à 19,3 % de la longueur totale chez les mâles (moyenne : 17,5 %) et de 12,4 % à 14,9 % chez les femelles (moyenne : 13,8 % avec l'holotype).

Il y a une ou deux préoculaires (chez respectivement vingt-trois et quatre spécimens), deux postoculaires, une temporale antérieure et deux temporales postérieures. Le nombre de supralabiales est de huit, la 4^e et la 5^e bordant l'œil. La préoculaire est séparée de la frontale chez quinze spécimens des deux côtés de la tête, chez deux spécimens d'un seul côté et entre en contact avec la frontale chez les autres spécimens. Le nombre d'infra-labiales est de neuf ou dix (onze chez un seul spécimen). Le nombre de rangs de dorsales au milieu du corps est de 25 (un mâle), 27 (huit mâles, trois femelles), 29 (trois mâles, onze femelles) ou 31 (une femelle). Le nombre de ventrales varie de 197 à 209 chez les mâles (moyenne : 203,9) et de 223 à 234 chez les femelles (moyenne : 229,0 avec l'holotype). Le nombre de sous-caudales varie de 61 à 71 chez les mâles (moyenne : 67,0) et de 52 à 60 chez les femelles (moyenne : 55,3 avec l'holotype). Elles sont toujours divisées et l'anale entière.

Comme chez l'holotype, on observe constamment de chaque côté de la tête une paire de lignes claires étroites mais bien marquées, la ligne supérieure partant du bord postérieur de la rostrale, traversant l'internasale et la préfrontale, longeant le bord supérieur de la préoculaire, contournant l'œil par le bord inférieur de la supraoculaire, traversant la postoculaire supérieure (dont elle recouvre de 20 % à 40 % de la surface) et se poursuivant vers l'arrière à travers le coin antéro-externe de la pariétale et la temporale postérieure supérieure puis atteignant le plus souvent l'écaille suivante. Une seconde ligne claire parcourt les supralabiales en partant de la nasale, d'abord sur leur rebord supérieur ou sur le rebord inférieur de la loréale, puis après l'œil en traversant les supralabiales jusqu'à la commissure des lèvres. Sur la rostrale, il existe un trait blanc en forme de demi-cercle.

La coloration dorsale après préservation de tous les spécimens est habituellement uniformément brun-clair. Chez un tiers des spécimens on distingue difficilement sur les flancs à l'avant du corps une ligne claire courte (toujours inférieure à deux longueurs de tête), étroite (souvent inférieure à la largeur d'une écaille) et très peu contrastée. La face ventrale est blanc-jaunâtre, avec une transition progressive au niveau du bord externe des ventrales et du premier rang de dorsales.

Comparaison avec d'autres espèces

Les caractères méristiques montrent que *Boaedon littoralis* sp. nov. appartient au complexe *B. fuliginosus* / *B. lineatus*. Il diffère des espèces et sous-espèces actuellement connues dans le genre *Boaedon* par les caractères suivants :

- La présence de sous-caudales divisées chez *B. littoralis* sp. nov. permet de distinguer cette espèce de toutes celles qui possèdent des sous-caudales simples : c'est le cas de *B. olivaceus*, *B. poensis* et *B. radfordi* (Roux-Estève & Guibé 1964, Greenbaum *et al.* 2015).

- La présence de 25 à 31 rangs de dorsales chez *B. littoralis* sp. nov. permet de distinguer cette espèce de toutes celles qui en possèdent de 21 à 23 rangs : c'est le cas de *B. virgatus*, *B. guttatus*, *B. geometricus*, *B. erlangeri* et *B. abyssinicus* (Roux-Estève & Guibé 1964, Largen & Rasmussen 1993).

- La présence constante de lignes céphaliques très marquées chez *B. littoralis* sp. nov. permet de distinguer cette espèce de toutes celles qui n'en possèdent jamais ou de façon inconstante et peu marquée : c'est le cas de *B. fuliginosus*, *B. subflavus* sp. nov. et *B. perisilvestris* sp. nov.

- *B. maculatus* présente une écaillure céphalique et une coloration dorsale caractéristiques qui sont très différentes de celles de *B. littoralis* sp. nov. (Roux-Estève & Guibé 1964, Lanza 1978).

- *B. arabicus* possède de 220 à 226 ventrales chez les mâles et de 240 à 250 ventrales chez les femelles, ce qui est très supérieur à *B. littoralis* sp. nov. (Parker 1949, Hughes 1997).

- *B. lineatus*, *B. capensis*, *B. paralineatus* sp. nov. et *B. longilineatus* sp. nov. présentent le plus souvent ou de façon constante une ligne claire bien marquée sur les flancs contrairement à *B. littoralis* sp. nov. Ces quatre espèces diffèrent aussi de *B. littoralis* sp. nov. par les caractères suivants :

• *B. longilineatus* sp. nov. possède une coloration unique avec une ligne claire large, continue et très contrastée sur les côtés de la tête et du corps. Le nombre de sous-caudales chez les femelles est aussi nettement supérieur chez *B. littoralis* sp. nov. (Tableau I).

• *B. paralineatus* sp. nov. possède dans les deux sexes un nombre de ventrales et de rangs dorsaux très supérieur à celui de *B. littoralis* sp. nov. (Tableau I).

• *B. lineatus* possède dans les deux sexes un nombre de rangs dorsaux supérieur à celui de *B. littoralis* sp. nov. et davantage de ventrales chez les mâles (Tableau I).

• *B. capensis* d'Afrique australe est un complexe d'au moins cinq espèces cryptiques (Kelly *et al.* 2010, Bates *et al.* 2014) dont la répartition géographique et les principaux caractères morphologiques qui les séparent restent à préciser. Les syntypes de *B. capensis* du Cap de Bonne-Espérance et de Cafrérie sont des femelles qui présentent moins de ventrales (214-220) et de sous-caudales (46-51) que *B. littoralis* sp. nov.

De même, dans la synonymie de *B. fuliginosus* et de *B. lineatus*, aucun taxon ne présente les caractéristiques de *B. littoralis* sp. nov. :

- *B. mentalis* présente une disposition particulière des mentonnières postérieures qui sont séparées des mentonnières antérieures par de petites écailles surnuméraires (Roux-Estève 1965).

- *B. bedriagae* possède un nombre plus élevé de sous-caudales, de 73 à 85 chez les mâles et de 67 à 70 chez les femelles (Roux-Estève & Guibé 1964).

- *B. quadrivittatum* des Îles de Los en Guinée, *B. lineatus plutonis* de Guinée, et *B. quadrilineatum* Bissao sont clairement synonymes de *B. lineatus* dont ils partagent tous les grands traits de coloration, les caractères méristiques et la région géographique d'origine.

- *B. lineatus angolensis*, que Bocage (1895) distingue des populations de la zone littorale d'Angola (attribuées à la sous-espèce nominative) en raison de sa coloration noirâtre ou grisâtre et de l'étroitesse des lignes céphaliques, provient des hauts-plateaux d'Angola. Dans cette région d'Angola, le nombre de rangs de dorsales varie de 25 à 27 et celui de ventrales de 190 à 203 chez les mâles et de 212 à 222 chez les femelles (Laurent 1964), ce qui est plus faible que chez *B. littoralis* sp. nov. dont la coloration dorsale est plus claire.

- *Alopecion variegatum* et *B. lineatus lineolata* du littoral sud de l'Angola sont caractérisés par le contact avec l'œil de la loréale et de trois supralabiales, ainsi que par la présence d'un dessin dorsal de mailles jaunes.

- *B. quadrilineatum variegatum* du Mozambique, *nomen nudum*, appartient au complexe *B. capensis* (Wallach *et al.* 2014).

- *B. bipraeocularis* de Tanzanie possède seulement 23 rangs d'écailles dorsales et 192 ventrales. Il ne présente pas de lignes claires sur les flancs.

- *Lycodon unicolor* des côtes de Guinée partage toutes les caractéristiques des populations de *B. fuliginosus* d'Afrique occidentale.

Répartition géographique (Annexe I)

Cette espèce semble strictement associée aux savanes du littoral atlantique du Congo ainsi qu'aux petites poches attenantes de savane du Mayombe. On la retrouve aussi à Mayumba dans le sud du Gabon sur le littoral atlantique. Outre la zone côtière du Cabinda qu'elle occupe certainement, elle pourrait vers le sud dépasser l'embouchure du fleuve Congo. Elle représenterait alors en Angola la population côtière que Bocage (1895) attribuait à la forme nominative de *B. lineatus*.

IV DISCUSSION

Les résultats de la présente étude, ainsi que les travaux récents de biologie moléculaire de Vidal *et al.* (2008), Kelly *et al.* (2011) et Greenbaum *et al.* (2015), montrent que *B. fuliginosus*, qui a longtemps été considéré comme une espèce à coloration très variable dont la répartition géographique couvrait la majeure partie du continent africain et le sud-est de la péninsule arabique, est en réalité un complexe de près d'une vingtaine d'espèces dont beaucoup restent à décrire ou à sortir de la synonymie de *B. fuliginosus* et de *B. lineatus*. En Afrique occidentale et centrale, le genre *Boaedon* compte désormais 9 espèces (Annexe II). Dans le cas de notre étude, c'est l'observation sur le terrain de séries importantes de spécimens de même provenance qui a permis de distinguer différents morphes souvent sympatriques dont l'analyse tant morphologique que moléculaire a confirmé qu'il s'agissait d'espèces différentes. La nécessité de procéder à l'analyse de séries importantes de spécimens de même provenance pour pouvoir avancer dans la compréhension de la systématique du complexe *B. fuliginosus* avait été soulignée par Hughes (1997). Ceci rappelle aussi l'histoire taxinomique récente de *Dasypeltis scabra* (Linnæus, 1758) et de plusieurs espèces du genre *Naja* aujourd'hui éclatés en un grand nombre d'espèces (Wüster & Broadley 2007, Wüster *et al.* 2007, Trape & Mané 2006b, Trape *et al.* 2009, 2012, Broadley & Bates en préparation). Pour la plupart de ces espèces, les critères de coloration en vie ont joué un rôle important dans la reconnaissance de leur statut alors que les caractères méristiques classiques étaient souvent peu discriminants. L'utilisation de la coloration en systématique, bien que soumise à de nombreux pièges et d'intérêt souvent limité tant la diversité des phases de coloration au sein d'une même espèce peut être importante, apparaît néanmoins pertinente pour certains genres ou complexes d'espèces chez qui elle se révèle un excellent critère.

Remerciements – Nous remercions vivement Youssouph Mané (IRD Dakar) pour son aide dans la collecte et l'étude des spécimens d'Afrique occidentale, Cellou Baldé (Institut Pasteur de Guinée) pour son assistance sur le terrain en Guinée et en Côte d'Ivoire, Israël Demba Kodindo et Clément Kerah Hinzoumbé (PNLP N'Djaména) pour leur étroite collaboration lors de nos séjours au Tchad, Jean Akiana (LNSP Brazzaville) pour avoir organisé notre mission de décembre 2013 au Congo et Sambou Masse (IRD) pour son aide pour les analyses moléculaires. Philippe Geniez et Alexandre Teynié nous ont fourni d'utiles renseignements et photographies sur *Boaedon arabicus* et Ivan Ineich, Annemarie Ohler et Nicolas Vidal nous ont facilité l'examen des spécimens des collections du MNHN. Nous sommes reconnaissants à Laurent Chirio et Philippe Geniez pour leur relecture critique attentive de cet article.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bocage J.-V. Barboza du 1895 – *Herpétologie d'Angola et du Congo*. Imprimerie nationale, Lisbonne. 203 p.
- Bates M.F., Branch W.R., Bauer A.M., Burger M., Marais J., Alexander G.J. & de Villiers S. (éds) 2014 – *Atlas and red list of the reptiles of South Africa, Lesotho and Swaziland. Suricata 1*. South African National Biodiversity Institute, Pretoria. 511 p.
- Boulenger G.A. 1893 – *Catalogue of the snakes in the British Museum (Natural History). I. Trustees*. British Museum, London, 417 p.
- Chirio L. & Ineich I. 2006 – Biogeography of the reptiles of the Central African Republic. *Afr. J. Herpetol.* 55: 23-59.
- Chirio L. & Lebreton M. 2007 – *Atlas des reptiles du Cameroun*. MNHN & IRD éditions, Paris. 688 p.
- Corkill N.L. & Cochrane J.A. 1965 – The snakes of the Arabian Peninsula and Socotra. *J. Bombay nat. Hist. Soc.* 62: 475-506.
- Dowling H.G. 1951 – A proposed method of expressing scales reduction in snakes. *Copeia*: 131-134.
- Duméril A. 1958 – Reptiles et poissons de l'Afrique occidentale. Étude précédée de considérations générales sur leur distribution géographique (1858-1861). *Arch. Mus. Hist. Nat. Paris*, 10: 137-268.
- Dunger G.T. 1971 – The snakes of Nigeria. Part 2. The house snakes of Nigeria. *Nigerian Field* 36: 151-163.
- Egan D. 2007 – *Snakes of Arabia*. Motivate Publishing, Dubai, 208 p.
- FitzSimons V.F.M. 1962 – *Snakes of Southern Africa*. Purnell & Sons, Capetown, 423 p.
- Gasperetti J. 1988 – Snakes of Arabia. *Fauna Saudi Arabia*, 9: 169-450.
- Greenbaum E., Portillo F., Jackson K. & Kusamba C. 2015 – A phylogeny of Central African *Boaedon* (Serpentes: Lamprophiidae), with the description of a new cryptic species from the Albertine Rift. *Afr. J. Herpetol.* 64: 18-38.
- Guévert E. & Hamadicko H. 2007 – Bataille rangée à Guémé (Cameroun) entre Massa du Tchad et du Cameroun. *Bull. Soc. Path. Ex.* 100: 143-146.
- Hughes B. 1997 – *Dasyplectis scabra* and *Lamprophis fuliginosus* – two pan-African snakes in the Horn of Africa: a tribute to Don Broadley. *Afr. J. Herpetol.* 46: 68-77.
- Kelly C.M.R., Branch W.R., Broadley D.G., Barker N.P. & Villet M.H. 2011 – Molecular systematic of the African snake family Lamprophiidae Fitzinger, 1843 (Serpentes: Elapoidea), with particular focus on the genera *Lamprophis* Fitzinger 1843 and *Mehelya* Csiki 1903. *Mol. Phyl. Evol.* 58: 415-426.
- Kochern T., Thomas A., Meyer, S., Edwards S., Paabo F., Villablanca A. & Wilson A. 1989 – Dynamics of mitochondrial DNA evolution in animals: amplification and sequencing with conserved primers. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 86: 6196-6200.
- Lanza B. 1978 – On some new or interesting East African amphibians and reptiles. *Mon. Zool. Ital. (Nuov. Ser.) Suppl.* 10(1): 229-297.
- Largen M.J. & Rasmussen J.B. 1993 – Catalogue of the snakes of Ethiopia (Reptilia, Serpentes), including identification keys. *Trop. Zool.* 6: 313-434.

- Laurent R.F., 1964 – Reptiles et amphibiens de l'Angola (troisième contribution). *Publ. Cult. Comp. Diamantes Mus. Dundo* 67: 1-165.
- Loveridge A. 1957 – Checklist of the reptiles and amphibians of East Africa. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harv.* 117: 153-362.
- Marais J. 2004 – *A complete guide to the snakes of Southern Africa*. Struik Publishers, Cape Town, 311 p.
- Parker H.W. 1949 – The snakes of Somaliland. *Zool. Verh.* 6: 1-115.
- Pauwels O.S.G. & Vandeweghe J.P. 2008 – Les reptiles du Gabon. Smithsonian Institution, Washington, 272 p.
- Roux-Estève R. & Guibé J. 1964 – Contribution à l'étude du genre *Boaedon*. *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat. Paris* 36: 761-774.
- Roux-Estève R. & Guibé J. 1965 – Étude comparée de *Boaedon fuliginosus* (Boie) et *Boaedon lineatus* D. et B. (Ophidiens). *Bull. IFAN sér. A* 27: 397-409.
- Segniagbeto H. 2009 – *Herpétofaune du Togo: Taxinomie, Biogéographie*. Thèse de Doctorat. Univ Lomé & Mus. Natn. Hist. Nat. Paris. Tome I, 168 p. et Tome II, 191 p.
- Spawls S., Howell K., Dewes R. & Ashe J. 2002 – *A field guide to the reptiles of East Africa*. Academic Press, London-San Diego, 543 p.
- Thorpe R.S. & McCarthy C.J. 1978 – A preliminary study, using multivariate analysis of a species complex of African house snakes (*Boaedon fuliginosus*). *J. Zool. London* 184: 489-506.
- Trape J.-F. & Baldé C. 2014 – A checklist of the snake fauna of Guinea, with taxonomic changes in the genera *Philothamnus* and *Dipsadoboa* (Colubridae) and a comparison with the snake fauna of some other West African countries. *Zootaxa* 3900: 301-338.
- Trape J.-F. & Mané Y. 2000 – Les serpents des environs de Dielmo (Sine-Saloum, Sénégal). *Bull. Soc. Herp. Fr.* 95: 19-35.
- Trape, J.-F. & Mané Y. 2004 – Les serpents des environs de Bandafassi (Sénégal oriental). *Bull. Soc. Herp. Fr.* 109: 5-34.
- Trape J.-F. & Mané Y. 2006a – *Guide des serpents d'Afrique occidentale. Savane et désert*. Paris, IRD, 226 p.
- Trape J.-F. & Mané Y. 2006b – Le genre *Dasyplectis* Wagler (Serpentes : Colubridae) en Afrique de l'Ouest : description de trois espèces et d'une sous-espèce nouvelles. *Bull. Soc. Herp. Fr.* 119: 27-56.
- Trape J.-F. & Mané Y. 2015 – The snakes of Niger. *Amph. Rept. Conserv.* 9 (2) e110: 39-55.
- Trape J.-F. & Roux-Estève R. 1995 – Les serpents du Congo : Liste commentée et clé de détermination. *J. Afr. Zool.* 109: 31-50.
- Trape, J.-F., Chirio L., Broadley D.G. & Wüster W 2009 – Phylogeography and systematic revision of the Egyptian cobra (Serpentes: Elapidae: *Naja haje*) species complex, with the description of a new species from West Africa. *Zootaxa* 2236: 1-25.
- Trape S., Mediannikov O. & Trape J.-F. 2012 – When colour patterns reflect phylogeography - New species of *Dasyplectis* (Serpentes: Colubridae: Boigini) from West Africa. *C. R. Biol.* 335: 488–501.

Uetz P. & Hoček J. 2015 – The reptile database. <http://www.reptile-database.org>. Accédé le 10 décembre 2015.

Vidal N., Branch W.R., Pauwels O.S.G., Hedges S.B., Broadley D.G., Vink M., Cruaud C., Joger U. & Nagy Z.T. 2008 – Dissecting the major African snake radiation: a molecular phylogeny of the Lamprophiidae Fitzinger (Serpentes, Caenophidia). *Zootaxa* 1945: 51-66.

Wallach V., Williams K.L. & Boundy J. 2014 – *Snakes of the world. A catalogue of living and extinct species*. CRC Press, Boca Raton, 1257 p.

Welch K.R.G. 1982 – *Herpetology of Africa*. Malabar, Krieger Publ. Co., 293 p.

Wüster W. & Broadley D.G. 2007 – Get an eyeful of this: a new species of giant spitting cobra from eastern and north-eastern Africa (Squamata: Serpentes: Elapidae: *Naja*). *Zootaxa* 1532: 51-68.

Wüster W., Crookes S., Ineich I., Mané Y., Pook C.E., Trape J.-F. & Broadley D.G. 2007 – The phylogeny of cobras inferred from mitochondrial DNA sequences: evolution of venom spitting and the phylogeography of the African spitting cobras (Serpentes: Elapidae: *Naja nigricollis* complex). *Mol. Phyl. Evol.* 45: 437-453.

Manuscrit accepté le 20 mai 2016

À suivre... **Annexes I et II**

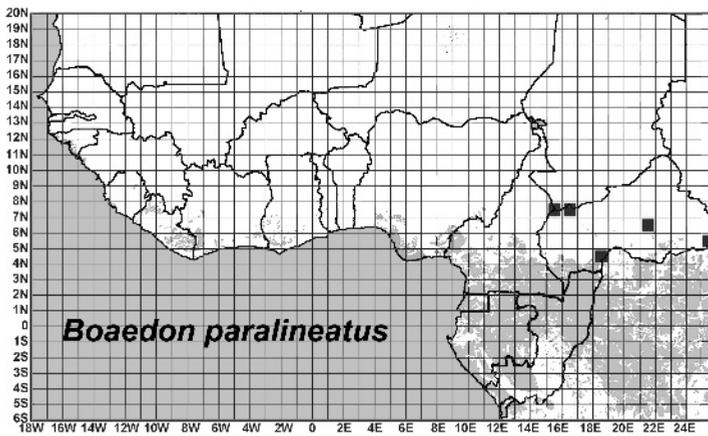
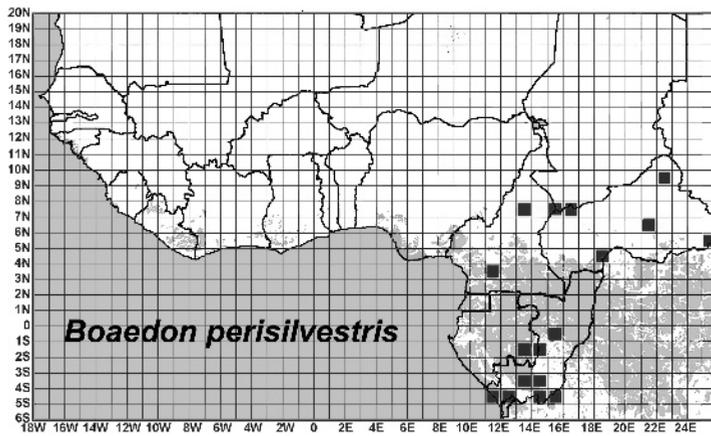
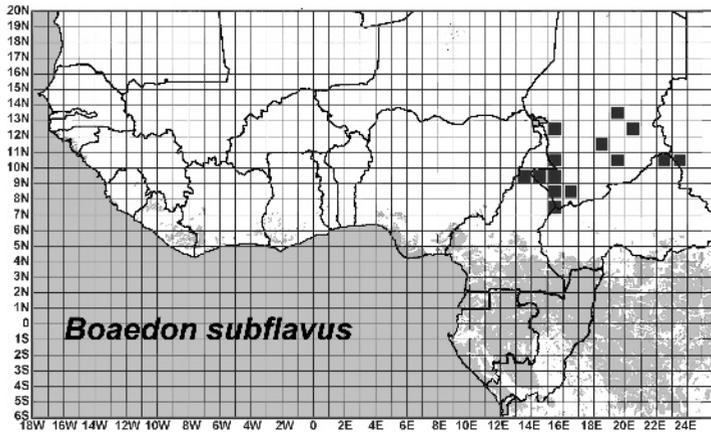
Annexe I – Répartition géographique des espèces nouvelles (spécimens examinés)

Appendix I – Geographical distribution of the new species (examined specimens) p. 109

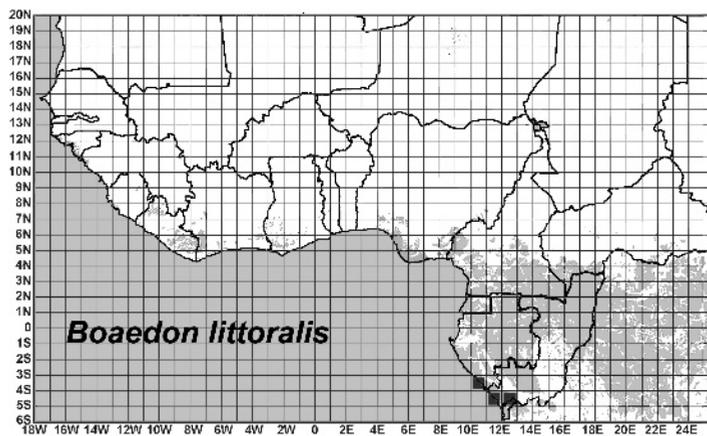
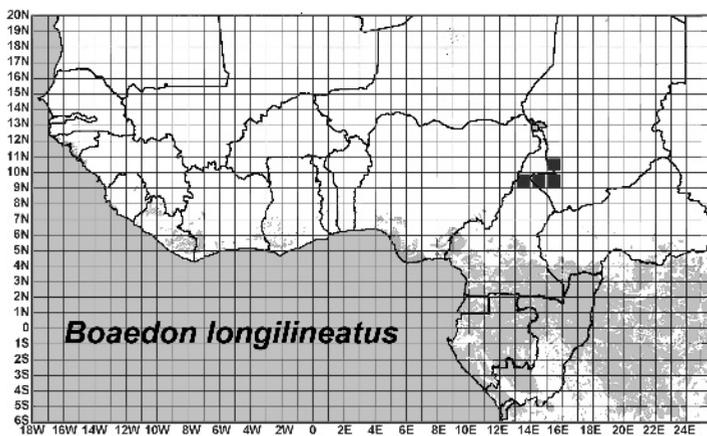
Annexe II – Clé de détermination des espèces du genre *Boaedon* présentes en Afrique occidentale et centrale au nord de 6°S et à l'ouest de 26°E.

Appendix II – Determination key to the species of the genus *Boaedon* present in western and central Africa north of 6°S and west of 26°E. p. 111

Annexe I : Répartition géographique des espèces nouvelles (spécimens examinés)



Annexe I (suite et fin) : Répartition géographique des espèces nouvelles (spécimens examinés)

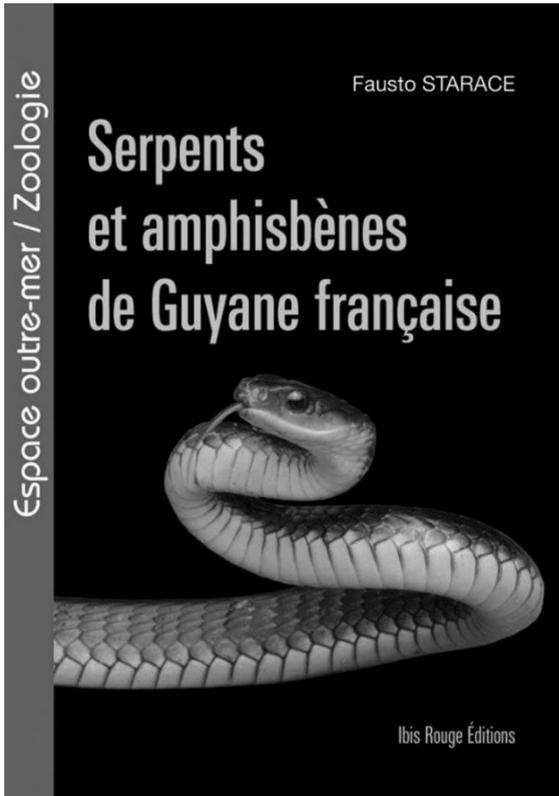


Annexe II : Clé de détermination des espèces du genre *Boaedon* présentes en Afrique occidentale et centrale au nord de 6°S et à l'ouest de 26°E.

1. Sous caudales divisées **2**
 – Sous caudales simples..... ***Boaedon olivaceus***
2. De 25 à 35 rangs d'écailles dorsales. Écailles ventrales claires. Savane **3**
 - 23 ou 25 rangs d'écailles dorsales. Écailles ventrales sombres, seule une étroite partie médiane claire. Forêt ***Boaedon virgatus***
3. Coloration dorsale noire ou gris-foncé. Pas de ligne claire sur les côtés de la tête ni sur les flancs. Afrique occidentale ***Boaedon fuliginosus***
 – . Coloration différente. Présence ou absence de lignes claires **4**
4. Une ligne claire bien marquée et habituellement continue du museau jusqu'à la région temporale et une deuxième ligne claire sur les supralabiales. Présence ou absence de ligne claire sur les flancs. Afrique occidentale et centrale..... **5**
 – Lignes claires sur les côtés de la tête absentes ou courtes, étroites, discontinues ou peu marquées. Jamais de ligne claire sur les flancs. Afrique centrale **7**
5. Ligne claire sur les flancs habituellement bien marquée. Coloration dorsale brunâtre ou brun-rougeâtre **6**
 – Pas de ligne claire sur les flancs ou à peine apparente à l'avant du corps. Coloration dorsale brun clair. De 25 à 29 rangs dorsaux chez les mâles et de 27 à 31 chez les femelles. Habituellement de 197 à 209 ventrales chez les mâles et de 223 à 234 chez les femelles. Préoculaire souvent séparée de la frontale. Régions côtières du Congo et du sud du Gabon ***Boaedon littoralis***
6. De 25 à 27 rangs dorsaux chez les mâles et de 27 à 29 chez les femelles. Habituellement de 211 à 214 ventrales chez les mâles et de 226 à 233 chez les femelles. Ligne claire sur les flancs recouvrant entièrement les 6^e et 7^e rangs d'écailles dorsales et se prolongeant sans discontinuité jusqu'au museau. Au moins 90% de la surface de la post-oculaire supérieure recouvert par cette ligne claire. Afrique centrale en zone de savane soudano-sahélienne ***Boaedon longilineatus***
 – De 29 à 31 rangs dorsaux chez les mâles et de 31 à 33 chez les femelles. Habituellement de 208 à 224 ventrales chez les mâles et de 222 à 241 chez les femelles. Préoculaire souvent séparée de la frontale. Afrique occidentale..... ***Boaedon lineatus***
 – De 31 à 33 rangs dorsaux chez les mâles et de 31 à 35 chez les femelles. Habituellement de 225 à 243 ventrales chez les mâles et de 239 à 250 chez les femelles. Préoculaire en contact avec la frontale. Afrique centrale au nord du bloc forestier congolais ***Boaedon paralineatus***
7. Coloration dorsale jaunâtre ou brunâtre. Lignes céphaliques claires courtes et étroites lorsqu'elles existent. Habituellement de 213 à 229 ventrales chez les mâles et de 234 à 247 chez les femelles. Seulement deux supralabiales en contact avec l'œil. Savanes soudaniennes et sahéliennes d'Afrique centrale ***Boaedon subflavus***
 – Coloration dorsale brun-foncé. Lignes céphaliques épaisses mais peu contrastées chez les juvéniles lorsqu'elles existent et le plus souvent absentes chez les adultes. Habituellement de 199 à 213 ventrales chez les mâles et de 217 à 232 chez les femelles. Souvent trois supralabiales en contact avec l'œil. Savanes humides d'Afrique centrale au nord et au sud du bloc forestier congolais..... ***Boaedon perisilvestris***

– Analyse d’ouvrage –

Serpents et amphibènes de Guyane française, par Fausto Starace, 2013.
Ibis Rouge Éditions, Matouri, Guyane. 530 pages. ISBN 978-2-84450-407-4. Prix : 50 €.



Si la littérature scientifique et les guides régionaux ou nationaux sur l’herpétofaune d’Amérique centrale et du sud ont littéralement « explosé » en nombre ces 20 dernières années (par ex. Avila-Pires 1995, Métrailler & Le Gratiet 1996, Roze 1996, Vitt & De La Torre 1996, Stafford & Henderson 1996, Campbell 1998, Lescure & Marty 2000, Stafford & Meyer 2000, Dirksen 2002, Henderson 2002, Lehr 2002, Savage 2002, Köhler 2003, La Marca & Soriano 2004, Duellman 2005, McCranie *et al.* 2006, Vitt *et al.* 2008, Monzel 2009, Koch 2014), peu d’ouvrages ont été consacrés jusqu’à présent spécifiquement aux serpents de Guyane française. On trouve un peu plus d’informations dans la littérature scientifique spécialisée, où l’on peut accéder à la première liste des serpents de Guyane (Gasc & Rodrigues 1980), suivie six ans plus tard par un premier livre plus détaillé (Chippaux 1986) destiné à un public

averti. On doit à Fausto Starace, en 1998, le premier ouvrage visant à la fois le grand public et un public averti, pour lequel nous avons fait la revue (Massary & Ineich 2001). C’est ce même auteur qui nous propose aujourd’hui une seconde édition mise à jour et augmentée de ce livre. Nous la présentons ici.

Fausto Starace reprend le même modèle de présentation que dans la première édition de son livre, avec un cœur d’ouvrage (450 sur 530 pages) largement consacré à la présentation des différentes espèces d’amphibènes et de serpents sous la forme de monographies agrémentées de nombreuses photographies en couleur, la plupart de très bonne qualité. Au-delà de montrer en image l’aspect des différentes espèces, l’auteur nous livre quelques photographies de scène de prédation (ex. Fig. 34 p. 63, Figs 117-118 p. 200, Fig. 135 p. 229, Fig. 146 p. 247, Fig. 156 p. 262), de parades d’intimidation (ex Fig. 144 p. 245, Fig. 158 p. 264, Fig. 270 p. 440, Fig. 277 p. 455), de déplacements (ex. Fig. 130 p. 223, Fig. 173 p. 285.), de repos (ex. Figs. 111 et 112 ; 190-191) ou d’affrontements (Fig. 123 p. 216).

Signalons aussi la présence d'images très didactiques réunissant côte à côte des espèces proches qui permettent mieux qu'avec des mots de les séparer, tout au moins visuellement (ex. *Micrurus lemniscatus* et *M. diutus* Fig. 302, p. 512 ; *Oxyrhopus petola* et *O. melanogenys* Fig. 238 p. 387) ou bien encore d'apprécier le polymorphisme de coloration pouvant exister chez certaines espèces, comme par exemple chez le boa *Corallus hortulanus* (Fig. 97 p. 168).

Le cœur de l'ouvrage aborde les taxons de façon détaillée et propose une clé Les différentes espèces sont présentées dans une logique évolutive. Des clés de détermination des Amphisbènes (p. 100) et des Serpents (p. 117), sur plusieurs niveaux taxonomiques (principalement par famille, puis par genre) fournissent une aide précieuse à l'identification des différentes espèces. Pour toucher un public au-delà des naturalistes francophones, toutes les clés de détermination sont disponibles à la fois en français et en anglais, et à la fin de chaque monographie d'espèce un résumé est fourni en anglais, mais aussi en portugais à l'attention des lecteurs brésiliens. Les monographies d'espèce sont toutes construites sur le même modèle, avec une partie qu'on pourrait qualifier de « systématique et répartition ». Elle comprend une petite carte de la Guyane en encadré sur laquelle figurent les différentes localités connues - l'auteur prend soin, par un système de symboles, de distinguer ses sources d'informations, ce qui n'est pas fréquent mais pourtant si utile. Une seconde partie présente la description de l'espèce traitée avec d'abord un tableau indiquant de façon très synthétique ses caractères d'écaillage. Dans un second temps, de petits textes proposent des informations supplémentaires sur la corpulence, les formes et la coloration ou encore les différences liées au sexe au sein d'une espèce. La biologie et l'écologie des espèces sont ensuite abordées : on trouve ainsi des renseignements sur la reproduction, le comportement, les habitats occupés, puis l'alimentation. Il aurait par contre été plus judicieux que le volet « biotope » ne s'insère pas entre les différents traits de vie, l'alimentation aurait logiquement eu plus sa place à la suite des sous-paragraphes « reproduction » et « comportement ».

Enfin, chaque monographie d'espèce est ponctuée par une ou plusieurs photographies montrant l'animal dans sa globalité, mais aussi des scènes naturelles ou des attitudes prises sur le vif. Ceci donne un côté moins académique et plus vivant très appréciable à l'ouvrage. Les individus photographiés sont souvent richement légendés, avec des informations précises et complètes sur leur sexe, le stade de croissance, le lieu d'observation, et quelques fois la date de l'observation. On peut regretter parfois le manque d'homogénéité dans les légendes des photographies, avec les informations de date et de lieu qui ne sont pas systématiquement indiquées.

Au-delà de la présentation des différentes espèces, on retrouve, comme dans la première édition, quelques chapitres complémentaires en amont des monographies. Ainsi, après une brève introduction, un premier chapitre est consacré aux « Matériel & Méthodes », ce qui est nouveau et atteste de la volonté de l'auteur de plus de rigueur et d'explications par rapport à sa conception de l'ouvrage. Dans la partie suivante, l'auteur, professeur de géographie de son métier, replace cette faune dans le contexte de géographie physique et humaine de la Guyane française (p. 29) ; il réutilise pour cela des figures du premier ouvrage, mais nous avons noté la rénovation vraiment réussie de quelques figures pour lesquelles nous avions été un peu critique quant à leur qualité dans la première édition du livre (par ex : carte de pluviométrie p. 43, carte de végétation p. 50). Cette volonté d'améliorer la qualité des dessins et des figures se ressent d'ailleurs sur l'ensemble de l'ouvrage, ce qui est à mettre au crédit de l'auteur.

Un focus de quelques pages (p. 59-66) sur la « Faune ophidienne du plateau des Cascades » est rédigé par David Massemin. Ce chapitre, construit comme un article, nous présente les résultats d'un inventaire inédit. Il s'en suit quelques petits chapitres abordant des thèmes très divers, mais qui trouvent tous un réel intérêt, voire semblent indispensables dans un tel ouvrage : « Fréquence des rencontres » (quatre pages), « Biogéographie et peuplement

ophidien » (deux pages), « *La reproduction et les comportements des serpents guyanais* » (quatre pages), « *Des stratégies de survie originales* » (quatre pages), « *Présentation des ophidiens actuels* » (trois pages), « *La systématique et ses outils pour identifier les serpents et les amphibènes* » (11 pages subdivisées en six parties), et enfin « *Comment s'utilise ce guide* » (quatre pages).

Après les monographies d'espèce, comme dans la première édition, on retrouve un chapitre rédigé par le Dr Véronique Lambert, médecin à l'hôpital de Saint-Laurent-du-Maroni (Guyane), qui fait le point sur les « *Envenimations par les serpents guyanais* » et prodigue quelques conseils en cas d'accident, avec une bibliographie de deux pages sur le sujet, ce qui est nouveau. Ce chapitre est lui-même suivi par un chapitre qu'on pourrait qualifier d'ethno-herpétologique, déjà présent dans la première édition, mais bien plus complet. Suivent ensuite une partie sur les réglementations nationale et internationale relatives à l'herpétofaune guyanaise, puis un lexique correctement sélectionné, dans le sens où les mots qui y figurent sont tous nécessaires à un public qui ne connaîtrait pas la Guyane. Les termes techniques liés à l'étude des amphibènes et des serpents sont définis et/ou illustrés ailleurs, en début d'ouvrage. Enfin, ce lexique est suivi d'une bibliographie très complète sur 14 pages, d'un index des noms scientifiques, puis d'une table des matières.

Comme dans la première édition de son livre, Fausto Starace propose ici un certain nombre de nouveautés remarquables comme une troisième localité pour le très rare serpent-fouisseur *Siganodon cupinensis* avec la photo du spécimen (Fig. 74 : 137) ou l'élévation au rang d'espèce du serpent-corail *Micrurus lemniscatus diutus* Burger, 1955, maintenant *Micrurus diutus* Burger, 1955, avec un argumentaire détaillé (p. 485-491), structuré tel un article scientifique. Notons juste à propos de ce binom qu'il n'y a pas lieu, comme l'a fait Starace, d'ajouter de parenthèses au nom d'auteur dans ce cas, Burger (1955 : 40) ayant décrit la sous-espèce *diutus* directement dans le genre *Micrurus*. Les clés de détermination fournies par l'auteur ont l'avantage de prendre en compte les espèces potentiellement présentes en Guyane, en plus de celles dont la présence est attestée. Une de ces « espèces potentielles » a depuis la parution de ce livre justement été découverte formellement en Guyane, il s'agit de la couleuvre *Chironius flavolineatus* (Rufraÿ *et al.* 2015). En faisant relire son ouvrage par Ivan Ineich, herpétologue au Muséum national d'histoire naturelle, la taxinomie adoptée est actualisée. Les seules remarques que nous pouvons faire aujourd'hui portent plus sur des nouveautés apparues après la parution du livre que sur des erreurs. Nous pouvons ainsi citer en exemples les changements de nom de *Pseustes poecilonotus* devenu depuis *Phrynonax polylepis*, *Pseustes sulphureus* devenu *Spilotes sulphureus* (voir Jardin *et al.* 2014), *Typhlops reticulatus* devenu *Amerotyphlops reticulatus* (Hedges *et al.* 2014).

Enfin, nous avons remarqué quelques rares illogismes dans l'enchaînement des monographies espèce, qui sont normalement classées par ordre alphabétique des noms de familles, de sous-familles, puis des noms scientifiques des espèces. Par exemple, le non-respect de l'ordre alphabétique de certains genres, comme *Spilotes* (p. 269) avant *Rhinobothryum* (p. 273) dans la sous-famille des Colubrinés ou *Typhlophis* (p. 121) avant *Liotyphlops* (p. 125) dans la famille des Anomalépididés. Dans certain cas, le nom respect du suivi alphabétique est volontaire, c'est le cas pour le genre *Phylodryas* qui est présenté deux fois, y compris la clé du genre, d'abord en page 435, puis en page 459, ce qui est quelque peu déroutant de prime abord. Cela s'explique toutefois très logiquement : en effet, Starace, en plus du classement alphabétique par famille, sous-famille etc., regroupe les espèces en fonction de leur niveau de dangerosité. Pour cela, il utilise un code couleur placé en bordure de page, avec 4 niveaux, du vert pour les espèces inoffensives à rouge pour les plus dangereuses. *Phylodryas olfersii* se retrouve de ce fait séparé des autres espèces du genre (p. 459), qui sont d'un niveau de dangerosité inférieur (p. 435). L'auteur l'explique très bien

pages 435 et 457 « 3- *Philodryas olfersii* a été placé dans la partie qui regroupe les espèces dont la morsure présente un fort risque d'envenimation [...] ».

En conclusion, Fausto Starace, dans la seconde édition de son livre, nous offre à nouveau un bel ouvrage fondamental, très richement illustré, d'une qualité et d'une rigueur accrues depuis sa première édition. Par son poids (550 gr) et son format (27 x 24 x3 cm), ce n'est certes pas un livre à emporter sur le terrain, mais sans aucun doute un ouvrage à posséder pour qui s'intéresse à cette faune extraordinaire, plus spectaculaire par ses formes, ses couleurs, que dangereuse, et dont une partie est aujourd'hui malheureusement menacée de disparition.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

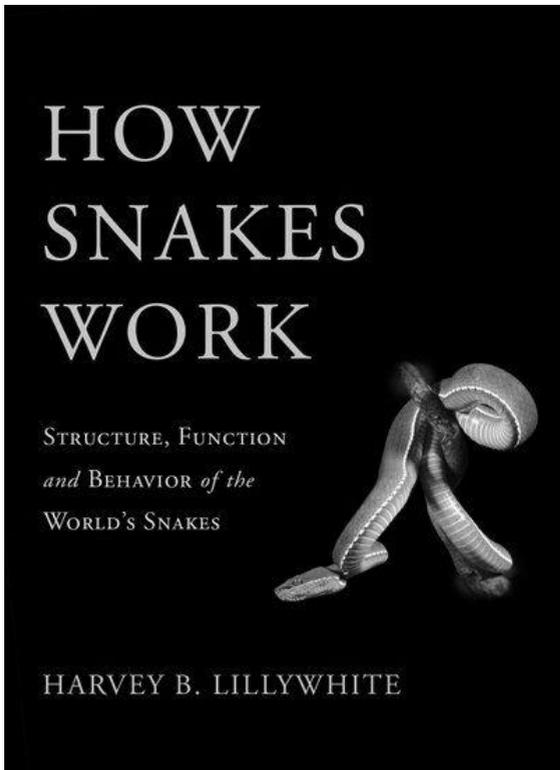
- Avila-Pires T.C.S. 1995 – Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). *Zoologische Verhandelingen*, 299: 1-706.
- Burger W.L. 1955 – A new subspecies of the coral snake, *Micrurus lemniscatus*, from Venezuela, British Guiana and Trinidad; and a key for the identification of associated species of Coral Snakes. *Boletín del Museo de Ciencias Naturales, Caracas*, 1(2): 35-50.
- Campbell J.A. 1998 – Amphibians and Reptiles of Northern Guatemala, the Yucatan, and Belize. University of Oklahoma Press, Norman. xix + 380 p.
- Dirksen L. 2002 – Anakondas: monographische Revision der Gattung *Eunectes* Wagler, 1830. Natur und Tier - Verlag GmbH, Münster. 189 p.
- Duellman W.E. 2005 – Cusco Amazónico: the lives of amphibians and reptiles in an Amazonian rainforest. Cornell University Press, Ithaca, New York. xvi + 434 p.
- Gasc, J.-P. & Rodrigues M.T. 1980 – Liste préliminaire des Serpents de la Guyane française. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris*, 2: 559-598.
- 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). *Caribbean Herpetology*, 49: 1-61.
- Henderson R.W. 2002 – Neotropical treeboas - Natural history of the *Corallus hortulanus* complex. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida. 195 p.
- Jardin R.C., Burbrinck F.T., Rivas G.A., Vitt L.J., Barrio-Amorós C.L. & Guralnick R.P. 2014 – Finding arboreal snakes in an evolutionary tree: phylogenetic placement and systematic revision of the Neotropical birdsnakes. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 52(3): 257-264.
- Koch C. 2014 – The Herpetofauna of the Peruvian dry forest along the Andean valley of the Marañón River and its tributaries, with a focus on endemic iguanians, geckos and tegus - Squamata: Iguanidae, Phyllodactylidae, Teiidae. Bonn, Mathematisch-Naturwissenschaften Fakultät & Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität: 260 p.
- Köhler G. 2003 – Reptiles of Central America. Herpeton, Offenbach. 368 p.
- La Marca E. & Soriano P.J. 2004 – Reptiles de los Andes de Venezuela. Fundación Polar, Conservación Internacional, CODEPRE-ULA, Fundacite Mérida, BIOGEOS, Mérida, Venezuela. viii + 177 p.

- Lehr E. 2002 – Amphibien und Reptilien in Peru. Natur-und Tier - Verlag GmbH, Münster. 208 p.
- Lescure J. & Marty C. 2000 – Atlas des amphibiens de Guyane. Patrimoines Naturels, 45. SPN - IEGB - MNHN, Paris. 388 p.
- Massary de J.-C. 2004 – *Les lézards de Guyane*. Carnet de nature. Editions Roger Le Guen, Gariès. 55 p.
- Massary de J.-C. & Ineich I. 2001 – Analyse d'ouvrage : Guide des serpents et amphibènes de Guyane. Fausto Starace 1998. Guadeloupe - Guyane, Ibis Rouge Éditions. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 97: 55-60.
- McCranie J.R., Townsend J.H. & Wilson L.D. 2006 – The amphibians and reptiles of the Honduran Mosquitia. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida. x + 291 p.
- Métrailler S. & Le Gratiet G. 1996 – Tortues continentales de Guyane française. Métrailler, S. (Ed.), Brammois, Suisse. 127 p.
- Monzel M. 2009 – Genetische und morphologische Differenzierung der Gattung *Bothrops* in der südöstlichen Neotropis. Frankfurt Contributions to Natural History. Edition Chimaira, Franckfurt am Main, 44. 195 p.
- Roze J.A. 1996 – Coral snakes of the Americas: Biology, identification, and venoms. Krieger Publishing Company, Malabar. xii + 328 p.
- Rufay V., Thonnel, A. & Cobigo, M. 2015 – Découverte d'une nouvelle espèce de serpent en Guyane française : *Chironius flavolineatus* Jan, 1863. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 154: 67-69.
- Savage J.M. 2002 – The amphibians and reptiles of Costa Rica. A herpetofauna between two continents, two seas. The University of Chicago Press, Chicago and London. xx + 934 p.
- Stafford P.J. & Henderson R.W. 1996 – Kaleidoscopic Tree Boas. The genus *Corallus* of tropical America. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida. 120 p.
- Stafford P.J. & Meyer J.R. 2000. A guide to the reptiles of Belize. Academic Press, San Diego, San Francisco, New-York, Boston, London, Sydney, Tokyo. x + 356 p.
- Starace F. 1998 – Guide des Serpents et amphibènes de Guyane. Ibis Rouge Éditions, Guadeloupe-Guyane. 530 p.
- Vitt L.J. & De La Torre S. 1996 – A research guide to the lizards of Cuyabeno. Coloma L.A. & De Correa, G. (Eds.), Quito, Ecuador. 165 p.
- Vitt L., Magnusson W.E., Avila-Pires T.C. & Lima A.P. 2008 – Guide to the Lizards of Reserva Adolpho Ducke - Central Amazonia. Áttema Design Editorial, Manaus, Brésil. 176 p.

Jean-Christophe de MASSARY
Muséum national d'Histoire naturelle
Service du Patrimoine naturel
36 rue Geoffroy Saint-Hilaire, CP 41
75005 Paris

– Analyse d’ouvrage –

How snakes work. Structure, Function, and Behavior of the World’s Snakes, par Harvey B. Lillywhite. 2014 – Oxford University Press, New York, USA. i-xiv + 241 pages.
ISBN 978-0-19-538037-8. Prix : environ 30 euros en couverture souple et 50 euros en version reliée.



Je dois l’avouer, d’emblée le titre de ce livre me surprend et me semble un peu présomptueux. « Comment fonctionne un serpent » : si on l’avait su, plusieurs milliers de morts humaines annuelles par envenimation et des centaines de milliers de morts de serpents tués inutilement par simple ignorance de leur biologie et/ou par crainte injustifiée auraient pu être évitées. L’origine des serpents est encore vivement débattue et des avis divergents existent toujours, alors expliquer de façon aussi affirmative comment fonctionnent ces reptiles quand on ne sait pas d’où ils viennent me semble exagéré et pour le moins prématuré. Mais la conception du titre a dû être commerciale et comme c’est souvent le cas, probablement liée à l’éditeur de l’ouvrage plutôt qu’à son auteur.

D’excellents livres semi-scientifiques grand public récents concernant les serpents existent et chacun possède sa spécificité. Citons parmi les meilleurs et les pionniers ceux qui traitent des serpents d’Australie mais aussi des serpents en général (Greer 1997, Shine 1998), ensuite ceux qui s’adressent à un public plus large (Zug & Ernst 2004, Murphy 2010) et finalement ceux qui abordent ces reptiles d’un point de vue écologique avec des perspectives en biologie de la conservation (Mullin & Seigel 2009).

L’ouvrage que nous analysons ici est original car il présente une nouvelle facette des serpents, leur écophysiologie. De ce fait il complète merveilleusement les ouvrages précédents. Il débute par une dédicace de l’auteur à ses trois mentors, suivie par une courte préface du Prof. Richard Shine qui souligne que nos connaissances des serpents sont encore

très partielles, y compris pour des informations aussi élémentaires que la recherche de nourriture ou celle d'un partenaire sexuel. Shine vante les nombreux apports scientifiques obtenus par les travaux de l'auteur. Harvey B. Lillywhite est Professeur de Biologie à l'Université de Gainesville en Floride (États-Unis). Il a étudié un grand nombre de serpents dans plusieurs régions du monde. Il en a donc une connaissance précise, tout particulièrement de leur écophysiologie. Dans sa préface, il constate que cette thématique n'a été que très peu abordée dans les ouvrages antérieurs consacrés aux serpents et de ce point de vue cette synthèse vise à combler un vide, ce qui est réalisé. Fait suite une page de remerciements pour les personnes ayant fourni des illustrations ou à l'origine de discussions ou encore de relecture de parties de l'ouvrage. Parmi elles figurent deux de nos collègues, François Brischoux et Xavier Bonnet du CEBC de Chizé, tous deux issus de la lignée d'herpétologues initiée par Guy Naulleau.

Sans sommaire, on passe ensuite directement au corps de l'ouvrage. Le premier chapitre, sur plus de 30 pages richement illustrées, aborde l'histoire évolutive et la classification des serpents. Introduits chacun par une citation très bien choisie, les chapitres 2 à 9 traitent dans l'ordre des thèmes suivants : alimentation, digestion et balance hydrique (39 pages) ; locomotion (25 pages) ; problèmes de température liés à l'ectothermie (14 pages) ; structure et fonctions de la peau (24 pages) ; circulation et respiration (qualifiés de « transport interne ») (21 pages) ; perception de l'environnement (17 pages) ; production de sons (10 pages) ; parades sexuelles et reproduction (22 pages).

Tous les thèmes sont bien entendu abordés au travers de la physiologie. Aucune conclusion ne vient les clore, ce qui ne pose finalement aucun problème. Un glossaire très complet sur 13 pages puis un index de 15 pages terminent l'ouvrage.

L'originalité de ce livre, très bien rédigé et richement illustré (218 illustrations), clair et pédagogique, est sa thématique, la biologie fonctionnelle des serpents. Il s'adresse aussi bien aux professionnels qu'aux passionnés d'herpétologie et présente des données récentes souvent issues des travaux de l'auteur. Le titre de la première de couverture comporte curieusement des parties du texte en italique et d'autres non. La logique de cette présentation semble obscure et pourrait être liée au souhait de l'éditeur. Le titre complet est en effet écrit sans italique par la suite dans l'ouvrage. La nomenclature utilisée par l'auteur reflète les connaissances actuelles. Notons toutefois que le nom *Pelamis platurus* est utilisé pour un serpent dont le genre est féminin. Par conséquent *P. platura* serait juste, mais signalons toutefois que cet animal est à présent souvent placé dans le genre *Hydrophis*, il est alors désigné *H. platurus* car le genre est masculin. La nomenclature utilisée par l'auteur dans ce cas est donc hybride et inexacte.

Ce livre est très accessible car l'auteur a donné la priorité aux illustrations plutôt qu'à la rédaction de textes lourds pour faire le point des connaissances sur le fonctionnement des serpents. Les illustrations sont originales et souvent spectaculaires, tout en restant pédagogiques et adaptées aux propos. On ne trouve pas d'équations ou de graphiques ardues, mais seulement des données clairement présentées. La bibliographie se limite à une liste complémentaire de publications récentes en fin de chaque chapitre, liste suffisante pour ceux qui souhaitent approfondir un sujet. Autre point fort du livre, son souhait d'éduquer les lecteurs pour les engager à protéger les serpents.

Original et agréable, comblant un vide, ce livre est à recommander dans toutes les bibliothèques. On y apprend beaucoup et notre admiration pour les serpents et leur perfection s'accroît à la lecture de chacun de ses chapitres.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Greer A. 1997 – *The Biology and Evolution of Australian Snakes*. Surrey Beatty & Sons Pty Limited, Chipping Norton, NSW, Australia. 358 p.
- Mullin S.J. & Seigel R.A. 2009 – *Snakes - Ecology and Conservation*. Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press, Ithaca and London. i-xvi + 365 p.
- Murphy J.C. 2010 – *Secrets of the Snake Charmer. Snakes in the 21st Century*. iUNiverse, New York, Bloomington, USA. i-xv + 400 p.
- Shine R. 1998 – *Australian Snakes: a natural history*. Reed New Holland, London, Cape Town & Sydney. 224 p.
- Zug G.R. & Ernst C.H. 2004 – *Smithsonian answer book - Snakes*. Smithsonian Institution, Washington. i-xviii + 177 p.

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
57 rue Cuvier, CP 30 (Reptiles & Amphibiens)
75005 Paris

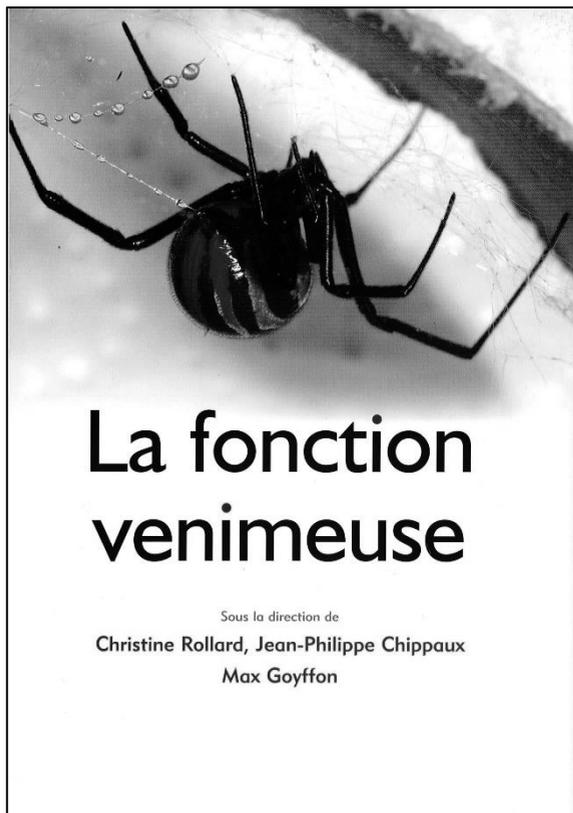


Les prises de sang permettent maintenant d'accéder à de nombreux paramètres de l'écologie et de la physiologie des serpents (hormones, métabolites circulants, contaminants, etc.). Ici une prise de sang réalisée sur la rive du lac Mandra (Burgas, Bulgarie) sur une couleuvre tessellée [*Natrix tessellata* (Laurenti, 1768)]. Photo : Y. Kornilev.

*Blood sampling now allows assessing several ecological and physiological parameters (hormones, metabolites, contaminants, etc.) Here a cardiocentesis realized on a Dice snake [*Natrix tessellata* Laurenti, 1768] on the shore of the Mandra Lake (Burgas, Bulgaria). Picture: Y. Kornilev.*

– Analyse d’ouvrage –

La fonction venimeuse, sous la direction de Christine Rollard, Jean-Philippe Chippaux & Max Goyffon. 2015 – Lavoisier Tec & Doc, Paris. xvi + 448 pages + 8 pages centrales de planches non numérotées. ISBN 978-2-7430-1576-3. Prix : 75 €



Cet ouvrage fait suite à celui de Dietrich Mebs et Max Goyffon, « *Animaux venimeux et vénéneux* » publié en 2006 chez le même éditeur. Il est également une réédition complétée d’un ouvrage plus ancien (Goyffon & Heurtault [éds.] 1995). Sa direction a été assurée par Christine Rollard (Maître de Conférences, MNHN), Jean-Philippe Chippaux (Directeur de Recherche, IRD) et Max Goyffon (Attaché honoraire, MNHN) qui y ont rassemblé leurs propres textes et ceux de 22 collaborateurs, tous français.

Une courte introduction des responsables de la publication expliquant le pourquoi et le comment de cet ouvrage aurait été appréciée. On aurait souhaité en particulier que le lien entre cette version et la version précédente de ce livre (Goyffon & Heurtault [éds.] 1995) soit explicite.

L’introduction de l’ouvrage, trop longue à mon avis (14 pages incluant une bibliographie), correspond plus à un chapitre qu’à une introduction habituelle. Elle aborde l’historique des connaissances sur les animaux venimeux et leurs venins. Elle a été rédigée par Roland Stockmann et Max Goyffon. La fonction venimeuse y est présentée dans un cadre historique, incluant plusieurs définitions utiles, décrivant les différentes glandes à venin et appareils vulnérants, avant de survoler la composition des venins et leur toxicité. Seules les sept dernières lignes correspondent, selon moi, à ce que l’on attend d’une introduction d’ouvrage.

Le chapitre 1 (J.-P. Chippaux) explique les méthodes de mesure de la toxicité des venins, des tests de létalité et les différents antidotes aux venins (sérothérapie). Il présente l’évolution des connaissances et les nouvelles voies de recherche. Sa position en ouverture de l’ouvrage est discutable. Vient ensuite la première grande section du livre consacrée aux animaux venimeux actifs. Cette section comporte quatre parties développées dans

22 chapitres (2 à 23). La première partie est consacrée aux soies urticantes. Les vers annélides (J.-P. Chippaux) sont traités très rapidement (aucune illustration, sept références bibliographiques seulement) dans le chapitre 2 (non nommé dans le sommaire). Le chapitre 3 (P. Le Gall & C. Vanhecke) présente les insectes lépidoptères et ses espèces urticantes. Le chapitre 4 (M.-L. Célérier & C. Rollard) décrit rapidement les soies urticantes des mygales.

La seconde partie de la section est consacrée aux nématocystes des Cnidaires (M. Guillaume). Elle fait l'objet du chapitre 5, rigoureux et bien structuré, avec une bibliographie correcte.

La troisième partie présente les dards et les stylets des échinodermes (chapitre 6, J.-P. Féral & C. Rollard), des mollusques gastéropodes (chapitre 7, S. Baghdiguian & P. Charnet), des insectes hyménoptères (chapitre 8, C. Villemant & J. Casevitz-Weulersse), des scorpions (chapitre 9, R. Stockmann & M. Goyffon), des acariens (chapitre 10, R. Chermette), des poissons venimeux (chapitre 11, D. Paugy & P. Geistdoerfer) et des mammifères monotrèmes (chapitre 12, F. Moutou & M. Tranier). La majorité des chapitres de cette partie font une claire présentation du groupe zoologique concerné avant d'aborder les envenimations, leur épidémiologie et de survoler les traitements disponibles. Une série de huit planches en couleur est disposée entre les chapitres 9 et 10. Les photographies sont moyennes, peu originales et leur utilité est discutable.

La quatrième partie est consacrée aux mors des échinodermes (chapitre 13, J.-P. Féral [& C. Rollard pour l'actualisation des textes dans cette nouvelle édition]), des annélides (chapitre 14, J.-P. Chippaux), des mollusques céphalopodes (chapitre 15, M. Goyffon), des myriapodes chilopodes (chapitre 16, J.-J. Geoffroy & J.-P. Mauriès), des araignées (chapitre 17, C. Rollard, M.-L. Célérier & M. Goyffon), puis des serpents (chapitre 18, J.-P. Chippaux & L. Chirio). Concernant les serpents, leurs venins et toxines font l'objet du chapitre 19 (F. Ducancel & G. Blanchet), l'évolution de leur fonction venimeuse du chapitre 20 (N. Vidal), et les envenimations humaines engendrées par leurs morsures du chapitre 21 (J.-P. Chippaux). Les lézards hélodermes sont traités dans le chapitre 22 (J.-P. Chippaux) et les mammifères dans le chapitre 23 (F. Moutou & M. Tranier). Dans cette dernière partie de la section consacrée aux animaux venimeux actifs, chaque groupe zoologique concerné est largement présenté de façon agréable et variée.

La seconde section du livre traite des animaux venimeux passifs. Elle comprend deux parties. La partie 5 est consacrée aux sécrétions externes chez les invertébrés et les vertébrés. Dans celle-ci, le chapitre 24 (J.-P. Féral [actualisé par C. Rollard]) est dédié aux échinodermes vénéneux par ingestion ou par contact, le chapitre 25 aux myriapodes diplopodes (J.-J. Geoffroy & J.-P. Mauriès), le chapitre 26 aux insectes vésicants (P. Le Gall & C. Vanhecke) ; le chapitre 27 rédigé par Jean Lescure, membre d'Honneur de notre Société, aborde les amphibiens et leurs glandes venimeuses.

La partie 6 de la section 2 achève l'ouvrage. Elle concerne les sécrétions internes des poissons vénéneux (chapitre 28, D. Paugy & P. Geistdoerfer), puis celles des oiseaux et des mammifères (chapitre 29, F. Moutou & M. Tranier). Quatre pages de conclusion rédigées par M. Goyffon, un glossaire fort utile sur neuf pages, puis un index, viennent clore « La Fonction Venimeuse ».

Cet ouvrage est présenté selon un plan très ardu qu'il aurait été souhaitable de clarifier davantage. On y trouve une introduction qui a tout d'un chapitre, des grandes sections comprenant des parties non numérotées, puis des chapitres numérotés. Tout cela est un peu confus. La répartition des différents groupes zoologiques dans les thèmes retenus est difficile d'accès pour le grand public et je la trouve plutôt inadaptée. Le contenu des chapitres et leurs bibliographies sont très irréguliers, pas toujours actualisés et quelquefois fournis par des

personnes qui ne sont pas spécialisées dans le groupe abordé. Mentionnons que Reiserer *et al.* (2013) attribuent un statut spécifique à la sous-espèce *Heloderma horridum charlesbogerti* Campbell & Vannini, 1988, une position reprise récemment par Ariano-Sánchez & Salazar (2015). Trois espèces seraient reconnues dans le genre *Heloderma* depuis au moins 2013, ce que le texte n'indique pas. Même si cette position n'est pas suivie partout, son existence aurait dû au minimum être signalée. Une bibliographie très complète manque dans ce même chapitre, dont plusieurs références pourtant intéressantes (Woodson 1947, Mebs 1970, James 1977, Hendon & Tu 1981, Vandermeers *et al.* 1987, Eng *et al.* 1990, 1992, Mochca-Morales *et al.* 1990, Raufman *et al.* 1991, Huang & Chiang 1994, Beaman *et al.* 2006, Douglas *et al.* 2010, Koludarov *et al.* 2012, 2014). Inclure l'appareil venimeux des serpents dans la partie « Mors » en compagnie des échinodermes et d'autres invertébrés ne me semble pas être le meilleur choix, surtout dans ce type de livre destiné à un large public. Les quatre chapitres consacrés aux serpents auraient été bien plus valorisés en un seul gros chapitre multi-auteurs bien agencé. Autre point négatif de cet ouvrage, son prix très élevé qui bien entendu ne dépend pas des auteurs. En effet, 75 euros est cher pour un livre petit format (15,5 x 24 cm) presque totalement en noir et blanc, surtout si on compare ce prix à celui des ouvrages anglo-saxons équivalents, de bien meilleur rapport qualité/prix dans leur présentation.

« La Fonction Venimeuse » présente toutefois un atout important car c'est le seul ouvrage (de qualité) en langue française qui rend accessibles les données dispersées sur ce sujet. Les textes sont complets et généralement actualisés, issus de sources fiables et majoritairement écrits par des spécialistes.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ariano-Sánchez D. & Salazar G. 2015 – Spatial ecology of the endangered Guatemalan beaded lizard *Heloderma charlesbogerti* (Sauria: Helodermatidae), in a tropical dry forest of the Motagua Valley, Guatemala. *Mesoamerican Herpetology*, 2(1): 64-74.
- Beaman K.R., Beck D.D. & McGurty B.M. 2006 – The beaded lizard (*Heloderma horridum*) and Gila monster (*Heloderma suspectum*): a bibliography of the family Helodermatidae. *Smithsonian Herpetological Information Service*, 136: 1-66.
- Douglas M.E., Douglas M.R., Schuett G.W., Beck D.D. & Sullivan B.K. 2010 – Conservation phylogenetics of helodermatid lizards using multiple molecular markers and a supertree approach. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 55: 153-167.
- Eng J., Andrews P.C., Kleinman W.A., Singh L. & Raufman J.-P. 1990 – Purification and structure of extendin-3, a new pancreatic secretagogue isolated from *Heloderma horridum* venom. *The Journal of Biochemical Chemistry*, 265(33): 20259-20262.
- Eng J., Kleinman W.A., Singh L., Singh G. & Raufman J.-P. 1992 – Isolation and characterization of extendin-4, an extendin-3 analogue, from *Heloderma suspectum* venom. Further evidence for an extendin receptor on dispersed acini from guinea pig pancreas. *The Journal of Biological Chemistry*, 267(11): 7402-7406.
- Goyffon M. & Heurtault J. (éds.) 1995 – *La fonction venimeuse*. Biodiversité - série Sciences naturelles. Éditions Masson, Paris, Milan, Barcelone. xxiii + 284 p.
- Hendon R.A. & Tu A.T. 1981 – Biochemical characterization of the lizard toxin gilatoxin. *Biochemistry*, 20(12): 3517-3522.

- Huang T.-F. & Chiang H.-S. 1994 – Effect on human platelet aggregation of phospholipase A₂ purified from *Heloderma horridum* (beaded lizard) venom. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) – Lipids and Lipid Metabolism*, 1211(1): 61-68.
- James A.R. 1977 – Gila monster bite: a case report. *Clinical Toxicology*, 10(4): 423-427.
- Koludarov I., Sunagar K., Undheim E.A.B., Jackson T.N.W., Ruder T., Whitehead D., Saucedo A.C., Mora G.R., Alagon A.C., King G.F., Antunes A. & Fry B.G. 2012 – Structural and Molecular Diversification of the Anguimorpha Lizard Mandibular Venom Gland System in the Arboreal Species *Abronia graminea*. *J. Mol. Evol.*, 75: 168-183.
- Koludarov I., Jackson T.N.W., Sunagar K., Nouwens A., Hendriks I. & Fry B.G. 2014 – Fossilized venom: the unusually conserved venom profiles of *Heloderma* species (Beaded lizards and Gila monsters). *Toxins*, 6: 3582-3595.
- Mebs D. 1970 – Untersuchungen über die Wirksamkeit einiger Schlangengiftseren gegenüber *Heloderma*-gift. *Salamandra*, 6: 135-136.
- Mebs D. & Goyffon M. 2006 – *Animaux venimeux et vénéneux*. Éditions Tec & Doc, Lavoisier, Paris. 352 pp.
- Mochca-Morales J., Martin B.M. & Possani L.D. 1990 – Isolation and characterization of Helothermine, a novel toxin from *Heloderma horridum horridum* (Mexican beaded lizard) venom. *Toxicon*, 28(3): 299-309.
- Raufman J.-P., Singh L. & Eng J. 1991 – Exendin-3, a novel peptide from *Heloderma horridum* venom, interacts with vasoactive intestinal peptide receptors and a newly described receptor on dispersed acini from guinea pig pancreas. Description of extendin-3 (9-39) amide, a specific extendin receptor antagonist. *The Journal of Biological Chemistry*, 266(5): 2897-2902.
- Reiserer R.S., Schuett G.W. & Beck D.D. 2013 – Taxonomic reassessment and conservation status of the beaded lizard, *Heloderma horridum* (Squamata: Helodermatidae). *Amphibian & Reptile Conservation*, 7(1): 74-96.
- Tu A.T. & Murdock D.S. 1967 – Protein nature and some enzymatic properties of the lizard *Heloderma suspectum suspectum* (Gila monster) venom. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 22(2): 389-396.
- Vandermeers A., Gourlet P., Vandermeers-Piret M.-C., Cauvin A., De Neef P., Rathe J., Svoboda M., Robberecht P. & Christophe J. 1987 – Chemical, immunological and biological properties of peptides like vasoactive-intestinal-peptide and peptide-histidine-isoleucinamide extracted from the venom of two lizards (*Heloderma horridum* and *Heloderma suspectum*). *European Journal of Biochemistry*, 164: 321-327.
- Woodson W.D. 1947 – Toxicity of *Heloderma* Venom. *Herpetologica*, 4(1): 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

57 rue Cuvier, CP 30 (Reptiles & Amphibiens)

75005 Paris

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 (2015-2016)

- Président :** Mickaël BARRIOZ, CPIE du Cotentin, BP 42, 50430 Lessay. mickaël.barrioz@cpiecotentin.com
- Vice-Président :** Franck PAYSANT, Laboratoire de Biologie, Cité scolaire Jean Guehenno, 11 rue du Champ-Rossignol, 35700 Fougères. Franck.Paysant@ac-rennes.fr
- Secrétaire général :** Jacques THIRIET, 17 rue des Aulnes, 68650 Lapoutroie. jacquesthriet@wanadoo.fr
- Secrétaire adjoint :** Christophe EGGERT, 28 rue Marne, 22410 Saint-Quay-Portrieux. eggert@faunaconsult.fr
- Trésorier :** Matthieu BERRONEAU, Chemin du Moulinat, 33185 Le Haillan. matthieu.berroneau@cistude.org
- Trésorier adjoint :** Laurent BARTHE, Nature Midi-Pyrénées, la Capélanie, 32350 Ordan-Larroque. l.barthe@naturemp.org
- Autres membres du Conseil :** Salvador BAILON, Claude-P. GUILLAUME, Ivan INEICH, Victoria MICHEL, Pierre RIVALIN, Jean-Pierre VACHER
- 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 :**
Olivier LOURDAIS, CEBAS/CNRS, 79360 Chizé. lourdais@cebc.cnrs.fr
Jean-Pierre VACHER, Laboratoire Évolution et Diversité biologique, Bât. 4R1, Université Paul Sabatier, 118 route de Narbonne, 31062 Toulouse Cedex 9. jpvacher@gmail.com
- Responsable de la commission Terrariophilie :**
Vincent NOËL, 7A rue Aulach, 67170 Mittelhausen. shf.terrariophilie@gmail.com
- Responsables de la commission Outre-mer :**
Ivan INEICH, Muséum national d'Histoire naturelle, Sorbonne Universités, ISYEB, UMR 7205, 57 rue Cuvier, CP30 (Reptiles), 75231 Paris Cedex 05, ineich@mnhn.fr
Jean Pierre VACHER, Laboratoire Évolution et Diversité biologique, Bât. 4R1, Université Paul Sabatier, 118 route de Narbonne, 31062 Toulouse Cedex 9. jpvacher@gmail.com
- Responsables de la commission Cistude :**
André MIQUET, Conservatoire du patrimoine naturel de la Savoie, BP 51, 73372 Le Bourget-du-Lac. a.miquet@patrimoine-naturel-savoie.org
Laurent BARTHE, Nature Midi-Pyrénées, la Capélanie, 32350 Ordan-Larroque. l.barthe@naturemp.org
- Responsables de la commission "Réseau Tortues Marines de Méditerranée Française" (RTMMF) :**
Jacques SACCHI, Cathy CESARINI. rtmmf.coord@gmail.com
- Responsable des archives :**
Claude MIAUD, Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive (UMR 5175), École Pratique des Hautes Études, équipe Biogéographie et Écologie des Vertébrés, campus CNRS, 1919 route de Mende, 34293 Montpellier Cedex 5. Claude.Miaud@cefe.cnrs.fr
- Responsable de la bibliothèque :**
Alain PAGANO, Laboratoire d'Études Environnementales des Systèmes Anthropisés, Université d'Angers, UFR Sciences, 2 bd Lavoisier, 49045 Angers Cedex 01. alain.pagano@univ-angers.fr
- Responsables de la commission Communication – Information :**
Christophe EGGERT, 28 rue Marne, 22410 Saint-Quay-Portrieux. eggert@faunaconsult.fr
- Chargée de mission :**
Myriam LABADESSE. Myriam.Labadesse@lashf.org

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

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.fr>) et renvoyer le tout accompagné de votre cotisation au secrétaire général de la SHF.

COTISATIONS 2016 (Adhésion + Bulletin) / MEMBERSHIPS (Membership + Bulletin)

Tarifs (France, Europe, Afrique)	Taux annuel	Bulletin	Total
Découverte de la SHF (sans Bulletin – durée max. 3 ans)	15,00	=	15,00 €
Adhérent sans bulletin	22,00	=	22,00 €
Adhérent de moins de 25 ans* (avec Bulletin)	17,00	+ 17,00	= 34,00 €
Adhérent de plus de 25 ans (avec Bulletin)	22,00	+ 23,00	= 45,00 €
Bienfaiteur (minimum)		=	70,00 €
Tarifs (Amérique, Asie, Océanie)	32,00	+ 32,00	= 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 : 1. Chèque postal à l'ordre de la SHF, CCP 3796-24 R PARIS, 2. Chèque bancaire à l'ordre de la SHF : envoi direct au secrétaire général (adresse ci-dessus)

SOMMAIRE / CONTENTS

- Prescriptions alimentaires, juives, chrétiennes, musulmanes, et conservation des Amphibiens et des Reptiles / *Jew, Christian, and Muslim dietary prescriptions and herptiles conservation*
Jacques FRETEY, Jean LESCURE & Mustapha AKSISSOU 1-25
- Découverte d'une population de têtards albinos de Pélodyte ponctué *Pelodytes punctatus* (Daudin, 1802) dans le département du Var (France) / *Discovery of a population of albino tadpoles of parsley frog Pelodytes punctatus (Daudin, 1802) in the French department of Var*
Grégory DESO, Marine JARDÉ & Philippe GENIEZ 27-32
- Régime alimentaire de *Psammodromus algirus* (Linnaeus, 1758) (Reptilia : Lacertidae) dans le Djurdjura, nord Algérie / *Food habits of Psammodromus algirus Linnaeus, 1758 (Reptilia: Lacertidae) in Djurdjura, northern Algeria*
Rabah MAMOU & Faïza MARNICHE 33-46
- Créer des gîtes artificiels afin de restaurer des populations de Reptiles : retour d'expériences sur le Lézard ocellé *Timon lepidus* (Daudin, 1802) en Crau (Bouches-du-Rhône) / *Artificial burrows supplementation for reptiles population restoration: feedback from the Ocellated lizard Timon lepidus (Daudin, 1802) in the Crau steppe*
Laurent TATIN & Julien RENET 47-60
- **Cinq serpents nouveaux du genre *Boaedon* Duméril, Bibron & Duméril, 1854** (Serpentes : Lamprophiidae) en Afrique centrale / *Five new snake species of the genus Boaedon Duméril, Bibron & Duméril, 1854 (Serpentes: Lamprophiidae) from Central Africa*
Jean-François TRAPE & Oleg MEDIANNIKOV 61-111
- Analyses d'ouvrages / *Book reviews* 113-124



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