

Bulletin de la Société Herpétologique de France

2^è trimestre 2020 / 2nd quarter 2020

N° 174



Bulletin de la Société Herpétologique de France N° 174

Directeur de la Publication/Editor: Claude-Pierre GUILLAUME

Comité de rédaction/Managing Co-editors:

Max GOYFFON, Ivan INEICH, Jean LESCURE, Claude MIAUD,
Claude PIEAU, Roland VERNET

Comité de lecture/Advisory Editorial Board:

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

Instructions aux auteurs / Instructions to authors:

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

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

Exemple de présentation de référence bibliographique :

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

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

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

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

ENVOI DES MANUSCRITS / MANUSCRIPT SENDING

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

bulletin@lashf.org

Abonnements 2020 (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° 174

Photo de couverture : *Salamandra salamandra*

« quadrivirgata ». Mts Solling (Allemagne).

Photo : Francois Maillet.

Front cover picture: *Salamandra salamandra*

“ quadrivirgata ”. Solling Mts. (Germany).

Picture: Francois Maillet.

Imprimerie F. PAILLART, 86 chaussée Marcadé,

BP 30324, 80103 Abbeville Cedex

Mise en page : Claude-Pierre GUILLAUME

Dépôt légal : 2^e trimestre 2020

A new classification of the subgenera of *Salamandra* (Amphibia, Urodela, Salamandridae) in the light of recent molecular studies on the genus

by

Jean RAFFAËLLI
Penclen, F-56420 Plumelec
jean.raffaelli@laposte.net

Summary –The number of subgenera within the genus *Salamandra* Garsault, 1764, is reduced from six to three, *Salamandra* Garsault, 1764, *Alpandra* Dubois & Raffaëlli, 2009 and *Oriandra* Dubois & Raffaëlli, 2009, following recent molecular results. Subgenus *Algandra* Dubois & Raffaëlli, 2009 is here synonymized with the subgenus *Salamandra* and subgenera *Corsandra* Dubois & Raffaëlli, 2009 and *Mimandra* Dubois & Raffaëlli, 2009 with the subgenus *Alpandra*. Consequently, four new supraspecies are created to reflect the divergence between clades, respectively requalified as *algira*, *corsica*, *lanzai* and *atra*. Two subspecies within the supraspecies *salamandra* (Linnaeus, 1758), *Salamandra salamandra carpathica* (Călinescu, 1931) and *Salamandra salamandra hispanica* (Wolterstorff, 1937) are resurrected. A list of the 30 valid recognized taxa among the genus is presented.

Key-words: Salamandridae, *Salamandra*, taxonomy, subgenera, supraspecies, quasispecies.

Résumé – Une nouvelle classification des sous-genres du genre *Salamandra* (Amphibia, Urodela, Salamandridae) à la lumière des études moléculaires récentes sur ces salamandres. Le nombre de sous-genres reconnus au sein du genre *Salamandra* Garsault, 1764, est réduit de six à trois, *Salamandra* Garsault, 1764, *Alpandra* Dubois & Raffaëlli, 2009, *Oriandra* Dubois & Raffaëlli, 2009, à la lumière de récentes études moléculaires. Le sous-genre *Algandra* Dubois & Raffaëlli, 2009 est placé en synonymie avec le sous-genre *Salamandra* et les sous-genres *Corsandra* Dubois & Raffaëlli, 2009 et *Mimandra* Dubois & Raffaëlli, 2009 avec le sous-genre *Alpandra*. Quatre supraspecies sont créées, qui correspondent aux divergences entre ces différents clades, requalifiés respectivement *algira*, *corsica*, *lanzai* et *atra*. Deux sous-espèces au sein de la supraspecies *salamandra* (Linnaeus, 1758), *Salamandra salamandra carpathica* (Călinescu, 1931) et *Salamandra salamandra hispanica* (Wolterstorff, 1937) sont restaurées. Une liste des 30 taxons valides reconnus au sein du genre est présentée

Mots-clés : Salamandridae, *Salamandra*, taxinomie, sous-genres, supraspecies, quasispecies.

I. INTRODUCTION

Western Palearctic salamandrid genus *Salamandra* Garsault, 1764, senior homonym of *Salamandra* Laurenti, 1768 (Dubois & Bour 2010), was considered to be composed of six monophyletic groups (Steinfartz *et al.* 2000, Escoriza *et al.* 2006, Weisrock *et al.* 2006) and was consequently split by Dubois & Raffaëlli (2009) into six subgenera: *Salamandra* Garsault, 1764, designating the large European clade known as the true fire salamanders, and five new nomina for the five remaining groups. More recent genetic studies (Vences *et al.* 2014, Rodriguez *et al.* 2017) demonstrate that 1/ salamanders from the Near East appear

as the sister group to all other lineages, 2/ North African and European salamanders are sister taxa and 3/ that Alpine, Corsican and Lanza's salamanders form a common lineage, although in a rather unresolved polytomy. These new evidences had to be translated in a new subgeneric arrangement. Several taxonomic and nomenclatural questions remain unresolved within the genus *Salamandra*, that with some evidence contains more taxa at the species and subspecies ranks than presently recognized, including several controversial ones. We discuss boundaries of taxa within the whole genus.

II. MATERIAL AND METHODS

We have followed the Salamandrid ergotaxonomy of Dubois and Raffaëlli (2009) and used several recent molecular and morphological studies on *Salamandra* (Steinfartz *et al.* 2000, García-París *et al.* 2003, Escoriza *et al.* 2006, Weisrock *et al.* 2006, Dubois & Raffaëlli 2009, Raffaëlli 2013, Donaire Barroso & Rivera 2018) to tentatively precise the composition of the genus, which is under debate among specialists of the group. Term *supraspecies* is available (Dubois & Raffaëlli 2009: 11) below the rank subgenus and above the rank species. It is also used here and corresponds to “aggregate of species” in the *Code* (Anonymous 1999) and to “species group” or “species complex” widely used in the literature. *Quasispecies* (sensu Dubois 2007: 37) is used for “aggregate of subspecies” in the *Code* to designate the rank between species and subspecies and corresponds to the rank *exerge* in Dubois and Raffaëlli (2009: 8). Term *quasispecies* illustrates particularly well the ongoing speciation process characterizing this group of salamanders that have just or nearly reached the species level of divergence, particularly in the Iberian Peninsula, and could be usefully employed for many other groups of salamanders experiencing similar recent adaptive radiation. It more or less corresponds to the term *semispecies* used by Highton and its colleagues (1989: 77) to designate several taxa of the genus *Plethodon* in their *glutinosus* species complex. Highton taxonomy was questioned by some authors (Wiens *et al.* 2006, Joyce *et al.* 2019) although it appears to adequately reflect the complex, high diversity of the group. All taxa cited are referenced in the bibliography for a better use.

III. DISCUSSION

Salamanders of the genus *Salamandra* are robust, terrestrial, often vividly colored species (with a contrasting yellow-black coloration), ovoviviparous (lecithotroph), viviparous adelphotroph (depending on eggs and other embryos) or viviparous matrotroph (depending on mother). The whole group, extensively studied biologically, morphologically and genetically since many years (Eiselt 1958, Joly 1959, Joly 1966, Thiesmeier 2004, Seidel & Gerhardt 2016), is composed of multiple lineages (Steinfartz *et al.* 2000, García-París *et al.* 2003, Escoriza *et al.* 2006, Weisrock *et al.* 2006, Dubois & Raffaëlli 2009, Raffaëlli 2013, Donaire Barroso & Rivera 2018), including several former subspecies raised to species rank. Current taxonomy of the entire genus is however still under debate, especially in the Iberian Peninsula, a postglacial refuge. Molecular studies (Steinfartz *et al.* 2000, Escoriza *et al.* 2006, Weisrock *et al.* 2006) showed that this complex of species is composed of at least six monophyletic groups. Consequently, the genus was split by Dubois and Raffaëlli (2009) into six subgenera: *Salamandra* Garsault, 1764 designating the large western, central and eastern European group known as the true fire salamanders, *Algiandra* the North African salamanders, *Alpandra* the Alpine salamanders, *Corsandra* the Corsican salamander, *Mimandra* the Lanza's salamander and *Oriandra* the Near Eastern and Kurdish

salamanders. More recent molecular studies (Vences *et al.* 2014, Rodriguez *et al.* 2017) showed that subgenus *Oriandra* (Near Eastern salamanders) is the oldest group and appears as sister taxon to all other lineages. *S. salamandra* group (subgenus *Salamandra*), the most widely distributed (from Spain to Greece) and the only one that succeeded in recolonization of central Europe following last glaciation from two refuges, Iberian Peninsula and Balkans, appears as sister group to North African salamanders (Vences *et al.* 2014, Rodriguez *et al.* 2017). Corsican, Alpine and Lanza's salamanders are sister taxa in a clade which diverged around 5 million years ago, roughly at the same period than divergence between European *Salamandra* and North African taxa and form a controversial unresolved polytomy. Consequently, we herein reduce the number of subgenera from six to three: *Salamandra* Garsault, 1764, *Alpandra* Dubois & Raffaëlli, 2009, *Oriandra* Dubois & Raffaëlli, 2009 (Figs 1,2). *Algiandra* is treated as a subjective junior synonym of the subgenus *Salamandra* Garsault, 1764. North African salamanders are grouped in a new *algira* supraspecies of the hyponymous taxon *Salamandra algira* Bedriaga, 1883. Subgenus *Salamandra* becomes therefore constituted of two supraspecies: *salamandra* (Linnaeus, 1758) for the large European group of fire salamanders, and *algira* for the North African clade. Following new evidence that Alpine, Corsican and Lanza's salamanders form a common clade, both subgenera *Corsandra* Dubois & Raffaëlli 2009 and *Mimandra* Dubois & Raffaëlli 2009 are treated as subjective synonyms of *Alpandra* Dubois & Raffaëlli, 2009 by first revisor action. *Alpandra* is here retained as the valid subgenus for this group, *Salamandra atra* being the oldest name available, Alpine salamanders the most speciose complex of the three and the most basal assemblage (Rodriguez *et al.* 2017). Subgenus *Alpandra* becomes therefore constituted of three supraspecies: *atra* (Laurenti, 1768), *corsica* (Savi, 1838) and *lanzai* (Nascetti, Andreone, Capula & Bullini, 1988). Subgenus *Oriandra* Dubois & Raffaëlli, 2009 is maintained unchanged. Additionally, a reduced number of subgenera is more in adequation with the low number of valid species presently recognized, even if future revisions will most probably lead to additional taxa designated at the species rank among the genus.

The genus *Salamandra* as a whole covers more than 4,000 km from west to east, with a large gap between Europe and Near East, and about 2,500 km north to south and is considered by most authors to be composed of six to seven species (AmphibiaWeb 2020, Frost 2020), roughly the same number than its sister taxon *Lyciasalamandra* (Fig. 1) despite for the latter a limited range of 550 km long on a narrow band 30 to 50 km wide in southwestern Turkey and adjacent Greek Islands (Weisrock *et al.* 2001, Veith & Steinfartz 2004, Veith *et al.* 2016). Supraspecies *salamandra* (Linnaeus, 1758) within subgenus *Salamandra* Garsault, 1764 comprises numerous ovoviparous to viviparous taxa (Steinfartz *et al.* 2000, García-París *et al.* 2003, Escoriza *et al.* 2006, Weisrock *et al.* 2006) into three recognized species (Dubois & Raffaëlli 2009, Raffaëlli 2013), *Salamandra almanzoris* Müller & Hellmich, 1935, *Salamandra longirostris* Joger & Steinfartz, 1994 and *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758), the latter being provisionally arranged into three quasispecies: *salamandra*, *fastuosa* and *crespoi*. Quasispecies could be treated as three valid species, following general lineage concept (GLC, Queiroz 2007) assuming that a species is a segment of population level lineage, and would drive supraspecies *salamandra* to an uprised number of three to five species. We nevertheless refrain to do so due to introgression events, sometimes extensive, in parapatric zones, particularly in the Iberian Peninsula, although these lineages have probably reached the species level of divergence (Alcobendas *et al.* 1996, Highton 2000, Martínez-Solano *et al.* 2005, Reis *et al.* 2011, Raffaëlli 2013, Donaire *et al.* 2016, Donaire-Barroso & Rivera 2018), with for example a genetic distance between *fastuosa* and *salamandra* groups (quasispecies) reaching

0.20 Nei's D, corresponding to nearly two million years of genetic isolation, above the species level usually accepted in salamanders (Highton 2000).

Several subspecies synonymized in the past should be however resurrected to better reflect taxonomically the complex phylogeographic situation of the group and several lineages recently detected will be hopefully recognized taxonomically in a near future, an essential step toward conservation in the century of the crisis of biodiversity and extinctions (Dubois 2003).

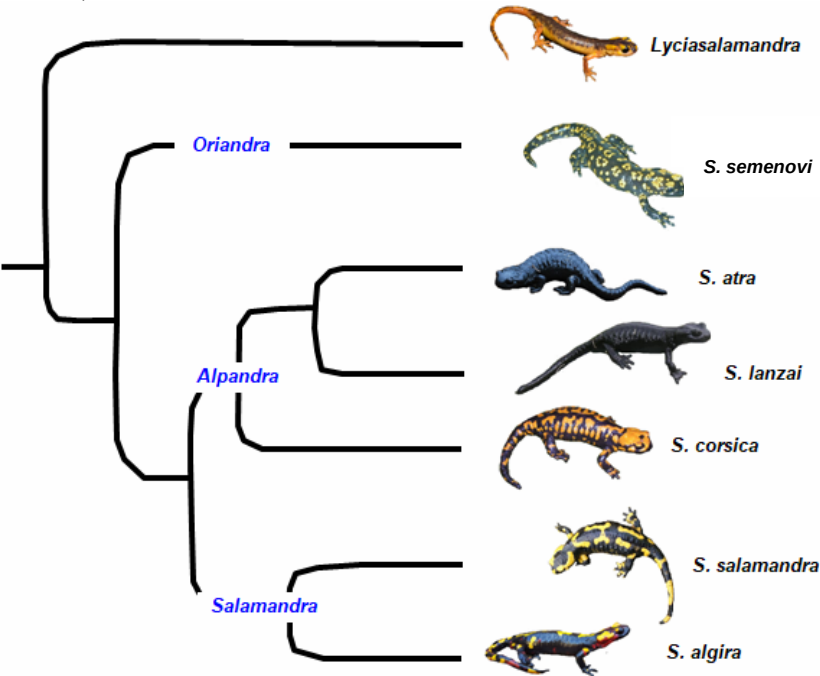


Figure 1: *Salamandra* clades. Jean-Michel Collet, revised from Rodriguez *et al.* 2017.

Figure 1 : *Salamandra* clades. Jean-Michel Collet, tiré de Rodriguez *et al.* 2017.



Figure 2: Distribution map of the *Salamandra* subgenera. Author: Arnaud Jamin.

Yellow: subgenus *Salamandra*; Red: subgenus *Alpandra*; Green: subgenus *Oriandra*.

Figure 2 : Carte de répartition des sous genres de *Salamandra*. Auteur : Arnaud Jamin.

Jaune : sous-genre *Salamandra* ; Rouge : sous-genre *Alpandra* ; Vert : sous-genre *Oriandra*.

- Subgenus *Salamandra*, supraspecies *salamandra*

Within quasispecies *salamandra* of the supraspecies *Salamandra*, nominotypical subspecies diverged in postglacial refuges on the edge of Balkans, when most ancient populations (Serbia) of this lineage migrated several times in an east-west direction from central Balkans towards central Europe and in an opposite west-east direction through Quaternary glaciations, with no significant variation (Labus *et al.* 2012). During these movements, northeastern populations of *Salamandra salamandra salamandra* formed a Carpathian clade in the post glacial refuge of the Carpathian Basin, in a similar way to two other recognized subspecies that diverged at the edge of southern Balkans, *S. s. beschkovi* (Obst, 1981) in Bulgaria and *S. s. wernerii* (Sochurek & Gayda, 1941) in Greece (Labus *et al.* 2012, Vörös *et al.* 2017). Carpathian clade is clearly separated from Alpine clade (*S. s. salamandra*) that originated in the Balkans. The former is distributed in the Carpathian Mountains reaching to the west northern Hungary and southern Slovakia mountains (western Carpathians), eastern Carpathians (extreme southeastern Poland, adjacent Slovakia and extreme western Ukraine), southern Carpathians and Apuseni Mts. of Romania, for which nomen *Salamandra salamandra carpathica* (Călinescu, 1931), described from Sinaia, Valea Tufei (southern Carpathians, Romania) is available (Figs 3,4). Although controversial, it is herein considered as valid following molecular studies (Labus *et al.* 2012, Najbar *et al.* 2016, Vörös *et al.* 2017), stout habitus, coloration (large lemon yellow spots on a jet shiny black background often grouped on the mediodorsal area of head and yellow pigment usually abundant on lower flanks, particularly in the eastern part of the range) and behavior, as observed in captivity, with a very long larval development 4-5 months long at 15°C mean temperature (Ukraine) (Raffaëlli 2013). *S. s. carpathica* is composed of several genetically isolated populations in refuges that appeared through Pleistocene climatic oscillations, the most differentiated being identified in northern Hungary, in southern Carpathians, where lies the onymotope, and in eastern Carpathians (extreme southeastern Poland reaching Ukraine). In southern Poland, populations from the Sudetes to the west (most probably *S. s. salamandra*) are separated from Carpathians populations to the east (*S. s. carpathica*), that are heavier and stouter (Najbar *et al.* 2019), by a wide depression, the Moravian Gate. *S. s. carpathica* is bordered by *S. s. salamandra* to the south and to the west of its range.

Within the same quasispecies *salamandra*, for long controversial taxon *Salamandra salamandra hispanica* (Wolterstorff, 1937) from northeastern Iberian Peninsula, synonymized with *S. s. bejarae* by Eiselt (1958), is also herein considered as valid following morphological characters, preliminary molecular data (Donaire-Barroso, pers. com. to the author) and isolated distribution to the southeast of its range (Figs 3,5). This subspecies, already cited by Donaire *et al.* (2014), Rivera & Donaire-Barroso (2015), Hernandez & Raffaëlli (2017), Donaire-Barroso & Rivera (2018) and Rivera *et al.* (2019), was described from Montseny, Banos de Benasque and vicinity of Barcelona (Catalonia). It is distributed in northeastern Spain and adjacent southeastern France northward to department of Aude through department of Pyrénées-Orientales reaching southwestern Hérault, although exact contact zones with *Salamandra salamandra terrestris* in southern France remain uncertain. Valid onymotope of *S. s. terrestris* lies to the north at Saint-Geniez-d'Olt, department of Aveyron (Bonnaterre 1789). *S. s. hispanica* enters in contact with *S. s. fastuosa* in the Pre-Pyrénées to the west, east of Val d'Aran (Rivera & Donaire-Barroso 2015) and with *S. s. terrestris* to the north, following probable migration from Catalan refuge during Pleistocene. It differs morphologically from *S. s. terrestris* by a shorter tail, broader head, more pointed snout and poorly defined yellow dorsal bands,

arranged mostly into irregular yellow spots that recall dorsal coloration of nominotypical *Salamandra s. salamandra*. Red dorsal pigment can be occasionally present. It is particularly adapted to xeric microhabitat and tolerates vineyard plantations (Rivera *et al.* 2019). An isolated giant population (up to 28 cm) observed in Minervois (Aude, southern France) presents characters of *S. s. hispanica* and appears very different morphologically (Figs 5A,5B) from adjacent populations of La Montagne Noire to the north (topotypic *S. s. terrestris*) (Hernandez & Raffaelli 2017).



Figure 3: Distribution map of *Salamandra s. carpathica* and *Salamandra s. hispanica*. Author: Arnaud Jamin.

Figure 3 : Carte de répartition de *Salamandra s. carpathica* et *Salamandra s. hispanica*. Auteur : Arnaud Jamin.

Salamandra salamandra quadrigata (Dürigen, 1897), described under the name *maculosa* var. *quadrigata* and ranged in Solling Mts., Weserbergland, south Lower-Saxe, center north of Germany (Mertens 1948), is characterized by broad parotoids and two wide yellow very contrasted dorsal stripes (recalling *S. s. fastuosa*) (Fig. 5B). Jet black background is reduced dorsally to a narrow middorsal stripe inside yellow stripes and to an occipital spot. Stripes may be bright red-colored. Further studies are required to confirm validity of this form, placed into the synonymy with *S. s. terrestris* in 1958 by Eiselt, although name was recognized by Mertens (1948) (and by Freytag 1955 in the sense of *S. s. terrestris* s. lato). Hernandez (pers. com.) went to Solling-Vogler park in 2013 and reports that "*quadrigata*" enters locally in contact with topotypic *terrestris* and is more abundant in the center of the massif and at higher altitude, when *terrestris* is more numerous at lower altitude. Oral reports about introduction in the past of *S. s. fastuosa* in the Solling Mts. could drive to a confusing situation about the exact status of this population, although

preliminary comparative morphological study between both taxa, particularly coloration and shape of the head, contradicts this assertion.

Another taxon from Iberian Peninsula, *Salamandra salamandra molleri* (Bedriaga, 1889), was synonymized with *Salamandra salamandra gallaica* (Seoane, 1885) by Boulenger (1892), although it was recognized by Freytag (1955). This form described from Coimbra (Portugal) applies to large vividly yellow/red-spotted animals distributed in central and southern Portugal. Topotypic *S. s. gallaica* described from La Coruna (Spain) should probably be deserved to populations from northwestern Spain and northern Portugal. Due to lack of molecular published data, exact distribution in the contact zones with numerous other subspecies and to let specialists of the group working on this taxon, we provisionally refrain to treat *S. s. molleri* as valid.

- Subgenus *Salamandra*, supraspecies *algira*

Within the subgenus *Salamandra*, supraspecies *algira* Bedriaga, 1883 is at present composed of one species with five subspecies, although two to three valid species should be recognized in this group that forms two main clades (Steinfartz *et al.* 2000, Donaire-Barroso & Bogaerts 2003, Escoriza *et al.* 2006, Escoriza & Comas 2007, Beukema *et al.* 2013, Ben Hassine *et al.* 2016, Hernandez & Escoriza 2019), and will most probably be dismantled in a near future. Main genetic divergence between both main clades occurred on each side of the Moulouya River, in eastern Morocco, around 3.6 million years ago (Beukema *et al.* 2013, Merabet *et al.* 2016), separating eastern (*algira*, *spelaea*) from western one (*atlantica*, *splendens*, *tingitana*). Following Beukema *et al.* (2013), we refrain for the time being to divide this group into two species. *Salamandra algira tingitana* Donaire-Barroso & Bogaerts, 2003, viviparous and particularly stoutly built in the extreme north of the range, was recognized at the species rank by Dubois & Raffaëlli (2009), but introgression appears to occur in the south of the range with *Salamandra algira splendens* Beukema, Pous, Donaire-Barroso, Bogaerts, Garcia-Porta, Escoriza, Arribas, El Mouden & Carranza, 2013, so we provisionally maintain it at the rank of subspecies. Actually, taxon *tingitana* is itself composed of three subclades separated since about 0.6 million years (Dinis & Velo-Antón 2017) that require formal taxonomic status, and only the northern viviparous clade appears to warrant species level. *S. a. splendens* was known to be composed of two subclades isolated about 0.7 million years (Merabet *et al.* 2016, Hernandez & Escoriza 2017), one in the Rif Mts., where lies onymotope, the other in Middle Atlas, recently named *Salamandra algira atlantica* Hernandez & Escoriza, 2019.

- Subgenus *Alpandra*

Within the supraspecies *atra* in the subgenus *Alpandra*, we recognize two valid species and four subspecies (Dubois & Raffaëlli 2009), although this group forms at least six monophyletic units (Bonato *et al.* 2018). Nominotypical *Salamandra atra atra* (Laurenti, 1768) is composed of at least three lineages, one corresponding to the core central Alpine populations, and two to additional unnamed lineages from Italian Prealps in Mts. Orobic, southwest of the central lineage and in the Dolomite in Belluno province (Dolomiti Bellunesi) and Cansiglio plateau, southeast of the central lineage, that require future taxonomic status (Bonato *et al.* 2018). A fourth lineage, *Salamandra atra prenjensis* (Mikšić, 1969), recognized by Joger (1986), Dubois & Raffaëlli (2009), Šunje & Resić (2012), Šunje *et al.* (2019), and for long considered as endemic to Mts. Prenj, Čvrstica and probably Treskavica in southeastern Bosnia and Herzegovina and to some close localities in

Montenegro, Serbia and northern Albany, is actually distributed in several additional patches in Dinaric Alps south of the nominotypical form (Razpet *et al.* 2016). The two remaining lineages are distributed on a very restricted range in the Venetian Alps. One of them, *Salamandra aurorae* (Trevisan, 1982), is recognized as sister taxon to all other Alpine salamanders and as valid species by Dubois & Raffaëlli (2009) on the basis of molecular results (Joger 1986, Pederzoli *et al.* 2001, Helfer *et al.* 2005), isolated distribution and very different morphology, although this decision remains controversial (Speybroek *et al.* 2010, Bonato & Steinfartz 2005, Bonato *et al.* 2018). Time divergence between *S. aurorae* and *S. atra* is considered to have occurred between 1 and 3 million years, depending on authors (Pederzoli *et al.* 2001, Bonato & Steinfartz 2005). *Salamandra atra pasubiensis* (Bonato & Steinfartz, 2005), from the Pasubio Massif in the same region of Venetian Alps, that most probably originated during Pleistocene following *Salamandra aurorae* from the Sette Comuni plateau, appears to show a close relationship with the latter (Vences *et al.* 2014, Bonato *et al.* 2018), although with uncertainty (Bonato & Steinfartz 2005). If phyletic proximity between both taxa was to be confirmed, *S. a. pasubiensis* would have to be named *Salamandra aurorae pasubiensis* (new combination), with *Salamandra aurorae aurorae* as nominotypical taxon, an option provisionally followed here. Supraspecies *corsica* is apparently composed of two morphologically different populations, one to the north of Corsica, the other to the south, south of an approximate line Vizzavona-Ajaccio (Axel Hernandez, pers. com.). Supraspecies *lanzai* is composed of one species that appears monophyletic, with no intraspecific variation.

- Subgenus *Oriandra*

Within the subgenus *Oriandra*, the Near Eastern salamanders, we provisionally recognize two species, including one with two subspecies (Raffaëlli 2013). This group is however composed of at least four to five highly divergent groups of populations (Steinfartz *et al.* 2000, Steinfartz pers. com. in 2011, Ahsani *et al.* 2019) and requires revision. Recent molecular evidence shows that nominotypical taxon *Salamandra inframaculata inframaculata* (Martens, 1885), harbors two different lineages in peripheral zones of northern Israel, northern (Mt. Hermon, Tel Dan) and southern populations (Lower Galilee, Mt. Carmel) (Degani 2017, Sinai *et al.* 2019) and two divergent populations in the north of the range, that should be recognized taxonomically. Specifically, specimens from Tel Dan, in northeastern Israel near the Lebanese border, are smaller than to the south and the west. *Salamandra semenovi* (Nesterov, 1916), considered by several authors as a subspecies of *S. inframaculata*, is recognized as a valid species on the basis of very different morphology, complete allopatric distribution and preliminary molecular results (Bogaerts, pers. com. in 2011, Vences *et al.* 2014, Ahsani *et al.* 2019) and is constituted itself of two very different lineages, one unnamed in southeastern Turkey, the other in Iran and adjacent Iraq (Ahsani *et al.* 2019). Eastern clade of *S. (O.) semenovi* comprises several isolated populations, poorly differentiated genetically (Böhme *et al.* 2013). Similar complex picture was detected in *S. (O.) i. orientalis* that appears also to be polyphyletic in eastern Turkey (Ahsani *et al.* 2019). Serge Bogaerts (com. at AG Urodela in Gersfeld in 2011), who studied 68 populations into 26 localities, considers that a rapid radiation occurred during Pleistocene in that group, divided into two main lineages separated 1.6 million years ago, one to the east (*semenovi*) and one to the west (*inframaculata*, including several uncertain populations).

IV. CONCLUSION

The genus *Salamandra* has been extensively studied for many years, biologically, ecologically, morphologically and genetically. However, despite these multiple studies, taxonomic situation of the whole genus remains unclear, due to a complex pattern of evolutionary differentiation marked by repeated colonization events that occurred within this group of salamanders during recent Pliocene/Pleistocene glaciations in Europe that darken recognition of monophyletic clades. We here have tried to present an updated taxonomy of the genus with a new delimitation of the subgenera and a short review of the species and subspecies. Peripheral populations from the Near East, North Africa and from isolated spots as Corsica and central Alps appeared to have diverged first and are monophyletic, although several North African taxa diverged recently, less than one million year ago. In Europe, many parapatrically distributed taxa in the three Iberian, Apennine and Balkan post glacial refuges undergo ongoing speciation events, especially in the Iberian Peninsula, so exact boundaries of these taxa appear difficult. Three main clades can be delimited into the whole group, redefined into three subgenera instead of six, containing 10 recognized valid species and 30 taxa listed below, among them two herein resurrected subspecies, *Salamandra salamandra carpathica* and *Salamandra salamandra hispanica* (Figs 3,4,5). Most taxa are traditionally treated as subspecies, particularly in Iberian Peninsula, although some of them should be recognized at the rank of species. Additional studies, genetic, ecological and morphological, are needed to better clarify species boundaries within this well-studied, although taxonomically highly complicated genus.



↑A



←B

Figures 4: *Salamandra salamandra carpathica* Tcho-Oujgorod, Ukraine. **A:** picture Philippe Evrard. **B:** picture Arnaud Jamin.

Figures 4: *Salamandra salamandra carpathica* Tcho-Oujgorod, Ukraine. **A:** Photo Philippe Evrard. **B:** Photo : Arnaud Jamin.



↑A

↓D



↑B



C→



Figures 5:

A: *Salamandra salamandra* cf. *hispanica*. Aude (France) Picture Axel Hernandez. **B:** *Salamandra salamandra* cf. *hispanica* Aude (France) and *Salamandra s. quadrivirgata* Solings Mts (Germany). Picture Axel Hernandez. **C:** *Salamandra s. hispanica* Montseny, (Spain). Picture: Cesar Barrio-Amorós. **D:** *Salamandra s. hispanica* Montseny, (Spain). Picture: Gennaro D'Acunto.

Figures 5 : **A :** *Salamandra salamandra* cf. *hispanica*. Aude (France) Photo : Axel Hernandez. **B :** *Salamandra salamandra* cf. *hispanica* Aude (France) et *Salamandra s. quadrivirgata*. Mts Solling (Allemagne). Picture Axel Hernandez. **C :** *Salamandra s. hispanica* Montseny (Espagne). Photo : Cesar Barrio-Amorós. **D :** *Salamandra s. hispanica* Montseny, (Spain). Photo : Gennaro D'Acunto.

LIST OF SALAMANDRA TAXA

Genus *Salamandra* Garsault, 1764

Subgenus *Alpandra* Dubois & Raffaëlli, 2009

- Supraspecies *atra* (Laurenti, 1768)
 - Salamandra (Alpandra) atra* (Laurenti, 1768)
 - Salamandra (Alpandra) atra atra* (Laurenti, 1768)
 - Salamandra (Alpandra) atra prenzensis* (Mikšić, 1969)
 - Salamandra (Alpandra) aurorae* (Trevisan, 1982)
 - Salamandra (Alpandra) aurorae aurorae* (Trevisan, 1982)
 - Salamandra (Alpandra) aurorae pasubiensis* (Bonato & Steinfartz, 2005)
- Supraspecies *corsica* (Savi, 1838)
 - Salamandra (Alpandra) corsica* (Savi, 1838)
- Supraspecies *lanzai* (Nascetti, Andreone, Capula & Bullini, 1988)
 - Salamandra (Alpandra) lanzai* (Nascetti, Andreone, Capula & Bullini, 1988)

Subgenus *Oriandra* Dubois & Raffaëlli, 2009

- Salamandra (Oriandra) infraimmaculata* (Martens, 1885)
 - Salamandra (Oriandra) infraimmaculata infraimmaculata* (Martens, 1885)
 - Salamandra (Oriandra) infraimmaculata orientalis* (Wolterstorff, 1925)
- Salamandra (Oriandra) semenovi* (Nesterov, 1916)

Subgenus *Salamandra* Garsault, 1764

- Supraspecies *algira* (Bedriaga, 1883)
 - Salamandra (Salamandra) algira* (Bedriaga, 1883)
 - Salamandra (Salamandra) algira algira* (Bedriaga, 1883)
 - Salamandra (Salamandra) algira atlantica* Hernandez & Escoriza, 2019
 - Salamandra (Salamandra) algira spelaea* (Escoriza & Comas, 2007)
 - Salamandra (Salamandra) algira splendens* Beukema, Pous, Donaire-Barroso, Bogaerts, García-Porta, Escoriza, Arribas, El Mouden & Carranza, 2013
 - Salamandra (Salamandra) algira tingitana* (Donaire-Barroso & Bogaerts, 2003)
- Supraspecies *salamandra* (Linnaeus, 1758)
 - Salamandra (Salamandra) almanzoris* (Müller & Hellmich, 1935)
 - Salamandra (Salamandra) longirostris* (Joger & Steinfartz, 1994)
 - Salamandra (Salamandra) salamandra* (Linnaeus, 1758)
 - quasispecies *crepoi* Malkmus, 1983
 - Salamandra (Salamandra) salamandra (crepoi) crepoi* (Malkmus, 1983)
 - Salamandra (Salamandra) salamandra (crepoi) morenica* (Joger & Steinfartz, 1994)
 - quasispecies *fastuosa* Schreiber, 1912
 - Salamandra (Salamandra) salamandra (fastuosa) alfredschmidti* (Köhler & Steinfartz, 2006)
 - Salamandra (Salamandra) salamandra (fastuosa) bernardezi* (Wolterstorff, 1928)
 - Salamandra (Salamandra) salamandra (fastuosa) fastuosa* (Schreiber, 1912)
 - Salamandra (Salamandra) salamandra (fastuosa) gigliolii* (Eiselt & Lanza, 1956)
 - quasispecies *salamandra* (Linnaeus, 1758)
 - Salamandra (Salamandra) salamandra (salamandra) bejarae* (Wolterstorff, 1934)
 - Salamandra (Salamandra) salamandra (salamandra) beschkovi* (Obst, 1981)
 - Salamandra (Salamandra) salamandra (salamandra) carpathica* (Călinescu, 1931)
 - Salamandra (Salamandra) salamandra (salamandra) gallaica* (Seoane, 1885)
 - Salamandra (Salamandra) salamandra (salamandra) hispanica* (Wolterstorff, 1937)
 - Salamandra (Salamandra) salamandra (salamandra) salamandra* (Linnaeus, 1758)
 - Salamandra (Salamandra) salamandra (salamandra) terrestris* (Bonnaterre, 1789)
 - Salamandra (Salamandra) salamandra (salamandra) werneri* (Sochurek & Gayda, 1941)

Acknowledgements – I am particularly grateful to Thierry Frétey (Saint-Maugan, Ille-et-Vilaine, France) for his assistance and his longstanding knowledge of taxonomic issues and zoological nomenclature, to David Donaire-Barroso (Jerez de la Frontera, Cadiz, Spain), one of the main world specialists of the genus *Salamandra*, especially in Iberian Peninsula, for his highly useful advices, to Axel Hernandez (Corte, Corsica, France) for his support, his advices and in recognition of the multiple common adventures shared in many parts of the world dedicated to salamanders, to Jean-Michel Collet (Saint-Pol de Léon, Finistère, France) for his great help in figures and to Arnaud Jamin (Le Theil, Maine-et-Loire, France) for his comprehensive reports on distribution and behavior of several salamander taxa. Thanks also to Cesar Barrio-Amorós, Philippe Evrard and Gennaro D'Acunto for their photograph contributions and to Philippe Geniez and Jean-Christophe de Massary for their review of this work.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

- Ahsani N., Kaboli M., Rastegar-Pouyani E. & Karami M. 2019 – Genetic structure of *Salamandra infraimmaculata* Martens, 1885 in Kurdistan province, western Iran. Russian. *Journal of Herpetology*, 26(5): 267-271.
- AmphibiaWeb 2020 – *Information on amphibian biology and conservation* (web application) 2019. <https://amphibiaweb.org>. University of California, Berkeley, CA, USA.
- Anonymous [International Commission on Zoological Nomenclature] 1999 – *International Code of Zoological Nomenclature*. Fourth edition. London, International Trust for zoological Nomenclature: i-xxix + 306 p.
- Alcobendas M., Dopazo H. & Alberch P. 1996 – Geographic variation in allozymes of populations of *Salamandra salamandra* (Amphibia: Urodela) exhibiting distinct reproductive modes. *Journal of Evolutionary Biology*, 9: 83-102.
- Bedriaga J. von 1883 – Beiträge zur Kenntniss der Amphibian und Reptilien der Fauna von Corsika. *Archiv für Naturgeschichte*, 49: 124-273, pl. 3-5.
- Bedriaga J. von 1889 – Amphibiens et reptiles recueillis au Portugal par M. Adolphe F. Moller. *O Instituto. Coimbra*, 2, 36.
- Ben Hassine J., Gutierrez-Rodriguez J., Escoriza D. & Martinez-Solano I. 2016 – Inferring the roles of vicariance, climate and topography in population differentiation in *Salamandra algira* (Caudata, Salamandridae). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 54: 116-126.
- Beukema W., Pous P. de, Donaire-Barroso D., Bogaerts S., Garcia-Porta J., Escoriza D., Arribas O.J., El Mouden E.H. & Carranza S. 2013 – Review of the systematics, distribution, biogeography and natural history of Moroccan amphibians. *Zootaxa*, 3661(1): 1-60.
- Böhme W., Hartmann T., Fleck J. & Schöttler T. 2013 – Miscellaneous notes on Oriental Fire Salamanders (*Salamandra infraimmaculata* Martens, 1885) (Lissamphibia: Urodela: Salamandridae). *Russian Journal of Herpetology*, 20 (1): 66-72.
- Bonato L. & Steinfartz S. 2005 – Evolution of the melanistic colour in the Alpine salamander (*Salamandra atra*) as revealed by a new subspecies from the Venetian Prealps. *Italian Journal of Zoology*, 72: 253-260.

- Bonato L., Corbetta A., Giovine G., Romanazzi E., Šunje E., Vernesi C. & Crestanello B. 2018 – Diversity among peripheral populations: genetic and evolutionary differentiation of *Salamandra atra* at the southern edge of the Alps. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 56 (4): 533-548.
- Bonnaterre P.J. 1789 – *Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la Nature*. Erpétologie. Paris, Panckoucke: i-xxxviii, + 1-71, pl. 1-26.
- Boulenger G.A. 1892 – Reptila and Batrachia (1890). *Zoological Record*, 27: 1-28.
- Călinescu R.I. 1931 – *Contributiuni sistematice si zoogeografice la studiul amfibiilor si reptilelor din Romania*. Memoriile Sectiunii Stiintifice. Academiei Romane, Bucuresti, 3(7): 119-289 (1-171).
- Degani G. 2017 – Ecological, biological and genetic adaptation to xeric habitats of *Salamandra infraimmaculata* on the southern border of its distribution. *Open Journal of Animal Sciences*, 7: 70-92.
- Dinis M. & Velo-Antón G. 2017 – How little do we know about the reproductive mode in the north African salamander, *Salamandra algira*? Pueriparity in divergent mitochondrial lineages of *S. a. tingitana*. *Amphibia-Reptilia*, 38: 540-546.
- Donaire D., Rivera X. & Fernandez D. 2014 – Colour patterns of *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) in Catalonia and Europe. *Butlleti de la Societat Catalana d'Herpetologia*, 21: 37-74.
- Donaire D., Fonoll R. & Rivera X. 2016 – Revision fenotípica de las poblaciones asturianas de *Salamandra salamandra* (L). *Butlleti de la Societat Catalana d'Herpetologia*, 23: 7-38.
- Donaire-Barroso D. & Bogaerts S. 2003 – A new subspecies of *Salamandra algira* Bedriaga, 1883 from Northern Morocco. *Podarcis*, 4 (3): 84-100.
- Donaire-Barroso D. & Rivera X. 2018 – La salamandra comun *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) en el subcantabrico: Origen, dispersion, subespecies y zonas de introgresion. *Butlleti de la Societat Catalana d'Herpetologia*, 25: 50-87.
- Donaire-Barroso D., González de La Vega J.P., Tejedo M. & Gomez-Ramirez S. 2019 – Sobre la presencia de *Salamandra salamandra crespai* Malkmus, 1983 en Andalucia, Espana. *Butlleti de la Societat Catalana d'Herpetologia*, 27: 101-106.
- Dubois A. 2003 – The relationships between taxonomy and conservation biology in the century of extinctions. *Comptes rendus Biologies*, 326 (suppl.1): S9-S21.
- Dubois A. 2007 – Phylogeny, taxonomy and nomenclature: the problem of taxonomic categories and of nomenclatural ranks. *Zootaxa*, 1519: 27-68.
- Dubois A. & Bour R. 2010 – The nomenclatural status of the nomina of amphibians and reptiles created by Garsault (1764), with a parsimonious solution to an old nomenclatural problem regarding the genus *Bufo* (Amphibia, Anura), comments on the taxonomy of this genus, and comments on some nomina created by Laurenti (1768). *Zootaxa*, 2447: 1-52.
- Dubois A. & Raffaëlli J. 2009 – A new ergotaxonomy of the family *Salamandridae* Goldfuss, 1820 (Amphibia, Urodela). *Alytes*, 26 (1-4): 1-85.
- Dürigen B. 1897 – *Deutschlands Amphibian und Reptilien. Eine Beschreibung und Schilderung sämtlicher in Deutschland und den angrenzenden Gebieten vorkommenden Lurche und Kriechthiere*. Magdeburg (Treutz): i-viii + 1-676, pl. 1-6.

Eiselt J. 1958 – Der Feuersalamander, *Salamandra salamandra*. Beiträge zu einer Taxonomischen Synthese. *Abhandlungen und Berichte für Naturkunde Vorgeschichte*, 10: 77-154.

Eiselt J. & Lanza B. 1956 – *Salamandra salamandra gigliolii* subsp. nov. aus Italien. *Abhandlungen und Berichte für Naturkunde. Museum für Naturkunde, Madeburg*, 9: 3-11.

Escoriza D. & Comas M.M. 2007 – Description of a new subspecies of *Salamandra algira* Bedriaga, 1883 (Amphibia: Salamandridae) from the Beni Snassen massif (Northeast Morocco). *Salamandra*, 43 (2): 77-90.

Escoriza D., Comas M.M., Donaire D. & Carranza S. 2006 – Rediscovery of *Salamandra algira* Bedriaga, 1883 from the Beni Snassen massif (Morocco) and phylogenetic relationships of North African *Salamandra*. *Amphibia-Reptilia*, 27 (3): 448-455.

Freytag G.E. 1955 – *Feuersalamander und Alpensalamander*. Die Neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen Verlag, 142: 80 p.

Frost D.R. 2020 – *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 6.0 (Date of access). Electronic Database accessible at: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.

García-París M., Alcobendas M., Buckley D. & Wake D.B. 2003 – Dispersal of viviparity across contact zones in Iberian populations of fire salamanders (*Salamandra*) inferred from discordance of genetic and morphological traits. *Evolution*, 57 (1): 129-143.

Garsault F.A.P. de 1764 – *Les Figures des plantes et animaux d'usage en médecine, décrits dans la Matière Médicale de Mr. Geoffroy Médecin*. Paris [i-v] + 1-20, pl. 644-729.

Helfer V., Salamin C., Miaud C. & Fumagalli L. 2005 – *Phylogéographie moléculaire de la salamandre noire Salamandra atra*. 12^e colloque herpétologique du Centre de coordination pour la protection des Amphibiens et Reptiles de Suisse (Karch).

Hernandez A. & Escoriza D. 2017 – Easternmost record of *Salamandra algira splendens* in Morocco. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 28 (1): 101-102.

Hernandez A. & Escoriza D. 2019 – A new subspecies of African fire salamander *Salamandra algira* (Urodela, Salamandridae) from the Middle Atlas Mountains, Morocco. *ZooKeys*, 893: 143-158.

Hernandez A. & Raffaëlli J. 2017 – Note on the discovery of a new relict population of *Salamandra salamandra* (Amphibia: Salamandridae) from the Minervois in Southern France. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 28 (2): 33-36.

Highton R. 2000 – *Detecting cryptic species using allozyme data*. Pp. 215-241 in: Bruce R.C., Jaeger R.G. & Houck L. (éds): *The biology of plethodontid salamanders*. New York (Springer Science+Business Media).

Highton R., Maha G.C. & Maxson L.R. 1989 – Biochemical evolution in the slimy salamanders of the *Plethodon glutinosus* complex in the eastern United States. *Illinois Biological Monographs*, 57: 153 p.

Joger U. 1986 – Serumproteinelektrophoretische Daten zur Frage der Validität der Unterarten des Alpensalamanders *Salamandra atra* Laurenti, 1768 (Caudata: Salamandridae). *Salamandra*, 22 (2/3): 218-220.

- Joger U. & Steinfartz S. 1994 – Zur subspezifischen Gleiderung der südiberischen Feuersalamander (*Salamandra salamandra* Komplex). *Abhandlungen und Berichte für Naturkunde*, 17: 83-98.
- Joly J. 1959 – Données sur l'écologie de la salamandre tachetée. *Bulletin de la Société zoologique de France*, 84: 208-215.
- Joly J. 1966 – Sur l'éthologie sexuelle de *Salamandra salamandra* (L.). *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 23 (1): 8-27. Figs 1-10.
- Joyce K.L., Hayes M.M., Potter J. & Guyer C. 2019 – Phylogeography of the slimy salamander complex (*Plethodon*: Plethodontidae) in Alabama. *Copeia*, 107 (4): 701-707.
- Köhler G. & Steinfartz S. 2006 – A new subspecies of the fire salamander, *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) from the Tendi Valley, Asturias, Spain. *Salamandra*, 42 (1): 13-20.
- Labus N., Vukov T.D., Ljubisavljević K. & Džukić G. 2012 – Morphological variability without geographical structuring in the fire salamander (*Salamandra salamandra*, Salamandridae) from the Central Balkans. *North-Western Journal of Zoology*, 8 (1): 92-98.
- Laurenti J.N. 1768 – *Specimen medicum, exhibens synopsin Reptilium emendatam cum experimentis circa venena et antidota Reptilium austriacorum*. Viennae, Joan. Thom. Nob. de Trattnern, i-ii + 1-215, pl. 1-5.
- Linnaeus C. 1758 – *Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Editio decima, reformata. Tomus I. Holmiae, Laurentii Salvii, [i-iv] + 824 p.
- Malkmus R. 1983 – Beschreibung einer neuen Form des Feuersalamanders aus Serra de Monchique/Portugal: *Salamandra salamandra* (*gallaica*) *crespoi* n. subsp. Amphibia, Urodela, Salamandridae). *Faunistische Abhandlungen. Staatliches Museum für Tierkunde. Dresden*, 10: 169-174.
- Martens E. von 1885 – Über Vorkommen und Zeichnungs-Varietäten von *Salamandra maculosa*. *Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin*, 1884: 193-195.
- Martinez-Solano I., Alcobendas M., Buckley D. & García-París M. 2005 – Molecular characteristics of the endangered *S. s. almanzoris* (Caudata, Salamandridae). *Annales Zoologici Fennici*, 42: 57-68.
- Merabet K., Sanchez E., Dahmana A., Bogaerts S., Donaire D., Steinfartz S., Joger U., Vences M., Karar M. & Moali A. 2016 – Phylogeographic relationships and shallow mitochondrial divergence of Algerian populations of *Salamandra algira*. *Amphibia-Reptilia*, 37 (1): 1-8.
- Mertens R. 1948 – Über zwei Rassen-namen des Feuersalamanders. *Senckenbergiana Biologica*, 28: 187.
- Mikić S. 1969 – A new subspecies of the Alpine Salamander (*Salamandra atra prenzensis* nov.). *Glasnik Zemaljskog Muzeja u Bosni i Hercegovini*, 8: 93-96.
- Müller L. & Hellmich W. 1935 – Mitteilungen über die Herpetofauna der Iberischen Halbinsel. *Zoologischer Anzeiger*, 112: 49-57.
- Najbar A., Babik W., Najbar B. & Ogińska M. 2016 – Genetic structure and differentiation of the fire salamander *Salamandra salamandra* at the northern margin of its range in the Carpathians. *Amphibia-Reptilia*, 36: 301-311.

- Najbar A., Konowalik A., Halupka K., Najbar B. & Ogielska M. 2019 – Body size and life history traits of the fire salamander *Salamandra salamandra* from Poland. *Amphibia-Reptilia* 41(1): 73-74. Doi: 10.1163/15685381-20191135.
- Nascetti G., Andreone F., Capula M. & Bullini L. 1988 – A new *Salamandra* species from southwestern Alps (Amphibia, Urodela, Salamandridae). *Bollettino. Museo Regionale di Scienze Naturali. Torino*, 6: 617-638.
- Nesterov P.V. 1916 – Three new forms of amphibians (Urodela) of Kurdistan. *Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie des Sciences de Petrograd*, 21: 1-30. In Russian.
- Obst F.J. 1981 – Der Feuersalamander des Pirin-Gebirge in Bulgarien als *Salamandra salamandra beschkovi* subsp. nov. eine vorläufige Mitteilung (Amphibia, Urodela, Salamandridae). *Faunistische Abhandlungen. Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden*, 8: 197-201.
- Pederzoli A, Azzoni P. & Mandrioli M. 2001 – Molecular analysis of Salamander family: the new alpine salamander *Salamandra atra aurorae*. *Caryologia*, 54 (1): 97-101.
- Queiroz K. de 2007 – Species concepts and species delimitation. *Systematic Biology*, 56: 879-886.
- Raffaëlli J. 2013 – *Les Urodèles du Monde* 2e édition. Penclen Edition. 480 p.
- Razpet A., Šunje E., Kalamujić B., Tulić U., Pojskić N., Stanković D., Krizmanic I. & Marić S. 2016 – Genetic differentiation and population dynamics of Alpine salamanders (*Salamandra atra*, Laurenti 1768) in Southeastern Alps and Dinarides. *Herpetological Journal*, 26: 109-117.
- Reis D.M., Cunha R.L., Patrão C., Rebelo R. & Castilho R. 2011 – *Salamandra salamandra* (Amphibia: Caudata: Salamandridae) in Portugal: not all black and yellow. *Genetica*, 139(9): 1095-1105.
- Rivera X. & Donaire-Barroso D. 2015 – *Salamandra salamandra fastuosa* Schreiber, 1912, als Pirineus centrals. Distribucio i patrons de disseny dorsal. *Butlletí de la Societat Catalana d'Herpetologia*, 22: 37-59.
- Rivera X., Simon J.G. & Melero J.A. 2019 – Rang de longituds en adults de *Salamandra saamandra* (Linnaeus, 1758) en poblacions catalanes. *Butlletí de la Societat Catalana d'Herpetologia*, 27: 79-88.
- Rodriguez A., Burgon J.D., Lyra M., Irisarri I., Baurain D., Blaustein L., Göçmen B., Künzel S., Mable B.K., Nolte A.W., Veith M., Steinfartz S., Elmer K.R., Philippe H. & Vences M. 2017 – Inferring the shallow phylogeny of true salamanders (*Salamandra*) by multiple phylogenomic approaches. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 115: 16-26.
- Savi P. 1838 – Descrizione della *Salamandra corsica*, e della *Megapterna montana*, nuovi animali della famiglia Batrachii. *Nuovo Giornale de Letterati*, 37: 208-217.
- Schreiber E. 1912 – *Herpetologica Europae. Eine systematische Bearbeitung der Amphibien und Reptilien, welche bisher in Europe aufgefunden sind*. Second Edition. G. Fischer, Jena: 960 p.
- Seidel U. & Gerhardt P. 2016 – *The genus Salamandra. History – Biology – Systematics – Captive Breeding*. Ed. Chimaira. 543 p.

Sinai I., Segev O., Weil G., Oron T., Merilä J., Templeton A.R., Blaustein L., Greenbaum G. & Blank L. 2019 – The role of landscape and history on the genetic structure of peripheral populations of the Near Eastern fire salamander, *Salamandra infraimmaculata*, in northern Israel. *Conservation Genetics*, 20 (4): 875-889.

Seoane V.L. 1885 “1884” – Pp. 13-14 in Identidad de *Lacerta schreiberi* (Bedriaga) y *Lacerta viridis*, var. *gadovii* (Boulenger) é investigaciones herpetológicas de Galicia. La Coruña, Imp. Y Est de Vicente Abad. 20 p.

Sochurek E. & Gayda H.S. 1941 – Ueber die Lurche und Kriechtiere bei Wien, mit Untersuchungen über den Rassenkreis des Feuersalamanders. *Das Aquarium. Die Fachzeitschrift des Naturfreundes*. Berlin, 15: 43-44

Speybroeck J., Beukema W. & Crochet P.A. 2010 – A tentative species list of the European herpetofauna (Amphibia and Reptilia) – an update. *Zootaxa*, 2492: 1-27.

Steinfartz S., Veith M. & Tautz D. 2000 – Mitochondrial sequence analysis of *Salamandra* taxa suggests old splits of major lineages and postglacial recolonizations of Central Europe from distinct source populations of *Salamandra salamandra*. *Molecular Ecology*, 9: 397-410.

Šunje E. & Resić A. 2012 – Ecological characteristics and population structure of the black salamander from the Mt Prenj (*Salamandra atra prenzensis* Mikšić, 1969). Structure and Dynamics of Ecosystems Dinarides – Status, possibilities and prospects. International Conference 15-16 June 2011. Sarajevo. *Proceedings of the Academy of Sciences and Arts of Bosnia and Herzegovina*, 23: 235-245.

Šunje E., Van Damme R., Jelić D., Mueller M., Skrijelj R. & Helfer V. 2019 – Morphometric characteristics of Alpine salamanders: a support for subspecies validation and conservation? *Amphibia-Reptilia*, 40: 79-89.

Thiesmeier B. 2004 – *Der Feuersalamander*. Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie, 4. Laurenti, Verlag: 1-192.

Trevisan P. 1982 – A new subspecies of alpine salamander. *Bollettino di Zoologia*, 49: 235-239.

Veith M., Göçmen B., Sotiropoulos K., Kieren S., Godmann O. & Steinfartz S. 2016 – Seven at one blow: the origin of major lineages of the viviparous Lycian salamander (*Lyciasalamandra* Veith & Steinfartz, 2004) was triggered by a single paleo-historic event. *Amphibia-Reptilia*, 37 (4): 373-387.

Veith M. & Steinfartz S. 2004 – When non-monophyly results in taxonomic consequences – the case of *Mertensiella* within the *Salamandridae* (Amphibia: Urodela). *Salamandra*, 40(1): 67-80.

Vences M., Sanchez E., Hauswaldt J.S., Eikermann D., Rodriguez A., Carranza S., Donaire D., Gehara M., Helfer V., Lötters S., Werner P., Schulz S. & Steinfartz S. 2014 – Nuclear and mitochondrial multilocus phylogeny and survey of alkaloid contents in true salamanders of the genus *Salamandra* (Salamandridae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 73: 208-216.

Vörös J., Ursenbacher S., Kiss I., Jelić D., Schweiger S. & Szabó K. 2017 – Increased genetic structuring of isolated *Salamandra salamandra* populations (Caudata: Salamandridae) at the margins of the Carpathian Mountains. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 55: 138-149. Doi: 10.1111/jzs.12157.

- Weisrock D.W., Macey J.R., Ulgurtas I.M., Larson A. & Papenfuss T.J. 2001 – Molecular Phylogenetics and historical biogeography among salamanders of the true salamanders clade: rapid branching of numerous highly divergent lineages in *Mertensiella luschani* associated with the rise of Anatolia. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 18: 434-448.
- Weisrock D.W., Papenfuss T.J., Macey J.R., Litvinchuk S.N., Polymeni R., Ugartas I.H., Zhao E., Jowkar H. & Larson A. 2006 – A molecular assessment of phylogenetic relationships and lineage accumulation rates within the family *Salamandridae* (Amphibia, Caudata). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 41: 368-383.
- Wiens J.J., Engstrom T.N. & Chippindale P.T. 2006 – Rapid diversification, incomplete isolation and the “speciation clock” in North American salamanders (genus *Plethodon*): testing the hybrid swarm hypothesis of rapid radiation. *Evolution*, 60(12): 2585-2603.
- Wolterstorff W. 1925 – Katalog der Amphibien-Sammlung im Museum für Natur- und Heimatkunde. Erster Teil: Apoda, Caudata. *Abhandlungen und Berichte aus dem Museum für Natur- und Heimatkunde zu Magdeburg*, 4: 231-310.
- Wolterstorff W. 1928 – Vollmoch-gebärende Feuersalamander aus Oviedo. *Blätter für Aquarien- und Terrarien-Kunde*, 39: 132-133.
- Wolterstorff W. 1934 – Über *Salamandra maculosa* Laur. (= *salamandra* L.) *molleri* und eine neue Form, subsp. *bezarae*. *Blätter für Aquarien- und Terrarien-Kunde*, 45: 147-149.
- Wolterstorff W. 1937 – Über *Salamandra salamandra* (= *maculosa*) *hispanica* n. subsp. *Zoologischer Anzeiger*, 118: 281-282.

Manuscrit accepté le 30 avril 2020

Statut du triton palmé et de la salamandre tachetée (Amphibia, Urodela, Salamandridae) dans le Parc naturel régional du Luberon (Vaucluse)

par

Alain THIÉRY^(1,2), Crystal WOODWARD⁽³⁾ & Grégory DESO⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Aix-Marseille Université, Avignon Université, CNRS, IRD, IMBE UMR 7263,
Biomarqueurs, Environnement, Santé (BES), F-13000 Marseille, France.

alain.thiery@imbe.fr

⁽²⁾ Membre du Conseil scientifique du Parc naturel régional du Luberon, et membre de
l'UICN Comité français.

⁽³⁾ Les Mallans, F-84480 Lacoste, France.

woodcrystl@aol.com

⁽⁴⁾ Association Herpétologique de Provence Alpes Méditerranée,
Maison des associations, 384 route de Caderousse F-84100 Orange.

ahpam.contact@gmail.com

Résumé – Plusieurs biotopes peuplés de tritons palmés (*Lissotriton helveticus*) et/ou de salamandres tachetées (*Salamandra salamandra*) ont été répertoriés dans le secteur de Lacoste, dans le Petit Luberon. La présence du triton palmé est réactualisée pour le Parc naturel régional (Vaucluse). L'étude des caractéristiques géomorphologiques et écologiques d'habitats montre la présence d'interconnexions possibles entre biotopes, ce qui laisse supposer l'existence d'une métapopulation fragmentée. Des recommandations quant à la conservation de ces populations sont précisées.

Mots-clés : Luberon, *Urodela*, triton palmé, *Lissotriton helveticus*, salamandre tachetée, *Salamandra salamandra*, métapopulation, corridors, trame bleue, syntopie.

Summary – Status of the palmate newt and common fire salamander (Amphibia, Urodela, Salamandridae) in the Luberon Regional Natural Park. Several biotopes populated with palmate newts (*Lissotriton helveticus*) and/or fire salamanders (*Salamandra Salamandra*) have been recorded in the area of Lacoste in the Petit Luberon (Vaucluse). The presence of the palmate newt is updated for the regional natural Park. Study of the geomorphological and ecological characteristics of habitats demonstrates the presence of interconnections between biotopes, which leads us to assume the existence of a metapopulation. Recommendations for conservation of these two populations are specified.

Key-words: Luberon, *Urodela*, palmate newt, *Lissotriton helveticus*, common fire salamander, *Salamandra salamandra*, metapopulation, corridors, blue belt network, syntopy.

I. INTRODUCTION

Les amphibiens de l'ordre des *Urodela* sont peu fréquents en Provence, avec cinq espèces répertoriées (Knoepffler 1961a, b). À ce jour, la plupart des observations d'urodèles du Vaucluse se concentrent dans la vallée du Rhône, à l'ouest du département. Des populations de triton palmé (*Lissotriton helveticus* [Razoumovsky, 1789]) ont été signalées dans quelques bassins de rétention autoroutiers entre Orange (sur l'A7) et Salon-de-Provence (sur l'A54) (Scher & Thiéry 2004, 2005, Scher *et al.* 2004, Scher 2005), atteignant l'extrême nord de la région Paca sur la commune de Bollène (*in base LPO*,

2019). Le triton palmé est signalé en Vaucluse par Beltra (2013) sans précision géographique particulière. Une population de triton crêté (*Triturus cristatus* [Laurenti, 1768]), est mentionnée en limite sud d'aire, près d'Arles (Brogard *et al.* 1996, Lombardini & Cheylan 2004, Renet & Olivier 2012, Ugnon-Coussioz 2017, Grillas *et al.* 2018, Pedrono 2019). Pour leur part, les salamandres tachetées sont plus communes (Matz 1987) et sont connues de plusieurs stations dans le bassin du Calavon (Tatin 2010).

Sur le territoire du parc naturel régional du Luberon, si Tatin (2010) répertorie huit espèces d'amphibiens, sept anoures et un urodèle, la salamandre tachetée, la présence du triton palmé est mentionnée dès 2005 dans le travail d'atlas préliminaire départemental effectué par Peyre *et al.* (2005), pour le pays d'Apt et le Grand Luberon.

Très peu mentionné dans le massif du Luberon, le triton palmé a été signalé en 1990 sur la commune de Buoux (secteur à l'est de Bonnieux) par Oliosio (*in* Peyre *et al.* 2005), puis observé par Thiéry et Soumille en octobre 1996 (non publié) dans les drains souterrains de Cabrières-d'Avignon, et n'a plus été signalé depuis. Signalons que des mentions récentes de larves, résultants de confusions avec la salamandre tachetée ont été invalidées (Tatin, 2010).

Ce sont les observations et l'étude des habitats de ces deux espèces d'*Urodela* qui font l'objet de cette note. Au vu de la rareté des mentions appartenant au triton palmé dans le massif du Luberon, les différentes populations et les caractéristiques des différents habitats de cette espèce sont ici décrites.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

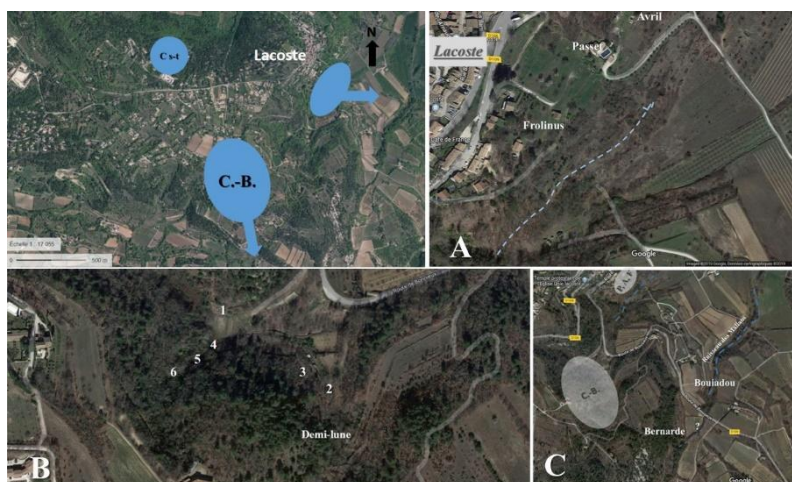
a. – Cadre des prospections

Les prospections ont été menées, hors programme scientifique particulier, par l'une de nous (CW), habitante de Lacoste qui, occasionnellement dès 2011, puis en toutes saisons, depuis 2014-2015 a régulièrement noté et photographié les tritons et salamandres dans les bassins, propriété de Georges Adrian. Toutes les observations ont été faites de jour, et aucun animal n'a été prélevé.

b. – Sites d'études

Les biotopes peuplés de salamandres et/ou tritons sont des bassins construits au xix^e et xx^e siècles, pour collecter les eaux de la colline (figs 1, 2). Ils se répartissent en deux groupes principaux, (i) les bassins de la Combe-Buisson au-dessus de la route D 109, Lacoste-Bonnieux, combe connue des archéologues¹, et (ii) les bassins situés à flanc de colline, en dessous de la route D109, surplombés par le village de Lacoste, bassins attenants à des propriétés ('Passet', 'Frolinus' et 'Avril', du nom de leur propriétaire) (figs 1, 2). Entre ces deux groupes de bassins, on note la présence du ruisseau des Mallans, exutoire du bassin du Bouiadou, et d'un petit ruisseau intermittent sous la route de Bonnieux, zones humides pouvant assurer une continuité entre ces bassins séparés par la D109. En plus de ces deux groupes de bassins, ajoutons la carrière Lacoste 'Pierres du Luberon' creusée dans la molasse miocène, carrière actuellement inondée, ainsi qu'un petit bassin creusé à flanc de colline, plus à l'ouest, sur le site de la Bernarde (figs 1, 2). Les coordonnées (latitude, longitude et altitude) de tous les sites, relevées d'après le site Géoportail [www.geoportail.gouv.fr., IGN/BRGM], sont regroupées dans le tableau I. [Suite page 22]

¹ A quelques mètres au-dessus du bassin 1 de Combe-Buisson, une grotte, abris avec sépulture datée du Paléolithique supérieur, et occupation humaine de la fin du néolithique provençal (– 3 400 ans), a été fouillée par Paccard en 1958 (Paccard 1964, 1970), (*immatriculation au fichier de la Drac Paca 20078400328ZA*).



Figures 1 : Localisation des différents biotopes à urodèles répertoriés sur la commune de Lacoste. **A.** À droite sous le village de Lacoste ; la ligne en tiretés indique un petit ruisseau en dessous de la route D 109, route de Bonnieux, dans lequel des larves de salamandres ont été vues en février 2017. **B.** A droite de la route de Lacoste vers Bonnieux, dans la Combe-Buisson, et **C.** les deux bassins de la Bernarde et du Bouiadou, en amont du ruisseau des Mallans (C s-t : carrière souterraine inondée de Lacoste, C.-B. : Combe–Buisson).

Figures 1: Location of the various biotopes for Urodela listed in the municipality of Lacoste. **A.** To the right under the village of Lacoste; the dashed line indicates a small stream below road D 109, in which larvae of salamanders were seen in February 2017. **B.** To the right of the road from Lacoste to Bonnieux, in the Combe-Buisson, and **C.** the two pools of Bernarde and Bouiadou, upstream from the Mallans brook. (C s-t: flooded underground quarry of Lacoste, C.-B: Combe–Buisson).

Tableau I : Données géographiques (altitude [m], latitude and longitude en degrés sexagésimaux) des habitats des tritons et/ou salamandres du secteur de Lacoste. (*Stations classées de l'ouest vers l'est*).

Table I: Geographical data (elevation [m], latitude, longitude expressed in degrees and minutes) of the habitats of the palmate newt and/or fire salamander of the area of Lacoste. (*Stations ranked from west to east*).

Nom des sites	Altitude (m)	Latitude N	Longitude E
Carrière souterraine inondée de Lacoste	346	43° 49' 57.21''	5° 15' 37.36''
Combe-Buisson 1	284	43° 49' 38.31''	5° 16' 17.41''
Combe-Buisson 2	278	43° 49' 35.43''	5° 16' 23.09''
Combe-Buisson 3	280	43° 49' 35.43''	5° 16' 21.98''
Combe-Buisson 4	291	43° 49' 36.67''	5° 16' 16.09''
Combe-Buisson 5	296	43° 49' 36.23''	5° 16' 15.28''
Combe-Buisson 6	305	43° 49' 35.49''	5° 16' 14.33''
Au-dessus de Combe-Buisson, 'demi-lune'	316	43° 49' 33.30''	5° 16' 23.90''
Bassin du Bouiadou	247	43° 49' 34.52''	5° 16' 45.90''
Ruisseau des Mallans	241	43° 49' 37.35''	5° 16' 47.07''
Petit ruisseau intermittent sous la route de Bonnieux [D 109]	245	43° 49' 46.14''	5° 16' 26.2''
Bassin 'Passet'	265	43° 49' 55.82''	5° 16' 30.59''
Bassin 'Avril'	260	43° 49' 57.78''	5° 16' 33.37''
Bassin 'Frolinus'	259	43° 49' 53.18''	5° 16' 29.58''



←

Figures 2 : Habitats du secteur de Lacoste. **a-f et i :** bassins de la Combe Buisson ; **g et h :** bassins en dévers du village de Lacoste. **a.** bassin 1, exposé sud avec son peuplement d'algues *Chara vulgaris* ; **b.** bassin 5 (nommé localement 'double voute'), entièrement souterrain, sans algues ; **c.** bassin 3, alimenté par un drain de flanc de colline ; **d.** bassin 6 ; **e.** bassin 'demi-lune' ; **f.** petit bassin de la Bernarde ; **g.** bassin 'Passet', avec son peuplement de *Chara gymnophylla* ; **h.** bassin 'chez Avril' ; **i.** bassin 4. Les flèches jaunes indiquent les exutoires des drains souterrains. Photos : A. Thiéry.

Figures 2: Habitats of the area of Lacoste. **a-f and i :** pools of the Combe Buisson ; **g and h :** pools on slopes of the village of Lacoste. **a.** pool 1, south-facing with its *Chara vulgaris* algae population ; **b.** pool 5 (locally called 'double voute'), entirely underground, without algae ; **c.** pool 3, fed by a drain of hillside ; **d.** pool 6 ; **e.** half-moon pool ; **f.** small Bernarde pool ; **g.** Passet pool, with its *Chara gymnophylla* population ; **h.** April pool ; **i.** pool 4. The yellow arrows indicate the outlets of subdrains. Pictures: A. Thiéry.

c.– Caractéristiques physico-chimiques et qualité des eaux (tableaux III, IV)

Sur le terrain, *in situ*, les paramètres suivant ont été analysés : (i) conductivité électrique (conductimètre WTW® LF 91, en $\mu\text{S cm}^{-1} \pm 1\%$), (ii) oxygène dissous (Oxymètre Pro ODO YSI®, en $\text{mg L}^{-1} \pm 0.1 \text{ mg L}^{-1}$, et pourcentage à la saturation), (iii) température (sonde couplée au conductimètre en $^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$), (iv) pH (pH mètre Hanna® ± 0.1 unité pH). Des échantillons d'eau ont également été prélevés pour analyses complémentaires au laboratoire : (i) turbidité (Turbidimètre Eutech Instruments® TN-100, en NTU ± 0.5 unité), (ii) résidu sec/matières sèches (en mg L^{-1}) par méthode évaporatoire à 108°C , (iii) matières organiques totales (dissoutes + particulaires) par perte au feu à 530°C , 6 h. L'analyse des ions majeurs (anions et cations) a été réalisée par chromatographie ionique sur Dionex®

ICS-1100, respectivement sur colonnes AS-9-HC et CG16 avec passeur AS-AP Thermo Fischer®. Les résultats sont exprimés en mg L⁻¹ et le positionnement des eaux des différents bassins sur le diagramme de Piper a été réalisé selon le logiciel d'hydrogéochimie 'Diagramme 6.59' conçu par Roland Simler (Avignon Université).

d. – Identification de la végétation aquatique

La végétation aquatique, exclusivement composée d'algues vertes et de mousses, présente dans les différents bassins a été confiée à des spécialistes : les Characées à Ingeborg Soulié-Märsche (Univ. Montpellier), et les bryophytes à Jean-Pierre Hébrard (IMBE Univ Aix-Marseille).

e. – Les roches, géologie, caractéristiques géotectoniques

Tous les habitats, que ce soient ceux décrits dans cet article, ceux signalés par Olioso en 1990 près de Buoux, ou ceux signalés dans les galeries drainantes souterraines de Cabrières-d'Avignon par Thiéry et Soumille (1996, non publié), sont localisés dans la même formation, rocheuse, des molasses miocènes (cartographiée en m1b1, selon la carte géologique du BRGM, Cavaillon XXXI-42) (fig. 3), c.-à-d. le Burdigalien de l'ère tertiaire (– 20 à – 16 Ma). Ces molasses sont de couleurs allant du blanc au gris verdâtre, et ont une fraction calcaire gréseuse biodétritique et une granulométrie irrégulières (Gonzalez 1992). Sur le site de Lacoste, ces terrains sont assez tendres, jaunâtres à grain moyen, avec une densité de 1,8 et une porosité de 31,4 %, ce qui favorise l'existence de fissures, ou de drains (observés à leur débouché dans chacun des bassins), qui s'ils sont plus larges, peuvent plonger profondément dans les flancs de la colline. Sur le plateau, à l'ouest de Lacoste, une grande lentille de calcaire zoogène blanc fut exploitée en souterrain et à ciel-ouvert (1 500 m³ an⁻¹) par la carrière Lacoste 'Pierre du Luberon'. (Société d'exploitation des 'carrières SPEC et Carrières réunies). Aujourd'hui abandonnée, la partie souterraine se trouve submergée, et sert de refuge à une population de salamandres tachetées.

Cette topographie, compte tenu de la position des bassins aux débouchés des drains observés, nous paraît être l'un des éléments déterminant pour servir de refuges souterrains aux adultes de tritons et salamandres, principalement durant les périodes de sécheresse (été) et leur période d'hibernation (état léthargique où la température du corps s'abaisse).

On peut supposer que cette topographie est favorable à des connections entre biotopes peu éloignés les uns des autres, fait que nous sommes vraisemblablement en présence de métapopulations *sensu* Levins (1969).

f. – Données climatiques

Le climat du Petit Luberon, et particulièrement de Lacoste, est de type méditerranéen, tempéré chaud, avec des précipitations moyennes de l'ordre de 703 mm, pour une température moyenne annuelle de 13.6 °C. Selon la classification de Köppen-Geiger (Kottek *et al.* 2006, Peel *et al.* 2007) le climat de Lacoste est de type Csa (C : tempéré, s : étés secs, a : étés chauds) (données *fr.climate-data.org*). À noter toutefois que les habitats à tritons et salamandres sont situés en versant nord du Petit Luberon, emplacements le plus souvent sous un microclimat plus frais et humide, lié en partie au boisement de chênes pubescents, peupliers, saules, buis...en versant nord, et de chênes verts, et pins d'Alep en exposition sud.

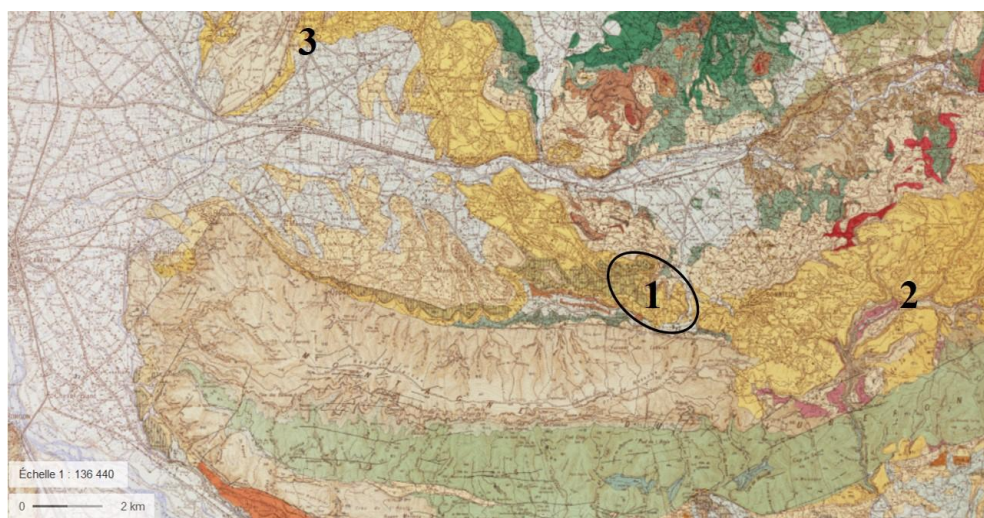


Figure 3 : Localisation des sites à tritons palmés, connus à ce jour, dans le Luberon. 1. Populations de Lacoste ; 2. Population citée par Olioso en 1990 près de Buoux, et 3. Population observée par Thiéry et Soumille (1996) dans les ‘mines’ de Cabrières-d’Avignon (*fond de carte géologique IGN, CRIGE-PACA, BRGM*).

Figure 3: Location of sites with palmate newts known to date in the Luberon. 1. Lacoste populations; 2. Population cited by Olioso in 1990 near Buoux, and 3. Population observed by Thiéry and Soumille (1996) in the ‘mines’ of Cabrières-d’Avignon (background geological map IGN, CRIGE-PACA, BRGM).

III. RÉSULTATS

Par rapport au seul signalement publié de tritons palmés (Olioso *in* Peyre *et al.* 2005), puis observation de Thiéry et Soumille en octobre 1996 (non publié), de nouvelles populations ont été découvertes en 2017, et régulièrement observées de 2017 à 2019, à environ 9 km à l’ouest de Bonnieux, sur la commune de Lacoste, par l’une d’entre nous (CW). à noter qu’un signalement de triton palmé, sans plus de précision, est signalé sur la carte 2011-2020 de la LPO, sur le site www.faune-paca.org. Pour leur part, les salamandres plus communes, ont été observées régulièrement durant cette période.

Les tritons palmés ont été observés régulièrement dans différents bassins du flanc nord de la colline de Lacoste. Ils sont parfois en syntopie avec la salamandre tachetée (*Salamandra salamandra* sous-espèce *terrestris* [L., 1758]), espèce qui est déjà connue de Lacoste (Woodward 2018) et du bassin du Calavon (Tatin 2010). Des populations de salamandres ont aussi été signalées dans des drains souterrains creusés dans un périmètre compris entre le bas de Gordes près du lieu-dit ‘La Lauze’ (Serge Soumille, comm. pers et fig. 4h), et Cabrières-d’Avignon au lieu-dit ‘Les Briquets’ (Alizée Barthélémy, comm. pers). Notons toutefois, qu’à ce jour, aucune carte de répartition des salamandres dans le bassin du Calavon n’est disponible.

Les observations d’urodèles (tritons et/ou salamandres) recueillies durant les huit dernières années (2011-2019) sont regroupées ici dans le tableau II.

[Suite page 28]



Figures 4 : Urodèles du secteur de Lacoste et Gordes. **A.** triton dans le bassin 4 de Combe-Buisson, 27 août 2019 ; **b.** trois tritons, bassin ‘Passet’ sur lit de bryophytes *Platyhypnidium riparioides*, 7 mars 2019 ; **c.** idem, couple, 7 mars 2019 ; **d.** couple de *Lissotriton* dans le bassin 6 de Combe-Buisson, sur fond de feuilles de chênes ; **e.** salamandre dans le bassin ‘demi-lune’ ; **f.** trois larves de salamandre dans le petit bassin de la Bernarde, 2 décembre 2018 ; **g.** salamandre tachetée en bordure du ruisseau des Mallans, 3 novembre 2019 ; **h.** deux salamandres sorties des galeries souterraines du bas de Gordes suite à des travaux sur les galeries romaines (dérangement). Les flèches jaunes en **d** et **f** indiquent les individus qui se confondent avec le fond de feuilles.

Figures 4: Urodeles in the sector of Lacoste and Gordes. **A.** newt in basin 4 of Combe-Buisson, August 27, 2019; **b.** three newts, ‘Passet’ basin, March 7, 2019; **c.** same, couple on a bed of bryophytes, March 7, 2019; **d.** couple of *Lissotriton* in basin 6 of Combe-Buisson, on a bottom of oak leaves; **e.** salamander in the “half-moon” pool; **f.** three larvae of *Salamandra* in the pool of la Bernarde, December 2, 2018; **g.** fire salamander at the edge of the Mallans brook, November 3, 2019; **h.** two salamanders exiting the underground galleries down of Gordes following works on the Roman galleries (disturbance). Yellow arrows in **d** and **f** show the individuals that merge with the leaf covered bottom.

Photos / Pictures: **a,b,c,d,e,f,g:** C. Woodward; **h:** S. Soumille.

Tableau II : Noms des pièces d'eau occupées par des tritons et salamandres et mois/dates d'observations. Le sigle (+) désigne la présence de l'espèce et le signe (–) l'absence de l'espèce. Les catégories d'habitat : 1. Bassin, 2. ruisseau, 3. carrière souterraine.

Table II: Locations and dates of observations of newts and salamanders in the study area. The sign (+) indicates the presence of species and the sign (–) indicates the absence of the species.

Nom de la pièce d'eau occupée	Date observation (mois/an)	Présence <i>Lissotriton helveticus</i>	Reproduct. Avérée	Présence <i>Salamandra s. terrestris</i>	Reproduct. Avérée	Catégorie d'habitat
Carrière souterraine inondée de Lacoste	02/2017	–	–	–	+	3
	2018	–	–	–	+	3
	03/2019	–	–	–	+	3
Combe-Buisson 1	05/2018	+	–	–	–	1
	03/2019	+	–	+	+	1
	05/2019	+	–	+	+	1
	11/2019	–	–	+	+	1
Combe-Buisson 2	06/2018	–	–	+	+	1
	02/2019	–	–	+	+	1
	06/2019	–	–	+	+	1
Combe-Buisson 3	06/2019	–	–	+	+	1
	08/2019	+	–	+	+	1
Combe-Buisson 4	06/2019		+	–	–	1
	08/2019	+	–	–	–	1
Combe-Buisson 5	02/2017	–	–	+	+	1
	03/2019	–	–	+	+	1
Combe-Buisson 6	02/2017	+	–	+	+	1
	11/2019	+	–	+	+	1
Au-dessus de Combe-Buisson (demi lune) Bassin du Bouiadou et ruisseau des Mallans	02/2017	–	–	+	–	1
	10/2011	–	–	+	–	2
	11/2011	–	–	+	–	2
	11/2014	–	–	+	–	2
	10/2015	–	–	+	–	2
	2016	–	–	+	–	2
	2017	–	–	+	–	2
	2018	–	–	+	–	2
	02/2019	–	–	+	–	2
	10/2019	–	–	+	–	2
	11/2019	–	–	+	–	1, 2
Petit ruisseau intermittent sous la route de Bonnieux [D 109]	02/2017	–	–	–	+	2

TABLEAU II (suite et fin)						
Bassin 'Passet'	03 à 06/2019	+	–	+	+	1
Bassin 'Avril'	03/2019	+	–	–	–	1
Bassin 'Frolinus'	03/2019	+	–	+	+	1
Bassin La Bernarde	01/2013	–	–	+	–	1
	12/2018	–	–	–	+	1
	11/2019	–	–	–	+	1

Tableau III : Données physico-chimiques *in situ* des différents bassins de la Combe-Buisson [C.-B.] et des bassins surplombés par le village de Lacoste. Les eaux du petit ruisseau sous la route de Bonnieux [D 109] n’ont pas été analysées.

Table III: *In situ* physico-chemical data of the various basins of Combe-Buisson [C.-B.] and of the pools overhanged by the village of Lacoste. Waters of the small brook under the road of Bonnieux [D 109] have not been analysed.

Bassin (date)	Conduct. (à 25°C - μS cm ⁻¹)	Temp. (°C)	pH (unit)	O ₂ (% satur ^{tion})	O ₂ (mg L ⁻¹)	Prof. (cm)	<i>Lissotriton</i> (L) <i>Salamandra</i> (S)	Characeae
Carrière souterraine inondée de Lacoste (8/02/2017)	371	7,8	7,4	86,1	10,40	35	S	–
C.B. 1 (8/11/2019)	847	13,2	7,0	48,1	5,04	100	L + S	<i>Chara vulgaris</i> forma <i>filiformis</i>
C.B. 2 (11/11/2019) Bassin souterrain	882	12,6	7,2	81,7	8,61	40	S	–
C.B. 3 (11/11/2019)	629	11,1	7,7	52,3	5,69	110	L + S	bassin ombragé, <i>Chara vulgaris</i> forma <i>filiformis</i>
C.B. 4 (8/11/2019)	698	11,4	7,4	71,0	7,65	140	L	<i>Chara</i> <i>gymnophylla</i>
C.B. 5 (8/11/2019) Bassin en partie souterrain	778	13,0	7,5	74,8	7,87	110	S	–
C.B. 6 (8/11/2019)	740	11,4	7,6	22,3	2,41	50	L + S	<i>Chara</i> <i>gymnophylla</i>
Au-dessus de C.B. 'Demi-lune' (8/02/2017)							S	–
Bassin du Bouiadou (11/11/2019)	646	12,9	7,8	131,9	13,97	100	S	–

TABLEAU III (suite et fin)

Ruisseau des Mallans (11/11/2019)	622	12,5	7,7			15	S	–
Bassin ‘Passet’ (11/05/2019)	793	17,6	7,8	286,8	26,64	100	L + S	<i>Chara gymnophylla</i>
Bassin ‘Avril’ (11/05/2019)	1020	15,4		209,6	20,45	80	L	–
Bassin ‘Frolinus’ (11/05/2019)	881	14,3		139,8	14,23	110	L + S	–
Bassin La Bernarde (11/11/2019)	578	9,8	7,8	8,8	0,98	15	S	–

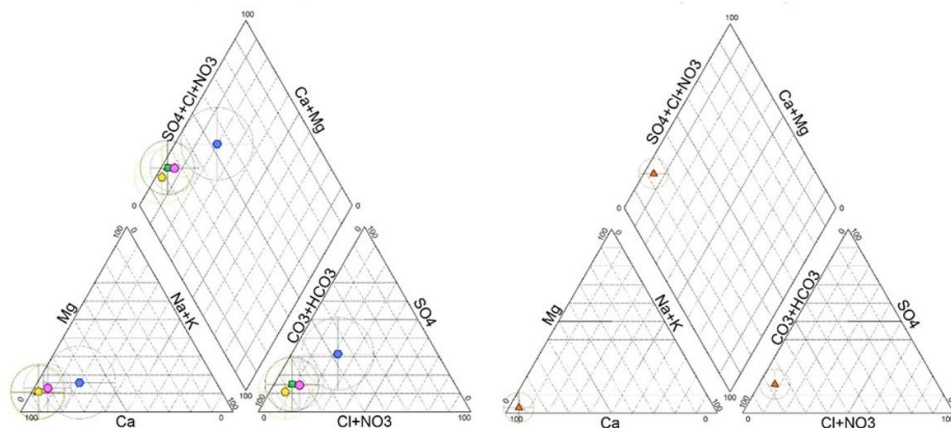
Tableau IV : Mesures des résidus secs (en mg L⁻¹) et teneurs en matières organiques totales (particulaires et dissoutes) (en mg L⁻¹ et pourcentage du résidu sec) dans les bassins de la Combe Buisson [C.-B.] et des bassins surplombés par le village de Lacoste. Les mesures de résidu sec et matières organiques des eaux de la carrière souterraine inondée de Lacoste, du bassin La Bernarde, des bassins 2, 5 et demi-lune de la Combe-Buisson, ainsi que celles des ruisseaux des Mallans et du petit ruisseau sous la route de Bonnieux [D 109] n’ont pas été analysées.

Table IV: Measurements of dry tailings (mg L⁻¹) and total organic matter (particulate and dissolved) content (mg L⁻¹ and percentage of dry residue) in the basins of Combe-Buisson [C.-B.] and the basins overhanged by the village of Lacoste. The dry residues and total organic matters of waters of the flooded underground quarry of Lacoste, La Bernarde pool, of the Combe-Buisson pools 2, 5 and demi-lune, of the small brooks Les Mallans and under the road of Bonnieux [D 109], have not been analyzed.

Lacoste bassin n°	Résidu sec (mg/L ⁻¹)	Turbidité (NTU)	Matière organique totale (mg/L ⁻¹)	% MOT L ⁻¹
CB bassin 1	520	0,01 – 3,63	67	12,48
CB bassin 3	360	zéro	20	5,56
CB bassin 4	453	0 – 0,31	93	19,95
CB bassin 6	467	0 – 1,25	93	19,95
Bassin Bouiadou	400	0 – 0,80	40	10,00
Bassin Passet	440	0,24 – 1,81	133	30,30
Bassin Frolinus <i>Spirogyres</i> en surface	560	0,37 – 1,32	93	16,56
Bassin Chez Avril <i>(Spirogyres</i> en surface)	667	0,32 – 2,00	107	15,93

Pour la plupart des 14 bassins référencés, carrière souterraine comprise, les eaux sont de pH neutre (7,0 -7,8), de conductivité électrique (à 25°C) comprise entre 622 et 830 $\mu\text{S cm}^{-1}$ (moyenne $762,3 \pm 85,8 \mu\text{S cm}^{-1}$, $n = 6$), alors que les bassins en dévers du village de Lacoste (‘Passet’, ‘Avril’ et ‘Frolinus’) présentent des valeurs légèrement plus élevées, de 793 à 1020 $\mu\text{S cm}^{-1}$ (moyenne $898,3 \pm 93,39 \mu\text{S cm}^{-1}$, $n = 3$). Les eaux sont de type bicarbonaté, calciques et magnésiennes (cf. diagrammes de Piper, fig. 5), peu chlorurées (9,88 à 13,16 mg L⁻¹), mais riches en calcium (Ca⁺⁺ entre 76,34 et 119,6 mg L⁻¹). On note la présence modérée de nitrates (NO₃⁻ entre 0,31 et 12,72 mg L⁻¹), l’absence de phosphates (PO₄⁻), et la présence de sulfates (SO₄⁻ entre 28,88 et 49,40 mg L⁻¹). Les eaux sont toutes transparentes (turbidités très faibles entre zéro et 3,63 NTU), fraîches (températures variant *in situ* de 11,2 à 13,6°C, pour les bassins de la Combe-Buisson, alors qu’elles peuvent être

un peu plus élevées pour les bassins en aval du village (de 14,3 à 17,6°C), avec des résidus secs faibles, (360-667 mg L⁻¹). Les teneurs en matières organiques totales (dissoutes et particulaires) sont faibles (20-133 mg L⁻¹), ce qui correspond à des pourcentages du résidu sec de l'ordre de 5,56 à 30,30 % (tableau IV). Les teneurs en oxygène dissous (mg L⁻¹ et pourcentage à la saturation), non reportées dans ces tableaux, sont variables. On distingue les bassins très ombragés et souterrains avec des teneurs souvent faibles (0,98 à 8,61 mg L⁻¹ (correspondant à des teneurs en pourcentage à la saturation comprises entre 8,8 et 52,3), et les bassins peuplés de Characeae, plus ensoleillés comme c'est le cas des bassins 'Passet' et d'Avril', en exposition sud-est, avec des sursaturations (de jour) respectives de 26,64 mg L⁻¹, soit 286,8 % à la saturation, et de 20,45 mg L⁻¹, soit 209,6 %.



Figures 5 : Diagrammes de Piper représentant les faciès d'eau du secteur de Lacoste. à gauche, compositions ioniques des biotopes Bouiadou, ruisseau des Mallans, 'Passet' et 'Avril', le 21 avril 2016, et à droite le bassin du 'Passet' au 8 février 2017.

Figures 5: Piper diagrams showing the water features of the Lacoste area. On the left, ionic compositions of the biotopes Bouiadou, Mallans brook, 'Passet' and 'Avril', on April 21, 2016, and on the right, the 'Passet' basin on February 8, 2017.

Plusieurs des bassins, en particulier les bassins ensoleillés, sont peuplés de Characées. Le développement de cette végétation correspond bien au caractère bicarbonaté de l'eau. Les espèces identifiées sont *Chara vulgaris* et *Chara gymnophylla*. On assiste également durant l'été et l'automne à un développement d'algues filamenteuses de surface, du genre *Spirogyra* (Zygnemataceae) pouvant couvrir la quasi-totalité de certains bassins (Frolinus, Avril par exemple).

Les bassins Combe-Buisson 1 et C.B.3 montrent un *Chara vulgaris* de grande taille ($\pm$ 1 m) avec des entre-nœuds très longs (> 5-8 cm). Les verticilles au contraire sont très espacés et très courts. Selon Soulié-Märsche (comm.pers.) cette morphologie, probablement due à la position ombragée des bassins, rapproche ces plantes de *C. filiformis*, taxon connu seulement d'Europe du Nord.

Les bassins de C.B. 4, C.B. 6 et le bassin 'Passet' montrent la présence exclusive de *Chara gymnophylla* avec une hauteur inhabituelle des plantes (de 0,5 à 1 m). Leur morphologie, avec 100 % des phylloïdes acortiqués sur lesquels se trouvent des bractées très longues, produit des plantes délicates car seule la tige est incrustée de calcaire.

Selon Zouaïdia *et al.* (2015), *C. gymnophylla* caractérise, au même titre que *C. vulgaris* et *C. globularis*, des milieux alcalins et mésotrophes alors que d'autres espèces se développent seulement dans de l'eau oligotrophe.

Notons également dans le bassin Passet la présence de bryophytes de l'ordre des Hypnales, fréquente dans les eaux claires (fontaines, bassins...), *Platyhypnidium riparioides* (figs 4b, c).

IV. DISCUSSION

Les risques et les mesures de protection

De nombreuses études ont déterminé les causes pouvant influencer sur le déclin des amphibiens (Stuart *et al.* 2004, Becker *et al.* 2007, Kloas *et al.* 2009, Collins 2010, Hayes *et al.* 2010, Blaustein *et al.* 2011, Norris 2011, Bishop *et al.* 2012, Denoël 2012, Martel *et al.* 2013, Orton & Tyler 2015, Van Rooij *et al.* 2015). Si l'on se réfère aux multiples sources de stress agissant sur les populations d'amphibiens, certains facteurs dans le cas des sites de Lacoste sont moins déterminants. Situés en flanc nord, ombragé, et en zone peu agricole, les points d'eau peuplés des tritons et salamandres sont *a priori* peu exposés aux radiations UVB, et aux contaminations chimiques potentielles.

Les modifications d'habitat ont été analysées et discutées par Cushman (2006) qui les considère comme l'une des principales menaces sur les populations d'amphibiens. La connectivité représente un 'facteur clé' pour la viabilité régionale de ces populations, avec en particulier la dispersion des juvéniles. Becker *et al.* (2007), ont évalué les effets négatifs respectifs (i) de la perte d'habitat (destruction), (ii) de la fragmentation d'habitat, et (iii) de la division des zones humides nécessaires à la reproduction. Si la division n'affecte pas fortement les espèces à larves aquatiques, ce qui est le cas des urodèles à Lacoste, des modifications d'habitat, par curage, nettoyage, des bassins, en particulier durant les périodes de ponte et de développement (d'avril à fin août), sont à éviter. Les risques liés aux déplacements entre sites, avec risques d'écrasements lors des passages de voies de circulations, en particulier lors des périodes de reproduction (Santos *et al.* 2007), sont également à ne pas négliger.

Concernant la dispersion des urodèles sur un secteur donné, de nombreux travaux concernant diverses espèces (*Mesotriton alpestris*- Kopecký *et al.* 2010 ; *Ambystoma opacum*-Gamble *et al.* 2007), *Salamandra salamandra*-Manenti *et al.* 2009, *Triturus cristatus*-Denoël *et al.* 2018), se sont intéressés à la question, et celle-ci reste débattue. Si des études ont montré une nette tendance à la fidélité des sites de reproduction (Gamble *et al.* 2007), d'autres, sans être contradictoires, montrent l'existence de déplacements sur des distances variables, assez faibles pour les tritons (Jakob 2004), et plus importantes pour les salamandres (Bar-David *et al.* 2007, Schmidt *et al.* 2007), ce qui a des conséquences sur leurs cycles biologiques et la structuration de leurs populations (Cayuela *et al.* 2018). Il semble cependant que le type d'habitat soit important dans ces comportements. Dans des réseaux d'habitats temporaires, les tritons présentent une fréquence de déplacement assez élevée (Kopecký *et al.* 2010), observations confirmées par des méthodes de capture-recapture, par Denoël *et al.* (2018) chez *Triturus cristatus*. Sur un site militaire de Wallonie, au sein d'un important réseau de mares/ornières creusées par des passages d'engins militaires (tanks), ces auteurs ont constaté un fort taux d'infidélité concernant les sites de reproduction.

Il apparaît cependant que la configuration du paysage, avec la notion de seuil dans les relations espèce-habitat, notion étudiée par Denoël & Ficetola (2007), est prépondérante dans les actions de conservation de ces espèces, potentiellement menacées.

Les deux espèces, *S. salamandra* et *L. helveticus*, ne sont pas prioritaires dans le cadre de liste rouge nationale, où elles sont classées toutes deux LC (préoccupation mineure)

(UICN France, MNHN & SHF 2015). La tendance d'évolution de leurs populations à l'échelle nationale est en diminution. Cependant, alors qu'elles n'apparaissent pas dans la Directive Habitat Faune-Flore (Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992), elles sont citées à l'Article 3 de la Protection Nationale (arrêté du 19 novembre 2007) 'fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection', et catégorisées B3 à l'Annexe III de la Convention de Berne (signée le 19 septembre 1979), puis Décision 82/72/CEE du Conseil du 3 décembre 1981, concernant la conclusion de la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe.

À ce titre, ces deux espèces, rares dans le parc naturel régional du Luberon méritent une attention toute particulière pour protéger, tant leurs habitats aquatiques nécessaires à leur reproduction, que les connections inter-habitats qui assurent le maintien des métapopulations fragmentée (Couvet *et al.* 1985, Smith & Green 2005). Pour cela, la plupart des opérations de gestion et autres travaux (par exemple l'élimination des bois morts en bordure des ruisseaux, comme c'est le cas du ruisseau des Mallans) devront être réduits à leur stricte minimum et effectués de préférence en automne et en hiver. Il conviendra de limiter l'uniformisation des écoulements et la banalisation de l'écomorphologie des cours d'eau, et en priorité, conserver la mosaïque d'habitats dans le paysage (boisements, prairies, haies, bassins, ruisseaux – trame turquoise).

La mosaïque représentée par les bassins de Lacoste et ses liens avec les drains souterrains, peut, dans ses grandes lignes, se représenter comme figuré dans la figure 6.

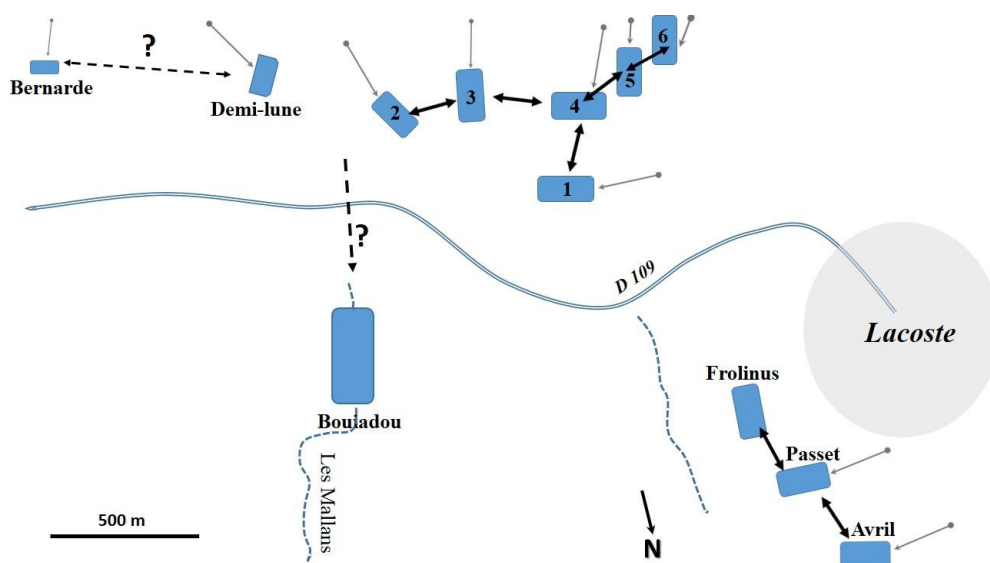


Figure 6 : Représentation binaire des bassins et ruisseaux assurant des connections potentielles pour les salamandres et tritons du secteur de Lacoste. Les tirets noirs présupposent des connections, non vérifiées dans cette étude ; les tirets bleus indiquent l'emplacement des ruisseaux dans lesquels les salamandres sont fréquemment observées ; les traits attenants aux bassins indiquent la position des drains souterrains observés connectés aux bassins.

Figure 6: Binary representation of pools and streams providing potential connections for salamanders and newts in the Lacoste area. Black dashes presuppose connections, not verified in this study; blue dashes indicate the location of streams in which salamanders are frequently observed; the o-lines indicate the position of the underground drains connected to the pools.

À ces recommandations, il convient de veiller à limiter deux risques biologiques majeurs liés à des activités de loisirs. D'une part l'introduction volontaire de poissons, comme l'un de nous (AT), l'a déjà observé dans plusieurs biotopes de Provence (perche soleil/*Lepomis gibbosus*, ou gambusie/*Gambusia affinis*...), peut provoquer un réel danger lié à ces prédateurs qui en quelques semaines peuvent faire des ravages sur les pontes et larves d'amphibiens. Cette mesure de conservation a déjà été évoquée par Denoël (2007), et la situation de destruction des populations par des poissons, analysée par Denoël & Winandy (2015) et Winandy *et al.* (2015). D'autre part, l'introduction (lâchers dans le milieu naturel) d'espèces d'amphibiens, dites 'de compagnie', '*aliens*' qui peuvent être porteuses de mycoses, fungi pathogènes, dont *Batrachochytrium salamandrivorans* qui affecte les salamandres aux Pays-Bas et en Belgique (Martel *et al.* 2013) fait peser une menace sur les populations locales. Des études sur ces mycoses ont montré leur dangerosité pour les amphibiens (Van Rooij *et al.* 2015), et des prospectives sur leurs futures propagations en relation avec les modifications climatiques en cours de ce xxi^e siècle ont été étudiées par Rödder *et al.* (2010).

V. CONCLUSION

Le triton palmé est une espèce très peu connue dans le massif du Luberon et ses populations sont potentiellement sous-estimées. Il semble au vu des signalements connus, que l'espèce, contrairement à la salamandre tachetée qui occupe une aire plus grande dans le bassin du Calavon, est très localisée. La distribution des bassins créés par l'homme, tous en exutoires de drains visibles, au moins dans leur partie terminale, laisse à penser que le triton palmé utilise les failles des terrains géologiques en versant nord du petit Luberon, et les drains souterrains comme refuges. Ces drains souterrains semblent nombreux, mais actuellement leur profondeur, leur organisation, corrélée ou non à la topographie et à la géologie de la région (en treillis, discordant, réseau parallèle...) est inconnue. Les systèmes de refuges en failles, expliquent en grande partie la faible détection et la mauvaise appréciation des densités populationnelles. Aussi, à ce jour, il nous est difficile d'estimer la taille des populations, que ce soit de tritons ou de salamandres, du secteur de Lacoste. Des prospections par radar à pénétration de sol (RPS), ou géoradar (Jouen *et al.* 2014), devraient permettre d'en étudier la structure et donc de localiser les drains. En parallèle, des méthodes soit de photo-identification, permettant l'estimation de populations, comme l'ont montré les récents travaux de Renet *et al.* (2019) sur des populations de Spélerpès de Strinati du Mercantour (Alpes-Maritimes), soit de suivi par radio-tracking, comme cela a été fait sur des populations de tritons dans la mare de Roques-Hautes (Languedoc) (Jakob 2004), seraient utiles dans le cas du secteur de Lacoste. Nos observations montrent que les salamandres sont actives toute l'année et que leurs larves colonisent divers bassins en début de l'hiver.

Cette capacité à investir les drains souterrains, ainsi que ces structures populationnelles en métapopulations fragmentées, pourraient être une bonne réponse aux changements climatiques, ainsi que l'ont étudié Li *et al.* (2013).

Le secteur de Lacoste apparaît donc comme une zone de riche biodiversité aquatique. À la rareté des populations de tritons palmés, vivant parfois en syntopie avec les salamandres tachetées, il convient d'ajouter la présence de l'écrevisse à pattes blanches *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858), espèces classées en France VU (UICN France & MNHN 2014), ainsi que des herbiers d'algues macroscopiques, les Charophyta, dont l'espèce *Chara gymnophylla*, une endémique méditerranéenne rare dans le sud de la

France (Muller *et al.* 2017). Le fort développement d'herbiers de *Chara* est en partie corrélé à l'enrichissement des eaux en matières organiques, eaux qui peuvent être considérées comme mésotrophes.

Les Characées des bassins Lacoste forment des peuplements pérennes (obs. nov. 2019) qui se maintiennent à l'état stérile d'une année sur l'autre. Les herbiers sont composés de milliers de plantes qui occupent le biotope sur presque toute la hauteur d'eau (1 m cf. tab. III). Ils jouent ainsi un rôle important comme abri pour les tritons et leurs fraies pendant la saison de reproduction. Indirectement aussi, ils représentent une base de nourriture pour les larves qui, strictement aquatiques pendant deux à trois mois, consomment les invertébrés, dont des microcrustacés (ostracodes, cladocères) toujours associés avec les herbiers de Characées.

Considérant la riche biodiversité du secteur de Lacoste, nous proposons d'ajouter ce système de drains/bassins au zonage de localisation des richesses naturelles (espèces, habitats), témoins d'enjeux patrimoniaux, complément à la délimitation de secteurs nommés de Valeur biologique majeure (VBM), entreprise dans la révision de la charte du Parc naturel régional du Luberon à l'objectif 2020 (Parc naturel régional du Luberon 2009). Ces zonages sont la pierre angulaire des actions de sauvegarde et de mise en valeur de la biodiversité sur le Parc naturel régional du Luberon.

Remerciements – Nous tenons à remercier Aline Salvaudon, responsable Biodiversité, Géologie et Ressources naturelles, coordinatrice de la réserve de Biosphère Luberon-Lure, et 1^{ère} adjointe au maire du village de Lacoste, pour l'intérêt qu'elle a porté à notre étude, ainsi que Georges Adrian, Les Mallans, Lacoste, pour nous avoir facilité l'accès aux habitats figurant dans cette étude. Nos remerciements vont aussi au Dr. Ingeborg Soulié-Märsche (Université de Montpellier, Palaeoecology - ISE-M [UMR 5554 CNRS]) pour les déterminations et les indications sur les Characées, ainsi qu'à Jean-Pierre Hébrard (Directeur de Recherches émérite à l'IMBE Aix-Marseille Université) pour l'identification des mousses aquatiques.

Nous remercions également Roland Simler (Ingénieur de recherches à l'UMR EHMMA, Université d'Avignon) pour son aide dans les analyses physico-chimiques des eaux des bassins, ainsi que Joffrey Moiroux (Maître de Conférences à l'IMBE, UMR-CNRS 7263, Avignon Université) pour leur relecture critique de l'article. Nous remercions enfin messieurs Claude-Pierre Guillaume (Rédacteur du bulletin de la SHF), Mathieu Denoël (Université de Liège, Belgique), ainsi qu'un rapporteur anonyme, pour leurs commentaires qui ont permis d'enrichir cet article.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bar-David S., Segev O., Peleg N., Hill N., Templeton A.R., Schultz C.B. & Blaustein L. 2007 – Long-distance movements by fire salamanders (*Salamandra atra*) and implications for habitat fragmentation. *Israel J. Ecol. Evol.*, 53: 143-159.
- Becker C.G., Fonseca C.R., Batista Haddad C.F., Batista R.F. & Prado P.I. 2007 – Habitat split and the global decline of amphibians. *Science*, 318: 1775-1777.
- Bishop P.J., Angulo A., Lewis J.P., Moore R.D., Rabb G.B. & Garcia Moreno J. 2012 – The amphibian extinction crisis – what will it take to put the action into the Amphibian conservation action plan? *Sapiens*, 5(2): 97-111.
- Beltra S., 2013. Actualisation de la liste des amphibiens et reptiles de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. *Nature de Provence, Faune & Flore*, 2: 55-62.

- Blaustein A.R., Han B.A., Relyea R.A., Johnson P.T.J., Buck J.C., Gervasi S.S. & Kats L.B. 2011 – The complexity of amphibian population declines: understanding the role of cofactors in driving amphibian losses. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 1223: 108-119.
- Brogard J., Cheylan M. & Geniez P. 1996 – Découverte du triton crête *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768) (Amphibia, Caudata) dans la région méditerranéenne française. *Bull. soc. Herp. Fr.*, 80: 9-13.
- Cayuela H., Valenzuela-Sanchez A., Teulier L., Martínez-Solano Í., Léna J.-P., Merilä J., Muths E., Shine R., Quay L., Denoël M., Clobert J. & Schmidt B.R. 2018 – Determinants and consequences of dispersal in vertebrates with complex life cycles: a review of pond-breeding amphibians. *PeerJ Preprints*, 6:e27394v1. DOI: org/10.7287/peerj.preprints.27394v1
- Collins J.P. 2010 – Amphibian decline and extinction: What we know and what we need to learn. *Dis. Aquat. Org.*, 92: 93-99.
- Couvet D., Gouyon P., Kjellberg F., Olivieri I., Pomente D. & Valdeyron G. 1985 – De la métapopulation au voisinage : la génétique des populations en déséquilibre. *Génétique, sélection, évolution*, 17(3) : 407-414.
- Cushman S.A. 2006 – Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: a review and prospectus. *Biol. Conserv.*, 128: 231-240.
- Denoël M. 2007. – *Le triton palmé* *Triturus helveticus* (Razoumowski, 1789). Pp. 86-95 in *Amphibiens et Reptiles de Wallonie*. Publications d'Aves – Raîenne et du Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois (MRW – DGRNE), Série 'Faune – Flore – Habitats', n°2, Namur, 384 p.
- Denoël M. 2012. – Newt decline in Western Europe: highlights from relative distribution changes within guilds. *Biodiv. Conserv.*, 21: 2887-2898.
- Denoël M. & Ficetola G.F. 2007. – Landscape level thresholds and newt conservation. *Ecol. Appl.*, 17: 302-309.
- Denoël M. & Winandy L. 2015. – The importance of phenotypic diversity in conservation: Resilience of palmate newt morphotypes after fish removal in Larzac ponds (France). *Biol. Conserv.* 192: 402-408.
- Denoël M., Dalleur S., Langrand E., Besnard A. & Cayuela H. 2018. – Dispersal and alternative pond fidelity strategies in an amphibian. *Ecography*, 41: 1543-1555.
- Gamble L.R., McGarigal K. & Compton B.W. 2007 – Fidelity and dispersal in the pond-breeding amphibian, *Ambystoma opacum*: Implications for spatio-temporal population dynamics and conservation. *Biol. Conserv.*, 139: 247-257.
- Gonzalez G. 1992 – *Valorisation des ressources naturelles. Les pierres tendres (molasses provençales)*. Rapport BRGM, R 36294, PAC 4S 92, n° contrat 88/7901, 93 pages + annexes et atlas photographique (non publié).
- Grillas C., Ugnon-Coussioz E., Priol P. & Renet J. 2018 – Low occurrence of the great crested newt *Triturus cristatus* at the limits of its range: an alarming preliminary study. *Herpetol. Bull.*, 145: 14-18.
- Hayes T.B., Falso P., Gallipeau S. & Stice M. 2010 – The cause of global amphibian declines: a developmental endocrinologist's perspective. *J. Exper. Biol.*, 213: 921-933.
- Jakob C. 2004 – Déplacements inter mares des tritons. Encadré 33 et figs 26-27. Pp. 61-62 in Grillas P., Gauthier P., Yavercovski N. & Perennou C. (éds). *Les mares temporaires*

méditerranéennes, Vol. 1 – Enjeux de conservation, fonctionnement et gestion. Life – Tour du Valat (Le Sambuc, 13200 Arles). 122 p.

Jouen T., Clément R., Hénine H., Chaumont C., Vincent B. & Tournebize J. 2014 – Localisation de réseau de drainage agricole par tomographie de résistivité électrique en mode de suivi temporel. 9^e colloque GEOF-CAN, Orsay, France. 4 p.

Kloas W., Urbatzka R., Opitz R., Würtz S., Behrends T., Hermelink B., Hofmann F., Jagnytsch O., Kroupova H., Lorenz C., Neumann N., Pietsch C., Trubiroha A., Van Ballegooy C., Wiedemann C. & Lutz I. 2009 – Endocrine disruption in aquatic vertebrates. Trends in Comparative Endocrinology and Neurobiology: *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 1163: 187-200.

Knoepffler L.-P. 1961a – Contribution à l'étude des amphibiens de Provence. 1. Généralités. *Vie Milieu*, 12(1) : 67-76.

Knoepffler L.-P. 1961b – Contribution à l'étude des amphibiens de Provence. 1. Généralités (2^e note). *Vie Milieu*, 12(3) : 517-528.

Kopecký O., Vojar J. & Denoël M. 2010. – Movements of Alpine newts (*Mesotriton alpestris*) between small aquatic habitats (ruts) during the breeding season. *Amphibia-Reptilia*, 31: 109-116.

Kottek M., Grieser J., Beck C., Rudolf B. & Rubel F. 2006 – World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorol. Z.*, 15(3): 259-263.

Levins R.A. 1969 – Some demographic and genetic consequences of environmental heterogeneity for biological control. *Bull. Entomol. Soc. Amer.*, 15: 237-240.

Li Y., Cohen J.M. & Rohr J.R. 2013 – Review and synthesis of the effects of climate change on amphibians. *Integr. Zool.*, 8: 145-161.

Lombardini K. & Cheylan M. 2004 – *Triturus cristatus*. Pp. 113-115 in Grillas P., Gauthier P., Yavercovski N. & Perennou C. (éds). *Les mares temporaires méditerranéennes. Vol. 2 Fiches espèces*. Station biologique de la Tour-du-Valat, 130 p.

Manenti R., Ficetola G.F., Bianchi B. & de Bernardi F. 2009. – Habitat features and distribution of *Salamandra salamandra* in underground springs. *Acta Herpetologica*, 4: 143-151.

Martel A., Spitzen-van der Sluijs A., Blooi M., Bert W., Ducateelle R., Fischer M.C., Woeltjes A., Bosman W., Chiers K., Bossuyt F. & Pasmans F. 2013 – *Batrachochytrium salamandrivorans* sp. nov. causes lethal chytridiomycosis in amphibians. *PNAS*, 110(38): 15325-15329.

Matz G. 1987 – Systématique et répartition de la salamandre, *Salamandra salamandra* (Urodela, Salamandridae) en France. *Bull. soc. Herp. Fr.*, 42: 10-11.

Muller S.D., Rhazi L. & Soulié-Märsche I. 2017 – Diversity and distribution of Characeae in the Maghreb (Algeria, Morocco, Tunisia). *Cryptogam., Algol.*, 38(3): 201-251.

Norris D.O. 2011 – Endocrine disruption of reproduction in amphibians, Pp. 203-211 (Chapter. 11) in Norris D.O. (éd.), *Hormones and Reproduction of Vertebrates, Vol. 2 Amphibians*, 1st edition, Academic Press, 240 p.

Orton F. & Tyler C.R. 2015 – Do hormone-modulating chemicals impact on reproduction and development of wild amphibians? *Biol. Rev.*, 90: 1100-1117.

- Paccard M. 1964 – La grotte de Combe-Buisson (Lacoste, Vaucluse). *Cahiers rhodaniens*, 11: 5-29.
- Paccard M. 1970 – Vestiges humains provenant de la grotte de Combe-Buisson (commune de Lacoste, Vaucluse). *Cahiers rhodaniens*, 15: 152-156.
- Parc naturel régional du Luberon 2009. – *Les secteurs de valeur biologique majeure*. VBM Objectif 2020. Révision de la charte, Avis final, 326 pages.
- Pedrono J. 2019 – *Actualisation des données de présence du triton crêté, Triturus cristatus (Laurenti, 1768), en basse vallée du Rhône, à l'extrémité sud de son aire de répartition mondiale, et suivi de la population la plus méridionale connue, à Arles (13)*. Rapport Master 2, Université d'Angers, 46 pages (non publié).
- Peel M.C., Finlayson B.L. & McMahon T.A. 2007 – Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 11: 1633-1644.
- Peyre O., Oliosio G., Joubert V. 2005 – Atlas préliminaire de répartition des reptiles et amphibiens du Vaucluse. *Vaucluse Faune (bulletin du CROP)*, 1: 68-95.
- Renet J. & Olivier A. 2012 – Le triton crêté *Triturus cristatus* Laurenti, 1768 (*Caudata: Salamandridae*) en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur: enjeux et problèmes de conservation de l'unique population connue. *Nature de Provence, Revue du CEN PACA*, 1: 15-20.
- Renet J., Leprêtre L., Champagnon J. & Lambret P. 2019. – Monitoring amphibian species with complex chromatophore patterns: a non-invasive approach with an evaluation of software effectiveness and reliability. *Herpetol. J.*, 29(1): 13-22.
- Rödger D., Kielgast J. & Lötters S. 2010 – Future potential distribution of the emerging amphibian chytrid fungus under anthropogenic climate change. *Dis. Aquat. Organ.*, 92(2-3): 201-217.
- Santos X., Llorente G.A., Montori A., Carretero M.A., Franch M., Garriga N. & Richter-Boix A. 2007 – Evaluating factors affecting amphibian mortality on roads: the case of the common toad *Bufo bufo*, near a breeding place. *Anim. Biodiv. Conserv.*, 30(1): 97-104.
- Scher O. 2005 – *Les bassins d'eau pluviale autoroutiers en région méditerranéenne : Fonctionnement et biodiversité. Évaluation de l'impact de la pollution routière sur les communautés animales aquatiques*. Thèse Doctorat, Université de Provence - Aix-Marseille I., 168 pages + annexes A-H.
- Scher O. & Thiéry A. 2004 – Communautés d'amphibiens des bassins d'eau de pluie autoroutiers du sud-est de la France. *Bull. soc. Herp. Fr.*, 111-112: 25-36.
- Scher O. & Thiéry A. 2005 – Odonata, Amphibia and environmental characteristics in motorway stormwater retention ponds (Southern France). *Hydrobiologia*, 551: 1-15.
- Scher O., Chavaren P., Despreaux M. & Thiéry A. 2004 – Highway stormwater detention ponds as biodiversity islands? *Arch. Sci.*, 57: 121-130.
- Schmidt B.R., Schaub M. & Steinfartz S. 2007 – Apparent survival of the salamander *Salamandra salamandra* is low because of high migratory activity. *Front. Zool.*, 4: 19. Doi: 10.1186/1742-9994-4-19.
- Smith M.A. & Green D.M. 2005 – Dispersal and the metapopulation paradigm in amphibian ecology and conservation: are all amphibian populations metapopulations? *Ecography*, 28: 110-128.

Stuart S.N., Chanson J.S., Cox N.A., Young B.E., Rodrigues A.S.L., Fischman D.L. & Waller R.W. 2004 – Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science*, 306: 1783-1786.

Tatin D. 2010 – Les mares et amphibiens de la vallée du Calavon et du pays d’Apt : études et premières mesures de gestion conservatoire. *Courrier sci. Parc régional du Luberon*, 9: 88-100.

Ugnon-Coussioz E. 2017 – *Le triton crêté en basse vallée du Rhône. Recherche de populations, méthodes de suivi et caractérisation des habitats*. Rapport Master 2, Lyon 1 Université, 68 p. + annexes.

UICN France & MNHN 2014 – *Liste rouge des espèces menacées en France* – Chapitre Crustacés d’eau douce de France métropolitaine. Paris, France, 24 p.

UICN France, MNHN & SHF 2015 – *Liste rouge des espèces menacées en France* – Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France, 12 p.

Van Rooij P., Martel A., Haesebrouck F. & Pasmans F. 2015 – Amphibian chytridiomycosis: a review with focus on fungus-host interactions. *Vet. Res.*, 46: 137.

Woodward C. 2018 – La salamandre tachetée. *Luberon Nature*, 133: 9- 10.

Winandy L., Darnet E. & Denoël M. 2015. – Amphibians forgo aquatic life in response to alien fish introduction. *Anim. Behav.*, 109: 209-216.

Zouaïdia H., De Bélair G., Benslama M., Soulié-Märsch I. & Muller S.D. 2015 – Intérêt des *Characeae* comme bioindicateurs de la qualité des eaux : le cas des zones humides de Numidie (Nord-Est Algérien). *Rev. Écol. - Terre Vie*, 70(2): 121-133.

Manuscrit accepté le 26 février 2020



Triton palmé mâle dans le bassin du ‘Passet’, 9 avril 2019, zone peu profonde sur fond de Bryophytes *Platyhypnidium riparioides*, et herbier à *Chara gymnophylla* dans la zone plus profonde (à droite). Noter ses pieds arrière, palmés noirs, caractéristiques des mâles. Photo : Crystal Woodward.

*Male Palmate Newt in the ‘Passet’ pool, April 9, 2019, in the shallow part of the pool with Bryophytes *Platyhypnidium riparioides*, and in deeper water (at right), near the *Chara gymnophylla* bed; Note the black palmate posterior feet, characteristic of the male. Picture: Crystal Woodward.*



Larve de salamandre nageant dans le bassin 6, Combe-Buisson, 16 mai 2020 ; cette larve a encore ses branchies externes, et ses taches jaunâtres à la base de ses pattes. Photo : Crystal Woodward.

Swimming Fire salamander larva in the pool 6, Combe-Buisson, May 16, 2020; this larva still has her external gills, and her yellow patches on basal part of its legs. Picture: Crystal Woodward.



Salamandre tachetée, 13 octobre, 2018, dans le ruisseau des Mallans. C'était étonnant de voir comment elle maîtrisait la nage dans le courant du ruisseau et même dans les tourbillons des cascades, pour ensuite entrer dans le trou dans le calcaire. Photo : Crystal Woodward.

Fire salamander, October 13, 2018, in the Mallans brook. It was striking how she mastered swimming along in the brook and even the turbulent water as she went over several waterfalls, then to enter a small pit in the limestone deposit. Picture: Crystal Woodward.

Sur la présence du Caméléon commun
***Chamaeleo chamaeleon* Linnaeus, 1758**
(Sauria : Chamaeleonidae) à l'intérieur des terres,
dans la Région de Laâyoune-Saquia Al Hamra
(Sahara Atlantique Marocain)

par

Abdeslam RIHANE⁽¹⁾, Mohamed Salem HANE⁽²⁾, Mohamed RADÏ⁽³⁾,
Abdellah BOUAZZA⁽⁴⁾, Mohammed Aziz EL AGBANI⁽⁵⁾ & Abdeljebbar QNINBA⁽⁵⁾

⁽¹⁾ *Département des Sciences de la Vie et de la Terre, Centre Régional des Métiers de
l'Éducation et la Formation (CRMEF) Casablanca-Settat – Casablanca, Laboratoire
d'Écologie et d'Environnement, Faculté des Sciences Ben M'sik, Université Hassan II,
Casablanca (Maroc),
abdeslam.rihane@gmail.com*

⁽²⁾ *Association Anafis pour l'environnement, Fout El Oued Laâyoune,
Sahara atlantique (Maroc)
associationanafis@gmail.com*

⁽³⁾ *École Normale Supérieure, Département de Biologie – Marrakech (Maroc)
radibam@hotmail.com*

⁽⁴⁾ *Faculté Polydisciplinaire de Taroudant, Université Ibn Zohr,
BP 271, 83 000, Taroudant (Maroc)
abdellah.bouazza@gmail.com*

⁽⁵⁾ *Laboratoire de Géo-Biodiversité et Patrimoine Naturel (GEOBIO), Institut Scientifique,
Mohammed V University in Rabat, Avenue Ibn Battouta, BP 703, 10 090, Agdal, Rabat
(Maroc)
abdqninba@hotmail.com et elagbani@hotmail.com*

Résumé – Le Caméléon commun *Chamaeleo chamaeleon* est une espèce largement répartie dans la moitié septentrionale du Maroc où elle occupe l'ensemble des étages bioclimatiques allant du subhumide à l'étage saharien. Dans le Sahara Atlantique, la répartition connue de l'espèce était strictement restreinte au littoral atlantique. Récemment, elle a été observée en deux points assez éloignés de l'Océan, respectivement, à 16 et à 42 kilomètres. Ces observations laissent supposer que l'espèce serait plus commune dans l'extrême sud-ouest du Maroc et qu'elle n'y serait pas strictement côtière. La répartition fragmentée et strictement littorale que présente le Caméléon dans la partie sud du Maroc ne serait-elle due qu'à une très faible pression d'observation dans un secteur géographique très faiblement prospecté ?

Mots-clés : Caméléon, Répartition, Fragmentation, Sahara atlantique, Maroc.

Summary – On the inland presence of the common chameleon *Chamaeleo chamaeleon* Linnaeus, 1758 (Sauria, Chamaeleonidae) in the Laâyoune-Saquia Al Hamra Region (Moroccan Atlantic Sahara). The common chameleon *Chamaeleo chamaeleon* is a widely distributed species in the northern half of Morocco where it occupies all the bioclimatic stages from the subhumid to the Saharan stage. In the Atlantic Sahara, the known distribution of the species was strictly restricted to the Atlantic coast. Recently, it has been observed in two points quite far from the Ocean, 16 and 42 kilometers respectively. These observations suggest that the species is more common in the extreme south-west of Morocco and that it is not strictly coastal. Could the fragmented and strictly coastal distribution of the Chameleon in the southern part of Morocco be due only to an extremely low observation pressure in a geographical area where very little prospecting has been carried out?

Key-words: Chameleon, distribution, fragmentation Atlantic Sahara, Morocco.

I. INTRODUCTION

Le Caméléon commun *Chamaeleo chamaeleon* (Linnaeus, 1758) est une espèce de reptile dont la répartition mondiale comprend le sud de l'Europe (sud de l'Espagne et le Portugal, le sud de l'Italie, Malte et Crète), l'Afrique du Nord (du Sahara marocain à l'Égypte) et l'Asie du sud-ouest (De la Turquie et Chypre jusqu'au Nord du Yémen) (Martínez Del Mármol *et al.*, 2019). L'espèce est assez connue au Maroc surtout par son utilisation dans la pharmacopée traditionnelle et dans la sorcellerie. C'est un reptile qui est largement distribué dans une grande partie du Maroc. Il s'avance dans le Sahara au niveau des vallées du Ziz et du Drâa ainsi que le long du littoral sud-atlantique marocain jusqu'à la région de Dakhla (Bons & Geniez 1996, Geniez & Geniez 1993, Geniez *et al.* 2004, Qninba *et al.* 2013, Martínez Del Mármol *et al.*, 2019, Mediani *et al.*, 2019).

Dans la présente note, nous rapportons la présence du Caméléon commun dans des zones assez éloignées de la côte sud-atlantique marocaine, contribuant ainsi à l'amélioration de nos connaissances sur la distribution de cette espèce dans un large territoire resté peu prospecté.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les observations du Caméléon commun ont été faites lors des études faunistiques de la région de Saquia Al Hamra et de Oued Ed-Dahab au sud du Maroc (Sahara Atlantique) pendant la période comprise entre le 27/08/2019 et 6/12/2019.

Le but de la mission, formée par trois chercheurs ornithologues (AR, AQ, MAE et MR) en plus d'un membre de l'Association locale Anafiss (MSH), est le renforcement des études ornithologique de cette région peu fréquentée par les chercheurs et surtout qu'elle a été pour longtemps une zone militaire interdite d'accès. Elle a connu avant notre mission quelques précipitations au début de novembre ce qui est peu fréquent et peut changer le comportement reproducteur de plusieurs espèces d'oiseaux (Qninba *et al.*, 2011).

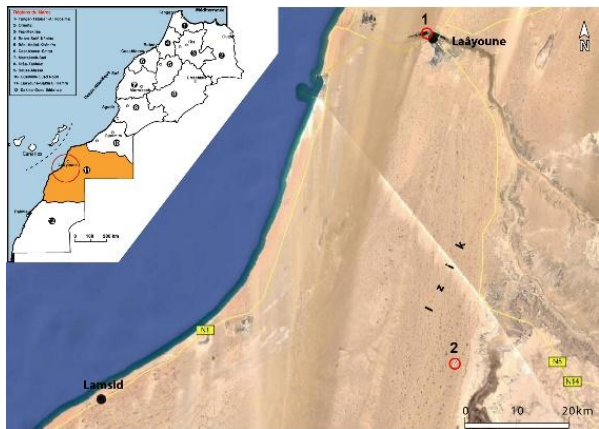
III. RÉSULTATS : NOUVELLES OBSERVATIONS DU CAMÉLÉON DANS LA RÉGION DE LAAYOUNE-SAQUIA AL HAMRA

Deux observations récentes du Caméléon commun ont été réalisées dans la Région de Laâyoune-Saquia Al Hamra (sud-ouest du Maroc) (Fig. 1) :

- La première observation (Fig. 2) a été faite le 27 août 2019 au niveau de la vallée de l'Oued Saquia Al Hamra près de la Ville de Laâyoune, à plus de 16 kilomètres de l'Océan Atlantique au sein des dunes fixées artificiellement par des acacias introduits pour lutter contre l'ensablement ($27^{\circ}09'51''\text{N}$ - $13^{\circ}13'10''\text{W}$).
- La deuxième observation (Fig.3) a été faite le 01 décembre 2019 au niveau d'une zone (appelée localement Izik) située à l'ouest de l'Oued El Khat (important affluent de l'Oued Saquia Al Hamra), à une soixantaine de kilomètres au sud de la même ville et à environ 42 kilomètres de la côte océanique ($26^{\circ}36'22''\text{N}$, $13^{\circ}09'45''\text{W}$). Le type d'habitat fréquenté par le Caméléon commun est remarquable (et très caractéristique du Sahara Atlantique) et est très bien représenté, il s'agit des « graras » (Fig. 4) qui sont des dépressions peu profondes mais retenant plus longtemps les eaux de pluies qui sont rares et irrégulières dans la région, permettant ainsi à un peuplement végétal de s'y développer. La majorité des « graras » de la zone d'Izik présente une végétation ligneuse avec deux essences arborées principales (*Acacia tortilis* subsp. *raddiana*, et *Rhus tripartita*) et deux essences arbustives principales (*Atriplex glauca* et *Launaea arborescens*). Plus précisément, cette deuxième observation a été réalisée dans la Grara dite Sbaïya, d'une superficie de 37 ha. Le Caméléon se déplaçait entre les buissons derrière lesquels il a disparu.

→ **Figure 1 :** Cartes de localisation de la région et des sites d'observation du Caméléon commun : 1--Saquia Al Hamra au nord de Laâyoune, 2- une grara dans la région d'Izik. Carte du Maroc : A. Rihane ; carte de la région de Laâyoune : à partir de « Google Earth ».

Figure 1: Location maps of the common chameleon region and observation sites: 1- Saquia Al Hamra north of Laâyoune, 2- a grara in the Izik country. Map of Morocco: A. Rihane; map of Laâyoune country: from "Google Earth".



← **Figure 2 :** Photo du Caméléon commun sur un Acacia utilisé pour la fixation des dunes de sable de la vallée de Oued Saquia Al Hamra (27 août 2019). Photo : A. Qninba.

Figure 2: Photo of the common chameleon on an Acacia used for fixing the sand dunes of the Oued Valley Saquia Al Hamra (27 August 2019). Picture: A. Qninba



← **Figure 3 :** Photo du Caméléon commun observé dans la région d'Izik (01/12/2019). Photo : A. Rihane.

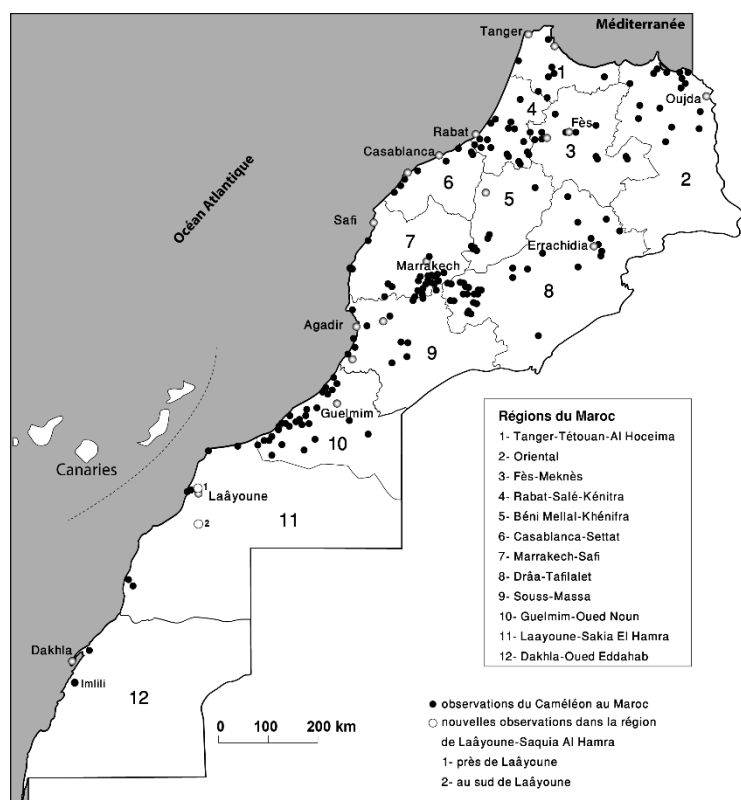
Figure 3: Picture of the common chameleon observed in the Izik region (01/12/2019). Picture: A. Rihane.



→ **Figure 4 :** Photo d'un habitat-type « Grara » avec *Acacia*, *Rhus* et des arbustes dans la région de Laâyoune-Saquia Al Hamra. (01/12/2019). Photo : A. Rihane.

Figure 4: Picture of a typical habitat «Grara» with *Acacia*, *Rhus* and shrubs in the region of Laâyoune-Saquia Al Hamra. (01/12/2019). Picture A. Rihane.

La carte ci après (Fig. 5) représente la répartition actualisée du Caméléon commun suite aux deux dernières observations réalisées dans la Région de Laâyoune-Saquia Al Hamra.



← **Figure 5 :** Carte de répartition du Caméléon commun au Maroc. A. Rihane, A. Bouazza

Figure 5: Distribution map of the common chameleon in Morocco. A. Rihane and A. Bouazza

IV. DISCUSSION

Dans le Sahara Atlantique, le Caméléon commun se répartissait quasi-strictement le long de la frange côtière (adoucie par l'influence océanique) où la limite méridionale d'aire de distribution a été récemment étendue jusqu'à l'arrière-pays de Dakhla (Qninba *et al.* 2013, Mediani *et al.* 2019).

Nos données ont montré que le Caméléon est probablement plus commun dans le Sahara océanique par rapport à ce qui était admis jusqu'à maintenant, mais surtout que cette espèce colonise des habitats favorables (graras ou cours d'eau temporaires où se développe une végétation ligneuse arborée et/ou arbustive) relativement éloignés de l'Océan (jusqu'à au moins une soixantaine de kilomètres). Il est possible que la distribution du Caméléon soit plus étendue vers l'est et que l'absence de l'espèce plus à l'intérieur des terres soit due, en plus de sa rareté, à la faible pression de prospection dans des secteurs géographiques très rarement visités par des naturalistes nationaux ou étrangers.

Les habitats favorables au Caméléon (graras et lits d'oueds temporaires) se présentent sous forme de petits îlots fortement isolés et noyés dans un immense territoire désertique. Ce modèle de distribution a été observé chez plusieurs reptiles de différentes origines biogéographiques : par exemple, *Acanthodactylus aureus* (Velo-Antón *et al.* 2018), *Psammophis schokari* (Gonçalves *et al.* 2018), *Echis leucogaster* (Chevalier *et al.* 2017). Ces animaux peuvent survivre dans le Sahara grâce à la présence des graras et des lits des cours d'eau temporaires qui favorisent le développement d'un couvert végétal (entre autres ligneux), représentant des corridors transsahariens (Gonçalves *et al.* 2018). Dans ces habitats, les caméléons se rencontrent surtout dans les arbustes et buissons où ils peuvent se montrer relativement plus fréquents.

Épargné par le braconnage jusqu'à cette dernière décennie, le Caméléon commun souffre actuellement de prélèvements illégaux, parfois intenses comme c'est le cas au niveau de Sebkhate Imlili où l'espèce s'était montrée assez abondante (Mediani *et al.* 2019), mais également de l'ouverture de nouvelles routes à travers le Sahara sur lesquelles les reptiles se font écraser en grand nombre par les véhicules jusqu'à disparaître, ou presque, au bout de quelques années.

Remerciements – Nous tenons à remercier MM. José Antonio Mateo Miras et Philippe Geniez pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail et pour avoir bien voulu relire le présent manuscrit et faire d'utiles corrections, remarques et suggestions.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bons J. & Geniez P. 1996 – Amphibiens et reptiles du Maroc (Sahara occidental compris). Atlas biogéographique. Asociación Herpetológica española. Barcelone, Espagne. 320 p.
- Chevalier F., Chevalier J., Calcagno N. & Hammia S. 2017 – *The White-bellied Carpet Viper found in the Negjyr*. Available from <http://www.go-south.org/>. Accessed March 2020.
- Geniez M. & Geniez P. 1993 – Nouvelles observations sur l'herpétofaune marocaine, 4 : le Sahara occidental, 2. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 67-68: 1-10.
- Geniez P., Mateo J.A., Geniez M. & Pether J. 2004 – *The amphibians and reptiles of the Western Sahara (former Spanish Sahara) and adjacent regions*. Edition Chimaira, Frankfurt. 228 p.

Gonçalves D.V., Martínez-Freiría F., Crochet P.A., Geniez P., Carranza S., & Brito J.C. 2018 – The role of climatic cycles and trans-Saharan migration corridors in species diversification: biogeography of *Psammophis schokari* group in North Africa. *Molecular phylogenetics and evolution*, 118: 64-74.

Qninba A., Radi M., Amezian M., Ibn Tattou M., Khayya M.L., Samlali M.L., Khalili M.L. & Hammia A. 2011 – Nidifications automnales d’oiseaux sahariens dans la région d’Oued Ad-Dahab–Lagouira (Maroc méridional). *Go-South Bull.*, 8: 21-34.

Qninba A., Radi M., Amezian M., Ibn Tattou M., Semlali M. L., & Slimani T. 2013 – Nouvelle limite méridionale pour le Caméléon commun *Chamaeleo chamaeleon* (Reptilia, Chamaeleonidae) au Maroc. *Bull. Soc. Herp. Fr*, 145 (146): 199-204.

Martínez Del Mármol G., Harris D.J., Geniez P., De Pous P. & Salvi, D. 2019 – *Amphibians and reptiles of Morocco*. Edition Chimaira, Frankfurt. 478 p.

Mediani M., El Mouden E.H., Slimani T. & Qninba A. 2019 – Reptiles de la Sebkhah d’Imlili (Sahara Atlantique Marocain) : Etat des lieux et perspectives de conservation. Pp. 113-116 in Qninba A., Semlali M.L., Pariselle A. & Himmi O. (éds) : *Sebkhah Imlili (Région Dakhla - Oued Eddahab), une zone humide saharienne relique. Région Dakhla-Oued Eddahab*, Institut Scientifique, Université Mohammed V de Rabat, Association Nature-Initiative de Dakhla.

Velo- Antón G., Martínez- Freiría F., Pereira P., Crochet P. A. & Brito J. C. 2018 – Living on the edge: Ecological and genetic connectivity of the spiny- footed lizard, *Acanthodactylus aureus*, confirms the Atlantic Sahara desert as a biogeographic corridor and centre of lineage diversification. *Journal of Biogeography*, 45(5): 1031-1042.

Manuscrit accepté le 11 mai 2020



Photo d’un jeune Caméléon commun dans les zones désertiques du Sud marocain (13 octobre 2020). Photo : A. Bouazza.

Photo of a young common chameleon in the desert areas of southern Morocco (13 October 2020). Picture: A. Bouazza.

Herpétofaune du bassin de la rivière Luhoho, Est de la République Démocratique du Congo

par

Lulengo KASEREKA^(1,*) & Zacharie Kusamba CHIFUNDERA^(1, 2)

⁽¹⁾*Laboratoire d'Herpétologie, Centre de Recherche en Sciences Naturelles de Lwiro,
République Démocratique du Congo.
klulengo@gmail.com*

⁽²⁾*Laboratoire d'Écologie et Gestion des Ressources Animales, Département de Biologie,
Faculté des Sciences, Université Pédagogique Nationale, Kinshasa,
République Démocratique du Congo.
chifkusamba@gmail.com*

^(*)Auteur correspondant : klulengo@gmail.com

Résumé – Le bassin de la rivière Luhoho s'étend sur environ 3 430,905 km² à cheval sur les Provinces du Nord et Sud-Kivu à l'Est de la République Démocratique du Congo. Sa majeure partie est une forêt primaire dont la faune herpétologique est jusqu'ici trop peu connue comparativement à celle des oiseaux et des mammifères. Pour combler cette lacune, un inventaire herpétologique a été organisé dans l'objectif de dresser la liste des espèces d'amphibiens et de reptiles présents dans le bassin de la rivière Luhoho à partir de deux stations de capture : Buhayire et Irangi. Grâce aux méthodes de prospection de terrain et de revue de la littérature, 57 espèces (23 espèces d'amphibiens et 34 espèces de reptiles) sont actuellement connues de l'aire étudiée. On compte quatre espèces d'amphibiens non encore identifiées et pouvant conduire à la description d'espèces nouvelles pour la science. L'importante diversité spécifique et son habitat sont malheureusement menacés par la pression humaine suite à la transformation de la forêt en terres agricoles, à l'exploitation minière, à la production du charbon de bois et à l'intensification de la chasse et devraient être protégés.

Mots-clés : bassin de la rivière Luhoho, herpétofaune, liste des espèces, Bushema, Irangi, paysage Maïko-Tayna-Kahuzi-Biega-Itombwe.

Summary – **Herpetofauna of Luhoho River basin in North and South Kivu Provinces, eastern Democratic Republic of the Congo.** Luhoho River basin stretches about 3430.905 km² spanning North and South Kivu Provinces. Most of it is a forest less known from herpetological point of view compared with birds or mammals. To fill this gap, a herpetological survey was held with the aim of drawing up the taxonomic list of amphibian and reptile species of Luhoho River basin with two collecting stations, Buhayire and Irangi. Through the field prospection method and literature review, 57 species (23 species of amphibians and 34 species of reptiles) are currently known from the study area. Four unidentified amphibian species are probably new to science. The important specific diversity and its habitats are unfortunately threatened by human pressure through destruction of the forest for conversion in arable land, mining, wood exploitation and intensive hunting activities and therefore should be protected.

Key-words: Luhoho River basin, herpetofauna, List of species, Bushema, Irangi, Maïko-Tayna-Kahuzi-Biega-Itombwe landscape.

I. INTRODUCTION

La faune et la flore sont très inégalement réparties sur l'ensemble du massif forestier de l'Afrique centrale qui appartient à deux écorégions, le Bassin du Congo et le Rift Albertin (Devers & Vande Weghe 2006). Le Rift Albertin, avec ses forêts afro-montagnardes, situé entre l'Afrique centrale et l'Afrique orientale, abrite des habitats exceptionnels (Plumptre *et al.* 2003) et est reconnu comme une écorégion de haut intérêt pour la conservation (Pupin *et al.* 2012). Il possède le plus grand nombre d'espèces de vertébrés (menacées et endémiques) du continent (Plumptre *et al.* 2007, Ayebare *et al.* 2013, Greenbaum *et al.* 2013). De nombreuses études ont été consacrées à la faune se trouvant dans les aires protégées (Plumptre, 2013). En dehors des aires protégées, comme le bassin de la rivière Luhoho, des inventaires d'oiseaux (Kizungu 2001, 2006, 2007, 2011, Magadju *et al.* 2017) et de mammifères (Kaleme *et al.* 2007, 2014) y ont été réalisés et ont permis d'identifier respectivement 238 espèces d'oiseaux et 55 espèces de mammifères. Ce bassin est resté mal connu du point de vue de sa faune herpétologique malgré l'existence de quelques travaux effectués par Laurent (1956), Orts (1970) et Greenbaum *et al.* (2008). Ces travaux n'ont pas permis d'établir une liste des espèces sur l'ensemble du bassin. Ainsi, l'objectif de cette étude est de combler ce vide et de suggérer des mesures de conservation des espèces et de leur habitat.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

A. Site d'étude

Le bassin de la rivière Luhoho est situé au nord-ouest du massif de Kahuzi. Il est étendu sur deux territoires administratifs, celui de Walikale en Province du Nord-Kivu et celui de Kalehe en Province du Sud-Kivu à l'Est de la République Démocratique du Congo (RDC). Il fait partie du paysage « Maïko-Tayna-Kahuzi-Biega-Itombwe » (Mehlman 2010). Se trouvant au centre de ce paysage et entre les bassins des rivières Luka à l'Ouest et Lowa au Nord-Est, il assure la liaison entre le Parc National de la Maïko (PNM) et le Parc National de Kahuzi-Biega (PNKB). Il est couvert d'une forêt tropicale humide dite « forêt d'Irangi » et s'étend sur une superficie estimée à 3430,905 km². Ses altitudes varient entre 700 et 3 000 m au-dessus du niveau de la mer. Il est défini par les coordonnées géographiques centrales de 1°52' S et 28°27' E prises à la station d'Irangi (Fig. 1).

La rivière Luhoho prend sa source à 3 000 m d'altitude dans le flanc occidental du massif de Kahuzi qui culmine à 3 308 m. Des nombreux ruisseaux formant un important réseau hydrographique alimentent en eau la rivière Luhoho qui, à son tour, se jette dans la rivière Lowa affluent de la rive droite du fleuve Congo. On y observe quelques marais et étangs piscicoles, biotopes abritant beaucoup d'amphibiens. Cette rivière est réputée pour son énorme chute de Kamishange qui, une fois exploitée, pourrait produire de l'électricité pour le développement local autour du PNKB.

Le bassin de la rivière Luhoho connaît un climat équatorial caractérisé par des fortes précipitations variant entre 1 800 et 2 300 mm par an, avec des minimums observés en janvier-février et en juillet-août. La moyenne des températures est supérieure à 25 °C (Kizungu 2007). Sur des sols latéritiques pousse une végétation formant la forêt dense humide sempervirente péri-guinéenne de moyenne et de haute altitude (Kabonyi 2016). Cette formation végétale est caractérisée par des arbres à canopée fermée et dominée par *Gilbertiodendron dewevrei*, *Julbernardia seretii*, *Cynometra alexandri* et *Piptadeniastrum*

africanum. La strate arbustive est constituée de *Sapium ellipticum*, *Scaphopelalum thonneri* et *Thomandersia laurifolia* (Kizungu 2011). Beaucoup d'espèces d'arbres sont des essences précieuses utilisées comme bois d'œuvre reconnu par l'Organisation Internationale des Bois Tropicaux (OIBT) : *Millicia excelsa*, *Entandrophragma cylindricum* et *Lebrunia bushaie*. Il faut noter que la plante reconnue par l'UICN comme menacée *Prunus africanus* (Kátàbùtùbù, en dialecte local Kitembo), est réputée pour ses vertus médicinales pour soigner le cancer de la prostate. En plus, il y existe une plante plus sucrante que le glucose, *Mussaenda erythrophylla*.

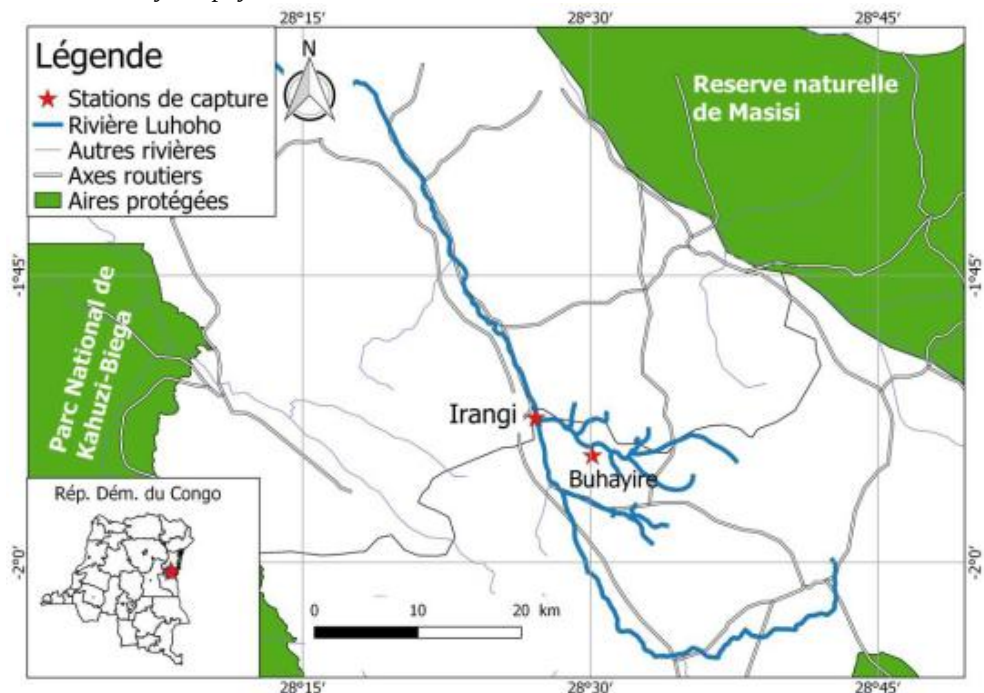


Figure 1 : Localisation du bassin de la rivière Luhoho avec les stations de collecte.
Figure 1: Location of Luhoho River basin with collecting stations.

En outre, la rivière Luhoho abrite des espèces de poissons qui lui sont endémiques comme *Labeobarbus brauni*, *Labeobarbus longidorsalis*, *Chiloglanis marlieri* et *Parakneria kissi* uniquement localisées dans la rivière Ndakirwa, son affluent (Moelants 2010). On trouve également dans ce bassin des espèces d'oiseaux endémiques régionales et menacées comme *Francolinus hanani*, *Psittacus erithacus*, *Terpsiphone bedfordi* et *Deleornis axillaris* (Magadju et al. 2017). Le bassin héberge aussi des espèces de mammifères endémiques et menacées comme *Cercopithecus mitis kandti* (Plumptre et al. 2003). On y note également la présence du crapaud *Sclerophrys channingi* endémique à la RDC, *Geotrypetes seraphini*, l'unique amphibien fouisseur trouvé à Bitale au flanc occidental du massif de Kahuzi. Enfin, c'est dans ce bassin que l'on trouve l'unique genre des Macrotermes.

La population humaine est composée d'ethnies Batembo et Bakano-Balega qui pratiquent l'agriculture itinérante sur brûlis et la chasse dont le gibier est composé de mammifères, d'oiseaux, de reptiles et de macro-invertébrés aquatiques. L'extension des villages, les activités minières (orpaillage et extraction de la cassitérite le long des rivières sur le tronçon Irangi-Hombo-Itebero), l'exploitation du bois d'œuvre et l'agriculture

extensive menacent l'herpétofaune, composante essentielle de la diversité biologique au niveau local. Ainsi, la présence de cette précieuse diversité biologique dans ce bassin et sa position centrale dans le paysage susmentionné lui donne une grande valeur pour être considéré comme site d'importance pour la conservation.

B. Collecte des données

La collecte des données a été conduite dans deux stations géoréférencées au GPS Garmin Summit eTrex. Il s'agit des stations de Buhayire et Irangi (Fig. 1) :

- Buhayire (1°54' S, 28°30' E et 1 019 m d'altitude) se situe en pleine forêt primaire de Bushema contiguë à celle du Secteur haute altitude du PNKB.
- Irangi (1°52' S, 28°27' E et 825 m d'altitude) se situe sur la route Bukavu-Walikale à 110 km de la ville de Bukavu, Chef-lieu de la Province du Sud-Kivu. Irangi est une station forestière utilisée depuis 1947 par le Département de Biologie du Centre de Recherche en Sciences Naturelles (CRSN-Lwiro) mais malheureusement spoliée actuellement par la population humaine riveraine.

Les enquêtes herpétologiques ont été conduites en 2013 par une équipe de trois personnes. La prospection active sur le terrain a été effectuée le jour, entre 8 h et 11 h, et entre 14 h et 17 h. La méthode de recherche à vue dans les différents biotopes et une fouille systématique des microhabitats des reptiles (retournement des pierres, souches et troncs d'arbres en décomposition, termitières, litières, etc.) et des berges des cours d'eau ont été appliquées. Une paire des pinces et/ou un lasso ont été utilisés pour capturer les serpents. Les lézards et certains amphibiens étaient capturés à la main. Pendant la nuit, entre 19 h et 22 h, la méthode d'écoute des appels des mâles des amphibiens a facilité la localisation des individus au moyen d'une lampe frontale. Le filet troubleau a été utilisé pour capturer quelques amphibiens aquatiques et leurs têtards dans les flaques d'eau et aux bords des rivières. Les données obtenues de la littérature déjà parue sur l'herpétofaune du milieu d'étude, provenaient des travaux de Laurent (1956), Chifundera (1979) et Greenbaum *et al.* (2008). Les spécimens collectés portant des étiquettes et un numéro d'identification, ont été préservés dans l'éthanol 70 % pour servir de spécimens de références gardés au Laboratoire d'Herpétologie (Section de Zoologie, Département de Biologie) au CRSN-Lwiro, République Démocratique du Congo.

C. Identification des espèces

L'identification des espèces était basée sur les planches des amphibiens et reptiles établies par Greenbaum et Chifundera (2010) et les clés d'identification proposées par Schiøtz (1999) et Chifundera (2009) pour les amphibiens. Pour les reptiles, les travaux de Laurent (1956), Meirte (1992) et Chippaux (2006) ont été utilisés. Le statut de conservation des espèces est celui qui figure sur les « Listes Rouges » de l'UICN (2019). La nomenclature des espèces adoptée est celle de Frost (2019) pour les amphibiens et Uetz (2010) pour les reptiles.

D. Traitement et analyse des données

Pour évaluer la répartition des individus entre les espèces des communautés considérées, nous avons calculé l'indice d'équitabilité D de Simpson suivant la formule :

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S \frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)}$$

où n_i est le total d'individus de l'espèce i et N , le total d'individus des S espèces constituant la communauté considérée. La valeur de D varie de zéro à 1 et il y a dominance d'une espèce si cette valeur tend vers zéro (Triplet 2017, Chifundera 2019).

Et pour comparer la composition spécifique des stations de collecte l'indice de similarité de Jaccard (J_i) a été calculé suivant la méthode développée par Marcon (2015), tel que :

$$J_i = \frac{s_{1,1}}{s_{1,1} + s_{1,0} + s_{0,1}}$$

où $s_{1,1}$ les espèces observées dans les deux communautés, $s_{1,0}$ celles observées dans la première communauté mais pas dans la deuxième et de même pour $s_{0,1}$. L'indice J_i varie de zéro à 1, et plus il est faible, plus la composition spécifique des communautés est dissemblable. Il montre ainsi une forte différence entre les conditions environnementales des stations comparées (Triplet 2017).

III. RÉSULTATS

Les inventaires herpétologiques effectués dans le bassin de la rivière Luhoho en forêts primaire de Buhayire et secondaire d'Irangi, à moyenne altitude, ont permis de collecter au total 223 spécimens comprenant 176 d'amphibiens et 47 de reptiles. La combinaison des résultats des données prospectives et rétrospectives, a abouti à l'identification de 57 espèces comprenant 23 espèces d'amphibiens et 34 espèces de reptiles.

A. Amphibiens

Au moins 23 espèces d'amphibiens dont 22 appartenant à l'ordre des Anoures et une espèce à l'ordre des Gymnophiones.

1. Ordre des Anoures (Figs 2)



←

Figures 2 : Quelques amphibiens anoures du bassin de la rivière Luhoho. A : *Hyperolius ocellatus*, B : *H. langi*, C : *H. sp.1*, D : *Leptopelis calcaratus*, E : *Phrynobatrachus dendrobates* et F : *Phrynobatrachus sp.2*. Photos : Kasereka.

Figures 2: Some anuran amphibians of Luhoho River basin. A : *Hyperolius ocellatus*, B : *Hyperolius langi*, C : *Hyperolius sp.1*, D : *Leptopelis calcaratus*, E : *Phrynobatrachus dendrobates* and F : *Phrynobatrachus sp.2*. Pictures: Kasereka.

Les 22 espèces d'amphibiens anoures identifiées se répartissent en huit genres et six familles (Tab. I). Dans ce Tableau I figurent quatre espèces d'amphibiens non encore identifiées. Il s'agit de *Hyperolius* sp.1 (Fig. 2C), *Hyperolius* sp.2, *Phrynobatrachus* sp.1 et *Phrynobatrachus* sp.2 en cours de description. La famille des Hyperoliidae est représentée par 12 espèces réparties en deux genres : *Hyperolius* (neuf espèces) et *Afrixalus* (trois espèces). L'espèce *Hyperolius ocellatus* Günther, 1858 (Fig. 2A), est la plus abondante dans l'échantillon avec Ar = 21,59 % contre 0,57 % pour les espèces les moins abondantes. Les familles des Bufonidae et des Pipidae sont les moins représentées avec chacune une seule espèce. L'indice d'équitabilité D de Simpson entre stations est importante (D = 0,84 à Buhayire et D = 0,76 à Irangi) et montre de ce fait qu'il n'y aucune espèce qui domine les autres dans les deux communautés. En revanche l'indice de Jaccard ($J_i = 0,36 < 0,5$) montre que la composition spécifique de ces deux stations est différente. Deux espèces *Leptopelis calcaratus* (Boulenger, 1906) (Fig. 2D), et *Leptopelis christyi* (Boulenger, 1912) se partagent les deux habitats : la première n'a été trouvée que dans la forêt de Buhayire et la seconde dans la clairière d'Irangi. Les espèces *Phrynobatrachus dendrobates* (Boulenger, 1919) (Fig. 2E), *Phrynobatrachus* sp.1, *Phrynobatrachus* sp.2 (Fig. 2F) et *Arthroleptis variabilis* Matschie, 1893, ont été uniquement collectées en forêt à Buhayire. Suivant les Listes Rouges de l'UICN aucune de ces espèces d'amphibiens ne figure dans la catégorie d'espèces menacées.

Tableau I : Espèces d'amphibiens anoures recensées à Buhayire et Irangi : Ar = Abondance relative ; N = nombre total d'individus ; ni = nombre d'individus par espèce et par station ; S = nombre total d'espèces ; si = nombre d'espèces par station ; + = espèce présente ; - = espèce absente ; LC = Préoccupation mineure ; DD = Données déficientes.

Table I: List of Amphibian species (Anura) at Buhayire and Irangi: Ar = relative abundance; N = total number of individuals; ni = number of individuals per species and per station; S = species total number; si = species number per station; + = species present; - = species absent ; LC = Least concern; DD = Data deficient.

N°	Espèces d’amphibiens anoures	Catégories Listes Rouges UICN	Buhayire		Irangi		N	S	Ar (%)
			ni	si	ni	si			
Famille Arthroleptidae									
01	<i>Arthroleptis variabilis</i> Mastchie, 1893	LC	1	+	0	-	1	1	0,57
02	<i>Leptopelis calcaratus</i> (Boulenger, 1906)	LC	3	+	0	-	3	1	1,70
03	<i>Leptopelis christyi</i> (Boulenger, 1912)	LC	0	-	15	+	15	1	8,53
Famille Bufonidae									
04	<i>Sclerophrys channingi</i> (Barei, Schmitz, Menegon, Hillers, Hinkel, Böhme & Rödel, 2011)	LC	0	-	1	+	1	1	0,57
Famille Hyperoliidae									
05	<i>Afrixalus laevis</i> (Ahl, 1930)	LC	0	-	1	+	1	1	0,57

TABLEAU I (suite et fin)									
06	<i>Afrixalus osorioi</i> (Ferraïra, 1906)	LC	19	+	3	+	22	1	12,5
07	<i>Afrixalus quadrivittatus</i> (Werner, 1907)	LC	0	-	3	+	3	1	1,70
08	<i>Hyperolius cf. robustus</i> (Laurent, 1979)	DD	0	-	2	+	2	1	1,14
09	<i>Hyperolius cinnamomeoventris</i> Bocage, 1866	LC	5	+	3	+	8	1	4,54
10	<i>Hyperolius kuligae</i> Mertens, 1940	LC	0	-	2	+	2	1	1,14
11	<i>Hyperolius langi</i> Noble, 1924 (Fig. 2B)	LC	25	+	3	+	28	1	15,9
12	<i>Hyperolius nasutus</i> Günther, 1865	LC	0	-	1	+	1	1	0,57
13	<i>Hyperolius ocellatus</i> Günther, 1858	LC	31	+	7	+	38	1	21,59
14	<i>Hyperolius hutsebauti</i> Laurent, 1956	DD	6	+	2	+	8	1	4,54
15	<i>Hyperolius</i> sp.1		2	+	0	-	2	1	1,14
16	<i>Hyperolius</i> sp.2		1	+	0	-	1	1	1,14
Famille Phrynobatrachidae									
17	<i>Phrynobatrachus dendrobates</i> (Boulenger, 1919)	LC	3	+	0	-	3	1	1,70
18	<i>Phrynobatrachus</i> sp.1		1	+	0	-	1	1	0,57
19	<i>Phrynobatrachus</i> sp.2		2	+	0	-	2	1	1,14
Famille Ptychadenidae									
20	<i>Ptychadena cf. nilotica</i> (Seetzen, 1855)	LC	2	+	6	+	8	1	4,54
21	<i>Ptychadena chrysogaster</i> Laurent, 1954	LC	4	+	11	+	15	1	5,53
Famille Pipidae									
22	<i>Xenopus pygmaeus</i> Loumont, 1986	LC	10	+	1	+	11	1	6,25
Total			115	15	61	15	176	22	100

2. Ordre des Gymnophiones

L'ordre des Gymnophiones n'est connu de la région que par l'unique spécimen de l'espèce *Geotrypetes seraphini* (Duméril, 1859) de la famille des Dermophiidae, collecté à Bitale.

B. Reptiles (Figs 3)

Au moins 34 espèces de reptiles se répartissent en deux ordres qui sont les Chéloniens et les Squamates.



Figures 3 : Quelques reptiles du bassin de la rivière Luhoho. A: *Lepidothyris hinkeli*, B: *Trachylepis varia*, C: *Bitis nasicornis* et D: *Kinixys erosa*. Photos : Kasereka.

Figures 3: Some reptiles of Luhoho River basin. A: *Lepidothyris hinkeli*, B: *Trachylepis varia*, C: *Bitis nasicornis* and D: *Kinixys erosa*. Pictures: Kasereka.

1. Ordre des Chéloniens

L'ordre des Chéloniens est représenté par deux familles, deux genres et deux espèces détaillées ci-après :

- (1) Famille des Pelomedusidae représentée par l'espèce *Pelusios gabonensis* (Duméril, 1856).
- (2) Famille des Testudinidae, représentée par l'espèce *Kinixys erosa* (Schweigger, 1872) (Fig. 3D).

2. Ordre des Squamates

L'ordre des Squamates compte 11 familles réparties en 24 genres et 32 espèces détaillées ci-dessous :

- (1) Famille des Boidae représentée par l'espèce *Calabaria reinhardti* (Schlegel, 1848).
- (2) Famille des Chamaeleonidae renfermant trois genres et quatre espèces : *Chamaeleo dilepis* Leach, 1879, *Chamaeleo laevigatus* Gray, 1863, *Rhampholeon boulengeri* Steindachner, 1811, et *Trioceros johnstoni* (Boulenger, 1901).
- (3) Famille des Colubridae renfermant six genres et neuf espèces qui sont *Grayia smithii* (Leach, 1818), *Hapsidophrys lineatus* Fischer, 1856, *Hapsidophrys smaragdinus* (Schlegel, 1837), *Philothamnus angolensis* Bocage, 1882, *Philothamnus carinatus* (Andersson, 1901), *Rhampnophis aethiopissa* Günther, 1862, *Thrasops jacksonii* Günther, 1895, *Toxicodryas blandingii* (Hallowell, 1844) et *Toxicodryas pulverulenta* (Fischer, 1856).

• (4) Famille des Elapidae : comprenant trois genres représentés par les espèces *Dendroaspis jamesoni* (Traill, 1843), *Naja melanoleuca* Hallowell, 1857, *Naja annulata* Buchholz & Peters in Peters, 1876, *Naja subfulva* Chirio & Ineich, 2006 et *Pseudohaje goldii* (Boulenger, 1895).

• (5) Famille des Lacertidae représentée par l'espèce *Adolfus africanus* (Boulenger, 1906).

• (6) Famille des Lamprophiidae composée de quatre genres avec une espèce chacun : *Boaedon olivaceus* (Dumeril, 1856), *Bothrophthalmus lineatus* Peters, 1863, *Lycophidion laterale* Hallowell, 1857 et *Polemon fulvicollis*, (Mocquard, 1887).

• (7) Famille des Natricidae représentée par un genre et une espèce *Natriciteres olivacea* (Peters, 1854).

• (8) Famille des Scincidae représentée par deux genres et trois espèces : *Lepidothyris hinkeli* Wagner, Böhme, Pauwels & Schmitz, 2009 (Fig. 3A), *Trachylepis striata* (W. Peters, 1844) et *Trachylepis varia* (Peters, 1867) (Fig. 3B).

• (9) Famille des Typhlopidae représentée par l'espèce *Afrotyphlops congestus* (Duméril & Bibron, 1844).

• (10) Famille des Varanidae représentée par l'espèce *Varanus niloticus* (Linnaeus, 1766).

• (11) Famille des Viperidae avec deux espèces appartenant à un genre : *Bitis gabonica* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) et *Bitis nasicornis* (Shaw, 1802) (Fig. 3C).

Tableau II : Espèces de reptiles capturées à Buhayire et Irangi : Ar = Abondance relative ; N = nombre total d'individus ; ni = nombre d'individus par espèce et par station ; S = nombre total d'espèces ; si = nombre d'espèces par station ; + = espèce présente ; - = espèce absente, LC = Préoccupation mineure ; DD = Données déficientes.

Table II: Number of reptile species collected at Buhayire and Irangi: Ar = relative abundance; N = total number of individuals; ni = number of individuals per species and per station; S = species total number; si = species number per station; + = species present; - = species absent; LC = Least concern; DD = Data deficient.

N°	Espèces reptiles	de	Catégories Listes Rouges UICN	Buhayire		Irangi		N	S	Ar (%)
				ni	si	ni	si			
Famille Boidae										
01	<i>Calabaria reinhardti</i>			2	+	1	+	3	1	6,4
Famille Chamaeleonidae										
02	<i>Chamaeleo laevigatus</i>	LC		0	-	1	+	1	1	2,1
Famille Lacertidae										
03	<i>Adolfus africanus</i>			2	+	3	+	5	1	10,6
Famille Lamprophiidae										
04	<i>Boaedon olivaceus</i>			0	-	1	+	1	1	2,1
05	<i>Lycophidion laterale</i>			1	+	0	-	1	1	2,1
Famille Pelomedusidae										
06	<i>Pelusios qabonensis</i>			2	+	1	+	3	1	6,4

TABLEAU II (suite et fin)									
Famille Scincidae									
07	<i>Lepidothyris hinkeli</i>		2	+	1	+	3	1	6,4
08	<i>Trachylepis striata</i>		0	-	1	+	1	1	2,1
09	<i>Trachylepis varia</i>		2	+	0	-	2	1	4,3
Famille Testudinidae									
10	<i>Kinixys erosa</i>	DD	2	+	5	+	7	1	14,9
Famille Typhlopidae									
11	<i>Afrotyphlops congestus</i>		1	+	2	+	3	1	6,4
Famille Varanidae									
12	<i>Varanus niloticus</i>		1	+	0	-	1	1	2,1
Famille Viperidae									
13	<i>Bitis gabonica</i>		0	-	3	+	3	1	6,4
14	<i>Bitis nasicornis</i>		5	+	8	+	13	1	27,7
Total			20	10	27	11	47	14	100

Il ressort de ce résultat que la famille des Colubridae est représentée par le plus grand nombre (neuf) d'espèces que les autres familles. Parmi les espèces collectées, *Bitis nasicornis* est la plus abondante, $Ar = 27,7\%$, et *Boaedon olivaceus*, *Chamaeleo laevigatus*, *Lycophydion laterale*, *Trachylepis striata* et *Varanus niloticus* sont les moins abondantes avec $Ar = 2,1\%$ (Tab. II). L'indice d'équitabilité D de Simpson plus élevé montre qu'il n'y a pas de dominance spécifique parmi les reptiles dans les stations de collecte, $D = 0,91$ à Buhayire et $D = 0,87$ à Irangi. Cependant la faible valeur de J_i ($J_i = 0,5$) montre que ces deux stations ne renferment pas les mêmes espèces.

IV. DISCUSSION

La présente étude a permis d'acquérir quelques données intéressantes du point de vue diversité de l'herpétofaune du bassin de la rivière Luhoho à partir des stations Buhayire et Irangi et de l'analyse de la littérature déjà parue. Jusqu'ici trop peu connue, cette herpétofaune comprend une richesse spécifique dont la liste, non encore exhaustive, montre la présence de 57 espèces dont 23 d'amphibiens et 34 de reptiles. Parmi les espèces d'amphibiens non identifiées, surtout celles des genres *Hyperolius* et *Phrynobatrachus*, sont en cours de description et seraient probablement nouvelles pour la science. En outre, cette herpétofaune comprend certaines particularités comme la présence du très rare amphibien fouisseur *Geotrypetes seraphini* connue de l'Afrique centrale et occidentale. Le crapaud de Channingi *Sclerophrys channingi* dont le mimétisme batésien a été récemment décrit (Vaughan *et al.* 2019), est une espèce connue dans les coutumes de la tribu des Babembe en territoire de Fizi (Sud-Kivu, RD Congo). En plus les spécimens des lézards collectés à Irangi ont permis d'identifier l'espèce *Lepidothyris hinkeli* par Wagner, Böhme, Pauwels et Schmitz en 2009. C'est à la source de la rivière Luhoho que l'on trouve le caméléon à trois cornes de haute altitude *Trioceros johnstoni* endémique au Rift Albertin. La collecte de *Hyperolius* cf. *robustus* est une première dans la forêt orientale de la RD Congo, et les travaux phylogénétiques en cours de réalisation permettront de déterminer sa phylogéographie. En plus, c'est aussi la première fois que les espèces *Arthroleptis*

variabilis, *Hyperolius cf. robustus* et *Phrynobatrachus dendrobates* et les taxa non encore identifiés *Hyperolius* sp.1, *Hyperolius* sp.2, *Phrynobatrachus* sp.1 et *Phrynobatrachus* sp.2 sont signalées dans ce bassin. Tel est le cas pour les espèces de reptiles *Lycophydion laterale* et *Chamaeleo laevigatus*. À la suite de ces analyses, on peut constater une importante diversité spécifique ($D > 0,5$) dans le bassin de la rivière Luhoho caractérisée par une composition spécifique dissimilaire ($J_i \leq 0,5$) dans les deux stations d'étude malgré la moindre distance qui les sépare. Ceci est très intéressant car il peut constituer un motif majeur pour inciter les décideurs politiques et autres parties prenantes à initier les actions de conservation du bassin de la rivière Luhoho.

Le statut UICN ne révèle pas de particularité parmi les espèces recensées. Sur les 23 espèces d'amphibiens, 16, soit 69,5 %, sont de la catégorie « Préoccupation Mineure (LC) » contre une espèce de reptile (UICN 2019) (Tabs. I, II). Une autre espèce de reptile, *Kinixys erosa*, est de la catégorie « Données déficientes (DD) ». Ce fait montre que le risque d'extinction mondiale de ces espèces est encore faible. Mais au niveau écorégional du Rift Albertin, le danger éminent pour la diversité biologique reste la fragmentation et la perte des habitats causées par la pratique de l'agriculture extensive sur brûlis, l'élevage, la production du bois de chauffe et la forte densité de la population humaine (Plumptre *et al.* 2013). À ces menaces s'ajoutent la présence du champignon *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd), l'action du changement climatique et la collecte démesurée des spécimens (Bourgeois 2008).

Le Bd est aujourd'hui impliqué dans le déclin rapide de plus de 200 espèces d'amphibiens dans le monde (Gower *et al.* 2012). Il est la cause notable de la crise globale de la diversité des amphibiens (Rödder *et al.* 2010, Gower *et al.* 2012). Il a été signalé pour la première fois en Afrique centrale dans le Rift Albertin, en RDC par Greenbaum *et al.* (2008), Ayebare *et al.* (2013) et Greenbaum *et al.* (2015) chez *Hyperolius kivuensis* dans la zone perturbée sur le versant est du massif de Kahuzi et *Hyperolius kuligae* à Irangi, dans notre milieu d'étude, au nord-ouest du même massif.

Dans l'avenir, il faudra fournir plus d'effort pour augmenter les connaissances de cette faune qui peuple une aire pouvant jouer un rôle de corridor écologique reliant les forêts de basse et haute altitude. En 2011, Kizungu avait suggéré la protection de ces forêts et leur faune aviaire. C'est ainsi que l'ensemble de cette forêt dénommée « forêt d'Irangi » a été récemment ajoutée sur la liste des zones clés pour la protection des oiseaux à l'Est de la RDC. Des mesures de conservation devraient être prises, aux niveaux local et national en développant les activités suivantes :

- L'acquisition de données suffisantes sur la diversité biologique et une cartographie informatique de l'ensemble de la forêt du paysage Irangi-Bushema, indispensables à la conservation. C'est un prérequis fondamental qui demanderait l'expertise des chercheurs zoologistes, botanistes, géologues, cartographes, etc. ;

- La sensibilisation et la communication avec les communautés locales sur la création d'une aire protégée dont la catégorisation devrait être fixée par le pouvoir public et la société civile locale ;

- La mise en place de politiques et de cadres juridiques pour une bonne gestion participative et pour la limitation des actions non compatibles avec la conservation durable des ressources naturelles (chasse, exploitation du bois de chauffe ou d'œuvre, agriculture extensive, etc.) ;

- L'arrêt de la demande et de l'envahissement des terres en délocalisant les populations déjà installées à l'intérieur des limites de la zone concernée ;

- Le développement de projets d'intérêt communautaire pour détourner l'envie de la population quant à l'exploitation des ressources que renferme l'entité.

En plus il est recommandé aux autorités du Centre de Recherche en Sciences Naturelles de Lwiro de rétablir leur influence dans la gestion de la forêt expérimentale d'Irangi (75 km²) spoliée par la population locale.

Remerciements – Notre gratitude s'adresse à l'ONG « Jeunesse pour la Protection de l'Environnement », au Centre de Recherche en Sciences Naturelles de Lwiro et au Fonds Mondial pour la Nature (WWF) qui ont organisé et financé la mission de recherche. Nous remercions également nos laborantins Luhumyo Mutwa et Beicini Kalusha pour leur énorme contribution à la collecte des données. Notre reconnaissance s'adresse également aux collègues Benjamin Ndara et Jean Claude Maki pour la confection de la carte du site d'étude, à Jean Jacques Bagalwa et Robert Kizungu qui ont consacré leur temps à l'amélioration du manuscrit ainsi que Laurent Chirio et un référé anonyme.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ayebare S., Ponce-Reyes R., Segan D.B., Watson J.E.M., Possingham H.P., Seimon A. & Plumptre A.J. 2013 – *Identifying climate resilient corridors for conservation in the Albertine Rift*. Unpublished Report by the Wildlife Conservation Society to MacArthur Foundation. 59 p.

Bourgeois P.-A. 2008 – *L'importance des amphibiens pour la conservation des petits fragments forestiers dans les forêts tropicales humides*. Mémoire de maîtrise de la Faculté des Sciences, Université de Sherbrooke, Canada. 141 p.

Chifundera K. 1979 – Rapport d'activités du laboratoire d'Herpétologie. Pp. 81-88 in : Institut de Recherche Scientifique (éds), *Rapport de recherche annuel du Département de Biologie n°3*. Département de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, République du Zaïre. 243 p.

Chifundera K. 2009 – *Clé d'identification des Amphibiens de la RD Congo*, S.E, Bruxelles. 28 p.

Chifundera K. 2019 – Using diversity indices for identifying the priority sites for herpetofauna conservation in the Democratic Republic of the Congo. *Nature Conservation Research*. 3 *аповеднаянаука*, 4(3): 13-33.

Chippaux J.-P. 2006 – *Les serpents d'Afrique occidentale et centrale*. IRD, Paris. 311 p.

Devers D. & Vande Weghe J.P. 2006 – *Les forêts du Bassin du Congo - État des Forêts 2006*. Rapport OFAC/COMIFAC-PFCB. 256 p.

Frost D.R. 2019 – Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (accessed on 14 August 2019). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.

Gower J., Doherty-Bone M., Abera K., Mengistu A., Schwaller S., Menegon M., De Sá R., Saber A., Cunningham A. & Loader, P. 2012 – High prevalence of the amphibian chytrid fungus (*Batrachochytrium dendrobatidis*) across multiple taxa and localities in the highlands of Ethiopia. *Herpetological Journal*, 22: 225-233.

Greenbaum E. & Chifundera K. 2010 – *The Amphibians and Reptiles of eastern DR Congo*. Unpub.Notes.

- Greenbaum E., Kusamba C., Aristote M. & Reed, K.D. 2008 – Amphibian chytrid fungus infections in *Hyperolius* (Anura: Hyperoliidae) from eastern Democratic Republic of the Congo. *Herpetological Review*, 39: 70-73.
- Greenbaum E., Sinsch U., Lehr E., Valdez F. & Chifundera K. 2013 – Phylogeography of the reed frog *Hyperolius castaneus* (Anura: Hyperoliidae) from the Albertine Rift of Central Africa: Implications for taxonomy, biogeography and conservation. *Zootaxa*, 3731(4): 473-494.
- Greenbaum E., Meece J., Kurt D.R. & Chifundera K. 2015 – Extensive occurrence of the amphibian Chytrid fungus in the Albertine Rift, a Central Africa amphibian hotspot. *Herpetological Journal*, 25: 91–100.
- IUCN. 2019 – *The IUCN Red List of Threatened Species*, Version 2019-1. <https://www.iucnredlist.org/search?query> (16/07/2019).
- Kabonyi N. 2016 – Atlas pollinique des régions montagneuses bordières du Lac Kivu. *Géo-Éco-Trop.*, 40(1): 1-7.
- Kaleme K., Bates J., Kerbis P., Mwanga M. & Ndara R. 2007 – Small mammal diversity and habitat requirements in the Kahuzi-Biega National Park and surrounding areas, eastern Democratic Republic of Congo. *Integrative Zoology*, 2: 239-246.
- Kaleme K., Kaningini M., Kahindo M., Kujirakwinja D., Nishuli R., Chifundera K., Ndakala P., Magadju C. & Abulwa E. 2014 – État des lieux de la Biodiversité, Province du Sud-Kivu. Pp 338-381 in : Centre de Surveillance de la Biodiversité. (éds). *État des lieux de la biodiversité dans la RD Congo. 1^{re} Conférence Internationale sur la Biodiversité du Bassin du Congo, 6-10 juin 2014*, Kisangani, RD Congo. 381 p.
- Kizungu R.B. 2001 – Birds of Irangi forest, Albertine Rift, DR Congo. *Malimpus*, 23: 77-86.
- Kizungu R.B. 2006 – Altitudinal distribution of birds in Mukowa primary forest, Irangi area, eastern Democratic Republic of Congo. *Malimpus*, 28(1): 1-6.
- Kizungu R.B. 2007 – Altitudinal distribution and abundance of hornbills species in Mukowa primary forest: (Irangi area), eastern Democratic Republic of Congo. Pp. 92-103 in: Kemp A.C. & Kemp M.I. (éds.), *Proceedings the Fourth International Hornbill Workshop. The Active Management of Hornbills and Their Habitats of Conservation. Naturalists & Nomads*.
- Kizungu R.B. 2011 – Action plan for conservation of hornbill species in Irangi forest, eastern Democratic Republic of Congo. *The Raffles Bulletin of Zoology. Supplement*, 24: 27-35.
- Laurent R. 1956 – *Contribution à l'Herpétologie de la Région des Grands Lacs de l'Afrique centrale. I. Généralités – II. Chéloniens – III. Ophidiens*. Annales du Musée Royal du Congo Belge. Tervuren. 390 p.
- Magadju C.A., Kizungu R.B., Murhabale B.C. & Kahindo C.M. 2017 – Compléments sur l'avifaune de la forêt d'Irangi-Bushema, République Démocratique du Congo. *Malimbus*, 39: 60-63.
- Marcon E. 2015 – *Mesures de la Biodiversité. Écologie des Forêts de Guyane*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/cel-01205813/> [Consulté le 19 avril 2020]
- Mehlman P. 2010 – Leçons apprises du Paysage de Maïko-Tayna-Kahuzi-Biega. Pp. 11-22 in : Yanggen D., Angu K. & Tchamou N. (éds) *Conservation à l'échelle du Paysage dans*

le Bassin du Congo : Leçons tirées du Programme régional pour l'environnement en Afrique centrale (CARPE), Gland, Suisse : UICN. 284 p.

Meirte D. 1992 – *Clés de détermination des serpents d'Afrique*. Annales des Sciences Zoologiques. Tervuren. 152 p.

Moelants T. 2010 – *Chiloglanis marlieri*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-3.RLTS.T182146A7816484.en>.

Orts S.G. 1970 – Description et écologie des formes larvaires de *Bufo superciliaris* Boulenger (Amphibia, Bufonidae). *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 81: 207-219.

Plumptre A. 2013 – Overview of Biodiversity in the Albertine Rift and its Six Key Landscapes. Pp. 20-24 in: Kanyamibwa, S. (éd.) *Albertine Rift Conservation Status Report*. Albertine Rift Conservation Series N° 1., ARCOS Network. 102 p.

Plumptre A., Behangana M., Davenport T.R.B., Kahindo C., Kityo R., Ndomba E., Nkuutu D., Owunji I., Ssegawa P. & Eilu G. 2003 – *The Biodiversity of the Albertine Rift*. Albertine Rift Technical Reports N° 3, 105 p.

Plumptre A.J., Davenport T., Behangana M., Kityo R., Eilu G., Ssegawa P., Ewango C., Meirte D., Kahindo C., Herremansd M., Peterhans J.K., Pilgrim J., Wilson M., Languy M. & Moyer D. 2007 – The biodiversity of the Albertine Rift. *Biological Conservation*, 134: 178-194.

Pupin F., Hügli D., Loader S., Sekisambu R. & Menegon M. 2012 – *Baseline for Amphibian monitoring in some Albertine Rift sites*. Unpublished Report. 66 p. <https://albertinerift.wcs.org/> (21 juin 2019).

Rödger D., Kielgast J. & Lötters S. 2010 – Future potential distribution of the emerging amphibian chytrid fungus under anthropogenic climate change. *Diseases of Aquatic Organisms*, 92: 201–207. Doi: 10.3354/dao02197.

Schiøtz A. 1999 – *Tree frogs of Africa*. Chimaira, Frankfurt am Mann. 350 p.

Triplet P. 2017 – *Dictionnaire encyclopédique de la diversité biologique et de la conservation de la nature*. 1 056 p.

Uetz P. 2010 – The original descriptions of reptiles. *Zootaxa*, 2334: 59-68.

Vaughan E.R., Teshera M.S., Chifundera K., Edmonston T.R. & Greenbaum E. 2019 – A remarkable example of suspected Batesian mimicry of Gaboon Vipers (Reptilia: Viperidae: *Bitis gabonica*) by Congolese Giant Toads (Amphibia: Bufonidae: *Sclerophrys channingi*). *Journal of Natural History*, 53: 29-30.

Manuscrit accepté le 27 avril 2020



La forêt de Bushema à la station de Buhayire / Bushema forest at Buhayire station. Photo : Kasereka

Liste taxinomique des Serpents des Petites Antilles

par

Jean LESCURE⁽¹⁾, Corentin BOCHATON^(2,3), Michel BREUIL⁽⁴⁾, Ivan INEICH⁽¹⁾,
Jean-Christophe DE MASSARY⁽⁵⁾ & Nicolas VIDAL⁽¹⁾

⁽¹⁾*Muséum national d'Histoire naturelle, Département Origines et Évolution,
UMR 7205, MNHN, CNRS, UPMC, EPHE,
Institut de Systématique, Évolution et Biodiversité,
CP 30, 57 rue Cuvier, F-75005 Paris*
lescure@mnhn.fr ; ivan.ineich@mnhn.fr ; nicolas.vidal@mnhn.fr

⁽²⁾*PACEA – UMR CNRS 5199, Université de Bordeaux,
F-33 615 Pessac Cedex*
corentin.bochaton@u-bordeaux.fr

⁽³⁾*Max Planck Institute for the Science of Human History, Kahlaische Straße 10,
D-07745 Jena, Germany*

⁽⁴⁾*86bis boulevard lefèvre, F-93600 Aulnay-sous-bois*
breuil.michel@gmail.com

⁽⁵⁾*Muséum national d'Histoire naturelle, UMS PatriNat (OFB-CNRS-MNHN)
CP 41, 57 rue Cuvier, F-75005 Paris*
jean-christophe.de-massary@mnhn.fr

Résumé – La liste taxinomique est établie pour les Serpents des Petites Antilles. Elle tient compte des publications les plus récentes. À côté du nom scientifique zoologique, un nom scientifique français est joint à chaque taxon. La présence passée des *Boa* et des *Clelia* dans les Petites Antilles est clarifiée et discutée. Il n'y a pas eu de *Bothrops* dans les Grenadines. Les Petites Antilles ne forment pas une aire biogéographique homogène.

Mots-clés : Petites Antilles, Serpents, *Boa*, *Clelia*, liste taxinomique, noms scientifiques français.

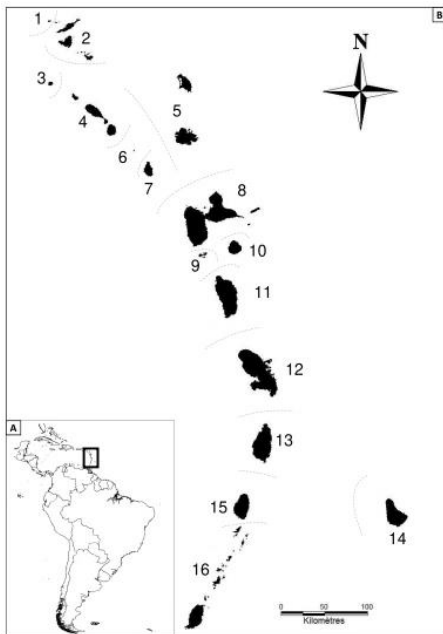
Summary – Taxonomic list of the Snakes in the Lesser Antilles. The taxonomic checklist is established for the Snakes in the Lesser Antilles. It takes into account the most recent publications. In addition to zoological scientific names, a French scientific name is attached to each taxon. The past presence of *Boa* and *Clelia* in Lesser Antilles is clarified and discussed. There was no *Bothrops* in Grenadines. The Lesser Antilles are not a homogeneous biogeographical area.

Key-words: Lesser Antilles, Snakes, *Boa*, *Clelia*, taxonomic checklist, French scientific names.

I. INTRODUCTION

Nous publions ci-dessous la liste taxinomique des espèces de Serpents (sous-ordre *Serpentes*) des Petites Antilles (Fig. 1), d'abord par famille et ensuite par île. Ce n'est pas une liste de taxons d'un territoire de l'outre-mer français comme certaines listes publiées récemment (Massary *et al.* 2017, 2018, 2020, Dewynter *et al.* 2019). Toutefois, c'est la liste d'un groupe de taxons d'une région géographique qui inclut quatre collectivités françaises d'outre-mer : Saint-Barthélemy, Saint-Martin, la Guadeloupe et la Martinique. D'autre part, certaines îles de la région, comme Saint-Christophe, La Dominique, Sainte-Lucie, Saint-Vincent, les Grenadines et Grenade, ont été françaises à une époque de leur histoire, elles ont été explorées d'abord par des naturalistes français. Leurs Serpents ont eu des noms amérindiens et français avant d'avoir des noms latins et anglais.

Les Petites Antilles sont un chapelet d'îles océaniques situées, du nord au sud, entre l'île de Sombrero, à l'est de Porto-Rico et des îles Vierges (les dernières îles des Grandes Antilles), et l'île de Grenade, au nord de Trinidad et Tobago, des îles qui ont été reliées au continent sud-américain. Sombrero est séparée du Banc de Porto-Rico et des îles Vierges par la fosse d'Anegada profonde de 2 000 à 4 000 m et Grenade, au sud, est coupée de Tobago par une fosse d'environ 2 000 m. Au sud, il y a une brusque chute du nombre d'espèces entre Trinidad/Tobago et Grenade, justifiant l'existence d'une limite biogéographique, nommée la ligne de Bond, analogue à la ligne de Wallace (Lack 1976, Lescure 1987). Si l'on tient compte des oscillations du niveau de la mer pendant les dernières glaciations, les îles ou groupes d'îles des Petites Antilles, disposées de part et d'autre de chenaux de plus de 100-200 m de profondeur, n'ont vraisemblablement jamais été en contact. Ces bancs d'îles sont du nord au sud : les Bancs de Sombrero, Anguilla, Saba, Saint-Christophe, Redonda, Montserrat, Antigua, Guadeloupe, Saintes, Marie-Galante, Dominique, Martinique, Sainte-Lucie, Barbade, Saint-Vincent et Grenade.



← **Figure 1** : Localisation géographique des Petites Antilles. **A**, Situation des Petites Antilles. **B**, Les Petites Antilles : « 1 », Banc de Sombrero ; « 2 », Banc d'Anguilla ; « 3 », Banc de Saba ; « 4 », Banc de Saint-Christophe ; « 5 », Banc d'Antigua ; « 6 », Banc de Redonda ; « 7 », Banc de Montserrat ; « 8 », Banc de la Guadeloupe ; « 9 », Banc des îles des Saintes ; « 10 », Banc de Marie-Galante ; « 11 », Banc de la Dominique ; « 12 », Banc de la Martinique ; « 13 », Banc de Sainte-Lucie ; « 14 », Banc de la Barbade ; « 15 », Banc de Saint-Vincent ; « 16 », Banc de Grenade. Les différents bancs sont délimités par des traits gris discontinus.

Figure 1: Geographic location of the Lesser Antilles. **A**, Situation of the Lesser Antilles. **B**, The Lesser Antilles: « 1 », Sombrero Bank; « 2 », Anguilla Bank; « 3 », Saba Bank; « 4 », Saint Christopher Bank; « 5 », Antigua Bank; « 6 », Redonda Bank; « 7 », Montserrat Bank; « 8 », Guadeloupe Bank; « 9 », Îles des Saintes Bank; « 10 », Marie-Galante Bank; « 11 », Dominica Bank; « 12 », Martinique Bank; « 13 », Saint Lucia Bank; « 14 », Barbados Bank; « 15 », Saint Vincent Bank; « 16 », Grenada bank. The various banks are delimited by discontinuous gray lines.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODE

La liste taxinomique des Serpents des Petites Antilles est établie à partir de la liste d'Henderson et Breuil (2012), de certaines publications antérieures traitant de biogéographie et de systématique de l'herpétofaune des Petites Antilles, en particulier des Serpents (Lazell 1964a,b, Pinchon 1967, Steadman *et al.* 1984, Corke 1987, Pregill *et al.* 1988, 1994, Henderson 1990, 1997, Lescure *et al.* 1991, Sajdak & Henderson 1991, Underwood 1993, Hedges 1996, 2008, Henderson *et al.* 1996, Zaher 1996, Malhotra & Thorpe 1999, Breuil 2002, 2009, David *et al.* 2002, Wüster *et al.* 2002, Henderson & Powell 2006, 2009, Bonny 2007, Daltry 2007, 2009, Lorvelec *et al.* 2007, Malhotra *et al.* 2007, 2011, Adalsteinsson *et al.* 2009, Fenwick *et al.* 2009, Hedges *et al.* 2009, Kraus 2009, Zaher *et al.* 2009, Vidal *et al.* 2010, Hailey *et al.* 2011a,b, Powell & Henderson 2011, Grazziotin *et al.* 2012) et de travaux plus récents (Jowers *et al.* 2013, Powell *et al.* 2013, Pyron *et al.* 2013, Hedges *et al.* 2014, 2015, 2019, Wallach *et al.* 2014, Bailon *et al.* 2015, Bochaton *et al.* 2015, 2019, Powell *et al.* 2015, Bochaton 2016, Lorvelec *et al.* 2016, 2017, Massary *et al.* 2017, 2018, Streicher & Wiens 2017, Bochaton & Bailon 2018, Dewynter 2018, Gomès *et al.* 2018, Henderson & Powell 2018, Lescure 2018, Dewynter *et al.* 2019).

La liste taxinomique des Serpents des Petites Antilles comprend les espèces fossiles, celles repérées dans les temps historiques et les introduites établies. Les espèces fossiles, très rares dans les Petites Antilles, sont des indicateurs précieux de l'histoire du peuplement de ces îles. Quant aux espèces des temps historiques, il est convenu actuellement par l'UICN (Anonyme 2012) que leur limite ne doit pas être antérieure à l'an 1500 de notre ère. Du matériel archéologique peut apporter la preuve de l'existence d'un taxon sur une île et finalement de sa présence a posteriori à l'époque historique. Les espèces introduites établies sont des espèces pour lesquelles au moins une population reproductrice dans la nature est connue, les taxons introduits, observés de façon ponctuelle, sont donc exclus. Toutefois, un taxon, dont on a la preuve qu'il est installé sur une île, peut être sur une autre île et mis dans la liste île par île, sans qu'on ait la certitude d'y avoir une population établie.

La liste des espèces est ordonnée alphabétiquement par famille, sous-famille et tribu parfois, genre, espèce et sous-espèce, quand celle-ci est particulière à une île, d'abord dans l'infra-ordre des Alethinophidia (Boidae, Colubridae, Dipsadidae, Viperidae) et ensuite dans celui des Scolecophidia (Leptotyphlopidae, Typhlopidae). Les noms des catégories taxinomiques au-dessus du rang espèce ne sont pas indiqués dans la liste par banc et par île, car ils seraient trop souvent répétés.

Le symbole « [†] » apposé à un taxon indique qu'il a été déclaré disparu du territoire considéré pendant l'époque historique, mais parfois, on ignore s'il est vraiment éteint dans la nature. S'il est précédé d'un « ? », il est considéré en voie d'extinction. Le symbole « ^F » indique qu'il n'est connu qu'à l'état fossile (matériel paléontologique ou archéologique) mais si le symbole « [†] » lui est ajouté, cela signifie qu'il a persisté jusque dans les temps historiques, qu'il y a été repéré mais qu'il a disparu ensuite. Dans la liste par île, le symbole « ^E » précise qu'il est endémique de l'île où il est cité, le symbole « ^S » qu'il est particulier à un banc d'îles et le symbole « ^I » qu'il est introduit.

Les noms scientifiques français, qui ne sont ni des noms français vernaculaires ni des noms créoles (Lescure 2019), ont été établis, selon l'histoire de ces noms et certaines règles, par Lescure (1989), Lescure *et al.* (1990) ainsi que Lescure et Le Garff (2006). La référence de base pour les noms scientifiques français est l'*Erpétologie générale* de A.M.C. Duméril et G. Bibron (1834-1844), et de A.M.C. Duméril, G. Bibron et A.H.A. Duméril (1854) comme l'est le *Systema Naturæ* de Linnæus (1758) pour les noms scientifiques en latin.

III. LISTE TAXINOMIQUE DES SERPENTS DES PETITES ANTILLES

ESPÈCES AUTOCHTONES

SERPENTES Linnæus, 1758..... SERPENTS

ALETHINOPHIDIA Nopcsa, 1923.....ALÉTHINOPHIDIENS

BOIDAE Gray, 1825.....BOIDÉS

Boa Linnæus, 1758*Boa*

- *Boa blanchardensis* Bochaton & Bailon, 2018^F.. Le Boa de Marie-Galante
- *Boa nebulosa* (Lazell, 1964)..... Le Boa de la Dominique
- *Boa orophias* Linnæus, 1758.....Le Boa de Sainte-Lucie
- *Boa* sp. 1^F..... Le Boa d'Antigua
- *Boa* sp. 2^{F†} Le Boa de la Martinique

Corallus Daudin, 1803 *Coralle*

- *Corallus cookii* Gray, 1842 Le Boa de Cook
- *Corallus grenadensis* (Barbour, 1914)..... Le Boa de Grenade

COLUBRIDAE Oppel, 1811 COLUBRIDÉS

Chironius Fitzinger, 1826*Chironius*

- *Chironius vincenti* (Boulenger, 1891)..... La Couleuvre de Saint-Vincent

Mastigodryas Amaral, 1934 *Mastigodryade*

- *Mastigodryas bruesi* (Barbour, 1914)La Couleuvre de Barbour

DIPSADIDAE Bonaparte, 1838.....DIPSADIDÉS

Xenodontinae Cope, 1893*Xénodontinés*

Alsophiini Fitzinger, 1843.....*Alsophiiniens*

Alsophis Fitzinger, 1843.....*Alsophide*

- *Alsophis antiquae* Parker, 1933[†]..... La Couleuvre d'Antigua
- *Alsophis antillensis* (Schlegel, 1837)La Couleuvre des Antilles
- *Alsophis manselli* Parker, 1933..... La Couleuvre de Mansell
- *Alsophis rijgersmaei* Cope, 1869..... La Couleuvre d'Anguilla
- *Alsophis rufiventris* (A.M.C. Duméril, Bibron & A.H.A. Duméril, 1854) ..
.....La Couleuvre au ventre roux
- *Alsophis sajdaki* Henderson, 1990..... La Couleuvre de Sajdak
- *Alsophis sanctorum* Barbour, 1915La Couleuvre des Saintes
 - *A. s. danforthi* Cochran, 1938.....
.....La Couleuvre des Saintes de Terre-de-Bas
 - *A. s. sanctorum* Barbour, 1915.....
.....La Couleuvre des Saintes de Terre-de-Haut
- *Alsophis sibonius* Cope, 1879..... La Couleuvre sibonienne
- *Alsophis* sp. ^F.....La Couleuvre sp.
- *Alsophis* sp. 2^F.....La Couleuvre sp. 2

Clelia Fitzinger, 1826.....*Clélie*

- *Clelia clelia* (Daudin, 1803)[†]..... La Clélie obscure
- *Clelia errabunda* Underwood, 1993[†]La Clélie de Sainte-Lucie

Xenodontini Cope, 1893 *Xénodontiniens*

Erythrolamprus F. Boie, 1826 *Érythrolampre*

- *Erythrolamprus cursor* (Lacepède, 1789)[†]La Couleuvre couresse
- *Erythrolamprus juliae* (Cope, 1879)..... La Couleuvre de Julia

- *E. j. copeae* (Parker, 1936) . La Couleuvre de Julia guadeloupéenne
- *E. j. juliae* (Cope, 1879) La Couleuvre de Julia dominicaine
- *E. j. mariae* (Barbour, 1914).....La Couleuvre de Julia marie-galantaise
- *Erythrolamprus ornatus* (Garman, 1887).....La Couleuvre ornée
- *Erythrolamprus perfusus* (Cope, 1862).....La Couleuvre très brune

VIPERIDAE Oppel, 1811 VIPÉRIDÉS

Bothrops* Wagler in Spix, 1824 *Bothrops

- *Bothrops caribbaeus* (Garman, 1887).....Le Bothrops de Sainte-Lucie
- *Bothrops lanceolatus* (Lacepède, 1789)..... Le Bothrops fer-de-lance

SCOLECOPHIDIA Cope, 1864.....SCOLÉCOPHIDIENS

LEPTOTYPHLOPIDAE Stejneger, 1892 LEPTOTYPHLOPIDÉS

Tetracheilostoma* Jan, 1862 *Tétracheilostome

- *Tetracheilostoma bilineatum* (Schlegel, 1839).....
-Le Leptotyphlops à deux raies
- *Tetracheilostoma breuili* (Hedges, 2008).....
-Le Leptotyphlops de Sainte-Lucie
- *Tetracheilostoma carlae* (Hedges, 2008)
-Le Leptotyphlops de la Barbade

TYPHLOPIDAE Merrem, 1820.....TYPHLOPIDÉS

Amerotyphlops* Hedges, Marion, Lipp, Marin & Vidal, 2014 ...*Amérottyphlops

- *Amerotyphlops tasymicris* (Thomas, 1974)..... Le Typhlops de Grenade

Antillotyphlops* Hedges, Marion, Lipp, Marin & Vidal, 2014*Antillotyphlops

- *Antillotyphlops annae* (Breuil, 1999)..... Le Typhlops de Saint-Barthélemy
- *Antillotyphlops dominicanus* (Stejneger, 1904).....
-Le Typhlops de la Dominique
- *Antillotyphlops geotomus* (Thomas, 1966)..... Le Typhlops géotome
- *Antillotyphlops guadeloupensis* (Richmond, 1966).....
-Le Typhlops de Guadeloupe
- *Antillotyphlops monastus* (Thomas, 1966)..... Le Typhlops de Montserrat

ESPÈCES INTRODUITES ÉTABLIES

SERPENTES Linnæus, 1758 SERPENTS

ALETHINOPHIDIA Nopcsa, 1923.....ALÉTHINOPHIDIENS

COLUBRIDAE Oppel, 1811 COLUBRIDÉS

Pantherophis* Fitzinger, 1843.....*Panthérophide

- *Pantherophis guttatus* (Linné, 1766)La Couleuvre à gouttelettes

Tantilla* Baird & Girard, 1853..... *Tantille

- *Tantilla melanocephala* (Linnæus, 1758)..... La Couleuvre à tête noire

SCOLECOPHIDIA Cope, 1864.....SCOLÉCOPHIDIENS

TYPHLOPIDAE Merrem, 1820.....TYPHLOPIDÉS

Indotyphlops* Hedges, Marion, Lipp, Marin & Vidal, 2014..... *Indotyphlops

- *Indotyphlops braminus* (Daudin, 1803)..... Le Typhlops brahme

IV. LISTE DES SERPENTS DES PETITES ANTILLES PAR BANC ET PAR ÎLE

BANC DE SOMBRERO

Sombrero

- Aucun Serpent

BANC D'ANGUILLA

Anguilla

- *Alsophis rijgersmaei* Cope, 1869^S..... La Couleuvre d'Anguilla
- *Indotyphlops braminus* (Daudin, 1803)^I..... Le Typhlops brahme

Scrub Island

- *Alsophis rijgersmaei* Cope, 1869^S..... La Couleuvre d'Anguilla

Saint-Martin

- *Alsophis rijgersmaei* Cope, 1869^{S?†}..... La Couleuvre d'Anguilla
- *Indotyphlops braminus* (Daudin, 1803)^I..... Le Typhlops brahme

Tintamarre

- Aucun Serpent

Saint-Barthélemy

- *Pantherophis guttatus* (Linné, 1766)^I.....La Couleuvre à gouttelettes
- *Alsophis rijgersmaei* Cope, 1869^S..... La Couleuvre d'Anguilla
- *Antillotyphlops annae* (Breuil, 1999)^E.....
..... Le Typhlops de Saint-Barthélemy
- *Indotyphlops braminus* (Daudin, 1803)^I..... LeTyphlops brahme

Île Fourchue

- *Alsophis rijgersmaei* Cope, 1869^S..... La Couleuvre d'Anguilla

Îlet Tortue

- *Alsophis rijgersmaei* Cope, 1869^S..... La Couleuvre d'Anguilla

BANC DE SABA

Saba

- *Alsophis rufiventris* (A.M.C. Duméril, Bibron & A.H.A. Duméril, 1854)
.....La Couleuvre à ventre roux

BANC DE SAINT-CHRISTOPHE

Saint-Christophe (ou Saint Kitts)

- *Alsophis rufiventris* (A.M.C. Duméril, Bibron & A.H.A. Duméril, 1854)[†]
..... La Couleuvre à ventre roux
- *Antillotyphlops geotomus* (Thomas, 1966)..... Le Typhlops géotome
- *Indotyphlops braminus* (Daudin, 1803)^I..... Le Typhlops brahme

Nevis

- *Alsophis rufiventris* (A.M.C. Duméril, Bibron & A.H.A. Duméril, 1854)[†]
.....La Couleuvre à ventre roux
- *Antillotyphlops geotomus* (Thomas, 1966)..... Le Typhlops géotome

Saint-Eustache

- *Alsophis rufiventris* (A.M.C. Duméril, Bibron & A.H.A. Duméril, 1854)
.....La Couleuvre à ventre roux

BANC D'ANTIGUA

Antigua

- *Boa* sp.^{1F} Le Boa d'Antigua
- *Alsophis antiquae* Parker, 1933^{Et} La Couleuvre d'Antigua
- *Antillotyphlops geotomus* (Thomas, 1966)..... Le Typhlops géotome

Great Bird Island

- *Alsophis sajdaki* Henderson, 1990^E La Couleuvre de Sajdak
- *Antillotyphlops geotomus* (Thomas, 1966)..... Le Typhlops géotome

Green Island

- *Alsophis sajdaki* Henderson, 1990^I La Couleuvre de Sajdak

Rabbit Island

- *Alsophis sajdaki* Henderson, 1990^I La Couleuvre de Sajdak

Barbuda

- *Alsophis* sp.^F La Couleuvre sp.
- *Antillotyphlops geotomus* (Thomas, 1966)..... Le Typhlops géotome

BANC DE REDONDA

Redonda

- Aucun Serpent

BANC DE MONTSERRAT

Montserrat

- *Alsophis manselli* Parker, 1933^E La Couleuvre de Mansell
- *Antillotyphlops monastus* (Thomas, 1966)^E Le Typhlops de Montserrat

ARCHIPEL GUADELOUPÉEN¹

BANC DE LA GUADELOUPE

Basse Terre

- *Alsophis antillensis* (Schlegel, 1837)[†] La Couleuvre antillaise
- *Alsophis* sp. 2^F La Couleuvre sp. 2
- *Erythrolamprus juliae copeae* (Parker, 1936)^S
..... La Couleuvre de Julia guadeloupéenne
- *Antillotyphlops guadeloupensis* (Richmond, 1966)^S
..... Le Typhlops de Guadeloupe
- *Indotyphlops braminus* (Daudin, 1803)^I Le Typhlops brahme

Grande Terre

- *Alsophis antillensis* (Schlegel, 1837) La Couleuvre antillaise
- *Alsophis* sp. 2^F La Couleuvre sp. 2
- *Erythrolamprus juliae copeae* (Parker, 1936)^S
..... La Couleuvre de Julia guadeloupéenne
- *Antillotyphlops guadeloupensis* (Richmond, 1966)^S
..... Le Typhlops de Guadeloupe
- *Indotyphlops braminus* (Daudin, 1803)^I Le Typhlops brahme

¹ Toutes les îles de l'archipel Guadeloupéen forment le département français d'outre-mer de la Guadeloupe.

La Désirade

- *Alsophis antillensis* (Schlegel, 1837)^F La Couleuvre antillaise
- *Alsophis* sp. 2^F La Couleuvre sp. 2
- *Indotyphlops braminus* (Daudin, 1803)^I Le Typhlops brahme

Petite Terre

- *Alsophis antillensis* (Schlegel, 1837)^F La Couleuvre antillaise

BANC DES ÎLES DES SAINTES

Terre-de-Bas

- *Alsophis antillensis* (Schlegel, 1837)^F La Couleuvre antillaise
- *Alsophis* sp. 2^F La Couleuvre sp. 2
- *Alsophis sanctonum danforthi* Cochran, 1938^E
..... La Couleuvre des Saintes de Terre-de-Bas

Terre-de-Haut

- *Alsophis sanctonum sanctonum* Barbour, 1915^E
..... La Couleuvre des Saintes de Terre-de-Haut

Îlet à Cabrit

- *Alsophis sanctonum sanctonum* Barbour, 1915^E
..... La Couleuvre des Saintes de Terre-de-Haut

BANC DE MARIE-GALANTE

Marie-Galante

- *Boa blanchardensis* Bochaton et Bailon, 2018^F
..... Le Boa de Marie-Galante
- *Alsophis antillensis* (Schlegel, 1837)[†] La Couleuvre antillaise
- *Alsophis* sp. 2^F La Couleuvre sp. 2
- *Erythrolamprus juliae mariae* (Barbour, 1914)^E
..... La Couleuvre de Julia marie-galantaise

BANC DE LA DOMINIQUE

Dominique

- *Boa nebulosa* (Lazell, 1964)^E Le Boa de la Dominique
- *Alsophis sibonius* Cope, 1879^E La Couleuvre sibonienne
- *Erythrolamprus juliae juliae* (Cope, 1879)^E
..... La Couleuvre de Julia dominicaine
- *Antillotyphlops dominicanus* (Stenejer, 1904)^E
..... Le Typhlops de la Dominique

BANC DE LA MARTINIQUE

Martinique

- *Boa* sp. 2^{†F} Le Boa de la Martinique
- *Pantherophis guttatus* (Linné, 1766)^I La Couleuvre à gouttelettes
- *Erythrolamprus cursor* (Lacépède, 1789)^{E†} La Couleuvre couresse
- *Bothrops lanceolatus* (Lacépède, 1789)^E Le Bothrops fer-de-lance
- *Tetracheilostoma bilineatum* (Schlegel, 1839)^E
..... Le Leptotyphlops à deux raies
- *Indotyphlops braminus* (Daudin, 1803)^I Le Typhlops brahme

Îlet Chevalier

- *Bothrops lanceolatus* (Lacépède, 1789)^{E?†} Le Bothrops fer-de-lance
- *Erythrolamprus cursor* (Lacépède, 1789)^{E?†} La Couleuvre couresse

BANC DE SAINTE-LUCIE

Sainte-Lucie

- *Boa orophias* Linnæus, 1758^E Le Boa de Sainte-Lucie
- *Erythrolamprus ornatus* (Garman, 1887)^{E†} Le Couleuvre ornée
- *Clelia errabunda* Underwood, 1993^{E†} La Clélie de Sainte-Lucie
- *Bothrops caribbaeus* (Garman, 1887)^E Le Bothrops de Sainte-Lucie
- *Tetracheilostoma breuili* (Hedges, 2008)^E
..... Le Leptotyphlops de Sainte-Lucie

Maria Major

- *Erythrolamprus ornatus* (Garman, 1887)^E La Couleuvre ornée
- *Tetracheilostoma breuili* (Hedges, 2008)^E
..... Le Leptotyphlops de Sainte-Lucie

BANC DE LA BARBADE

La Barbade

- *Mastigodryas bruesi* (Barbour, 1914)^I La Couleuvre de Barbour
- *Erythrolamprus perfuscus* (Cope, 1862)^E La Couleuvre très brune
- *Tetracheilostoma carlae* (Hedges, 2008)^E
..... Le Leptotyphlops de la Barbade
- *Indotyphlops braminus* (Daudin, 1803)^I Le Typhlops brahme

BANC DE SAINT-VINCENT

Saint-Vincent

- *Corallus cookii* Gray, 1842^E Le Boa de Cook
- *Chironius vincenti* (Boulenger, 1891)^E La Couleuvre de Saint-Vincent
- *Mastigodryas bruesi* (Barbour, 1914) La Couleuvre de Barbour

BANC DE LA GRENADE

Archipel des Grenadines

Bequia

- *Corallus grenadensis* (Barbour, 1914)^S Le Boa de Grenade
- *Mastigodryas bruesi* (Barbour, 1914) La Couleuvre de Barbour

Quatre

- *Corallus grenadensis* (Barbour, 1914)^S Le Boa de Grenade
- *Mastigodryas bruesi* (Barbour, 1914) La Couleuvre de Barbour

Moustique

- *Corallus grenadensis* (Barbour, 1914)^S Le Boa de Grenade
- *Mastigodryas bruesi* (Barbour, 1914) La Couleuvre de Barbour
- *Indotyphlops braminus* (Daudin, 1803)^I Le Typhlops brahme

Baliceaux

- *Corallus grenadensis* (Barbour, 1914)^S Le Boa de Grenade
- *Mastigodryas bruesi* (Barbour, 1914) La Couleuvre de Barbour

Canouan

- *Corallus grenadensis* (Barbour, 1914)^S Le Boa de Grenade
- *Mastigodryas bruesi* (Barbour, 1914) La Couleuvre de Barbour

Mayreau

- *Corallus grenadensis* (Barbour, 1914)^S Le Boa de Grenade
- *Mastigodryas bruesi* (Barbour, 1914) La Couleuvre de Barbour

Union

- *Corallus grenadensis* (Barbour, 1914)^S Le Boa de Grenade
- *Mastigodryas bruesi* (Barbour, 1914) La Couleuvre de Barbour
- *Tantilla melanocephala* (Linnæus, 1758)^I La Couleuvre à tête noire
- *Amerotyphlops tasympicris* (Thomas, 1974)^S Le Typhlops de Grenade

Petite Saint-Vincent

- *Corallus grenadensis* (Barbour, 1914)^S Le Boa de Grenade
- *Mastigodryas bruesi* (Barbour, 1914) La Couleuvre de Barbour
- *Tantilla melanocephala* (Linnæus, 1758)^I La Couleuvre à tête noire
- *Indotyphlops braminus* (Daudin, 1803)^I Le Typhlops brahme

Cariacou

- *Corallus grenadensis* (Barbour, 1914)^S Le Boa de Grenade
- *Mastigodryas bruesi* (Barbour, 1914) La Couleuvre de Barbour
- *Tantilla melanocephala* (Linnæus, 1758)^I La Couleuvre à tête noire

Petite Martinique

- *Corallus grenadensis* (Barbour, 1914)^S Le Boa de Grenade
- *Mastigodryas bruesi* (Barbour, 1914) La Couleuvre de Barbour

Grenade

- *Corallus grenadensis* (Barbour, 1914)^S Le Boa de Grenade
- *Mastigodryas bruesi* (Barbour, 1914) La Couleuvre de Barbour
- *Tantilla melanocephala* (Linnæus, 1758)^I La Couleuvre à tête noire
- *Clelia Clelia* (Daudin, 1803)[†] La Clélie obscure
- *Amerotyphlops tasympicris* (Thomas, 1974)^S Le Typhlops de Grenade
- *Indotyphlops braminus* (Daudin, 1803)^I Le Typhlops brahme

V. COMMENTAIRES

• Présence par île

Il n'y a aucun Serpent sur la petite île de Sombbrero selon Lazell (1964b), qui l'a prospectée minutieusement. Il n'y en a pas non plus sur d'autres petites îles à la végétation rase : Tintamarre au voisinage de Saint-Martin (Lorvelec *et al.* 2017) et Redonda. Il n'y en a pas sur les deux îles de la Petite Terre dans l'archipel Guadeloupéen (Henderson & Breuil 2012) mais Petite-Terre a eu *Alsophis antillensis* à l'époque précolombienne (Bochaton *et al.* 2019). L'espèce allochtone *Indotyphlops braminus* est arrivée récemment à La Désirade (Lorvelec *et al.* 2016).

• Les Boas des Petites Antilles

Il y a des « vrais » Boas (du genre *Boa*) dans les Petites Antilles et les premiers voyageurs européens (Anonyme de Carpentras 1620, du Tertre 1654, 1667, Rochefort 1658, Breton 1665) les ont clairement mentionnés. Le corsaire-apothicaire, nommé « l'Anonyme de Carpentras » et étudié par Moreau (1990), a séjourné à la Martinique et à la Dominique en 1620. Il écrit que les Amérindiens lui ont dit qu'après les grands vents (cyclones), il descendait de la montagne une espèce de gros serpent qui venait manger leurs poules. Il en a vu et même tué quelques-uns. « *Ils ont la tête fort longue et plate, et la gueule fort fendue où ils ont trois ou quatre grandes dents au-devant comme celles d'un chien* »². Il ajoute que

² D'où leur nom de « Crocs de chien » ou « Têt chien » qu'on leur donnera en français et en créole.

« lorsqu'ils veulent manger une poule » ils « s'entortillent tellement à l'entour d'elle qu'ils l'empêchent non seulement de voler mais de se remuer ». Malheureusement, il ne précise pas dans quelle île il les a vus, si c'est à la Dominique ou à la Martinique.

Le Père Breton est arrivé à la Guadeloupe en 1635 mais surtout a séjourné presque 12 ans au milieu des Amérindiens à la Dominique. Revenu en France, il publie en 1665 une œuvre monumentale, le « Dictionnaire caraïbe-françois... ». Il y écrit : « *Ouanache, c'est un grand Serpent de la Dominique qui est long de plus de trois aunes, qui avale un coq ou une poule entière, dont les piqûres sont très douloureuses mais non mortelles* ».

Le Père du Tertre (1667), quand il décrit l'île de Sainte-Lucie, déclare : « *il s'y rencontre des Serpents comme dans l'isle de la Martinique, mais ils n'y sont pas si dangereux. Il y en a une espèce que l'on nomme tête de chien.... Ils mordent plus fréquemment que les autres mais leur venin n'est pas si subtil ni si mal faisant que celui du Serpent de la Martinique* ». Plus loin, à propos des Serpents, il écrit : « *Il s'en trouve une autre sorte dans l'isle de la Dominique qui n'est jamais plus grosse que le bras et qui a pourtant dix ou douze pieds de long. Ce serpent se jette ordinairement sur les poules* ».

Quant à Rochefort (1658), il déclare : « *Quant aux isles de la Martinique ou Sainte Alouzie [= Sainte-Lucie], il n'en est pas de même qu'aux autres Antilles, car il y en a qui ne sont pas dangereuses, et d'autres qui le sont beaucoup. Celles qui ne le sont pas sont plus grosses, et plus longues que les autres* ». On peut interpréter cette affirmation comme une allusion indirecte à la présence contemporaine sur la Martinique, comme sur Sainte-Lucie, d'un Serpent plus gros et plus grand que le Bothrops fer-de-lance, c'est-à-dire un Boa (voir Breuil 2009, Dewynter *et al.* 2019).

Le Boa de Sainte-Lucie, *Boa orophias*, peu mentionné par les premiers habitants des Antilles par rapport au Boa de la Dominique, a cependant été décrit par Linné lui-même, qui en a vu un spécimen dans la collection de Geer (Linnæus, 1758). A.M.C. Duméril et G. Bibron (1844) ont donné un autre nom à ce Serpent : *Boa diviniloqua*, le Boa diviniloque, inspiré du *Boa diviniloqua* (Laurenti, 1768), ils l'ont re-décrit à partir d'un exemplaire rapporté vivant de Sainte-Lucie par Arthus-Fleury. Le Muséum d'Histoire naturelle de Paris a reçu ensuite d'autres Boas de cette île par Bonnecour (de Bonnecour ou Bonnecourt). Auguste Duméril (1854) déclare à ce propos dans sa « Notice historique sur la Ménagerie des Reptiles du Muséum d'Histoire naturelle... » :

« *Cette île des Antilles [Sainte-Lucie] paraît être jusqu'à présent, la patrie presque exclusive de cet élégant Ophidien. Les magnifiques reflets métalliques de ses téguments, qui se parent des plus belles nuances bleues ou verdâtres selon le jeu de la lumière, explique son nom vulgaire de Boa bleu. Six sujets de cette espèce ont été procurés dans ces trois dernières années par les soins d'un voyageur, M. de Bonnecour, qui a séjourné à Sainte-Lucie. Ils ont tous assez bien supporté la captivité* ».

La collection Reptiles et Amphibiens du Muséum national d'Histoire naturelle possède encore quatre des spécimens vus par Duméril : celui d'Arthus-Fleury (MNHN-RA-0.1995) et trois de Bonnecour : (MNHN-RA-0.3163, MNHN-RA-0.7188 et MNHN-RA-1991.1780) (voir Annexe). Le N° MNHN-RA-0.1995 a servi de modèle à un vélin du Muséum (Fig. 2), œuvre d'Antoine Jean Baptiste Vaillant [1817-1852]³, et le N° MNHN-RA-1991.1780 à une figure de Jan (1863) selon une indication d'un document de la collection des Reptiles du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris. Actuellement, le Boa de Sainte-Lucie (Fig. 3) ne semble plus avoir les « magnifiques » reflets bleutés des spécimens du XIX^e siècle.

³ A ne pas confondre avec Léon Vaillant [1834-1914], qui fut le successeur d'Auguste Duméril [1812-1870] à la chaire de Zoologie (Poissons, Reptiles) au Muséum national d'Histoire naturelle. Antoine Vaillant a été aussi l'illustrateur des œuvres herpétologiques de Guichenot et Auguste Duméril.



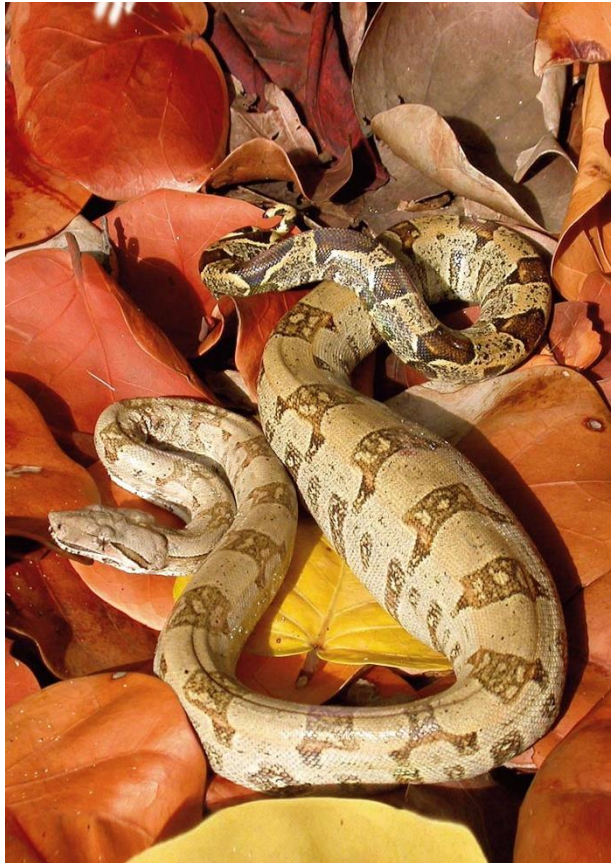
Figure 2 : *Boa orophias*, le Boa de Sainte-Lucie, vélin du Muséum national d'Histoire naturelle, peint par Antoine Jean Baptiste Vaillant en 1851.

Figure 2: *Boa orophias*, the Saint Lucian Boa, vellum of the “Muséum national d'Histoire naturelle”, painted by Antoine Jean Baptiste Vaillant in 1851.

→
Figure 3 : *Boa orophias*, le Boa de Sainte-Lucie, photographié à Louvet, juillet 2002. Photo : Matthew Morton.

Figure 3: *Boa orophias*, the Saint Lucian Boa, photographed at Louvet, July 2002. Picture: Matthew Morton.

Un cinquième spécimen de la collection du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, MNHN-RA-0.36, devenu MNHN-RA-0.3158, est déclaré de la Martinique, il a été donné par Neumann, qui dit le détenir de Sainte-Luce, une commune de la Martinique. Le problème de la présence de ce Boa dans la nature à la Martinique au milieu du XIX^e siècle pose question. Certes, le secteur de Sainte-Luce, situé au sud de la Martinique, est moins parcouru par les naturalistes de la fin du XVIII^e ou du début du XIX^e siècle que le centre et le nord de la Martinique mais le Rocher du Diamant, très fréquenté, n'est pas loin. Thibault de Chanvalon



(1667-1788) (1763), Leblond (1747-1815) (1813), Moreau de Jonnés (1778-1870) (Lescure 2018) et Plée (1786-1825) (1820) n'ont pas observé de Boa en Martinique. Thibault de Chanvalon, natif du sud de la Martinique près de Sainte-Luce, est loin de soupçonner l'existence du Boa sur son île, il en fait venir un de Sainte-Lucie pour mieux connaître ce genre de Serpent. Le spécimen MNHN-RA-0.3158 est semblable aux autres spécimens de la collection provenant de Sainte-Lucie (Nicolas Vidal comm. pers.), c'est un *Boa orophias*. Soit il vient de Sainte-Lucie par Sainte-Luce, soit Neumann, anglophone d'origine, jardinier chef au Jardin des Plantes de Paris (Joussaud & Brygoo 2004) a fait une erreur de transcription et a écrit Sainte-Luce pour Sainte-Lucie.

Curieusement, le Boa de la Dominique, si connu des habitants des Antilles, a été confondu longtemps avec celui de Sainte-Lucie par les systématiciens et n'a été distingué et décrit « spécifiquement » qu'à partir de 1964 par Lazell, qui l'a nommé seulement au niveau de la sous-espèce. Bonny (2007), Henderson et Powell (2009), Henderson et Breuil (2012), Henderson et ses collaborateurs (2019) ainsi que Hedges et ses collègues (2019) considèrent ces deux Boas des Petites Antilles comme des vraies espèces.

Y-a-t-il eu des Boas, semblables à ceux de la Dominique et de Sainte-Lucie dans d'autres îles des Petites Antilles ? Moreau de Jonnés (1818) l'a affirmé et l'un de nous l'a déclaré pour la Martinique (Lescure 2001). En relisant attentivement le Père du Tertre (1667), on s'aperçoit que celui-ci témoigne indirectement de la présence d'un Boa à la Martinique

quand il écrit à propos des Pisoris ou Rats musqués, *Megalomys desmarestii* (Fischer, 1829), qui sont seulement « naturels à la Martinique » : « J'ay vu une couleuvre morte qui avoit un Pisoris, prefque auffi gros qu'un chat dans le corps ». Seul un Boa et non un *Erythrolamprus* et même une *Clelia* peuvent avaler un animal de cette taille. La présence passée d'un Boa à la Martinique est confirmée maintenant par le registre archéologique (Bochaton, comm. pers. in Lescure 2018 et Dewynter *et al.* 2019). Il existe aussi des mentions de Boa fossile, datant de l'Holocène à Antigua (Steadman *et al.* 1984, Pregill *et al.* 1988) et du Pléistocène à Marie-Galante (Bailon *et al.* 2015, Bochaton *et al.* 2015) prouvant indirectement l'existence de Boas dans ces îles. Bochaton et Bailon (2018) ont décrit récemment celui de Marie-Galante et lui ont donné le nom de *Boa blanchardensis* par rapport à la grotte Blanchard, où la majorité de ses restes a été découverte dans des dépôts datant de la fin du Pléistocène. Il est probable qu'il y ait eu des Boas sur d'autres îles des Petites Antilles comme la Guadeloupe (Basse Terre et/ou Grande Terre) (Breuil 2002) mais cela reste à démontrer.

Il y a d'autres Boidés dans le sud des Petites Antilles, mais ce sont des « Coralles » (un nom créé par Daudin en 1803), des petits « Boas » arboricoles, des *Corallus* du complexe *hortulana*. Thierry Frétey (2019) a expliqué qu'en décrivant « *Boa Hortulana* », Linnæus (1758) a donné à ce taxon un « qualificatif » spécifique, qui n'est pas un adjectif mais un nom en apposition, avec d'ailleurs une majuscule comme première lettre pour bien le signifier. Maintenant, selon le code de Nomenclature zoologique, nous devons écrire ce terme avec une minuscule mais, comme il est en apposition, il ne s'accorde pas avec le nom du genre. Henderson (1997) a démontré que *Corallus cookii* Gray, 1842, le vrai Boa de Cook, appelé aussi Boa de Saint-Vincent, est l'espèce endémique de Saint-Vincent et *Corallus grenadensis* (Barbour, 1914), l'espèce du Banc de la Grenade. *Corallus hortulana* (Linnæus, 1758) est l'espèce du complexe guyano-amazonien allant jusqu'au sud-est du Brésil. Cependant, Colston et ses collaborateurs (2013) posent la question de la validité taxinomique de *C. cookii* et de *C. grenadensis* par rapport au grand complexe *hortulana*. *Corallus cookii* et *C. grenadensis* se sont bien adaptés à l'environnement humain, ils sont encore bien répartis à Grenade et dans les dix îles principales des Grenadines (Henderson & Powell 2018).

• Les « Couleuvres » des Petites Antilles

Les *Alsophis* sont des Couleuvres particulières aux îles du nord des Petites Antilles, d'Anguilla à la Dominique (Sajdak & Henderson 1991). Ils sont classés maintenant dans la tribu des *Alsophiini* (sous-famille des *Xenodontinae* et famille des *Dipsadidae*) (Hedges *et al.* 2009, Zaher *et al.* 2009, Grazziotin *et al.* 2012). Ce sont les « vraies » Couleuvres des Petites Antilles. L'espèce *Erythrolamprus cursor* appartient à un autre groupe de *Dipsadidae*. *Erythrolamprus* est un genre sud-américain de la sous-famille aussi des *Xenodontinae* mais de la tribu des *Xenodontini* dont de nombreuses espèces vivent en Amérique du Sud. Quelques *Erythrolampres*, partis probablement du continent à la fin du Tertiaire (- 10 Ma) (Hedges 1996), sont arrivés dans le sud des Petites Antilles jusqu'à la Guadeloupe, ils se sont bien différenciés de leurs congénères sud-américains (Jowers *et al.* 2013).

Les *Alsophis*, comme les *Erythrolamprus* des Petites Antilles, sont devenus très rares dans les îles antillaises, notamment sur celles où la Mangouste a été introduite. *Alsophis rufiventris* serait encore abondant dans certaines localités à Saba et à Saint-Eustache (Powell 2006) mais aurait presque disparu à Nevis et Saint-Christophe (Henderson & Breuil 2012). *Alsophis rijgersmaei* a probablement disparu de l'île de Saint-Martin (parties française et néerlandaise) mais il est encore présent à Saint-Barthélemy (Massary *et al.* 2017, 2018) et à Anguilla (Howard *et al.* 2001, Henderson & Powell 2009). A cause des multiples orthographes données au nom du naturaliste néerlandais, le Dr. van Rijgersma, nous n'avons

pas traduit le nom latin de l'espèce pour créer son nom français, mais nous avons adopté le qualificatif spécifique français que Breuil (2002) lui a attribué (voir Massary *et al.* 2017).

Il n'y a plus d'*Alsophis antiquae* sur l'île principale d'Antigua (Henderson *et al.* 1996). Une petite population particulière, décrite sous le nom d'*Alsophis antiquae sajdaki*, élevée depuis au rang d'espèce (*Alsophis sajdaki*) par Hedges et ses collaborateurs (2009), subsiste sur une petite île satellite, Great Bird, inhabitée et dépourvue de Mangouste. Pour mieux sauvegarder ce taxon endémique, des individus de Great Bird ont été introduits sur deux autres petites îles satellites inhabitées : Green Island et Rabbit Island (Daltry 2007). Curieusement, *Alsophis sajdaki* n'est pas mentionné dans la liste des Amphibiens et « Reptiles » des Caraïbes d'Hedges et ses collègues (2019) alors qu'il est bien répertorié dans « Snakes of the world » (Wallach *et al.* 2014).

Alsophis antillensis est en voie de disparition en Guadeloupe. Les deux dernières observations de l'espèce datent de 2004 et concernent un spécimen tué à Capesterre-Belle-eau (Basse Terre) et un autre aux Abîmes (Grande Terre) (Gomès *et al.* 2018). La présence passée d'*Alsophis antillensis* dans les temps historiques à Marie-Galante, sur un autre banc que la Guadeloupe, pose question. Un seul individu est signalé de cette île, celui envoyé ou capturé par Hotessier en octobre 1839, qui d'ailleurs ne se différencie pas des autres *A. antillensis* du Banc de la Guadeloupe (Breuil 2002). Personne d'autre qu'Hotessier n'a dit avoir envoyé cette Couleuvre de Marie-Galante ou l'y avoir observée. Cependant, cette provenance est possible parce que l'existence d'*Alsophis antillensis* à Marie-Galante jusqu'à la période amérindienne est affirmée par le registre archéologique (Bochaton *et al.* 2019). Ce registre archéologique nous affirme aussi la présence, avant les temps historiques, d'*Alsophis antillensis* et d'une autre espèce d'*Alsophis* (*Alsophis* sp. 2) dans l'archipel Guadeloupéen à Grande-Terre, Basse-Terre, La Désirade, Marie-Galante, Terre-de-Bas des Saintes et pour seulement *A. antillensis* à Petite-Terre (Bochaton *et al.* 2019). La sous-espèce *Alsophis sanctonum danforthi* Cochran, 1938 de Terre-de-Bas des Saintes n'est pas citée par Hedges et ses collègues (2019).

Erythrolamprus juliae copeae est en voie d'extinction en Guadeloupe (Basse-Terre et Grande-Terre) (Gomès *et al.* 2018). La dernière observation de cette petite Couleuvre date de 2010 à Saint-Anne de Grande Terre (Questel 2011). *Erythrolamprus juliae mariae*, endémique de Marie-Galante, a disparu peut-être à la fin du XIX^e siècle (Henderson 1992) mais sans doute plus tard (Breuil 2002). *Erythrolamprus j. juliae* se maintient à la Dominique et peut y être commun localement (Dewynter *et al.* 2017).

Lacepède (1789) a décrit *Erythrolamprus cursor* à partir d'un spécimen de la Martinique donné par Thibault de Chanvalon au Cabinet de Roi. Bonnaterrre (1790 pl. 42, fig. 3) publie un dessin de l'espèce à partir de ce spécimen et précise : « On conserve au Cabinet du Roi un individu de cette espèce, qui a été envoyé de la Martinique ». Ce spécimen, l'holotype de l'espèce, a été perdu, il n'a pas été recensé dans les premiers catalogues de la collection des Reptiles et Amphibiens du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris. La présence d'un spécimen (ANSP 5580) au Muséum de Philadelphie, de dimension semblable à l'holotype, déclaré comme appartenant au matériel-type de l'espèce (Wallach *et al.* 2014) n'est théoriquement pas possible mais cependant intrigante. L'holotype de l'espèce aurait-il été donné au Muséum de Philadelphie ? Il faut une enquête approfondie sur l'origine de ce spécimen pour éclaircir le problème.

La « couresse » des Martiniquais n'a pas été revue depuis des dizaines d'années, notamment sur le rocher du Diamant, où vivait sans doute sa dernière population (Dewynter 2018). L'espèce est probablement éteinte aujourd'hui.

Erythrolamprus ornatus de Sainte-Lucie (la « couresse » des Sainte-Luciens) disparu de l'île principale, ne subsiste plus que sur une des deux îles Maria, celle du sud (Maria

Major) (Corke 1987). Les deux petites îles Maria, inhabitées, ont été érigées en Réserve naturelle pour protéger les derniers Reptiles endémiques de Sainte-Lucie qui y subsistent. *Erythrolamprus perfuscus* de la Barbade n'a pas été revu depuis plus de 50 ans, il est considéré comme éteint (Fields & Horrocks 2009, 2011).

• Les Clélies des Petites Antilles

Il y a eu une Clélie à Sainte-Lucie : *Clelia errabunda* Underwood, 1993. Cette Clélie des Antilles, que les Duméril ont vue vivante et qu'ils ont étudiée, a été récoltée à Sainte-Lucie par Bonnacour (A.M.C. Duméril & A.H.A. Duméril 1851). Le Muséum national d'Histoire naturelle possède toujours ce spécimen (MNHN-RA-0.7598), devenu le paratype de l'espèce (voir Annexe). A.M.C. Duméril, G. Bibron et A.H.A. Duméril (1854) déclarent aussi avoir reçu une Clélie de la Guadeloupe mais c'est une erreur, ce spécimen, MNHNP-RA-0.169, examiné par Underwood (1993), appartient à l'espèce *Clelia clelia* du continent sud-américain.

Il n'y a pas d'observation relatée de *Clelia* à la Dominique dans les temps historiques (Underwood 1993, Malhotra & Thorpe 1999). Une Clélie d'une collection rassemblée par le Dr Ramage à Sainte-Lucie et à la Dominique a été mentionnée par Boulenger (1896) comme venant de la Dominique mais Underwood (1993, 1995) a mis en doute cette inscription et a démontré que c'est une erreur de transcription dans les registres du British Muséum. On n'a donc pas de preuve de l'existence d'une Clélie à la Dominique dans les collections et les textes historiques. Cependant, le fait que les Dominicains, tributaires d'une longue tradition orale, distinguent en créole Têt-chien nwè (Têt-chien noir), c'est-à-dire un Serpent noir grand comme leur Boa, de Kouleve nwè (Couleuvre noire), une petite Couleuvre noire comme leur *Alsophis* (Bullock & Evans 1990) n'est pas anodin. On pourrait déduire de cette distinction qu'une Clélie, « Têt-chien noir », a pu exister à la Dominique au temps des premiers colons, comme peut-être dans d'autres îles des Petites Antilles. Dans son « Dictionnaire caraïbe-françois » établi au cours de son séjour à La Dominique, le Père Breton (1665) parle d'une autre espèce de Serpent, « Alatallouata, qui est rouge », ce pourrait être une jeune *Clelia*.

Cope (1876) écrit qu'il a reçu de Martinique une Clélie, ayant avalé un *Bothrops* et récoltée à Santa Cruz, mais il y a erreur sur la localité : Santa Cruz, qui fait penser plutôt à Sainte Croix près de Porto Rico, n'est pas une localité de la Martinique ou de Sainte-Lucie. Ce Serpent provient cependant de Sainte-Lucie car cette Clélie et son *Bothrops* avalé ont été identifiés par Underwood (1993,1995) comme étant une *Clelia errabunda* et un *Bothrops caribbaeus*, des espèces endémiques de Sainte-Lucie.

La principale cause de la disparition de *Clelia errabunda* à Sainte-Lucie a été la lutte acharnée sur l'île pour éliminer le Serpent venimeux, *Bothrops caribbaeus*, qui provoquait la mort d'environ 25 personnes chaque année. L'introduction de la Mangouste ne suffisait pas et on a octroyé une prime pour chaque tête de serpent apportée à l'administration, mais on n'a ni contrôlé ni identifié ces têtes de Serpent. On a payé 12 000 têtes de Serpents pendant six mois en 1870, 12 000 entre 1916 et 1921, on en payait encore 167 par mois en 1940-1941 (Devaux 1995). Cette prime a provoqué la disparition de *Clelia errabunda* et même d'*Erythrolamprus ornatus* à Sainte-Lucie mais pas de *Bothrops caribbaeus*.

On a signalé *Clelia* à Barbuda, connue seulement par du matériel fossile (Auffenberg 1958, répété par beaucoup). Cependant, ce matériel n'a jamais été illustré et il est aujourd'hui perdu. La morphologie de cette Couleuvre décrite par Auffenberg pourrait plutôt correspondre à certains représentants du genre *Alsophis* (Bochaton, comm. pers.).

Il existe des mentions erronées de restes subfossiles de *Clelia* en Guadeloupe mais ce serpent n'y a en réalité jamais été identifié (Bochaton comm. pers.). Breuil (2002) cependant pose la question de la présence d'une *Clelia* à la Guadeloupe au temps des colons en citant

un texte évocateur du Père du Tertre (1667) : « *Les troisièmes [espèces de Couleuvres] toutes noires, beaucoup plus grosses et plus longues que les deux précédentes. J'en ai vu de sept pieds. Celles-ci sont hardies...* ». Breuil (2002) commente : « *la couleur et la taille de ce serpent font penser à un clibro (Clelia sp.)* ».

Y a-t-il eu ces grosses et longues couleuvres noires à la Guadeloupe ou/et à la Martinique ? Breuil (2013) pense qu'elles y étaient en s'appuyant aussi sur des textes du Père Labat (1724) et Moreau de Jonnès (1818). Moreau de Jonnès (1818) rapporte la rumeur, qui court encore à la Martinique, de la Couleuvre qui mange le Serpent fer-de-lance. Ce caractère ophiophage est un caractère de *Clelia*, mais Moreau de Jonnès (1818a) est loin d'imaginer qu'il y a eu une quatrième espèce de Serpent (une *Clelia*) à la Martinique (Lescure 2018). Cependant, s'il est possible qu'une Clélie se soit installée à la Martinique, comme à Sainte-Lucie, il est toutefois un peu moins probable qu'elle soit arrivée à la Guadeloupe, dont l'herpétofaune est plus originaire des Grandes Antilles que d'Amérique du Sud.

Clelia clelia, espèce sud-américaine de l'Amazonie, des Guyanes, du Venezuela et de Trinidad est connue de Grenade par seulement quatre spécimens : un récolté en 1880 et déposé au Museum Comparative of Zoology d'Harvard, deux capturés par Lazell en 1964 et déposés à ce même Museum et un en 1967. Greer (1965) a décrit une sous-espèce, *Clelia clelia groomei*, à partir des deux spécimens de 1964. Dans sa révision très détaillée de toutes les espèces de *Clelia*, Zaher (1996) ne reconnaît pas la particularité de la sous-espèce *C. c. groomei* Greer, 1965. Depuis 1967, aucune *Clelia clelia* n'a été vue à Grenade malgré des recherches actives (Henderson & Berg 2006, 2011), le Gouvernement de Grenade a déclaré l'espèce éteinte sur l'île (Henderson & Powell 2018).



Figure 4 : *Chironius vincenti*, la Couleuvre de Saint-Vincent, photographiée sur l'île de Saint-Vincent, septembre 2009. Photo : Glenroy Gaymes.

Figure 4: *Chironius vincenti*, the Saint Vincent Racer, photographed on Saint Vincent Island, September 2009. Picture: Glenroy Gaymes.

- ***Chironius vincenti***

Chironius vincenti (Fig. 4 - *supra*) est un Colubridé d'origine sud-américaine, endémique de l'île de Saint-Vincent. Longtemps méconnu, on le croyait disparu, mais il est présent dans les massifs forestiers de l'île (Henderson & Haas 1993). C'est une espèce très rare (Henderson & Powell 2018), évaluée en danger critique par l'UICN (Daltry *et al.* 2016).

- ***Mastigodryas bruesi***

Mastigodryas bruesi (Fig. 5) est une espèce particulière à Saint-Vincent, les Grenadines et Grenade (Henderson & Powell 2018) ; ce Serpent est même présent sur l'île de Green, une petite île satellite de la Grenade. Il est arrivé malencontreusement vers les années 1970-80 à la Barbade, peut-être avec des régimes de bananes venant de Saint-Vincent (Underwood *et al.* 1999, Fields & Horrocks 2011), il y semble en expansion (Fields & Horrocks 2009, 2011).



Figure 5 : *Mastigodryas bruesi*, la Couleuvre de Barbour, photographiée sur l'île Cariacou, Archipel des Grenadines, décembre 2005. Photo : Richard A. Sajdak.

Figure 5: *Mastigodryas bruesi*, the Barbours Tropical Racer, photographed on Cariacou Island, Grenadines Archipelago, December 2005. Picture: Richard A. Sajdak.

- **Les Bothrops des Petites Antilles**

Dès le début de l'arrivée de l'homme dans les Antilles, on a remarqué la présence de Serpents venimeux, seulement sur deux îles des Petites Antilles : la Martinique et Sainte-Lucie (Anonyme de Carpentras 1620, Bouton 1640, Breton 1647, 1665, du Tertre 1654, 1667, Rochefort 1658, Moreau 1990). Cependant, le Père Labat (1724) a déclaré qu'un Serpent venimeux vivait aussi sur une île des Grenadines, Bequia, qu'on a nommée « Petite Martinique » parce qu'elle abritait ce « funeste » Serpent. Moreau de Jonnés (1816) a répété

cette déclaration. Ruz (ou Ruz de Lavison) (1859) l'a réfutée en menant une enquête approfondie auprès des habitants de Saint-Vincent et des Grenadines. Ceux-ci lui ont affirmé qu'il n'y a pas eu et qu'il n'y a pas de Serpent venimeux dans toutes ces îles (voir Lescure 2018). Malheureusement, Barbour (1914), qui n'avait pas connaissance du travail de Ruz, a diffusé la fausse information du Père Labat en citant littéralement ses propos.

Les Crotalinés *Bothrops lanceolatus* et *B. caribbaeus* forment un groupe naturel apparenté au complexe *Bothrops atrox* de l'Amérique du Sud (Wüster *et al.* 2002, Fenwick *et al.* 2009). Une étude génétique au niveau de l'ADN mitochondrial a mis en évidence une divergence importante de l'ordre de 4 % entre les deux espèces antillaises et de l'ordre de 6 % entre le groupe antillais et le complexe *B. atrox*. L'ancêtre commun des deux taxons antillais a colonisé les Petites Antilles à la fin du Miocène ou au début du Pliocène (entre - 8,9 et -4,2 Ma) (Wüster *et al.* 2002) (Dewynter 2018).

Hedges et ses collaborateurs (2019) déclarent très justement qu'il faut réserver le nom « Fer-de-lance » à *Bothrops lanceolatus* (Lacépède, 1789). C'est normal et c'est évident, car « Fer-de-lance » est le nom scientifique français créé par Lacépède pour désigner la nouvelle espèce qu'il décrit dans son ouvrage. Ce nom est d'ailleurs uninominal dans le texte et, heureusement, binominal dans le tableau hors texte. La remarque d'Hedges et ses collègues (2019) posent d'ailleurs une question beaucoup plus vaste : le problème actuel de la compréhension et de l'interprétation historique des noms français ou créoles francophones dans des pays anciennement français, parlant encore un créole francophone, et devenus anglophones.

- **Les Scolécophidiens des Petites Antilles**

Les Scolécophidiens sont parmi les premiers Reptiles arrivés sur les premières îles des Petites Antilles. Hedges et ses collègues (2014) ont revu la classification des Scolécophidiens avec l'outil moléculaire. Les *Antillotyphlops* qui se sont répandus du nord des Petites Antilles jusqu'à la Dominique viennent des Grandes Antilles. Le genre *Tetracheilostoma* (Fig. 6) a divergé de son plus proche parent, le genre *Mitophis*, endémique d'Hispaniola dans les Grandes Antilles, il y a environ 35 Ma, avant de se diversifier dans les Petites Antilles. Avec ses trois espèces décrites actuellement, il est particulier au centre des Petites Antilles (Martinique, Sainte-Lucie, Barbade) (Adalsteinsson *et al.* 2009). Les *Amerotyphlops* qui peuplent le sud des Petites Antilles jusqu'à la Martinique viennent de l'Amérique du Sud.

Les *Tetracheilostoma bilineatum* (110 mm) et *T. carlae* sont les plus petits Serpents du monde (Hedges 2008).

Pour plus de cohérence, de simplicité et de stabilité des noms français, nous préférons employer le nom plus général de *Leptotyphlops* plutôt que le nom particulier de Sténostome de Duméril et Bibron (1844) pour désigner le genre *Tetracheilostoma* (Dewynter *et al.* 2019).

- **Les Serpents introduits dans les Petites Antilles**

- Pantherophis guttatus***

La Couleuvre à gouttelettes a été vue pour la première fois dans les Petites Antilles en 1995, à Saint-Barthélemy par Breuil (2002). Elle y semble en cours d'implantation (Questel & Vitri 2012, Questel 2018). Une population de cette espèce a fait souche en Martinique (Dewynter 2018).

- Tantilla melanocephala***

Selon J. Daudin et de Silva (2011), *Tantilla melanocephala* (Linnæus, 1758), espèce du continent sud-américain, présente aussi à Trinidad et Tobago, n'est pas un Serpent autochtone de Grenade et des Grenadines. Ce Serpent a cependant été observé à Moustique en 2006

(Henderson & Powell 2006), probablement introduit avec du sable provenant de Guyana (Daudin & de Silva 2011). Depuis, des individus de cette espèce, introduits sans doute de la même manière, ont été vus sur d'autres îles des Grenadines : Union, Petite Saint-Vincent (Berg *et al.* 2009) et Carriacou (Henderson & Breuil 2012). L'espèce est arrivée aussi à Grenade, où elle est connue d'au moins cinq localités (Henderson & Powell 2018).



Figure 6 : *Tetracheilostoma breuili*, le Leptotyphlops de Sainte-Lucie, photographié aux Îles Maria, août 2006. Photo : Michel Breuil.

Figure 6: *Tetracheilostoma breuili*, the Saint Lucian Threadsnake, photographed on Maria Islands, August 2006. Picture: Michel Breuil.

Indotyphlus braminus

Le Typhlops brahme, est une espèce parthénogénétique stricte ; un seul individu est capable de fonder une population. Espèce anthropophile, *I. braminus* s'est répandu dans toutes les régions tropicales et sub-tropicales du monde avec le commerce international. En 2009, il était connu de 89 pays (Wallach *et al.* 2014). Dans les Petites Antilles, l'espèce est connue d'Anguilla (Censky & Hodge, 1997), Saint Martin (Massary *et al.* 2017), Saint-Barthélemy (Breuil 2002, Massary *et al.* 2018), Saint-Christophe (Orchard 2010), Guadeloupe (Breuil 2002), Martinique (Breuil obs. pers. en 2014 à Fort-de-France, Breuil 2017, Dewynter 2018, Dewynter *et al.* 2019), Barbade (Henderson & Breuil 2012), Moustique et Petite Saint-Vincent dans les Grenadines (Henderson & Breuil 2012) ainsi que Grenade, où il a été trouvé dans l'estomac d'un Crapaud, *Rhinella marina* (Linnaeus, 1758), (Henderson & Powell 2018).

VI. CONCLUSION

Les Petites Antilles comptent actuellement 39 espèces de Serpents, dont trois introduites établies : sept espèces de Boidae, dont trois connues à l'état fossile et une éteinte au cours du XX^e siècle ; 20 espèces de Couleuvres (16 Dipsadidae et quatre Colubridae), dont deux éteintes récemment et deux introduites ; deux espèces de Viperidae ; trois espèces de Leptotyphlopidae et sept de Typhlopidae, dont une introduite. La population de *Clelia clelia* à Grenade est apparemment éteinte.

Les grandes îles du centre des Petites Antilles, Dominique, Martinique et Sainte-Lucie, en raison de leur superficie, de la variété de leurs habitats et de leur position géographique, possèdent plus d'espèces de Serpents autochtones que les autres îles des Petites Antilles. On y a recensé de très petits Serpents fouisseurs (Scolécophidiens), de petites Couleuvres (Dipsadidae), promptes à fuir, des Boas, parfois des Serpents venimeux (Vipéridae Crotalinae) et une grande Couleuvre agressive (Clélie). Sainte-Lucie possède cinq espèces, la Dominique en a quatre et n'a peut-être toujours eu que ces quatre. Quant à la Martinique qui en a eu quatre, peut-être cinq, elle n'en abrite plus que deux, dont le redoutable *Bothrops lanceolatus*, qui s'avère en forte régression depuis quelques années (Breuil 2009, Dewynter & Rufray 2012, Dewynter 2018).

Les Petites Antilles forment une entité géographique bien délimitée mais ce n'est pas une aire biogéographique homogène comme on l'a plus ou moins cru à une époque (Lescure *et al.* 1991). La répartition de ses Serpents, en particulier des *Alsophis*, *Antillotyphlops*, *Amerotyphlops*, *Teracheilostoma*, *Bothrops* et même des *Erythrolamprus* le montre aisément. Le peuplement en Serpents des îles du nord des Petites Antilles, de Sombrero au Banc de la Guadeloupe, est en continuité de celui des Grandes Antilles. Celui du sud des Petites Antilles, de la Grenade jusqu'à la Martinique, vient principalement du continent sud-américain. L'île de la Dominique est au croisement des deux. Les peuplements en « Anolis » et en « Ameives » sont semblables. Les Anolis du groupe « *bimaculatus* » venant des Grandes Antilles vont jusqu'à la Guadeloupe et la Dominique, ceux du groupe « *roquet* » viennent d'Amérique du Sud (voir Thorpe *et al.* 2018) et vont jusqu'à la Martinique. Les *Pholidoscelis*, originaires des Grandes Antilles vont jusqu'à la Martinique (Bochaton *in* Dewynter *et al.* 2019), les Ameives d'Amérique du Sud montent jusqu'à la Barbade (Henderson & Breuil 2012, Henderson & Powell 2018). Breuil et ses collègues (2019) ont montré récemment que les Iguanes de Grenade, des Grenadines, de Saint-Vincent et de Sainte-Lucie forment un groupe homogène d'Iguane endémique, différent des Iguanes communs d'Amérique du sud et d'Amérique centrale. Une sous-espèce endémique, *Iguana iguana santaluciaae* a été décrite de Sainte Lucie et une autre, *Iguana iguana insularis* de la Grenade et des Grenadines.

Remerciements – Nous remercions vivement Patrick David pour le prêt du livre d'Underwood (1995). Nos remerciements vont également à Victoire Koyamba pour diverses recherches bibliographiques, à Jérôme Courtois pour des informations sur la collection de Reptiles du Muséum et à Glenroy Gaimès, Béatrice Ibéné, Matthew Morton ainsi que Richard Sajdak pour le prêt de photos. Les clichés (M. Dewynter) de Serpents de la Dominique présentés hors-texte ont été réalisés au cours d'une mission herpétologique associant J. Brisbane, B. Angin et K. Questel, financée en partie par la Préfecture de la Guadeloupe (FCR-2019-21. Merci également à Thierry Frétey pour des informations sur l'application du code de nomenclature zoologique et à Émmanuelle Choiseau du service Diffusion et Médiation des savoirs du Muséum national d'Histoire naturelle pour la fourniture d'une image numérisée d'un vélin du Muséum.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adalsteinsson S.A., Branch W.R., Trape S., Vitt L.J., & Hedges S.B. 2009 – Molecular phylogeny, classification, and biogeography of snakes of the Family Leptotyphlopidae (Reptilia, Squamata). *Zootaxa*, 2244: 1-50.
- Anonyme (UICN) 2012 – *Lignes directrices pour l'application des critères de la liste rouge UICN aux niveaux régional et national - Version 4.0*. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. iv + 44 p.
- Anonyme de Carpentras 1620 – *Relation d'un voyage infortuné fait aux Indes occidentales par le capitaine Fleury avec la description des îles qu'on y rencontre par l'un de ceux qui fit le voyage, 1618-1620*. Bibliothèque Inguimbertaine de Carpentras, 88 feuillets, disponible sur Gallica et Manioc.
- Auffenberg W.A. 1958 – Small fossil herpetofauna from Barbuda, Leeward Islands. *Quart. J. Flor. Acad. Sci.*, 21: 248-254.
- Bailon S., Bochaton C. & Lenoble A. 2015 – New data on Pleistocene and Holocene herpetofauna of Marie Galante (Blanchard Cave, Guadeloupe Islands, French West Indies): Insular faunal turnover and human impact. *Quatern. Sci. Rev.*, 128: 127-137.
- Barbour T. 1914 – A contribution to the zoögeography of the West Indies, with especial reference to amphibians and reptiles. *Memoirs Mus. Comp. Zool.*, 44(2): 209-359, 1 pl.
- Berg C.S., Harrison B.C. & Henderson R.W. 2009 – New island records for *Tantilla melanocephala* (Squamata: Colubridae) on the Grenada Bank. *Appl. Herp.*, 6: 403-404.
- Bochaton C. 2016 – *Squamates du Pléistocène supérieur et de l'Holocène de l'archipel guadeloupéen : Évolution de la biodiversité et interactions avec l'Homme*. Thèse de Doctorat du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 428 p.
- Bochaton C. & Bailon S. 2018 – A new fossil species of *Boa* Linnaeus, 1758 (Squamata, Boidae), from Pleistocene of Marie-Galante Island (French West Indies). *Journ. Vert. Pal.*, 38(3): e1462829.
- Bochaton C., Grouard S., Cornette R., Ineich I., Tresset A. & Bailon S. 2015 – Fossil and subfossil herpetofauna from Cadet 2 Cave (Marie-Galante, Guadeloupe Islands, F. W. I.): Evolution of an insular herpetofauna since the Late Pleistocene. *C. R. Palévol.*, 14:101–110.
- Bochaton C., Boistel R., Grouard S., Ineich I., Tresset A & Bailon S. 2019 – Fossil dipsadid snakes from the Guadeloupe Islands (French West-Indies) and their interactions with past human populations. *Geodiversitas*, 41(12): 501-523.
- Bonnaterre J.P. 1790 – *Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la nature. Ophiologie*. Panckoucke, Paris. xlv + 76 p., 42 pl.
- Bonny K. 2007 – *Die Gattung Boa. Taxonomie und Fortpflanzung*. Kirschneir & Seuffer Verlag, Germany. 262 p.
- Boulenger G.A. 1891 – On reptiles, batrachians, and fishes from the Lesser West Indies. *Proceed. Zool. Soc. London*, 173: 351-357.
- Boulenger G.A. 1896 – *Catalogue of the snakes in the British Museum*. Taylor & Francis, London. Vol. 3: 727 p.
- Bouton J. (Père) 1640 – *Relation de l'établissement des Français depuis l'an 1635 en l'île de la Martinique, l'une des Antilles de l'Amérique. Des mœurs des sauvages, de la situation et des autres singularités de l'île*. Cramoisy, Paris. i-vi + 141 p.

- Breton R. (Père) 1647 – *Relations de l'Ile de la Guadeloupe contenant l'histoire des choses naturelles les plus rares de cette île, des façons de faire, et des mœurs des anciens habitants, appelés communément sauvages, et de ce qui s'est passé de plus remarquable en cette mission, depuis que l'île est habitée des Français*. Société d'Histoire de la Guadeloupe (1978), Basse Terre. 214 p.
- Breton R. (Père) 1665 – *Dictionnaire caraïbe-françois. Meslé de quantité de Remarques historiques pour l'éclaircissement de la langue*. Bocquet Gilles., Auxerre. 480 p.
- Breuil M. 2002 – *Histoire naturelle des Amphibiens et Reptiles terrestres de l'archipel Guadeloupéen. Guadeloupe, Saint-Martin, Saint-Barthélemy*. Muséum national d'Histoire naturelle, coll. Patrimoines naturels, 54. 339 p.
- Breuil M. 2009 – The terrestrial herpetofauna of Martinique: past, present, future. *Appl. Herpetol.*, 6(2): 123-149.
- Breuil M. 2013 – Composition et endémisme de l'herpétofaune martiniquaise : histoire géologique et différenciation intra-insulaire du sphérodactyle (*Sphaerodactylus vincenti*). Pp. 116-129 in Burac M. (dir.), *Actes Colloque international Biodiversité insulaire : la flore, la faune et l'homme dans les Petites Antilles*. Schoelcher, 8-10 novembre 2010. DEAL & UAG, Schoelcher, Martinique. 335 p.
- Breuil M., Vuillaume B., Schikorski D., Krauss U., Morton M., Haynes P., Daltry J., Gaymes G., Gaymes J., Bech N., Jelic M. & Grandjean F. 2019 – A story of nasal horns: two new species of *Iguana* Laurenti, 1768 (Squamata, Iguanidae) in Saint Lucia, St Vincent & the Grenadines, and Grenada (Southern Lesser Antilles) and its implications for the taxonomy of the genus *Iguana*. *Zootaxa*, 4608(2): 201-232.
- Brongersma L.D. 1937 – XIV. The types of *Psammophis antillensis* Schlegel, 1837. Pp 1-5 in *Herpetological Notes XIV-XVI. Zool. Meded.*, 20: 1-10, 1 pl.
- Bullock D.J. & Evans P.G.H. 1990 – The distribution, density and biomass of terrestrial reptiles in Dominica. *Journ. Zool.*, 222: 421-443.
- Censky E.J. & Hodge K 1997 – Geographic distribution: *Ramphotyphlops braminus*. *Herpetol. Rev.*, 28: 210.
- Colston T.J., Grazziotin F.G., Shepard D.B., Vitt L.J., Colli G.R., Henderson R.W., Hedges B., Bonatto S., Zaher H., Noonan B.P. & Burbrink F.T. 2013 – Molecular systematics and historical biogeography of tree boas (*Corallus* spp.). *Mol. Phyl. Evol.*, 66: 953-959.
- Cope E.D. 1876. On the Batrachia and Reptilia of Costa Rica. *Journ. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 8(2): 93-154.
- Corke D. 1987 – Reptile Conservation on the Maria Islands (St Lucia, West Indies). *Biol. Conserv.*, 40: 263-279.
- Daltry J.C. 2007 – An introduction to the herpetofauna of Antigua, Barbuda and Redonda, with some conservation recommendations. *Appl. Herp.*, 4: 97-130.
- Daltry J.C. 2009 – The Status and Management of Saint-Lucia's Forest Reptiles and Amphibians. Technical Report No 2 to the National Forest Demarcation and Bio-Physical Resource Inventory Project, FCG International Ltd, Helsinki, Finland. 129 p.
- Daltry J.C., Powell R. & Henderson R.W. 2016 – *Clelia errabunda* (errata version published in 2017). *The IUCN Red List of Threatened Species*, 2016. e.T203441A115349952.
- Daudin F.M. 1801-1803 – *Histoire naturelle, générale et particulière des Reptiles*. Dufart, Paris. T. I, 1801, 384 p. ; T. II, 1801, 431 p. ; T. III, 1802, 452 p. ; T. IV, 1802, 397 p. ; T. V, 1803, 365 p. ; T. VI, 1803, 447 p. ; T. VII, 1803, 436 p. ; T. VIII, 1803, 439 p.

- Daudin J. & Silva M. de 2011 – An annotated check list of the amphibians and terrestrial reptiles of the Grenadines with notes on their local natural history and conservation. Pp. 259-271 *In* Hailey A., Wilson B.S. & Horrocks J.A. (eds). *Conservation of Caribbean Island Herpetofaunas*. Vol. 2: *Regional accounts of the West Indies*. Brill, Leiden. 440 p.
- David P., Dubois A. & Smith H.M. 2002 – A Corrective Note on the Authorship of Taxa Credited to Lacepède and Bonnaterre in the Introduction to the SSAR's Reprint of Shaw's General Zoology. Volume III. Amphibians and Reptiles, with remarks on some of Lacepède's works. *Newsl. Bull. Internat. Soc. Hist. Bibl. Herpetol.*, 3(2): 16-27.
- Devaux R.H. 1995 – Extermination of the Cribo in Saint Lucia. Pp. 19-29 *in* Underwood G. *A Tale of old Serpents*. St Lucia National Trust, Castries, Sainte-Lucie. 29 p.
- Dewynter M. 2018 – *Atlas des Amphibiens et Reptiles de la Martinique*. Biotope et Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Coll. Inventaires & Biodiversité. 192 p.
- Dewynter M. & Rufray V. 2012 – *Le statut de conservation de Bothrops lanceolatus*. Biotope, agence Amazonie Caraïbes. 16 p.
- Dewynter M., Daltry J.C., Powell R. & Gomès R. 2017 – *Erythrolamprus juliae*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2017*: e.T50956167A50956204.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T50956167A50956204.en>
- Dewynter M., Massary J.-C. (de), Bochaton C., Bour R., Ineich I., Vidal N. & Lescure J. 2019 – Liste taxinomique de l'herpétofaune dans l'outre-mer français : III. Collectivité territoriale de la Martinique. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 169: 53-82.
- Duméril A.M.C. & Bibron G. 1834-1844 – *Erpétologie générale ou histoire naturelle complète des Reptiles*. Roret, Paris. T. I, 1834, 447 p. ; T. II, 1835, 680 p. ; T. III, 1836, 517 p. ; T. IV, 1837, 571 p. ; T. V, 1839, 854 p. ; T. VI, 1844, 609 p. ; T. VIII, 1841 (1838 partim), 792 p.
- Duméril A.M.C., Bibron G. & Duméril A.H.A. 1854 – *Erpétologie générale ou histoire naturelle complète des Reptiles*. Roret, Paris. T. VII, part. 1, 1-780, part. 2, 781-1536 ; T. IX, 440 p.; atlas, 24 p. 120 pl.
- Duméril Aug. 1854 – Notice historique sur la Ménagerie des Reptiles du Muséum d'Histoire naturelle et observations qui y ont été recueillies. *Archiv. Mus. Hist. nat.* VII: 193-320.
- Duméril M.C. & Duméril Aug. 1851 – *Catalogue méthodique de la collection des Reptiles*. Gide & Baudry, Paris. 224 p.
- Du Tertre J.-B. 1654 – *Histoire générale des isles de Saint-Christophe, de la Guadeloupe, de la Martinique et autres de l'Amérique où l'on verra l'établissement des colonies françaises dans ces isles, leurs guerres civiles et étrangères et tout ce qui se passe dans le voyage et retour des Indes*. J. et E. Langlois, Paris. i-xviii + 492 p.
- Du Tertre J.-B. 1667 – *Histoire générale des Antilles habitées par les François*. T. 2. contenant l'histoire naturelle. Thomas Jolly, Paris. i-xvi + 539 p.
- Fenwick A.M., Evans J.A. & Parkinson C.L. 2009 – Morphological and molecular evidence for phylogeny and classification of South American pitvipers, genera *Bothrops*, *Bothriopsis*, and *Bothrocophias* (Serpentes: Viperidae). *Zool. Journ. Linn. Soc.*, 156(3): 617-640.
- Fields A. & Horrocks J.A. 2009 – An Annotated Checklist of the Herpetofauna of Barbados. *Journ. Barbados Mus. Hist. Soc.*, 55: 263-283.
- Fields A. & Horrocks J.A. 2011 – The herpetofauna of Barbados: Anthropogenic impacts and conservation status. Pp. 89-104 *in* Hailey A., Wilson B.S. & Horrocks J.A. (eds.).

Conservation of Caribbean Island Herpetofaunas. Vol. 2: *Regional accounts of the West Indies*. Brill, Leiden. 440 p.

Frétey T. 2019 – Capitalised epithets in the works of Linnaeus (1758–1767): findings and consequences in herpetology. *Bionomina*, 16: 22-45.

Gomès R., Parent J. & Salondy L.-M. 2018 – État des populations d'*Alsophis antillensis* (Schlegel, 1837) et d'*Erythrolamprus juliae copeae* (Parker, 1936) dans la région des Grands Fonds en Guadeloupe. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 168: 15-29.

Grazziotin F.G., Zaher H., Murphy R.W., Scrocchi G., Benavides M.A., Ya-Ping Z. & Bonatto S.L. 2012 – Molecular phylogeny of the New World Dipsadidae (Serpentes: Colubroidea): a reappraisal. *Cladistics*, 28: 437-459.

Greer A.E. 1965 – A new subspecies of *Clelia clelia* (Serpentes): Colubridae from the island of Grenada. *Breviora*, 223: 1-6.

Guibé J. & Roux-Estève R. 1972 – Les types de Schlegel (Ophidiens) présents dans les collections du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris. *Zool. Meded.*, 47: 129-134.

Hailey A., Wilson B.S. & Horrocks J. 2011a – *Conservation of Caribbean Island Herpetofaunas*. Vol. 1: *Conservation Biology and the Wider Caribbean*. Brill, Leiden. 227 p.

Hailey A., Wilson B.S. & Horrocks J. 2011b – *Conservation of Caribbean Island Herpetofaunas*. Vol. 2: *Regional accounts of the West Indies*. Brill, Leiden. 440 p.

Hedges S.B. 1996 – The origin of West Indian amphibians and reptiles. Pp 95-128 in Powell R. & Henderson R.W. eds. *Contributions to West Indian Herpetology: a tribute to Albert Schwartz*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 457 p. 8 pl.

Hedges S.B. 2008 – At the lower size limit in snakes: two new species of threadsnakes (Squamata: Leptotyphlopidae: *Leptotyphlops*) from the Lesser Antilles. *Zootaxa*, 1841: 1-30.

Hedges S.B., Couloux A. & Vidal N. 2009 – Molecular phylogeny, classification, and biogeography of West Indian racer snakes of the Tribe Alsophini (Squamata, Dipsadidae, Xenodontinae). *Zootaxa*, 2067: 1-28.

Hedges S.B., Marion A.B., Lipp K.M., Marin J. & Vidal N. 2014 – A taxonomic framework for typhlopoid snakes from the Caribbean and other regions (Reptilia, Squamata). *Carib. Herp.*, 49: 1-61.

Hedges S.B., Marin J., Suleski M., Paymer M. & Kumar S. 2015 – Tree of Life Reveals Clock-Like Speciation and Diversification. *Mol. Biol. Evol.*, 32: 835-845.

Hedges S.B., Powell R., Henderson R.W., Hanson S. & Murphy J.C. 2019 – Definition of the Caribbean Islands biogeographic region, with checklist and recommendations for standardized common names of amphibians and reptiles. *Caribb. Herp.*, 67: 1–53.

Henderson R.W. 1989 (1990) – A new subspecies of *Alsophis antiquae* (Serpentes: Colubridae) from Great Bird Island (Antigua). *Carib. J. Sci.*, 25: 119-122.

Henderson R.W. 1992 – Consequences of Predator Introductions and Habitat Destruction on Amphibians and Reptiles in the Post-Colombus West Indies. *Carib. J. Sci.*, 1-2: 1-10.

Henderson R.W. 1997 – A Taxonomic Review of the *Corallus hortulanus* Complex of Neotropical Tree Boas. *Carib. J. Sci.*, 33(3-4): 198-221.

Henderson R.W. & Berg C.S. 2006 – The herpetofauna of Grenada and the Grenada Grenadines: Conservation concerns. *Applied Herp.*, 3: 197-213.

Henderson R.W. & Berg C.S. 2011 – The herpetofauna of Grenada and the Grenada Grenadines: Conservation concerns. Pp. 239-258 in Hailey A., Wilson B.S. & Horrocks J.

(eds.). *Conservation of Caribbean Island Herpetofaunas*. Vol. 2: *Regional accounts of the West Indies*. Brill, 440 p.

Henderson R.W. & Breuil M. 2012 – Lesser Antilles. Pp. 148-159 in Powell R. & Henderson R.W. *Island Lists of West Indian Amphibians and Reptiles*. *Bull. Florida Mus. Nat. Hist.*, 51(2): 85-166.

Henderson R.W. & Haas G.T. 1993 – Status of the West Indian snake *Chironius vincenti*. *Oryx*, 27: 181-184

Henderson R.W. & Powell R. 2006 – Geographic distribution. *Tantilla melanocephala* (NCN). *Herp. Rev.*, 37: 501

Henderson R.W. & Powell R. 2009 – *Natural History of West Indian Reptiles and Amphibians*. Univ. Press Florida, Gainesville, Floride. 495 p.

Henderson R.W. & Powell R. 2018 – *Amphibians and Reptiles of the St. Vincent and Grenada Banks, West Indies*. Frankfurt Contributions to Natural History n° 67. Chimaira, Frankfurt am Main. 448 p.

Henderson R.W., Powell R., Daltry J.C. & Day M.L. 1996 – *Alsophis antiquae* Parker. *Catalogue Amer. Amphibians Reptiles*, 632:1-3.

Howard K.G., Eaton J.M., Larimer S.C., Townsend J. H., 2001 – Geographic distribution. *Serpentes: Alsophis rijgersmaei*. *Herp. Rev.*, 32(2): 121.

Joussaud P. & Brygoo E.-R. 2004 – *Du jardin au Muséum en 516 biographies*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 630 p.

Jowers M.J., Caut S., Gaecia-Mudarra J.L., Alasaad S. & Ineich I. 2013 – Molecular Phylogenetics of the Possibly Extinct Martinique Ground Snake. *Herpetologica*, 69(2): 227-236.

Kraus F. 2009 – *Alien reptiles and amphibians: a scientific compendium and analysis, Invading Nature*: Springer Series in Invasion Biology 4, Springer, New York, 563 p.

Labat J.-B. 1724 – *Nouveau voyage aux isles de l'Amérique*. Th. Legras, Paris. 7 tomes.

Lacépède B.-G.-E. de 1789 – *Histoire naturelle des serpents*. Impr. du Roi, Paris. 2. 527 p.

Lack D. 1976 – Island biology illustrated by the land bird of Jamaïca. *Stud. Ecol.*, 3: 1-445.

Lazell J.D. Jr 1964a – The lesser Antillean representatives of *Bothrops* and *Constrictor*. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 112: 245-273.

Lazell J.D. Jr 1964b – Reptiles of Sombrero, West Indies. *Copeia*, 4: 716-718.

Lescure J. 1987 – Le peuplement en Reptiles et en Amphibiens des Petites Antilles. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 112(3-4): 327-342.

Lescure J. 1989 (1988) – Les noms scientifiques français des Amphibiens d'Europe. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 49: 1-12.

Lescure J. 2001 – Caractéristiques biogéographiques des Petites Antilles et herpétofaune. Pp. 95-106 in d'Hondt J.-L. & Lorenz J. (éds.), *L'exploration naturaliste des Antilles et de la Guyane*. Actes du 123^e Congrès national des Sociétés historiques et scientifiques. Antilles-Guyane, 6-10 avril 1998. CTHS, Paris. 237 p.

Lescure J. 2018 – Moreau de Jonnès (1778-1870), herpétologiste de la Martinique, soldat de la Révolution et de l'Empire, fondateur de la statistique en France. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 167: 35-56.

Lescure J. 2019 – Les noms scientifiques français des taxons en herpétologie et en zoologie, histoire et évolution. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 172: 15-40.

- Lescure J. & Le Garff B. 2006 – *L'étymologie des noms d'Amphibiens et de Reptiles d'Europe*. Belin, Paris. 207 p.
- Lescure J. & Marty C. 2000 – *Atlas des Amphibiens de Guyane*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Coll. Patrimoines naturels n° 45. 388 p.
- Lescure J., Bour R. & Ineich I. 1990 – Les noms scientifiques français des Reptiles d'Europe. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 54: 23-54
- Lescure J., Jérémie J., Lourenço W., Mauriès J.-P., Pierre J., Sastre C. & Thibaud J.-M. 1991 – Biogéographie et insularité : l'exemple des Petites Antilles. *C. R. Soc. Biogéogr.*, 67(1): 41-59.
- Linnæus C. 1758 – *Systema naturæ per regna tria naturæ, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Holmiæ, Laurentii Salvii. 824 p.
- Lorvelec O., Pascal M., Pavis C. & Feldmann P. 2007 – Amphibians and reptiles of the French West Indies: Inventory, threats and conservation. *Appl. Herp.*, 4(2): 131-161.
- Lorvelec O., Berchel J. & Barré N. 2016 – First report of the Flowerpot Blindsnake, *Indotyphlops braminus* (Daudin, 1803), from La Désirade (Guadeloupe, the French West Indies). *Carib. Herp.*, 55: 1-2.
- Lorvelec O., Barré N., Chalifour J., Teynié A., Pisanu B. & Hedges S.B. 2017 – Discovery of a population of *Spondylurus powelli* (Squamata: Mabuyidae) on Île Tintamarre (Saint-Martin, French Antilles) and comments on relationships among skinks of the Anguilla Bank. *Carib. Herp.*, 59: 1-8.
- Malhotra A. & Thorpe R.S. 1999 – *Reptiles & Amphibians of the Eastern Caribbean*. MacMillan Educ., London & Oxford. 134 p.
- Malhotra A., Thorpe R.S., Hypolite E. & James A. 2007 – A report on the status of the herpetofauna of the Commonwealth of Dominica, West Indies. *Applied. Herp.*, 4: 177-194.
- Malhotra A., Thorpe R.S., Hypolite E. & Arlington J. 2011 – A report on the status of the herpetofauna of the Commonwealth of Dominica, West Indies. Pp. 149-166 in Hailey A., Wilson B.S. & Horrocks J. (eds.). *Conservation of Caribbean Island Herpetofaunas*. Vol. 2: *Regional accounts of the West Indies*. Brill, Leiden. 440 p.
- Massary J.-C. (de), Bour R., Dewynter M., Ineich I., Vidal N. & Lescure J. 2017 – Liste taxinomique de l'herpétofaune dans l'outre-mer français : I. Collectivité de Saint-Martin. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 164: 37-54.
- Massary J.-C. (de), Bochaton C., Bour R., Dewynter M., Ineich I., Vidal N. & Lescure J. 2018 – Liste taxinomique de l'herpétofaune dans l'outre-mer français : II. Collectivité de Saint-Barthélemy. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 166: 59-78.
- Massary J.-C. (de), Bour R., Dewynter M., Frétey T., Glaw F., Hawlitschek O., Ineich I., Ohler A., Vidal N. & Lescure J. 2020 – Liste taxinomique de l'herpétofaune dans l'outre-mer français : IV. Département de Mayotte. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 173: 9-26.
- Moreau J.-P. 1990 – *Un flibustier français dans la mer des Antilles en 1618-1620*. Seghers, Paris. 316 p.
- Moreau de Jonnés A. 1816 – *Monographie du trigonocéphale des Antilles ou Grande vipère fer-de-lance de la Martinique ; lue à l'Académie royale des Sciences de l'Institut de France, dans sa séance du 5 août 1816*. Migneret, Paris. 42 p.

- Moreau de Jonnés A. 1818 – Monographie de la Couleuvre couresse des Antilles, *Coluber cursor* de de Lacepède. Lu à l'Académie des Sciences de l'Institut royal de France, le 30 mars 1818. *Journ. Phys. Chim. Hist. nat.*, 87: 193-200.
- Orchard K. 2010 – *Ramphotyplus braminus* (Flowerpot Blindsnake). Distribution. *Carib. Herpetol.* 10: 1.
- Pinchon R. (Père) 1967 – *Quelques aspects de la nature aux Antilles*. Ozanne, Fort-de France et Caen. 254 p.
- Plée A. 1820a – *Catalogue de divers objets qui composent mon 1er envoi au Muséum d'Histoire naturelle*. Manuscrit MS 71, Bibliothèque centrale, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.
- Plée A. 1820b – *Catalogue du deuxième envoi*. Manuscrit MS 71, Bibliothèque centrale, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.
- Powell R. 2006 – Conservation of the herpetofauna on the Dutch Winward Islands : St. Eustatius, Saba, and St. Maarten. *Appl. Herp.*, 3: 293-306.
- Powell R. & Henderson R.W. 2011 – The St. Vincent (Lesser Antilles) herpetofauna: Conservation concerns. Pp.359-376 in Hailey A., Wilson B.S. & Horrocks J. (eds.). *Conservation of Caribbean Island Herpetofaunas*. Vol. 2: *Regional accounts of the West Indies*. Brill, Leiden. 440 p
- Powell R., Henderson R.W., Perry G., Breuil M. & Romagosa C.M. 2013 – Introduced amphibians and reptiles in the Lesser Antilles. *Actes Colloque internat. Biodiversité insulaire : la flore, la faune et l'homme dans les Petites Antilles*. Schoelcher 8-10 nov. 2010. 74-107.
- Powell R., Henderson R.W. & Parmelee Jr. J.S. 2015 – *The reptiles and Amphibians of the Dutch Caribbean Saba, St. Eustatius, and St. Maarten*. Second edition, revised and expended. Nature Guide Series. Dutch Caribbean Nature Alliance, Bonaire, Dutch Caribbean. 4. 344 p.
- Pregill G.K., Steadman D.W., Olson S.L. & Grady F.V. 1988 – Late Holocene Fossil Vertebrates from Burqua Quarry, Antigua, Lesser Antilles. *Smithson. Contr. Zool.*, 463:1-27.
- Pregill G.K., Steadman D.W. & Watters D.R. 1994 – Late Quaternary vertebrate faunas of the Lesser Antilles: historical components of Caribbean biogeography. *Bull. Carnegie Mus. Nat. Hist.*, 30:1–51.
- Prévost Urkidi N. 2009 – Historiographie de l'américanisme scientifique français au XIX^e siècle. Le « Prix Palenque » (1826-1859) ou le choix *archéologique* de Jomard. *Journ. Soc. Américan.*, 95(2): 117-149.
- Pyron R.A., Burbrink F.T. & Wiens J.J. 2013 – A phylogeny and revised classification of Squamata, including 4161 species of lizards and snakes. *BMC Evol. Biol.*, 13: 1-53.
- Questel K. 2011 – *Liophis juliae* (Leeward Groundsnake). Conservation. *Carib. Herp.*, 24: 1.
- Questel K. 2018 – Proposition d'une méthodologie de classement des espèces indigènes et des espèces exotiques en vue de prioriser les actions de conservation ou leur gestion. *Bull. ATE*, 2: 2-33.
- Questel K. & Vitri A. 2012 – *Pantherophis guttatus* (Corn Snake). Distribution. *Carib. Herp.*, 27: 1.
- Rocheftort C. de 1658 – *Histoire naturelle et morale des Antilles de l'Amérique*. *Histoire générale des Antilles habitées par les français*. Arnould Leers, Rotterdam. T1 Histoire naturelle, 263 p. ; T2 Histoire morale, 264-527 + 13 p.

- Rufz [de Lavison] E. 1859 – *Enquête sur le Serpent de la Martinique*. Baillière, Paris. 2^e éd. xix + 402 p.
- Sajdak R.A. & Henderson R.W. 1991 – Status of West Indian racers in the Lesser Antilles. *Oryx*, 25(1): 33-38.
- Schlegel H. 1837 – *Essai sur la physionomie des Serpens*. J. Kips, LHZ et W.P. Van Stockmum. La Haye. Vol. I, 251 p.; Vol. II, 606 p. + I-XV.
- Schlegel H. 1837-1844 – *Abbildungen neuer oder unvollständig bekannter Amphibien, unch der Natur oder dem Leben entworfen*. Ams & Comp. Düsseldorf. I-xvi + 142 p. [1837 : 1-32, 1839 : 33-80, 1844 : 81-142], Atlas : I-L pls.
- Steadman D.W., Pregill G.K. & Olson S.L. 1984 – Fossil vertebrates from Antigua, Lesser Antilles: Evidence for late Holocene human-caused extinctions in the West Indies. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 81: 4448-4451.
- Streicher J.W. & Wiens J.J. 2017 – Phylogenomic analyses of more than 4000 nuclear loci resolve the origin of snakes among lizard families. *Biol. Letters*, 13: 20170393.
- Thésée F. 1989 – *Auguste Plée - 1786/1825 Un voyageur-naturaliste*. Carib., Paris. 220 p.
- Thorpe R.S., Barlow A., Surget-Groba Y., Malhotra A. 2018 – Multilocus phylogeny, species age and biogeography of the Lesser Antillean anoles. *Mol. Phyl. Evol.*, 127: 682-695.
- Underwood G. 1993 – A new Snake from St Lucia, West Indies. *Bull. Nat. Hist. mus. (Zool.)*, 59: 1-9.
- Underwood G. 1995 – *A Tale of old Serpents*. St Lucia National Trust, Castries, Saint-Lucia. 29 p.
- Underwood G., Horrocks, J. A. & Daltry J.C. 1999 – A New Snake from Barbados. *Journ. Barbados Mus. Hist. Soc.*, 45: 67-75.
- Vidal N., Marin J., Morini M., Donnellan S., Branch W.R., Thomas R., Vences M., Wynn A., Cruaud C. & Hedges S.B. 2010 – Blindsnake evolutionary tree reveals long history on Gondwana. *Biol. Letters*, 6: 558-561.
- Wallach V., Williams K.L. & Boundy J. 2014 – *Snakes of the World, a Catalogue of living and extinct species*. CRC Press, Boca Raton (Fl.), Londres, New York. 1257 p.
- Wüster W., Thorpe R.S., Salomão M.D.G., Thomas L., Puerto G., Theakston R.D.G. & Warrel D.A. 2002 – Origin and phylogenetic position of the Lesser Antillean species of *Bothrops* (Serpentes: Viperidae): biogeographical and medical Implications. *Bull. Nat. Hist. Mus. London (Zool.)*, 68(2): 101-106.
- Zaher H. 1996 – A new genus and species of Pseudoboine Snake, with a revision of the genus *Clelia* (Serpentes, Xenodontinae). *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 14(2): 289-337.
- Zaher H., Grazziotin F.-G., Cadle J.E., Murphy R.W. Moura-Leite J.C. de & Bonatto S.L. 2009 – Molecular phylogeny of advanced snakes (Serpentes, Caenophidia) with an emphasis on South American Xenodontines: a revised classification and descriptions of new taxa. *Pap. Avuls. Zool.* 49(11): 115-153.

Manuscrit accepté le 06 mars 2020

À suivre...

ANNEXE I : Liste des exemplaires historiques de Serpents des Petites Antilles dans la collection des Reptiles du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris

Appendix I: List of historical specimens of Snakes of the Lesser Antilles in the Reptiles collection of the Muséum national d'Histoire naturelle de Paris

ANNEXE I : Liste des exemplaires historiques de Serpents des Petites Antilles dans la collection des Reptiles du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris

Appendix I: List of historical specimens of Snakes of the Lesser Antilles in the Reptiles collection of the Muséum national d'Histoire naturelle de Paris

Nous appelons « exemplaires historiques de la collection des Reptiles du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris » ceux qui ont été examinés par A.M.C. Duméril et G. Bibron (1844) ou A.M.C. Duméril, G. Bibron et A.H.A. Duméril (1854). Ils sont cités parfois dans le catalogue d'A.M.C. Duméril et A.H.A. Duméril (1851). Certains de ces spécimens, comme ceux d'*Alsophis antillensis*, ont été étudiés aussi par Schlegel (1837, 1839).

1/ Histoire des syntypes d'*Alsophis antillensis* Schlegel, 1837 et de *Dromicus leucomelas* A.M.C. Duméril, Bibron & A.H.A. Duméril, 1854

Il y a apparemment un imbroglio à propos des spécimens du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris qui ont servi à la description de *Psammophis antillensis* Schlegel, 1837 et de *Dromicus leucomelas* A.M.C. Duméril, Bibron et A.H.A. Duméril, 1854, c'est-à-dire des syntypes de ces deux espèces.

Pour la réalisation de son « *Essai sur la Physionomie des Serpents* », Schlegel vient à Paris et il a à sa disposition la collection de Serpents du Muséum national d'Histoire naturelle (Schlegel 1837, Brongersma 1937). A.M.C. Duméril lui donne même deux spécimens d'une nouvelle Couleuvre antillaise, que l'herpétologiste néerlandais appellera *Psammophis antillensis*. Celui-ci déclare à propos de sa nouvelle espèce : « *M. Richard l'a envoyée au Musée de Paris de l'île St. Thomas ; M. Donzelot de la Guadeloupe ; M. Plée de la Martinique ; M. Choris enfin de St. Jago à Cuba. Plusieurs de ces individus ont été cédés au Musée des Pays-Bas* ».

Dix-sept ans plus tard, paraissent les derniers tomes de l'Erpétologie générale, dont celui consacré au Serpents (A.M.C. Duméril, G. Bibron & A.H.A. Duméril, 1854). Ses auteurs décrivent *Dromicus antillensis* et précisent : « *C'est de la communauté d'origine de tous les individus compris dans cette espèce, que M. Schlegel a emprunté le nom de Antillensis par lequel il l'a désignée et que nous conservons bien que l'un de nos individus, sans nom de donateur, il est vrai, soit indiqué comme provenant d'Amérique du Sud. Tous les autres ont été recueillis aux Antilles, à St.-Jago, dans l'île de Cuba, par M. Coris, à Ste-Croix et à St.-Thomas par M. Richard, à la Guadeloupe par M. Donzelot et à la Martinique par M. Plée, mais les échantillons de ces deux dernières localités ont été donnés au Musée de Leyde* ».

Le spécimen récolté à Saint-Thomas par Richard, le célèbre voyageur-naturaliste qui a séjourné aussi en Guyane (Lescure & Marty 2000), est devenu le numéro MNHN-RA 3547 du Muséum national d'Histoire naturelle. C'est donc un syntype de *Psammophis antillensis* Schlegel, 1837 mais il est déterminé maintenant comme un *Borikenophis portoricensis richardi* (Grant, 1946). Le spécimen récolté aussi par Richard, mais à Saint-Croix, le numéro MNHN-RA 3548, n'est pas mentionné expressément par Schlegel (voir ci-dessus), il était cependant dans les collections de Paris à côté de celui de Saint-Thomas et Duméril (voir ci-dessus) déclare que Schlegel l'a examiné. Il est considéré aussi comme un syntype de *Psammophis antillensis* Schlegel, 1837 par Brongersma (1937) ainsi que par Guibé et Roux-Estève (1972), il est maintenant un *Borikenophis sancticrucis* (Cope, 1862). Le spécimen de M. Donzelot, provenant de Guadeloupe, donné au Muséum de Leyde et devenu le numéro RMNH 768, a été désigné comme le lectotype de *Psammophis antillensis* Schlegel, 1837 par Brongersma (1937). Il y a un autre spécimen de Donzelot ou plutôt du général Donzelot, le

MNHN-RA-0.3554, c'est évidemment un syntype de *Psammophis antillensis* Schlegel, 1837. Le spécimen de « *M. Plée de la Martinique* », donné aussi au Muséum de Leyde et devenu le numéro RMNH 767, est aussi un syntype de *Psammophis antillensis* mais c'est une espèce du Venezuela, où Plée a voyagé (Thésée 1989), un *Mastigodryas pleii* (A.M.C. Duméril, Bibron et A.H.A. Duméril, 1854) (Brongersma 1937). Toutefois, ce n'est pas un syntype de *Dromicus pleii* (A.M.C. Duméril, Bibron et A.H.A. Duméril, 1854). Le spécimen, récolté par Choris à Cuba, appartenant sûrement à une espèce vivant à Cuba, n'est plus dans les collections du Muséum national d'Histoire naturelle. Louis Choris ou Coris (1795-1828), peintre et voyageur, a bien fait escale à Cuba en allant au Mexique, où il est mort assassiné (Prévost Urkidi 2009). On a toujours dans les collections du Muséum de Paris, une Tortue marine, *Eretmochelys imbricata*, envoyée de Cuba par Choris.

Après leur description de *Dromicus antillensis*, A.M.C. Duméril, Bibron et A.H.A. Duméril (1854) décrivent une autre espèce antillaise, *Dromicus leucomelas*, qui est considérée maintenant comme un synonyme plus récent de *Dromicus antillensis*, mais contrairement à ce que croient certains, le matériel-type de leur *Dromicus leucomelas* n'est pas le même que celui de *Psammophis antillensis* Schlegel, 1837, devenu *Dromicus antillensis*. A.M.C. Duméril, Bibron et A.H.A. Duméril (1854) le déclarent expressément : « *C'est d'un point très circonscrit des Antilles, que provient ces Ophidiens, car ce n'est que de l'île Marie-Galante, de la Guadeloupe, et de la Basse-Terre, en particulier, que nos échantillons nous ont été adressés par M. Hotessier, par le général Donzelot et par M. Beauperthuis, qui a pris deux individus dans la rivière Gallion [sic] de la Basse-Terre.* » Le spécimen de Guadeloupe, envoyé par le général Donzelot, le numéro MNHN-RA-0.3554 conservé dans la collection du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, est donc un syntype de *Dromicus leucomelas* A.M.C. Duméril, Bibron et A.H.A. Duméril, 1954. Il y a un autre exemplaire de Guadeloupe, du général Donzelot, le numéro MNHN-RA-1994.761 ; logiquement, on doit le compter parmi ces syntypes. Comme Schlegel a bien dit qu'il a vu les Couleuvres antillaises de Donzelot, ces deux exemplaires sont aussi des syntypes de *Psammophis antillensis* Schlegel, 1837. Les deux spécimens récoltés dans la rivière des Galions par M. Beauperthuis, les numéros MNHN-RA.0.3556 et 0.3558, sont bien sûr des syntypes de *Dromicus leucomelas* mais ils ne sont pas des syntypes de *Psammophis antillensis* Schlegel, 1837. C'est le cas aussi du spécimen de « Marie-Galante » de M. Hotessier (voir ci-dessus), le numéro MNHN-RA-0.3555. Tous ces spécimens sont cependant des *Alsophis antillensis* selon Breuil (2002).

2/ Les exemplaires historiques

Boa orophias Linnæus, 1758

- MNHN-RA-0.1995, Sainte-Lucie, Fleury-Arthus.
 - Acquis de ou donné par Fleury-Arthus ou Arthus Fleury, homme de lettres français, auteur de pièces de théâtre.
- MNHN-RA-0.3163, Sainte-Lucie, Bonnacour.
 - Acquis de M. de Bonnacour (ou Bonnacourt), qui a séjourné à Sainte-Lucie et n'a ni résidé ni rapporté de collection d'autres îles des Petites Antilles.
- MNHN-RA-0.7188, Sainte-Lucie, Bonnacour.
- MNHN-RA-1991.1780, Sainte-Lucie, Bonnacour.
- MNHN-RA-0.3158, Sainte-Lucie ou Sainte-Luce ?, Neumann.

Alsophis antillensis (Schlegel, 1837)

- MNHN-RA-0.3554, Guadeloupe, Donzelot.
- Syntype de *Psammophis antillensis* Schlegel, 1837 et syntype de *Dromicus leucomelas* A.M.C. Duméril, Bibron & A.H.A. Duméril, 1854. Le général François-Xavier Donzelot (1764-1843), brillant général de l'Empire, a été Gouverneur de la Martinique de 1817 à 1826. Il a beaucoup aidé Auguste Plée (voir ci-dessous).
- MNHN-RA-0.1994.761, Guadeloupe, Donzelot.
- Syntype de *Psammophis antillensis* Schlegel, 1837 et syntype de *Dromicus leucomelas* A.M.C. Duméril, Bibron & A.H.A. Duméril, 1854.
- MNHN-RA-0.3555, Marie-Galante, Hotessier.
- Syntype de *Dromicus leucomelas* A.M.C. Duméril, Bibron & A.H.A. Duméril, 1854.
- MNHN-RA-0.3556, Rivière des Gallions (erreur pour le Galion), Basse-Terre, Guadeloupe, Beauperthuis.
- Syntype de *Dromicus leucomelas* A.M.C. Duméril, Bibron & A.H.A. Duméril, 1854. Louis-Daniel Beauperthuis (1807-1871), né à Sainte-Rose (Guadeloupe) est un médecin, voyageur-naturaliste du Muséum, qui s'établit ensuite au Venezuela, où il découvre que le vecteur de la fièvre jaune est un Moustique.

- MNHN-RA-0.3558, rivière des Gallions (erreur pour le Galion), Basse-Terre, Guadeloupe, Beauperthuis.
- Syntype de *Dromicus leucomelas* A.M.C. Duméril, Bibron & A.H.A. Duméril, 1854.

Alsophis rufiventris (A.M.C. Duméril, Bibron & A.H.A. Duméril, 1854)

- MNHN-RA-0.3559, sans localité, sans origine.
- Syntype de *Dromicus rufiventris* A.M.C. Duméril, Bibron & A.H.A. Duméril, 1854.
- MNHN-RA-0.3560, Brésil (par erreur).
- Syntype de *Dromicus rufiventris* A.M.C. Duméril, Bibron & A.H.A. Duméril, 1854.

Borikenophis portoricensis richardi (Grant, 1946)

- MNHN-RA 3547, Saint-Thomas (Îles Vierges), Richard.
- Syntype de *Psammophis antillensis* Schlegel, 1837.

Borikenophis sancticrucis (Cope, 1862)

- MNHN-RA 3548, Saint-Croix (Îles Vierges), Richard.
- Syntype de *Psammophis antillensis* Schlegel, 1837.

Remarque : le nom correct de ce taxon, selon le Code de Nomenclature zoologique, est : *sancticrucis* et non *sanctaecrucis* (Thierry Frétey comm. pers.).

Clelia errabunda Underwood, 1993

- MNHN-RA-0.7598 (A et B), Sainte-Lucie, Bonnacour.
- Paratype de *Clelia errabunda* Underwood, 1993.

Erythrolamprus cursor (Lacepède, 1789), Martinique, Thibault de Chanvalon.

- Lacepède (1789) a décrit *Erythrolamprus cursor* à partir d'un spécimen de la Martinique donné par Thibault de Chanvalon au Cabinet de Roi. Ce spécimen, le seul type de l'espèce, figuré dans Bonnaterre (1790), a été déclaré perdu. Wallach et ses collaborateurs (2014) déclarent qu'un spécimen des collections de l'« Academy of Natural Sciences of Philadelphia » (ANSP 5580) provenant du Jardin des Plantes est un type de l'espèce.

Erythrolamprus ornatus (Garman, 1887)

- MNHN-RA-0.449, Sainte-Lucie, Bonnacour.

Bothrops lanceolatus (Lacepède, 1789)

- MNHN-RA-0.3186, Martinique, Moreau de Jonnés.
 - Alexandre Moreau de Jonnés (1778-1870), officier d'état-major au Ministère de la Marine, membre correspondant de l'Académie des Sciences (voir Lescure 2018).
- MNHN-RA-0.3189, Martinique, Keraudren.
 - Pierre-François Keraudren (1769-1859), célèbre Inspecteur général du Service de Santé de la Marine de 1813 à 1845.
- MNHN-RA-0.4048, Martinique, Plée.
 - Auguste Plée (1786-1825), Voyageur-naturaliste du Muséum d'Histoire naturelle dans les Antilles (Martinique, Saint-Barthélemy, Porto-Rico mais aussi Carthagène...) de 1820 à 1825, basé à la Martinique. Toutes ses collections ont été envoyées de la Martinique : 1er envoi par lui-même, 2e envoi, après son décès, par le général Donzelot, Gouverneur de la Martinique à Fort-de-France (Plée 1820a,b, Thésée 1989). Tout ce matériel a été déclaré « de Martinique » par Duméril et Bibron (1834-1844) ainsi que Duméril, Bibron et Bibron (1854).
- MNHN-RA-0.4049, Martinique, Keraudren.
- MNHN-RA-0.8629, Martinique, Donzelot.

Tetracheilostoma bilineatum (Schlegel, 1839)

- MNHN-RA-0.3224, Martinique, Guyon.
 - Guyon, médecin militaire à la Guadeloupe.
- MNHN-RA-1994.1146, Martinique, Guyon.
- MNHN-RA-1994.1147, Martinique, Guyon.
 - Dans sa description de *Typhlops bilineatus*, Schlegel (1839) déclare avoir vu au Muséum de Paris les spécimens récoltés ou envoyés par Plée. Il ne mentionne nullement les spécimens de Guyon. Par conséquent, les spécimens MNHN-RA-0.3234, MNHN-RA-1994.1146 et MNHN-RA-1994.1147 ne sont pas des syntypes de *Typhlops bilineatus* Schlegel, 1839 malgré l'affirmation de A.M.C. ou M.C. Duméril et A.H.A. ou Aug. Duméril (1851). A.M.C. Duméril et G. Bibron (1844) re-décrivent l'espèce sous le nom de *Stenostoma bilineatum* à partir des exemplaires de Plée et de Guyon.

Pendant que notre article était « sous presse », nous avons eu connaissance de l'article de notre collègue, Corentin Bochaton, intitulé :

Bochaton C. 2020 – First records of modified snake bones in the Pre-Columbian archaeological record of the Lesser Antilles: Cultural and paleoecological implications. *Journ. Island Coastal Archaeol.*, <https://doi.org/10.1080/15564894.2020.1749195>.

On y constate que la présence passée d'un Boa à la Martinique, la Basse-Terre de Guadeloupe et la Désirade y est affirmée par le registre archéologique.



Erythrolamprus juliae juliae, la Couleuvre de Julia dominicaine, photographiée à la Dominique, janvier 2020. Photo : Maël Dewynter.

Erythrolamprus juliae juliae, the Dominican Julia's Ground Snake, photographed in Dominica, January 2020. Picture: Maël Dewynter.



Alsophis sibonius, la Couleuvre sibonienne, photographiée à la Dominique, janvier 2020. Photo : Maël Dewynter.

Alsophis sibonius, the Dominica Racer, photographed in Dominica, January 2020. Picture: Maël Dewynter.

Première donnée publiée de la Couleuvre tessellée *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) en France

par

Guillaume DUMONT
guillaume.dumontcoret@gmail.com

Résumé – Le but de cet article est de documenter pour la première fois par une publication l’observation de la Couleuvre tessellée *Natrix tessellata* en France. Cette donnée est illustrée grâce à des photos ne laissant pas de doutes sur l’appartenance spécifique de ces serpents. En effet, en une unique demi-journée, j’ai observé deux Couleuvres tessellées sur la commune de Meillerie, département de la Haute-Savoie (74). Cela, ajouté à l’importance des populations suisses toutes proches, suggère une bonne implantation de l’espèce dans une petite zone sud-est de la partie française du lac Léman et devrait donc justifier l’addition de la Couleuvre tessellée *Natrix tessellata* à la liste des Reptiles de France.

Mots-clés : *Natrix tessellata*, Couleuvre tessellée, espèce allochtone, lac Léman, Haute-Savoie.

Summary – **First illustrated record of the dice snake *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) in France.** The aim of this article is to report for the first time the observation of the dice snake *Natrix tessellata* in France. This record is illustrated with pictures allowing no doubt about the specific identification of those snakes. Indeed, I observed, in a single half-day, two dice snakes in the town of Meillerie, French department of *Haute-Savoie*. This, added to the extent of the very close Swiss populations suggests the strong implantation of the species in a small area of the southe eastern French part of Lake Geneva and should motivate the addition of the dice snake to the list of the French Reptiles.

Key-words: *Natrix tessellata*, Dice snake, allochtonous species, Lake Geneva, Haute-Savoie.

I. INTRODUCTION

La Couleuvre tessellée *Natrix tessellata* (Figs 1) est un Natricidé aquatique natif du sud de l’Eurasie, dont la distribution s’étend de l’Italie à la Chine. En Suisse romande (Suisse occidentale), l’espèce a été introduite illégalement sur la rive nord-est du lac Léman en 1925 puis entre 1950 et 1960 (Morton 1925, Metzger *et al.* 2011). Cette population allochtone a depuis colonisé les rives du lac et a aujourd’hui une répartition connue allant de Saint-Gingolph (canton du Valais) à l’est jusqu’à Founex (canton de Vaud) à l’ouest (CSCF 2020) (Fig. 2). Malheureusement, très peu d’informations sont disponibles sur la dynamique et l’évolution précise de cette colonisation.

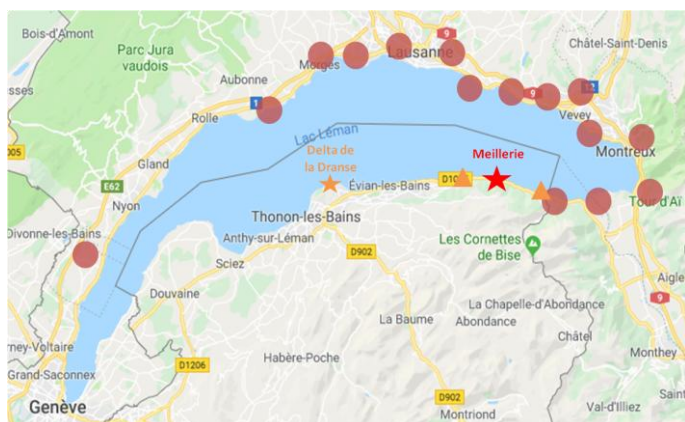
En France, il existe une unique donnée précédente, non publiée (documentée par deux photos, dont une en Annexe I *infra*, p. 97) et uniquement citée dans l’atlas des Amphibiens et Reptiles de Rhône-Alpes (Groupe herpétologique Rhône-Alpes & LPO 2015). Cette observation a été réalisée le 25 juillet 2014 dans la Réserve naturelle du Delta de la Dranse en Haute-Savoie par Lucien Guignet (KARCH-GE). Il s’agit dans cet article de documenter la seconde observation illustrée de Couleuvre tessellée en France réalisée le 3 juin 2019 sur la commune de Meillerie, Haute-Savoie (74).

[Suite page 95]



Figures 1 : Documentation photographique de l'observation d'un individu de Couleuvre tessellée (*Natrix tessellata*) à Meillerie, Haute-Savoie (France), le 3 juin 2019. **A.** Vue d'ensemble du serpent permettant d'apprécier la coloration générale et les motifs ainsi que la longueur relative du museau. **B.** Gros plan de la tête permettant de détailler l'écaillure céphalique de l'animal. **C.** Photo du site de découverte de deux individus. Photos : Guillaume Dumont.

Figures 1: Photographic documentation of the observation of a dice snake (*Natrix tessellata*) at Meillerie, Haute-Savoie (France), June 3, 2019. **A.** General view of the snake to appreciate the general colour and patterns and the relative length of the snout. **B.** Close-up of the head to detail the cephalic scalation of the animal. **C.** Photo of the discovery site of two individuals. Pictures: Guillaume Dumont.



← **Figure 2:** Répartition de la Couleuvre tessellée (*Natrix tessellata*) autour du lac Léman (Figure modifiée depuis CSCF Infofauna 2020). Les ronds rouges représentent les données suisses, les triangles orange représentent les zones prospectées (par moi-même ou par Noally *et al.*), l'étoile orange correspond à la première donnée de 2014 (Annexe I) et enfin l'étoile rouge correspond à la donnée actuellement documentée de 2019.

↑ Figure 2: Distribution of the dice snake (*Natrix tessellata*) around Lake Geneva (Figure modified from CSCF Infofauna 2020 mapping). The red circles represent the Swiss data, the orange triangles represent the prospected areas (by myself and by Noally *et al.*), the orange star corresponds to the first data of 2014 (Appendix I) and finally the red star corresponds to the data currently documented for 2019.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Plusieurs discussions avec divers naturalistes suisses romands et en particulier JérémY Gremion m'ont confirmé la présence de populations importantes de Couleuvre tessellée à quelques kilomètres seulement de la frontière française au sud-est du Lac Léman (en particulier sur le site « Les Grangettes » sur la commune de Noville).

J'ai donc décidé, le 3 juin 2019, de réaliser une journée de prospection ciblée sur la rive sud du Léman français, département de la Haute-Savoie (74). J'ai naturellement décidé de commencer par le site ayant fourni la première donnée : le delta de la Dranse. Puis, grâce aux conseils de JérémY Gremion, j'ai pu cibler les milieux les plus proches de ceux fréquentés par l'espèce côté Suisse : les enrochements artificiels de bord du lac constitués de gros blocs non colmatés. De plus, il est précisé dans la littérature que dans cette zone géographique les populations de Couleuvres tessellées atteignent des densités bien plus importantes dans ce type de milieu anthropisé qu'en milieu plus naturel (Vacher & Geniez 2010). Ainsi, j'ai prospecté les enrochements en bord de lac dans la ville frontalière de Saint-Gingolph puis de la ville côtière française suivante : Meillerie (Fig. 2).

III. RÉSULTATS

En première partie de matinée, aucun serpent n'a été noté dans la réserve naturelle du delta de la Dranse, la végétation abondante rendant difficile la progression et la prospection le long du cours d'eau. Plus tard dans la matinée, pas de couleuvre non plus dans les enrochements de la ville de Saint-Gingolph. Cependant, les rives du lac sont très urbanisées et fréquentées. Enfin, vers midi, une Couleuvre tessellée de grosse taille est aperçue dans les enrochements, immédiatement à l'est du port de Meillerie (coordonnées GPS : 46.40674, 6.72806). L'observation de cet individu est malheureusement trop furtive pour pouvoir prendre un cliché net de la tête. En continuant à l'est, le seul chemin longeant le bord du lac le surplombe de quelques mètres avec, de plus, un rideau d'arbres entre le chemin et les enrochements. Tout cela rend la prospection très compliquée et ne me permet donc pas de localiser d'autres individus. De retour à l'endroit de la première observation, une autre Couleuvre tessellée apparaît rapidement de derrière les rochers. Je peux observer et photographier cet individu, de taille plus modeste, par intermittence, pendant une heure environ.

Sur le terrain, l'ensemble des critères suivant ont pu être notés : coloration générale gris-brun sombre assez uniforme avec des motifs dorsaux peu contrastés, absence d'écaillure jaune ou claire contrastant sur le dos ou la tête (supralabiales en particulier) ainsi qu'un museau allongé typique de l'espèce (Figs 1a,1b). De plus, l'analyse des photos sur ordinateur a permis de détailler les critères de l'écaillure céphalique : 4^e supralabiale en contact avec l'œil, 2 préoculaires et 3 postoculaires (Fig. 1b). Malgré la variabilité connue de ces écaillures chez les *Natrix*, cette combinaison correspond aux critères d'identifications de la Couleuvre tessellée cités dans la bibliographie (Vacher & Geniez 2010). L'identification de l'individu photographié a été confirmée par Pierre-André Crochet et Philippe Geniez (CEFE-CNRS) après l'analyse des différents clichés.

Le milieu fréquenté par les couleuvres (Fig. 1c) est une berge du lac Léman constituée de gros enrochements non colmatés, d'origine artificielle, au pied d'un petit mur (extrémité d'une carrière exploitée). D'un côté de celle-ci se trouve une rive très aménagée constituée de graviers non végétalisés puis, le port de Meillerie et ses aménagements. L'autre côté est bien plus végétalisé, les blocs sont rapidement bordés d'un rideau d'arbres et d'arbustes.

IV. DISCUSSION

Une demi-journée de prospection, par un unique observateur, a permis la découverte de deux individus de Couleuvre tessellée le 3 juin 2019. De plus, en une après midi de recherche entre Meillerie et Lugrin début août 2019, Loup Noally, Jean Rivoire et Philippe Marochon ont pu trouver une mue de *Natrix* (mue incomplète ne permettant pas d'aller plus loin dans l'identification) ainsi qu'un cadavre d'une très probable Couleuvre tessellée (la grande fréquentation du lac en cette période de vacances estivales expliquant probablement la difficulté à trouver des individus vivants). L'état du cadavre (en particulier, tête en mauvaise état avec écaillure non discernable) ne permettait pas d'exclure définitivement une Couleuvre vipérine (*Natrix maura*). Cependant cette dernière est probablement quasiment éteinte sur les bords du Léman et le corps uniformément sombre avec des motifs dorsaux peu contrastés et une tête plutôt allongée suggère qu'il s'agisse probablement d'une Couleuvre tessellée. Divers témoignages de pêcheurs locaux recueillis par Loup Noally *et al.* ainsi que par moi-même semblent indiquer l'observation régulière de serpents dont la description pourrait bien correspondre à *Natrix tessellata*. En outre, il existe des données suisses de l'espèce dans la commune frontalière (Saint-Gingolph côté Suisse, [CSCF 2020]) donc extrêmement proche de la France et une population importante (« Les Grangettes », Noville, communication personnelle) se situe à seulement 10 km à vol d'oiseau de la frontière française. Il n'existe malheureusement pas d'estimation précise de la taille de cette population mais, à titre d'exemple, le nombre d'individus sur une localité un peu plus lointaine du canton de Vaud est estimé entre 400 et 500 (sur environ 3 km de linéaire de rivage pour quelques mètres de largeur) (Koller & Ursenbacher 1996). Enfin, cette nouvelle station sur la commune de Meillerie se situe entre ces populations suisses bien connues et le site du delta de la Dranse ayant fourni la première donnée française. Ceci pouvant laisser supposer une présence continue de l'espèce le long des rives françaises du lac entre ces dernières localités. Tous ces éléments semblent indiquer une bonne implantation de la Couleuvre tessellée sur la rive est lémanique de Haute-Savoie (74).

Cependant, l'absence de données dans le canton de Genève semble indiquer que l'espèce n'a pas encore colonisé l'ensemble du pourtour du lac. Ainsi, la limite ouest de répartition de l'espèce sur la rive sud (française) du lac Léman se situe probablement quelque part entre le delta de la Dranse et Hermance, la ville frontalière au sud-ouest du lac. Après Thonon-les-Bains à l'ouest, il y a moins de longues zones d'enrochements artificiels le long des rives du Léman. Ces milieux artificiels étant clairement le milieu de prédilection des Couleuvres tessellées de la région lémanique, la progression de l'espèce est peut-être limitée après ce point par la raréfaction de ces aménagements de la rive. La distribution française de la Couleuvre tessellée trouve donc peut être dans cette zone sa limite ouest (ou du moins, une limitation de sa densité après ce point). Dans l'hypothèse où cette théorie s'avérerait exact, la population française de la Couleuvre tessellée s'étendrait sur un linéaire d'au moins 30 km de long sur la rive sud-est du lac Léman. Cependant, au vu de la dynamique toujours positive de l'espèce depuis son introduction il y a un siècle, il est tout fait possible que l'espèce colonise l'ensemble du pourtour du lac Léman. Des prospections supplémentaires seraient donc nécessaires afin de préciser la répartition supposée ainsi que la dynamique de l'espèce en France.

V. CONCLUSION

Cette observation de deux individus le 3 juin 2019 constitue la seconde donnée documentée de Couleuvre tessellée *Natrix tessellata* en France et confirme ainsi la présence de cette espèce dans le pays. Malgré le caractère assez localisé de l'espèce en France (probablement seulement quelques dizaines de kilomètres de rive du lac Léman dans le département de la Haute-Savoie [74]), la population doit être assez conséquente au vu de l'importance des populations suisses voisines (à 10 km seulement) ainsi que par la facilité à trouver des individus ou des indices de présence. Pour toutes ces raisons, la Couleuvre tessellée mérite d'être ajoutée à la liste des Reptiles de France, en qualité d'espèce allochtone.

Remerciements – Je souhaite remercier chaleureusement Paul Dufour et Pierre-André Crochet pour leurs relectures et commentaires toujours pertinents, ainsi que le rapporteur de cet article Monsieur Grossi pour ses corrections. Je voudrais également remercier Jérémy Gremion pour les discussions et les conseils ayant mené à cette observation et Lucien Guignet pour son autorisation à publier sa photographie de la première donnée française de Couleuvre tessellée.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

CSCF (Centre Suisse de Cartographie de la Faune), Infofauna, « Distribution des espèces, *Natrix tessellata* ». 2020 – [En ligne]. URL : <https://lepus.unine.ch/carto/70162>.

Groupe herpétologique Rhône-Alpes & LPO 2015 – *Atlas des Amphibiens et Reptiles de Rhône-Alpes*. 2015.

Koller N. & Ursenbacher S. 1996 – *Étude et estimation de l'effectif de Couleuvres vipérines (Natrix maura) et de Couleuvres tessellées (N. tessellata) dans le Lavaux*, <http://www.karch.ch/karch/home/aktivitaten/forschungsprojekte/dissertationen-und-masterarbeite.html>, p. 33, juin 1996.

Vacher J.-P. & Geniez M. (Coords) 2010 – *Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze (Coll. Parthénopé) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 544 p.

Manuscrit accepté le 07 mai 2020

ANNEXE I

- Documentation photographique de la première observation française de la Couleuvre tessellée *Natrix tessellata* le 25 juillet 2014 dans la Réserve naturelle du Delta de la Dranse (Haute-Savoie) par Lucien Guignet. Photo : Lucien Guignet.



- Photographic documentation of the first French observation of the dice snake *Natrix tessellata* on July 25, 2014 in the Delta of the Dranse Nature Reserve (Haute-Savoie French department) by Lucien Guignet. Picture: Lucien Guignet.

Observation sur la reproduction de l'Agame arlequin, *Calotes versicolor* (Daudin, 1802) (Squamata : Agamidae), à La Réunion

par

Sarah CACERES ⁽¹⁾, Mickaël SANCHEZ ⁽²⁾ & Olivier TRESSSENS ⁽¹⁾

⁽¹⁾Office français de la Biodiversité (OFB)
12 allée de la forêt, Parc de la Providence
F-97400 Saint-Denis, La Réunion
sarah.caceres@ofb.gouv.fr

⁽²⁾Association Nature Océan Indien
46 rue des Mascarins
F-97429 Petite Île, La Réunion
mickael.sancheznoi@gmail.com

Abstract – Observation about the reproduction of the changeable lizard, *Calotes versicolor* (Daudin, 1802) (Squamata : Agamidae), in Reunion Island. A female laying eggs was observed in february 2019.

L'Agame arlequin, *Calotes versicolor* (Daudin, 1802), est un reptile originaire d'Asie (Uetz *et al.* 2019). Il aurait été introduit à La Réunion vers 1865, par voie maritime, en provenance d'Indonésie. Il est aujourd'hui présent tout autour de l'île, depuis le littoral jusqu'à 2 900 mètres d'altitude à certains endroits (Sanchez & Probst 2016). Il existe plusieurs sous-espèces (Uetz *et al.* 2019) mais le taxon présent à La Réunion n'a jamais été déterminé. Si l'origine des individus introduits à La Réunion est bien l'Indonésie, il pourrait s'agir de la sous-espèce *C. versicolor versicolor* (Daudin 1802) (voir Auffenberg & Rehman 1993). L'espèce est considérée comme envahissante dans le département (Muséum national d'Histoire naturelle 2019) et depuis 2018 son introduction dans le milieu naturel est interdite (MTES 2018).

L'Agame arlequin possède plusieurs stratégies pour optimiser ses capacités de reproduction (Shanbhag 2003, Pandav *et al.* 2010). Dans son aire de répartition d'origine cet agame a un cycle de reproduction saisonnier, mais les périodes semblent varier d'une zone à l'autre (voir notamment la synthèse de Matyot 2004). À titre d'exemple, en Inde, les femelles gravides sont observées entre les mois de mai et d'octobre et la taille des pontes varie de sept à 33 œufs (moyenne $17,26 \pm 0,40$). La taille des pontes varierait en fonction du moment de la reproduction (début ou fin de la saison) (Shanbhag *et al.* 2000, Shanbhag 2003). En captivité, les femelles peuvent effectuer jusqu'à trois pontes par saison de reproduction (Pandav *et al.* 2010). En outre, les femelles peuvent stocker du sperme durant près de six mois et lorsque les conditions sont défavorables, elles peuvent même retarder l'oviposition pendant six mois ou plus, en retenant les œufs dans leurs oviductes. Ces œufs sont alors en diapause embryonnaire (Shanbhag 2003, Shanbhag *et al.* 2003).

Il existe peu d'informations sur la période de reproduction (entendu ici : gravidité des femelles et pontes) de cette espèce pour l'île de La Réunion. Bour & Moutou (1982) signalent que parmi huit individus (quatre mâles, quatre femelles) capturés durant l'été Austral, de novembre 1979 à janvier 1980, quatre d'entre eux (deux mâles, deux femelles) étaient en état de reproduction. Parmi ces deux femelles échantillonnées, l'une présentait six œufs non matures dans les oviductes (2 + 4) à l'Étang du Gol (Commune de Saint-Louis) le 27/11/1979 ; l'autre avait cinq œufs dans chaque oviducte, prêts à être pondus, le 15/12/1979 à Rivière des Pluies (Commune de Saint-Denis).

Des femelles gravides (avec la forme des œufs visibles sur les parois ventrales) ont été observées les mois de janvier (2010 et 2012) et février (2011). Une éclosion de deux juvéniles a été observée le 30 avril 2010 à Saint Pierre (MS, obs. pers.). Une femelle a été observée en train de pondre dans le sol le 26 novembre 2011 à Saint Leu (J.-M. Tamon comm. pers. 2011).

Le 27/02/2019, une femelle a été observée en train de creuser un trou (Fig. 1) à La Providence (Commune de Saint-Denis). Elle a pondu sept œufs d'environ 1 cm de long (Fig. 2), dans un puits de 1 à 2 cm sous la surface de terre meuble.

Les observations sur la reproduction de cette espèce à La Réunion étant parcellaires, cette note vient compléter les informations disponibles. La synthèse des observations récoltées permet d'estimer que la période de reproduction de cet agame à La Réunion s'étend au moins d'octobre à février, avec une probable variabilité interannuelle et inter-sites.



Figure 1. Agame arlequin femelle creusant un trou. Photo : S. Caceres.

Figure 1. Female changeable lizard digging her nest hole. Picture: S. Caceres.



←

Figure 2 : Ponte d'Agame arlequin. Photo : S. Caceres.

Figure 2: Egg-laying of changeable lizard.

Picture: S. Caceres.

Remerciements – Nous tenons à remercier François Moutou et Jean-Maurice Tamon, pour leurs informations sur cette espèce.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Auffenberg W. & Rehman H. 1993 – Studies on Pakistan reptiles. Pt. 3. *Calotes versicolor*. *Asiat. Herpetol. Res.*, 5:14-30.

Bour R. & Moutou F. 1982 – Reptiles et amphibiens de l'île de La Réunion. *Inf.-Nat.*, 19:119-156.

Matyot P. 2004 – The establishment of the crested tree lizard, *Calotes versicolor* (Daudin, 1802) (Squamata: Agamidae) in Seychelles. *Phelsuma*, 12: 35-47.

MTES (Ministère de la transition écologique et solidaire) 2018 – *Arrêté du 9 février 2018 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de La Réunion*.

Muséum national d'Histoire naturelle (Éd.) 2019 – *Inventaire National du Patrimoine Naturel 2003-2019*. <https://inpn.mnhn.fr>. Consulté le 11 mars 2019.

Pandav B.N., Shanbhag B.A. & Saidapur S.K. 2010 – Growth patterns and reproductive strategies in the lizard, *Calotes versicolor* raised in captivity. *Acta Herpetol.*, 5(2):131-142.

Sanchez M. & Probst J.-M. 2016 – L'herpétofaune allochtone de l'île de La Réunion (Océan Indien) : état des connaissances en 2015. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 160: 49-78.

Shanbhag B.A. 2003 – Reproductive strategies in the lizard, *Calotes versicolor*. *Curr. Sci.*, 84(5): 646-652.

Shanbhag B.A., Radder R.S. & Saidapur S.K. 2000 – Maternal size determines clutch mass, whereas breeding timing influences clutch and egg sizes in the tropical lizard, *Calotes versicolor* (Agamidae). *Copeia*, 2000(4): 1062-1067.

Shanbhag B.A., Saidapur S.K. & Radder R.S. 2003 – Lowering body temperature induces embryonic diapause during prolonged egg retention in the lizard, *Calotes versicolor*. *Naturwissenschaften*, 90: 33-35.

Uetz P., Freed P. & Hošek J. (Éds.). 2019 – *The Reptile Database*. <http://www.reptile-database.org>. Consulté le 11 mars 2019.

Premier cas de nectarivorie chez *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) dans une population micro-insulaire française (île du Grand Rousseau, Var)

par

Marc CHEYLAN⁽¹⁾ & Vincent RIVIÈRE⁽²⁾

⁽¹⁾PSL Research University, CEFÉ-CNRS, EPHE,
Biogéographie et Écologie des Vertébrés,
1919 Route de Mende, F-34293 Montpellier

marc.cheylan@gmail.com

⁽²⁾Agir Écologique, 147 ancienne Route d'Esparron,
F-83470 Saint-Maximin-la-Sainte-Baume

vincent.riviere@agirecologique.fr

Abstract – First observed case of nectarivorous behaviour in *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) in a micro-insular population on a French island (île du Grand Rousseau, Var). On 2 May 2019, on the Grand Rousseau island (Embiez Archipelago in the French department of Var), we observed three common wall lizards - *Podarcis muralis* – feeding on the nectar of *Lotus cytisoides* flowers. This is the first known case of nectarivory observed in this species. This observation leads to several hypotheses regarding the appearance of certain behaviour in insular populations of Mediterranean lizards.

Les lézards du genre *Podarcis* sont très majoritairement insectivores, hormis en condition insulaire où la consommation de végétaux peut, dans certains cas, prendre une certaine importance (Pérez-Mellado & Corti 1993, Pérez-Mellado & Traveset 1999, Van Damme 1999). C'est le cas chez les lézards des îles Baléares, *Podarcis lilfordi* (Günther, 1874) et *Podarcis pityusensis* (Boscá, 1883) mais aussi dans les populations insulaires de *Podarcis siculus* (Rafinesque-Schmaltz, 1810), *Podarcis dugesii* Engelman *et al.*, 1993 [devenu *Teira dugesii* (Milne-Edwards, 1829)], *Podarcis filfolensis* (Bedriaga, 1876) et chez *Podarcis bocagei* (Seoane, 1884) (Elders 1977, 1978, Henle 1984, Beyhl 1990, 1997, Pérez-Mellado & Corti 1993, Pérez-Mellado & Traveset 1999, Sciberras 2007, Galan 2019).

Le comportement nectarivore est connu dans plusieurs situations insulaires : îles Baléares pour *Podarcis lilfordi* et *pityusensis*, Madère pour *Podarcis dugesii*, Malte pour *Podarcis filfolensis*, îlot de la côte Galicienne pour *Podarcis bocagei*, mais n'a jamais été observé chez le lézard des murailles, bien que celui-ci occupe la quasi-totalité des îles et îlots des côtes françaises et malgré l'intensité des observations herpétologiques sur les îles et îlots de la côte provençale depuis la fin des années 1970 (Cheylan 1983, 1988, Delauger & Cheylan 2011). Compte tenu du temps passé durant 45 ans à étudier les lézards des murailles sur ces îles et îlots, c'est avec surprise que nous avons observé, pour la première fois en 2019, des individus butinant des fleurs de *Lotus cytisoides*, selon une façon de faire en tout point semblable à ce que nous avons observé chez les *Podarcis lilfordi* et *P. pityusensis* des îles Baléares.

L'observation a été faite en fin de matinée le 2 mai 2019 sur l'île du Grand Rouveau (archipel des Embiez, Var), lors d'une mission de suivi du Phyllodactylle *Euleptes europaea* (Gené, 1839) (Cheylan *et al.* 2018). Durant près d'un quart d'heure, un mâle, une femelle et un jeune se sont activés sur une touffe de Lotier faux cytise, *Lotus cytisoides* en fleur, passant de fleurs en fleurs pour lécher le nectar. L'observation aux jumelles a permis de voir clairement le comportement nectarivore : les fleurs sont léchées précisément avec la langue, sans que celles-ci ne soient mordues. Aucune capture d'insecte n'a été observée durant ce temps. En début d'après-midi, nous nous sommes mis à l'affût pour tenter de filmer le comportement des lézards, mais seule une femelle est revenue sur la plante, sans reproduire le comportement du matin.



←

Figure 1 : Femelle observée sur le pied de Lotier ayant fait l'objet de l'observation, sans reproduire le comportement observé le matin même. Photo : Vincent Rivière.

Figure 1: Female observed on the flower of *Lotus cytisoides*, without reproducing the behavior observed the same morning. Picture: Vincent Rivière.

Cette observation nécessite d'être reproduite avant de conclure à un comportement régulier chez cette population micro-insulaire. Elle amène toutefois plusieurs questions : pourquoi ce comportement ne s'est-il pas développé chez *Podarcis muralis* ni d'ailleurs chez *Podarcis tiliguerta* ? S'agit-il d'un comportement ancestral, attaché à certains taxons ? Est-il transmis de façon culturelle ? Ces questions

restent à ce jour débattues (Van Damme 1999). De toute évidence, les conditions écologiques propres à certaines îles ne semblent pas pouvoir expliquer l'émergence de ce comportement. Les îles provençales, corses, éoliennes ou de l'archipel toscan présentent en effet toute la gamme des conditions écologiques rencontrées aux Baléares, à Madère ou à Malte, que ce soit en termes de climat, de la taille des îles et ilots, de la nature du sol, de la végétation ou de l'absence avérée de prédateurs terrestres. Selon Pérez-Cembranos et Pérez-Mellado (2015), le comportement de nectarivorie exige de consacrer beaucoup de temps à l'alimentation, pour un bénéfice énergétique faible comparativement à la capture d'insectes. Ce comportement surexpose l'individu à la prédation, contrairement à la chasse des insectes qui peut se faire à couvert ou à l'affût. Compte tenu de cela, certains auteurs ont fait l'hypothèse que ce comportement aurait été favorisé en condition micro-insulaire, du fait de l'absence de prédateurs. Mais alors, pourquoi sur certaines îles seulement ? Une des hypothèses qui peut être avancée est d'ordre historique. L'ancienneté des Baléares, de Madère et de Malte, comparativement aux îles précédemment citées, aurait permis une telle spécialisation, spécialisation qui ne serait qu'émergente sur les autres îles méditerranéennes. Dans un autre ordre d'idée, on peut faire remarquer que l'apparition du mélanisme, également

constitutif du syndrome d'insularité, est plus abouti chez les lézards des îles Baléares que dans les populations insulaires de *Podarcis muralis* et *Podarcis tiliguerta*.

De nouvelles observations seront menées en 2020 sur l'île du Grand Rouveau pour savoir si ce comportement résulte d'un cas isolé ou s'il concerne une part importante des individus.

Remerciements – Nous tenons à remercier Valentin Pérez-Mellado et Claudia Corti pour leur contribution à cette note, ainsi que Claude-Pierre Guillaume pour sa relecture attentive du manuscrit.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Beyhl, F.E. 1990 – Observations on the flower-visiting lizards of the Island of Madeira, Portugal (Reptilia: Sauria: Lacertidae). *Cour. Forschungsinst. Senckenb.*, 129: 153–158.
- Beyhl, F.E. 1997 – Zum Blütenbesuch von lacertiden Eidechsen auf den Inseln Madeira und El Hierro. *Salamandra*, 33: 213–218.
- Cheyran M. 1983 – Statut actuel des Reptiles et des Amphibiens de l'archipel des îles d'Hyères (Var, sud-est de la France). *Trav. Sci. Parc Nat. Port-Cros*, 9: 35-51.
- Cheyran M. 1988 – Variabilité phénotypique du lézard des murailles *Podarcis muralis* sur les îles de la côte provençale, France. *Rev. Ecol.*, 43: 287-321.
- Cheyran M., Rivière V. & Cheylan A. 2018 – Evaluation d'une méthode de suivi à long terme du gecko *Euleptes europaea* sur l'île du Grand Rouveau (Archipel des Embiez, Var, France). *Revue d'Écologie (Terre & Vie)*, 73(4): 526-536.
- Delaugerre M. & Cheylan M. 2011 – *Observations et remarques sur l'herpétofaune des îlots de Provence*. Rapport interne, programme PIM (Petite îles Méditerranéennes), 15 p.
- Elvers, I. 1977 – Flower-visiting lizards on Madeira. *Bot. Not.* 130: 231–234.
- Elvers, I. 1978 – The Madeiran lizard–flower connection observed in a natural habitat. *Bot. Not.*, 131: 159-160.
- Galan P. 2019 – *Podarcis bocagei* alimentándose del néctar de *Crithmum maritimum* en un islote costero de Galicia. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.* 30(2).
- Henle K. 1984 – Zur Nahrung der Ruineidechse, *Podarcis sicula* (Rafinesque-Schmaltz, 1819). *Sauria*, 1: 23-24.
- 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. Beitr.*, 44(3-4): 193-220.
- Pérez-Mellado V. & Traveset A. 1999 – Relationships between plants and Mediterranean lizards. *Natura Croatica: Periodicum Musei Historiae Naturalis Croatici*, 8(3), 275-285.
- Pérez-Cembranos A. & Pérez-Mellado V. 2015 – The effect of plant consumption in the overall diet of an omnivorous lizard. *Salamandra*, 51(2): 63-72.
- Sciberras A., 2007 – Lizards at Id-Dwejra. Pp. 28-36 in: Dwejra Heritage Park. Dwejra Management Board, Gozo.
- Van Damme R. 1999 – Evolution of herbivory in lacertid lizards: effects of insularity and body size. *Journal of Herpetology*, 33(4): 663-674.

Serpents, lézards et tortues : une ressource alimentaire encore présente dans nos mémoires ?

par

Grégory DESO

AHPAM- Association herpétologique de Provence Alpes Méditerranée,
Maison des associations, 384 route de Caderousse, F-84100 Orange
ahpam.contact@gmail.com

Abstract – Snakes, lizards and turtles: a food resource for humans always present in our memories? In the heart of the French countryside, recipes developed around the biggest snakes, ways to prepare lizards identical to other countries are still in the minds of our elders. We also report here a testimony of consumption of the ocellated lizard and of an unexpected use of its skin.

En Europe, tout comme dans le reste du monde, les reptiles sont consommés par l'Homme depuis fort longtemps, tout particulièrement les tortues, qui sont appréciées depuis au moins le Mésolithique en France (Cheylan & Courtin 1976). La Cistude d'Europe *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) (anciennement appelé tortue boueuse) était un met recherché pour la qualité de sa chair, aussi bien en France qu'en Italie (Cheylan 2019). La soupe de tortue « Zuppa di tartaruga » serait la cause de sa disparition dans la plaine du Pô. Sur l'île de La Réunion (Océan Indien, Mascareignes), les premiers colons français consommaient à outrance les tortues géantes endémiques *Cylindropsis indica* (Schneider, 1783) (Probst & Brial 2002), causant ainsi avec les feux accidentels, l'extinction rapide d'une des plus grandes et intrigantes tortues terrestres du monde.

La consommation de lézards et serpents en Europe continentale n'échappe pas à la règle. On y retrouve le lézard ocellé *Timon lepidus* (Daudin, 1802) traditionnellement consommé en Espagne, grillé ou agrémentant « la paella de *Lagarto ocellato* », ou bien encore dans des liqueurs d'alcool (Cheylan & Grillet 2005, Doré *et al.* 2015).

En France, le lézard à deux bandes *Lacerta bilineata* Daudin, 1802 était également consommé selon Domenge (1993). De la même façon on trouve des témoignages anciens d'utilisation de couleuvres mais aussi de vipères, souvent mises dans de l'alcool, ou encore préparées et consommées par les gens évoluant et travaillant dans la nature (Musset 2004).

Des recettes élaborées concernent notamment la plus grande et corpulente couleuvre du pays, la couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus* Hermann, 1804 (Musset 2004). Cette couleuvre imposante qui atteint voire dépasse occasionnellement les deux mètres pour un poids approchant les trois kilos (Mourgue 1908) était préparée et consommée en basse Provence de différentes manières : enfarinée, revenue à la tomate et au vin blanc, ou bien encore en daube longuement mijotée à feu doux (Domenge 1993, *in* Musset 2004).

Le six mai 2019, lors d'un inventaire ciblé sur le lézard ocellé sur la parcelle de Monsieur Conquet Tallavignes, vigneron à Saint Jean de Barrou (Aude), un témoignage surprenant nous a été livré après la présentation de photos de lézards ocellés présents sur le domaine viticole de cet exploitant. Celui-ci nous a dit bien connaître ce lézard pour en

avoir consommé dans sa jeunesse. Lors de la période d'après-guerre, les enfants du village de Saint-Jean-de Barrou dans l'Aude avaient pour activité, selon ses dires, de chasser des Lézards ocellés. Un vieil homme du village les encourageait à lui ramener les lézards afin de les consommer (Figs 1). Ceux-ci étaient dépecés et cuits à feu vif sur des grilles, de la même façon que l'on prépare nos grillades aujourd'hui. Cette façon de cuisiner le lézard est similaire à celle citée en Espagne par Cheylan et Grillet (2015). Outre à des fins culinaires, cette personne m'a confié qu'après avoir dépecé les bêtes, la peau servait à confectionner des bracelets utilisés comme un baromètre, en raison de leur capacité à se rétracter et devenir rigides peu avant l'arrivée du froid (vent du nord) ou, inversement, à devenir souples et distendus peu avant l'arrivée de la pluie ou de l'air marin (un archivage vidéo du témoignage est consigné à l'association Ahpam).

La ressource alimentaire que représentent les reptiles et leurs différents modes de préparations (serpents, lézards, tortues...) sont donc encore aujourd'hui à l'esprit de certaines personnes âgées des campagnes françaises. Si quelques consommations ponctuelles peuvent relever de l'ordre initiatique et folklorique, d'autres traduisent une façon de se nourrir importante lors de périodes difficiles comme l'après-guerre, comme en témoignent, en basse Provence, les recettes élaborées autour de la couleuvre de Montpellier (Figs 2). Compte-tenu de sa corpulence, elle était capable de procurer à l'Homme une ressource en viande non négligeable pendant une grande partie de l'année.

Lézard ocellé et couleuvre de Montpellier de belles tailles qui auraient pu représenter un intérêt culinaire il y a peu de temps encore :

Ocellated lizard and Montpellier snake of great sizes that could have represented a culinary interest until recently:



Figures 1 : Mâle adulte de Lézard ocellé, figurant comme une des tailles records de corps (MC) en France, observé en plaine de la Crau : Distance museau-cloaque, 21,5 cm ; Longueur du museau à l'extrémité de la queue, 55 cm. Photo : G. Deso le 24/04/2008.

Figures 1: Adult male of ocellated lizard, appearing as one of the record for body size (SVL) in France observed in the plain of Crau: Snout to vent length: 21.5 cm, Snout to tail extremity, 55 cm. Picture G. Deso on 24/04/2008.



Figures 2 : Mâle adulte de couleuvre de Montpellier de 1 mètre 88 provenant de Bédarrides, Vaucluse (84). Un des rares individus de grande taille du continent français dûment homologués. Photos : S. Cabot & G. Deso. Juin 2018.

Figures 2: Adult male Montpellier snake, 1 m.88 cm, from Bédarrides, French department of Vaucluse (84). One of the few large individuals of the French continent duly approved. Pictures: S. Cabot & G. Deso. June 2018.

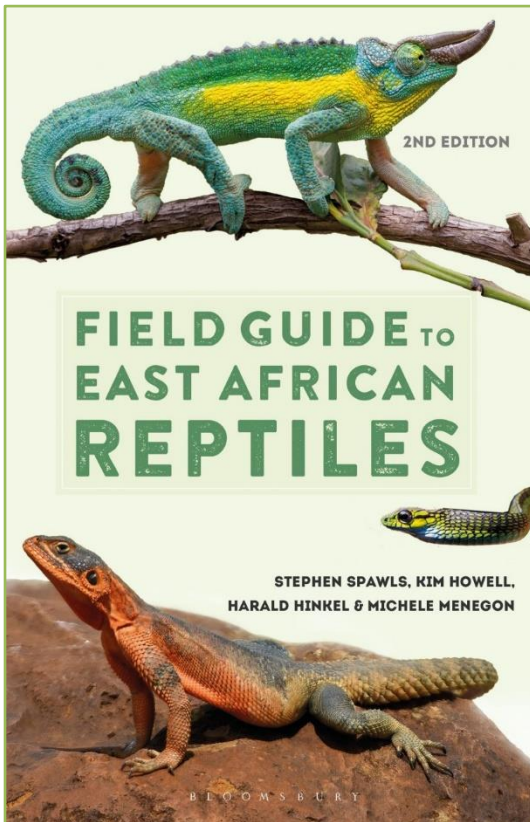
Remerciements – Il m'est agréable de remercier ici Catherine Busquet de la cave coopérative de Cascastel pour m'avoir présenté à Monsieur Conquet Tallavignes sur ses domaines et pour m'avoir indiqué ses vignobles comme étant intéressants à inventorier. Un très grand merci également à Monsieur Claude Pierre Guillaume pour son encouragement à la rédaction de cette note. Je remercie également Marc Cheylan pour sa relecture et ses remarques constructives et Jean-Michel Probst pour sa relecture avisée.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Cheylan M. & Courtin J., 1976 – La consommation de la tortue Cistude au post-glaciaire dans la grotte de Fontbrégoua (Salernes, Var), *Bulletin du Museum d'Histoire naturelle de Marseille*, 36 : 41-46.
- Cheylan M. & Grillet P. 2005 – Statut passé et actuel du Lézard ocellé (*Lacerta lepida*, Sauriens, Lacertidés) en France. Implications en termes de conservation. *Vie et Milieu*, 55(1): 15-30.
- Cheylan M. 2019 – Tortues : délice des princes. *Espèces*, 34: 36-43.
- Domenge G. (dir.) 1993 – *Cuisine de tradition du Var et des Alpes du sud*. Centre culturel provençal de Draguignan, Aix-en- Provence, Édisud. 223 p.
- Doré F., Cheylan M. & Grillet P. 2015 – *Le Lézard ocellé. Un géant sur le continent européen*. Éd. Biotopie. Mèze. 192 p.
- Mourgue M. 1908. Catalogue raisonné de la faune herpétologique des environs de Sainte Cécile. Sérignan, Orange (Vaucluse). *Feuille des Jeunes Naturalistes 4^e sér.*, 453 : 178-182.
- Musset D. 2004 – Serpents : représentations et usages multiples. *Ethnologie française*, 34(3): 427-434.
- Probst J.M. & Brial P. 2002 – Tortue terrestre de Bourbon *Cylindraspis borbonica* (Bour, 1978). Pp. 10-23 in : Probst J.M. & Brial P. 2002 (éds) *Récits anciens de naturalistes à l'île Bourbon – Le premier guide des espèces disparues de La Réunion (Reptiles, Oiseaux et Mammifères)*. Nature et Patrimoine. 109 p.

– Analyse d’ouvrage –

Field Guide to East African Reptiles. 2nd edition, par Stephen Spawls, Kim Howell, Harald Hinkel et Michele Menegon. 2018 – Bloomsbury Publishing, London, New Delhi, New York, Sydney (3w.bloomsbury.com). Couverture souple, 624 pages. ISBN 978-1-4729-3561-8. Prix : 39,95 €.



L’ouvrage ici analysé est la seconde édition d’un volume publié en 2002¹ (Spawls *et al.* 2002), alors une véritable révolution par la synthèse des connaissances des reptiles d’une vaste région d’Afrique de l’Est qu’il proposait². Il a été suivi de progrès importants en permettant d’identifier aisément les espèces de l’est africain et de mettre en évidence les points à résoudre ou les répartitions anormales. Une excellente analyse en a été faite peu après sa publication (Branch 2003), proposant des pistes d’amélioration que cette seconde édition a prises en compte. Les deux derniers des quatre auteurs de la première édition, Robert Drewes et James Ashe³, ont été remplacés dans la seconde par Harald Hinkel⁴ et Michele Menegon⁵. Les auteurs des deux éditions sont tous des professionnels expérimentés, spécialistes de l’herpétofaune de cette vaste région du continent africain. La qualité des deux ouvrages s’en ressent largement. Le leader du projet, Stephen Spawls, né à Londres en 1953, rejoint

le Kenya dès 1957 pour y séjourner 17 années et y poursuivre sa scolarité. Pour des raisons professionnelles, il passe au total près de 40 années sur le continent africain (Botswana,

¹ Souvent signalé de 2004 par erreur.

² Ouganda, Rwanda, Burundi, Kenya et Tanzanie.

³ Décédé peu après la publication de la première édition. Voir Spawls (2004).

⁴ Chercheur naturaliste allemand (Université de Koblenz) possédant une bonne connaissance du Rwanda où il est impliqué dans un projet de conservation de la forêt de Cyamudongo.

⁵ Herpétologiste britannique à la *Manchester Metropolitan University*, auteur de très nombreuses publications scientifiques.

Égypte, Éthiopie et Ghana). Il est actuellement enseignant en sciences et mathématiques au *City College* de Norwich en Angleterre mais retourne sur le terrain au Kenya à chaque occasion.

Il existe quelques guides de terrain ou des publications scientifiques plus modestes ou plus localisés concernant l'herpétofaune de l'est africain (par ex. Razzetti & Andekia Msuya 2002, Branch 2005, Spawls *et al.* 2006, Harper *et al.* 2010, Rossi *et al.* 2010, Spawls 2017), mais aucun ne couvre une aussi vaste zone géographique et n'est aussi complet. Notons toutefois qu'il existe sur internet un excellent atlas mettant à jour les reptiles du Kenya (<http://www.kenyareptileatlas.com>) auquel participe d'ailleurs Stephen Spawls. Il propose des informations comparables à celles du guide analysé ici (par ex. description détaillée, carte de répartition et photographies), mais uniquement pour le Kenya.

Cette seconde édition, outre ses auteurs, voit également son titre modifié sans toutefois en altérer sa signification. Cette opération vise sans doute à clairement séparer les deux ouvrages dont deux des quatre auteurs ne sont pas les mêmes entre les deux éditions. Épais de plus de trois centimètres, à couverture souple et de petit format (21,5 × 14 cm), il s'agit cette fois d'un véritable guide de terrain pouvant trouver sa place dans chaque sac à dos, contrairement à la première édition plus volumineuse et à couverture cartonnée. Comme l'édition précédente, il couvre les cinq mêmes pays d'Afrique de l'Est : Ouganda, Rwanda, Burundi, Kenya et Tanzanie.

Les deux premières pages concernent le sommaire. On y retrouve la citation d'Henri Poincaré qui figurait déjà dans la première édition. L'introduction qui suit rappelle l'histoire de la conception de cette publication et justifie l'intérêt de cette révision : 432 espèces dans la première édition et 492 dans la seconde, avec plus d'une centaine d'entre elles dont le nom de genre a été modifié suite aux nombreux travaux de phylogénies moléculaires ayant permis de caractériser de nouvelles lignées correspondant à des taxons monophylétiques récemment définis. Les méthodes utilisées pour présenter les résultats sont explicitées, accompagnées d'une carte des reliefs et d'une autre de la végétation. La biogéographie de l'est africain est rapidement décrite juste avant la présentation des méthodes d'observation et de collecte des reptiles sur le terrain. On trouve ensuite un court texte sur les menaces supportées par les reptiles de la zone couverte, les points à connaître pour identifier les taxons, quelques notes générales sur la taxinomie des reptiles et la présentation zoologique du groupe, des conseils sur la conduite à tenir face aux reptiles dangereux ou venimeux, puis les remerciements très nombreux. L'introduction s'achève par quelques informations sur les sources disponibles soit sur des sites internet (sans indiquer leur adresse électronique), soit dans des revues. De nombreux scientifiques pionniers de l'herpétologie de l'est africain sont cités mais uniquement par leur nom. Bien que très condensé (trop ?) et imprécis, ce texte devrait permettre au lecteur, grâce à des recherches sur internet et après du temps passé à faire le tri des informations disparates récupérées, à comprendre vers quelle(s) source(s) les auteurs veulent orienter le lecteur. Les adresses électroniques des auteurs sont communiquées aux lecteurs qui sont ainsi sollicités pour leur envoyer informations et photographies en cas de doute ou d'observations inhabituelles.

Le cœur de l'ouvrage est constitué par les monographies pour chaque espèce de la zone couverte en débutant par les tortues, suivies par les lézards, les amphibènes, les crocodiles puis les serpents. Cet ordre est classique mais non naturel. Des clés dichotomiques données aux bons endroits permettent d'identifier les grands groupes, les genres et les espèces au sein d'un genre et plusieurs planches illustrent la nomenclature utilisée pour désigner plaques et écailles. Les textes relatifs à chaque espèce sont clairement séparés et faciles à distinguer les uns des autres. Un bandeau grisé indique pour chacune en gras et gros caractères son nom scientifique anglais puis plus finement son nom scientifique universel, sans toutefois préciser

le ou les auteurs du taxon et son année de description. Chaque texte spécifique fournit une description complète (*Identification*) incluant l'habitus, la taille, la morphométrie et l'écaillage et quelquefois d'autres caractéristiques comme par exemple le poids ou encore la coloration. Suivent des informations sur les habitats occupés et la répartition dans la zone d'étude puis en dehors de cette zone (*Habitat and distribution*), ainsi qu'une synthèse des connaissances orientées vers l'écologie (*Natural History*), incluant le plus souvent le rythme d'activité, les comportements, la reproduction, l'alimentation, les principaux prédateurs, les menaces, sans oublier les anecdotes ethno-herpétologiques ou encore la dangerosité du venin à chaque fois que c'est pertinent. Ces informations sont généralement complètes et soignées. Une à quatre photographies en couleur, judicieusement sélectionnées, illustrent chaque espèce et une carte présente sa répartition. C'est toujours le même fond de carte qui est utilisé, couvrant les cinq pays de l'ouvrage. Pour ma part, j'apprécie ce choix qui permet rapidement de se familiariser avec l'étendue d'une répartition. Les légendes des photographies ne sont pas présentées de façon rigoureuse et le nom scientifique anglais (inutile à mon avis) est placé entre parenthèses ou non, la localité indiquée ou non, le pays presque toujours omis alors que cette information me semble importante car le lecteur ne sait pas forcément rattacher une localité à un pays. Les photographies ne montrent pas toutes un spécimen provenant de la zone couverte par l'ouvrage.

Beaucoup de modifications ont été effectuées en accord avec les critiques formulées par Branch (2003). Citons par exemple la suppression du *gazetteer* (index géographique) qui est totalement inutile dans un tel ouvrage⁶ destiné à être emporté sur le terrain et qui permet la baisse de son prix de vente, à présent tout à fait raisonnable, pour lui assurer une plus large diffusion sur le continent africain. Les erreurs d'homogénéité soulevées par Branch (2003), attribuées au fait que plusieurs auteurs ont rédigé les textes, ont été corrigées mais j'ai toutefois constaté que les Natricidae sont à la fois considérés comme une famille (page 384) et comme une sous-famille (Natricinae) au sein des Colubridae (page 538). Un soin particulier a été apporté pour éviter les fautes de frappe et les étourderies de dernière minute ; cette fois elles sont devenues très rares (citons par exemple Menegan à la place de Menegon, page 7, au tout début de l'ouvrage).

Cette réédition, qui concerne une région très diversifiée présentant un important endémisme de son herpétofaune, s'adresse aussi bien aux amateurs qu'aux professionnels. Elle peut être consultée comme livre de chevet, compagnon de terrain ou outil de travail au laboratoire selon les besoins de chacun. Elle sera une référence incontournable pour de nombreuses années. Depuis la première édition, soixante espèces ont été rajoutées, soit nouvelles pour la science, soit non répertoriées auparavant dans les pays couverts. Les informations sont ordonnées et standardisées, donc faciles à trouver. Signalons toutefois que l'ordre des espèces peut passer brutalement, au sein d'un même genre, d'un ordre phylogénétique à un ordre alphabétique. J'ai par ailleurs toujours un peu de mal avec les ouvrages de synthèse sans bibliographie car je pense à tous les chercheurs sur le terrain qui ont quelquefois risqué leur vie ou du moins qui ont vécu dans des conditions difficiles pour pouvoir obtenir et publier des informations qui seront ensuite créditées aux seuls auteurs des ouvrages de synthèse. Je trouve que cette démarche n'est ni scientifique ni très honnête et que l'origine de chaque information qui n'est pas issue des travaux des auteurs devrait être indiquée. C'est l'utilité même des références bibliographiques ! Il reste que ce livre de

⁶ À condition d'indiquer plus que la localité, c'est-à-dire également le pays, ce que les auteurs n'ont pas fait dans les légendes des illustrations de cette seconde édition. Il faudrait alors avoir recours au *gazetteer* mais, à juste titre, il a été supprimé ! Le plus simple aurait été d'indiquer le pays pour chaque photographie.

qualité, dont le prix est abordable, est une étape importante dans l'avancement des connaissances herpétologiques de l'est du continent africain. Il est indispensable de le posséder pour qui s'intéresse aux reptiles d'Afrique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Branch B. 2005 – *A photographic guide to snakes and other reptiles and amphibians of East Africa*. Struik Publishers, Cape Town, South Africa. 144 p.

Branch W.R. 2003 – Book review. A field guide to the Reptiles of East Africa, by Stephen Spawls, Kim Howell, Robert Drewes, and James Ashe + consultants Alex Duff-MacKay and Harald Hinkel. 2002. *Herp. Rev.*, 34(4): 396-399.

Harper E.B., Measey G.J., Patrick D.A., Menegon M. & Vonesh J.R. 2010 – *Field Guide to the Amphibians of the Eastern Arc Mountains and Coastal Forests of Tanzania and Kenya*. Camerapix Publishers International, Nairobi. 320 p.

Razzetti E. & Andekia Msuya C. 2002 – *Field guide to the amphibians and reptiles of Arusha National Park (Tanzania)*. Tanzania National Park (TANAPA). 84 p.

Rossi R., Barocco R., Salvidio S. & Menegon M. 2010 – Montane grasslands of the Udzungwa Plateau, Tanzania: a study case about its herpetological importance within the Eastern Afromontane hotspot. Pp. 179-200 in: *Grassland biodiversity: habitat types, ecological processes and environmental impacts*, Runas J. & Dahlgren T. (éds), Nova Science Publishers, Inc. 377 p.

Spawls S. 2004 – James Ashe: 1925-2004. *Afr. J. Herp.*, 53: 203-204.

Spawls S. 2017 – *A Guide to Amphibians and Reptiles of the Maasai Mara Ecosystem*. Norwich City College, UK. 40 p.

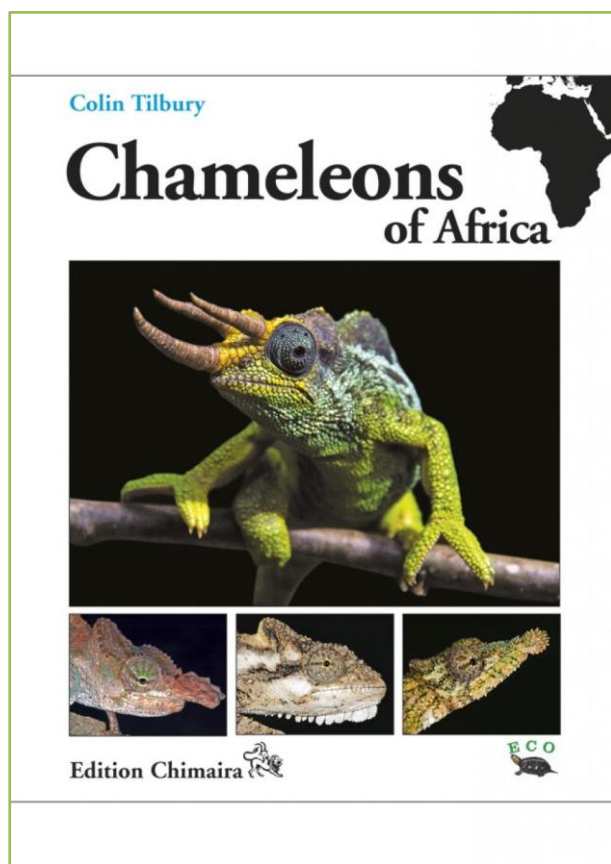
Spawls S., Howell K., Drewes R. & Ashe J. 2002 – *A Field Guide to the Reptiles of East Africa*. Academic Press, London. 543 p.

Spawls S., Howell K. & Drewes R.C. 2006 – *Pocket guide to the reptiles and amphibians of East Africa*. A. & C. Black, London. 144 p.

Ivan INEICH
Institut de Systématique, Évolution, Biodiversité (ISYEB)
Muséum national d'Histoire naturelle
CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles
CP 30, 57 rue Cuvier, F-75005 Paris

– Analyse d’ouvrage –

Chameleons of Africa. An Atlas, including the Chameleons of Europe, the Middle East and Asia, par Colin R. Tilbury. 2018 – Edition Chimaira (www.chimaira.de), Frankfurt am Main, Allemagne. *Frankfurt Contributions to Natural History*, volume 77. 643 pages. ISBN 978-3-89973-115-6, ISSN 1613-2327. Prix : 128 €



Cet ouvrage est la seconde édition d’une monographie rapidement épuisée peu après sa publication en 2010 (voir son analyse : Ineich 2011). Cette nouvelle édition, publiée en mars 2018, comporte maintenant 643 pages incluant 816 photographies en couleur et 142 dessins et cartes de répartition. Elle est à couverture cartonnée au format A4 (21 x 29,7 cm) et de presque cinq centimètres d’épaisseur, alors que l’édition de 2010 était de moitié plus petite (15 × 21,5 cm) mais de plus de cinq centimètres d’épaisseur. Il ne s’agit donc pas d’un guide à emporter sur le terrain !

Les caméléons bénéficient d’un capital sympathie énorme de la part du grand public que ce livre comblera.

Parallèlement, l’intérêt constant des herpétologistes pour ces lézards est à l’origine d’un grand nombre de travaux récents (voir par exemple l’ouvrage synthétique consacré aux caméléons, analysé par Ineich [2014] ou encore Ineich & Pauwels [2017]) et de changements significatifs dans leur systématique, y compris la description de nouveaux taxons (genres et espèces). Ainsi, depuis l’édition de 2010, ce sont 18 espèces nouvelles, une sous-espèce nouvelle ainsi qu’une espèce revalidée (*Trioceros serratus*) et une autre sous-espèce élevée au rang d’espèce (*Trioceros*

perreti) qui viennent compléter la liste des taxons africains. Plusieurs autres espèces sont en cours de description, principalement originaires du Kenya et de la Tanzanie. Cette réédition, très largement remise à jour, est par conséquent nécessaire, d'autant plus que la première édition est épuisée. Son apport iconographique est important. En effet, près de 30 % des photographies sont nouvelles et surtout merveilleusement mises en valeur par le grand format du volume. L'illustration est exceptionnelle !

L'auteur, Colin R. Tilbury, est un médecin de brousse retraité en Afrique du Sud où il œuvrait pour le célèbre consortium De Beers spécialisé dans l'orfèvrerie et le négoce des diamants originaires des mines du sud du continent africain. C'est un spécialiste reconnu des caméléons, distingué en 2004 par la *Stevenson Hamilton Medal* remise par la Société Zoologique d'Afrique du Sud pour ses nombreuses contributions. Il publie des travaux scientifiques depuis au moins 1982 et a participé à de nombreuses recherches sur la phylogénie des caméléons et la description de taxons nouveaux¹. Ses publications concernent aussi quelques cas d'envenimations humaines par des serpents en Afrique du Sud. Il connaît donc parfaitement bien les reptiles et leurs habitats, tout particulièrement ceux des régions orientale et australe du continent africain où il a réalisé de nombreuses missions de terrain. Une espèce endémique décrite récemment du Mont Namuli au Mozambique porte son nom : *Rhampholeon (Rhinodigitum) tilburyi* Branch, Bayliss & Tolley, 2014.

L'ouvrage débute par un sommaire relativement détaillé qui indique la pagination des grands thèmes abordés pour présenter les caméléons. Il liste les taxons un par un, suivant l'ordre phylogénétique des genres, en débutant par les formes naines africaines des genres *Rhampholeon*² Günther, 1874 (sous-genres *Bicuspis*³ Loveridge, 1956, *Rhampholeon*⁴ et *Rhinodigitum*⁵ Matthee, Tilbury & Townsend, 2004) et *Rieppeleon*⁶ Matthee, Tilbury & Townsend, 2004 puis en poursuivant par les espèces plus grandes des genres *Archaius*⁷ Gray, 1865, *Bradypodion*⁸ Fitzinger, 1843, *Kinyonga*⁹ Tilbury, Tolley & Branch, 2006, *Nadzikambia*¹⁰ Tilbury, Tolley & Branch, 2006, *Chamaeleo*¹¹ Laurenti, 1768 et enfin *Trioceros*¹² Swainson, 1839. Très curieusement l'unique espèce du genre *Archaius* (*A. tigris* (Kuhl, 1820)) est traitée dans l'ouvrage alors qu'elle est endémique des Seychelles et par conséquent absente du continent africain. On comprend alors difficilement pourquoi les caméléons des autres îles de l'Océan Indien ne sont pas également inclus dans

¹ Il a participé à la description de plus de 10 nouvelles espèces et trois nouveaux genres, tout en apportant des connaissances considérables pour la répartition de nombreux taxons et la phylogénie du groupe.

² 19 espèces.

³ 2 espèces.

⁴ 4 espèces.

⁵ 13 espèces.

⁶ 3 espèces.

⁷ 1 espèce.

⁸ 17 espèces.

⁹ 23 espèces.

¹⁰ 2 espèces.

¹¹ 14 espèces.

¹² 40 espèces.

l'ouvrage, comme par exemple *Furcifer polleni* (Peters, 1874) endémique de l'île de Mayotte aux Comores. Toutefois ce genre présente de très fortes affinités avec le continent africain plutôt qu'avec Madagascar. En effet, *Archaius* est le taxon frère du genre est-africain *Rieppeleon*. Au total, cette monographie décrit près de 120 espèces africaines alors que la famille en comprend presque 215 identifiées à l'heure actuelle. Les espèces exclues de l'ouvrage sont celles de Madagascar, un foyer d'endémisme pour ce groupe, et celles des îles de l'Océan Indien occidental comme les Comores, à l'exclusion des Seychelles.

Après le sommaire, on trouve une préface rédigée par Bill Branch récemment décédé puis une page de remerciements et l'introduction. Dans cette dernière l'auteur, nombreux exemples à l'appui, dresse un bilan plutôt pessimiste de l'avenir des caméléons tout en indiquant quelques introductions ayant abouti à l'installation de populations prospères, par exemple en Grèce. Il préconise l'interdiction totale des prélèvements de caméléons dans la nature à l'échelle de la planète à des fins commerciales, un point de vue que je défends depuis des décennies mais qui n'a jamais été soutenu par les grandes conventions internationales sur le commerce animal. L'introduction discute également de l'importance de la désignation d'une localité-type précise ou restreinte au sens nomenclatural car plusieurs espèces n'ont pour seule localité-type que le continent africain dans sa globalité. Cette imprécision ne manque pas de causer des problèmes lorsque l'on se rend compte que l'une d'elle représente en fait un complexe de plusieurs espèces cryptiques avec des répartitions séparées et que son (ou ses) type(s) n'existe(nt) plus. Laquelle de ces espèces doit alors porter le premier nom attribué ? Heureusement, le plus souvent, les taxinomistes savent résoudre cette forme de difficulté, par exemple en désignant un néotype ou au moins en désignant un lectotype accompagné d'une localité précise quand plusieurs types de même rang existent (syntypes), ce qui n'est plus autorisé depuis plusieurs décennies.

La méthodologie employée pour réaliser les cartes de répartition est exposée, puis sont abordées l'origine des caméléons, leur taxinomie et les différentes subdivisions au sein de la famille à partir des analyses moléculaires les plus récentes. La variabilité des caractères issus de la morphologie externe est esquissée, tout comme le dimorphisme sexuel et les variations ontogéniques. Ce survol présente aussi l'ostéologie des caméléons, leurs chromosomes, la morphologie de leurs poumons et de leurs hémipénis, des caractères toujours largement utilisés dans la systématique moderne du groupe et complétés depuis peu par des informations comportementales. Les illustrations, magnifiques, sont abondantes dans cette partie mais leur lien avec le texte n'est pas toujours évident à percevoir. Un court paragraphe fait le point sur les apports des différentes techniques moléculaires à notre disposition.

La partie suivante, sous la forme d'un autre chapitre, bien que non indiquée comme tel, est consacrée à la zoogéographie et à la répartition africaine des Chamaeleonidae. Une carte synthétique présentant tous les points d'observation de caméléons sur le continent africain montre clairement que les seules zones inoccupées sont les régions désertiques. Notons toutefois que cette carte (Fig. 42)

présente des lacunes dans la répartition concernant le Sahara occidental et la Mauritanie où le groupe est représenté par trois espèces, ce qui n'est pas indiqué. De nombreuses photographies illustrent les différents habitats occupés par les caméléons en Afrique. Leurs adaptations comportementales sont ensuite présentées, tout comme leurs prédateurs et les menaces pesant sur leurs habitats. Deux pages traitent d'ethnoherpétologie, plus précisément des nombreux mythes et légendes qui entourent ces reptiles qui ne laissent que rarement indifférentes les populations humaines qui les côtoient.

Les 16 pages suivantes concernent la biologie et la physiologie des caméléons. L'auteur y présente de façon peu ordonnée la locomotion, la vision, la capture des proies, la langue spectaculaire, les changements de coloration, la thermorégulation, les organes sensoriels, la mue, l'hibernation, la dentition, la reproduction et plus en détail la pigmentation fréquente de leur péritoine, le comportement reproducteur et la copulation, les différentes stratégies reproductrices et leurs adaptations, les ornements céphaliques parmi lesquelles les cornes, le dimorphisme sexuel, les griffes et autres caractéristiques des pattes puis les poches à acariens.

Nous abordons à présent le cœur de l'ouvrage, les monographies par espèce qui débutent par les petites espèces des genres *Rhampholeon* et *Rieppeleon*. Après une présentation rapide de leur systématique, une carte illustre leur répartition globale en Afrique puis une clé dichotomique permet d'identifier les 23 espèces et sous-espèces reconnues. Ce même plan est adopté pour tous les genres qui suivent. Les monographies consacrées aux espèces débutent par un long texte détaillé dédié à chacune d'elles. Une carte présente la répartition des sous-genres quand ils sont reconnus (par ex. au sein de *Rhampholeon*). Pour chaque espèce on trouve le nom scientifique complet avec auteur(s) et année, le nom commun anglais, les références complètes de la description originale indiquant précisément la localité-type et le matériel-type, suivie par les références de tous les changements récents de systématique à chaque fois que c'est justifié. La rubrique *Etymology*, qui indique l'origine du nom spécifique, est suivie par une description complète du taxon, puis de son dimorphisme sexuel, de la morphologie de ses hémipénis, de son péritoine souvent mélanique et de sa coloration sur le vivant. Suivent une liste des caractères les plus significatifs du taxon ainsi que l'historique détaillé et référencé de sa systématique, sa répartition et son habitat. À chaque fois que plus d'un pays est occupé, ces rubriques sont précédées par la distribution précise pays par pays de chaque espèce ou sous-espèce dans le cas des espèces polytypiques. Ces pays sont listés l'un en-dessous de l'autre, ce qui occupe inutilement une place considérable (par ex. p. 391). On y trouve également l'histoire naturelle du taxon considéré, matérialisée par différentes rubriques présentes ou non selon l'espèce : le comportement, les croyances populaires, l'hibernation, le régime alimentaire, les prédateurs, les parasites, et la reproduction. Un dernier paragraphe synthétise les connaissances sur la conservation du taxon abordé, sur son statut UICN et les principales menaces auxquelles il est soumis. Chaque monographie est accompagnée d'une carte de répartition du taxon, d'un dessin minutieux de la tête en vue latérale, souvent réalisé par l'auteur et de nombreuses photographies de l'espèce avec souvent

des images originales de ses comportements et de ses variations de coloration. Les photographies sont toujours parfaitement bien légendées, indiquant l'origine précise et le sexe de chaque individu. Concernant les cartes de répartition, je reprocherais à l'auteur de ne pas situer plus largement certains fragments d'un ou de deux pays sur l'ensemble du continent africain ce qui aurait été plus agréable pour le lecteur et aurait permis une localisation plus aisée en un seul coup d'œil. Tilbury a pris le soin de rédiger une section « Parasites » dans la rubrique « Natural History ». J'ai été très surpris de ne pas y voir cités les nombreux travaux de grande qualité réalisés dans ce domaine au Muséum national d'Histoire naturelle par Nathaly Lhermitte-Vallarino principalement sur les vers parasites internes de la famille des Rhabdiasidae au sein des genres *Rhampholeon* et *Trioceros*, incluant la description de nombreux taxons nouveaux, parasites de caméléons africains (L'hermitte-Vallarino & Bain 2004, Lhermitte-Vallarino *et al.* 2008, 2009, 2011).

Après les monographies spécifiques, l'auteur indique les acronymes utilisés dans son livre pour les muséums, suivie par une liste des caméléons pour chaque pays africain, les Seychelles, l'Europe, le Moyen-Orient et l'Asie comme l'indique le titre de l'ouvrage. Cette liste aurait pu également indiquer les pays où des espèces africaines de caméléons ont été introduites et sont installées, comme par exemple aux États-Unis d'Amérique (Hawaii et Floride). Quatre pages listent ensuite les noms valides et les synonymes des taxons actuels par ordre alphabétique l'un à la suite de l'autre. Peu pratique et incomplète, cette liste aurait pu bénéficier d'un soin plus grand et surtout d'une présentation plus rigoureuse. Impossible par exemple d'y trouver *Chamaeleo serratus* Mertens, 1922 pourtant nom spécifique originel et donc chréonyme de *Trioceros serratus* qui lui y figure. Les noms ethniques des caméléons suivent sur deux pages mais il aurait été important d'indiquer les sources bibliographiques. De plus cette liste me semble très largement incomplète d'autant plus qu'elle mélange la dénomination locale du seul terme caméléon avec les noms locaux de quelques genres ou espèces. Un glossaire explique de nombreux termes scientifiques employés dans l'ouvrage. La bibliographie imposante, sur 20 pages, conclut l'ouvrage. Je n'ai noté que quelques rares lacunes et peu d'erreurs (citons par exemple parmi les omissions : Joger 1982, Jun-Yi 1982, Fitch 2001, Girard 2002, Harbort & Herrmann 2002, Herrmann *et al.* 2005, Gonwouo *et al.* 2007, Ineich *et al.* 2015, Malonza 2015, Portik *et al.* 2016). La pagination de Monard (1951) est 123-170 et non pas 123-180 comme indiqué.

Malgré les quelques critiques que j'ai formulées, je considère que cette réédition des Caméléons d'Afrique est un ouvrage magnifique et de grande qualité. Ce groupe de lézards doit être mieux connu car il est soumis à de graves menaces. En premier lieu la déforestation qui ravage ses habitats, sans oublier les feux destinés à créer de nouvelles terres cultivables pour une population humaine galopante sur la majorité du continent africain. La fragmentation des habitats engendre des îlots de sous-populations séparées génétiquement dont la survie est menacée. La création de corridors forestiers permettrait de les remettre en contact. C'est une véritable course-poursuite qui s'engage entre les herpétologistes et la déforestation. De plus, les ressources minières, largement exploitées et abondantes dans les habitats forestiers

de montagne, sont de plus en plus convoitées, ce qui ne manque pas d'influer sur l'avenir des milieux naturels occupés par les caméléons. Le réchauffement climatique constitue lui aussi une grave menace pour les caméléons car de nombreuses espèces occupent des zones d'altitude et devront remonter pour rechercher la fraîcheur nécessaire à leur survie, mais ils ne pourront pas remonter indéfiniment et leur extinction sera inéluctable une fois le sommet atteint. De par leur comportement, leur morphologie et leurs colorations inhabituelles, ces lézards font l'objet d'un commerce international légal et illégal de très grande ampleur. Il est totalement inadmissible que ces animaux, tout à fait inadaptés à une détention captive, y compris dans des installations complexes, soient autorisés au commerce et à la captivité. Leur durée de vie est souvent très courte. L'absence de mesures radicales depuis l'adoption de la Convention de Washington est une honte que les générations futures ne manqueront pas de critiquer.

Cette seconde édition des Caméléons d'Afrique, à mon avis indispensable dans chaque bibliothèque, est une réussite. Elle est agréable à consulter, non seulement pour une lecture détente enrichissante mais aussi parce qu'on y trouve facilement les informations recherchées, y compris les résultats des travaux les plus récents. Elle s'adresse aussi bien à l'amateur de beauté animale, au curieux de Nature, en admiration devant la « perfection » de la Vie qu'au spécialiste des Reptiles, amateur ou professionnel.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Fitch S. 2001 – Reports from the field. The Chameleons of Ethiopia. *Chameleon Information Network*, 42: 6-10.

Girard F. 2002 – À propos de l'incubation des œufs de caméléons. *Situla*, 5, 17: 20-24.

Gonwouo L.N., Lebreton M., Chirio L., Ineich I., Tchamba M.N., Ngassam P., Dzikouk G. & Difo J.L. 2007 – Biodiversity and Conservation of the Reptiles of the Mount Cameroon Area. *African Journal of Herpetology*, 56: 149-161.

Harbort J. & Herrmann H.-W. 2002 – Untersuchungen an ausgewählten Chamäleon-Populationen am Mt. Nlonako/Kamerun mit Bemerkungen zu einem *Chamaeleo cameronensis*. *Herpetofauna*, 24: 25-34.

Herrmann H.-W., Böhme W., Euskirchen O., Herrmann P.A. & Schmitz A. 2005 – African biodiversity hotspots: the reptiles of Mt Nlonako, Cameroon. *Revue Suisse de Zoologie*, 112: 1045-1069.

Ineich I. 2011 – Analyse d'ouvrage. "Chameleons of Africa. An Atlas, including the chameleons of Europe, the Middle East and Asia" par Colin TILBURY. 2010. Editions Chimaira, *Serpent's Tale* (Natural History Book Distributors), Frankfurt Contributions to Natural History volume 37, Frankfurt am Main, Allemagne, 831 pages. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 138: 71-77.

Ineich I. 2014 – Analyse d'ouvrage. "The Biology of Chameleons", par Krystal A. Tolley & Anthony Herrel (coord.). 2014. University of California Press, Berkeley & Los Angeles, California, USA. i-xii + 275 pages. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 150: 55-56.

Ineich I. & Pauwels O.S.G. 2017 – Les caméléons, des lézards fascinants et menacés. *Le Courrier de la Nature*, 307: 27-35.

Ineich I., Lebreton M., Lhermitte-Vallarino N. & Chirio L. 2015 – The reptiles of the summits of Mont Oku and the Bamenda Highlands, Cameroon. *Amphibian & Reptile Conservation*, 9: 15–38.

Joger U. 1982 – Zur Herpetofaunistik Kameruns (II). *Bonn. zool. Beitr.*, 33: 313-342.

Jun-Yi L. 1982 – Sperm retention in the lizard *Chamaeleo hoehnelii*. *Copeia*, 1982: 488-489.

Lhermitte-Vallarino N. & Bain O. 2004 – Morphological and biological study of *Rhabdias* spp. (Nematoda) from African chameleons with description of a new species. *Parasite*, 11: 15-31.

Lhermitte-Vallarino N., Barbuto M., Ineich I., Wanji S., Lebreton M., Chirio L. & Bain O. 2008 – First report of *Rhabdias* (Nematoda, Rhabdiasoidea) from lungs of montane chameleons in Cameroon: description of two new species and notes on biology. *Parasite*, 15: 553-564.

Lhermitte-Vallarino N., Barbuto M., Junker K., Boistel R., Ineich I., Wanji S. & Bain O. 2009 – *Rhabdias rhampholeonis* n. sp. and *Rhabdias mariauxi* n. sp. (Nematoda, Rhabdiasoidea), first lung worms from leaf chameleons: description, molecular evidence and notes on biology. *Parasitology International*, 58: 375-383.

Lhermitte-Vallarino N., Barbuto M., Junker K., Wanji S., Ineich I., Schmitz A. & Bain O. 2011 – The lung nematode parasites of the genus *Rhabdias* (Rhabdiasidae): diversity and biology in the Chamaeleonidae (Squamata) and hypotheses on their evolution *Bulletin de la Société Zoologique de France*, [2010], 135: 109-118.

Malonza P.K. 2015 – Patterns of reptile and amphibian species richness along elevational gradients in Mt. Kenya. *Zoological Research*, 36: 1-7.

Monard A. 1951 – Résultats de la mission zoologique suisse au Cameroun. Reptiles. *Mémoires de l'Institut français d'Afrique Noire (Centre du Cameroun) (Sciences Naturelles)*, 1: 123-170.

Portik D.M., Jongsma G.F.M., Kouete M.T., Scheinberg L.A., Freiermuth B., Tapondjou W.P. & Blackburn D.C. 2016 – A survey of amphibians and reptiles in the foothills of Mount Kupe, Cameroon. *Amphibian & Reptile Conservation*, 10: 37-67.

Ivan INEICH
Institut de Systématique, Évolution, Biodiversité (ISYEB)
Muséum national d'Histoire naturelle
CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles
CP 30, 57 rue Cuvier, F-75005 Paris

Société Herpétologique de France

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

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

Siège administratif : SHF – c/o Mme Isabelle CHAUVIN – 2014 route de Roquefort 32360 Peyrusse- Massas

CONSEIL D'ADMINISTRATION (2019-2020)

Président : Laurent BARTHE, Nature En Occitanie, la Capélanie, 32350 Ordan-Larroque.
president@lashf.org

Vice-Présidente : Ludivine QUAY, Le Mas du Clos, 4060 route de Chartreuse, 73000 Montagnole,
quay.ludivine@gmail.com

Vice-Président : Jacques SACCHI, *rtmmf@lashf.org*

Secrétaire générale : Jean CASSAIGNE, Biotopie, 2 Av. P. Angot, Technopole Hélioparc, imm^{ble} Képler, 64053 Pau
jean.cassaigne892@wanadoo.fr

Secrétaire adjoint : Jacques THIRIET, 17 rue des Aulnes, 68650 Lapoutroie. *jacquesthietet@wanadoo.fr*

Trésorier : Pierre RIVALLIN, 49 allée des chardons, 77176 Nancy. *p.rivallin@gmail.com*

Trésorier adjoint : Stéphane BELLENOUE, CPIE du pays de Soulaïnes, Domaine St-Victor, 10200 Soulaïnes-Dhuys, *stephanebellenoue@gmail.com*

Autres membres du Conseil : Damien AUMAITRE, Jean-Marie BALLOUARD, Maud BERRONEAU, Hugo CAYUELA, Éric GRATSON, Claude MIAUD, Cécile PATRELLE-LOMBARD et Jérémie SOUCHET

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*

Responsable de la commission Conservation :

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

Responsable de la commission Terrariophilie :

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

Responsable de la commission Outre-mer :

Élodie COURTOIS, LEEISA CNRS, 275 Rte de Montabo, BP 70620, 97304 Cayenne, Guyane. *elodie.courtois@cnrs.fr*

Responsables de la commission Cistude :

Stéphanie THIENPONT, Études et conseils en environnement. Gestion des milieux naturels, 11 A Le Javet 38300 Succieu. *stephaniethienpont@yahoo.fr*
Laurent BARTHE, Nature En Occitanie, la Capélanie, 32350 Ordan-Larroque. *president@lashf.org*

Responsables de la commission "Réseau Tortues Marines de Méditerranée Française" (RTMMF) :

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

Responsable de la commission "Sciences participatives" :

Mickaël BARRIOZ. *undragon@lashf.org*

Responsable des archives :

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

Chargée de mission ; PNA :

Stéphanie THIENPONT. *stephanie.thienpont@lashf.org*

Chargée de mission ; Coordinatrice du projet LIFE CROAA :

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

Responsable administrative et financière ;

Coordinatrice administrative et financière du LIFE CROAA :

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

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

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

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

Type :	Tarif adhésion / Membership cost	Tarif adhésion + abonnement au bulletin ** / Membership cost + bulletin subscription**
Adhésion individuelle - tarif réduit* / Individual membership - reduced rate*	11 €	34 €
Adhésion individuelle / Individual membership	22 €	45 €
Adhésion familiale (min. 2 membres) / Family membership (min. 2 members)	25 €	48 €
Adhésion de bienfaisance (incluant l'abonnement au bulletin scientifique) / Charitable membership (including scientific bulletin subscription)	≥ 70 €	—

* Étudiants, moins de 25 ans et demandeurs d'emploi / Students, under 25 and unemployed persons

** Abonnement au bulletin scientifique de la SHF (4 numéros par an) / SHF scientific bulletin subscription (four issues per year)

23 €

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

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

SOMMAIRE / CONTENTS

- **A new classification of the subgenera of *Salamandra* (Amphibia, Urodela, Salamandridae) in the light of recent molecular studies on the genus / Une nouvelle classification des sous-genres du genre *Salamandra* (Amphibia, Urodela, Salamandridae) à la lumière des études moléculaires récentes sur ces salamandres**
Jean RAFFAËLLI 1-18
- **Statut du triton palmé et de la salamandre tachetée (Amphibia, Urodela, Salamandridae) dans le Parc naturel régional du Luberon (Vaucluse) / Status of the palmate newt and common fire salamander (Amphibia, Urodela, Salamandridae) in the Luberon Regional Natural Park**
Alain THIÉRY, Crystal WOODWARD & Grégory DESO..... 19-38
- **Sur la présence du Caméléon commun *Chamaeleo chamaeleon* Linnaeus, 1758 (Sauria : Chamaeleonidae) à l'intérieur des terres, dans la Région de Laâyoune-Saquia Al Hamra (Sahara Atlantique Marocain) / On the inland presence of the common chameleon *Chamaeleo chamaeleon* Linnaeus, 1758 (Sauria, Chamaeleonidae) inland in the Laâyoune-Saquia Al Hamra Region (Moroccan Atlantic Sahara)**
Abdeslam RIHANE, Mohamed Salem HANE, Mohamed RADJ, Abdellah BOUAZZA, Mohammed Aziz EL AGBANI & Abdeljebbar QNINBA 39-44
- **Herpétofaune du bassin de la rivière Luhoho, dans les provinces du nord et du sud Kivu, Est de la République Démocratique du Congo / Herpetofauna of Luhoho River basin in North and South Kivu Provinces, eastern Democratic Republic of the Congo**
Lulengo KASEREKA & Zacharie Kusamba CHIFUNDERA 45-58
- **Liste taxinomique des Serpents des Petites Antilles / Taxonomic list of the Snakes in the Lesser Antilles**
Jean LESCURE, Corentin BOCHATON, Michel BREUIL, Ivan INEICH, Jean-Christophe DE MASSARY & Nicolas VIDAL 59-92
- **Première donnée publiée de la Couleuvre tessellée *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) en France / First illustrated record of the dice snake *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) in France**
Guillaume DUMONT 93-97
- Note – Observation sur la reproduction de l'agame arlequin, *Calotes versicolor* (Daudin, 1802) (Squamata : Agamidae), à La Réunion / Observation about the reproduction of the changeable lizard, *Calotes versicolor* (Daudin, 1802) (Squamata : Agamidae), in Reunion Island**
Sarah CACERES, Mickaël SANCHEZ & Olivier TRESSENS 98-100
- Note – Premier cas de nectarivorie chez *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) dans une population micro-insulaire française (île du Grand Rouveau, Var) / First observed case of nectarivorous behaviour in *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) in a micro-insular population on a French island (Île du Grand Rouveau, Var)**
Marc CHEYLAN & Vincent RIVIERE..... 101-103
- Note – Serpents, lézards et tortues : une ressource alimentaire encore présente dans nos mémoires ? / Snakes, lizards and turtles: a food resource for humans always present in our memories?**
Gregory DESO 104-106
- **Analyses d'ouvrages (2) / Book reviews (2) 107-117**

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