

# Bulletin de la Société Herpétologique de France

1<sup>er</sup> trimestre 2021 / 1<sup>st</sup> quarter 2021

N°177

1971 – 2021 La SHF fête ses 50 ans !



# Bulletin de la Société Herpétologique de France N° 177

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

**Comité de rédaction/Managing Co-editors:**

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, Tchéquie); 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> → onglets « Ressources → bulletin scientifique → instructions »

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

Sous forme de fichier(s) texte attaché(s) à l'adresse-mail : [bulletin@lashf.org](mailto:bulletin@lashf.org)

N°177

### Photo de couverture : *Aneides klamathensis*

Reilly & Wake 2019, Salamandre noire des Klamath. 19 nov. 2019, Emigrant Lake (Comté de Jackson, Oregon, US).  
Photo : Benjamin Monod-Broca.

### Front cover picture: *Aneides klamathensis*

Reilly & Wake 2019, Klamath Black Salamander. Nov. 19, 2019 Emigrant Lake (Jackson County, Oregon, US).  
Picture: Benjamin Monod-Broca.

### Photo de 4<sup>e</sup> de couverture : *Bothrophthalmus*

*lineatus* (Peters, 1863) des environs de Nzérékoré (Guinée). Février-mars 2006.  
Photo : Jean-François Trape.

### Back cover picture: *Bothrophthalmus lineatus*

(Peters, 1863), near Nzérékoré, (Guinea).  
February-March 2006.  
Picture: Jean-François Trape.

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

Mise en page : Claude-Pierre GUILLAUME

Dépôt légal : 1<sup>er</sup> trimestre 2021

## – Remerciements –

Le Comité de rédaction du *Bulletin de la Société herpétologique de France* et Claude-P. GUILLAUME, Directeur de la Publication durant l'année 2020, tiennent à remercier très sincèrement les auteurs qui nous témoignent de leur confiance en soumettant leurs tapuscrits et les relecteurs dont les noms figurent ci-dessous qui contribuent à la qualité des publications par leur étude attentive des articles et leurs remarques critiques. Leur collaboration est toujours capitale pour assurer un niveau élevé de qualité à notre *Bulletin*.

### **Liste alphabétique des personnes ayant consacré de leur temps à la relecture des tapuscrits publiés en 2020 (bulletins numéros 173, 174, 175, 176 et, avant le changement d'équipe rédactionnelle, dans ce présent numéro 177)**

(ou de tapuscrits refusés ou de ceux retirés par leurs auteurs après relecture)

Damien AUMAITRE, Salvador BAILON, Marc CHEYLAN, Laurent CHIRIO, Stéphane CICCIONE, Françoise CLARO, Claudia CORTI, Patrick DAVID, Mathieu DENOËL, Christophe DUFRESNES, Jean-Marie EXBRAYAT, Thierry FRETEY, Philippe GAUCHER, Philippe GENIEZ, Jean-Luc GROSSI, Axel HERNANDEZ, Ivan INEICH, Jean LESCURE, Jean Christophe de MASSARY, José-Antonio MATEO MIRAS, Claude MIAUD, Valentin PEREZ-MELLADO, Claude PIEAU, Pauline PRIOL, Jean RAFFAËLLI, Michel RENNER, Maria del Mar ROMERO ALEMAN, Stéphanie THIENPONT, Jean-François TRAPE, Jean-Pierre VACHER, Miguel VENCES, Nicolas VIDAL et Ange Ghislain ZASSI-BOULOU.

Le Comité de rédaction du *Bulletin* et le Directeur de la Publication remercient également très chaleureusement toutes celles et tous ceux qui se sont investis d'une façon ou d'une autre pour le bon fonctionnement du *Bulletin* (factures, routage, publicité...) Audrey TROCHET, Isabelle CHAUVIN, Myriam LABADESSE... Mais aussi :

- Jacques THRIET, notre ex-Secrétaire général pour la gestion des listes de routage,
- Jean-Pierre VACHER sans lequel les textes anglais ne seraient pas d'aussi bonne qualité ! *Thanks so much for helping us...*
- et toutes celles et ceux grâce auxquels le *Bulletin* a gagné en présentation parce qu'elles ou ils ont bien voulu nous confier gracieusement des photographies ou dessins destinés à illustrer les couvertures ou des pages qui, sans cela, seraient restées blanches...

Par ordre alphabétique :

Matthieu BERRONEAU, Abdellah BOUAZZA, Laurent CHIRIO, Grégory DESO, Maël DEWYNTER, Philippe GENIEZ, Audrey GUILLAUME, Gaëtan GUILLER, Georges Codjo HEDEGBETAN, Ivan INEICH, Lulengo KASEREKA, François MAILLET, Benjamin MONOD-BROCA, Jean-François TRAPE et Crystal WOODWARD.

Je profite de cette dernière tribune pour remercier également toute l'équipe de l'imprimerie F. PAILLART pour la qualité de son travail et la cordialité de nos rapports.

Traditionnellement le bulletin du premier trimestre de chaque année inclut le « **Bulletin de liaison** » qui récapitule les divers comptes-rendus et rapports : CR du congrès annuel (annulé en raison de la Covid19), de l'assemblée générale etc., rapport financier, rapports d'activité...

Vous trouverez toutes ces informations sur le site internet de la Société herpétologique de France :

<http://lashf.org/rapports-dactivites>

puis : « **Bilan 2019 : rapport moral, rapport d'activité, rapport financier** »

Après m'être occupé du « *Bulletin de la Société herpétologique de France* » pendant huit ans, je passe la main, comme prévu, à une nouvelle équipe à laquelle je souhaite bon courage et réussite pour la modernisation de notre Bulletin qui sera désormais –à partir du n° 178– numérique et gratuit.

Le Bulletin va être transformé, mais l'adresse - [Bulletin@lashf.org](mailto:Bulletin@lashf.org) .reste valide !

La correspondance avec beaucoup d'entre-vous (auteur·e·s, référé·e·s, collègues...) va me manquer ; c'est pour moi une deuxième retraite...

« Au Revoir ! »

Claude-P. GUILLAUME



*Teira dugesii* (Milne-Edwards, 1829) – São Vicente (Madère, Portugal) 29 décembre 2020.  
Photo : Audrey Guillaume

*Teira dugesii* (Milne-Edwards, 1829) – São Vicente (Madeira, Portugal) December 29, 2020.  
Picture: Audrey Guillaume

## **Amphibian Inventory at the Oregon Caves National Monument and Preserve, Oregon, United States: a preliminary assessment**

by

Benjamin MONOD-BROCA<sup>(1)</sup>, Ivan YATES<sup>(2)</sup> & David K. HERING<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Student at AgroParisTech, 14 rue Girardet, F-54000 Nancy  
benjamin.monod-broca@neuf.fr,

<sup>(2)</sup>National Park Service, Oregon Caves National Monument, 19000 Caves Hwy,  
Cave Junction 97523 OR, USA

<sup>(3)</sup>National Park Service, Crater Lake National Park, Canfield Building, Highway 62,  
Crater Lake 97604 OR, USA

**Summary** – In a global context of declining amphibian populations, knowledge of the distribution and abundance of different species is of crucial interest. The Pacific Northwest region of the United States being an area of high endemism and rich biodiversity amphibian species in this area would benefit from a more in-depth knowledge of their distribution and population status. In addition, some of these species (*Ascaphus truei*, *Plethodon elongatus*, *Rhyacotriton variegatus*) are strongly linked to old-growth forests and are therefore vulnerable to global changes and logging. With this perspective, this study presents the results of an amphibian species inventory conducted in October 2019 at Oregon Caves National Monument & Preserve to address the lack of knowledge about amphibians within this reserve. Eight species have been detected: *Ascaphus truei*, *Hylliola regilla*, *Rana boylei*, *Aneides ferreus*, *Dicamptodon tenebrosus*, *Ensatina eschscholtzii*, *Plethodon elongatus*, and *Taricha granulosa*. They represent most of the potentially present amphibian species, and their distribution is described and discussed here. The presence of additional species is also discussed in relation to the habitats identified within the reserve.

**Keywords:** Amphibians, Oregon Caves National Monument, Siskiyou Mountains, USA.

**Résumé** – Inventaire des amphibiens dans le Monument National des Cavernes de l’Oregon, Oregon, Etats-Unis : une évaluation préliminaire. Dans un contexte mondial de déclin des populations d’amphibiens, la connaissance de la répartition et de l’abondance des différentes espèces revêt un intérêt crucial. La région du Pacific Northwest aux Etats Unis étant une zone de fort endémisme et de biodiversité importante, les espèces d’amphibiens de cette zone mériteraient une connaissance plus approfondie de leur distribution et de l’état de leurs populations. De plus, certaines de ces espèces (*Ascaphus truei*, *Plethodon elongatus*, *Rhyacotriton variegatus*) sont fortement liées aux vieilles forêts et sont donc vulnérables face aux changements globaux et à l’exploitation forestière. Dans ce cadre, cette étude présente les résultats d’un inventaire des espèces d’amphibiens mené en octobre 2019 au Monument National des Cavernes de l’Oregon ainsi que dans la réserve l’entourant, afin de combler le manque de connaissances sur les amphibiens au sein de cette réserve. Huit espèces ont été détectées : *Ascaphus truei*, *Hylliola regilla*, *Rana boylei*, *Aneides ferreus*, *Dicamptodon tenebrosus*, *Ensatina eschscholtzii*, *Plethodon elongatus* et *Taricha granulosa*. Elles représentent la plupart des espèces d’amphibiens potentiellement présentes, et leur répartition est décrite et discutée ici. La présence d’espèces supplémentaires est également discutée au regard des habitats décelés au sein de la réserve.

**Mots-clés** : Amphibiens, Monument National des Cavernes de l’Oregon, Monts Siskiyou, États-Unis.

## I. INTRODUCTION

In a global context of accelerated biodiversity decline, amphibians are among the most affected vertebrate groups (Blaustein *et al.* 1994, Houlihan *et al.* 2000, Alford *et al.* 2001, Lannoo 2005, Collins *et al.* 2009, Raffaëlli 2013, Hernandez 2016). In order to address conservation issues, priority ecoregions for vertebrate conservation have been identified in the literature, including the Pacific Northwest (Jenkins *et al.* 2013). This region is characterized by significant biological wealth and a high rate of endemism (Nussbaum *et al.* 1983, Bury 1994). Within the Pacific Northwest, the Klamath-Siskiyou ecoregion is a special case of pronounced endemism because of its biogeographical situation (Whittaker 1960, Bury & Pearl 1999, Roth 2015).

Endemic fauna at these two scales includes many amphibian species that are sensitive to environmental changes. Of the twenty species present in the Klamath-Siskiyou ecoregion, several appear to depend on quality habitat and the existence of old-growth forests (Raphael 1984, Welsh 1990, Dupuis *et al.* 1995, Blaustein *et al.* 1995, Welsh & Lind 1995, Gomez & Anthony 1996, Bury & Pearl 1999, Adams & Bury 2002, Welsh & Hodgson 2008) and therefore appear sensitive to forest exploitation (Corn & Bury 1989).

With this perspective, the existence of reserves and unlogged forests is of crucial importance for understanding the ecology of amphibians in the Klamath-Siskiyou region and their conservation. Thus, Oregon Caves National Monument (ORCA) can play a key role as a preserved area in addressing these research and conservation issues.

To date and to our knowledge, few studies have been conducted on the presence and distribution of amphibians at ORCA. A study published in 2002 focused on amphibians' habitat preferences, suggesting that terrestrial salamanders were not affected by forest edges created by clearcuts, in contrary to stream amphibians, when no buffer zones were left along the streams. This study, despite having been conducted near ORCA, does not specifically detail all the species present or their distribution within the National Monument (Biek *et al.*, 2002). In addition, two inventories were carried out in June 2005 (Avery & Falbo 2005) and June 2006 (Yates *et al.* 2006), over short periods (respectively four and two days) by only two people, on a relatively small area (less than one hectare around the Visitor Center, and the maintenance pond). These inventories focused only on salamanders and took place during the summer, when the number of active amphibians is low. The results of these inventories are therefore very incomplete, with only four species detected in a restricted area: *Aneides ferreus*, *Dicamptodon tenebrosus*, *Ensatina eschscholtzii* and *Taricha granulosa*. According to the National Park Service, 11 species of reptiles and amphibians can be found within ORCA (National Park Service 2007), but no species lists, or further details could be found. Consequently, the knowledge of amphibians in the ORCA remains extremely limited to date, especially with regards to sensitive species: *Ascaphus truei* (sensitive to logging; protected and Species of Special Concern in California), *Rana boylei* (IUCN status: Near Threatened; Species of Special Concern in California), *Aneides ferreus* (IUCN status: Near Threatened), *Plethodon elongatus* (sensitive to logging; IUCN status: Near Threatened; endemic to the Klamath-Siskiyou ecoregion and Species of Special Concern in California), *Rhyacotriton variegatus* (sensitive to logging; Species of Special Concern in California).

To address this lack of bibliography, we report here the results of a preliminary study conducted between October 8 and November 9, 2019 to inventory amphibian diversity and to understand the distribution of species within ORCA.

All pictures are by Benjamin Monod-Broca, unless otherwise specified.

## II. MATERIALS AND METHODS

### *Study site*

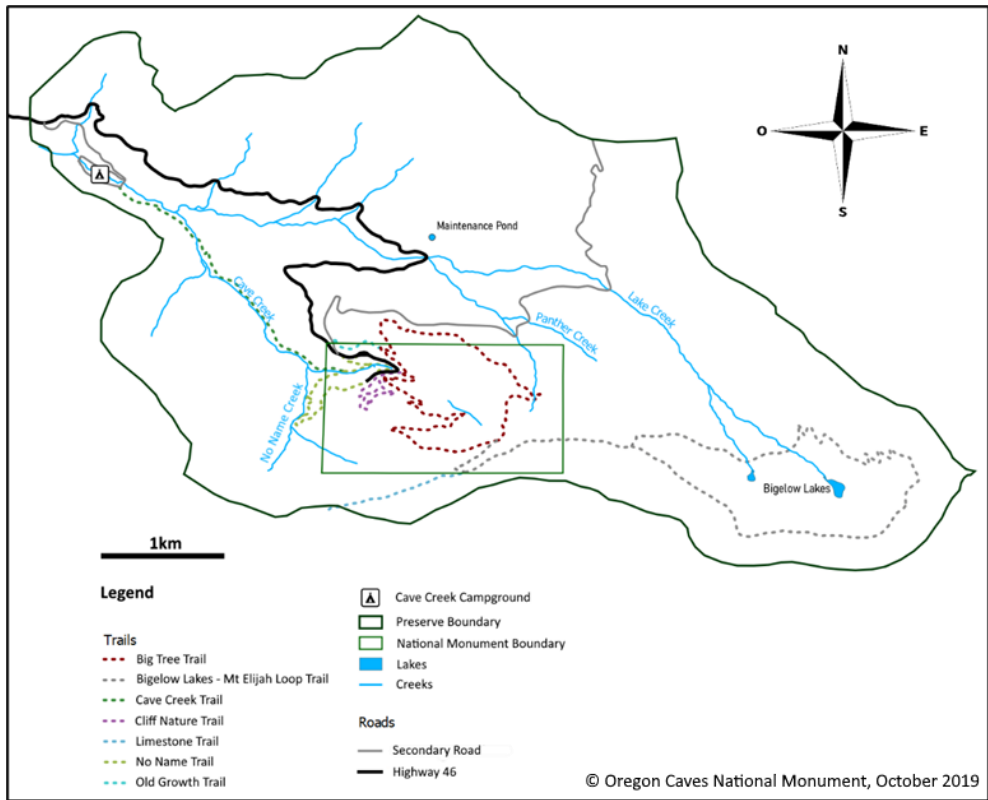
Oregon Caves National Monument and Preserve is a federally protected area in Southwestern Oregon, United States. It is located in the Klamath-Siskiyou ecoregion, which functioned as a glacial refugium during the Pleistocene, resulting in an exceptionally rich biodiversity and a high rate of endemism (Roth 2015). It is one of only seven Areas of Global Biological Significance designated by the IUCN in North America and has been proposed as both a World Heritage Site and UNESCO Biosphere Reserve (Vance-Borland *et al.* 1995).

The monument covers 1.96 km<sup>2</sup> and the surrounding preserve 16.5 km<sup>2</sup>, ranging from 795 m to 1,950 m in elevation. The total area of 18.46 km<sup>2</sup> encompasses mainly coniferous montane forests (32.4%), mixed evergreen forests (25%), coniferous plantations (16.3%) and subalpine forests (10.5%) (ORCA GIS Package 2019). Other vegetation types are marginal. The main types are representative of those found in comparable contexts in the Siskiyou mountains (Whittaker 1960), but the forest stands within the National Monument *sensu stricto* may be significantly older and have more fallen logs, having been spared from logging since the Monument's establishment in 1909. Fire suppression may have exacerbated this accumulation of dead wood (National Park Service 2007), which is likely to benefit amphibians (Biek *et al.* 2002). This is probably not true in the surrounding preserve; these lands having been transferred from USFS's Rogue River – Siskiyou National Forest to the National Park Service in 2014 after decades of timber harvesting.

The climate at ORCA is strongly influenced by the ocean, leading to high precipitation (1,397 mm per year in average) and relatively mild temperatures year-round. Temperatures range from -6.6°C to 4.4°C in the winter and from 10°C to 32°C in the summer (National Park Service 2007). These moist and mild climate conditions coupled with the dense forest cover and locally old-growth forests stands are favorable to amphibians. Moreover, salamanders seem to appreciate cool and moist conditions in the cave network and are sometimes seen there along the tour route (Ivan Yates pers. obs.). According to Jones *et al.* (2005), Lannoo (2005) and Berkeley Mapper (2019), species potentially present within the National Monument and Preserve are *Anaxyrus boreas*, *Ascaphus truei*, *Hyliola regilla*, *Rana aurora*, *Rana boylei*, *Rana catesbeiana* (became *Lithobates catesbeianus* following the revision of Frost *et al.* 2006), *Aneides ferreus*, *Aneides klamathensis*, *Ambystoma macrodactylum sigillatum*, *Dicamptodon tenebrosus*, *Ensatina eschscholtzii oregonensis*, *Plethodon elongatus*, *Rhyacotriton variegatus* and *Taricha granulosa*. However, some of these species are at their geographical limit there (*Ambystoma macrodactylum sigillatum*, *Aneides ferreus*, *Aneides klamathensis*, *Plethodon elongatus*). Furthermore, the Oregon Caves region constitutes a gap in the known distribution of *Rhyacotriton variegatus* and finding this species there would close this gap between the populations from Siskiyou County in northern California and those from the vicinity of Wilderville, Oregon (Bury pers. comm. 2019).

### *Surveys*

The inventory procedure consisted in inspecting as many microhabitats as possible that could shelter amphibians, to have a first approach to the species present and the ease of detecting them in the field. These microhabitats included terrestrial shelters (under logs, stones, pieces of bark) and aquatic shelters (under rocks, dead leaves and logs in streams, lakes, and ponds). They were surveyed during the day and at night, for a total of 141 hours between October 8 and November 9, 2019.



**Figure 1:** Map of the Oregon Caves National Monument and Preserve. See Figure 2 for a closer view of the trails in the National Monument.

Figure 1 : Carte du Monument National des Cavernes de l’Oregon et de la réserve. Cf. Figure 2 pour une vue rapprochée des pistes dans le monument national.

### Terrestrial surveys

The inventory of terrestrial habitats focused on the inside of the National Monument and along the trails (Fig. 1) following a haphazard survey design, *i. e.* walking around a large area and looking for amphibians (Marsh & Haywood 2010). This form of Visual Encounter Survey (VES) allows efficient assessments of amphibian diversity (Vonesh *et al.* 2010). The survey area and number of passages have been maximized to obtain results that represent as accurately as possible the distribution of amphibians in the National Monument. Amphibians were sought during the day by turning over logs, stones or fallen bark. Some species (especially *Aneides ferreus*) were also sought by lifting the bark of fallen trunks, or by spreading the bark left on stumps. For each inventory session, the date, start time and end time were recorded, as well as climate conditions (cloud cover, wind, air temperature, precipitation). A unique identifier was assigned to each captured animal (species name acronym + number), then the individual was measured (Snout-Vent Length [SVL] and Total Length [TL]), sexed if possible, and photographed using a Nikon D3400 camera. GPS coordinates were also recorded using a Garmin GPSMAP 64x, as well as the microhabitat where the animal was found. In addition, several Visual Encounter Surveys (VES) were carried out at night, in wet weather if possible. Some trails were used as transects during these VES (Table I), following Heyer *et al.* (2014).

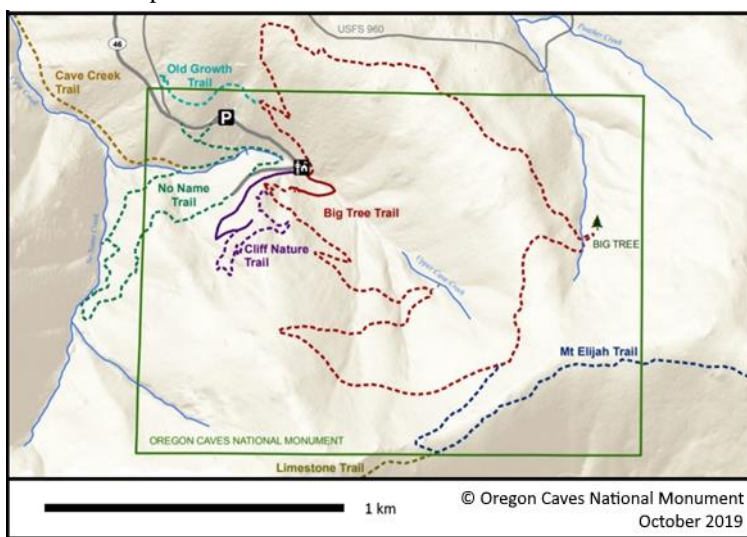


**Table I:** List of the trails in the Oregon Caves National Monument & Preserve, from which “Prospected” were used as night surveys transects. See Fig. 2 for a map.

Tableau I : Liste des sentiers du Monument National des Cavernes de l’Oregon et la réserve, dont les « Prospectés » ont été utilisés comme transects d’observation nocturne. Cf. Fig. 2 pour une carte.

Name	Lenght	Min. elevation	Max. elevation	Status
Big Tree Trail	5.3 km	1,220 m	1,573 m	Prospected
Cave Creek Trail	5.8 km	845 m	1,145 m	Unprospected
Cliff Nature Trail	1.6 km	1,215 m	1,341 m	Prospected
Limestone Trail	1.0 km	1,432 m	1,620 m	Unprospected
No Name Trail	2.1 km	1,127 m	1,232 m	Prospected
Bigelow Lakes – Mt. Elijah Loop Trail	14.8 km	1,567 m	1,948 m	Unprospected
Old Growth Trail	1.6 km	1,219 m	1,265 m	Prospected

Each prospected trail was searched for amphibians on at least two different nights, in both directions. Photos of the different habitats were taken along the trails, as well as photos of the canopy (tree cover). Pictures of the tree cover were taken over sites where *Ensatina eschscholtzii* were found, as well as at sites surveyed along the Big Tree Trail, above 1,500 m in elevation, the limit beyond which no terrestrial amphibians were found. The purpose of these images is to show qualitative altitudinal gradients and to propose hypotheses for the absence of terrestrial amphibians from a certain altitude.



**Figure 2:** Detailed map of the trails at the Oregon Caves National Monument. See Fig. 1 for a larger view including the Preserve.

Figure 2 : Carte détaillée des pistes du Monument National des Cavernes de l’Oregon. Cf. Fig. 1 pour une vue plus large incluant la réserve.

*Aquatic surveys*

The aquatic surveys attempted to cover all wetlands in the Preserve, including lotic habitats (streams and creeks) and lentic habitats (lakes and ponds) (Table II).

**Table II:** List of the main permanent aquatic habitats within the Oregon Caves National Monument & Preserve. See Fig. 1 for a map.

Tableau II : Liste des principaux habitats aquatiques permanents du Monument National des Cavernes de l’Oregon et de la réserve. Cf. Fig. 1 pour une carte.

Name	Habitat type	GPS coordinates and elevation	
Bigelow Lakes	Lentic	42.088567°N 123.371167°W (1,768 m)	
Maintenance Pond	Lentic	42.109270°N 123.404554°W (1,143 m)	
Lake Creek	Lotic	42.089793°N, 123.372399°W (1,768 m)	to 42.111303°N, 123.425514°W (869 m)
Panther Creek	Lotic	42.099253°N 123.391078°W (1,554 m)	to 42.107591°N 123.404784°W (1,097 m)
Cave Creek	Lotic	42.098509°N 123.407759°W (1,220 m)	to 42.116168°N 123.435511°W (795 m)
No Name Creek	Lotic	42.090165°N 123.417808°W (1,310 m)	to 42.098598°N 123.414629°W (1,085 m)

For lotic habitats, the inventory was carried out in the same way as in terrestrial environments, following a VES method with amphibians being searched by hand in their microhabitats (Marsh & Haywood 2010, Vonesh *et al.* 2010). For example, the research consisted in lifting rocks, logs, and piles of dead leaves, or digging through gravel in the bed of streams. An additional VES was conducted, which consisted in examining the beds of streams and their surroundings in search of amphibians.

For lentic habitats, the method used was also VES, followed by dip net capture of animals. Waders were also used to prospect in shallow areas.

As in terrestrial environments, the species was identified for each animal, then assigned a unique identifier, measured (Snout-Vent Length [SVL] and Total Length [TL]), sexed if possible and photographed. Finally, the characteristics of its habitat were also noted (along the bank, on the bottom of the creek, under a rock, etc.), as well as climate conditions (cloud cover, wind, air and water temperature), GPS coordinates and inventory start and end times. The inventory time was not constrained. Once the area appeared to be satisfactorily surveyed, the inventory was considered completed.

### Interpretation of the results

A map was produced from the GPS data collected, allowing the distribution of individuals found within ORCA to be visualized and summaries to be written by species (Appendix II). The inventory time having been noted for each session, an average time per individual (ATI) was calculated as follows:

$$ATI = \frac{T_{tot}}{N_{tot}} * S = \text{Average Time.person per Individual}$$

T<sub>tot</sub>: Total prospecting time; N<sub>tot</sub>: Total number of amphibians found; S: Number of surveyors

This ATI ratio was used in previous surveys and provides an estimate of the effort needed to detect amphibians within the National Monument (Avery & Falbo 2005, Yates *et al.* 2006). Amphibians found outside the surveys were included in the data but are not included in the calculation of the ATI ratio, since no inventory time is associated with them.

## III. RESULTS

### Species present, number of individuals and prospecting effort

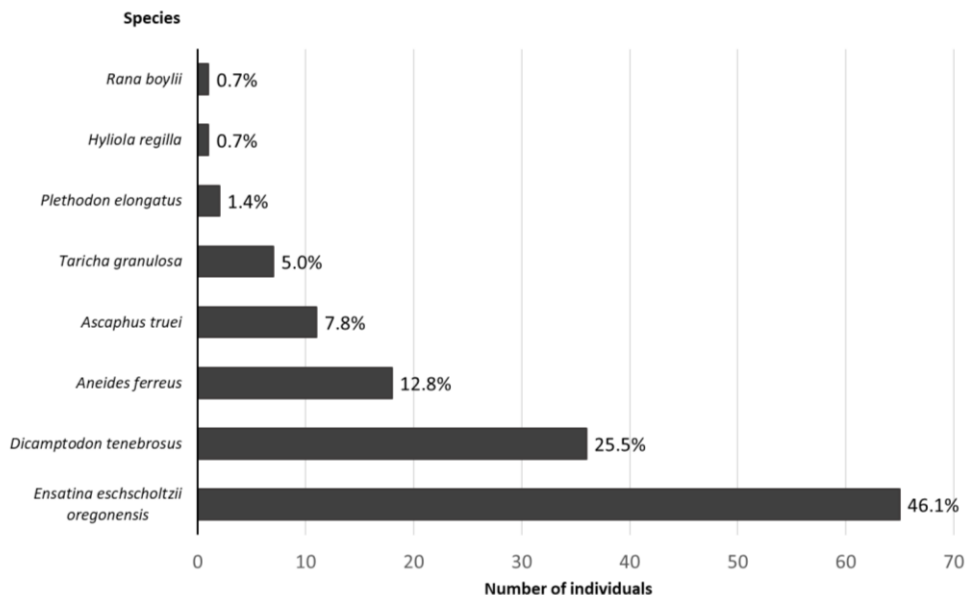
During the 21-day inventory, from the 8<sup>th</sup> of November to the 9<sup>th</sup> of October, 2019, 141 amphibians of eight species were found within the National Monument & Preserve, including five species of urodeles and three species of anurans (Table III). The complete results by individual are available in Appendix I.

**Table III:** List of the species of amphibians found during the surveys and their numbers. N<sub>nm</sub>: Number of individuals found within the National Monument, N<sub>p</sub>: Number of individuals found within the Preserve (except National Monument).

Tableau III : Liste des espèces d'amphibiens trouvées lors des relevés et leur nombre. N<sub>nm</sub> : Nombre d'individus trouvés dans le Monument national, N<sub>p</sub> : Nombre d'individus trouvés dans la Réserve (Monument National exclus).

Species	N <sub>NM</sub>	N <sub>P</sub>	Total (N <sub>NM</sub> +N <sub>P</sub> )
Order Urodela (Salamanders)			
<i>Aneides ferreus</i> Cope, 1869	17	1	18
<i>Dicamptodon tenebrosus</i> Baird & Girard, 1852	5	31	36
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i> Girard, 1856	38	27	65
<i>Plethodon elongatus</i> Van Denburgh, 1916	2	zero	2
<i>Taricha granulosa</i> Skilton, 1849	1	6	7
<b>Total Urodela</b>			<b>128</b>
Order Anura (Frogs and Toads)			
<i>Ascaphus truei</i> Stejneger, 1899	2	9	11
<i>Hyla regilla</i> Baird and Girard, 1852	1	zero	1
<i>Rana boylei</i> Baird, 1854	zero	1	1
<b>Total Anura</b>			<b>13</b>
<b>Total (Urodela + Anura): N<sub>tot</sub></b>			<b>141</b>

From these numbers, a graph was obtained to highlight the representation of each species in the inventory data (Fig. 3).



**Figure 3:** Bar chart of the relative numbers of the eight species of amphibians found within the Oregon Caves National Monument during the surveys, with the percentage of the total number of individuals found.

Figure 3 : Diagramme en barres des effectifs relatifs des huit espèces d’amphibiens trouvées dans le Monument National des Cavernes de l’Oregon au cours des relevés, avec le pourcentage du nombre total d’individus trouvés.

Results show a large predominance of *Ensatina eschscholtzii* in the data, representing almost half (46.1 %) of the amphibians found during the surveys. *Dicamptodon tenebrosus* is the second species in terms of findings, most of the individuals found being larvae and gilled adults (30 out of 36). Relatively few *Aneides ferreus* have been found, with only 18 specimens from which seven juveniles and one female were found at the same location, meaning that only 11 sites have actually been found within the ORCA. The first anuran in terms of numbers is *Ascaphus truei*, but in a similar way to *Aneides ferreus*, many individuals have been found at the same sites, the 11 individuals found representing only three separate localities. In comparison, *Taricha granulosa*, with only seven individuals, has been found in four different localities. All the remaining species have only been found at one site, and *Plethodon elongatus* is the only one among these to have been found more than once at the same locality, with two different individuals recorded.

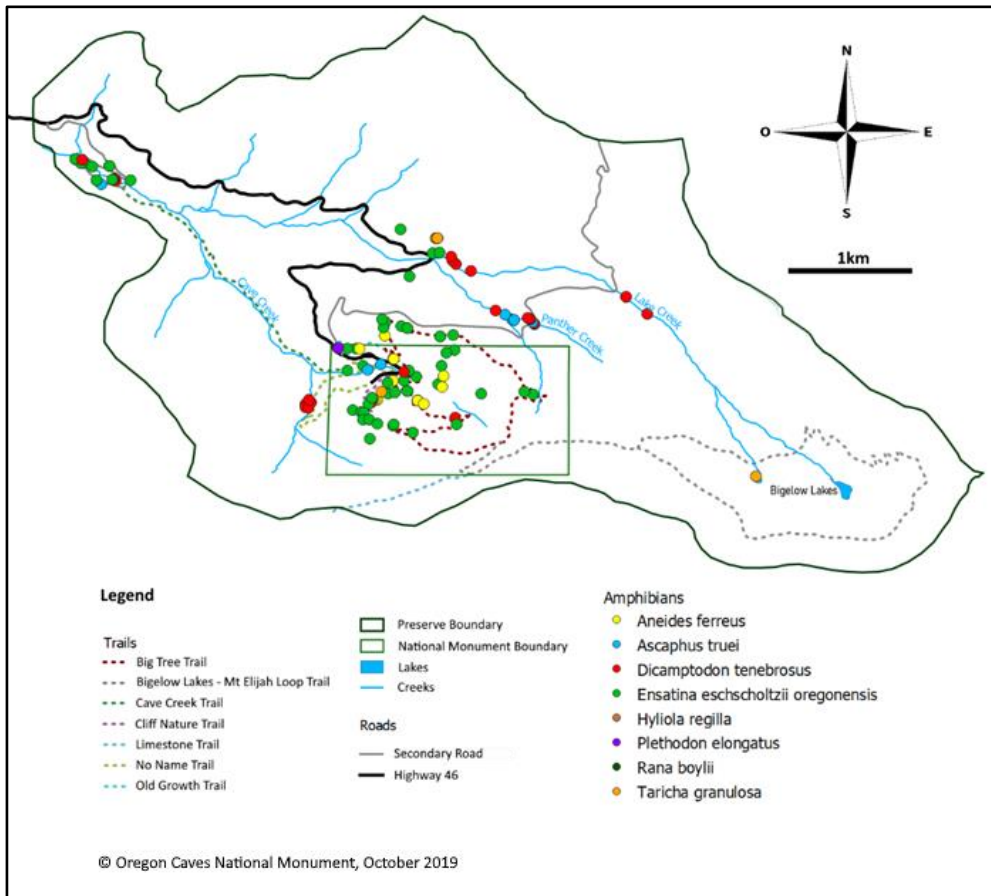
Calculating the ratio ATI for all species of amphibians gives:

$$ATI = \frac{T_{tot}}{N_{tot}} * S = \frac{46.25}{141} * 1 = 0.33 \text{ hours.person/individual}$$

This result means that one amphibian was found every 0.33 hours by one surveyor, *i.e.*, every 20 minutes.

## Species repartition

Results from the survey are reported in Figure 4.



**Figure 4:** Map of all the amphibians found during the surveys. Each dot represents one or several individuals, several animals being sometimes found at the same location. Maps for each species have also been made (see Appendix II).

Figure 4 : Carte de tous les amphibiens trouvés pendant les relevés. Chaque point représente un ou plusieurs individus, plusieurs spécimens se trouvant parfois au même endroit. Des cartes ont également été établies pour chaque espèce (Cf. Annexe II).

Except for a male *Taricha granulosa*, no amphibians have been found in the southeastern part of the National Monument above 1,500 m, despite intensified research around Big Tree Trail. In addition, no terrestrial amphibians were found in a large area in the southeastern part of the Preserve. Photos of the different habitats and the canopy have been taken and can be used to visualize the differences between the environments according to altitude, and thus to formulate hypotheses as to the absence of detection of amphibians above 1,500 m in elevation (Figs 5 to 7).



←

**Figure 5:** Habitat above 1,500 m a.s.l. Note the sparse forest stand, allowing the ground vegetation to develop. No terrestrial amphibians were found in this type of habitat, despite the abundance of fallen logs.

Figure 5 : Habitat situé à plus de 1 500 m d'altitude. Notez le peuplement forestier clairsemé, permettant à la strate herbacée de se développer. Aucun amphibien terrestre n'a été trouvé dans ce type d'habitat, malgré l'abondance de troncs à terre.

**Figure 6:** Habitat below 1,500 m a.s.l. where *Ensatina* and *Aneides* were found.

Figure 6 : Habitat à moins de 1 500 m d'altitude où ont été trouvés *Ensatina* et *Aneides*.

→



#### IV. DISCUSSION

Habitats inside the National Monument are in particularly good ecological condition, including mainly old-growth evergreen or mixed evergreen forests with large quantities of dead wood constituting favourable habitats for amphibians. In the preserve, the impact of recent forest management (prior to the integration of the lands to ORCA in 2014) is still obvious (*e.g.* plantations, young forest stands, little dead wood), but this does not seem to have an impact on amphibians' presence or abundance according to our results, which is consistent with Biek *et al.* (2002). Due to federal protection of the lands, no threats to amphibians' populations could be identified within ORCA, making it a valuable refuge.

The species found within the National Monument & Preserve are consistent with known distribution ranges of amphibians in southwestern Oregon and correspond to the expected species (Jones 2005, Lannoo 2005). However, some species (*Anaxyrus boreas*, *Rana aurora*) may be present but were not found during the inventory (Table IV). These should be searched in priority in future surveys at ORCA.

Due to the design of the surveys and the small number of individuals found for some species, no statistical analysis was carried out on the relative abundances within the amphibian community. The total number of amphibians found (141, see Table IV for a detailed list of species) is small for a 21-days survey, but the goal of the study was to assess the overall distribution of the species and thus record the highest possible number of localities, not to collect a maximum number of individuals. Therefore, a certain amount of time was spent looking for amphibians in areas that probably do not support active populations in October and early November, and where no specimens were found (*e.g.* at Bigelow Lakes, and more generally above 1,500 m a.s.l.). Consequently, the ratio ATI

(Average Time per Individual) is relatively high, with a value of 20 minutes per individual. This value does not represent the frequency of findings at low elevation, where the observed abundance is higher. However, it is still lower than the ratios from previous surveys of 26 minutes per individual (Avery & Falbo 2005), and 85 and 55 minutes per individual (Yates *et al.* 2006), but this difference is most likely due to variation in skill levels to detect salamanders than to actual differences in abundance (Vonesh *et al.* 2010).



**Figures 7:** Comparison between the tree cover at different sites along Big Tree Trail. A, B, C, D: Sites chosen randomly at elevation  $> 1,500$  m, above which no terrestrial amphibian was found. E, F, G, H: Sites where *Ensatina eschscholtzii* were found. All pictures were taken on October 29, 2019.

Figures 7 : Comparaison entre le couvert forestier à différents endroits le long du sentier de Big Tree. A, B, C, D : Sites choisis au hasard à une altitude supérieure à 1 500 m, au-dessus de laquelle aucun amphibien terrestre n'a été trouvé. E, F, G, H : Sites où *Ensatina eschscholtzii* a été trouvé. Toutes les photos ont été prises le 29 octobre 2019.

**Table IV:** Status of amphibian species with ranges geographically close to Oregon Caves, based on the results of the inventory and maps from Jones *et al.* (2005), Lannoo (2005) and Berkeley Mapper (2019).  
 Tableau IV : Statut des espèces d'amphibiens ayant des aires de répartition géographiquement proches de l'ORCA, selon les résultats de l'inventaire et les cartes de Jones *et al.* (2005), Lannoo (2005) et Berkeley Mapper (2019).

Species	Status
<b>Order Urodela (Salamanders)</b>	
<i>Aneides ferreus</i> Cope, 1869	Found
<i>Aneides klamathensis</i> Reilly & Wake, 2019	Unlikely
<i>Ambystoma macrodactylum sigillatum</i> Ferguson, 1961	Unlikely
<i>Dicamptodon tenebrosus</i> Baird & Girard, 1852	Found
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i> Girard, 1856	Found
<i>Plethodon elongatus</i> Van Denburgh, 1916	Found
<i>Rhyacotriton variegatus</i> Stebbins & Lowe, 1951	Unlikely
<i>Taricha granulose</i> Skilton, 1849	Found
<b>Order Anura (Frogs and Toads)</b>	
<i>Anaxyrus boreas</i> Baird & Girard, 1852	Likely
<i>Ascaphus truei</i> Stejneger, 1899	Found
<i>Hyllola regilla</i> Baird & Girard, 1852	Found
<i>Rana aurora</i> Baird & Girard, 1852	Possible
<i>Rana boylei</i> Baird, 1854	Found
<i>Lithobates catesbeianus</i> (Shaw, 1802) (invasive)	Unlikely

Several species found (*Hyllola regilla*, *Rana boylei*) were not mentioned in previous work on amphibians at ORCA (Avery & Falbo 2005, Yates *et al.* 2006). Furthermore, *Dicamptodon tenebrosus* was previously only reported from lentic habitats (e.g. Bigelow Lakes and maintenance pond, Avery & Falbo 2005). This study found the larvae of this species to be abundant and widespread in the creeks, and some adults were also found with them, or on the contrary quite far from water (Appendix II). In addition, *Plethodon elongatus* was cited from the area (Biek *et al.* 2002, Bury pers. comm. 2019) but could not be found in previous inventories (Avery & Falbo 2005, Yates *et al.* 2006). This species was detected during this study, albeit in low numbers (two individuals), which confirms its presence in the National Monument.

Distribution patterns mostly follow the trails, the surroundings of Cave Creek Campground, the Visitor Center and, to a lesser extent, the headquarters. These places were the most prospected; therefore, this pattern does not reflect the real distribution of amphibians' populations but rather a bias in sampling effort. It can still be inferred that the distribution of the amphibian species in the ORCA broadly corresponds to the distribution of their preferred habitats, as described in the literature (Lannoo 2005). However, *Plethodon elongatus* was found on a relatively dry and south-facing slope with little tree cover, while the species is known to prefer wet and north-facing slopes (Brodie & Storm 1971, Welsh 1990, Diller & Wallace 1994, Welsh & Lind 1995, Raffaëlli 2013). Further research would help to clarify its distribution within ORCA.



A hypothesis for the absence of terrestrial amphibians above 1,500 m could be the predominance of a different habitat, much more open, with more ground vegetation and less dead wood (Figs 5 to 7), corresponding to a “subalpine forest” vegetation type (ORCA GIS Package 2019). As a result, terrestrial amphibians may not find their preferred microhabitats there, and may therefore be absent from these areas. This could be particularly the case for Plethodontidae (Feder & Lynch 1982), *i.e.* *Ensatina* and *Aneides* in the case of ORCA. It is also possible that amphibians adapt by using different microhabitats such as rodent burrows, or galleries formed by roots, making them undetectable. VES conducted on Big Tree Trail during rainy nights tend to show that the hypothesis of a lack of terrestrial amphibians in this region of the National Monument is the more likely, or in much lower abundance than in forest areas with significant cover, as no amphibians were found during these night surveys despite favorable conditions for surface activity. However, it can not be excluded that climate and seasonal factors could also be responsible for this observed absence. As a matter of fact, amphibians may have a reduced period of activity and a different life cycle at these higher altitudes (Licht 1975, Howard & Wallace 1985), which may also explain why no individuals have been found. These hypotheses require further research to be confirmed, as the altitudinal ranges of amphibians are well known (Petranka 1998, Lannoo 2005, Raffaelli 2007, 2013), but often not precisely explained.

The VES protocols have been designed to be as effective as possible in the time available, allowing the rapid identification of many sites and the detection of the presence of as many species as possible, over a maximum area and with a short preparation period (Vonesh *et al.* 2010). For the estimation of species distribution within ORCA, more intensive prospecting around the trails leaves large areas unexplored. As much as possible, this bias was reduced by travelling through off-trail areas in a targeted manner to fill in holes in the distribution of species.

The results of this October study cannot be extrapolated to the entire year due to seasonal variations in the life cycle of amphibians: other inventories, conducted in the spring or early summer, would complement the data in this study (Jones *et al.* 2005). More anurans would probably have been found earlier in the year; for example, *Hyla regilla* is an abundant species at Bigelow Lakes (Ivan Yates, pers. obs.) but no individuals were found there during the inventory. Other inventories conducted earlier in the season could also confirm the altitudinal distribution of urodeles, particularly that of terrestrial salamanders, which were found to be scarce before disappearing above 1,500 m. This study only shows preliminary results. The distribution of amphibians within the National Monument & Preserve has only been roughly discussed, as well as their relative abundance, completing the work from previous studies (Avery & Falbo 2005, Yates *et al.* 2006). The numbers given are therefore only the result of the inventory methods and the period during which it took place. In this context, future perspectives include searching for missing species, making inventories at different seasons or using different methods (*e.g.* pitfall traps, as used in Biek *et al.* 2002). These additional inventories would make it possible to refine the knowledge of the distribution of the species detected during this study.

**Acknowledgements** – I (B.M-B.) would like to express my special thanks to Jason Waltz, Ivan Yates, and David Hering for giving me the opportunity to conduct this study. I also thank Ivan Yates for his assistance in the field, and R.B. Bury, D.B. Wake, J.M. Reilly, and Jean Raffaelli for their precious guidance. This work would not have been possible without the valuable help and advice from Axel Hernandez; I would like to thank him very much for reviewing this paper. I would also like to thank all the ORCA staff for their warm welcoming and hospitality. Lastly, I wish to extend my deepest gratitude to Jerry and Helen Freilich for their wonderful hospitality and friendship.

## BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

- Adams M.J. & Bury R.B. 2002 – The endemic headwater stream amphibians of the American Northwest: associations with environmental gradients in a largeforested preserve. *Global Ecology and Biogeography*, 11(2): 169-178.
- Alford R.A., Dixon P.M. & Pechmann J.H. 2001 – Ecology: Global amphibian population declines. *Nature*, 412(6846): 499.
- AmphibiaWeb 2004 – *Ascaphus truei*: Pacific Tailed Frog < <http://amphibiaweb.org/species/2049> > University of California, Berkeley, CA, USA. Accessed Nov 14, 2019.
- AmphibiaWeb 2015 – *Anaxyrus boreas*: Western Toad < <http://amphibiaweb.org/species/122> > University of California, Berkeley, CA, USA. Accessed Nov 14, 2019.
- AmphibiaWeb 2016 – *Hyla regilla*: Pacific Treefrog < <http://amphibiaweb.org/species/929> > University of California, Berkeley, CA, USA. Accessed Nov 14, 2019.
- AmphibiaWeb 2018a – *Rhyacotriton variegatus*: Southern Torrent Salamander < <http://amphibiaweb.org/species/4235> > University of California, Berkeley, CA, USA. Accessed Nov 14, 2019.
- AmphibiaWeb 2018b – *Rana aurora*: Red-legged Frog < <http://amphibiaweb.org/species/4987> > University of California, Berkeley, CA, USA. Accessed Nov 14, 2019.
- AmphibiaWeb 2019a – *Rana boylei*: Foothill Yellow-legged Frog < <http://amphibiaweb.org/species/4993> > University of California, Berkeley, CA, USA. Accessed Nov 15, 2019.
- AmphibiaWeb 2019b – *Rana catesbeiana*: Bullfrog <<http://amphibiaweb.org/species/4999>> University of California, Berkeley, CA, USA. Accessed Nov 14, 2019.
- Ashton D.T., Lind A.J. & Schlick K.E. 1998 –. Foothill yellow-legged frog (*Rana boylei*) natural history. *USDA Forest Service, Pacific Southwest Research Station, Arcata, California*.
- Avery, M. & Falbo K. 2005 – *Salamander Survey: June 2005*. Available at the Oregon Caves National Monument (unpublished).
- Berkeley Mapper 2019 – created by Berkeley Natural History Museums, UC Berkeley at <http://berkeleymapper.berkeley.edu>
- Biek R. & Tallmond D. 1998 – Characteristics of Herpetofauna across Clearcut-Forest Interfaces in the Siskiyou Mountains, Oregon. Preliminary Report for the National Park Service, October 1998. *Incomplete manuscript available at the Oregon Caves National Monument (unpublished)*.
- Biek R., Mills L.S. & Bury R.B. 2002 – Terrestrial and stream amphibians across clearcut-forest interfaces in the Siskiyou Mountains, Oregon. *Northwest Science*, 76(2): 129-140.
- Blaustein A.R., Wake D.B. & Sousa W.P. 1994 – Amphibian declines: judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Conservation biology*, 8(1): 60-71.

- Blaustein A.P., Beatty J.J., Olson D.H. & Storm R.M. 1995 – *The biology of amphibians and reptiles in old-growth forests in the Pacific Northwest*. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-337. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 98 p.
- Bury R.B. & Pearl C.A. 1999 – Klamath-Siskiyou herpetofauna: biogeographic patterns and conservation strategies. *Natural Areas Journal*, 19(4): 341-350.
- Collins J.P., Crump M.L. & Lovejoy III T.E. 2009 – *Extinction in our times: global amphibian decline*. Oxford University Press. 304 p.
- Corn P.S. & Bury R.B. 1989 – Logging in western Oregon: responses of headwater habitats and stream amphibians. *Forest Ecology and Management* 29: 39-57.
- Corn P.S. & Bury R.B. 1991 – Terrestrial amphibian communities in the Oregon Coast Range. Pp. 305-318 in US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station Portland, Oregon. *Wildlife and vegetation of unmanaged Douglas-Fir Forest*. General Technical Report PNW-GTR-285 May 1991. 523 p.
- Diller L.V. & Wallace R.L. 1994 – Distribution and Habitat of *Plethodon elongatus* on Managed, Young Growth Forests in North Coastal California. *Journal of Herpetology*, 28(3): 310. Doi:10.2307/1564529.
- Dupuis L.A., Smith J.N. & Bunnell F. 1995 – Relation of terrestrial-breeding amphibian abundance to tree-stand age. *Conservation Biology*, 9(3), 645-653.
- Evelyn C.J. & Sweet S. 2018 – Del Norte Salamander (*Plethodon elongatus*) Species Account for US Forest Service Region 5, Pre-public Review draft, August 2018. 10.13140/RG.2.2.13916.64646.
- Feder M.E., & Lynch J.F. 1982 – Effects of latitude, season, elevation, and microhabitat on field body temperatures of neotropical and temperate zone salamanders. *Ecology*, 63(6): 1657-1664.
- Frost D.R., Grant T., Faivovich J., Bain R.H., Haas A., Haddad C.F.B., De Sá R.O., Channing A., Wilkinson M., Donnellan S.C., Raxworthy C.J., Campbell J.A., Blotto B.L., Moler P., Drewes R.C., Nussbaum R.A., Lynch J.D., Green D.M. & Wheeler W.C. 2006 – The amphibian tree of life. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 297: 1-371.
- Gomez D.M. & Anthony R.G. 1996 – Amphibian and reptile abundance in riparian and upslope areas of five forest types in western Oregon. *Northwest Science*, 70(2): 109-119
- Hernandez A. 2016 – *Étude sur les Urodèles en voie de disparition*. Édilivre (in French). 119 p.
- Heyer, R., Donnelly, M. A., Foster, M., & Mcdiarmid, R. (eds.) 2014 – *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution.
- Houlahan J.E., Findlay C.S., Schmidt B.R., Meyer A.H. & Kuzmin S.L. 2000 – Quantitative evidence for global amphibian population declines. *Nature*, 404(6779): 752.
- Howard J.H. & Wallace R.L. 1985 – Life history characteristics of populations of the long-toed salamander (*Ambystoma macrodactylum*) from different altitudes. *American Midland Naturalist*, 113(2) (Apr., 1985): 361-373.
- Jenkins C.N., Pimm S.L. & Joppa L.N. 2013 – Global patterns of terrestrial vertebrate diversity and conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(28), E2602-E2610.

- Jennings M.R. & Hayes M.P. 1994 – *Amphibian and reptile species of special concern in California*. Rancho Cordova, CA: California Department of Fish and Game, Inland Fisheries Division.
- Jones L.L., Leonard W.P. & Olson D. H. (eds.) 2005 – *Amphibians of the Pacific northwest*. Seattle Audubon Society. 227 p.
- Lannoo M.J. (ed.). 2005 – *Amphibian declines: the conservation status of United States species*. Univ of California Press. Berkeley. 1094 p.
- Leonard W.P., Brown H.A., Jones L.L.C., McAllister K.R., Storm R.M. 1993 – *Amphibians of Washington and Oregon*. Seattle Audubon Society. 168 p.
- Licht L.E. 1975 – Comparative life history features of the western spotted frog, *Rana pretiosa*, from low-and high-elevation populations. *Canadian Journal of Zoology*, 53(9): 1254-1257.
- Lynch J.F. 1981 – Patterns of ontogenetic and geographic variation in the Black Salamander *Aneides flavipunctatus*. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 324. 53 p.
- Marsh D.M. & Haywood L.M. 2010 – Area-based surveys. *Amphibian ecology and conservation: a handbook of techniques*, 247-262.
- Moritz C., Schneider C.J. & Wake D.B. 1992 – Evolutionary relationships within the *Ensatinaescholtzii* complex confirm the ring species interpretation. *Systematic biology*, 41(3): 273-291.
- National Park Service 2007 – Klamath Network Vital Signs Monitoring Plan, Appendix C. pp. 20–24. Archived from the original on July 22, 2012.
- Olson D.H. 2008 – Conservation Assessment for the Black Salamander (*Aneides flavipunctatus*) in Oregon. Version 1.0. 23 p.
- ORCA GIS Package 2019 – Vegetation types, ArcGIS Layer Package. Available at Oregon Caves National Monument.
- Petranka J.W. 1998 – *Salamanders of the United States and Canada*. Smithsonian Institution Press. 592 p.
- Raffaëlli J. 2007 – *Les Urodèles du monde*. Condé-sur-Noireau : Penclen édition. (In French).
- Raffaëlli J. 2013 – *Les Urodèles du Monde 2<sup>e</sup> édition*. [The tailed amphibians of the world]. Penclen édition. (In French). 472 p.
- Raphael M.G. 1984 – Wildlife populations in relation to stand age and area in Douglas-fir forests of northwestern California. Pp. 259-273 in Meehan W.R., Merrell T.R. & Hanley T.A., *Fish and wildlife relationships in old-growth forests*. American Institute of Fishery Research Biologists, Morehead City, NC, 425 p.
- Reilly S.B. & Wake D.B. 2019 – Taxonomic revision of black salamanders of the *Aneidesflavipunctatus* complex (Caudata: Plethodontidae). *PeerJ*, 7, e7370.
- Roth J. (ed.) 2015 – *The Klamath-Siskiyou: Timely Treasures of an Iconic Bioregion*, US Department of the Interior, National Park Service, Washington, DC.
- Stebbins R.C. 1949 – Speciation in salamanders of the plethodontid genus *Ensatina*. USA: *University of California Publ. Zoology* 48(6): 377-526. Réf. in Raffaëlli, J. (2013).
- Stebbins R.C. & McGinnis S.M. 2012 – *Field guide to amphibians and reptiles of California: revised edition* (Vol. 103). Univ of California Press ed. 544 p.

- Vance-Borland K.R., Noss R.F., Strittholt J., Forst P., Carroll C. & Nawa R. 1995 – A biodiversity conservation plan for the Klamath/Siskiyou region. *Wild Earth* 5(4): 52-59.
- Vonesh J. R., Mitchell, J.C., Howell K. & Crawford A.J. 2010 – Rapid assessments of amphibian diversity. *Amphibian ecology and conservation: A handbook of techniques*, 263-280.
- Welsh Jr H.H. 1990 – Relictual amphibians and old-growth forests. *Conservation Biology*, 4(3): 309-319.
- Welsh Hartwell & Lind Amy. 1995 – Habitat Correlates of the Del Norte Salamander, *Plethodon elongatus* (Caudata: Plethodontidae), in Northwestern California. *Journal of Herpetology* 29: 198-210.
- Welsh Jr H.H. & Hodgson G.R. 2008 – Amphibians as metrics of critical biological thresholds in forested headwater streams of the Pacific Northwest, USA. *Freshwater biology*, 53(7), 1470-1488.
- Whittaker R.H. 1960 – *Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California*. *Ecological Monographs*, 30(3), 279-338. Doi:10.2307/1943563
- Yates A., Rosales A. & Schubert M. 2006 – Salamander survey: June 2006. *Available at the Oregon Caves National Monument (unpublished)*

*Manuscript accepté le 29 décembre 2020*

À suivre :

**Appendix I:** Complete results of the amphibian survey (7 pages)  
Annexe I : Résultats complets du suivi des amphibiens (7 pages) .....p.20

**Appendix II:** Species accounts: amphibians found during the inventory and species to look for in future surveys (19 pages)  
Annexe II : Détail par espèce : amphibiens trouvés durant l'inventaire et espèces à rechercher lors de futures études (19 pages)..... p. 27

**Appendix I:** Complete results of the amphibian survey (7 pages).

Annexe I : Résultats complets du suivi des amphibiens (7 pages).

<b>Species (1/7)</b>	<b>GPS longitude</b>	<b>GPS latitude</b>	<b>Habitat description</b>	<b>SVL (mm)</b>	<b>TL (mm)</b>	<b>Sex / Lifestage</b>	<b>Date</b>
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.411782	42.098464	Under a log	53	98	male	10.08.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.410514	42.098870	Under the bark of a log	58	113	male	10.08.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.408670	42.102430	Under a log	54	95	male	10.09.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.407360	42.102080	Under fallenbark	71	112	female	10.09.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.404200	42.101230	Under a log	32	50	juvenile	10.09.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.404200	42.101230	Under a log	68	110	female	10.09.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.403120	42.101370	Under a log	57	113	male	10.09.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.406141	42.097937	Under a log	51	89	juvenile	10.10.2019
<i>Aneides ferreus</i>	-123.408037	42.097606	Under the bark of a log	28	46	juvenile	10.10.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.406859	42.096782	Under the bark of a log	17	26	juvenile	10.10.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.406859	42.096782	Under the bark of a log	18	29	juvenile	10.10.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.406859	42.096782	Under the bark of a log	18	28	juvenile	10.10.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.406859	42.096782	Under the bark of a log	17	25	juvenile	10.10.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.406859	42.096782	Under the bark of a log	19	29	juvenile	10.10.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.406859	42.096782	Under the bark of a log	19	29	juvenile	10.10.2019
<i>Ascaphus truei</i>	-123.396510	42.102220	In a creek	44	N/A	male	10.11.2019
<i>Ascaphus truei</i>	-123.396510	42.102220	In a creek	43	N/A	male	10.11.2019
<i>Ascaphus truei</i>	-123.398360	42.102610	In a creek under a stone	10	31	larva	10.11.2019
<i>Ascaphus truei</i>	-123.409022	42.098970	In a creek under a stone	42	N/A	male	10.12.2019

<b>Species (2/7)</b>	<b>GPS longitude</b>	<b>GPS latitude</b>	<b>Habitat description</b>	<b>SVL (mm)</b>	<b>TL (mm)</b>	<b>Sex / Lifestage</b>	<b>Date</b>
<i>Aneides ferreus</i>	-123.406010	42.096000	Under the bark of a log	60	115	female	10.13.2019
<i>Aneides ferreus</i>	-123.406010	42.096000	Under the bark of a log	17	28	juvenile	10.13.2019
<i>Aneides ferreus</i>	-123.406010	42.096000	Under the bark of a log	17	27	juvenile	10.13.2019
<i>Aneides ferreus</i>	-123.406010	42.096000	Under the bark of a log	16	23	juvenile	10.13.2019
<i>Aneides ferreus</i>	-123.406010	42.096000	Under the bark of a log	16	22	juvenile	10.13.2019
<i>Aneides ferreus</i>	-123.406010	42.096000	Under the bark of a log	17	27	juvenile	10.13.2019
<i>Aneides ferreus</i>	-123.406010	42.096000	Under the bark of a log	16	25	juvenile	10.13.2019
<i>Aneides ferreus</i>	-123.406010	42.096000	Under the bark of a log	17	26	juvenile	10.13.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.406860	42.101920	Under a log	36	59	juvenile	10.14.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.406860	42.101920	Under a log	29	48	juvenile	10.14.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.408420	42.096580	Under a log	62	120	male	10.14.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.411340	42.095240	Under a log	68	124	female	10.14.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.409930	42.092900	Under a log	31	34	juvenile	10.14.2019
<i>Aneides ferreus</i>	-123.405530	42.095740	Under the bark of a log	64	113	male	10.15.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.404554	42.109270	Along the bank of a pond	170	285	neotenic	10.15.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.404554	42.109270	Along the bank of a pond	60	115	larva	10.15.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.404554	42.109270	Along the bank of a pond	160	260	neotenic	10.15.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.404554	42.109270	Under a log	53	92	juvenile	10.15.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.404554	42.109270	Under a stone	39	66	juvenile	10.15.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.404554	42.109270	Under a stone	52	102	male	10.15.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.404554	42.109270	Along the bank of a pond	140	260	neotenic	10.15.2019
<i>Taricha granulosa</i>	-123.404554	42.109270	Along the bank of a pond	70	150	female	10.15.2019

<b>Species (3/7)</b>	<b>GPS longitude</b>	<b>GPS latitude</b>	<b>Habitat description</b>	<b>SVL (mm)</b>	<b>TL (mm)</b>	<b>Sex / Lifestage</b>	<b>Date</b>
<i>Hyllola regilla</i>	-123.407016	42.098238	In the Visitor Center	11	N/A	juvenile	10.16.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.407016	42.098238	In the Visitor Center	160	290	unsexed	10.17.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.414950	42.095860	Under a log in the stream	150	240	unsexed	10.17.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.414950	42.095860	Under a rock in the stream	110	170	larva	10.17.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.407016	42.098238	On the road	180	280	unsexed	10.17.2019
<i>Aneides ferreus</i>	-123.409300	42.096070	On rocks	55	96	juvenile	10.17.2019
<i>Aneides ferreus</i>	-123.409480	42.096040	In a fissure in rocks	45	55	juvenile	10.17.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.409660	42.096060	On rocks	60	81	male	10.17.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.409840	42.095860	On the trail	11	18	juvenile	10.17.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.410040	42.095740	On rocks	65	110	female	10.17.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.409760	42.096260	On rocks	60	98	male	10.17.2019
<i>Taricha granulosa</i>	-123.378513	42.089830	On the bottom of the lake	85	180	male	10.18.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.389080	42.104480	Under a rock in the stream	50	90	larva	10.18.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.389060	42.104460	Under a rock in the stream	82	125	larva	10.18.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.407131	42.097625	On rocks	62	104	female	10.18.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.408480	42.097480	On the trail	65	110	male	10.18.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.402990	42.094620	On the trail	130	220	juvenile	10.18.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.402890	42.094060	On the trail	64	113	female	10.18.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.406430	42.093410	On the trail	60	100	female	10.18.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.406964	42.098371	In front of the VC backdoor	40	68	juvenile	10.18.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.415140	42.095760	Under a rock in the stream	57	86	larva	10.19.2019



Species (4/7)	GPS longitude	GPS latitude	Habitat description	SVL (mm)	TL (mm)	Sex / Lifestage	Date
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.414700	42.095860	Under a rock in the stream	65	110	larva	10.19.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.415180	42.095450	Under a rock in the stream	85	135	larva	10.19.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.414920	42.095390	Under a rock in the stream	66	113	larva	10.19.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.414878	42.096085	Under a rock in the stream	70	118	larva	10.19.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.414878	42.096085	On the bottom of the stream	86	144	larva	10.19.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.404350	42.097330	Under fallenbark	28	43	juvenile	10.20.2019
<i>Aneides ferreus</i>	-123.404020	42.097100	Under fallenbark	27	46	juvenile	10.20.2019
<i>Taricha granulosa</i>	-123.408983	42.096747	In the exit tunnel			juvenile	10.19.2019
<i>Aneides ferreus</i>	-123.408710	42.101310	Under a log	61	103	male	10.21.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.408804	42.101963	Under fallenbark	37	62	juvenile	10.21.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.403050	42.100120	Under fallenbark	60	63	female	10.21.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.403690	42.099910	Under a log	34	55	juvenile	10.21.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.406737	42.098471	On a rockywall	58	120	male	10.21.2019
<i>Aneides ferreus</i>	-123.408040	42.099400	On the trail	28	47	juvenile	10.21.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.411060	42.100230	On the trail	59	105	male	10.21.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.411780	42.100230	On the trail	60	120	male	10.21.2019
<i>Plethodon elongatus</i>	-123.412550	42.100280	On the road	62	120	unsexed	10.21.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.407158	42.098348	On a rockywall	130	225	unsexed	10.21.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.396660	42.096490	Under a log	45	74	juvenile	10.23.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.397370	42.096710	Under fallenbark	36	60	juvenile	10.23.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.430760	42.114100	Under a rock in the stream	50	85	larva	10.23.2019

<b>Species (5/7)</b>	<b>GPS longitude</b>	<b>GPS latitude</b>	<b>Habitat description</b>	<b>SVL (mm)</b>	<b>TL (mm)</b>	<b>Sex / Lifestage</b>	<b>Date</b>
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.430820	42.114060	Under a rock in the stream	50	82	larva	10.23.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.430820	42.114060	On the bottom of the creek	65	120	larva	10.23.2019
<i>Ascaphus truei</i>	-123.431820	42.113660	On the road	22		juvenile	10.23.2019
<i>Taricha granulosa</i>	-123.432180	42.113980	On the road	42	85	juvenile	10.23.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.433170	42.115360	On the road	60	120	male	10.23.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.433450	42.115370	On the road	51	82	juvenile	10.23.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.433920	42.115680	On the road	53	112	male	10.23.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.433920	42.115680	On the road	60	102	female	10.23.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.433920	42.115680	On the road	58	87	female	10.23.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.433323	42.115667	On the bottom of the creek	60	105	larva	10.23.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.433323	42.115667	On the bottom of the creek	70	110	larva	10.23.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.432520	42.115070	On the forestfloor	60	97	female	10.23.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.431110	42.115120	On the forestfloor	55	111	male	10.23.2019
<i>Rana boylei</i>	-123.431110	42.115120	On the forestfloor	60	N/A	unsexed	10.23.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.431110	42.115120	On the road	55	90	female	10.23.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.430900	42.114060	On the road	60	102	female	10.23.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.429420	42.114000	On the road	60	102	female	10.23.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.432180	42.113980	On the road	53	104	male	10.23.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.387340	42.103100	Under a rock in the stream	53	94	larva	10.24.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.387340	42.103100	Under a rock in the stream	62	105	larva	10.24.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.407870	42.096660	Under a log	60	119	male	10.24.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.410680	42.095050	Under a log	33	58	juvenile	10.24.2019

<b>Species (6/7)</b>	<b>GPS longitude</b>	<b>GPS latitude</b>	<b>Habitat description</b>	<b>SVL (mm)</b>	<b>TL (mm)</b>	<b>Sex / Lifestage</b>	<b>Date</b>
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.410450	42.095020	Under fallenbark	19	28	juvenile	10.24.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.410480	42.094480	Under a log	32	46	juvenile	10.24.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.409970	42.094440	Under a log	49	80	female	10.24.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.409300	42.094110	Under a log	60	114	male	10.24.2019
<i>Ascaphus truei</i>	-123.410100	42.098500	On the trail	50	N/A	female	10.24.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.408060	42.093960	Under a log	37	53	juvenile	10.25.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.407990	42.094070	Under the bark of a log	63	124	male	10.25.2019
<i>Aneides ferreus</i>	-123.407970	42.099420	On the trail	60	103	female	10.25.2019
<i>Aneides ferreus</i>	-123.410764	42.100222	On the trail	45	63	juvenile	10.25.2019
<i>Plethodon elongatus</i>	-123.412480	42.100300	On the road	55	95	juvenile	10.25.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.404110	42.098830	Under fallenbark	37	60	juvenile	10.27.2019
<i>Aneides ferreus</i>	-123.403920	42.098000	Under the bark of a log	70	123	male	10.27.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.404795	42.108032	Under a log	39	59	juvenile	11.08.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.404230	42.108093	Under a board	60	120	male	11.08.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.406704	42.106135	Under a log	48	85	juvenile	11.08.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.407429	42.109972	Under a log	54	106	male	11.08.2019
<i>Ensatina eschscholtzii oregonensis</i>	-123.408930	42.102630	Under a log	58	96	female	11.09.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.396600	42.102280	Under a rock in the stream	33	61	larva	11.09.2019
<i>Ascaphus truei</i>	-123.396690	42.102390	Under a rock in the stream	43	N/A	male	11.09.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.396860	42.102650	Under a rock in the stream	39	70	larva	11.09.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.396890	42.102660	Under a rock in the stream	50	93	larva	11.09.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.397090	42.102730	Under a rock in the stream	42	73	larva	11.09.2019

<b>Species (7/7)</b>	<b>GPS longitude</b>	<b>GPS latitude</b>	<b>Habitat description / Microhabitat type</b>	<b>SVL (mm)</b>	<b>TL (mm)</b>	<b>Sex / Lifestage</b>	<b>Date</b>
<i>Ascaphus truei</i>	-123.398190	42.102580	Under a rock in the stream	12	39	larva	11.09.2019
<i>Ascaphus truei</i>	-123.398190	42.102580	Under a rock in the stream	12	39	larva	11.09.2019
<i>Ascaphus truei</i>	-123.398190	42.102580	Under a rock in the stream	12	39	larva	11.09.2019
<i>Ascaphus truei</i>	-123.398900	42.103020	Under a rock in the stream	12	39	larva	11.09.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.399670	42.103370	Under a rock in the stream	29	52	larva	11.09.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.401720	42.106570	On the bottom of the creek	66	128	larva	11.09.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.402900	42.107120	Under a rock in the stream	70	110	larva	11.09.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.403210	42.107400	Under a rock in the stream	23	40	larva	11.09.2019
<i>Dicamptodon tenebrosus</i>	-123.403310	42.107760	Under a rock in the stream	53	85	larva	11.09.2019
<i>Taricha granulosa</i>	-123.404420	42.109230	Along the bank of a pond	88	200	male	11.09.2019
<i>Taricha granulosa</i>	-123.404420	42.109230	Along the bank of a pond	86	195	male	11.09.2019
<i>Taricha granulosa</i>	-123.404420	42.109230	Along the bank of a pond	80	167	female	11.09.2019

**Appendix II:** Species accounts: amphibians found during the inventory and species to look for in future surveys.

Annexe II : Détail par espèce : amphibiens trouvés durant l'inventaire et espèces à rechercher lors de futures études.

A brief account has been made for each species, with a brief description of the morphology, geographic range, and habitats. Pictures taken during the surveys have been included for species found within ORCA, and pictures of animals found as close as possible from the National Monument have been chosen from other photographers for species that have not been found. Pictures are by Benjamin Monod-Broca, unless otherwise specified.

The purpose of this summary by species is to help future surveyors, especially if they are not herpetologists, and to be used as a reference for future surveys at ORCA. For instance, confusions between populations of *Aneides ferreus* from the Siskiyou and *Aneides klamathensis* have probably been made (J.M. Reilly and D.B. Wake pers. comm., 2019), and pictures included here can help to make the distinction between those two species.

## 1. Species found during the survey

### a. Urodela (Salamanders)

*Aneides ferreus* (Clouded Salamander)(Figures 8 to 12 included)



**Figure 8:** Male of *Aneides ferreus* (AFE10), found on October 15 under the intact bark of a large fallen Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) log. Note the squared toe tips typical of the species and the enlarged head typical of males from this genus.

Figure 8 : Mâle d'*Aneides ferreus* (AFE10), trouvé le 15 octobre sous l'écorce intacte d'un grand tronc de Sapin de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) à terre. Noter le bout des orteils carrés, typiques de l'espèce, et la tête élargie typique des mâles du genre.



**Figure 9:** Female of *Aneides ferreus* (AFE02), found on 2019 October 13 under the bark of a large fallen Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) along with seven newly hatched juveniles.

Figure 9 : Femelle d'*Aneides ferreus* (AFE02), trouvée le 13 octobre 2019 sous l'écorce d'un grand Sapin de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) au sol, avec sept juvéniles nouvellement éclos.



←

**Figure 10:** Three of the seven newly hatched *Aneides ferreus*, found on 2019 October 13 under the bark of a large fallen Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) along with AFE02 (previous figure).

Figure 10 : Trois des sept *Aneides ferreus* nouvellement éclos découverts le 13 octobre 2019 sous l'écorce d'un grand Sapin de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) au sol, avec AFE02 (figure précédente).



←

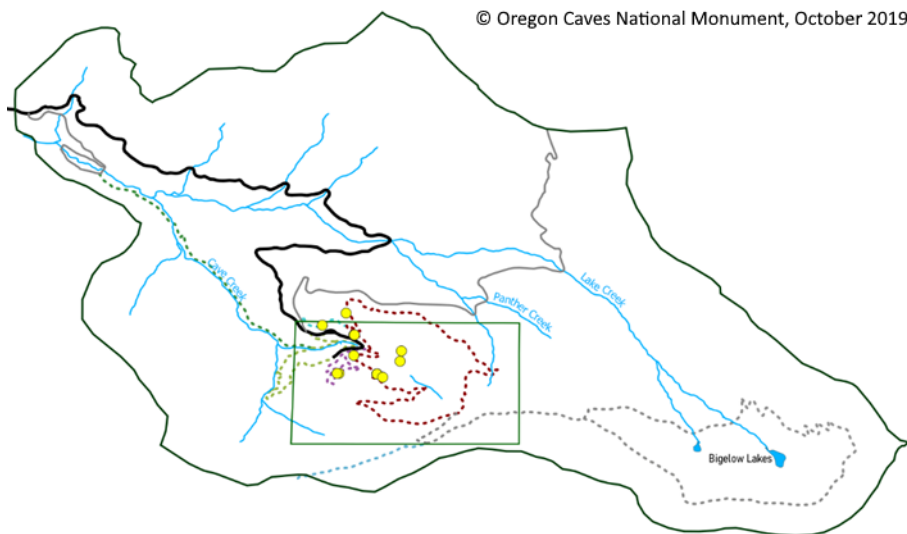
**Figure 11:** Juvenile of *Aneides ferreus* (AFE01), found on 2019 October 10 under the bark of a fallen Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*). Note the brown line on the tail and the tan nose, typical of juveniles from this species.

Figure 11 : Juvénile d'*Aneides ferreus* (AFE01), trouvé le 10 octobre 2019 sous l'écorce d'un Sapin de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*). Notez la ligne brune sur la queue et le nez brun, typique des juvéniles de cette espèce.

This species is widespread in coastal forests of Oregon and northern California, and generally occurs at high densities in old growth forests at elevations < 1,525 m (Corn and Bury 1991; Lannoo 2005).

A local phenotype occurs in the Oregon Caves area, called “Sisikiyou Morph” or “Dark Morph” by J.M. Reilly (unpublished, 2011) and R.B. Bury (pers. comm., 2019). It is

characterized by a color pattern quite different from typical *A. ferreus*, with a dark background coloration and very fine white speckling, with only a little of the typical golden or brassy dorsal coloration, mostly limited to the tail (J.M. Reilly, unpublished, 2011 and pers. comm, 2019). This local variation could easily be misidentified for *A. klamathensis* (pers. obs.; J.M. Reilly, pers. comm., 2019 and unpublished, 2011).



**Figure 12:** Map of Oregon Caves National Monument (ORCA) with *Aneides ferreus* findings (yellow dots).

Figure 12 : Carte de l'ORCA avec mention des *Aneides ferreus* trouvés (points jaunes).

*Aneides ferreus* has been searched for under the bark of stumps and fallen logs exclusively within the National Monument, which explains why only one individual has been found (under a log) outside of the National Monument boundary, in the Preserve. Thus, the species probably has a wider distribution in ORCA, avoiding areas above 1,525 m (Lannoo 2005) but presumably inhabiting all forests with large stumps and fallen trees below this elevation. More surveys are needed to confirm this assumption. Individuals were found mainly under the intact bark of large fallen logs, but also crawling on rocks and trails during night surveys.

The species was found at relatively low densities in the National Monument, compared to the abundance generally described in the literature (Corn & Bury 1991), which is coherent with knowledge of the species in this area (J.M. Reilly 2011 [unpublished]), where it is known to occur at lower densities than in northern portions of its range. Another cause for the low number of specimens found is because it was sometimes difficult to look for *A. ferreus* without destroying too much suitable microhabitats (*i.e.* by removing intact bark on fallen trees and stumps). As much as possible this species was only looked for under bark that could be replaced in its original place, limiting the field of research.

***Dicamptodon tenebrosus* (Pacific Giant Salamander)**(Figures 13 to 16 included)

*Dicamptodon tenebrosus* is an easily identifiable species. Juveniles and adults are large (up to 35.1 cm for a pedomorphic adult [Petranka 1998]) and have a marbled back with a coloration varying from reddish brown to purple. Larvae are uniformly colored or mottled and can be found under rocks in creeks, streams, and rivers. Some populations also breed in lentic habitats, such as ponds and lakes.



Figure 13: Transformed adult of *Dicamptodon tenebrosus* (DTE05), found on 2019 October 17 in the visitor center's breezeway.

Figure 13 : Adulte transformé de *Dicamptodon tenebrosus* (DTE05), trouvé le 17 octobre 2019 sous le porche du centre d'accueil.

→

**Figure 14:** Larval *Dicamptodon tenebrosus* (DTE12), found on 2019 October 19 in No Name Creek and showing truncated tail, probably eaten by conspecifics.

Figure 14 : Larve de *Dicamptodon tenebrosus* (DTE12), trouvée le 19 octobre 2019 dans un ruisseau sans nom et montrant une queue tronquée, probablement mangée par des congénères.



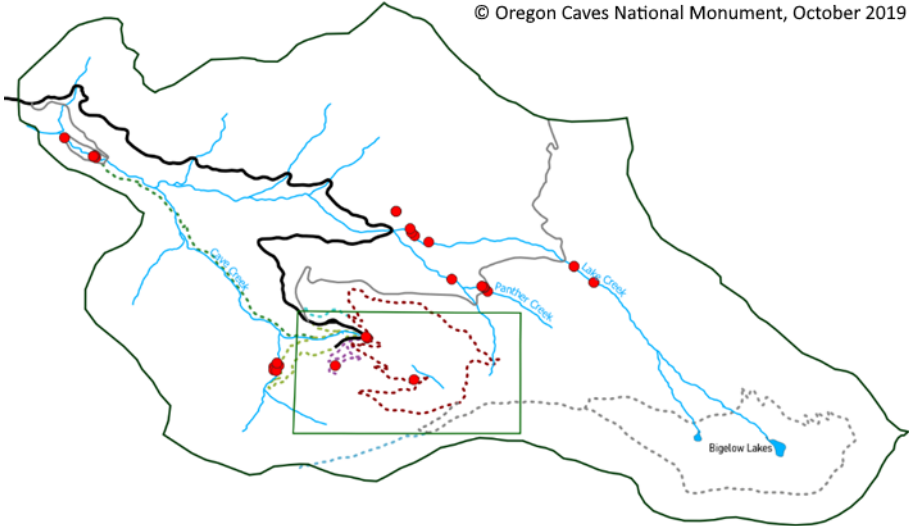
**Figure 15:** Pedomorphic *Dicamptodon tenebrosus* (DTE01), found on 2019 November 9 in the Maintenance Pond.

Figure 15 : *Dicamptodon tenebrosus* pédomorphique (DTE01), trouvé le 9 novembre 2019 dans le bassin de maintenance.

This species is one of the most abundant stream vertebrates throughout its range (Lannoo 2005). Larvae often outnumber transformed adults in surveys (Lannoo 2005), and very few transformed individuals are usually observed (RB Bury pers. comm.). In this regard, a relatively high proportion of terrestrial adults and juveniles of *Dicamptodon tenebrosus* have been found during the surveys at ORCA (six individuals out of 36).

Larvae were found easily in all prospected portions of creeks, except upper Cave Creek, where rock density on the bottom of the creek is low. This suggests that the species is widespread across the National Monument & Preserve where habitat is suitable. In addition, terrestrial adults and juveniles were found during rainy nights, sometimes quite far from streams (see map).





**Figure 16:** Map of Oregon Caves National Monument (ORCA) with *Dicamptodon tenebrosus* findings (red dots).

Figure 16 : Carte de l'ORCA avec mention des *Dicamptodon tenebrosus* trouvés (points rouges).

Larvae were also found at the Maintenance Pond, suggesting that a breeding population occurs there. Neotenic, transformed animals, or both could breed at this site. This relatively small and shallow pond could be ideal to study the poorly known breeding of this species, as breeding has never been described in lentic habitat (Lannoo 2005). According to multiple visits including a night survey and individual identification from pictures, at least eight different gilled adults live at this site.

Neotenic adults are also known to occur at Bigelow Lakes (Ivan Yates, pers. comm.), but no individuals were found there during the survey. No large neotenic individuals have been found in lotic habitats within the National Monument & Preserve.

***Ensatina eschscholtzii oregonensis* (Oregon Ensatina)**(Figures 17 to 22 included)



**Figure 17:** Female of *Ensatina eschscholtzii oregonensis* (ENS04). Note the short and stout tail, typical of females from this species. This specimen displays an 'oregonensis' coloration, although coloration is highly variable in this subspecies.

Figure 17 : Femelle d'*Ensatina eschscholtzii oregonensis* (ENS04). Noter la queue courte et robuste, typique des femelles de cette espèce. Ce spécimen présente une coloration « oregonensis », bien que la coloration soit très variable chez cette sous-espèce.



**Figure 18:** Male of *Ensatina eschscholtzii oregonensis* (ENS17), found on 2019 October 14 under a decaying log. Note the long and slender tail, typical of males from this species.

Figure 18 : Mâle d'*Ensatina eschscholtzii oregonensis* (ENS17), trouvé le 14 octobre 2019 sous un tronc en décomposition. Noter la queue longue et fine, typique des mâles de cette espèce.



**Figure 19:** Juvenile of *Ensatina eschscholtzii oregonensis* (ENS53), found on 2019 October 24 under a decaying log, displaying the typical glitter juvenile coloration of the species.

Figure 19 : Juvénile d'*Ensatina eschscholtzii oregonensis* (ENS53), trouvé le 24 octobre 2019 sous une bûche en décomposition, montrant la coloration juvénile pailletée typique de l'espèce.



**Figure 20:** Hatchlings of *Ensatina eschscholtzii oregonensis* (ENS09 to ENS14), found on October 10 under the bark of a log. They can be distinguished from *Aneides ferreus* hatchlings (Fig. 10) by rounder heads, by having a yellow blotch at the base of each limb and by lacking the brown line on top of the tail and the tan nose.

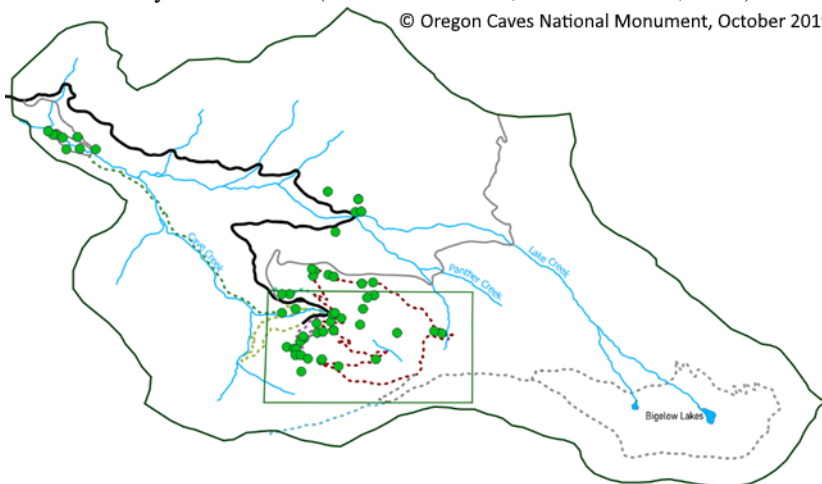
Figure 20 : Nouveau-nés d'*Ensatina eschscholtzii oregonensis* (ENS09 à ENS14), trouvés le 10 octobre sous l'écorce d'un rondin. Ils peuvent être distingués des nouveau-nés d'*Aneides ferreus* (Fig. 10) par des têtes plus arrondies, par une tache jaune à la base de chaque membre, et par l'absence de la ligne brune sur le dessus de la queue et du nez brun.



← **Figure 21:** Female of *Ensatina eschscholtzii oregonensis* × *picta* (ENS18). This specimen displays an intermediate coloration between ‘oregonensis’ and ‘picta’, particularly pronounced on the tail (see Fig. 17 for ‘oregonensis’ coloration).

Figure 21 : Femelle d’*Ensatina eschscholtzii oregonensis* × *picta* (ENS18). Ce spécimen présente une coloration intermédiaire entre « oregonensis » et « picta », particulièrement prononcée sur la queue (Cf. Fig. 17 pour la coloration « oregonensis »).

*Ensatina eschscholtzii* is a widespread species in Oregon coastal areas. Seven subspecies are usually recognized across its range (Raffaëlli 2007; 2013). In the Klamath-Siskiyou region, two subspecies occur: *Ensatina eschscholtzii oregonensis*, widely distributed from British Columbia to the Bay area in California, and *Ensatina eschscholtzii picta*, which only occurs in coastal areas in extreme southwestern Oregon (Curry County) and extreme northwestern California (Del Norte County) (Petranka 1998, Stebbins & McGinnis 2012). Phenotype is highly variable between populations of *Ensatina eschscholtzii* assigned to the *oregonensis* subspecies, and *oregonensis* seems to be a “default name” for several different forms (D.B. Wake pers. comm. 2019). Coloration ranges from brown to dark on dorsal parts, and white to yellowish on ventral parts (Raffaëlli 2013). Intrapopulation variation is also quite common (pers. obs. 2019). The species is characterized by a short body, long limbs, very protruding eyes, and a typical constriction at the base of the tail (Raffaëlli 2013), allowing it to be easily differentiated from all other species within the National Monument. Some individuals in the National Monument display an intermediate coloration with *E. e. picta*, particularly on the tail. This phenomenon is known to occur around the contact zone between the two ranges of the subspecies (Stebbins 1949, Raffaëlli 2007, 2013). No typical “*picta*” were found, and populations with more than 50% of specimens having “*picta*” traits are rare (D.B. Wake pers. comm. 2019). The range of *E. e. picta* lies to the west, along the coast in Curry County in Oregon, and in Humboldt and Del Norte County in California (Mortizet *al.* 1992, Raffaelli 2007, 2013).



**Figure 22:** Map of Oregon Caves National Monument (ORCA) with *Ensatina eschscholtzii* findings (green dots).

Figure 22 : Carte de l’ORCA avec mention des *Ensatina eschscholtzii* trouvés (points verts).

Ensatinas seem to be by far the most widespread and abundant amphibians within the National Monument and Preserve, according to the results of this study. This is consistent with results from the literature (Petranka 1998; Lannoo 2005). They represent 46.1% of the total number of amphibians found during the inventory, and their distribution as shown on the map (Fig. 22) quite accurately represents the terrestrial area prospected. However, no individual has been found above 1,500 m in elevation, suggesting this species is absent or far less abundant above this altitude.

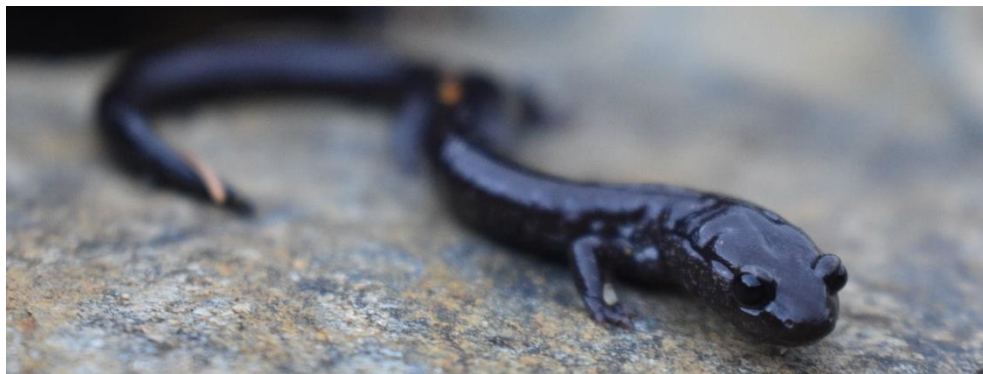
The species has been found within the whole prospected range below 1,500 m and is probably present in the entire Preserve area, in all habitats, up to this altitudinal limit. It seemed to be more abundant at lower elevation around Cave Creek Campground. One pair was found mating on the road during the night survey at this site.

***Plethodon elongatus* (Del Norte Salamander)**(Figures 23 to 25 included)



**Figure 23:** *Plethodon elongatus* (PEL01), found on the side of the Fire Escape Road 960 at the National Monument's entry.

Figure 23 : *Plethodon elongatus* (PEL01), trouvé sur le bord de la route d'évacuation d'incendie 960, à l'entrée du Monument National.

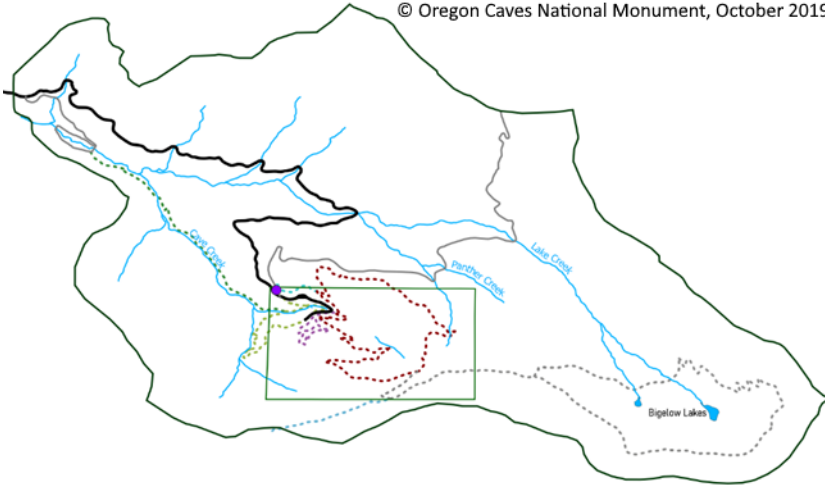


**Figure 24:** *Plethodon elongatus* (PEL01), found on the side of the Fire Escape Road 960 at the National Monument's entry, detail of the head.

Figure 24 : *Plethodon elongatus* (PEL01), trouvé sur le bord de la route d'évacuation d'incendie 960, à l'entrée du Monument National. Détail de la tête.

The Del Norte salamander is an elusive species, rarely found on the surface except under wet weather (Bury pers. comm. 2019). Restricted to talus habitats (Diller & Wallace, 1994), this species is unlike any other at Oregon Caves NM and is easy to identify by its noticeably short limbs, elongated head, body and tail. Due to its restricted range and narrow habitat requirements, this species is listed as Near Threatened (NT) by the IUCN.

The species had been found several times in and close to the National Monument (Bury pers. comm., Biek & Tallmond 1998 [unpublished], Biek *et al.* 2002). It has been found twice at the same site during the surveys, close to the National Monument's entry, on Fire Escape Road 960 close to the beginning of Old Growth Trail. Four other sites are known along Highway 46 in the Preserve (Berkeley Mapper 2019).



**Figure 25:** Map of Oregon Caves National Monument ORCA with *Plethodon elongatus* findings (purple dot).

Figure 25 : Carte de l'ORCA avec mention des *Plethodon elongatus* trouvés (point mauve).

Further research should focus on rocky, moist, north-facing slopes covered with old-growth forest stand (Brodie & Storm, 1971, Welsh 1990, Diller & Wallace 1994, Welsh & Lind 1995, Raffaelli 2013). However, the only site where the species has been found within the National Monument is a rather dry, south-facing slope covered with thicket, along a forest road. In addition to VES during rainy nights and hand search, other methods could be used to detect this elusive species, such as pitfall traps (used with success by Biek and Tallmond 1998 (unpublished), Biek *et al.* 2002). Refining knowledge of its distribution in the National Monument & Preserve could help to better protect this rare and threatened species.

***Taricha granulosa* (Rough-skinned Newt)**(Figures 26 to 29 included)



**Figure 26:** Aquatic female of *Taricha granulosa* (TGR01), found on 2019 October 15 in the Maintenance Pond.

Figure 26 : Femelle aquatique de *Taricha granulosa* (TGR01), trouvée le 15 octobre 2019 dans le bassin de maintenance.



**Figure 27:** Aquatic male of *Taricha granulosa* (TGR02), found on 2019 October 18 in the lower Bigelow Lake. Note the large limbs, high tail, and smooth skin typical of breeding males.

Figure 27 : Mâle aquatique de *Taricha granulosa* (TGR02), trouvé le 18 octobre 2019 dans le lac inférieur de Bigelow. Noter les membres élargis, la queue haute et la peau lisse typiques des mâles reproducteurs.



**Figure 28:** Terrestrial juvenile of *Taricha granulosa* (TGR04), found on 2019 October 23 on the road during a night survey at Cave Creek Campground.

Figure 28 : Juvénile terrestre de *Taricha granulosa* (TGR04), trouvé le 23 octobre 2019 sur la route lors d'un relevé nocturne au camping de Cave Creek.

*Taricha granulosa* is the only species of newt present in Oregon, and the genus *Taricha* is the only representative from the family Salamandridae on the US west coast. This stocky newt is easily identifiable by its rough skin (except for breeding males), black to light brown dorsum and orange to red belly. The tail is flattened vertically.

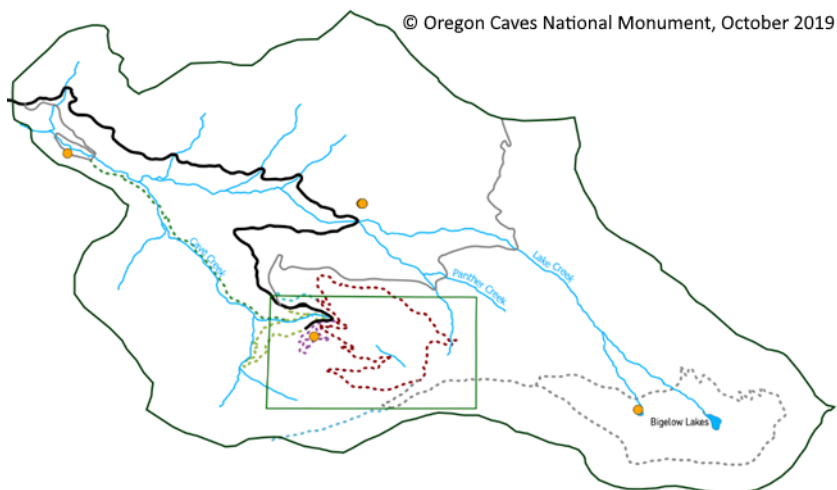
No confusion is possible in the Oregon Caves area, where no other species of *Taricha* co-occurs with rough-skinned newts.

Relatively few individuals have been captured, probably because of the season and of the survey methods. This species has been found to be one of the most abundant species of salamanders in the Pacific Northwest, representing up to 86 % of captures in pitfall traps (Gomez & Anthony 1996, Lannoo 2005).

Two juveniles were found in terrestrial habitats, and five adults (three males and two females) were caught in aquatic, lentic habitat (lower Bigelow Lake and Maintenance Pond). Two of the five adults were found mating in amplexus, a male being found clinging to a female in the Maintenance Pond on November 11. Many more breeding adults were seen on that same day at the bottom of the pond, but out of reach. Only one breeding male was found in lower Bigelow Lake, and this species is probably more detectable at this site when temperatures and precipitation are higher, as the habitat seems highly suitable. Further

surveys are needed to confirm this supposition, as well as confirming the presence of other amphibians at this site (see “2. Species potentially present” in this appendix).

Disposable gloves should be worn if the animals must be handled, to avoid potential poisoning from Tetrodotoxin through mucous membranes or skin injuries.



**Figure 29:** Map of Oregon Caves National Monument (ORCA) with *Taricha granulosa* findings (orange dots).

Figure 29 : Carte de l’ORCA avec mention des *Taricha granulosa* trouvés (points orange).

b. Anura (Frogs and Toads)

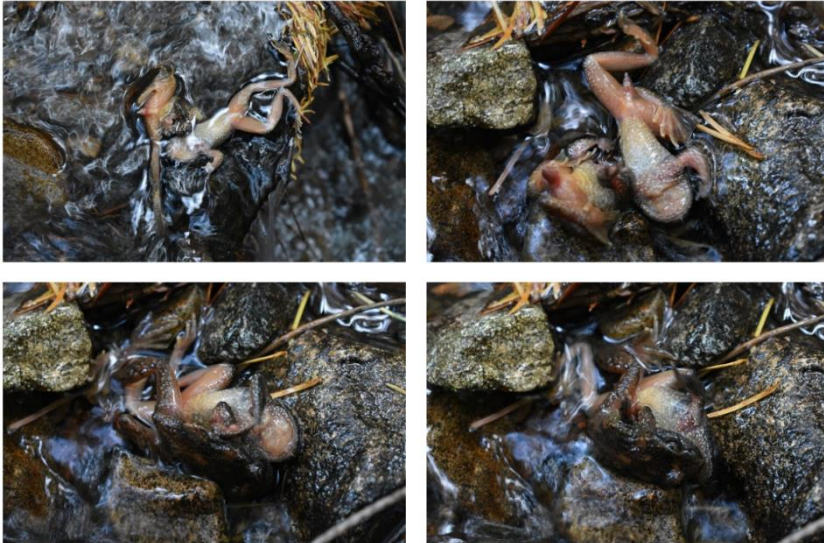
***Ascaphus truei* (Coastal Tailed Frog)**(Figures 30 to 34 included)

→  
**Figure 30:** *Ascaphus truei* male (ATR07), found on 2019 November 9 in Panther Creek.  
Figure 30 : *Ascaphus truei* mâle (ATR07) trouvé le 9 novembre 2019 dans le ruisseau de Panther Creek.



← **Figure 31:** *Ascaphus truei* female (ATR05), found on No Name Trail on 2019 October 24 during a night survey.

Figure 31 : *Ascaphus truei* femelle trouvée sur la piste sans nom le 24 octobre 2019, durant un relevé nocturne.



**Figures 32:** Fighting *Ascaphus truei* males (ATR01 and ATR02), found on 2019 October 11 in Panther Creek. Note the ‘tail’ on top pictures.

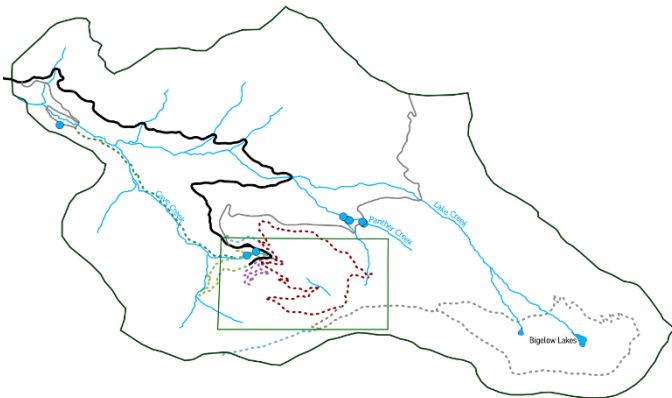
Figures 32 : Combat d’*Ascaphus truei* mâles (ATR01 et ATR02) trouvés le 11 octobre 2019 dans le ruisseau de Panther Creek. Notez les « queues » sur les figures du haut.



← **Figure 33:** Larva of *Ascaphus truei* (ATR11), found in Panther Creek on 2019 November 9.

Figure 33 : Larve d’*Ascaphus truei* (ATR11) trouvée dans le ruisseau de Panther Creek le 9 novembre 2019.

This primitive species is one of only two representatives of the genus *Ascaphus*, distributed in Northwestern America. Males are easily identifiable by their cloacal extension, forming a “tail.” Females and juveniles do not have this “tail” but are easy to differentiate from the only superficially similar species within their range, *Hyla regilla*, by lacking toe pads (Leonard *et al.* 1993). Larvae have a typical way to cling to rocks in the stream of the creeks, using their large mouth, modified for suction (Amphibiaweb 2019). The tip of their tail is white to yellow, bordered by a dark stripe (Fig. 33).



← **Figure 34:** Map of Oregon Caves National Monument (ORCA) with *Ascaphus truei* findings (blue dots).

Figure 34 : Carte d’ORCA avec mention des *Ascaphus truei* trouvés (points bleus).



*Ascaphus truei* was found in most surveyed creeks. Individuals can be found by turning over rocks in creeks, and sometimes by surveying on trails and roads close to streams during rainy nights. Larvae are easier to find than adults (pers. obs. 2019), probably because they occur at higher densities and are easier to spot on clear rocks.

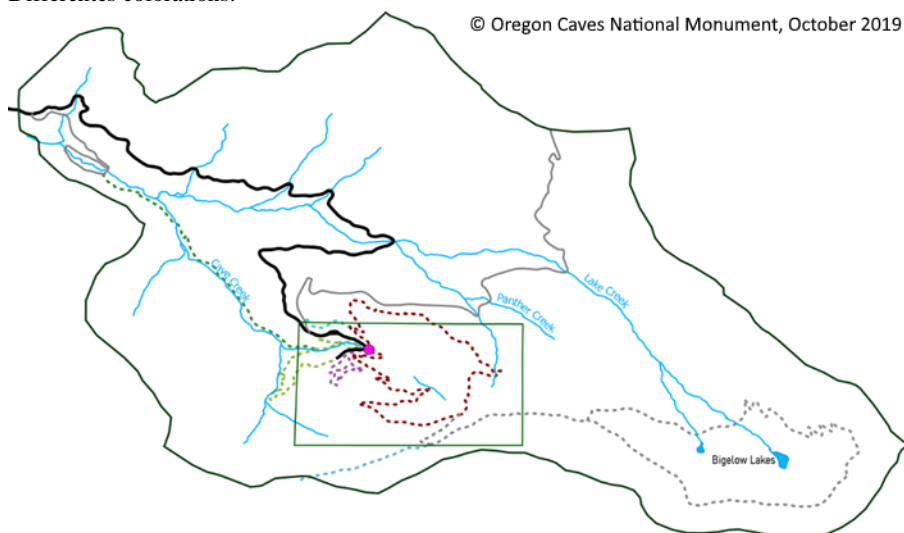
This species is elusive compared to syntopic *Dicamptodon* larvae, and few individuals were found (11, including at least one recapture). However, its distribution within the National Monument and Preserve seems wide in lotic habitats and adjacent riparian areas. The species has been found in all prospected creeks, except Upper Cave Creek, Lake Creek and No Name Creek, but it is probably present at least in the last two. It may be absent in Upper Cave Creek, where rock density is low (see *Dicamptodon tenebrosus* account).

***Hyliola regilla* (Pacific Tree Frog)**(Figures 35 to 37 include)



**Figures 35 (left) and 36 (right):** Juveniles of *Hyliola regilla* from Crater Lake National Park. Different colorations.

Figures 35 (gauche) et 36 (droite) : Juvéniles d'*Hyliola regilla* du parc national de Crater Lake. Différentes colorations.



**Figure 37:** Map of Oregon Caves National Monument (ORCA) with *Hyliola regilla* finding (pink dot).  
Figure 37 : Carte de l'ORCA avec mention du spécimen d'*Hyliola regilla* trouvé (point rose).

This species can be identified by its black eye stripe and expanded toe disks (Amphibiaweb 2016), although newly metamorphosed juveniles lack the expanded toe disks (pers. obs 2019), making it harder to differentiate them from *Ascaphus truei* juveniles. Dorsal coloration is highly variable, and can be gray, tan, green, brown, or black, and change within a few minutes from dark to light (Amphibiaweb 2016).

Only one record of this species has been made during the survey, despite this species

being the most common and wider-distributed amphibian in Oregon (Leonard *et al.*, 1993). The specimen was a juvenile of the year, found in a bedroom at the Visitor Center, and has not been photographed. This low abundance is probably due to a combination of altitude and season, and this species is known to be abundant at Bigelow Lakes earlier in the season (Ivan Yates pers. comm. 2019). *Hyla regilla* should be present extensively within the National Monument and Preserve, including in terrestrial habitats. It can be looked for in all lentic aquatic habitats (i. e. Bigelow Lakes and the Maintenance Pond) and in all terrestrial ones, under logs, pieces of bark, stones, or in vegetation (Amphibiaweb 2016).

***Rana boylei* (Foothill Yellow-legged Frog)(Figure 38 and 39)**



←

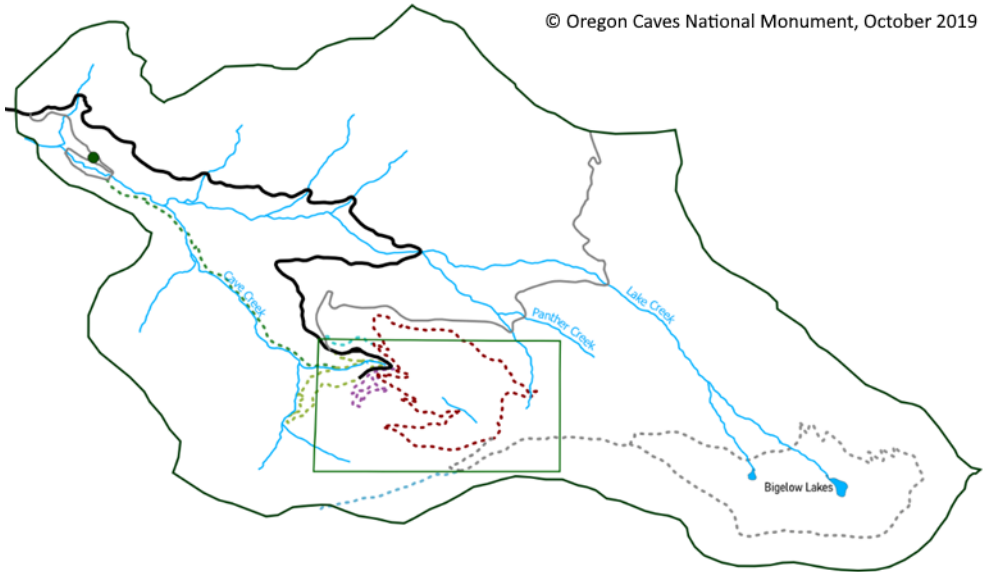
**Figure 38:** *Rana boylei* (RAB01), found at Cave Creek Campground during a night survey.

Figure 38 : *Rana boylei* (RAB01), trouvé au terrain de camping de Cave Creek lors d'un relevé nocturne.

The Foothill Yellow-legged Frog has a dorsal coloration ranging from gray, brown, reddish, and to olive. The back is sometimes uniformly colored but is more often spotted and mottled with darker coloring. Colors usually harmonize with the prevailing color of rocks and soil. Yellow extends from the underside of the hind legs onto the lower abdomen. The snout has a triangular, usually buff-colored patch from its tip to a line connecting the eyelids. The throat and the chest are often dark spotted, and the skin is granular. The dorsolateral folds are indistinct, which makes it easy to differentiate from *Rana aurora*. (Amphibiaweb 2019a).

*Rana boylei* has only been found at Cave Creek Campground during a night survey. Its altitudinal limit is around 1,800 m in Oregon (Leonard *et al.* 1993 in Lannoo 2005), so it should be possible to find individuals in all creeks within the Preserve, provided suitable habitat is available.

This species is primarily stream dwelling, and habitat suitable for egg laying is defined as a stream with riffles containing cobble-sized (7.5 cm diameter) or larger rocks as substrate, which can be used as egg laying sites (Ashton *et al.* 1998, Jennings & Hayes 1994). These streams are generally small to mid-sized with some shallow, flowing water (Jennings 1988 in Lannoo 2005). Therefore, this species should be researched in this type of habitat, which likely includes Lake Creek, No Name Creek and Cave Creek. Panther Creek may be too small and lack large rocks suitable for oviposition (pers. obs. 2019).



**Figure 39:** Map of Oregon Caves National Monument (ORCA) with *Rana boylei* finding (dark grey dot).

Figure 39: Carte de l'ORCA avec mention du spécimen de *Rana boylei* trouvé (point gris foncé).

## 2. Species potentially present

### a. Urodela (Salamanders)

*Aneides klamathensis* (Klamath Black Salamander)(Figures 40 to 42 included)



**Figures 40 (top) and 41 (down):** Adults *Aneides klamathensis* from Jackson Co., Oregon. Pictures: J.M. Reilly.

Figure 40 (en haut) et 41 (en bas) : Adultes d'*Aneides klamathensis* du Comté de Jackson, Oregon.  
Photos : J.M. Reilly.





←

**Figure 42:** Juvenile *Aneides klamathensis*, from Jackson Co., Oregon, lacking the brown line on the tail and the tan nose typical of *Aneides ferreus* (Fig. 11). Picture: J.M. Reilly.

Figure 42 : *Aneides klamathensis* juvénile, du Comté de Jackson, en Oregon, n’ayant pas la ligne brune sur la queue ni le nez brun caractéristiques d’*Aneides ferreus* (Fig. 11)  
Photo : J.M. Reilly.

*Aneides klamathensis* is a newly described species, recognized as a full species distinct from *A. flavipunctatus* in 2019 (Reilly & Wake 2019). It corresponds to former populations of Northwestern California and Southwestern Oregon of *A. flavipunctatus*. It can be distinguished from *A. ferreus* “by larger size (these species rarely exceed 75 mm SVL), more robust and less prehensile and tapered tail, and much shorter limbs and digits” (Reilly & Wake 2019). It can also be distinguished from this species by rounder digits and a darker belly coloration (Leonard *et al.* 1993, for populations of southern Oregon previously identified as *A. flavipunctatus*).

This species is unlikely to occur in the Illinois river Watershed (Bury, Reilly, Wake, pers. comm., 2019); its status remaining unclear in Josephine County. Records from this county are probably misidentified specimens from a local *A. ferreus* phenotype (Reilly, pers. comm. 2019 and unpublished 2011; see *A. ferreus* account above). Historic records in southwestern Oregon include 17 known populations from Jackson County, and five uncertain localities from Josephine County (Olson, 2008). Extensive surveys have been made in both counties to determine its occurrence in the region (Reilly, pers. comm., 2019 and unpublished, 2011). *A. klamathensis* has been looked for extensively during the surveys but has not been discovered. Suitable microhabitats include surface cover such as downed wood (in or under logs, under bark or boards) and rocks (Lynch 1981) up to 1,400 m in elevation (Olson 2008), but Oregon Caves NM may be too high in elevation for this species (Wake, pers. comm.). If a specimen is found within or close to ORCA, a picture should be taken and sent to the authors, R.B. Bury, J.M. Reilly, D.B. Wake or any herpetologist in order to confirm the identification.

***Ambystoma macrodactylum sigillatum* (Southern Long-toed Salamander)(Figure 43)**



←

**Figure 43:** *Ambystoma macrodactylum sigillatum* from Klamath County, Oregon.

Figure 43 : *Ambystoma macrodactylum sigillatum* du comté de Klamath, Oregon.

This species is unlike any other at ORCA. This moderate-sized salamander can be easily identified by its yellow to green, irregular stripe from the head to the tip of the tail. The flanks and limbs have dense white glitter.

Its presence in Josephine County seems to be restricted to the southeastern part, avoiding the National Monument (Berkeley Mapper 2019, Leonard *et al.* 1993). Even though its presence is unlikely at ORCA, it may occupy a similar habitat as *Taricha granulosa* in forested areas. If present, it could be found more easily in the water during the breeding season. However, no larvae were found at the Maintenance Pond and at Bigelow Lakes, indicating that this species is probably absent within the ORCA boundary.

***Rhyacotriton variegatus* (Southern Torrent Salamander)(Figure 44)**



**Figure 44:** *Rhyacotriton variegatus* from Humboldt Co., California. Picture: Chris Brown, USGS.

Figure 44 : *Rhyacotriton variegatus* du comté de Humboldt, Californie. Photo : Chris Brown, USGS.

This small salamander (11.5 cm, Raffaëlli 2013) is the only representative of the family Rhyacotritonidae in southwestern Oregon. Dorsal parts are olive brown and ventral parts are light yellow, the coloring of the whole animal being covered with more or less dense black spots.

*Rhyacotriton variegatus* is probably not present within the ORCA. Suitable microhabitats for larvae and adults include under rocks, dead leaves and logs in creeks, or in the gravels on the bottom of the creeks, and these microhabitats have been extensively but unsuccessfully surveyed in the headwaters of streams within ORCA. The Oregon Caves area is outside of this species' known range but its discovery there could close the current geographic gap between northern California populations from Siskiyou County and those from the vicinity of Wilderville, Oregon (Bury pers. comm. 2019).

If found, a photo should be sent to R.B. Bury, or any herpetologist, to confirm the identification. This species should be looked for in the heads of catchment areas, preferentially on north-facing slopes, under shelters such as stones or pieces of wood, in gravel or under dead leaves. Adults can also be searched in rock cracks around waterfalls and in the "splash zone" (Amphibiaweb 2018a).

b. Anura (Frogs and Toads)

*Anaxyrus boreas* (Western Toad)(Figure 45)



→  
**Figure 45:** *Anaxyrus boreas* from San Bernardino Co., California. Picture: Chris Brown, USGS.

Figure 45 : *Anaxyrus boreas* du Comté de San Bernardino, Californie. Photo : Chris Brown, USGS.

This species is the only toad to occur in the ORCA area. It is easy to identify by its warty skin, developed parotoid glands compared to co-occurring frogs, and short snout.

In a similar way to *Hyla regilla*, this toad is widely distributed in Oregon, occurring nearly state-wide (Jones 2005; Lannoo 2005), in all kinds of habitats (Amphibiaweb 2015). The fact that no individual has been found during the surveys is more likely explained by the season than by its absence in the Preserve. However, it should be rarer in ORCA than at lower elevation in the valley, where this species is common (Ivan Yates pers. obs.).

It should be looked for around all wetlands in the Preserve, including creeks, ponds, and lakes. This species might be present in Bigelow Lakes and in the surrounding wetlands and adults, juveniles or tadpoles should be easy to find during spring and summer in aquatic and terrestrial habitats (Amphibiaweb 2015).

*Rana aurora* (Red-legged Frog)(Figure 46)



←  
**Figure 46:** *Rana aurora* from Clatsop Co., Oregon. Picture: © 2004 William Flaxington

Figure 46 : *Rana aurora* du comté de Clatsop, Oregon. Photo : © 2004 William Flaxington

Red-legged frogs are medium-sized to large frogs, recognizable to the red or pinkish color of the underside of the hind legs and of the abdomen. The coloration of the back varies from brown, gray, olive, to reddish, often with many small black flecks and irregular dark splotches, in some individuals forming a network of black lines. The dorsolateral folds are prominent (Amphibiaweb 2018b).

This species occurs along the Pacific coast in Canada, Washington, Oregon, and California. Despite being potentially present in the region, no evidence of populations in Josephine County have been found in the literature, and this species has never been observed in the ORCA (Ivan Yates pers. obs.). Being only known to occur up to 1,427 m in elevation in Umpqua National Forest (Leonard *et al.* 1993) or to only 1,200 m (Lannoo 2005), its presence at Bigelow Lakes (1,768 m) and in the surrounding wetlands is quite unlikely. If present within the Preserve, it should therefore be restricted to lower elevations wetlands.

Depending on the season, adults can be searched for in lentic to slow-moving, permanent or temporary aquatic habitats (during the breeding season, from January to March), in upland forest habitats (during the spring and fall) and in riparian areas (during the summer) (Lannoo 2005, Amphibiaweb 2018b). It has not been found in upland forest habitats and riparian areas during the survey but should be easier to detect during the breeding season if present.

### ***Lithobates catesbeianus* (Bullfrog)(Figure 47)**

→  
**Figure 47:**

*Lithobates catesbeianus*  
from Newton County,  
Indiana, US. Picture: © 2006  
Todd Pierson.

Figure 47 :

*Lithobates catesbeianus* du  
Comté de Newton, Indiana,  
US. Photo : © 2006 Todd  
Pierson.



Invasive.

The Bullfrog is the largest anuran species in North America. It is easily identified by its size, lack of dorsolateral fold and large tympanums (Amphibiaweb 2019b)

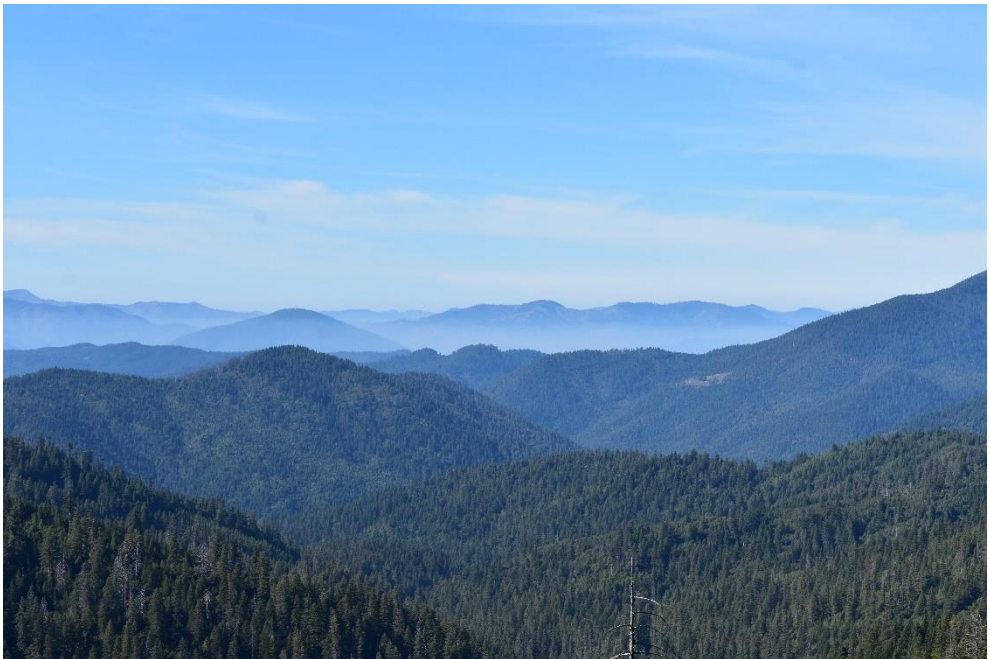
This species has been introduced outside of its native range from the East Coast to many parts of North America, Europe, and Asia. It occurs in Oregon from sea level to 1,059 m at Lake of the Woods (Leonard *et al.*, 1993). This frog is strongly aquatic (Amphibiaweb 2019b) and should therefore be easily detected if present.

The presence of this species has not been detected in the National Monument and Preserve. As a non-native species, it should be looked for in order to document its invasive range. In all probability, no suitable habitat within ORCA could support this species native to eastern America plains, given the elevation of Bigelow Lakes. However, it remains possible that Bullfrogs colonize lower elevation wetlands near the Preserve.



Bigelow Lakes, habitat (among others) of *Taricha granulosa*, *Dicamptodon tenebrosus*, *Hyla regilla* and potentially of *Anaxyrus boreas*. Picture: Benjamin Monod-Broca.

*Bigelow Lakes, habitat (entre autres) de Taricha granulosa, Dicamptodon tenebrosus, Hyla regilla et potentiellement d'Anaxyrus boreas. Photo : Benjamin Monod-Broca.*



Siskiyou Mountains. Landscape of medium-sized mountains covered with coniferous forests. Picture: Benjamin Monod-Broca.

*Monts Siskiyou. Paysage en contexte de moyenne montagne recouverte de forêts de conifères. Photo : Benjamin Monod-Broca.*



# Description of a new species of Boomslang (*Dispholidus* Duvernoy, 1832) from the island of Pemba (Zanzibar Archipelago, Tanzania)

par

Barry HUGHES

57 Snaresbrook Rd, London E11 1PQ

[barry.hughes0007@gmail.com](mailto:barry.hughes0007@gmail.com)

**Summary** – *Dispholidus typus* (A. Smith, 1828: 2, column 2) is a Pan-African (sub-Saharan) polymorphic, savanna snake in which several disputatious subspecies have been recognized. Here I describe a new species from the island of Pemba, off the east African coast of Tanzania, based on distinctive museum specimens first collected more than 70 years ago by R.H.W. Pakenham when a British administrator of the island.

**Key-words:** Boomslang, taxonomy, new species, Africa, *Dispholidus*, Pemba, Tanzania

**Résumé** – Description d'une nouvelle espèce de Boomslang (*Dispholidus* Duvernoy, 1832) de l'île de Pemba (Archipel de Zanzibar). *Dispholidus typus* (A. Smith, 1828) est une espèce de serpent panafricaine (région sub-saharienne) et polymorphe de la savane au sein de laquelle plusieurs sous-espèces controversées ont été reconnues. Nous décrivons ici une nouvelle espèce de l'île de Pemba, située au large de la côte est-africaine de la Tanzanie, à partir de spécimens de musées recueillis pour la première fois il y a plus de 70 ans par R.H.W. Pakenham, alors administrateur britannique de l'île.

**Mots-clés :** Boomslang, taxinomie, nouvelle espèce, Afrique, *Dispholidus*, Pemba, Tanzanie.

## I. INTRODUCTION

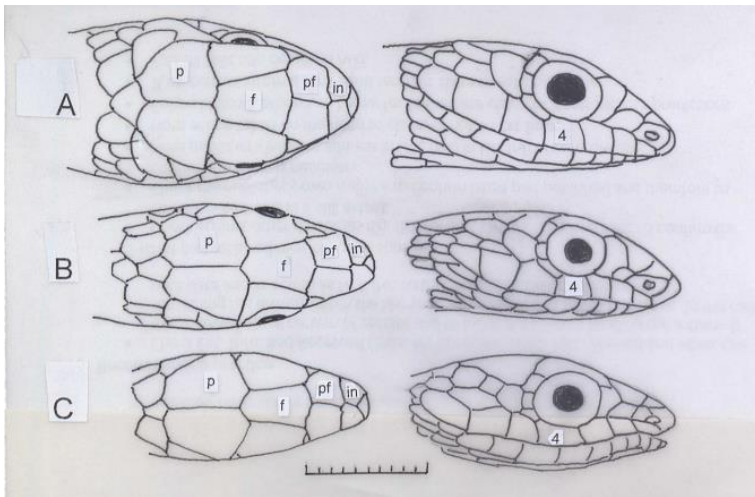
In recent times a single species of *Dispholidus* Duvernoy, 1832, namely *D. typus* (Smith, 1829: 441) has been recognised across the African continent and earlier names used by Andrew Smith and others (*bellii*, *colubrina*, *capensis*, *gutturalis*, *jardinii*, *pseudodipsas*, *viridis*) have been synonymised with *D. t. typus* by e.g. Broadley (1983: 252). Laurent (1955: 128, 1956: 220, 358, 1958: 124, 1960: 53) has recognised four subspecies: *kivuensis* (Laurent, 1955a: 127), *punctatus* (Laurent, 1955a: 129), *typus*, and *viridis* (Smith, 1838: Plate 3) of which Broadley (1983: 255) has recognized only *D. t. punctatus*. Others, writing on different parts of Africa: Branch (1981: 271), Marais (2004: 135) and Alexander and Marais (2007: 138) for Southern Africa, Spawls *et al.* (2002: 387, 2018: 503) for Eastern Africa, Lagen and Spawls (2010: 540) for northeastern Africa, Chippaux (2006: 158), Chippaux and Jackson (2019: 326), Trape and Mané (2006: 96) for West Africa and Broadley with Wallach (2002: 72) in a recent review of the “Dispholidini” tribe have recognized only a single species of *Dispholidus*.

Eimermacher (2012: 56, Fig. 2.8) in a parallel review of the “Dispholidini”, using sequences from 90 specimens of *Dispholidus* from Africa south of the equator and from other members of the tribe, recognizes *typus*, *kivuensis*, *punctatus* and *viridis* as valid species and

the morphological distinctiveness of the Pemba specimens of which he had no sample to sequence genetically. One may note that his attribution of museum specimens which he lists in an appendix – when their geographic sources are unveiled, do not support his distribution map (his Figs 2.1, 2.8, here my Fig. 3). My contribution is entirely based on morphology after examination of 298 female and 380 male specimens providing a background against which to judge the uniqueness of the Pemba specimens.

The island of Pemba (07 ° 31” S, 39° 25” E) lies adjacent to Zanzibar [now officially known as Unguja] and both became part of Tanzania in 1964. Deep water separates Pemba from Unguja and the mainland of Tanzania and unlike Unguja whose fauna is similar to that of the mainland, Pemba is the source of a number of endemics (see Appendix II). Broadley and Wallach (2012) did refer to “*D. pemba*” as recognised by me and gave a subcaudal count of 168 for the *one* specimen available to them (MCZ 45587, p. 63, footnote to Table I, p. 74, Appendix D): it was this unusually high subcaudal count that first alerted me in 1985 to other differences of specimens from Pemba when compared to specimens of what had been supposed to be the same species on the adjacent island of Unguja and on the African mainland (e.g. Parker *in* Moreau and Pakenham 1940: 108, Pakenham 1947: 134, 1983: 24).

A study of the gecko *Phelsuma parkeri* Loveridge, 1941 (Rödder *et al.* 2010) – endemic to Pemba, and Pakenham (1979) provide climatic and seasonal information and Zanzibar Vision (2020) provides photographs of the different habitats available on Pemba.



**Figure 1:** Heads of **A.** *Dispholidus t. typus* from Namibia (Broadley 1983: 252), **B.** *D. t. punctatus* without source (Witte 1962: 120) and **C.** the holotype of *D. pembae* (BMNH 1947.1.2.41) from a sketch by E.O.Z. (“Ted”). Compare dorsal and lateral views with a mm scale applicable to the holotype. The size of the other illustrations is standardized to the same distance in the midline from the front of the frontal (f) to the back of the parietal (p) median suture. Prefrontal (pf), internasal (in) and upper labial four (4) scales indicated.

Figure 1 : Têtes de **A.** *Dispholidus t. typus* de Namibie (Broadley 1983 : 252), **B.** *D. t. punctatus* sans source (Witte 1962 : 120) et **C.** l’holotype de *D. pembae* (BMNH 1947.1.2.41) d’après un croquis de E.O.Z. (« Ted »). Naviguez entre les vues dorsales et latérales avec une échelle en mm applicable à l’holotype. La taille des autres illustrations est standardisée à la même distance dans la ligne médiane, de l’avant de la plaque frontale (f) à l’arrière de la suture médiane pariétale (p). Écailles préfrontale (pf), internasale (in) et supralabiale quatre (4) indiquées.

## II. MATERIAL AND METHODS

After arriving in Ghana in 1960 the circumstances of my employment necessitated an interest in the snake fauna of the University of Ghana campus at Legon, Accra region which included *Dispholidus "typus"* (Leeson 1950: 79). This "well known" South African snake was known to be polymorphic but not of the age of maturity when different colour patterns became apparent, nor whether this was related to sex. This led to my accumulating published and original information and when the receipt of a Roosevelt Fellowship from the Smithsonian Institution facilitated my visit to the Harvard's Museum of Comparative Zoology in 1985 where I saw specimen (MCZ 45587, Table I) later mentioned by Broadley and Wallach (*op. cit.*). Retirement in UK provided the opportunity of meeting Richard Hercules Wingfield Pakenham (1906-1993), the retired former British colonial administrator on Pemba pre-independence (1929 - 1950), who had taken an interest in the vertebrate fauna with the collaboration of Reginald Moreau *et al.* (1940, 1942), Capt. Charles Pitman (1938, 1974) and the former curator of reptiles in the Natural History Museum, London - Hampton Wildman Parker *et al.* (1940). By this time I had found the three Pemba specimens (BMNH 1947.1.2.41-2, 1956.1.6.40) which Pakenham had sent to London and he provided copy of his notebook documenting the Pemba and Unguja records, those from Unguja being in the Unguja Museum and referable to typical *D. typus* (see Table I). Without my earlier accumulation of data from European and American museums I would not have recognized the distinctiveness of the Pemba specimens.

Pakenham's records are now available in the Natural History Museum archives (which also house those of Pitman and will have copies of those of Ionides when donated by the writer, so completing the personal records of the triumvirate who have contributed so much to our knowledge of the East African reptile fauna (Spawls 2018: 480).

## III. RESULTS

The combination of the outstanding subcaudal counts, the exceptionally high ventral counts, the prevalence of higher than usual maxillary tooth counts and the achievement of reproductive maturity at a smaller size convinces me that the Pemba specimens represent a form sufficiently different from *D. typus* that I describe below as a new species.

### Description of the new species: *Dispholidus pembae* sp. nov.

*Dispholidus typus* Moreau & Pakenham 1941: 108 Pemba; Loveridge 1957: 274 lists Pemba; Pakenham 1983: 24 four females from Pemba, including three from Makanyageni clove trees where the species was common.

*Dispholidus* 'pemba' Broadley & Wallach 2002: 74, MCZ 45587 examined internally, p. 72 "confirm the long held opinion of Barry Hughes that this population is taxonomically distinct".

Type specimens:

Holotype BMNH 1947.1.2.41 is the first of two females (Pakenham No. 387, 388), the second now paratype BMNH 1947.1.2.42) was given to R.H.W. Pakenham (1983: 24 and diary vol. VIII: 34) from Mkanyageni (05°24" S, 39°41" E) in the forested south-west corner of Pemba on 3<sup>rd</sup> July, 1939 and sent by him to the Natural History Museum (BMNH), London for identification and addition to the National Collection.

Paratypes: A second specimen is Pakenham's no. 388, now BMNH 1947.1.2.42, and a third specimen (MCZ 45587, see Table I) was acquired by Pakenham from the same source as the holotype and sent to Arthur Loveridge, Museum of Comparative Zoology, Harvard. A fourth specimen (BMNH 1956.1.6.40) was later found dead-on-road (DOR) near

“Mtuhaliwa”, Pemba by Pakenham himself. Mtuhaliwa (= Mkanyageni on Pakenham’s map) lies in the southwest part of Pemba which has the highest annual rainfall (Rödder *et al.* 2010: 39, Fig. 2).

**Table I:** Comparison of scale counts and tail proportions of *D. typus* and *D. pembae* from Pakenham’s diaries in the Natural History Museum at Tring (Archives DF230/S4), provided information otherwise unavailable: measurements (Pak. no.) from this source are shown in quotation marks. All collection dates come from his diaries and may differ with museum catalogue entries. Pakenham’s collection numbers (here Pak. no.) have *not* been entered in the BMNH Reptile Section Register (= accession catalogue) but most remain firmly attached to his specimens and are legible. The “lost?” specimen was collected by Fikinini Yakuti and was “grass green” with black edges to scales. The “not kept” specimen was killed by Mr Barrett when crossing his garden path. Pakenham’s records are now available in the Natural History Museum archives, which also house those of Pitman and will have copies of those of Ionides when donated by the writer, so completing the personal records of the triumvirate who have contributed so much to the knowledge of the East African reptile fauna (Spawls 2018: 480).

Tableau I : La comparaison des comptages d’écailles et des proportions de la queue de *D. typus* et de *D. pembae* dans les journaux de Pakenham du Muséum d’histoire naturelle de Tring (Archives DF230/S4) a fourni des informations autrement indisponibles : les mesures (Pak. no.) issues de cette source sont indiquées entre guillemets. Toutes les dates des collections proviennent de ces journaux intimes et peuvent différer des entrées du catalogue du musée. Les numéros de collection de Pakenham (ici Pak. no.) n’ont pas été inscrits dans le registre de la section des reptiles du BMNH (= catalogue d’accession), mais la plupart restent fermement attachés à ses spécimens et sont lisibles. Le spécimen « perdu » a été prélevé par Fikinini Yakuti et était « vert herbe » avec des bordures noires aux écailles. Le spécimen « non conservé » a été tué par M. Barrett en traversant le chemin de son jardin. Les dossiers de Pakenham sont maintenant disponibles dans les archives du Musée d’histoire naturelle qui abrite également ceux de Pitman et aura des copies de ceux d’Ionides lorsque l’écrivain les aura donnés, complétant ainsi les archives personnelles du triumvirat qui a tant contribué à notre connaissance de la faune reptilienne d’Afrique de l’Est (Spawls 2018 : 480).

Muse	Regist. no.	Pak.no.	Pemba / Z' bar	Locality	Coll date	sex	snout-vent (mm)	tail	tail % snout-vent <small>lost</small>	Ventr.	sub-caudals
BMNH	1947.1.2.41	387	Pemba	Mkanyageni	3 July '39	F	"770"	"395"	51,3	199	177
BMNH	1947.1.2.42	388	Pemba	Mkanyageni	3 July '39	F	"765"	"275+"	49,0	202	149+
MCZ	45587	386	Pemba	Mkanyageni	22 Mar. '40	F	750	412	54,9	200	168
BMNH	1956.1.6.40	674	Pemba	Mtuhaliwa	16 July '42	F	720	380	52,8	197	162
lost?	diary IX:130	680	Z'bar	Kizimbani	28 Jun '42	?	"968"	"364"	37,6	"186"	"112"
not kept	diary X: 178	?417	Z'bar	Kizimbani	c.1 June '53	?	"1067"	"419"	39,3	"193"	"121"
BMNH	1940.2.22.86	156	Z'bar	Jambiani	18 Dec. 38	M	"320"	"127"	39,7	"181"	"130"
ZM	1518 [VIII:73]	IX: 71	Z'bar	Z'bar hospital	c. 1929	?	"1004"	"406"	40,4	"188"	"124"
ZM	1527	IX: 71	Z'bar	nr Mbiji	c. 1934	?	"1090"	"380"	34,9	"181"	"113"

**Table II:** Tail lengths: comparison of female *Dispholidus pembae* with male and female *D. kivuensis*, *punctatus* and *viridis* – names attributed by sources, to show dissimilarity of records from Pemba when compared with specimens from other parts of Africa; Legon should not be confused with Lagos, Nigeria. Eimermacher data using *total* length as the unit of measurement has been converted to use snout–vent length as the unit. “West Africa” involves specimens listed by Eimermacher (2012: 87) from Togoville (MRAC 29636), Togo, Lagos (MNHN 1990.4643), Nigeria and Wakwa (MRAC 73.17.R149), Cameroon outside the limits of the map.

Tableau II : Longueurs de la queue : comparaison entre le *Dispholidus pembae* femelle et les *D. kivuensis punctatus* et *viridis* mâle et femelle – noms attribués par les sources, pour montrer la dissimilarité des mentions de Pemba par rapport aux spécimens d’autres parties de l’Afrique ; Legon ne doit pas être confondu avec Lagos, au Nigeria. Les données d’Eimermacher utilisant la longueur totale comme unité de mesure ont été converties pour utiliser la longueur museau–cloaque comme unité. Le terme « Afrique de l’Ouest » concerne des spécimens répertoriés par Eimermacher (2012 : 87) de Togoville (MRAC 29636), du Togo, de Lagos (MNHN 1990.4643), du Nigeria et de Wakwa (MRAC 73.17.R149), au Cameroun, en dehors des limites de la carte.

Taxon	Eimermacher (converted)	here	
		Tail / snout–vent length	Source
<i>pembae</i> f	46.7 – 57.3	51.3 – 54.9 (3)	Pemba Island
<i>typus</i>	35.3 – 37.1		<i>se05.39b2</i>
<i>typus</i> m		32.9 – 39.0 (9)	Laurent '54
<i>typus</i> f		33.0 – 35.3 (3)	Laurent '54
<i>typus</i> m		36.2 – 38.2 (4)	Kabwe, Zambia
<i>typus</i> f		35.8 (1)	<i>se14.28a4</i>
<i>typus</i> m		36.3 – 38.5 (2)	Bulawayo, Zimbabwe
<i>typus</i> f		34.0 – 38.7 (2)	<i>se20.28b1</i>
<i>kivuensis</i>	29.2 – 41.7		
<i>kivuensis</i> m		30.0 – 38.1 (7)	Laurent '56
<i>kivuensis</i> f		33.9 (1)	Laurent '56
<i>kivuensis</i> m		35.1 – 38.8 (11)	Ngomeni, Kenya
<i>kivuensis</i> f		28.7 – 35.8+ (10)	<i>se00.38c2</i>
<i>kivuensis</i> m		30.0 – 38.1 (7)	Uvira, DRC
<i>kivuensis</i> f		29.7 – 36.0 (6)	<i>se03.29a3</i>
<i>kivuensis</i> m		33.8 – 36.2 (5)	Lumumbashi, DRC
<i>kivuensis</i> f		31.1 – 32.7 (2)	<i>se11.27c2</i>
<i>punctatus</i>	28.2 – 40.7		
<i>punctatus</i> m		32.5 – 39.3 (4)	Laurent '56
<i>punctatus</i> f		32.1 – 37.6 (4)	Laurent '56
<i>viridis</i>	35.3 – 38.7		
<i>viridis</i> m		33.3 – 38.0 (5)	Laurent '56
<i>viridis</i> f		33.9 – 35.1 (2)	Laurent '56
"West Africa" +	30.4 – 41.2		
<i>viridis</i> m		30.1 – 41.9 (14)	Legon, Ghana
<i>viridis</i> f		29.9 – 39.9 (13)	<i>nw05.00c1</i>

### Description of the holotype

The head is depicted in Fig. 1. The head scale pattern falls within the variation of *D. t. typus* as summarized by Broadley (1983: 253) and may be summarized as: preoculars 1, postoculars 3, temporals 1+2, upper labials 7, with 3 and 4 reaching the eye, lower labials 10 with the first four in contact with the anterior chin shield. My illustrations are standardized to the same unit length of the frontal + parietal median suture from which one might expect the snout of the smaller *D. pembae* to be shorter than in the other, larger specimens of *D. typus* which would be the case were it to be a juvenile of the latter species but this is not the case. The longer-looking parietals are not dissimilar from those of the *D. t. punctatus* illustrated alongside the type of the new species.

### Additional data (Table III)

The higher number of subcaudal scales of *D. pembae* correlates with a proportionally longer tail than is found in typical *Dispholidus*. Eimermacher (2012: 83) provides data on tail length relative to snout–vent length but expresses this as tail/total length whereas I use a simpler, more direct, quotient of tail/snout–vent length which avoids involving tail length as both nominator and denominator. He does not indicate sample size but his converted data are set beside mine where sample size is stated (see Table II).

Apart from the much greater number of subcaudal scales, a second unexpected feature of *D. pembae* is the large number of small teeth preceding the three maxillary fangs. The usual number is 5 or 6, as stated by Chippaux (2006: 158) for West African specimens although for Southern Africa Broadley (1983: 251) gives a range of 4 to 8: neither author provides sample size. Table III provides a summary of all the tooth counts I have made to date; from this it can be seen that the commonest number of pre-fang maxillary teeth for my whole African sample is 4 to 6 (74% of total) but the Pemba specimens have 7 or 8 – are in the top 5 % of the total of sides counted, reinforcing the distinctness of the Pemba species. Surprisingly, where the teeth are few in number the length of that part of the maxilla upon which they are borne remains unchanged, suggesting separate epigenetic control.

Many of these morphological and meristic records were published by Pakenham (1983:24, as of *D. typus*) with measurements that enable them to be matched to the now registered museum specimens – most still carrying his accession numbers, and to entries in his diaries. It was the third specimen (in print as having a total length of 1 162 mm) that was seen in 1985 when the writer visited Harvard and led to the realization that it was something different from typical, continental *Dispholidus typus*.

Pakenham's manuscript diaries (VIII: 71, 72 of 26 Nov. 1939) also detail two specimens in the Unguja Museum (ZM1518, 1527) and a third (VIII.73) which was sent him by Mr Barrett from Kizimbani, Unguja. This last specimen was put into fixative ("strong formalin or proof methylated spirits") only five days later when putrefying so that its present unknown whereabouts may be due to its having been jettisoned: a great pity as will become apparent in the discussion. Data of all specimens, as studied or as recorded by Pakenham in his diaries, are summarized in Table I where it is apparent that the Pemba specimens represent something distinct from that found on Unguja and the mainland of Africa!

There is no doubting the sex of Pakenham's four specimens from Pemba as, "All these four carried well-formed eggs [and were collected] during July (2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, 16<sup>th</sup>): one contained six eggs, the others four each" (Pakenham 1983: 24). The Unguja Museum housed four larger specimens with scale counts different from those of the Pemba specimens (Table I) but Pakenham did not sex them.

**Table III:** Number of pre-fang maxillary teeth found in *Dispholidus typus* and *D. pembae* throughout Africa, arranged by country and providing details of asymmetries but only when both sides have been examined. Usually, the right maxilla was counted but damage may have necessitated use of the left side or, when an unexpected number was found, both sides were counted. For this reason, the total provides two figures, 424 for the number of specimens, 465 for the number of maxillary teethcounted.

Tableau III : Nombre de dents prémaxillaires trouvées chez *Dispholidu stypus* et *D. pembae* dans toute l'Afrique, classées par pays et fournissant des détails sur les asymétries, mais seulement lorsque les deux côtés ont été examinés. Habituellement, le maxillaire droit a été compté, mais les dommages peuvent avoir nécessité l'utilisation du côté gauche ou, lorsqu'un nombre inattendu a été trouvé, les deux côtés ont été comptés. Pour cette raison, le total fournit deux chiffres, 424 pour le nombre d'échantillons, 465 pour le nombre de dents maxillaires comptées.

Teeth n° →	0	1	2	3	4	5	6	7	8	Totality of specimens /sides
Country ↓										
Angola					1	3	3			7
Africa					2	6				8
Botswana					1	1				2
Burundi							2	1		3
Cameroon					1	2	1			4
CAR (RCA)						3				3
D.R. Congo						2	1	1		4
Ethiopia						1				1
Ghana			1	1	4	21	5	1		33
Gh asymmetric 2/3, 4/5(2), 5/4, 5/6, 6/5, 7/6										7
Guinea							1			1
Guinea Biss.					1	1				2
Ivory Coast					1					1
Kenya	1	2	1	8	18	22	7	1		60
Ky asymmetric 1/0, 3/4(2), 4/3, 4/5(3), 5/4(2), 5/6, 6/5(2)										12
Liberia					1					1
Malawi					3	17	7		1	28
Mw asymmetric: 4/5										1
Mozambique			1	1	1	1	1	2		6
Namibia			1		4	3	1	1		10
Ngomeni	3	7	20	9	10					49
Ngomeniasymm. 1/4, 2/1, 2/3, 2/4, 3/0, 3/2, 4/3(3), 5/3										10
Nigeria			2	3	2					7
<b>Pemba</b>							<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
Pemba asymm. 6/8										1
South Africa					6	21	12	2	2	43
Sierra Leone						1	2	1		4
Somalia			1	1						2
Tanzania			4	14	31	33	1			83
Tz asymmetric 4/3(2), 4/5, 5/4(2), 6/5(2)										7
Togo						2				2
Uganda		1		2	3	11	2	1		20
Ug. asymmetric 6/5										1
Zambia					2	1	5			8
Zimbabwe			1	2	12	9	1	2		27
Zi asymmetric 5/6,6/5										2
<b>Total spec.</b>	1	6	11	40	77	174	93	14	8	424 / 465
							4-6 = 74.0%		7+8 = 4.7%	

The maximum sized of the Pemba females (BMNH 1947.1.2.41), as originally measured by Pakenham, is  $770+395 = 1165$  mm which is well below the 1383 mm total length of a first-time, egg-laying South African *D. t. typus* as described by Haagner and Hall (1995: 23). The only other paper which discusses Boomslang breeding (Boycott & Morgan 1990: 51) provides details of eggs and hatchling but *not* the size of the copulating parents! Comparison of total lengths includes the hazard of incomplete but regenerated tails so the snout–vent length of Haagner and Hall’s (op. cit.) specimen may be estimated at about 949 mm by assuming the tail to constitute 31.4% of the total length which is the median of data available from 18 females from Ngomeni, Kenya. Comparison with the same cohort of females reveals three to be below this median and to have juvenile colouration, 14 to be above and with definitive adult colouration. All are longer than the 770 maximum snout to vent length of the Pemba holotype. On the other hand, of 21 Tanzanian *female* specimens displaying adult colouration 8 are below 790 mm and 18 above. This suggests that *if* sexual maturity is directly related to the acquisition of adult colouration, reproduction may occur at a smaller size elsewhere in Tanzania as well as on Pemba; more data is required to clarify this situation.

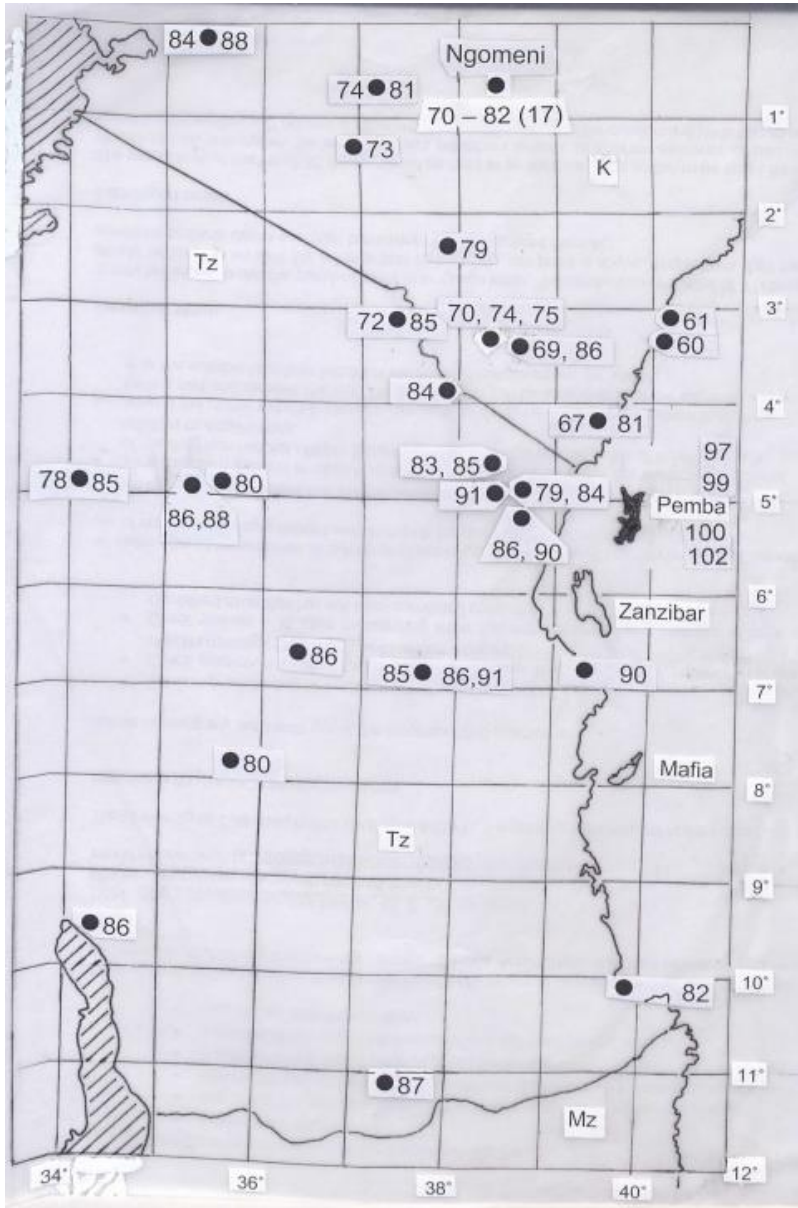
As the four known Pemba specimens are all female I have thought it necessary to show only the incidence of ventral number in Fig. 2 and subcaudal number in Fig. 3 of females in nearby Tanzania and Kenya. This is original data from specimens in collections listed in the acknowledgements – principally in London (BMNH), Cambridge, Massachusetts (MCZ), Berlin (ZMB) and Nairobi, Kenya (NMK) – see Appendix I.

The numbers of ventral scales mapped and shown in Fig. 2 are the individual counts from which one hundred has been deducted so as to take less space on the map *i.e.*, total counts of 190 and 202 are shown as 90 and 102 respectively. The Pemba specimens’ totals range from 197 to 202 and I have thought it important to show that there is *not* on the mainland an eastward cline of which the Pemba specimens are the culmination. Of 317 females for which ventral counts are available, 56 exceed 190 but most of these are from north of the equator. Highs of 191–194 are found in Zambia (2 of 7 females known), Malawi (5 of 11), DRC (5 of 60), South Africa (6 of 26) and in Tanzania (6 of 35); the only one to reach the range of those from Pemba (199–202) is from Algoa Bay (NMW 28807.2), South Africa with 199.

The greatest distinction is shown in the high number of subcaudal scales on Pemba (162–177, Fig. 3). The highest count found in a mainland female specimen is 129 at Liwale (Ionides no. 1244, listed by Pitman diary, p. 127), Tanzania and at Mutare [formerly Umtali] (BMNH 1959.1.6.80), Zimbabwe followed by 126 at Amani (ZMB 20340) in Tanzania, Milanji (ZMB 17574) in Malawi and Bulawayo (MCZ 58199) in Zimbabwe: all these sources are widely separated, unlike the ‘highs’ concentrated on Pemba.

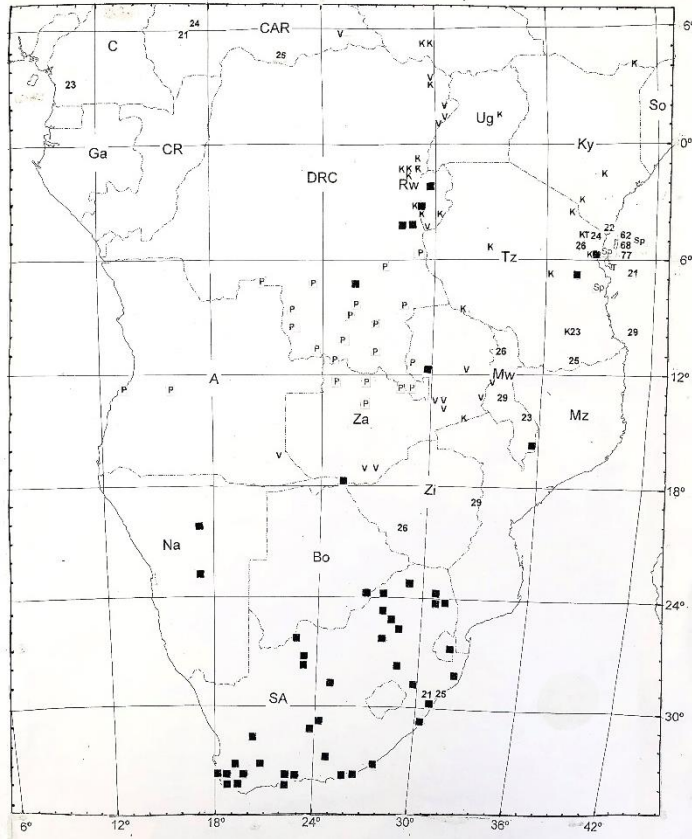
Regarding colour patterns, the late Don Broadley (pers. com. 9<sup>th</sup> Nov. 2012) provided me with an update summary of his view of the colour patterns that he had found in *female* specimens of *D. typus* and *D. “viridis”*—as he recognized at the time and as Eimermacher (2012: 58) now recognizes: *Dispholidus typus* shows a range of colour patterns that occur in both sexes, but in the Cape Province females are widely uniform brown above and lighter below. Uniform green specimens have not been recorded in this species. Juveniles are brown above, many scales with pale spots, mottled brown below, throat bright yellow, iris of eye green (as *D. gutturalis* A. Smith 1828, = *D. typus*). *D. “viridis”* has a more limited range of colour patterns in southern Africa.





**Figure 2:** Eastern Kenya and Tanzania, from Lake Victoria to Lake Malawi, with occurrences of female *D. typus* and *D. pembae* sp. nov. with ventral scales counts represented by the last two digits (i.e. a total count less 100). Original data. K = Kenya, Tz = Tanzania. Ngomeni (QDS se00.38c2) is the only place from which a series of 17 specimens is available (Tab.II).

Figure 2 : Est du Kenya et Tanzanie, du lac Victoria au lac Malawi, avec des occurrences de femelles *D. typus* et *D. pembae* sp. nov. avec des comptes ventraux représentés par les deux derniers chiffres (c.-à-d. un compte total inférieur à 100). Données originales. K = Kenya, Tz = Tanzanie. Ngomeni (QDS se00.38c2) est le seul endroit à partir duquel une série de 17 spécimens est disponible (Tab.II).



**Figure 3:** East and Southern Africa with subcaudal scales counts of female *D. typus* and *D. pembae* sp. nov. which exceed 120 represented by the last two digits e.g. 22 represents an original count of 122. Solid squares represent the sources of Eimermacher's (2012) molecular samples and the smaller capital letters show the source of specimens that the same author lists (his Appendix A) and identifies as: K - *kivuensis*, P - *punctatus*, T - *typus*, Sp - species from Morogoro and Armani, Muheza, Sp. (West Africa) – Wakwa, Cameroons, Togoville, Togo and Lagos, Sp – the new species from Pemba. Additional countries to those shown on Fig. 2 are: A – Angola, Bo – Botswana, C – Cameroon, CAR – Central African Republic, CR – Congo Republic, DRC – Democratic Republic of the Congo, Ga - Gabon, Ky – Kenya, Mw – Malawi, Mz – Mozambique, Na – Namibia, Rw – Rwanda, So - Somalia, SA – South Africa, Ug – Uganda, Za – Zambia, Zi – Zimbabwe.

Figure 3 : Afrique de l'Est et australe avec indication du nombre de plaques sous-caudales de *D. typus* et de *D. pembae* sp. nov. qui dépassent 120 représentés par les deux derniers chiffres, p. ex., 22 représente un nombre original de 122. Les carrés pleins représentent les sources des échantillons moléculaires d'Eimermacher (2012) et les lettres majuscules plus petites indiquent la source des échantillons que le même auteur énumère (son annexe A) et identifie comme : K – *kivuensis*, P – *punctatus*, T – *typus*, Sp – espèces de Morogoro et Armani, Muheza, Sp. (Afrique de l'Ouest) – Wakwa, Cameroons, Togoville, Togo et Lagos, Sp – les nouvelles espèces de Pemba. Les pays supplémentaires à ceux indiqués sur la figure 2 sont les suivants : A – Angola, Bo – Botswana, C – Cameroun, RCA – République centrafricaine, CR – République du Congo, RDC – République démocratique du Congo, Ga – Gabon, Ky – Kenya, Mw – Malawi, Mz – Mozambique, Na – Namibie, Rw – Rwanda, So - Somalie, SA – Afrique du Sud, Ug – Ouganda, Za – Zambie, Zi – Zimbabwe. .

A sample of 144 females (mainly from Zimbabwe, Botswana and Mozambique) showed the following percentage occurrence of the different patterns in that sex:

Uniform green	6.2 %
Olive green, paler below	9.0 %
Brown or grey, paler below	84.7 %

Juveniles are similar to those of *D. typus*.

Pakenham (1983: 24) wrote of his “three largest of my four Pemba snakes had, on the upper side, the inner half of each scale olive or grey and the outer half whitish, with brown or rust-coloured skin between the scales, giving a barred effect, while the underside of the snake was rust coloured”. Thus colour in life conforms to that to be expected from Broadley’s summary of other species from Southern Africa; the barring referred to is well shown by Broadley and Blaycock (2013: 339, Photo 328) but this is of a green male from Zimbabwe. As seen many years later the aspect is grey with the white on each body scale visible only when the skin is stretched.

### **Diagnosis.**

In summary, *D. pembae* is a new species known by four female specimens distinguished from all other *Dispholidus* specimens by the following combination of characters:

1. The ventral scale counts (197–202, Fig. 2) reach the top of the range found in *female* specimens throughout the entire continent of Africa (161–202); counts greater than 190 are largely confined to West Africa in the northern hemisphere.
2. The subcaudal scale counts (162–177, Fig. 3) far exceed those found throughout the African mainland (90–129).
3. Tail length (Table II) exceeds half of body length (51.3–54.9 %) *cf.* less than 42 % in males and females from throughout the continent of Africa.
4. Pre-fang tooth counts of 7 or 8 are equaled in no more than 5 % of continental specimens of both sexes.

## **IV. DISCUSSION**

When first recording the exceptionally high subcaudal counts of the Pemba specimens the writer thought it worth recognizing a subspecies endemic to Pemba, especially as the only available Unguja specimen (BMNH 1940.2.22.86) did not differ from what was expected of *D. typus auct.* To confirm that the Pemba specimens were not simply the end of an eastern cline of increasing ventral and subcaudal number but sharply different on a *geographic* basis required the consideration of data from across Africa and this has been available from museum specimens in Europe, the United States of America and Africa itself. A subsequent paper will deal with data accumulated on the polymorphism within *Dispholidus*.

The occurrence of typical *D. typus* on Unguja is supported by a single specimen from Jambiani (BMNH 1940.2.22.86), two specimens in the Zanzibar Museum and another two detailed by Pakenham (1983: 24, diary IX: 71, Table I). The ventral scales range from 181 to 193 and the maximum subcaudal count is 130, conforming to counts from mainland *D. typus*.

## GEOLOGICAL BACKGROUND

Moreau and Pakenham (1940: 98) have provided a geological history of the East African islands but the last 70 years has seen a wealth of data from drilling and geophysical surveys and this has been treated by Kent (1971, 1974) and Coffin and Rabinowitz (1990).

In brief, the deeper water separating Pemba from the mainland, 800 m in contrast to a depth of less than 50 m separating Unguja, reflects the fact that Unguja is a continental island whereas Pemba is an oceanic one (Stattersfield *et al.* 1998: 375), separated from the continent by rift faulting comparable to that visible and well known on the nearby mainland. The time scales involved are also vastly different: Unguja having been separate for between ten and one hundred thousand years in contrast to several million for Pemba (Archer & Turner 1993). The simplest origin of *Dispholidus pembae* would be as an isolate of the precursor of *D. typus* which produced *D. typus* on the mainland and that in turn invaded Unguja either when lower sea level produced a land connection or by accidental rafting. Why *D. typus* has not subsequently managed to reach Pemba adds to the mystery of why there are so many faunal differences between Unguja and Pemba, as discussed earlier by Moreau and Pakenham in papers cited here in the Introduction. I may here cite occurrences of other taxa which – within the present limits of sampling and revisionary taxonomy, appear to be endemic to Pemba Island and some of which have been previously listed by Pakenham (1983:7, 1979:120, 1984:14) in his lists of amphibians, reptiles, birds and mammals from Unguja and Pemba and are included in the list with names and ranks updated (Appendix II).

## V. CONCLUSION

The combination of the outstanding subcaudal counts, the exceptionally high ventral counts, the prevalence of higher than usual maxillary tooth counts and the achievement of reproductive maturity at a smaller size convinces me that the Pemba specimens represent a form sufficiently different from *D. typus* as to be recognised as a distinct new species.

**Acknowledgements** – This study is based on access to museum specimens in Berlin (ZMB – Rainer Gunther, Frank Tillack), Brussels (IRSNB – Georges Lenglet and Olivier Pauwels), London (BMNH – Colin McCarthy and Patrick Campbell), Paris (MNHN – Rolande Roux-Estève and Ivan Ineich), Tervuren (MRAC – Danny Meirte) in Europe; in the United States Harvard’s Museum of Comparative Zoology (MCZ – Ernest Williams and Jose Rosado), New York (AMNH – ‘Chuck’ Myers and Richard Zweifel), Pittsburg (CM – ‘Jack’ McCoy and Ellen Censky) and Washington (USNM – George Zug) and most importantly in Nairobi (NMK – with James Ashe and now Pat Malonza). The collaboration and support of curators in these places as well as correspondence with Alan Resetar in Chicago (FMNH) and Jose Rosado in Harvard have been indispensable, as have online catalogues of the Natural History Museum London <http://www.nhm.ac.uk/our-science/collections/zoology-collections.html> and US museums on <http://portal.vertnet.org/search> and access to archival material in the library of the Natural History Museum, London. Ivan Ineich has thanks for my French Résumé and innumerable corrections to earlier drafts. I also want to thank Phillippe Geniez and Jean-François Trape, referees, for their expert advice.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alexander G. & Marais J. 2007 – *A guide to the reptiles of Southern Africa*. Struik, Cape Town. 408 p.
- Archer A.L. & Turner D.A. 1993 – Notes on the endemic species and some additional new birds occurring on Pemba Island, Tanzania. *Scopus*, 16(2): 94–98.
- Boycott R.C. & Morgan D.R. 1990 – Observations on reproduction in Southern African Boomslang, *Dispholidus typus*. *J. herpetol. Assoc. Africa*, 38:51–52.
- Branch W.R. 1981 – Venomous snakes of Southern Africa. 3. Concluding part: Colubridae. *Bull. Maryland herpetol. Soc.*, 17: 125–150.
- Broadley D.G. 1983 – *FitzSimons' snakes of southern Africa*. Delta Books, Johannesburg, 376 p.
- Broadley D.G. & Blaycock R. 2013 – *The snakes of Zimbabwe and Botswana*. Chimaira, Frankfurt am Main, 387 p.
- Broadley D.G. & Wallach V. 2002 – Review of the Dispholidini, with the description of a new genus and species from Tanzania (Serpentes, Colubridae). *Bull. Nat. Hist. Mus. Lond. (Zool.)*, 68(2): 57–74.
- Chippaux J.P. 2006 – *Les serpents d'Afrique occidentale et centrale*. IRD, Faune et Flore tropicales 35. 310 p.
- Chippaux J.P. & Jackson K. 2019 – *Snakes of Central and Western Africa*. Johns Hopkins Univ. Press. 429 p.
- Coffin M.F. & Rabionowitz P.D. 1990 – Reconstruction of Madaascar and Africa: Evidence from the Davie Fracture Zone and Western Somali Basin. *J. Geophys. Res.*, 92 (B9): 9385-9406.
- Eimermacher T.G. 2012 – *Phylogenetic systematics of Dispholidine colubrids (Serpentes: Colubridae)*. PhD Thesis, Univ. Texas, Arlington. 109 p.
- Haagner G.V. & Hall R.J. 1995 – Notes on the husbandry and reproduction of the Boomslang, *Dispholidus typus typus* (Colubridae). *Bull. Chicago herpetol. Soc.*, 30(2): 21-25.
- Kent P.E. 1971 – The geology and geophysics of coastal Tanzania. *Natural Environment Res. Council, Inst. Geol. Sci., London*, – 101 p.
- Kent, P.E. 1974 – Continental margin of East Africa - a region of vertical movements. Pp. 313–320 in Burk, C.A. & Drake C.L. (editors). *The geology of continental margins*. Springer Verlag, Berlin. 1 010 p.
- Largen M. & Spawls S. 2010 – *The amphibians and reptiles of Ethiopia and Eritrea*. Chimaira, Frankfurt am Main. 693 p.
- Laurent R.F. 1955 – Préliminaires de quelques serpents venimeux. *Rev. Zool. Bot. Afr.* 51(1–2): 127–139.
- Laurent R.F. 1956 – Contribution à l'herpétologie de la région des grands lacs de l'Afrique centrale. *Ann. Mus. roy. Congo belge Tervuren*, sér. 8°, Sci. zool., 48: 1–390.
- Laurent R.F. 1958 – Notes herpétologiques africaines II. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 58: 115–128.
- Laurent R.F. 1960 – Notes complémentaires sur les chéloniens et les ophidiens du Congo oriental. *Ann. Mus. roy. Congo belge Tervuren, Sci. zool.*, sér. 8°, 84: 1–86.
- Leeson F. 1950 – *Identification of snakes of the Gold Coast*. Crown Agents. 142 p.

- Leviton A.E., Gibbs R.H., Heal E. & Dawson C.E. 1985 – Standards in herpetology and ichthyology: Part 1. Standard symbolic codes for institutional resource collections in herpetology and ichthyology. *Copeia*, 1985: 802–832.
- Loveridge A. 1957 – Check list of the reptiles and amphibians of East Africa (Uganda; Kenya; Tanganyika; Zanzibar). *Bull. Mus. comp. Zool.*, Harvard, 117(2):153–362.
- Marais J. 2004 – *A complete guide to the snakes of Southern Africa*. Struik, Cape Town. 312 p.
- Moreau R.E. & Pakenham R.H.W. 1940 – The land vertebrates of Pemba, Zanzibar and Mafia: a zoo–geographical study. *Proc. zool. Soc. London*, (ser. A), 110: 97–128.
- Moreau R.E. & Pakenham R.H.W. 1942 – Corrigenda and Addenda to, “The land vertebrates of Pemba”. *Proc. zool. Soc. London*, (ser. A), 112: 61–63.
- Pakenham R.H.W. 1947 – Modifications to the reptilian and amphibian list of the Zanzibar Protectorate. *Annals Mag. nat. Hist.*, (11)14: 134–140.
- Pakenham R.H.W. 1979 – The birds of Zanzibar and Pemba. *Brit. Ornith. Union Check–list* No. 2: 1–134.
- Pakenham R.H.W. 1983 – The reptiles and amphibians of Zanzibar and Pemba Islands (with a note on the freshwater fishes). *J. East Afr. nat. Hist. Soc.*, Nat. Mus., (177): 1–40.
- Parker H.W., Moreau R.E. & Pakenham R.H.W. 1940 – Notes on the herpetology of the East African Islands. *Ann Mag. nat. Hist.*, 11(5): 309–314.
- Pitman C.R.S. 1938 – *A guide to the snakes of Uganda*. Uganda Soc., Kampala. xxi, 362 p.
- Pitman C.R.S. 1974 – *A guide to the snakes of Uganda*. Wheldon & Wesley, Codicote. xxii, 290 p.
- Rödder D., Hawlitschek O. & Glaw F. 2010– Environmental niche plasticity of the endemic gecko *Phelsuma parkeri* Loveridge 1941 from Pemba Island, Tanzania: a case study of extinction risk on flat islands by climatic change. *Tropical Zoology* 23: 35–49.
- Spawls S. 2018 – C.J.P. Ionides: a commemoration. *Herpetol. Rev.* 49(3): 480–484.
- Spawls S., Howell K., Drewes R. & Ashe J. 2002 – *A field guide to the reptiles of East Africa*. Nat. World, San Diego. 543 p.
- Spawls S., Howell K., Hinkel H. & Menegon M. 2018. – *Field guide to East African reptiles*. Bloomsbury, 2<sup>nd</sup> ed., 624 p.
- Stattersfield A.J., Crosby M.J., Long A.J. & Wege D.C. 1998 – Endemic bird areas of the world: priorities for biodiversity conservation. *BirdLifeconserv. series*, (7), 1–846 p.
- Trape J.–F. & Mané Y. 2006 – *Guide des serpents d’Afrique occidentale. Savane et désert*. IRD, Paris. 226 p.
- Zanzibar Vision 2020 *Background Convention on Biological Diversity of Pemba* ([www.cbd.int/database/attachment/id](http://www.cbd.int/database/attachment/id) 725).

*Manuscrit accepté le 21 décembre 2020*

Coming up: – À suivre :

- Appendix I** – Annexe I Female specimens utilized, listed geographically... ..... p. 61
- Appendix II** – Annexe II Species endemic to Pemba Island... ..... p. 64

**Appendix I: Female specimens utilized**, listed geographically from northwest to southeast, with quarter degree squares (QDS) of localities (spherical coordinate system). Numbers in [ ] have been added for clarity and when with \* these are numbers of paratypes of *Dispholidus typus punctatus* published earlier by Laurent, 1955a: 129. When locality names have been replaced by the current name and the original registration name is indicated in [ ]; locality names in quotation marks [“ ”] indicate doubts as to the true source. MNHN numbers of a letter followed by four digits are Field numbers of specimens collected by Chirio and LeBreton in Cameroon but not registered at that time. A “?” indicates current inability to locate the source of a place name. Museum acronyms are those standardized by Leviton *et al.* (1985) and those replaced by lower case letters e.g. bh = Barry Hughes, indicates a private collection. Quarter degree squares relate to the maps (Figs 2 and 3).

Annexe I : Spécimens femelles examinés, répertoriés géographiquement du nord-ouest au sud-est avec les carrés de quart de degré (QDS) des localités (coordonnées sphériques). Les nombres entre crochets [ ] ont été ajoutés pour plus de clarté ou quand, avec \*, ce sont des nombres de paratypes de *Dispholidus typus punctatus* publiés précédemment par Laurent, 1955a : 129. Lorsque les noms de localités ont été remplacés par le nom actuel et le nom d’enregistrement original indiqué dans [ ], les noms de localités entre guillemets [“ ”] indiquent des doutes quant à la véritable source. Les numéros MNHN composés d’une lettre suivie de quatre chiffres sont des numéros de terrain de spécimens recueillis par Chirio et LeBreton au Cameroun mais non enregistrés à ce moment-là. Un « ? » indique l’incapacité actuelle de trouver la source d’un nom de lieu. Les acronymes du Musée sont ceux normalisés par Leviton *et al.* (1985) et ceux remplacés par des lettres minuscules, p. ex., bh = Barry Hughes, indiquent une collection privée. Les carrés de quart de degré se rapportent aux cartes (Figs 2 et 3).

**AFRICA** [without source] BMNH Hasler Colln 187/102, MHNH 12243-4, ZMB 23798, unreg. **SENEGAL** – Badi (nw13.13a2) IFAN 55.8.52; Boughari (nw13.15b2) BMNH 1968.1232; Dakar (nw14.17c2) IFAN 53.7.26, 53.11.157; Rufisque (nw14.17c2) NMW 27250.7; Sindia (nw14.17c1) IFAN 55.6.25. **SIERRA LEONE** – BMNH 1959.1.1.21, 1960.1.3.86; Teko, nr Makeni (= ? Tebo, nw08.12c1) BMNH 1962.383. **GUINEA BISSAU** – Bafata (nw12.14b1) BMNH 1912.4.1.6. **LIBERIA** – Nimba (nw07.08b3) MNHN 1986.1861. **IVORY COAST** – Bouaké (nw07.05c1) IFAN 52.9.64; Ferkessedougou (nw09.05c1) IFAN 52.2.17, 52.5.29, Lamto (nw06.05a1) MHNG 1464.3. **GHANA** – RMNH 894; Achimota [College] (nw05.00c1) bh C11T37, 54, MCZ 53731 53733; Achimota to Legon rd (nw05.00c1) bh C11T11, 13, 62; Achimota Fm junct. (nw05.00c1) C11T68; Amasaman (nw05.00c2) bh C11T67; Damongo (nw09.01b2) bh C11T19; Elmina (nw05.01a2) RMNH 893; Legon (nw05.00c1) bh C11T43, 47; TMP x 5; Legon, Ayido Valley bh C11T38, 71; Legon, Botanical Gu bh C11T40, 52; Legon, Little Legon bh C11T70; Mengwe village (nw09.02c3) bh C11T48; Somanya (nw06.00a1), Mt Mary’s College MCZ 55247, 55251, 55255. **TOGO** – Togoville (ne06.01a2) MRAC 29636; Kolokopé (ne07.01c4) MRAC 29578; **NIGERIA** – Gusau (ne12.06b1) AMNH 96113, BMNH 1964.1828-9; Rakin Jaki (ne09.08d4) AMNH 96113; Samura rd (ne09.08c4) BMNH 1975.624. **CAMEROON** – MNHN M0141; Baba II (ne05.10c3) MNHN I3197; Babongo (ne06.14c3) MNHN X2353, X4373; Bipindi (ne03.10b1) ZMB 11936; Dibi (?) to Neiganga (?) MRAC 75.3.R24; Febadi (ne06.13c1) MNHN X3293; Garga Sarali (05.14a3) MNHN X4325; Garoua Boulai (ne05.14d3) MHNG 1512.37, 39-41; Kika (ne01.15d3) MNHN X1908; Meidouou (ne06.14a3) MNHN X2326; Meiganga (ne06.14c2) MHNG 1512.38; Ngam (06.14d3) MNHN X4251; Nkutapit (05.10d3) MNHN C0367; Pama-Chuelle (ne03.10a3) ZMB

unregist.; Sangbe (ne06.12a2) MNHN I3318; Wakwa Station (07.13b3) MNHN G0869; Yarimbang (ne07.13b3) MNHN C0047. **CENTRAL AFRICAN REPUBLIC** – Bangui (ne04.18b3) MNHN 1994.8004; Bossangoa (ne06.17a4) MNHN 1994.3335-6; Bossemptele (ne05.16d3), 2 km S of MNHN 1992.4554; Bour (ne05.15d3) MNHN 1994.3337; Elim (ne04.21c4) MHNG 2235.75; Kouki (ne07.17a2) MNHN 1994.8011; Paoua (ne07.16a4) MNHN 1994.3346; Sibut towards Bangui (ne05.19c3) MNHN 1991.0326, 1992.4553, 4555; Soumba (ne06.16) MNHN 1994.3349. **SUDAN** – Gondokoro (ne04.31d3) NMW 27243.2; Li Rangu (ne04.28c2) USNM 134458; Torit (ne04.32b3) MCZ 53460-1; Yei (ne04.30b1) USNM 134450-1. **ETHIOPIA** – Anseba Valley (ne15.38d3) BMNH [18]64.11.4.35. **SOMALIA** – ANSP 4847; Afmedu (ne00.42c1) MZUF 1898, 5940; Dinsor (ne02.43c1) MZUF 1667; Hargeisha (ne09.44c1) BMNH 1949.2.2.55; Labadaah to Bula Yaag (ne00.42d2) MZUF 27120. **DEMOCRATIC REPUBLIC CONGO** – Bagbele (ne04.29a4), G.N.P IRSN 11309; Bombo-Lumene (se04.13d3) ZFMK 37053; Butahu Valley, P.N.A. IRSN 2155; Eringeti (se00.24d2) Laurent 1960a: 52; FundaBiabo (se09.25d3) MRAC 2269; Gandajika (se06.23d2) IRSN 10225; Gangala na Bodio (ne03.29c1) IRSN 5458-9, 5462, 5467-8; Garamba N.P., II/db/4 IRSN 11311; Hemiptinne St. Benoit (se06.22b3) MRAC 1192; Kabalo (se06.26b1) MRAC 4241; Kafumba (se05.18d4) BMNH 1979.205; Kagando (se00.29d1) MRAC 20347; Kakyelo, Witte 1933:94, MRAC 7096; Kalemie [as Albertville] (se05.29c3) MRAC 4353-4, 5999,a, 10451; Kanzenze (se10.25c1) Lualaba IRSN 2117b [3898\*]; Kapanga (se08.22b3) MRAC 9674; Kapiri (se10.26a3) IRSN 2158 [3901\*], 2159 [3902\*], 2199; Kasaje (?se10.23a4 or ?se08.23d3) IRSN 10227b, c; Kiambi (se07.28a3) MRAC 6781; Kipoyo/Tipoyo (se10.24b1) MRAC 17513; Kisantu (se05.15a1) MRAC 4524; Lubumbashi [as Elizabethville] reg. (se11.27c2) IRSN 10627h, 2119 [3894\*]; Lukafu (se10.27d1) MRAC 7192; Luputa (se07.23b1) MRAC 9777, 10289-90; Mpala (se06.29d3) IRSN 2124 [3923\*], 2125 [3926\*], 2131 [3930\*], 2133a [3932\*], 2133b [3932\*], 2134 [3932\*], 2136a [?1796\*], 2136e [?1796\*]; Musosa (se09.29a1) IRSN 2119; Mutavanga, 1200 m [=Mutwanga] (se00.29b4) MRAC 76.3.R275-6; Mutshatsha (se10.24c2) MRAC 8297; Mutsora (ne00.29b4), P.N.A. IRSNB 13281a, MRAC 76.3.R277; Nioka (ne02.30b1) MRAC 21357; NjianaFarm (ne02.30b3) MCZ 44267; N'Zenga (se01.29a2), Albert N.P. IRSN 2155; Tchikaji (se10.24d2) MRAC 74.13.R81; Uele District (ne03.26) AMNH 12496-7, 12509; Uvira (se03.29a3) MRAC 1707, 20399, 20400-1, 20818, 20841-2, 20863, 21320-1. **BURUNDI** – Bujumbura (se03.29a4) MRAC 78.9.R1, 79.15.R24, 80.32.R116; Kigwena (se04.29b1) MRAC 78.17.R27; Mukenke (?) MRAC 80.32.R112; Musigati (se03.29a2) MRAC 80.32.R113; ZSM 12/1986c. **UGANDA** – Amudat (ne01.34d4) BMNH 1974.5134-5; Butite (ne00.30d1) MSNT0 3578; Eastern Prov. (ne01.34) BMNH 1933.9.8.32; Jinja (ne00.33a3) BMNH 1910.2.4.4; Kampala (ne00.32b3) BMNH 1960.1.2.38; Kinyara E. (? ne01.32c3) RMNH, Hoovers 4864; Masindi (ne01.31d2) RMNH, Hoovers 4864; Mityana (ne00.32a3) NMK S1455; Moroto (ne02.34d1) BMNH 1954.1.12.64a; Mubongo, Mabira Forest (ne00.33a3) BMNH 1934.12.15.599. **KENYA** – NMK S1263; Bukori [= ?Bukiri(ne00.34a1)] MCZ 40690-1, USNM 49004; Buna Wajir (ne02.39d3) NMK S2815; Garissa (se00.39b3) NMK S1519; Gede Forest St. (se03.40a3) NMK S3206; Kaimosi (ne00.34b2) MCZ 40694, 40696; Kakamega (ne00.34b3) MCZ 40692; Kakamega District (ne00.34b3) NMK 2330.1-2; Khayega (ne00.34b2), Kakamega NMK S2154; Kibwesi (se02.37b4) ZMB 21088; Kiniga, Kakamega (ne00.34) NMK S2937; Kwate (= ?Kwale, se04.39a2), Shimba Hills NMK S3083; Laismais (ne01.37d2) NMK S2202; Lumbwa (se00.35a2) AMNH 90664, MCZ 68883, 69927; Malindi (se03.40a1) NMK S2618; Mbolo[lo] Mt (se03.38a4) MCZ 40701-2, 40704; Mida Creek, Malindi (se03.39b4) MZUF 35062; Muranga [as Fort Hall] (se00.37c1) BMNH 1904.12.23.11, 1908.9.17.5; Murri (ne04.40b1) BMNH 1952.1.9.6; Ngare, Nairobi (se01.36b4) NMK S1382; Ngomeni



(se00.38c2) NMK 234.1-2, 2338.1, 2388.2-3, 2424, 2430, 2442.2-3, 2445-6.1-2, 2448, 2450.1-2, 2912; Nyali E., N of Mombassa (se04.39b1) USNM 231671; Shimba Hills (se04.39a2) NMK S3535; Voi (se03.38b3) BMNH 1966.152, NMK S1204. **TANZANIA** – BMNH 1954.1.5.3, USNM 62915, ZMB 17168, 21629; Amani (se05.38b1) MCZ 23352, ZMB 20340; Bumbuli (se03.37d4) MCZ 23354; Dar es Salaam (se06.39c4) ZMB 26830; Iringa, Uhele (se07.35d3) ZMB 16805; Kilimanjaro (se03.37a2) ZFMK 5432, ZMB 16803; Lindi (se10.39b2) NMK S1219; Lushoto, Usambara (se04.38c4) MCZ 23356; Manda [as Langenburg] (se09.34c1) ZMB 16804; Mangasini (se04.34c3) MCZ 30393-4; Masiliwa (= ?Massiriwa, se04.35c4) MCZ 30392; Mawere Shamba (= Maw Mwambe, (se05.32b2) AMNH 49922; Mazumbai (se04.38d3) Emmrich 6.1.88; Mkonyageni, Pemba (se05.39b3) BMNH 1947.1.2.41-2, MCZ 45587; Mlalo (se04.38c2) MCZ 23357, NMK S20492; Morogoro (se06.37d3) IRSN 3904; USNM 62912-3, ZMB 24044; Mpwapwa (se06.36c2) BMNH [18]79.11.13.21; Mtuhaliva, Pemba (se05.39b3) BMNH 1956.1.6.40; Musosa (se04.30c3) IRSN 2121 [3895\*]; Rukwa (se08.32) IRSNB 2151 [3919\*]; Tunduru (se11.37a2) BMNH 1952.1.9.70; Unguru (se06.37d1) NMK S13234; Unyanganyi (se04.35c3) MCZ 30390-1; Usambaras (se04.38d3) BMNH 1971.209. **MOZAMBIQUE** – USNM 56329; Jeowesa (?) ZMB 27506; Kasumbadenza (se16.33b1) MCZ 51562; Lumbo (se15.40b1) MCZ 18226, Loveridge 1942e:121. **MALAWI** – BMNH 1959.1.3.39-40; Chitala R. (se13.34c2) BMNH 1959.1.3.40, MCZ 51559; Cholo Mt (se16.35a1) MCZ 51561; Kasungu (se13.33a2) AMNH 67775; Milanji (se10.33d4) ZMB 17574, 17589; Mtimbuka (se14.35a3) MCZ 51560; Mzimba (se11.33d3) MCZ 51553; Nchisi Mt (se13.34a3) MCZ 51558; Nyika Plateau (se10.33d1) BMNH [18]97.6.9.138; Zomba (se15.35a4) BMNH [18]96.6.23.41, 1934.2.1.37. **ZAMBIA** – "Abercorn" (se08.31c4) IRSNB 2148 [3912\*], 2152 [5060\*], 2147 [3911\*], 4856; Chikowa (se13.32a3) MCZ 69047; Eastern Province (se13.32a2) BMNH 1933.9.8.32; Kabwe [as Broken Hill] (se14.28a4) BMNH 1932.5.3.77, 79; Kawambwe (se09.29c3) IRSNB 3918a; Mbala [as "Abercorn"] (se08.31c4) IRSNB 2147-8, 2152; Petauka (se14.31a4) BMNH 1906.11.22.18. **ZIMBABWE** – Chirinda Mt. (se20.32b3) BMNH 1915.4.22.14; Mutare (se18.32d3) BMNH 1954.1.3.17, 1957.1.8.94-5, 1959.1.6.80. **SOUTH AFRICA** – AMNH 58850, BMNH [18]60.1.2.6, ZSM 56/1993, 2144/0, 304/1988; Algoa Bay (se33.25d4) NMW 28807.2; Barberton (se25.31c4) BMNH [18]95.2.26.2; "Cap[e of Good Hope]" (se34.18a4) NMW 27250.9, RMNH 898, unreg., Cape [of Good Hope] BMNH [18]61.11.7.37; Durban [as Port Natal] (se29.30d4) NMW 27250.3, ZMB 7879; East London (se35.27b2) USNM 159323; Empageni (se28.31d 2) AMNH 5895; Hal'R Bay (= ?Halfpad River, se26.20c3) ZMB 26805; HraTsrhakoma (?), Transvaal ZMB 23501; Kapproving [= ?Kap Province (se32.20)] ZFMK 31658; Natal (se29.30) BMNH [18]58.4.11.8, Boulenger 1896:188, Aa, [18]62.3.14.4, 9 Boulenger 1896:188, Ad; Port Elizabeth (se33.25d3) BMNH 1910.8.5.13, NMW 27250.5; Samkele (?), Zululand MCZ 18224; Umwoti R. (se29.30a2) ANSP 5234-6, MCZ 44058; Woodbush (se23.30c3) BMNH 1907.4.9.36. **BOTSWANA** – Francistown (se21.27b1) TM 31134; Gaborone Univ. (se24.25d2) ZFMK 44917; Ku-Gu Dir (?) ZMB 22874, 22877; Moeding College (se29.27a4) ZFMK 44638. **ANGOLA** – Bella Vista (se12.16a3) MCZ 32476, MRAC 17399-400; Benguella (se12.13c2) BMNH 1905.5.29.32; Mombolo (se11.14d3) AMNH 50577, 50581. **NAMIBIA** – Bosum (?) ZMB 31048; Lipopothal (?) ZSM 2586/0; Okahandja (se21.16d4) ZFMK 23017; Windhuk (se22.17c1) ZMB 21634.

**Appendix II. Species endemic to Pemba Island.** This list was begun by Pakenham (1979: Appendix 5).

Annexe II. Espèces endémiques de l'île de Pemba. Cette liste a été commencée par Pakenham (1979 : Annexe 5).

#### Plants

*Dypsis pambana* (Moore, Beentjie & J. Dransf.) (Pemba Palm).

#### Molluscs

*Cyanthopoma pembense* Rowson, 2010:11 (Pemba Cyclophorid),

*Dendrollimax vangoehemi* Rowson, in Rowson, Warren & Ngezera 2010: 1 (Pemba Slug),

*Elisolimax roebucki* (Simroth, 1910) (Röbuck's Slug),

*Dadagulella pambensis* Rowson & Tattersfield, 2013: 20 (Pemba Gulella Snail).

#### Insects

*Platycnemis pembipes* Dijkstra, Clausnitzer & Martens, 2007:192 (Pemba Damelfly),

*Charaxes pambanus* Jordan, 1925 (Pemba Butterfly).

#### Frogs

*Phrynobatrachus pakenhami* Loveridge 1914:178 (Pakenham's Puddle Frog).

#### Lizards

*Plesiosa parkeri* Loveridge, 1941:175 (Parker's Day Gecko),

*Trachylepis albotaenita* (Boettger, 1913:350) (Pemba Speckle-lipped Skink).

#### Snakes

*Leptotyphlops pambae* Loveridge, 1941:177. (Pemba Worm Snake),

*Letheobia pambana* Broadley & Wallach, 2007:45 (Pemba Blind Snake),

*Lycophidion pambanum* Laurent, 1968:478 (Pemba Wolf Snake),

*Natriciteres pambana* (Loveridge, 1935:7) (Pemba Marsh Snake).

*Dispholidus pambae* (Hughes, 2021) (Pembae Boomslang) (sp. nov., present work)

#### Birds

*Otus pambaensis* Pakenham, 1937:83 (Pemba Scops Owl),

*Treron pambaensis* Pakenham, 1940:11 (Pemba Green Pigeon),

*Zosterops vaughani* Bannerman, 1924:126 (Pemba White-eye),

*Cynmirus pambae* (Reichenow, 1905) (Pemba Sunbird), but seen nesting on Unguja June, 2018,

*Notopholia corrusc* (Nordmann, 1835) *vaughani* (Bannerman 1926:26) (Pemba Black-breasted Glossy Starling).

#### Mammals

*Pteropus voeltzkowi* Matschie, 1909:480 (Pemba Flying Fox).

Many of these are associated with forest but others, like *Dispholidus pambae*, are of savanna habitat.



The new species, *Dispholidus pambae* on *Lannea welwistchii* var. *cilliolata* (Zanzibar). Picture: Uwe Scharf.

La nouvelle espèce, *Dispholidus pambae* sur *Lannea welwistchii* var. *cilliolata* (Zanzibar). Photo : Uwe Scharf.

## Une nouvelle espèce de serpent mangeur d'œufs du genre *Dasypeltis* Wagler (Squamata : Colubridae : Colubrinae) en Afrique centrale

par

Jean-François TRAPE<sup>(1)</sup>, Oleg MEDIANNIKOV<sup>(2)</sup>, Allan CHIRIO<sup>(3)</sup> &

Laurent CHIRIO<sup>(4)</sup>

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

[jean-francois.trape@ird.fr](mailto:jean-francois.trape@ird.fr)

(2) *IHU Méditerranée Infection, UMR MEPHI, Aix Marseille Univ., IRD, AP-HM, F-13005 Marseille*

[oleguss1@gmail.com](mailto:oleguss1@gmail.com)

(3) *14 rue des roses, F-06130 Grasse*

[allanchirio1234@gmail.com](mailto:allanchirio1234@gmail.com)

(4) *Muséum national d'Histoire naturelle (correspondant), Département de systématique et évolution (section Reptiles), UMR 7205 CNRS, CP n°30, 25 rue Cuvier,*

*F-75231 Paris cedex 05*

[lchirio@hotmail.com](mailto:lchirio@hotmail.com)

**Résumé** – Une nouvelle espèce de serpent mangeur d'œufs du genre *Dasypeltis* Wagler est décrite du Congo-Brazzaville. Elle est caractérisée par un patron de coloration dorsale présentant une soixantaine de taches médiodorsales brun foncé prolongées sur les flancs par des barres étroites de même couleur, ce qui la distingue de toutes les autres espèces du genre *Dasypeltis* à l'exception de *Dasypeltis confusa* Trape & Mané, 2006, d'Afrique occidentale, qui est clairement distinct génétiquement et dont le nombre d'écaillés dorsales et sous-caudales est supérieur. Outre les régions de savane humide au sud du bloc forestier congolais, la répartition géographique de cette nouvelle espèce pourrait intéresser d'autres régions d'Afrique centrale où *Dasypeltis confusa* a été précédemment signalé mais où les données méristiques disponibles semblent plutôt rattacher ces spécimens à la nouvelle espèce, *Dasypeltis congolensis* sp. nov.

**Mots-clés** : Serpents, Afrique centrale, Congo, *Dasypeltis congolensis* sp. nov., *Dasypeltis confusa*.

**Summary** – A new species of egg-eating snake of the genus *Dasypeltis* Wagler (Squamata : Colubridae : Colubrinae) in Central Africa. A new species of egg-eating snakes of the genus *Dasypeltis* Wagler is described from Congo-Brazzaville. This species is characterized by a dorsal colour pattern comprising about sixty dark median saddles linked on the flanks to bars of similar colour, which distinguishes it from all other species of the genus *Dasypeltis* except *Dasypeltis confusa* Trape & Mané, 2006, from West Africa, which it is clearly genetically distinct and whose numbers of dorsal and subcaudal scales are higher. In addition to the moist savanna areas south of the Congo forest block, the geographic distribution of the new species may also cover other parts of Central Africa where *Dasypeltis confusa* has been previously mentioned but where available meristic data suggest that these specimens could instead belong to the new species, *Dasypeltis congolensis* sp. nov.

**Key-words**: Snakes, Central Africa, Congo, *Dasypeltis congolensis* sp. nov., *Dasypeltis confusa*.

## I. INTRODUCTION

Les espèces de couleuvres du genre *Dasypeltis* Wagler, 1830, présentent la particularité de s'alimenter exclusivement d'œufs, en particulier d'œufs d'oiseaux (Gans 1952). Le nombre d'espèces reconnues dans ce genre a beaucoup augmenté ces quinze dernières années où il est passé de seulement six en 2005 (Gans 1959, Trape & Mané 2006) à 16 espèces actuellement, dont neuf nouvellement décrite entre 2006 et 2018 et une revalidée en 2006 (Trape & Mané 2006, Trape *et al.* 2012, Saleh & Sarhan 2016, Bates & Broadley 2018, Uetz *et al.* 2020). Il s'agit des espèces suivantes : *D. scabra* (Linné, 1758), *D. palmarum* (Leach, 1818), *D. fasciata* Smith, 1849, *D. inornata* Smith, 1849, *D. abyssina* (Duméril, Bibron et Duméril, 1854), *D. medici* (Bianconi, 1859), *D. atra* Sternfeld, 1912, *D. confusa* Trape et Mané, 2006, *D. sahelensis* Trape et Mané, 2006, *D. gansi* Trape et Mané, 2006, *D. latericia* Trape et Mané, 2006, *D. parascabra* Trape, Mediannikov et Trape, 2012, *D. bazi* Saleh et Sarhan, 2016, *D. taylori* Bates et Broadley, 2018, *D. crucifera* Bates *in* Bates et Broadley, 2018, et *D. arabica* Broadley et Bates *in* Bates et Broadley, 2018. Toutes ces espèces sont africaines, à l'exception de *D. arabica* du Yémen et d'Arabie saoudite, et sont savanicoles, à l'exception de *D. fasciata* qui occupe les blocs forestiers guinéen et congolais. Deux espèces atteignent l'Afrique du Nord : *D. sahelensis*, qui présente une population disjointe dans le sud-ouest du Maroc et *D. bazi*, qui n'est connu que par deux populations relictives, l'une dans le Faiyoum en Égypte et l'autre dans les montagnes du nord-est du Soudan (Saleh & Sarhan 2016, Geniez 2018, Bates & Broadley 2018). En Afrique occidentale et en Afrique centrale au nord du bloc forestier congolais, six espèces sont présentes : outre *D. sahelensis* au Sahel et *D. fasciata* en forêt, *D. gansi*, *D. confusa*, *D. latericia* et *D. parascabra* sont rencontrées en savane soudanienne ou guinéenne, ces deux dernières espèces étant restreintes à l'Afrique occidentale. En Afrique centrale au sud et à l'est du bloc forestier congolais, *D. fasciata* ne pénètre pas en savane et les espèces présentes sont *D. palmarum* dans les régions côtières de l'Océan Atlantique, *D. atra* dans les montagnes de l'est du Congo-Kinshasa et d'Afrique de l'Est, *D. scabra* de l'Angola à l'Afrique de l'Est et à l'Afrique australe, et *D. confusa* de l'Angola à l'Éthiopie (Gans 1959, Bates & Broadley 2018, Branch 2018). Ailleurs *D. abyssina*, *D. taylori* et *D. crucifera* occupent la corne de l'Afrique, *D. medici* une partie de l'Afrique orientale et australe et *D. inornata* l'Afrique du Sud. Dans le cas de *D. scabra*, dont le démembrement est à l'origine de la plupart des espèces décrites ou revalidées depuis 2006, plusieurs espèces cryptiques sont encore confondues sous ce nom (Bates *et al.* 2014, Trape & Mediannikov non publié).

Les caractères méristiques sont très peu utiles pour distinguer les différentes espèces de *Dasypeltis* en raison de la similitude ou du chevauchement habituels de ces caractères (Gans 1959, Trape & Mané 2006, Bates & Broadley 2018). En revanche, depuis les travaux pionniers de Gans (1959), la comparaison des patrons de coloration s'est révélée déterminante pour séparer les différentes espèces (Trape & Mané 2006, Bates & Broadley 2018) et les rares études moléculaires effectuées jusqu'à présent ont confirmé la pertinence de cette approche (Trape *et al.* 2012, Saleh & Sarhan 2016).

Parmi les patrons de coloration distingués par Gans (1959), le type « linked scabra » (ou « 5L ») consiste en la présence de taches médiodorsales sombres reliées à des barres latérales de même couleur, contrairement au type « non-linked scabra » (ou « 5N ») pour lequel les barres latérales sombres sont situées au niveau des espaces clairs qui séparent les taches médiodorsales sombres (Figs 1 & 2). Alors que les travaux de ces dernières années ont montré que plusieurs espèces nouvellement décrites qui étaient précédemment confondues avec *D. scabra* partageaient un patron de coloration de type 5N (Trape *et al.* 2012, Saleh & Sarhan 2016, Bates & Broadley 2018), tous les spécimens de patron 5L ont été jusqu'à présent

rattachés à *D. confusa* (Fig. 3) dont la localité-type est située au Sénégal, bien que ce patron soit rencontré dans de nombreux pays d'Afrique, depuis le Sénégal jusqu'à Éthiopie au nord de l'Équateur, et du Gabon et l'Angola jusqu'à la Zambie et le Rwanda au sud de l'Équateur (Gans 1959, Trape & Mané 2006, Chirio & LeBreton 2007, Pauwels & Vande weghe 2008, Bates & Broadley 2018, Branch 2018).

Dans ce travail, nous montrons qu'au moins deux espèces clairement distinctes génétiquement partagent un patron de coloration de type 5L, la seconde présente au sud du bloc forestier congolais que nous décrivons ci-dessous.



**Figure 1 (à gauche) :** Patron de coloration dorsale de type « linked scabra » (5L) de Gans (1959). Spécimen de Brazzaville (Congo) MNHN 1987.1352, paratype de *Dasyveltis congolensis* sp. nov. Photo : J.-F. Trape.

Figure 1 (left): « Linked scabra » (5L) dorsal colour pattern of Gans (1959). Specimen from Brazzaville (Congo). MNHN 1987.1352, paratype of *Dasyveltis congolensis* sp. nov. Picture: J.-F. Trape.

**Figure 2 (à droite) :** Patron de coloration dorsale de type « non-linked scabra » (5N) de Gans (1959). Spécimen de Dalakan (Guinée). MNHN 2010.0438, holotype de *Dasyveltis parascabra*. Photo : J.-F. Trape.

Figure 2 (right): « Non-linked scabra » (5N) dorsal colour pattern of Gans (1959). Specimen from Dalakan (Guinea). MNHN 2010.0438, holotype of *Dasyveltis parascabra*. Picture: J.-F. Trape.



**Figure 3 :** *Dasyveltis confusa*. Spécimen de Kissidougou (Guinée). Photo : J.-F. Trape.

Figure 3: *Dasyveltis confusa*. Specimen from Kissidougou (Guinea). Picture: J.-F. Trape.

## II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Matériel

Le matériel étudié provient d'anciennes collectes effectuées en Afrique occidentale et centrale que nous avons publiées précédemment (Trape & Roux-Estève 1995, Trape & Mané 2006, Trape *et al.* 2012), de collectes plus récentes que nous avons effectuées entre 2015 et 2019, ainsi que des collections du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris (MNHN). Nous avons aussi utilisé des données méristiques publiées par Gans (1959) ainsi que celles communiquées au premier auteur par Donald Broadley sur des spécimens à patron de coloration 5L de divers pays d'Afrique centrale et orientale, dont la plupart ont par la suite été publiées par Bates & Broadley (2018). Philippe Geniez nous a fourni les tissus de deux spécimens de *D. cf. scabra* du Burundi, Luc Simmons les tissus d'un spécimen de *D. atra* de provenance inconnue, Marcel Collet nous a fourni les tissus d'un spécimen de *D. palmarum* de Muanda au Congo-Kinshasa et Bill Branch les tissus de deux spécimens de *D. scabra* de Blouberg en Afrique du Sud. Des séquences de *D. scabra*, *D. bazi* et *D. atra* disponibles dans GenBank ont aussi été intégrées dans notre arbre phylogénétique.

### Coloration et caractères morphologiques

La nomenclature des patrons de coloration et le décompte des motifs dorsaux suivent Gans (1959), Trape et Mané (2006), Trape *et al.* (2012) et Bates et Broadley (2018). Les autres caractères étudiés - nombre de ventrales, nombre de sous-caudales, nombre de rangs de dorsales, décomptes d'écailles céphaliques et leurs contacts, types de fossettes céphaliques, dentelure des écailles dorsales latérales, dentelure des écailles dorsales au niveau du cloaque, longueur du corps et de la queue - sont ceux précédemment utilisés par Gans (1959), Trape *et al.* (2012) et Bates et Broadley (2018).

### Étude génétique

L'ADN a été extrait à partir de morceaux homogénéisés de muscle conservés dans l'éthanol (environ 25 mg). La digestion a été réalisée dans 200 µl de tampon de lyse G2 et 10 µl de Proteinase K fournis dans le kit Qiagen DNA Tissue (Qiagen, Courtaboeuf, France) à 45°C pendant une heure après dilacération avec une lame de scalpel. Le volume d'élution était de 200 µl. La quantification de l'ADN a été réalisée en utilisant un NanoDrop ND-1000 (Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, USA) puis l'ADN a été conservé à 4°C jusqu'à amplification par PCR.

Nous avons amplifié une portion du gène mitochondrial 16S avec les amorces universelles 16SA-2290, CGCCTGTTTACCAAAAACAT et 16SB-2860, CCGGTCTGAACTCAGATCACGT (Gatesy *et al.* 1997). Les amorces ont été fabriquées par Eurogentec (Seraing, Belgique). Les PCR ont été effectuées avec les cycleurs GeneAmp PCR System 2720 (Applied Biosystems, Foster City, CA, USA) en utilisant un HotStar Taq DNA Polymerase Kit (Qiagen) avec 1,0 µl de MgCl<sub>2</sub>, 0,2 µl de HotStart Taq, 2,5 µl de tampon 10x PCR, 2,5 µl de dNTP (2mM stock), 0,5 µl d'une solution à 10 µM de chaque amorce, 12,8 µl d'eau stérile et 5 µl d'ADN. Les conditions d'amplifications ont été les suivantes : 2 minutes à 94°C, puis 40 cycles de 30 secondes à 94°C, 30 secondes à 52°C, 1 minute à 72°C, puis une élongation finale de 3 minutes à 72°C. Nous n'avons pas utilisé de témoin positif. L'eau distillée a été utilisée comme témoin négatif. Les produits des PCR ont été visualisés par électrophorèse sur un gel à 1,5 % d'agarose, après coloration au SYBR Safe (Life Technologies) et examen avec un transilluminateur à ultraviolets, puis purifiés avec le QIAquick PCR Purification Kit (Qiagen) selon les instructions du fabricant. Le séquençage des amplicons a été effectué en utilisant le BigDye Terminator Cycle

Sequencing Kit (Perkin Elmer Applied Biosystems) avec un séquenceur automatique Applied Biosystems 3130 Genetic Analyzer. Les séquences obtenues ont été assemblées (ChromasPro 1.7.7, Technelysium Pty Ltd, Tewantin, Australia), éditées par BioEdit sequence alignment Editor v.7.2.5 (Hall 1999) et comparées avec celles disponibles dans GenBank par NCBI BLAST ( <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/blast.cgi> ). Les séquences du 16S rDNA des spécimens étudiés ont été alignées avec le programme CLUSTAL W, puis corrigées manuellement pour préserver les motifs conservés. Le modèle de substitution et un arbre phylogénétique ML (Ronquist *et al.* 2003) ont été obtenus en utilisant le logiciel TOPALi 2.5 (Biomathematics and Statistics Scotland). Toutes les séquences obtenues ont été déposées dans GenBank (Tableau I).

**Tableau I** : Liste des spécimens de l'étude moléculaire et numéros GenBank  
Table I: Molecular study specimens list and GenBank numbers

<b>Espèce</b>	<b>N° de collection</b>	<b>Pays</b>	<b>Localité</b>	<b>GenBank</b>
<i>D. atra</i>	CAS 201640	Ouganda	Bwindi	KX660179
<i>D. atra</i>	CAS 201642	Ouganda	Bwindi	KX660178
<i>D. atra</i>	IRD LS RE546	Inconnu	Inconnue	MW115310
<i>D. bazi</i>	AUZC-R12335	Égypte	Faiyoum	KX881919
<i>D. confusa</i>	IRD 254-T	Togo	Mont Agou	JQ801313
<i>D. confusa</i>	IRD 116-T	Togo	Fazao	JQ801322
<i>D. confusa</i>	LC 9723X	Guinée	Sangaredi	MW115308
<i>D. congolensis</i> sp. nov.	LC 9812X	Congo	PK 45	MW115309
<i>D. fasciata</i>	IRD TR-3692	Cameroun	Sissor	JQ801332
<i>D. fasciata</i>	IRD TR-3793	Cameroun	Sissor	JQ801333
<i>D. fasciata</i>	IRD TR-3794	Cameroun	Kendem	JQ801334
<i>D. fasciata</i>	IRD 28-T	Togo	Yo	JQ801314
<i>D. fasciata</i>	IRD 357-T	Togo	Diguengué	JQ801318
<i>D. fasciata</i>	IRD 2107-G	Guinée	Nzébéla	JQ801311
<i>D. fasciata</i>	IRD 2174-G	Guinée	Topapa	JQ801312
<i>D. gansi</i>	IRD S-6811	Sénégal	Kabrousse	JQ801319
<i>D. gansi</i>	IRD S-7819	Sénégal	Kountanto	JQ801320
<i>D. gansi</i>	IRD S-7826	Sénégal	Kountanto	JQ801321
<i>D. gansi</i>	IRD 331-N	Niger	Piliki	JQ801317
<i>D. latericia</i>	IRD TR-550	Guinée	Kifaya	JQ801326
<i>D. latericia</i>	IRD TR-2952	Sénégal	Sabodala	JQ801325
<i>D. latericia</i>	IRD S-8611	Sénégal	Sabodala	JQ801319
<i>D. medici</i>	PEM R15613	Mozambique	Moma	AY611899
<i>D. palmarum</i>	SDC DASPAL1	R. D. Congo	Muanda	MW115312
<i>D. parascabra</i>	IRD 1555-G	Guinée	Dalakan	JQ801307
<i>D. parascabra</i>	IRD 1613-G	Guinée	Dalakan	JQ801308
<i>D. sahelensis</i>	BEV 9448	Maroc	Tan Tan	JQ801329
<i>D. sahelensis</i>	BEV 9449	Maroc	Mirleft	JQ801328
<i>D. sahelensis</i>	IRD 309-N	Niger	Piliki	JQ801315
<i>D. sahelensis</i>	IRD 315-N	Niger	Piliki	JQ801316
<i>D. sahelensis</i>	IRD 1703-N	Niger	Tarka	JQ801309
<i>D. sahelensis</i>	IRD 1704-N	Niger	Tarka	JQ801310
<i>D. scabra</i> 1	BB T3SA	South Africa	Blouberg	JQ801323
<i>D. scabra</i> 1	BB T1SA	South Africa	Blouberg	JQ801324
<i>D. scabra</i> 2	SNHM N 39422	South Africa	Kruger	AY611854
<i>D. scabra</i> 2 ("lineolata")	BEV 109891	Burundi	Inconnue	JQ801330
<i>D. scabra</i> 2 ("lineolata")	BEV 109892	Burundi	Inconnue	JQ801331
<i>Psammophis phillipsi</i>	IRD 355-T	Togo	Diguengué	JQ801306

### III. RÉSULTATS

#### Analyse moléculaire

Un total de 38 spécimens a été inclus dans l'analyse phylogénétique. Ces spécimens appartiennent à toutes les espèces de *Dasypteltis* actuellement connues à l'exception de *D. abyssina* d'Éthiopie et d'Érythrée, de *D. inornata* d'Afrique du Sud, ainsi que de trois espèces récemment décrites : *D. arabica* de la Péninsule arabique, *D. crucifera* d'Érythrée, et *D. taylora* de Djibouti et de Somalie.

Les séquences obtenues se rangent dans 13 grands clades (Fig. 4). Onze clades correspondent aux 11 espèces déjà connues que nous avons nous-mêmes séquencées ou dont les séquences étaient disponibles dans GenBank, tandis que deux clades bien distincts correspondent à deux espèces inconnues, la première représentée par un spécimen des environs de Brazzaville à coloration de type 5L, soit un type de coloration connu jusqu'à présent uniquement chez *D. confusa* dont la localité-type est située au Sénégal, la seconde représentée par deux spécimens du Burundi à coloration de type 5N et par un spécimen du Parc National Kruger en Afrique du Sud jusqu'à présent attribué à *D. scabra* mais qui est génétiquement bien distinct des spécimens de Blouberg (près du Cap en Afrique du Sud) également attribués à *D. scabra* par Bill Branch (comm. pers.) qui nous en avait fourni les tissus. Pour l'espèce du Congo-Brazzaville, dont les caractères méristiques sont similaires à ceux de spécimens du Gabon et du Congo-Kinshasa, il n'existe pas à notre connaissance de nom disponible dans la littérature. Cette espèce est décrite ci-dessous. Pour les deux spécimens du Burundi (Fig. 5) nous avons précédemment publié par erreur leur séquence sous le nom de *Dasypteltis* cf. *lineolata* Peters, 1878 (Trape *et al.* 2012), un taxon décrit du Kenya qui avait été classé par Boulenger (1894) puis de nouveau par Gans (1959) dans la synonymie de *D. scabra*. Le réexamen du type de *D. lineolata* par Bates et Broadley (2018) a montré qu'il serait en fait synonyme de *D. atra* dont la coloration est particulièrement variable. Bien que la description de *D. atra* ait été postérieure à celle de *D. lineolata*, Bates (2018) a proposé de maintenir *D. atra* afin de préserver la stabilité de la nomenclature. L'absence d'origine précise pour le type de *D. scabra* de Linné ('in Indiis') et la présence d'au moins deux espèces du complexe *D. scabra* en Afrique du Sud, dont l'une dans la région du Cap et l'autre à vaste répartition géographique depuis le Kruger jusqu'au Burundi, soulève la question du choix de celle pour qui garder le nom de *D. scabra* et de la présence éventuelle pour l'autre espèce d'un nom disponible dans la synonymie de *D. scabra*. Une révision du matériel d'Afrique australe apparaît ainsi nécessaire en complément de celle récemment publiée pour l'Afrique de l'Est par Bates et Broadley (2018).

#### *Dasypteltis congolensis* sp. nov.

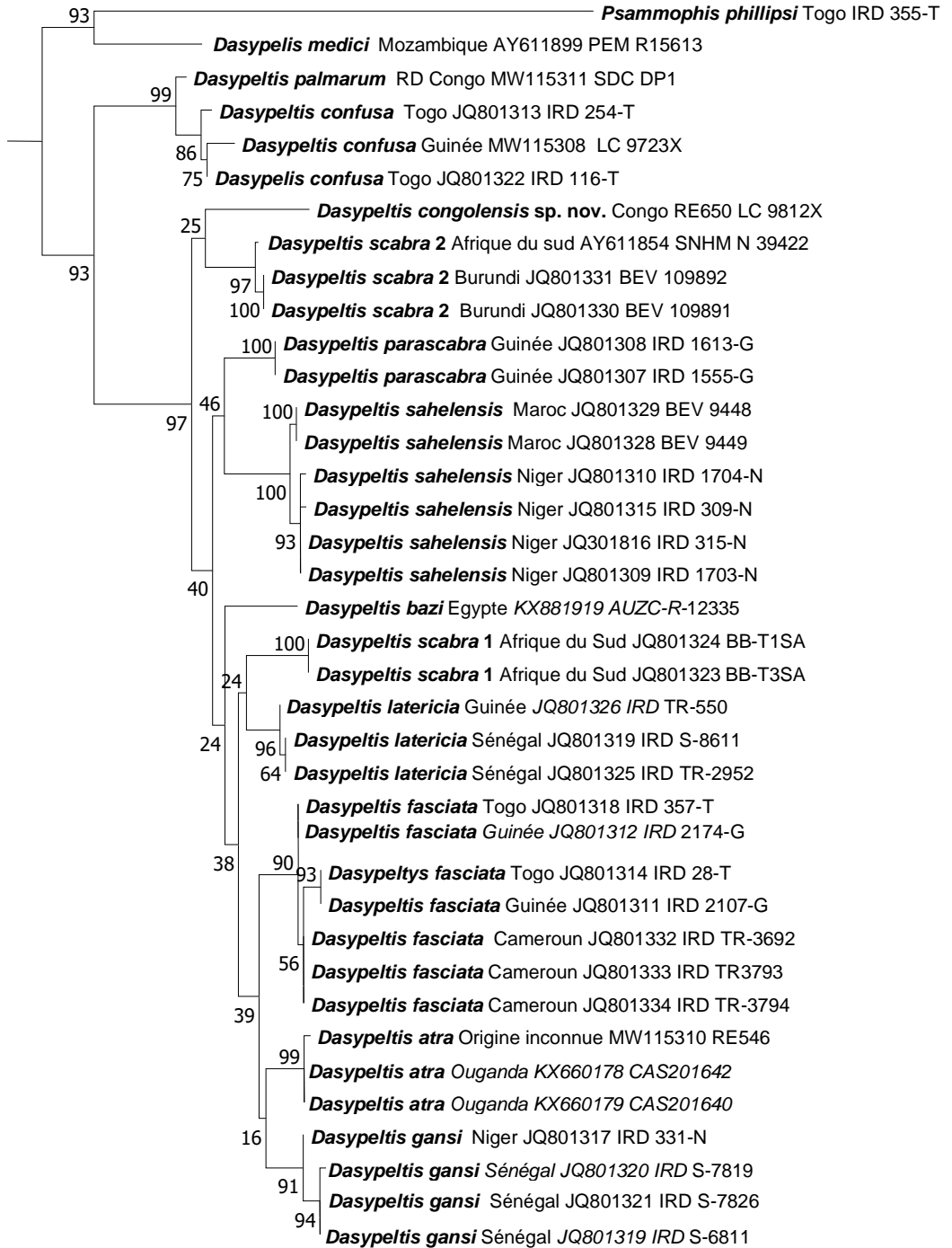
##### *Holotype*

MNHN 2020.0078 (N° de terrain : 9812 X) récolté par l'un des auteurs (AC) le 18 janvier 2019 à PK 45 au nord de Brazzaville (03°57'S, 15°22'E). N° GenBank (16S) : MW115309.

##### *Paratypes*

Neuf spécimens du Congo-Brazzaville : MNHN 1892.139, 1892.140 et 1987.1352 de Brazzaville (04°17'S, 15°17'E), MNHN 1987.1687 de Ngangalingolo (04°20'S, 15°09'E), MNHN 1973.21 de l'Île Mbamou (04°15'S, 15°20'E), MNHN 1987.1354 de Kinkala (04°22'S, 14°46'E), MNHN 1987.1741 de Meya (03°53'S, 14°31'E), 1966.729 de Sibiti (03°41'S, 13°20'E), et MNHN 1987.1353 de Zanaga (02°51'S, 13°49'E).





**Figure 4 :** légende page suivante - legend on the following page.

**Figure 4 :** Arbre phylogénétique basé sur les séquences de gène de l'ADN 16S mitochondrial de *Dasypeltis* spp. Les séquences ont été alignées en utilisant ClustalW (<http://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/>), et des inférences phylogénétiques ont été obtenues en utilisant l'analyse ML avec le logiciel TOPALi 2.5 (<http://www.topali.org>) avec le modèle de substitution TrN +  $\Gamma$ . Les numéros d'accès GenBank sont indiqués après l'espèce et l'origine géographique. Les nombres aux nœuds sont des valeurs bootstrap obtenues en répétant l'analyse 100 fois pour générer un arbre de consensus majoritaire. L'ensemble de données final contenait 519 positions. La barre d'échelle indique une divergence de séquence nucléotidique de 2 %.

Figure 4: Phylogenetic tree based on 16S mitochondrial rDNA gene of *Dasypeltis* spp. Sequences were aligned with ClustalW (<http://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/>), and phylogenetic inferences were obtained using ML analysis by TOPALi 2.5 software (<http://www.topali.org>) with TrN +  $\Gamma$  substitution model. GenBank access numbers are mentioned with species and geographic origin. The numbers at nodes are bootstrap values obtained by 100 repeated analyses to generate a consensus tree. Final data contained 519 positions. The scale bar indicates nucleotide sequence divergence of 2 %.



**Figure 5 :** *Dasypeltis* cf. *scabra*. Spécimen du Burundi (BEV.10989) dont la séquence 16S de Genbank JQ801330 est identique à AY611854 d'un spécimen (SNHM N.39422) du Parc National Kruger en Afrique du Sud. Photo : Ph. Geniez.

Figure 5: *Dasypeltis* cf. *scabra*. Specimen from Burundi (BEV.10989) whose 16S GenBank sequence JQ801330 is identical to AY611854 of a specimen (SNHM N.39422) from Kruger National Park in South Africa. Picture: Ph. Geniez.

### *Diagnose*

Cette espèce diffère de toutes les autres espèces connues du genre *Dasypeltis*, à l'exception de *D. confusa*, par son patron de coloration de type 5L de Gans (1959), constitué de taches médiodorsales et de barres latérales sombres dont la plupart sont situées au même niveau et sont liées entre elles ou séparées par seulement une ou deux écailles. *D. congolensis* sp. nov. est génétiquement éloigné de *D. confusa* et présente en moyenne moins d'écailles

ventrales que cette espèce, ceci à la fois chez les mâles (204-214, moyenne 209,3 chez *D. congolensis* sp. nov., au lieu de 213-227, moyenne 220,2 chez *D. confusa*) et chez les femelles (209-217, moyenne 213,2 chez *D. congolensis* sp. nov., au lieu de 224-242, moyenne 232,9 chez *D. confusa*).

#### *Etymologie*

Le nom de cette espèce est dérivé du nom du pays d'où provient la série type.

#### *Répartition géographique*

Congo-Brazzaville, ainsi que très probablement Congo-Kinshasa (au sud du bloc forestier congolais), Gabon, Angola et Zambie. Le statut des spécimens des savanes d'Afrique centrale au nord et à l'est du bloc forestier congolais qui sont actuellement rattachés à *D. confusa* est incertain.

#### *Description de l'holotype*

L'holotype (MNHN 2020.0078) est un mâle juvénile qui présente les mensurations suivantes : longueur totale (LT) 309 mm, longueur du corps (LC) 250 mm, longueur de la queue (LQ) 59 mm, rapport LT/LQ 5,2 (Figs 6 & 7).



←

**Figure 6 :** Vue générale de l'holotype MNHN 2020.0078 de *Dasyveltis congolensis* sp. nov. en vue dorsale. Photo : J.-F. Trape.  
Figure 6: General view of the holotype MNHN 2020.0078 of *Dasyveltis congolensis* sp. nov. in dorsal view. Photo: J.-F. Trape.

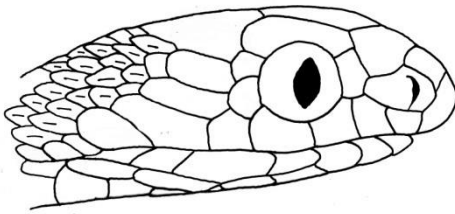
→  
**Figure 7 :** Vue générale de l'holotype MNHN 2020.0078 de *Dasyveltis congolensis* sp. nov. en vue ventrale. Photo : J.-F. Trape.

Figure 7: General view of the holotype MNHN 2020.0078 of *Dasyveltis congolensis* sp. nov. in ventral view. Picture: J.-F. Trape.



La tête est petite, mesurant 11 mm de long, assez peu distincte du cou, et présente un museau arrondi (Figs 8, 9 & 10). Le diamètre vertical de l'œil mesure 2,3 mm, sa distance au rebord des lèvres est de 0,7 mm. Le diamètre horizontal de l'œil mesure 2,2 mm, sa distance à l'extrémité du museau est de 3,0 mm, et sa distance à l'ouverture de la narine est de 2,0 mm. La pupille est verticale. La nasale est semi-divisée. La loréale est absente, caractéristique

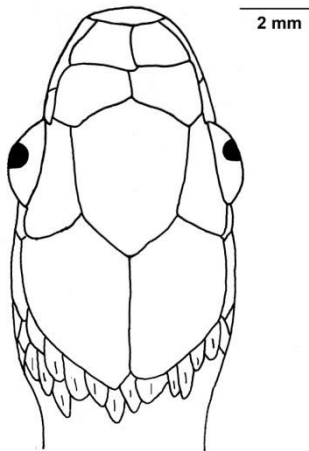
remarquable au sein des Colubridés et commune à toutes les espèces du genre *Dasypeltis*. Il existe deux internasales et deux préfrontales. La suture des internasales est plus grande que celle des internasales mais ces dernières sont les plus grandes. La frontale mesure 3,9 mm de long et 3,0 mm de large ; elle présente des fossettes apicales qui sont réparties uniquement sur les rebords. Il existe une préoculaire et deux post-oculaires. Les supralabiales sont au nombre de sept, la troisième et la quatrième bordant l'œil. La formule temporelle est 2+5 à droite et 2+4 à gauche. La temporale antérieure inférieure est fortement allongée. Les infralabiales sont au nombre de sept, les trois premières en contact avec les mentonnières antérieures, la quatrième la plus grande. Les mentonnières postérieures sont beaucoup plus petites que les mentonnières antérieures. Il n'existe pas de gulaires.



←

**Figure 8 :** Schéma de la tête de l'holotype MNHN 2020.0078 de *Dasypeltis congolensis* sp. nov. en vue dorsale et latérale.

Figure 8: Sketch of the head of the holotype MNHN 2020.0078 of *Dasypeltis congolensis* sp. nov. in dorsal and lateral view.



↑ **Figure 9 :** Vue latérale gauche de la tête de l'holotype MNHN 2020.0078 de *Dasypeltis congolensis* sp. nov. Photo : J.-F. Trape.

Figure 9: Left lateral view of the head of the holotype MNHN 2020.0078 of *Dasypeltis congolensis* sp. nov. Picture: J.-F. Trape.

→ **Figure 10 :** Vue dorsale de la tête de l'holotype MNHN 2020.0078 de *Dasypeltis congolensis* sp. nov. Photo : J.-F. Trape.

Figure 10: Dorsal view of the head of the holotype MNHN 2020.0078 of *Dasypeltis congolensis* sp. nov. Picture: J.-F. Trape.



Les écailles dorsales sont fortement carénées. Elles sont disposées sur 23 rangs obliques au milieu du corps. Les troisième, quatrième, cinquième et sixième rangs présentent une dentelure bien marquée. Au niveau du début de la queue, les rangs dorsaux sont dentelés. Le rang vertébral n'est pas élargi. Les ventrales sont au nombre de 208. Elles sont entièrement lisses. L'anale est simple. Les sous-caudales sont lisses et divisées. Elles sont au nombre de 77.

Après conservation dans l'alcool, la coloration du dessus du corps est brunâtre avec 51 taches médiodorsales brun foncé entre le cou et le niveau du cloaque alternant avec des petites zones plus claires. De chaque côté du corps on observe un nombre équivalent de barres transverses brun foncé. Elles débutent le plus souvent en regard des taches médianes de même couleur auxquelles elles sont liées ou dont elles sont séparées par une ou deux écailles (Fig. 11). Ce type de coloration tachetée se prolonge sur le dessus et le côté de la queue mais devient progressivement de moins en moins distinct vers son extrémité. Au niveau de la nuque il existe un chevron brun foncé tandis que le dessus de la tête présente un dessin complexe plus ou moins symétrique (Fig. 10). La face ventrale est entièrement beige clair à l'exception de quelques petites taches sombres sur le bord externe des ventrales (Fig. 7).



←

**Figure 11** : Vue latérale à mi-corps du dos de l'holotype MNHN 2020.0078 de *Dasypeltis congolensis* sp. nov. Photo : J.-F. Trape.

Figure 11: Lateral view at mid-body of the back of the holotype MNHN 2020.0078 of *Dasypeltis congolensis* sp. nov. Picture: J.-F. Trape.

#### *Description des paratypes*

Les neuf paratypes se répartissent en cinq mâles et quatre femelles. Le plus grand mâle mesure 494 mm de longueur totale (415 + 79 mm) (Fig. 12), la plus grande femelle 457 mm (398 + 59 mm). Le plus petit mâle mesure 235 mm de longueur totale (193 + 42 mm), la plus petite femelle 228 mm (196 + 32 mm). La longueur moyenne des mâles est de 332 mm, celle des femelles est de 355 mm. Le rapport LT/LQ varie de 5,2 à 6,1 chez les mâles (moyenne : 5,7 avec l'holotype) et de 7,1 à 7,7 chez les femelles (moyenne : 7,3). Le nombre de rangs dorsaux varie de 23 à 25 chez les mâles (moyenne : 23,7 avec l'holotype) et de 23 à 26 chez les femelles (moyenne : 24,8). Le nombre de ventrales varie de 204 à 214 chez les mâles (moyenne : 209,1 avec l'holotype) et de 209 à 217 chez les femelles (moyenne : 213,3). Le nombre de sous-caudales varie de 63 à 77 chez les mâles (moyenne : 71,4 avec l'holotype) et de 55 à 59 chez les femelles (moyenne : 56,0). La nasale est toujours semi-divisée. Le nombre de supralabiales est habituellement de sept, la troisième et la quatrième en contact avec l'œil, exceptionnellement de six, la deuxième et la troisième en contact avec l'œil d'un côté de la tête chez MNHN 1973.21. Il existe toujours une préoculaire et deux postoculaires. La préoculaire est fusionnée avec la supraoculaire d'un côté de la tête chez MNHN 1987.1741. La formule temporale est 2+3 (six spécimens), ou 2+4. (trois spécimens). La loréale est toujours absente. La frontale présente toujours des fossettes apicales qui sont réparties uniquement sur les rebords. La longueur de la suture entre les internasales est plus grande, identique ou plus petite que celle entre les préfrontales mais ces dernières sont toujours

beaucoup plus grandes que les premières. Les écailles dorsales sont fortement carénées. Les troisième, quatrième et cinquième rangs présentent une dentelure marquée, généralement aussi la sixième. Au niveau du début de la queue, tous les rangs dorsaux présentent une dentelure plus ou moins marquée.



**Figure 12 :** Vue générale du paratype MNHN 1987.1352 de *Dasypeltis congolensis* sp. nov. de Brazzaville en vue dorsale. Photo : J.-F. Trape.

Figure 12: General view of the paratype MNHN 1987.1352 of *Dasypeltis congolensis* sp. nov. from Brazzaville in dorsal view. Picture: J.-F. Trape.

La coloration du dessus du corps est brun clair avec de 50 à 62 taches médiodorsales brun foncé à noirâtre entre le cou et le niveau du cloaque (moyenne : 56,2 chez 7 paratypes et l'holotype). De même que chez l'holotype elles sont séparées par de petites zones claires et elles sont plus ou moins liées sur les flancs à des barres sombres situées en regard des taches sombres médiodorsales qui sont elles aussi plus ou moins distinctement bordées de clair (coloration 5L de Gans 1959). Sur la queue, seules les premières taches médiodorsales sont habituellement bien distinctes ; elles sont au nombre d'une vingtaine lorsqu'elles sont toutes distinctes (minimum 18, maximum 22). Chez un spécimen (MNHN 1966.729) les taches de la queue sont totalement indistinctes de même que celles de la partie postérieure du corps. Chez un autre spécimen en mue (MNHN 1987.1353), il n'a pas été possible de compter les taches dorsales. Sur le dessus de la tête, on observe chez tous les spécimens un chevron noirâtre dont la pointe est dirigée vers l'avant. Parfois la première tache sombre dorsale est aussi en forme de chevron. Le dessous de la tête, du corps et de la queue est beige clair, avec le bord externe des ventrales plus ou moins taché de sombre.

#### IV. DISCUSSION

Les données moléculaires montrent qu'il existe dans le genre *Dasypeltis* deux espèces à coloration dorsale 5L de Gans (1959), respectivement *D. confusa* en Afrique de l'Ouest et *D. congolensis* sp. nov. en Afrique centrale au sud du bloc forestier congolais. La comparaison de leurs caractères méristiques permet aussi de séparer ces deux espèces : chez *D. confusa*, le nombre de ventrales chez les mâles est en moyenne de 220,2 avec une variation de 213 à 227, et le nombre de ventrales chez les femelles est en moyenne de 232,9 avec une variation de 224 à 242 (Trape & Mané 2006). Chez *D. congolensis* sp. nov. le nombre moyen de ventrales est nettement inférieur dans les deux sexes : seulement 209,1 pour une variation de 204 à 214 chez les mâles et 213,2 pour une variation de 209 à 217 chez les femelles. Les autres caractères de l'écaillure ne sont pas discriminants, ce qui est habituel dans le genre *Dasypeltis* (Gans 1959, Trape & Mané 2006, Bates & Broadley 2018).

Les données publiées par Gans (1959) sur le patron de coloration et les principaux caractères méristiques des spécimens du genre *Dasypeltis* conservés en collection dans divers muséum en Afrique, en Europe et en Amérique du Nord montrent que la variation du nombre de sous-caudales chez les spécimens 5L du sud du bloc forestier congolais (six spécimens du Gabon et des provinces de Kinshasa et du Kasai au Congo-Kinshasa) est de 200 et 202 chez les deux mâles (moyenne : 201,0) et varie de 205 à 222 chez les quatre femelles étudiées (moyenne : 212,0). En Afrique de l'Ouest, où huit spécimens 5L du Ghana ont été étudiés par Gans (1959), le nombre de ventrales varie de 217 à 229 (moyenne : 220,6) chez les cinq mâles et de 231 à 238 (moyenne : 334,7) chez les trois femelles étudiées. Ces données suggèrent fortement que la répartition géographique de *D. congolensis* sp. nov. intéresse aussi les savanes du Gabon, de la région de Kinshasa (Fig. 13) et du Kasai, ainsi que celles des régions bio-géographiquement proches du nord de l'Angola et de l'ouest de la Zambie où la présence de *D. confusa* a été rapportée (Pauwels & Vande weghe 2008, Branch 2018, Marques *et al.* 2018, Broadley comm. pers.). Pour l'Afrique de l'Ouest, les données de Gans (1959) pour le Ghana, en complément de celles de Trape & Mané (2006) pour le Sénégal et la Guinée, montrent que la moyenne et la variation du nombre de ventrales de *D. confusa* dans les deux sexes est toujours bien supérieure à celle observé chez *D. congolensis* sp. nov. au sud du bloc forestier congolais.

Ailleurs en Afrique centrale, au nord et à l'est du bloc forestier congolais, les données de la littérature pour les spécimens à coloration 5L retrouvent un petit nombre de ventrales chez les mâles du Congo-Kinshasa (provinces de l'Équateur, Orientale et Kivu), avec une variation de 201 à 214 chez 11 spécimens mâles étudiés (moyenne : 206,8), mais dans une moindre mesure chez les femelles de ces mêmes régions du nord et de l'est du Congo-Kinshasa, avec une variation de 205 à 229 chez 18 spécimens femelles (moyenne : 223,3) (Gans 1959). On retrouve également seulement 198 ventrales chez un mâle du Cameroun et de 211 à 222 ventrales (moyenne : 217,5) chez quatre femelles du Cameroun et de la République centrafricaine (Gans 1959). En Afrique de l'Est, Bates et Broadley (2018) indiquent une variation de 199 à 224 (moyenne : 209,9) chez 14 mâles et de 212 à 239 (moyenne : 226,1) chez 30 femelles du Sud Soudan, d'Éthiopie, d'Ouganda, du Kenya et du Rwanda de coloration 5L que ces auteurs attribuent à *D. confusa*.

L'ensemble des données actuellement disponibles suggère donc que *D. congolensis* sp. nov. est largement réparti au sud du bloc forestier congolais mais que des études complémentaires, tout particulièrement génétiques, sont nécessaires pour préciser si la répartition géographique de cette espèce intéresse aussi d'autres régions d'Afrique centrale ainsi que l'Afrique de l'Est.



**Figure 13 :** Vue générale d'un spécimen vivant de *Dasyveltis congolensis* sp. nov. des environs de Kinshasa (R. D. Congo). Photo : J.-F. Trape.

Figure 13: General view of a living specimen of *Dasyveltis congolensis* sp. nov. from the vicinity of Kinshasa (D. R. Congo). Picture: J.-F. Trape.

**Remerciements** – Nous remercions vivement Jérôme Courtois et Nicolas Vidal pour nous avoir facilité l'examen des spécimens conservés au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris ainsi que Philippe Geniez, Marcel Collet, Luc Simmons et Bill Branch pour nous avoir fournis des tissus de *D. scabra*, *D. atra* et *D. palmarum*. Nous sommes reconnaissants à Philippe Geniez pour d'utiles suggestions sur une version préliminaire du manuscrit.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bates M.F. 2018 – Case 3750 - *Dasyveltis atra* Sternfeld, 1912 (Reptilia, Serpentes): proposed precedence over *Dasyveltis lineolata* Peters, 1878. *Bull. Zool. Nom.*, 75: 135-138.
- Bates M.F. & Broadley D.G. 2018 – A revision of the egg-eating snakes of the genus *Dasyveltis* Wagler (Squamata: Colubridae: Colubrinae) in north-eastern Africa and south-western Arabia, with description of three new species. *Indago*, 34: 1-95.
- Bates M.F., Branch W.R., Bauer A.M., Burger M., Marais J., Alexander G.J. & De Villiers M.S. (éds.) 2014 – *Atlas and red list of the reptiles of South Africa, Lesotho and Swaziland*. Suricata 1. South African National Biodiversity Institute, Pretoria. 485 p.
- Boulenger G.A. 1894 – *Catalogue of the snakes in the British Museum (Natural History)*, 2, containing the conclusion of the Colubridae Aglyphae. British Museum, London. 382 p.
- Branch W.R. 2018 – Snakes of Angola: an annotated checklist. *Amph. Rept. Conserv.*, 12: 41-82.



- Chirio L. & LeBreton M. 2007 – *Les reptiles du Cameroun*. Paris, MNHN & IRD éditions. 688 p.
- Gans C. 1952 – The functional morphology of the egg-eating adaptations in the snake genus *Dasypeltis*. *Zoologica*, 37: 209-244.
- Gans C. 1959 – A taxonomic revision of the African Snake Genus *Dasypeltis* (Reptilia, Serpentes). *Ann. Mus. Roy. Congo Belge (ser. B) Sci. Zool.*, 74: 1-237.
- Gatesy J.G., Amato E.S., Vrba G., Schaller R. & DeSalle R. 1997 – A cladistic analysis of mitochondrial ribosomal DNA from the Bovidae. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 7: 303-319.
- Geniez P. 2018 – *Snakes of Europe, North Africa and the Middle-East: A photographic guide*. Princeton University Press, Princeton. 384 p.
- Hall T.A. 1999 – BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucl. Acids Symp. Ser.*, 41: 95-98.
- Kocher T.D., Thomas W.K., Meyer A., Edwards S.V., Paabo S., Villablanca F. & Wilson A. 1989 – Dynamics of mitochondrial DNA evolution in animals: amplification and sequencing with conserved primers. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 86: 6196-6200.
- Marques M.P., Ceriáco L.M.P., Blackburn D.C. & Bauer A.M. 2018 – Diversity and distribution of the amphibians and terrestrial reptiles of Angola - Atlas of historical and bibliographic records (1840-2017). *Proc. Calif. Acad. Sc., Ser. 4*, 65: 1-501.
- Pauwels O.S.G. & Vande weghe J.P. 2008 – *Les reptiles du Gabon*. Washington, Smithsonian Institution, 2008. 272 p.
- Ronquist F. & Huelsenbeck J.P. 2003 – MrBayes 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. *Bioinformatics*, 19: 1572-1574.
- Saleh M. & Sarhan M., 2016 – The egg-eating snake (Colubridae: *Dasypeltis*) of Faiyum, Egypt, with the description of a new species. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 160: 25-48.
- Trape J.-F. & Mané Y., 2006 – Le genre *Dasypeltis* Wagler (Serpentes : Colubridae) en Afrique de l'Ouest : description de trois espèces et d'une sous-espèce nouvelles. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 119: 27-56.
- Trape J.-F. & Roux-Estève R., 1995 – Les serpents du Congo. Liste commentée et clé de détermination. *J. Afr. Zool.*, 109: 31-50.
- Trape S., Mediannikov O. & Trape J.-F. 2012 – When colour patterns reflect phylogeography: New species of *Dasypeltis* (Serpentes: Colubridae: Boigini) from West Africa. *C. R. Biol.*, 335: 488-501.
- Uetz P., Freed P. & Hošek J. 2020 – The Reptile Database (Eds.). Online at: <http://www.reptile-database.org>. Last accessed on October 4<sup>th</sup>, 2020.
- Wallach V., Williams K.L. & Boundy J. 2014 – *Snakes of the world: a catalogue of living and extinct species*. Boca Raton, London, New York, CRC Press, 1 227 p.

*Manuscrit accepté le 22 décembre 2020*



Vue d'un spécimen vivant de *Dasypeltis congolensis* sp. nov. des environs de Kinshasa (R.D. Congo).  
Photo: J.-F. Trape.

*View of a living specimen of Dasypeltis congolensis sp. nov. from the vicinity of Kinshasa (D. R. Congo). Picture: J.-F. Trape.*



Vue de l'holotype vivant de *Dasypeltis congolensis* sp. nov. de PK 45 au Congo-Brazzaville. Photo :  
L. Chirio.

*View of the living holotype of Dasypeltis congolensis sp. nov. of PK 45 (Congo-Brazzaville). Picture:  
L. Chirio.*

# Premières observations sur la reproduction en conditions naturelles de deux espèces de tortues dulçaquicoles asiatiques en France métropolitaine

par

Jérôme MARAN

Association du Refuge des Tortues  
2920, route de Paulhac – 31660 Bessières  
[refugedestortues@gmail.com](mailto:refugedestortues@gmail.com)

**Résumé** – Le commerce des animaux de compagnie à destination du grand public a le plus souvent comme conséquence l’abandon dans la nature des animaux achetés. Certaines espèces sont susceptibles de s’y installer durablement entrant par la même occasion en concurrence avec les espèces autochtones. Cet article rapporte pour la première fois le cas de la reproduction naturelle en France de deux espèces de tortues dulçaquicoles d’origine asiatique.

**Mots-clés** : reproduction, captivité, conditions naturelles, espèces exogènes, Chéloniens, Trionyx de Chine, *Pelodiscus sinensis*, Émyde à cou rayé commune, *Mauremys sinensis*, Émyde lépreuse, *Mauremys leprosa*, France.

**Summary** – **First observations on the reproduction in natural conditions of two species of Asian freshwater turtles in metropolitan France.** The pet trade for the public results most of the time in the release into the wild of the animals purchased. Certain species are likely to settle in the environment durably and soon find themselves in competition with indigenous species. This article reports, for the first time in France, the case of the reproduction in natural conditions of two species of freshwater turtles of Asian origin.

**Key-words**: reproduction, captivity, natural conditions, alien species, Chelonians, Chinese softshell turtle, *Pelodiscus sinensis*, Chinese stripe-necked turtle, *Mauremys sinensis*, Mediterranean turtle, *Mauremys leprosa*, France.

## I. INTRODUCTION

Le commerce des animaux de compagnie et des tortues en particulier n’a jamais été aussi développé à l’échelle mondiale que de nos jours. Ce constat n’est pas sans effet car la majorité des tortues achetées finissent soit par mourir en captivité, soit relâchées dans la nature. En France, l’observation *in natura* de différentes espèces de tortues exotiques devient de plus en plus fréquente et certaines parviennent même à s’implanter et à se reproduire. Cela n’est pas sans incidence sur l’avenir des tortues autochtones (*Emys orbicularis*, *Mauremys leprosa* et *Testudo hermanni*) qui se heurtent à une menace supplémentaire. Entre les mois de juillet et de septembre 2020, nous avons été confrontés à plusieurs situations différentes qui soulignent la capacité d’adaptation non négligeable de certaines espèces de chéloniens exogènes.

## II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### a.- Première espèce : le Trionyx de Chine, *Pelodiscus sinensis* (Wiegmann, 1835)

Le mardi 15 août 2017, M. Hugues Hocdé a trouvé une jeune tortue déshydratée à Montpellier, sur la rive gauche du Lez au niveau du pont Jean Zuccarelli (à l'emplacement du Riverside Park). La photo de la tortue nous a été transmise, ce qui nous a permis de l'identifier comme appartenant à l'espèce *Pelodiscus sinensis*. Aucune mention du Trionyx de Chine n'a été faite dans ce secteur pendant trois ans jusqu'à ce qu'une nouvelle observation renforce l'idée de sa présence dans le fleuve héraultais.

Le mercredi 29 juillet 2020, nous sommes contactés par un particulier qui vient de trouver une jeune tortue en pleine nature. Il s'agit d'un nouveau-né, ramassé par M. Allan Pont sur une piste cyclable en plein soleil, à environ 150 m du Lez. Ce fleuve côtier coule dans le département français de l'Hérault, entre les communes de Saint-Clément-de-Rivière et Palavas-les-Flots, en passant par Montpellier avant de déboucher dans la Méditerranée. Après examen des photographies transmises par l'observateur (Figs 1 et 2), nous identifions la tortue juvénile comme un Trionyx de Chine (*Pelodiscus sinensis*).



← Figure 1 : vue dorsale de *Pelodiscus sinensis* nouveau-né. Photo : A. Pont.

Figure 1: dorsal view of *Pelodiscus sinensis* newborn. Picture: A. Pont.

↑↑ Figure 2 : vue latérale de *Pelodiscus sinensis* nouveau-né. Photo : A. Pont

Figure 2: lateral view of *Pelodiscus sinensis* newborn. Picture: A. Pont.

Cette tortue à carapace molle est originaire de l'Asie du Sud-Est où elle se rencontre en Chine et sur l'île de Taïwan (Turtle Taxonomy Working Group 2017). Le Trionyx de Chine a été commercialisé en France comme animal de compagnie durant les années 90. Depuis l'application des arrêtés du 10 août 2004<sup>1</sup> et du 8 octobre 2018<sup>2</sup>, toute personne souhaitant détenir cette espèce doit être titulaire du certificat de capacité (CDC) autorisant l'élevage

<sup>1</sup> Arrêté du 10 août 2004 fixant les règles générales de fonctionnement des installations d'élevage d'agrément d'animaux d'espèces non domestiques.

<sup>2</sup> Arrêté du 8 octobre 2018 fixant les règles générales de détention d'animaux d'espèces non domestiques.

d'espèces non domestiques et d'une autorisation d'ouverture d'établissement (AOE). Ces conditions administratives contraignantes représentent un obstacle au commerce de *Pelodiscus sinensis* à destination du grand public. La vente de cette espèce n'étant plus rentable, les animaleries n'en proposent plus à leurs clients à l'heure actuelle. À la naissance, les jeunes tortues mesurent entre deux et trois cm de long pour un poids n'excédant pas 3,5 grammes (Ernst & Lovich 2009). Leur petite taille et leur coloration attractive (dossier olivâtre ; plastron blanc, rosâtre à rougeâtre tacheté de noir) ont suscité chez le grand public un engouement certain lorsqu'elles étaient en vente libre. Malheureusement, cette espèce atteint 33 cm de longueur (Ernst & Lovich 2009) pour un poids de deux à trois kilos en quelques années seulement. C'est la raison pour laquelle, devenues trop encombrantes, nombre de survivantes ont été relâchées dans les cours d'eau de France par leurs propriétaires importunés. Du fait de sa répartition géographique naturelle, le Trionyx de Chine est une espèce capable de supporter nos hivers, de vivre à l'année en extérieur et de se reproduire sans problème dès lors que des individus des deux sexes ont la possibilité de se rencontrer. Cette espèce est d'ordinaire très craintive et extrêmement discrète, ce qui rend sa rencontre difficile en milieu naturel. Certes, elle s'exonde fréquemment pour thermoréguler sur les berges des cours d'eau, les rochers et les troncs d'arbres immergés ou flottants, mais son observation en milieu naturel demeure rare. Le seul moyen efficace de la capturer reste l'utilisation de pièges adaptés (nasse type filet verveux par exemple). L'observation de deux nouveau-nés de Trionyx de Chine à trois ans d'intervalle atteste de sa présence et de son implantation probable, dans le fleuve du Lez. Bien entendu, des recherches plus poussées sont nécessaires pour confirmer ou infirmer ce qui n'est pour l'instant qu'une supposition. De plus en plus de spécimens adultes de *Pelodiscus sinensis* sont observés et/ou capturés dans la nature au sein de l'hexagone. Il est évident que cette Trionyx s'adapte très bien, pouvant même se reproduire facilement sous nos latitudes. Au Refuge des Tortues, nous élevons plusieurs spécimens de *Pelodiscus sinensis* dans des bassins extérieurs et malgré des périodes hivernales parfois rigoureuses (gel continu durant plusieurs jours), elles ne paraissent absolument pas affectées. Des naissances naturelles ont déjà été constatées dans nos enclos. *Pelodiscus sinensis* a été introduite dans de nombreux pays à travers le monde et s'y est parfois acclimatée : Brésil, Corée du Sud, Espagne, Indonésie, Iran, Japon, Laos, Malaisie, Philippines, Singapour, Thaïlande, Timor, USA (Hawaï) et Vietnam (Turtle Taxonomy Working Group 2017).

**b.- Seconde espèce : l'Émyde à cou rayé commune, *Mauremys sinensis* (Gray, 1834)**

Le Refuge des Tortues de Bessières accueille chaque année de nombreuses tortues aquatiques et terrestres. Parmi ces différentes espèces, l'émyde à cou rayé commune figure en bonne place. On observe un nombre croissant, année après année, d'abandons de spécimens appartenant à cette espèce. Cette tortue est proposée à la vente dans les animaleries comme nouvel animal de compagnie (NAC). Elle fait partie de ce cortège d'espèces qui a remplacé la Trachémyde à tempes rouges (*Trachemys scripta elegans*) peu après son interdiction à la vente. L'émyde à cou rayé commune est vendue à peine âgée de quelques semaines. « *L'espèce passe mais la problématique demeure* » car il s'agit aussi, à l'instar de sa cousine américaine (*Trachemys scripta elegans*), d'une tortue aquatique qui, une fois adulte, atteint des mensurations non négligeables : 25 cm de longueur pour un poids qui oscille entre deux et trois kilos. Si les adultes ne sont pas confiés à un centre habilité à les recevoir, elles finiront leur vie dans les écosystèmes aquatiques locaux : lacs, rivières et autres cours d'eau, susceptibles d'abriter des tortues indigènes (*Emys orbicularis* et *Mauremys leprosa*). L'émyde à cou rayé commune est une tortue aquatique originaire de

l'Asie du Sud-Est, plus précisément de la Chine, de Taïwan et du Vietnam (Turtle Taxonomy Working Group 2017). Du fait de l'étendue de son aire de répartition, cette espèce présente une grande plasticité écologique. En Europe, les premières observations de son adaptation ont été faites depuis l'Espagne (Martínez-Silvestre *et al.* 2019) jusqu'à la Slovaquie (Jablonski *et al.* 2018). *Mauremys sinensis* fait bien plus que s'adapter à ses nouvelles conditions de vie *ex situ* puisqu'elle parvient même à se reproduire naturellement (Martínez-Silvestre *et al.* 2019), voire à s'hybrider avec l'espèce indigène protégée *Mauremys leprosa*, comme l'atteste des observations récentes effectuées en Espagne (Sancho *et al.* 2020). En 2003, l'espèce a été signalée pour la première fois dans l'île de la Réunion (Hoareau 2003). En 2013, une dizaine de nouveau-nés d'émyde à cou rayé commune a été trouvée dans une rivière de l'île prouvant ainsi sa reproduction naturelle à l'état sauvage (Probst & Sanchez 2013, Abhaya & Probst 2013). Son statut actuel sur l'île demeure à préciser.

Au Refuge des Tortues de Bessières, nous élevons un groupe d'une quarantaine d'individus adultes qui vivent dans des bassins situés à l'extérieur l'année durant. Les Tortues bénéficient de zones aquatiques végétalisées où elles ont l'habitude de creuser de larges galeries immergées qui les protègent des températures les plus basses. Elles sont actives à partir de la seconde quinzaine du mois de mars jusqu'au mois d'octobre. Elles disparaissent durant leur retraite hivernale dès le début du mois de novembre jusqu'au mois de mars suivant. Espèce robuste, *Mauremys sinensis* est résistante même aux températures très basses dès lors qu'elle bénéficie de cachettes adaptées. La surface du bassin peut geler plusieurs jours durant sans que cela ne semble affecter ses fonctions vitales. Les seuls décès enregistrés concernent des animaux confiés par des particuliers et qui n'avaient jamais hiberné auparavant. Ces spécimens, élevés durant plusieurs années en intérieur à une température constante de 28°C-30°C, succombent assez rapidement à l'amorce de l'hiver. Pour remédier à cela, il suffit de placer les tortues dans une pièce froide à température à peu près constante (entre 5°C et 10°C) durant le premier hiver. Cette précaution permet aux tortues de vivre une première expérience hivernale non brutale tout en les préparant à une hibernation extérieure dès la seconde année. Cette anecdote montre que cette espèce s'adapte très vite, sous réserve qu'elle puisse bénéficier durant la première année de son lâcher dans la nature de conditions favorables. Un hiver doux entraînera une plus forte proportion de survivantes dès l'hiver suivant.

À leur arrivée dans notre centre, les tortues sont isolées durant une période de deux à trois semaines. Elles sont acheminées jusqu'au centre de soins pour la faune sauvage de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse (ENVT) où elles sont ensuite munies d'une puce électronique et traitées contre les parasites (vermifugation). Une fois ce protocole prophylactique effectué, elles sont placées dans un bassin extérieur. Les sexes sont séparés pour éviter toute reproduction. Cette dernière précaution n'exclut pas l'intégration involontaire d'une femelle déjà fécondée dans le cheptel existant. En principe, les pontes sont systématiquement détruites, mais certaines femelles parviennent à tromper notre vigilance. Le samedi 29 août 2020, une première émyde à cou rayé commune nouveau-née a été trouvée dans le bassin des femelles adultes. Le mardi 22 septembre 2020, ce sont neuf jeunes supplémentaires qui ont été trouvés dans le même bassin à la suite de fortes pluies tombées la veille. Ils présentent des particularités chromatiques classiques pour l'espèce (Figs 3 à 5) : le cou est typiquement marqué d'étroites bandes longitudinales de teinte alternativement blanchâtre à jaunâtre serties de noir et grisâtre bordées de noir. Les lignes sont continues de la base du cou jusqu'à la région occipitale. La zone frontale, bordée de lignes sinueuses claires, est uniformément noire. Les membres et la queue sont ornés de façon similaire au cou, mais les lignes sont plus irrégulières, plus étroites et plus sinueuses. La dossière, grisâtre à brun olive, présente un liseré jaune en périphérie des marginales et est marquée d'une tache

centrale jaunâtre fusiforme qui couvre la carène vestigielle au niveau des costales (C1 à C4) et des vertébrales (V1 à V5). Le plastron jaunâtre est marqué d'une tache sombre au centre de chaque écaille ; tache sombre unique plus ou moins circulaire au centre de la partie inférieure des marginales et sur les ponts ; iris clair à gris verdâtre doté d'une barre noire transversale. Les dimensions et le poids des juvéniles sont précisés dans le tableau I.

**Tableau I :** dimensions et poids des 10 *Mauremys sinensis* juvéniles nées au Refuge des Tortues de Bessières entre les mois d'août et septembre 2020

Table I: Dimensions and weight of the 10 juveniles *Mauremys sinensis* born at “the Refuge des Tortues de Bessières” between August and September 2020

Mesures	Moyennes	Minimums	Maximums
Longueur de la carapace (en mm)	31,1	28	34
Longueur du plastron (en mm)	26,5	23	29
Largeur de la carapace (en mm)	26,7	25	30
Hauteur de la carapace (en mm)	14,9	14	15
Longueur de la queue (en mm)	23,1	16	26
Poids (en gr)	5,8	4	8



Figures 3 (↑ gauche) et 4 (↑ droite) : vues dorsale et ventrale de *Mauremys sinensis* nouveau-née.

Figures 3 (left) and 4 (right): dorsal and ventral view of *Mauremys sinensis* newborn.

Figure 5 : vue latérale de *Mauremys sinensis* → nouveau-née. Notez la dent de l'œuf située juste en-dessous des narines.

Figure 5: lateral view of *Mauremys sinensis* newborn. Note the egg tooth just below the nostrils.



Photos / pictures : Antony Martinez/A.R.T.

La dent de l'œuf, sorte de protubérance cornée utilisée au cours du processus de l'éclosion, est parfaitement visible à l'extrémité de la tête, juste en-dessous des narines (Fig. 5). Elle disparaît au bout de quelques jours seulement. Dès la naissance, les jeunes produisent une sécrétion particulièrement nauséabonde dont la fonction permet sans doute de dissuader les prédateurs potentiels. La collecte d'une dizaine de jeunes tortues n'exclut pas la présence d'autres individus car ils bénéficient dans le bassin d'une zone conséquente couverte d'une végétation rivulaire dense. De plus, certaines ont pu être prédatées par les adultes de leur propre espèce compte-tenu de la forte densité des femelles dans le bassin concerné. Au Refuge des Tortues, les femelles de cette espèce commencent à pondre en juin. L'observation des naissances à la fin du mois d'août (le 29/08/2020) et à la fin du mois de septembre (le 22/09/2020) laisse supposer que la durée d'incubation s'est étalée sur une période de deux mois et demi à trois mois.

Un autre témoignage vient étayer la capacité d'adaptation de cette espèce au sein de notre hexagone. Un éleveur de tortues qui détient à son domicile un groupe de *Mauremys sinensis*, composé de quatre femelles et quatre mâles adultes, nous rapporte avoir trouvé dans son enclos extérieur quatre jeunes émydes à cou rayé communes qui sont nées naturellement. L'élevage concerné est installé dans le village de Givors, commune de plus de 20 000 habitants située dans la métropole de Lyon (région Auvergne-Rhône-Alpes ; département du Rhône) à une altitude de 400 m. Le 11 septembre 2020, une première tortue est trouvée nageant en pleine eau dans le bassin, suivie d'une seconde le 21 septembre 2020 puis de deux autres le 26 septembre 2020. Les tortues adultes ont l'habitude d'hiberner dans un bassin de 2 m<sup>2</sup> aménagé dans un hangar non chauffé mais hors gel. Les tortues sont placées ainsi du mois d'octobre au mois d'avril. Ce n'est qu'au printemps qu'elles regagnent leur bassin extérieur jusqu'à l'automne suivant.

L'été 2020 a été exceptionnellement chaud et sec avec une absence marquée de pluie. D'après les projections faites et les conséquences probables du réchauffement climatique, il y a fort à parier que cette situation devienne de plus en plus commune dans les années à venir et que les conditions climatiques soient de ce fait favorables à la reproduction d'espèces de chéloniens non indigènes, comme, par exemple, l'émyde à cou rayé commune (*Mauremys sinensis*).

### III. DISCUSSION

Nous rapportons pour la première fois les cas documentés de reproduction en France métropolitaine de deux espèces d'origine asiatique, *Mauremys sinensis* et *Pelodiscus sinensis* (Cf. carte Fig. 6). Ces espèces sont issues du commerce animalier classique. Depuis l'interdiction en 1997 par l'Union Européenne de l'importation et de la vente de Trachémyde à tempes rouges (*Trachemys scripta elegans*), les importateurs et revendeurs n'ont cessé de proposer d'autres tortues aquatiques à la vente. Parmi celles-ci figurent en bonne place des espèces originaires des États-Unis (*Sternotherus carinatus*), de l'Afrique Occidentale (*Pelomedusa subrufa* sensu lato et *Pelusios castaneus*) et d'Asie (*Mauremys sinensis*). Cette situation pose plusieurs problèmes d'ordres éthique et conservatoire.

Éthique parce qu'aujourd'hui les mares et les rivières de l'Afrique occidentale sont dépeuplées de leurs tortues sauvages (*Pelomedusa subrufa* et *Pelusios castaneus*) qui servent d'objet de consommation aux occidentaux en mal d'exotisme ou souffrant de carence affective. Toutes les jeunes *Pelomedusa subrufa* et *Pelusios castaneus* proposées dans les animaleries de l'hexagone proviennent directement de la nature. En Afrique occidentale, il n'existe pas, à ce jour, de fermes d'élevage susceptibles de fournir des tortues nées en



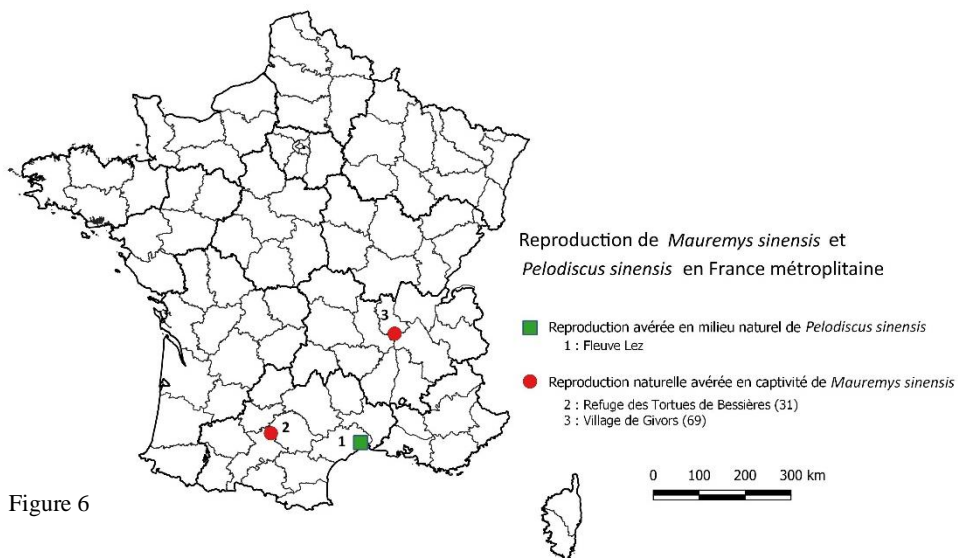


Figure 6

captivité. Les exportateurs de reptiles du Togo, du Bénin ou d'ailleurs s'appuient sur un réseau de ramasseurs très actifs, très bien organisés et terriblement efficaces. Il en résulte un dépeuplement progressif des populations chéloniennes qui engendrera à terme leur disparition inéluctable dans leur milieu naturel d'origine. C'est légal, mais certainement pas moral. À notre échelle, la vente de ces animaux sauvages débouche encore et toujours sur l'abandon au terme de quelques mois à peine de captivité. Ainsi, au Refuge des Tortues, nous sommes de plus en plus sollicités par des propriétaires de ces deux espèces désireux de s'en défaire, ou recueillons des témoignages de personnes ayant trouvé dans la nature des *Pelomedusa subrufa* ou *Pelusios castaneus*. Bien entendu, ces espèces tropicales ne survivront pas aux premiers frimas de l'hiver, mais rien ne nous permet aujourd'hui d'affirmer qu'il n'y a aucun risque de transmission d'éléments pathogènes et/ou de parasites entre ces espèces africaines et les espèces indigènes (*Emys orbicularis* et *Mauremys leprosa*).

Problème de conservation aussi, parce que les récentes observations prouvent qu'une espèce comme *Mauremys sinensis*, d'origine asiatique, s'adapte parfaitement aux contraintes climatiques de l'Europe et qu'elle peut également s'y reproduire. Des chercheurs espagnols ont montré que cette espèce pouvait s'hybrider avec *Mauremys leprosa* (Sancho *et al.* 2020). Espèce méditerranéenne ibéro-maghrébine, l'émyde lépreuse possède une aire de répartition relativement vaste occupée par les deux sous-espèces actuellement reconnues : du sud-ouest de la France (Languedoc-Roussillon) jusqu'au Maroc, en passant par la péninsule Ibérique (Espagne et Portugal), pour *Mauremys leprosa leprosa* (Schoepff *in* Schweigger 1812) ; de l'est et du sud du Maroc, de la Tunisie, de l'Algérie jusqu'en Lybie pour *Mauremys leprosa saharica* Schleich 1996. L'espèce atteint sa limite nord de répartition dans le sud-ouest de la France, plus précisément dans les Pyrénées-Orientales. L'émyde lépreuse est également signalée sporadiquement en Région Nouvelle-Aquitaine. Cela ne reflète en rien la présence avérée de populations viables, mais plutôt de spécimens isolés échappés de captivité ou introduits volontairement (Cistude Nature 2010, Pottier 2016). Sa limite sud de répartition se situerait en Mauritanie où quelques populations isolées existeraient encore. En France, les populations de cette espèce comptent tout au plus un millier d'individus (Courmont 2019) et bénéficient d'un Plan National d'Actions (PNA) porté par le Conservatoire d'espaces naturels Occitanie (CEN Occitanie). À l'instar de toutes les tortues aquatiques

commercialisées, *Mauremys sinensis* est relâchée dans la nature par des particuliers peu consciencieux. De plus en plus d'observations révèlent l'existence de cette espèce dans les cours d'eau de l'hexagone. Sa présence en milieu naturel est une menace bien plus sérieuse pour les populations autochtones d'émydes que celle des autres tortues exotiques dites envahissantes. Il est donc urgent d'interdire sa vente au grand public.

Si la législation actuelle encadre de manière précise la détention légale de tortues en captivité, elle s'avère en revanche terriblement laxiste concernant la vente de tortues au grand public. Aujourd'hui encore, n'importe qui peut entrer dans une animalerie et en repartir avec une tortue aquatique ou terrestre qui finira tôt ou tard au mieux dans un centre d'accueil, au pire dans le milieu naturel. Cette dernière possibilité a malheureusement tendance à se généraliser.

#### IV. CONCLUSION

Force est de constater que nous n'avons tiré aucune leçon de la problématique des Trachémydes à tempes rouges (*Trachemys scripta elegans*) vendues et relâchées en masse dans les écosystèmes des pays rattachés à l'Union Européenne jusqu'à l'interdiction totale de leur commercialisation et leur classement en espèce envahissante (arrêté du 14 février 2018 et du 10 mars 2020 pour la France). C'est la vente directe de tortues de petites tailles à destination du grand public mal informé qui est préjudiciable à la fois aux tortues et à la biodiversité locale. Il faut en finir au plus vite avec la marchandisation des tortues et le sentiment donné aux particuliers, et entretenu par les puissants lobbies du commerce animalier, que les tortues représentent un bien consommable comme un autre. Rappelons ici, encore et toujours, que les tortues sont des animaux sauvages, alors que ceux qui en font le commerce, motivés par un intérêt pécuniaire affiché, veulent nous faire croire qu'il s'agit d'animaux domestiques. Quand le législateur aura-t-il le courage d'interdire une bonne fois pour toute la vente de tortues au grand public sur l'ensemble du territoire français ? Comment peut-on encore aujourd'hui vendre des espèces longévives comme des tortues qui atteignent, pour la majorité d'entre elles, un âge canonique ? Qui peut s'engager à leur assurer des conditions de vie adéquates sur une si longue durée ? Combien de milliers de *Pelomedusa subrufa* et de *Pelusios castaneus* seront extraites de leur milieu naturel pour servir la vision étriquée et malsaine de la consommation à l'occidentale ? À l'heure où la préservation de la biodiversité est un enjeu majeur, ces questions restent posées. Elles mériteraient que l'on s'y intéresse le plus rapidement possible. La raison voudrait que l'on ne considère plus les espèces animales comme un bien consommable, périssable et remplaçable, et que la détention d'animaux soit réservée à des personnes consciencieuses, responsables et titulaires des autorisations de détention adéquates. Dans le cadre du Plan National d'Actions (PNA), consacré à la Cistude d'Europe, un groupe de réflexion a été mis en place sous l'égide de la Société Herpétologique de France (SHF) pour faire le point sur la problématique des espèces de tortues exogènes et permettre la mise à disposition d'outils nécessaires à leur gestion (collectif SHF, en préparation).

**Remerciements** – Nous remercions chaleureusement les personnes suivantes (par ordre alphabétique) : Marc Asensio, Association du Refuge des Tortues (l'ensemble de l'équipe), Laurent Barthe, Matthieu Berroneau, Lionel Courmont (CEN Occitanie), Grégory Deso, Claude-Pierre Guillaume, Hugues Hocé, Charlotte Hubler, François Lamarque, Fred Lavail, Antony Martinez (A.R.T.), Chantale Menet, Claude Nottebaert, Allan Pont, Jean-Michel Probst et Stéphanie Thienpont (SHF) pour la réalisation de la carte et pour de nombreuses corrections.

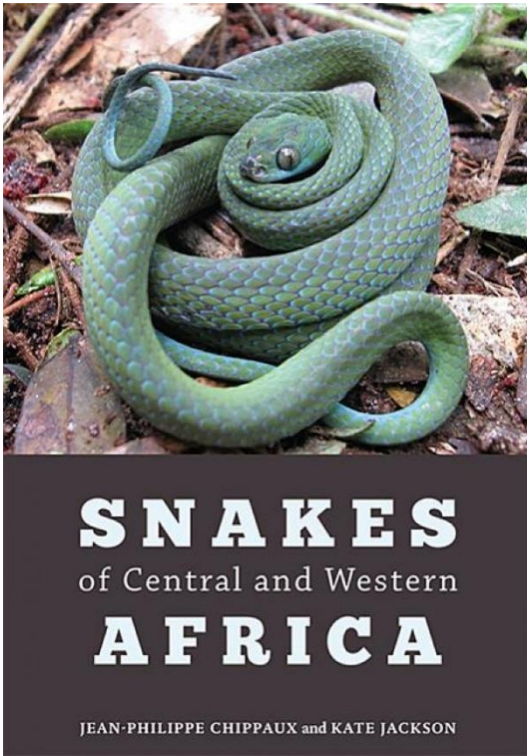
## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abhaya K. & Probst J.M. 2013 – Monographie préliminaire : *Mauremys sinensis* (Gray, 1834) (Émyde de Chine ou Émyde à cou rayé). La Réunion. *Données Naturalistes Animalières*, 19: 42.
- Cistude Nature (coordinateur : Matthieu Berroneau). 2010 – *Guide des Amphibiens et Reptiles de France*. Association Cistude Nature. 180 p.
- Courmont L. 2019 – *Bilan 2012-2017 Plan national d'actions en faveur de l'Émyde lépreuse Mauremys leprosa*. CEN Occitanie – Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement. 76 p.
- Ernst C.H. & Lovich J.E. 2009 – *Turtles of the United States and Canada. Second Edition*. The Johns Hopkins University Press. Baltimore. 827 p.
- Hoareau E. 2003 – Observation d'une tortue aquatique à la Rivière des Galets. *Bulletin Phaethon*, 18: 111.
- Jablonski D. Grul'a. D. & Christophoryová J. 2018 – First record of *Mauremys sinensis* (Gray, 1834) and its natural overwintering in Central Europe. *Herpetology Notes*, 11: 949-951.
- Martínez-Silvestre A., Soler J. & Cano J.M. 2019 – Adaptación y reproducción de *Mauremys sinensis* a las condiciones naturales del nordeste de la península ibérica. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 30(1): 159-162.
- Pottier G. 2016 – *Les Reptiles des Pyrénées*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 352 p. (Patrimoines naturels ; 73).
- Probst J.-M. & Sanchez M. 2013 – L'Émyde de Chine *Mauremys sinensis* (Gray, 1834) (Testudines : Geoemydidae), une tortue aquatique naturalisée à La Réunion ? *Bulletin Phaethon*, 33: 55-56.
- Sancho V., Lacomba I.V., Bataller J., Verissimo J. & Velo-Anton G. 2020 – First report of hybridization between *Mauremys leprosa* and *Mauremys sinensis* highlights the risk of exotic *Mauremys* spp. pet trade. *Basic and Applied Herpetology*, 34. DOI: 10.11160/bah.186.
- Turtle Taxonomy Working Group [Rhodin A.G.J., Iverson J.B., Bour R. Fritz U., Georges A., Shaffer H.B. & Van Dijk P.P.]. 2017 – Turtles of the World: Annotated Checklist and Atlas of Taxonomy, Synonymy, Distribution, and Conservation Status (8<sup>th</sup> Ed.). Pp. 1-292 in: Rhodin A.G.J. Iverson J.B., van Dijk P.P., Saumure R.A., Buhlmann K.A., Pritchard P.C.H. & Mittermeier R.A. (Eds.). *Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group*. Chelonian Research Monographs 7. DOI: 10.3854/crm.7.checklist.atlas.v8.2017.

*Manuscrit accepté le 9 février 2021*

– Analyse d’ouvrage –

**Snakes of Central and Western Africa**, par Jean-Philippe Chippaux et Kate Jackson. 2019. Johns Hopkins University Press, Baltimore. x + 429 pages. ISBN 1421427192. <https://jhupbooks.press.jhu.edu/title/snakes-central-and-western-africa>. Prix : env. 77 € (couverture cartonnée).



Cet ouvrage à couverture cartonnée solide n’est ni vraiment un guide de terrain, ni non plus un livre de synthèse à consulter en bibliothèque. De format 18,6 x 26 cm et épais de 3 cm, il peut être emporté dans un sac à dos mais sera très certainement encombrant. Il permet toutefois d’identifier agréablement une espèce, de disposer de sa description et d’une bonne approximation visuelle de sa répartition par l’intermédiaire d’une carte géographique. Il recouvre tous les pays d’Afrique de l’Ouest et d’Afrique Centrale : Mauritanie, Mali, Sénégal, Gambie, Guinée Bissau, Guinée, Sierra Leone, Liberia, Côte d’Ivoire, Burkina Faso, Ghana, Togo, Bénin, Niger, Nigeria, São Tomé et Príncipe, Cameroun, Tchad, Centrafrique, Guinée équatoriale, Gabon, République du Congo, République démocratique du Congo (RDC), Angola et, curieusement, Rwanda et Burundi, deux pays généralement inclus dans les guides consacrés à l’Afrique de l’Est. Leur

herpétofaune présente toutefois de fortes affinités avec celle de la RDC et cette position est par conséquent cohérente. Il s’agit en fait du guide des serpents d’Afrique occidentale et centrale de Chippaux (1999, réédité en 2001 puis en 2006), censé être mis à jour et augmenté en incluant en plus la RDC, l’Angola, le Rwanda et le Burundi, des pays mieux connus par Kate Jackson.

Les deux auteurs sont des spécialistes reconnus des serpents africains. Âgé de 65 ans, Jean-Philippe Chippaux est médecin (thèse soutenue à Marseille en novembre 1980) et Directeur de Recherche à l’IRD (Institut de Recherche pour le Développement). Il a occupé divers postes en Afrique subsaharienne (Bénin, Cameroun, Niger et Sénégal) et en Amérique du Sud (Guyane et Bolivie). Il est titulaire d’une Thèse de doctorat en Sciences de la Vie et de la Santé (Paris VI, décembre 1991) et d’une Habilitation à diriger des recherches (Paris, 1993). Ses recherches sont surtout consacrées au dépistage, à la prévention et au contrôle des principales endémies rencontrées dans les pays tropicaux, telles que les leishmanioses, les

filarioses, la trypanosomose et le paludisme, pour n'en citer que quelques-unes. Son intérêt se porte aussi vers le traitement des envenimations ophidiennes par sérothérapie et l'accessibilité de ce traitement par une plus large fraction de la population. Il étudie les serpents sud-américains et africains depuis plus de 40 années, aussi bien leur systématique, leur écologie et leur répartition que l'impact de leurs envenimations et les traitements disponibles.

Kate Jackson, « Associate Professor » de Biologie au *Whitman College* dans l'État de Washington aux États-Unis, est considérée comme l'une des expertes des serpents d'Afrique centrale. Âgée de 48 ans et de nationalité canadienne, elle obtient son PhD à Harvard en 2002. Elle a été lauréate de plusieurs prix pour un ouvrage largement médiatisé relatant ses missions mouvementées en République du Congo à la recherche des serpents<sup>1</sup>. Outre la systématique et la répartition des serpents africains, ses travaux portent sur l'origine et l'évolution de leur appareil venimeux.

L'ouvrage débute par un hommage à l'herpétologiste belge Monique Bourgeois dont la thèse, soutenue en 1965 puis publiée en 1968 à Lubumbashi en RDC (Bourgeois 1968), abordait de manière novatrice l'origine et l'évolution du genre *Atractaspis* dont la position était très incertaine, par son ostéologie crânienne et l'anatomie de son appareil venimeux. Ses hypothèses originales, obtenues en Afrique par des techniques simples, ont par la suite été vérifiées par la biologie moléculaire. Après un sommaire bref indiquant le titre des 13 chapitres et un peu plus d'une page de remerciements, les auteurs abordent plutôt brutalement le premier de ces chapitres consacré à l'identification des serpents. À partir de nombreux dessins très clairs et de photographies bien sélectionnées, ils présentent au lecteur les caractères de coloration, morphologiques, méristiques et morphométriques utilisés dans leur ouvrage pour décrire et identifier les serpents. Je dois avouer que certaines de leurs définitions ne me conviennent pas comme, par exemple, celle des nucales de la figure 1.21 car la nucale la plus antérieure en contact avec les post-oculaires est considérée comme la plaque temporale antérieure supérieure par la quasi-totalité des auteurs comme l'illustre la figure 1.12. Il me semble inutile d'employer une nomenclature différente pour les plaques céphaliques entre 'Colubridae' et Elapidae. Ces plaques étant majoritairement identiques. Je regrette également que le patron d'imbrication des plaques céphaliques mis au point par Wallach (1993) ne soit pas utilisé comme critère d'identification pour les Typhlopidae (quatre genres et 33 espèces dans la zone couverte). Une clé d'identification sur sept pages permet de déterminer chaque genre, toutes familles confondues, sauf pour les Scolécophidiens (49 espèces dont cinq genres et 19 espèces pour les Leptotyphlopidae, une diversité non négligeable). Cette exception aurait pu être évitée. Tout comme les serpents marins Elapidae longtemps ignorés dans les ouvrages généraux, il est souhaitable à présent de considérer les Scolécophidiens au même titre que les autres serpents et non pas de les regrouper dans un paquet commun rapidement survolé et très vaguement décrit. Malgré ces remarques, je considère que ce premier chapitre est très pratique, facile à comprendre pour le novice, avec des illustrations de grande qualité.

Le chapitre 2, un peu court, traite de l'évolution des serpents africains en mentionnant les fossiles uniquement pour signaler leur rareté sur le continent ! Aucune autre mention n'en est faite. Pourtant quelques travaux auraient pu être détaillés afin de donner au lecteur une idée des fossiles disponibles et des hypothèses proposées sur l'origine et l'évolution du peuplement ophidien du continent au cours des temps géologiques, par exemple ses liens

---

<sup>1</sup> Jackson K. 2008 – *Mean and lowly things: snakes, science, and survival in the Congo*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts and London. 336 pp.

avec le Gondwana et les autres grandes masses continentales (Colyn *et al.* 1991, Gheerbrant & Rage 2006, McCartney *et al.* 2014, 2018, Head *et al.* 2016). La suite du texte énumère les progrès réalisés depuis les premiers travaux à large échelle des années 1940 jusqu'à nos jours ; il aurait été utile de remonter un peu plus dans le temps et ne pas débiter avec les premières phylogénies moléculaires car l'étude sérieuse des serpents n'a pas commencé à ce moment-là. Les principaux critères anatomiques et morphologiques utilisés pour établir des liens de parenté entre taxons sont présentés (vertèbres, ostéologie crânienne, denture et hémipénis). La figure 2.1 représente une phylogénie des serpents en indiquant pour chaque taxon familial ou subfamilial la proportion d'espèces dans la zone couverte par l'ouvrage par rapport au nombre total d'espèces dans le taxon. Il est surprenant de constater que cette proportion est relativement réduite pour tous les taxons et n'atteint son plus haut score, bien moins de 50 %, que pour les Lamprophiidae, malgré l'étendue géographique de la zone concernée. Cette proportion devrait à mon avis nettement augmenter en considérant également l'Afrique de l'Est et l'Afrique du Sud, finalement les deux principaux centres de spéciation et de richesse spécifique des serpents sur le continent. Notons également que le nombre de 3 500 espèces de serpents au monde cité par les auteurs est dépassé, maintenant il est supérieur à 3 800.

Le chapitre 3 est consacré à la biogéographie des serpents africains. On y trouve dès le début deux cartes que l'on aurait préféré voir figurer en tout début d'ouvrage, l'une consacrée aux limites politiques des pays concernés par l'ouvrage et la seconde qui présente les écorégions du continent. Cette dernière semble très (trop) sommaire et je n'ai pas trouvé dans la bibliographie trois références importantes qui abordent ces découpages et dont les auteurs auraient pu s'inspirer (White 1983, Burgess *et al.* 2004, Lewin *et al.* 2016). Plusieurs massifs montagneux caractéristiques des pays concernés par l'ouvrage n'y figurent pas comme, par exemple, la dorsale volcanique camerounaise, ou encore au Tchad le Plateau de l'Ennedi ou les Plateaux du Guera qui culminent à 1 500 m. Le texte n'accorde pas suffisamment d'importance aux refuges climatiques dans la répartition des taxons, tout comme celle de la célèbre barrière biogéographique dénommée *Dahomey Gap*, à peine citée, dont le rôle dans la répartition des espèces ne doit pas être négligé (voir par ex. Booth 1958, Hughes 2003, Salzmann & Hoetzmann 2005, Fuchs & Bowie 2015). Ce chapitre, censé être dédié à la biogéographie, me semble plutôt consacré aux habitats et aux grands biomes occupés par les serpents, donc à leur écologie. Le rôle des massifs montagneux comme refuges à la fin des glaciations ou encore les contractions et extensions du Sahara auraient pu être mieux discutés, tout comme la profonde dichotomie entre les espèces de savanes et les espèces forestières, ou encore l'importance des savanes incluses dans la répartition des taxons de la région de l'Afrique considérée. Une discussion sur l'endémisme insulaire prononcé –pour les serpents– à São Tomé et Príncipe aurait été, à mon avis, souhaitable dans ce chapitre.

Le chapitre 4 traite des envenimations ophidiennes dans l'Afrique sub-saharienne, un domaine que maîtrise parfaitement bien l'un des deux auteurs (JPC). Pourtant seules quatre pages leur sont consacrées. Les références citées sont relativement anciennes, peu nombreuses, et mises à part celles de l'un des auteurs du livre (JPC), aucune n'est postérieure à 2016. Parmi les références importantes récentes concernant les envenimations ne figurant pas dans la bibliographie, citons Tilbury & Verster (2016). Les grands groupes de serpents venimeux sont présentés tour à tour ainsi que les méthodes de soin disponibles ou potentiellement disponibles après envenimation car, comme la sérothérapie, elles sont souvent non accessibles dans ces pays africains pour des questions de coût.

Le chapitre 5 est consacré aux Typhlopidae et Leptotyphlopidae, deux familles de serpents fouisseurs vermiformes. Après un arbre phylogénétique des familles de serpents pour y replacer ces deux familles et des clés d'identification des deux familles et des genres

qu'elles comprennent, les textes, sommaires, ne sont pas dédiés à chaque espèce comme ce sera le cas pour les autres serpents, mais uniquement aux genres. Ces serpents font indiscutablement l'objet d'un traitement particulier, minimaliste, ce qui n'est plus justifié à notre époque. Deux tableaux, l'un pour les 33 espèces de Typhlopidae et l'autre pour les 19 espèces de Leptotyphlopidae, indiquent pour chacune l'auteur du taxon (mais sans tenir compte de la présence ou non de parenthèses), puis de sa répartition. La référence bibliographique des auteurs de chaque taxon de la zone couverte par l'ouvrage se trouve dans la bibliographie, un complément appréciable. Plusieurs photographies illustrent des espèces des deux familles de serpents mais elles sont souvent prises en dehors de la zone couverte par l'ouvrage, ce qui est regrettable. Contrairement aux autres familles et sous-familles qui suivent, aucune carte de répartition n'est ici fournie.

Boidae et Pythonidae sont décrits dans le chapitre 6. Après l'arbre phylogénétique des serpents proposé au début de chaque chapitre et qui indique en rouge les taxons supra-génériques présents dans la zone concernée par l'ouvrage, en orange ceux traités dans le chapitre et en noir tous les autres, la famille et chaque genre sont décrits puis les espèces au sein de chaque genre. Une clé d'identification permet de séparer les espèces quand plusieurs existent au sein d'un même genre. Par exemple pour le genre *Python* la clé permet de séparer, le plus souvent à partir de caractères externes d'écaillure, *P. anchietae*, *P. regius*, *P. sebae* et *P. natalensis*, quatre espèces rencontrées dans la région couverte par l'ouvrage. En tête du texte consacré à chaque espèce, sont indiqués : en caractères gras et coloré de rouge orangé le nom scientifique anglais<sup>2</sup> puis le nom scientifique universel avec auteur(s) et année mais sans virgule entre les deux ce qui n'est pas correct. Notons toutefois que les auteurs sont indiqués pour les genres mais pas pour les sous-genres (par ex. p. 130, 233) ! On trouve également, pour chaque espèce, sauf les Scolécophidiens, une carte de répartition par points sur un fond de carte indiquant uniquement les frontières des pays et les trois grands biomes, désert, savane et forêt. Quelquefois plusieurs espèces figurent sur une même carte mais avec des points de couleur différente, ce qui ne pose aucun problème. Souvent un dessin de bonne qualité illustre l'écaillure de la région céphalique de l'espèce en vue dorsale, ventrale et latérale. On y trouve aussi une ou plusieurs photographies de l'espèce, prises, en principe mais pas systématiquement, dans la zone décrite. De nombreux taxons ne sont pas illustrés.

Le chapitre 7 traite des Viperidae, toujours selon le plan adopté pour chaque famille : description de chaque genre, description de chaque espèce (répartition, localité-type mais pas toujours, nomenclature et systématique mais pas toujours, coloration, morphologie et écaillure assez détaillées puis taille maximale), clé d'identification des espèces pour les genres polytypiques, carte de répartition sauf pour les Scolécophidiens, photographie(s) et trois dessins de l'écaillure céphalique (vue dorsale, latérale et ventrale) mais pas toujours. Notons que la systématique proposée n'est pas actualisée à chaque fois.

Le chapitre 8 présente les Elapidae. Les trois chapitres suivants, la famille des Lamprophiidae : Atractaspidinae et Aparallactinae (chapitre 9), Lamprophiinae, Pseudoxyrhophiinae et Pseudaspidinae (chapitre 10) et Psammophiinae et Prosymninae (chapitre 11). Les deux derniers chapitres sont consacrés aux Colubridae : Natricinae dans le chapitre 12, Colubrinae et Grayiinae dans le chapitre 13. L'importante bibliographie sur 25 pages comprend 614 références mais avec des lacunes considérables après les années 2010-2012, lesquelles incluent pourtant des publications majeures (voir ci-dessous). L'ouvrage

---

<sup>2</sup> Certains des noms scientifiques anglais ne me semblent pas tout à fait adaptés. C'est le cas de « Centipede-eater » utilisé pour le genre *Aparallactus* chez qui de nombreuses espèces consomment effectivement des scolopendres (= « centipede »), mais d'autres uniquement des vers de terre !

s'achève par un index très détaillé des noms scientifiques 'genre + espèce' classés alphabétiquement par nom de genre uniquement, nom scientifique anglais (qui renvoie au nom scientifique universel et non pas à la page) et par thème (par exemple « ant » = fourmis) ou thèmes par taxon supra-spécifique (genre, sous-famille ou famille).

La lecture de cet ouvrage appelle plusieurs remarques, sur la forme comme sur le fond. Ainsi, la mise en page, bien que réalisée par des professionnels, n'est pas toujours très rigoureuse ni agréable. Les informations relatives à plusieurs espèces sont souvent fortement imbriquées. Par exemple dans le texte concernant le genre *Psammophis* [p. 254-257] on trouve des dessins, des cartes et des photos correspondant à plusieurs espèces sur une même page alors que le texte qui s'y rapporte est souvent très largement décalé. Ce type d'intrication, qui rend la lecture difficile, est très fréquent. Le lecteur aura ainsi tendance à attribuer la carte de répartition qui se trouve insérée dans le texte à l'espèce décrite dans le texte alors que carte et texte ne se correspondent pas. Par exemple page 254, le bas de la colonne de gauche traite de *Psammophis jallae* mais on y trouve des dessins et une photographie de *Psammophis elegans* et sur la page suivante la carte de répartition de cette même espèce avec en-dessous dessins et photographie de *P. jallae*, puis le texte relatif à *Psammophis leopardinus* ! Difficile de suivre. Les illustrations relatives à *Limnophis bicolor* de la page 297 doivent être placées page 295 ou 296 mais pas après le texte relatif au genre *Natriciteres* comme c'est le cas. Heureusement, les illustrations sont toujours très bien identifiées par leur légende ce qui permet au lecteur, après avoir recherché sur la page précédente ou suivante, de s'y retrouver. Remarquons également que les tirages des photographies présentées sont quelquefois de mauvaise qualité alors que les images originales sont excellentes. Les serpents décrits dans l'ouvrage sont souvent mal photographiés et non recentrés. Très peu de photographies ont été prises par les auteurs, y compris pour des espèces communes ou des paysages. Elles ont été réalisées dans les pays concernés mais certains taxons, pourtant facilement observables dans cette partie de l'Afrique, sont illustrés par des individus d'autres pays. C'est le cas de *Lytorhynchus diadema* photographié en Égypte alors que des photographies de ce taxon en Mauritanie peuvent être trouvées. De la même façon, des espèces courantes dans la zone couverte par l'ouvrage comme par exemple *Psammophis lineatus* (p. 256-258) ou encore *Dasytelis confusa* (p. 311-312) ne sont pas illustrées par une photographie ! Inversement la même photographie de *Dipsadoboa viridis* en posture défensive de la page 324 (fig. 13.31) est utilisée trois fois car on la trouve également sur la couverture puis sur une des toutes premières pages du livre. Elle est disposée une fois en recto et deux fois en verso mais cela ne parvient pas à nous duper ! Notons également qu'un trop grand nombre d'espèces ne sont pas illustrées par une photographie alors que l'on attend ce type de support visuel dans un tel ouvrage. J'ai compté 240 espèces dans l'ouvrage parmi lesquelles seules 155 sont illustrées par une ou plusieurs photographies, ce qui fait que plus d'un tiers des espèces ne sont pas illustrées !

Par ailleurs, les auteurs écrivent « *Echis pyramidum* (Geoffroy-Saint-Hilaire 1827)<sup>3</sup> » mais en fait ce taxon a été décrit par Isidore Geoffroy Saint-Hilaire (1805-1861), le fils, et non pas par le père, Etienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772-1844) ou encore les deux comme on le voit quelquefois dans la littérature. Il est important de le préciser en écrivant *E. pyramidum* (**L.** Geoffroy Saint-Hilaire, 1827) et en supprimant l'un des deux traits d'union afin de respecter l'écriture du nom de famille. Plusieurs fois des taxons sont attribués à « Duméril 1856 » mais il me semble utile de préciser, cette fois encore, qu'il s'agit du fils, A.H.A. Duméril (1812-1870) et non pas du père, A.M.C. Duméril (1774-1860). Il est donc préférable d'écrire *Polemon gabonensis* (A.H.A. Duméril, 1856) [p. 179] et

---

<sup>3</sup> Sans virgule !



*Boaedon olivaceus* (A.H.A. Duménil, 1856) [p. 193]. Le genre *Aspidelaps* Smith, 1849 doit être attribué à *Aspidelaps* Fitzinger, 1843 (voir Wallach *et al.* 2014). *Naja senegalensis* doit être attribué à *N. senegalensis* Trape, Chirio & Wüster *in* Trape, Chirio, Broadley & Wüster, 2009 et pas à *N. senegalensis* Trape, Chirio, Broadley & Wüster, 2009 car D.G. Broadley n'est pas co-auteur de la description mais uniquement de la publication. Les genres auraient pu être mieux séparés des espèces qu'ils renferment car les deux sont présentés presque de la même façon (uniquement les genres sont en gras). *Pseudohaje goldii* a été décrit à l'origine sous le binôme *Naia goldii* Boulenger, 1895 et son auteur doit donc figurer entre parenthèses [p. 134]. *Polemon graueri* a été décrit sous le binôme *Miodon graueri* et par conséquent les parenthèses sont nécessaires et il faut écrire *P. graueri* (Sternfeld, 1908) et non pas « *P. graueri* Sternfeld 1908 ». *Polemon robustus* a été décrit par de Witte et Laurent en 1943 et non pas en 1947 [p. 184]. *Psammophis subtaeniatus* doit être attribué à Peters, 1882 et non pas à Peters, 1867 [p. 264]. Les genres sont toujours présents et leurs auteurs indiqués, mais cela n'a pas été fait à deux reprises, pour *Hypoptophis* Boulenger, 1908 (p. 168) et pour *Poecilopholis* Boulenger, 1903 (p. 170). La clé d'identification des genres n'est pas toujours assez précise. Par exemple (p. 25) la séparation des genres *Rhamphiophis* et *Malpolon* ne me semble pas permettre d'inclure *R. maradiensis* dans le premier de ces deux genres. En effet, sa plaque rostrale n'est pas allongée en forme de bec, ce qui sépare pourtant les deux genres dans cette clé !

En plus des erreurs et imperfections signalées ci-dessus, j'ai constaté un certain nombre de lacunes importantes dans cet ouvrage pourtant daté de 2019. A commencer par la publication de Wüster *et al.* (2018) qui n'a pas été prise en compte. Pourtant elle a été en préparation bien des années auparavant et Kate Jackson en est co-auteur ! Une petite note aurait pu au moins faire état de ce travail en supposant que le texte de l'ouvrage ait été remis à l'éditeur avant sa publication ou alors le travail aurait pu être indiqué comme « sous-pressé ». Il comprend deux nouveaux taxons, *Naja guineensis* Broadley, Trape, Chirio, Ineich & Wüster, 2018 et *Naja savannula* Broadley, Trape, Chirio & Wüster, 2018<sup>4</sup> ainsi qu'une nouvelle définition de *Naja melanoleuca* Hallowell, 1857 et de *Naja subfulva* Laurent, 1955, ce dernier taxon étant encore traité comme une sous-espèce dans l'ouvrage. Pourtant des cartes de répartition très précises, basées sur l'examen de plusieurs centaines de spécimens, sont proposées dans cette publication de 2018, capitale car il s'agit d'un groupe d'espèces à vaste répartition dans la zone couverte et responsables de nombreuses envenimations. L'oubli de cette publication est, à mon avis, une grave erreur. De la même façon, la population de ce complexe d'espèces endémique de l'île de São Tomé dans le golfe de Guinée a été décrite en 2017 au rang spécifique : *Naja peroescobari* Ceriaco, Marques, Schmitz & Bauer, 2017 (Ceriaco *et al.* 2017). Ce taxon n'est pas non plus pris en compte dans l'ouvrage mais considéré sous *N. melanoleuca* dans le texte et dans la figure 8.42.

Dehling *et al.* (2018) décrivent une nouvelle espèce de Typhlopidae du Rwanda qui n'est pas signalée, *Letheobia akagerae*. D'autres informations publiées ne sont pas prises en compte et de nombreuses cartes de répartition proposées dans l'ouvrage ne sont par conséquent pas à jour, erronées ou incomplètes. C'est le cas, par exemple, de *Polemon barthii* et *Polemon bocourti* pour lesquels la répartition a été soigneusement analysée et clarifiée par Hughes (2003), une référence non citée. Les cartes donnent souvent l'impression que le Katanga et le Kasai sont dépourvus de serpents ce qui n'est pas le cas (voir par exemple

---

<sup>4</sup> La figure 8.44 (p. 129), identifiée par erreur comme *Naja melanoleuca* du Bénin, correspond à un individu typique de *Naja savannula* des savanes d'Afrique de l'Ouest. Finalement *N. melanoleuca*, pourtant une espèce commune dans la zone étudiée mais localisée surtout à l'est du 'Dahomey Gap', n'est illustré par aucune photographie !

Broadley & Cotterill (2004) et Chifundera (2019)). Ces lacunes proviennent souvent du fait que les cartes proposées sont calquées sur celles, très approximatives, des ouvrages de Chippaux (1999, 2006<sup>5</sup>). Les distances entre vraie localité et point représenté sur la carte sont souvent énormes, jusqu'à 200 km. Sans doute trop tardivement pour que ce résultat soit inclus dans l'ouvrage analysé ici, Trape (2018) décrit une nouvelle espèce de vipère du genre *Echis*, *E. romani* Trape, 2018 présente au Tchad, en Centrafrique, au Cameroun, au Niger et au Nigeria. Il révisé la répartition d'*Echis jogeri* et d'*E. ocellatus* en apportant des arguments convaincants pour la validité d'*E. jogeri* pourtant rejetée par Chippaux et Jackson. Ses répartitions clairement disjointes (trop ?), fiables et basées sur l'examen d'un grand nombre de spécimens et d'une parfaite connaissance du genre, sont en total désaccord avec celles proposées dans l'ouvrage analysé ici. Cette référence importante ne figurant pas dans la bibliographie, c'est, là encore, une lacune grave, d'autant plus qu'il s'agit de serpents responsables d'envenimations ! Plusieurs autres nouveaux taxons sont totalement oubliés, certains décrits en 2016 (Trape & Mediannikov 2016). De la même façon, un ouvrage publié en 2010 et en libre accès sur internet, incontournable dans le cadre du livre de Chippaux et Jackson, n'est pas cité (Warrell 2010)<sup>6</sup>. Par ailleurs, Chippaux (1999) indique sur sa carte de répartition de l'espèce *Psammophis schokari* (p. 162) un individu du Sénégal un peu au nord de la Gambie mais ce point n'est plus reporté sur la carte de la figure 11.44 dans le présent ouvrage.

Malgré la présence de plus de 600 références dans la bibliographie, il est surprenant de constater l'omission de plusieurs publications importantes parmi lesquelles je citerai, à titre d'exemple, Chirio *et al.* (2011), Trape & Mané (2015) ou encore Trape & Mediannikov (2016). J'en profite également pour signaler quelques articles récents qui n'ont pu être pris en compte dans le présent ouvrage. L'un de ceux-ci dresse un bilan complet du groupe *Psammophis sibilans* dans la même zone. Il décrit une nouvelle espèce, *Psammophis afroccidentalis* Trape, Böhme & Mediannikov, 2019 et clarifie admirablement une situation qui demeurait problématique depuis plusieurs décennies (Trape *et al.* 2019). Un genre nouveau (*Kladrostratus* Conradie, Keates & Edwards, 2019) a été créé pour y inclure certaines espèces du genre *Rhamphiophis* de l'ouvrage (*R. acutus* et *R. togoensis* respectivement *K. acutus* (Günther, 1888) et *K. togoensis* (Matschie, 1893) ; Keates *et al.* 2019). Un nouveau serpent Leptotyphlopidae a également été décrit de Centrafrique par Trape et Chirio (2019), *Myriopholis occipitalis* Trape & Chirio, 2019. Ceriaco *et al.* (2018) établissent une liste de l'herpétofaune de São Tomé et Príncipe et de l'île Annobon dans le golfe de Guinée. Deux des taxons qu'ils citent de la région sont totalement absents de l'ouvrage analysé ici : *Boaedon bedriagae* Boulenger, 1906 et *Philothamnus girardi* Bocage, 1893. La révision récente (Broadley *et al.* 2018) du genre *Gonionotophis* Boulenger, 1893 n'a pas été prise en compte et ne figure pas dans la bibliographie. Au total plusieurs dizaines de taxons présents dans la région couverte par l'ouvrage sont ignorés !

De toute évidence le texte initial de cet ouvrage a été remis à l'éditeur bien avant la date de publication et n'a pu être actualisé. Le processus de relecture semble s'être attardé sur plusieurs années après la remise du texte (Chippaux, comm. pers. 01/2020). C'est bien regrettable car l'herpétologie africaine est dans une phase dynamique et les données nouvelles, entraînant souvent de profonds changements, arrivent presque tous les mois. Une autre lacune de l'ouvrage que je tiens à signaler ici est l'absence d'informations relatives à la

---

<sup>5</sup> Troisième édition revue et augmentée d'un ouvrage paru en 1999 puis réédité et augmenté une première fois en 2001.

<sup>6</sup> David Warrell est un médecin britannique mondialement connu pour ses nombreux travaux concernant les envenimations ophidiennes, y compris sur le continent africain.

biologie des espèces. En effet, en aucune façon le titre ne laisse à penser que l'ouvrage se limite à la simple description en quelques lignes des espèces, à la présentation d'une carte de répartition, d'éventuels photographies et dessins, et de clés d'identification. C'est un livre destiné à identifier les espèces mais ces serpents sont vivants, ils mangent, sont mangés, se reproduisent et vivent dans un habitat avec un rythme d'activité, certains mordent et tuent, d'autres non. Vous ne trouverez pas ces informations dont vous souhaiteriez pourtant pouvoir disposer. Ce livre aurait été novateur s'il avait proposé de couvrir l'Afrique entière car beaucoup d'informations sont à présent disponibles. D'un autre côté il aurait été utile de pouvoir disposer d'un ouvrage complet traitant uniquement des serpents de la RDC ou de la République du Congo, incluant une histoire des connaissances, la description détaillée des espèces et de leur biologie avec une carte de répartition à une échelle plus fine dans le pays et de nombreuses photographies. Tel qu'il est proposé, le livre de Chippaux et Jackson ne remplit que très partiellement une niche vacante. L'utilisateur va rester sur sa faim et souvent ne disposera pas d'informations fiables. Les critiques formulées ici s'appliquent malheureusement à toutes les régions couvertes par l'ouvrage, que ce soit l'Afrique de l'Ouest, la République démocratique du Congo ou l'Angola par exemple. De plus, les nombreuses publications non prises en compte ou, du moins, non signalées dans l'importante bibliographie, font planer un doute certain sur la véracité des cartes de répartition proposées et mettent en évidence de nombreuses lacunes. Il est surprenant qu'un éditeur aussi prestigieux ait accepté de publier ce livre en l'état. À mon avis il n'était pas nécessaire dans sa forme actuelle bien qu'il puisse trouver son utilité chez certains herpétologistes pour identifier les espèces d'Afrique centrale.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Booth A.H. 1958 – The Niger, the Volta and the Dahomey Gaps as geographic barriers. *Evolution*, 12: 48-62.
- Bourgeois M. 1968 – Contribution à la morphologie comparée du crâne des ophidiens de l'Afrique centrale. *Publs Univ. Off. Congo (Lubumbashi)*, 28: 1-293.
- Broadley D.G. & Cotterill F.P.D. 2004 – The reptiles of southeast Katanga, an overlooked 'hot spot.'" *Afr. J. Herp.*, 53(1): 35-61.
- Broadley D.G., Tolley K.A., Conradie W., Wishart S., Trape J.-F., Burger M., Kusamba C., Zassi-Boulou A.-G. & Greenbaum E. 2018 – A phylogeny and genus-level revision of the African file snakes *Gonionotophis* Boulenger (Squamata: Lamprophiidae). *Afr. J. Herp.*, 67(1): 43-60.
- Burgess N., D'amico Hales J., Underwood E., Dinerstein E., Olson D., Itoua I., Schipper J., Ricketts T. & Newman K. 2004 – *Terrestrial ecoregions of Africa and Madagascar: a conservation assessment*. Island Press, Washington, D.C., USA. xxiii + 501 pp.
- Ceríaco L.M.P., Marques M.P. & Bauer A.M. 2018 – Miscellanea Herpetologica Sanctithomae, with a provisional checklist of the terrestrial herpetofauna of São Tomé, Príncipe and Annobon islands. *Zootaxa*, 4387(1): 91-108.
- Ceríaco L.M.P., Marques M.P., Schmitz A. & Bauer A.M. 2017 – The "Cobra-preta" of São Tomé Island, Gulf of Guinea, is a new species of *Naja* Laurenti, 1768 (Squamata: Elapidae). *Zootaxa*, 4324(1): 121-141.

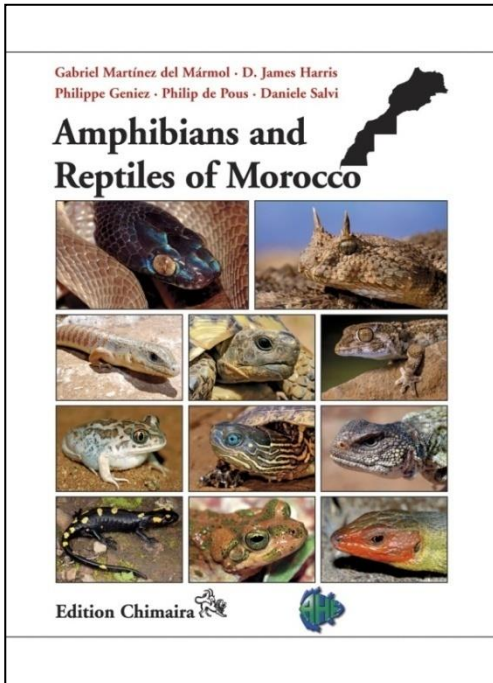
- Chifundera K.Z. 2019 – Using diversity indices for identifying the priority sites for the herpetofauna conservation in the Democratic Republic of Congo. *Nature Cons. Res.*, 4(3): 13-33.
- Chippaux J.-P. 1999 – *Les serpents d'Afrique occidentale et centrale*. IRD éditions, Paris, Collection Faune et Flore tropicales, 35. 278 p.
- Chippaux J.-P. 2006 – *Les serpents d'Afrique occidentale et centrale (édition revue et augmentée)*. IRD éditions, Paris, Collection Faune et Flore tropicales, 35. 311 p. + 16 pls.
- Chirio L., Ineich I., Schmitz A. & Trape J.-F. 2011 – Note sur la systématique des espèces du genre *Prosymna* Gray, 1849 en Afrique au Nord de l'Équateur (Serpentes, Prosymnidae). *Rev. Suisse Zool.*, 118: 1-17.
- Colyn M., Gautier-Hion A. & Verheyen W. 1991 – A re-appraisal of palaeoenvironmental history in Central Africa: evidence for a major fluvial refuge in the Zaire Basin. *J. Biogeogr.*, 18: 403-407.
- Dehling J.M., Hinkel H.H., Ensikat H.-J., Babilon K. & Fischer E. 2018 – A new blind snake of the genus *Letheobia* (Serpentes: Typhlopidae) from Rwanda with redescriptions of *L. gracilis* (Sternfeld, 1910) and *L. graueri* (Sternfeld, 1912) and the introduction of a non-invasive preparation procedure for scanning electron microscopy in zoology. *Zootaxa*, 4378(4): 480-490.
- Fuchs J. & Bowie R.C.K. 2015 – Concordant genetic structure in two species of woodpecker distributed across the primary West African biogeographic barriers. *Mol. Phyl. Evol.*, 88: 64-74.
- Gheerbrant E. & Rage J.-C. 2006 – Paleobiogeography of Africa: how distinct from Gondwana and Laurasia? *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, 241: 224-246.
- Head J.J., Mahlow K. & Müller J. 2016 – Fossil calibration dates for molecular phylogenetic analysis of snakes 2: Caenophidia, Colubroidea, Elapoidea, Colubridae. *Palaeontologia Electronica*, 1-21; Article number: 19.22.22FC.
- Hughes B. 2003 – *Polemon barthi* Jan 1858 and *P. bocourti* Mocquard 1897, two West African snakes which are allopatric, not sympatric. *Afr. J. Herp.*, 52: 113-117.
- Lewin A., Feldman A., Bauer A.M., Belmaker J., Broadley D.G., Chirio L., Itescu Y., Lebreton M., Maza E., Meirte D., Nagy Z., Novosolov M., Roll U., Tallowin O., Trape J.-F., Vidan E. & Meiri S. 2016 – Patterns of species richness, endemism and environmental gradients of African reptiles. *J. Biogeogr.*, 43: 2380-2390.
- McCartney J.A., Stevens N.J. & O'connor P.M. 2014 – The Earliest Colubroid-Dominated Snake Fauna from Africa: Perspectives from the Late Oligocene Nsungwe Formation of Southwestern Tanzania. *PLoS ONE*, 9: e90415.
- McCartney J.A., Roberts E.M., Tapanila L. & O'leary M.A. 2018 – Large palaeophiid and nigerophiid snakes from Paleogene Trans-Saharan Seaway deposits of Mali. *Acta Palaeontologica Polonica*, 63(2): 207-220.
- Salzmann U. & Hoeslmann P. 2005 – The Dahomey Gap: an abrupt climatically induced rain forest fragmentation in West Africa during the late Holocene. *The Holocene*, 15: 190-199.
- Tilbury C.R. & Verster J. 2016 – A fatal bite from the burrowing asp *Atractaspis corpulenta* (Hallowell 1854). *Toxicon*, 118: 21-26.
- Trape J.-F. 2018 – Partition d'*Echis ocellatus* Stemmler, 1970 (Squamata, Viperidae), avec la description d'une espèce nouvelle. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 167: 13-34.

- Trape J.-F. & Chirio L. 2019 – Une nouvelle espèce de Leptotyphlopidae (Squamata : Ophidia) d’Afrique centrale. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 169: 45-52.
- Trape J.-F. & Mané Y. 2015 – The snakes of Niger. *Amph. Rept. Cons.*,9: 39-55 (e110).
- Trape J.-F. & Mediannikov O. 2016 – Cinq serpents nouveaux du genre *Boaedon* Duméril, Bibron & Duméril, 1854 (Serpentes : Lamprophiidae) en Afrique centrale. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 159: 61-111.
- Trape J.-F., Crochet P.-A., Broadley D.G., Sourouille P., Mané Y., Burger M., Böhme W., Saleh M., Karan A., Lanza B. & Mediannikov O. 2019 – On the *Psammophis sibilans* group (Serpentes, Lamprophiidae, Psammophiinae) north of 12°S, with the description of a new species from West Africa. *Bonn zool. Bull.*, 68: 61-91.
- Wallach V. 1993 – The supralabial imbrication pattern of the Typhlopoidea (Reptilia: Serpentes). *J. Herp.*,27: 214-218.
- Wallach V., Williams K.L. & Boundy J. 2014 – *Snakes of the World - A Catalogue of Living and Extinct Species*. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York. xxvii + 1 209 p.
- Warrell D.A. 2010 – *Guidelines for the prevention and clinical management of snakebite in Africa*. World Health Organization, Regional Office for Africa, Brazzaville. xiv + 129 p.
- White F. 1983 – *The vegetation of Africa*. UNESCO, Paris. 356 p. + errata.
- Wüster W., Chirio L., Trape J.-F., Ineich I., Jackson K., Greenbaum E., Barron C., Kusamba C., Nagy Z.T., Storey R., Hall C., Wüster C.E., Barlow A. & Broadley D.G. 2018 – Integration of nuclear and mitochondrial gene sequences and morphology reveals unexpected diversity in the forest cobra (*Naja melanoleuca*) species complex in Central and West Africa (Serpentes: Elapidae). *Zootaxa*, 4455(1): 68-98.

Ivan INEICH  
 Institut de Systématique, Évolution et 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 –

**Amphibians and Reptiles of Morocco** par Gabriel Martínez del Mármol, D. James Harris, Philippe Geniez, Philip de Pous et Daniele Salvi. 2019 – Edition Chimaira ([www.chimaira.de](http://www.chimaira.de)), Frankfurt am Main, Allemagne. *Frankfurt Contributions to Natural History*, volume 74. 478 pages. ISSN 1613-2327, ISBN 978-3-89973-117-0. Prix : 128 €



Cet ouvrage est le quatrième publié par les éditions Chimaira dans la série des ouvrages grand format destinés à donner la priorité à des illustrations de qualité, quelquefois disposées sur deux grandes pages. Le premier était consacré aux serpents du Mexique (voir analyse Ineich & David 2017), le deuxième aux reptiles d’Israël (voir analyse Ineich 2017) et le troisième aux caméléons à l’exclusion de ceux de Madagascar (voir analyse Ineich 2020). Celui-ci présente les amphibiens et les reptiles du Maroc, en incluant ceux du Sahara occidental<sup>1</sup>.

De par le passé colonial du Maroc, les bases de l’herpétologie de ce pays ont été apportées par des herpétologistes français, François Doumergue (1858-1939), Jacques Bons et Georges Pasteur (1930-2015) parmi les pionniers (voir Ineich 2016a,b), et d’autres auteurs comme Hubert Saint Girons (1926-2000) en marge de leur thème principal de recherche. La situation est

comparable concernant l’herpétofaune fossile qui a été étudiée surtout par Jean-Claude Rage (1943-2018) et Salvador Bailon vers la fin du XX<sup>e</sup> siècle. Après l’établissement de ses bases, les études de l’herpétologie marocaine se sont poursuivies vers la fin du XX<sup>e</sup> puis amplifiées dès le début des XXI<sup>e</sup> siècles par des travaux réalisés par des équipes espagnoles et françaises principalement, secondairement britanniques ou allemandes. Le Maroc présente de nombreux avantages pour attirer les herpétologistes français : outre ses spécialités locales attractives, il faut citer la richesse spécifique et l’important endémisme de son herpétofaune, ses paysages variés, sa facilité d’accès, le français qui y est encore parlé couramment sans oublier l’accueil chaleureux de la population locale.

---

<sup>1</sup> Ce territoire de 266 000 km<sup>2</sup>, non autonome selon l’ONU, ancienne colonie espagnole (Sahara espagnol), est revendiqué à la fois par le Maroc et par la République arabe sahraouie démocratique qui réclame son indépendance. N.B. : les Marocains préfèrent l’appellation « Sahara atlantique ».

Après avoir été survolée dans l'importante monographie de Doumergue (1901) consacrée surtout à l'Algérie et abordée plus minutieusement dans de nombreuses publications consécutives, l'herpétofaune du Maroc bénéficie d'un premier atlas en 1996 (Bons & Geniez 1996), une œuvre considérable à l'origine de nombreuses avancées dans nos connaissances. En effet, un quart de siècle s'est écoulé depuis cet atlas et les découvertes nouvelles sont colossales. La répartition de nombreux taxons s'est précisée, souvent étendue et les affinités phylogénétiques d'autres taxons sont mieux connues, sans oublier les taxons nouveaux ou revalidés.

Malgré le titre très large de l'ouvrage qui ne le précise pas, on n'y trouve pas les tortues marines mais uniquement les 117 espèces d'amphibiens et de reptiles terrestres et dulçaquicoles identifiées dans le pays. Il était grand temps de pouvoir disposer d'un nouvel ouvrage synthétique, incluant à la fois une iconographie de qualité (982 photographies), des cartes de répartition actualisées (117 cartes), des descriptions précises des taxons et des informations synthétiques sur leur biologie avec une nomenclature actualisée. C'est exactement ce que nous propose l'ouvrage analysé ici, imposant par sa taille qui laisse présager un contenu exhaustif<sup>2</sup>.

*Amphibians and Reptiles of Morocco* débute par deux pages de sommaire qui indiquent chaque taxon depuis la classe jusqu'à l'espèce. Le(s) descripteur(s) de chaque taxon est (sont) mentionné(s), ce qui ne me semble pas utile ici car cette information est donnée dans chaque monographie. La place de ces binômes « *auteur(s)/année de description* » est plus justifiée dans chaque monographie que dans le sommaire où elle n'a, à mon avis, aucune utilité. Il n'est pas nécessaire de l'indiquer plus d'une fois dans l'ouvrage, sauf cas particulier. La fonction d'un sommaire est de permettre de retrouver dans le livre un thème ou un taxon afin de pouvoir alors disposer d'informations complètes, mais pas de donner des informations redondantes avec le texte qui suit. Après le sommaire, on trouve la préface<sup>3</sup> et les remerciements. Un court texte accompagné de deux photographies de reptiles marocains présente la base de données *Moroccoherps* et met en avant la forte demande des internautes consultant cette base de pouvoir disposer d'un livre actualisé consacré à l'herpétofaune du Maroc. Cette base de données, initiée par des herpétologistes espagnols, propose une carte de répartition à jour et des références bibliographiques pour chaque taxon reconnu au Maroc ([www.moroccoherps.com](http://www.moroccoherps.com)). Quelques textes de cette base de données sont d'ailleurs cités en référence dans le livre analysé ici. De toute évidence les deux interfèrent et sont complémentaires. La base de données permet d'actualiser dès à présent l'ouvrage car des taxons nouveaux ont été décrits depuis sa parution. *Moroccoherps* signale déjà ces taxons décrits récemment qui ne figurent pas dans l'ouvrage<sup>4</sup> ! Cette possibilité de mise à jour rapide constitue sans aucun doute un énorme avantage par rapport à un ouvrage figé dès son impression alors que la base de données peut intégrer presque instantanément les nouvelles informations.

L'introduction qui suit constitue le premier chapitre, sur 26 pages richement illustrées. Elle débute par une présentation des climats et de la géographie du Maroc. Cinq zones bioclimatiques y sont identifiées : (1) le Sahara (zone désertique), (2) la zone aride, (3) la zone semi-aride, (4) la zone sub-humide et (5) la zone humide située dans le Rif et le Moyen-

---

<sup>2</sup> 21,4 × 30 cm pour une épaisseur dépassant 3 cm.

<sup>3</sup> Non signée donc supposée écrite par les auteurs de l'ouvrage.

<sup>4</sup> *Saurodactylus splendidus* Javanmardi, Vogler & Joger, 2019 ; *Saurodactylus harrisii* Joger, Javanmardi & Vogler, 2019 ; *Saurodactylus slimanii* Joger & Javanmardi, 2019 ; *Saurodactylus elmoudenii* Joger, Vogler & Javanmardi, 2019. Toutes ces descriptions se trouvent dans Javanmardi *et al.* (2019).

Atlas. Aucune carte ne vient illustrer ce découpage. Aucune carte de la pluviométrie non plus, ni pour localiser le Maroc sur le continent africain. Seule une carte présente, très clairement, les reliefs du Maroc. Tous les grands types de paysages sont illustrés par d'excellentes et nombreuses photographies en couleur. Toutes les légendes des photographies de l'ouvrage, paysages et animaux, indiquent avec précision la localisation de chaque prise de vue et sa description. Toutefois, la figure 589 présente une espèce photographiée en Mauritanie mais ce pays n'est pas indiqué. Notons que le terme de « portrait » pour désigner la vue latérale de la tête d'un lézard (par ex. à la page 276) n'est pas très commun et ne me semble pas approprié en zoologie, alors qu'il est régulièrement utilisé ici. Mieux adapté, le terme de « head detail » est quelquefois employé pour des vues tout à fait comparables (par ex. Fig. 516). *Atlantolacerta andreanskyi* est orthographié *A. andreanskyi* dans les légendes des figures 484 à 491. Les espèces caractéristiques de chaque habitat illustré sont souvent listées dans la légende des photographies, ce qui est agréable pour ceux qui se rendent sur le terrain.

Le chapitre aborde aussi, très rapidement, les problèmes de conservation liés à l'herpétofaune du Maroc : changement climatique, maladies émergentes comme le chytride (*Batrachochytrium dendrobatidis*) rencontré au nord du pays, présence de prédateurs et d'espèces envahissantes (cochons, écrevisses...), destruction des habitats, mortalité routière, redoutables pièges mortels d'origine anthropique comme certaines citernes à eau<sup>5</sup>, collecte de reptiles pour les attractions destinées aux touristes<sup>6</sup> ou encore pour la consommation locale, et enfin reptiles tués par simple ignorance ou par peur. Les quatre dernières pages du chapitre abordent admirablement l'aide précieuse que peuvent constituer les indices indirects liés aux Reptiles pour leur inventaire : fèces, mues, traces, pistes dans le sable et terriers. Les informations sont brèves, synthétiques mais manquent un peu de données chiffrées, plus généralement de matière. Par exemple, concernant le commerce animalier, plusieurs travaux qui me semblent importants auraient pu être consultés mais ne figurent pas dans la bibliographie : Auliya (2003), Knapp (2003), Devaux (2013), Bergin et Nijman (2014), Fretey *et al.* (2016), Nijman *et al.* (2016) ou encore Pleguezuelos *et al.* (2018). Lors de mes séjours au Maroc (avant 2005), j'ai été choqué avant tout par la vente en toute liberté de reptiles vivants sur les marchés des grandes villes, mais aussi d'autres animaux comme des aigles ou des faucons, pourtant protégés. Ces animaux captifs étaient tous maintenus dans des conditions inacceptables alors que leur commerce était déjà interdit. Dans le présent ouvrage, ce scandale aurait mérité quelques pages contenant des données quantitatives et un aperçu de leur évolution au cours du temps ! Plusieurs publications traitent du sujet. De la même façon, on aurait souhaité quelques lignes sur l'utilisation de l'herpétofaune dans la médecine traditionnelle, surtout les caméléons ou les fouette-queues (voir par ex. Meziane 2003). L'originalité biogéographique du Maroc liée à l'isolement de vastes régions par des océans (Méditerranée au nord et Atlantique à l'ouest), des chaînes montagneuses (Rif au nord et Atlas à l'est) ou le Sahara au sud n'est, à mon avis, pas assez longuement expliquée. Des articles, comme celui de Chichagov (2008), auraient pu servir de base pour développer cette thématique. L'enclavement, responsable de l'originalité des peuplements herpétologiques au Maroc, ne se répercute pas seulement sur leur composition mais aussi sur celle d'autres groupes zoologiques (voir par ex. Lopez *et al.* 2018).

Le second et dernier chapitre d'*Amphibians and Reptiles of Morocco*, cœur de l'ouvrage, est consacré aux monographies. Il débute par une page consacrée aux changements récents de la nomenclature et de la taxinomie. Sans s'attarder, les auteurs veulent surtout

---

<sup>5</sup> Voir à ce propos la magnifique publication de Garcia-Cardenete *et al.* (2014) non citée.

<sup>6</sup> Voir à ce propos Pleguezuelos *et al.* (2018) non cité.



montrer que l'herpétofaune du pays est encore imparfaitement connue et que les taxons à décrire sont nombreux, particulièrement dans certains genres comme *Tarentola*, *Ptyodactylus*, *Quendenfeldtia* ou encore *Saurodactylus*<sup>7</sup>. Les trois pages qui suivent énumèrent à nouveau la liste des taxons depuis les ordres jusqu'aux espèces avec cette fois, seule différence avec la liste déjà fournie dans le sommaire, le nom scientifique anglais indiqué pour chacun d'eux. Ce nom est pourtant répété dans chaque monographie, donc une fois de plus inutile ici.

Les monographies, constituant le chapitre 2, débutent par les amphibiens urodèles (Caudata ou Urodeles selon l'emplacement dans l'ouvrage), suivis des anoures puis des reptiles : tortues (Chelonii et non pas Testudines), lézards et serpents (Squamata). Pour chaque taxon, les auteurs fournissent le nom scientifique universel suivi du ou des auteurs du taxon et de l'année de sa description. Un petit pictogramme indique son statut sur la liste rouge de l'UICN, sans doute celle du pays mais ceci n'est pas précisé. Les noms scientifiques anglais, français et espagnols sont proposés, suivis par l'aire de répartition mondiale un peu trop sommaire car le plus souvent seuls les pays sont indiqués, même quand l'espèce n'y pénètre que marginalement. La répartition plus détaillée au Maroc fait ensuite l'objet de quelques lignes. Étrangement l'île de Mogador, située en face de la ville d'Essaouira est appelée Île d'Essaouira (p. 43), une appellation bien plus rare et moins précise. Les lignes qui suivent sont consacrées à la répartition altitudinale. Un paragraphe plus conséquent décrit l'espèce, à la fois sa morphologie et sa coloration, sans oublier d'indiquer les variations ontogéniques. Une autre rubrique répertorie avec soin les habitats occupés. Une autre encore aborde la biologie de l'espèce incluant sa reproduction et son alimentation. Un dernier paragraphe discute, si besoin, de problèmes propres à l'espèce, phylogénétiques, taxinomiques ou biogéographiques. Chaque monographie est accompagnée d'une carte de répartition très agréable et claire sur un fond de carte qui n'indique que les reliefs du pays. De très nombreuses photographies illustrent chaque taxon sous plusieurs angles et à différents stades de leur vie, quelquefois lors d'activités naturelles comme par exemple la reproduction ou l'alimentation. Plusieurs clés, dichotomiques ou non, sont fournies pour identifier les taxons (par ex. une clé pour les espèces d'anoures, une pour les tortues, une autre pour déterminer le genre d'un gecko puis une clé pour les espèces de chacun des genres...). Ces clés sont accompagnées non pas de dessins mais de photographies en gros plans permettant de localiser ou d'apprécier les caractères utilisés. L'utilisation des clés et de leurs illustrations est agréable et aisée, même pour un débutant. Notons toutefois que les critères retenus nécessitent souvent de disposer de l'animal vivant pour distinguer sa coloration, même de le manipuler pour, par exemple, observer sa coloration ventrale. Par ailleurs certaines clés, comme celle des genres de Lacertidae, ne sont pas dichotomiques mais consistent simplement en une liste de caractères qui auraient pu être ordonnés afin de les rendre dichotomiques, ce qui est plus pratique et surtout plus clair. Par exemple la clé ne permet pas de séparer deux espèces appartenant à des genres différents sur une photographie en vue dorsale, ce qui est regrettable (*Podarcis vaucheri* et *Atlantolacerta andreanskyi*). Idem pour la clé des espèces du genre *Mesalina*, non dichotomique, et qui aurait pu être réalisée de façon moins grossière, tout comme celle du genre *Acanthodactylus* cette fois dichotomique. D'autres clés mélangent espèces et genres mais de façon peu constante. C'est le cas de celle des Agamidae (p. 331) où deux espèces du genre *Agama* y sont séparées alors que les trois espèces du genre *Uromastix* font l'objet d'une clé distincte. Elles auraient pourtant pu être insérées dans cette même clé.

---

<sup>7</sup> Pour ce genre, c'est à présent fait : voir Javanmardi *et al.* (2019).

Les serpents font l'objet d'une page supplémentaire de texte consacrée à leurs venins et à leur dentition. Toutefois, la partie qui traite des envenimations et de leur épidémiologie est bien trop sommaire. Plusieurs articles qui auraient pu permettre de fournir des informations quantitatives bien plus précises au lecteur sont oubliés (par ex. Chani *et al.* 2008, Koraichi *et al.* 2011, Argaz *et al.* 2013). Les monographies spécifiques s'achèvent avec la Vipère de Lataste (*Vipera latastei* Boscá, 1878). Elles ne sont pas suivies d'une conclusion, d'une ouverture sur l'avenir, d'une énumération de ce qui se fait actuellement dans le pays pour l'herpétofaune par les dynamiques herpétologistes marocains et de ce qu'il faudrait faire, ni même d'un index. Ainsi, le potentiel d'observation que peuvent jouer les nombreux touristes qui visitent le pays dans ses moindres recoins et qui sont susceptibles de faire des observations inhabituelles aurait dû être soulevé. La liste bibliographique composée de 224 références seulement vient clore, trop brutalement, cet imposant volume.

Je dois avouer que j'attendais un peu plus d'un ouvrage de cette taille rédigé par cinq auteurs qualifiés et compétents ! Parmi mes principales critiques, je souhaiterais mentionner l'absence d'une histoire de l'herpétologie marocaine illustrée de quelques portraits. Les travaux de d'Hondt (2015, 2017) auraient pu constituer une bonne base pour cette rédaction. C'est pourtant dans un tel ouvrage que je rechercherais ces informations. J'aurais également apprécié d'y trouver une synthèse des plus importantes collections herpétologiques faites au Maroc (voir par ex. Bauer *et al.* 1992) et conservées dans les musées du monde. D'autres remarques peuvent être formulées ici. Dans les monographies consacrées à chaque espèce, la rubrique « altitude » ne précise pas s'il s'agit de la répartition altitudinale du taxon au Maroc ou sur l'ensemble de son aire de répartition. Les cartes de répartition proposées sont claires et de lecture agréable. Elles ne représentent toutefois pas toujours les répartitions des sous-espèces pourtant largement citées dans les textes quand elles sont reconnues. Ainsi, aux pages 404-405 trois sous-espèces sont acceptées pour *Macroprotodon brevis* (Günther, 1862) au Maroc, leur répartition est décrite dans le texte mais la carte ne les distingue pas. Leur séparation géographique est encore confuse mais aurait pu être indiquée par des zones plus ou moins grisées par exemple. Il est regrettable par ailleurs de ne pas avoir numéroté les cartes de répartition et il sera délicat d'y faire référence si l'on souhaite en mentionner une. Les cartes de répartition proposées matérialisent la présence du taxon par un point rouge mais quelques cartes utilisent à la fois des points rouges et des points bleus. La signification de ces points bleus ne figure pas sur la carte et il faut la rechercher dans la rubrique « Identification » et non, ce qui semblait plus logique, « Distribution in Morocco ». D'autant plus que ces points bleus sont utilisés à deux reprises mais avec des significations totalement différentes. Dans le cas de *Cerastes cerastes* ils localisent les populations qui présentent à la fois des individus avec et sans cornes tandis que pour *Vipera latastei* ils représentent les populations dont la taille corporelle est inférieure à 40 cm. Faire figurer ces deux légendes distinctes sur la carte directement, d'autant plus que la place existe, aurait été bien plus judicieux. Quelques lignes auraient pu être consacrées aux espèces potentiellement présentes au Maroc comme cela se fait classiquement dans ce type de monographie. La répartition de *Trapelus boehmei* ne me semble pas correcte car l'espèce s'étend bien plus au sud du Maroc que ne l'indique la carte. J'ai en effet collecté un spécimen au Cap Blanc (21°08'N et 16°58'W) et publié cette donnée dans un travail consacré à la Mauritanie (alors sous le nom de *Trapelus mutabilis* ; Ineich 1996). L'individu a été collecté en Mauritanie à quelques mètres seulement de la frontière marocaine où son existence ne fait aucun doute. Le site « *Moroccoherps* » propose d'ailleurs une répartition qui me semble bien plus proche de la réalité<sup>8</sup>, incluant le Cap Blanc partagé par les deux pays.

---

<sup>8</sup>[http://www.moroccoherps.com/ficha/trapelus\\_boehmei/](http://www.moroccoherps.com/ficha/trapelus_boehmei/)

La clé proposée pour identifier le genre *Macroprotodon* ne permet pas de séparer les deux espèces identifiées au Maroc, encore moins d'identifier les sous-espèces. La situation est comparable pour le genre *Malpolon* représenté par deux espèces. Je pense qu'une rubrique indiquant pour chaque taxon les espèces ressemblantes avec lesquelles il ne faut pas le confondre aurait été bien utile. Le genre *Malpolon* est utilisé pour *M. monspessulanus* et le genre *Rhagerhis* pour *R. moilensis*, une position encore débattue mais pourtant non discutée ici. Des articles comme celui de Böhme et de Pury (2011) ou encore celui de Figueroa *et al.* (2016) qui abordent ce point de façon divergente ne figurent pas dans la bibliographie. Les clés d'identification ne sont pas toujours placées au bon endroit. Ainsi celle consacrée aux caméléons traités à la page 359 se trouve à la page 332 ! Le texte qui y figure ne me semble pas très utile et la clé n'est pas non plus justifiée car le pays n'héberge qu'une seule espèce.

Les serpents venimeux, dont l'incidence des envenimations n'est pas négligeable au Maroc, auraient pu faire l'objet de textes plus détaillés incluant des données quantitatives concernant leur épidémiologie. La taxinomie et la nomenclature sont relativement soignées. Dans le sommaire, *Natrix astreptophora* est attribué à « Seoane, 1984 » alors qu'il s'agit, bien entendu de « 1884 ». La famille des Lamprophiidae est improprement attribuée à « Boie, 1827 » (p. 6) alors qu'elle doit l'être à « Fitzinger, 1843 ». *Echis pyramidum* doit être attribuée à Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, le fils (1805-1861) et non à Étienne, le père (1772-1844) ; il me semble donc important de citer ce taxon sous la forme *E. pyramidum* (I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1827) afin de les distinguer. La situation est identique pour *Tarentola mauritanica* qui doit être attribué à Isidore Geoffroy Saint-Hilaire. Les initiales du prénom devraient également être mentionnées pour les taxons décrits par Constant Duméril ou son fils Auguste, par exemple *Chalcides sphenopsiformis*, ce qui n'a pas été fait. Le taxon *Timon tangitanus* est ici attribué à Boulenger (1891) tout comme sur le site internet « *Moroccoherps* ». Pourtant les avis sont fortement partagés dans la littérature. Dans mes références j'ai trouvé une fois 1881, trois fois 1887, trois fois 1889 et deux fois 1891 (cette dernière date uniquement citée deux fois par l'un des auteurs de cet ouvrage [GMdM]). Ce genre de problème aurait dû être résolu dans cette monographie ou au moins abordé. Concernant l'auteur de la famille des Agamidae, l'ouvrage suggère deux noms dans le sommaire, « Spix, 1825 » ou « Fitzinger, 1826 », ce dernier auteur n'ayant jamais été rattaché à cette famille dans la littérature dont je dispose<sup>9</sup> ? Idem pour la famille des Gekkonidae attribuée à « Oppel, 1811 » ou « Gray, 1825 » sans explication<sup>10</sup>. Certains binômes ne sont pas clairement définis. Ainsi à la page 246 on trouve « *Acanthodactylus cf. audouini* » sans aucune explication. Le texte indique dans les remarques que la présence de l'espèce a été remise en question mais que des analyses génétiques l'ont confirmée. Le taxon d'appartenance n'est vraiment pas clair et le texte ne le précise pas, d'autant plus que la carte est légendée « *Acanthodactylus audouini* ». Alors pourquoi ce « cf. » au niveau du titre ? *Psammmodromus microdactylus* est écrit correctement dans la monographie (*P. microdactylus* (Boettger, 1881)) mais sans parenthèses dans le sommaire. Il est regrettable de ne jamais voir mentionnés les auteurs des taxons supra-spécifiques. Dans le sommaire, la désignation des taxons supra-spécifiques n'est pas rigoureuse. On y trouve « Class » ou « Order » mais plusieurs taxons n'ont pas de rang indiqué, par ex. Gekkota, Scincoidea, Lacertoidea... *Chalcides delislei* est attribué à « (Lataste, 1876) » mais en fait les auteurs devraient être plus précis au moins lors de la première mention de l'espèce : *C. delislei* (Lataste & Tremeau de Rochebrune *in* Lataste, 1876).

---

<sup>9</sup> C'est en fait « Spix, 1825 » qui est valide.

<sup>10</sup> C'est en fait « Oppel, 1811 » qui est valide.

L'absence d'un index est une grande lacune. Si par exemple vous voulez savoir si les Îles Chafarinas (nom espagnol, Îles Zaffarines en français, situées tout près des côtes marocaines, à un peu plus de 3 km, mais appartenant à l'Espagne), sont présentées dans l'ouvrage et ce qui en est écrit, vous devrez parcourir l'ensemble du livre pour trouver cette information, si elle est donnée (voir Garcia-Roa *et al.* 2014 ; non cité) ! Idem si vous voulez savoir s'il existait autrefois des crocodiles au Maroc, soyez patients ou cherchez ailleurs.

La mise en page est quelquefois maladroite. Ainsi, page 308, la carte de répartition se trouve au-dessus (donc en dehors) du texte concernant l'espèce représentée alors qu'elle aurait dû être placée en-dessous. De même, les photographies ne sont pas toujours placées au bon endroit. Par exemple à la page 275 consacrée à *Acanthodactylus taghiensis* on trouve *Atlantolacerta andreanskyi* (Fig. 482). Idem pour *Mesalina rubropunctata* inséré dans le texte concernant *Mesalina pasteuri*, ou encore *Podarcis vaucheri* inséré dans *Ophisops occidentalis*. Quelquefois, la présentation laisse à désirer. Ainsi à la page 321 on trouve côte à côte, sans aucune explication et juste après les Lacertidae, un court texte concernant *Hyalosaurus koellikeri* et *Varanus griseus*. Les photos sont ici nombreuses et il est parfois délicat de savoir où l'on se situe dans le cheminement de l'ouvrage. Notons que le bandeau du haut de page indique « Reptilia : Squamata : Anguimorpha », sans aucune définition de ce que signifie « Anguimorpha ».

Le Maroc est très riche en fossiles particulièrement bien représentés dans les gisements de phosphates largement exploités commercialement. Datés du Crétacé supérieur, ils renferment de nombreux restes de reptiles marins. Les fragments de reptiles y sont abondants, incluant de nombreux mosasaures marins, un groupe pour lequel ce gisement constitue l'un des plus diversifiés au monde. Les travaux qui leurs sont consacrés sont nombreux (voir par ex. Bardet *et al.* 2015). Ces groupes disparus de reptiles ne sont pas présentés convenablement, malgré leur grande originalité (Stoetzel *et al.* 2010, Houssaye *et al.* 2011, 2013, LeBlanc *et al.* 2012, Klein *et al.* 2017, Vullo 2019, Strong *et al.* 2020, Labita & Martill 2021 ; travaux tous non cités).

La bibliographie est bien rédigée. J'ai toutefois relevé certaines erreurs. La référence « in den Bosch 2005 » est rangée à la lettre « B » alors qu'elle débute par la lettre « i » (Bosch 2005). L'auteur lui-même se positionne alphabétiquement en « Bosch H.A.J. in den » dans ses publications. Les pages indiquées pour cette même référence sont 1-35 alors que l'article débute à la page 2. De la même façon la référence Geniez *et al.* (2006) est paginée 66-82 alors que l'article débute à la page 65, Carranza *et al.* (2006) correspond au fascicule 40(2) et non 45(2), la pagination de Günther (1903) est 298-299 et pas 298-229, ou encore celle de Pleguezuelos *et al.* (2010) est 501-508 et non 501-514.

Par ailleurs et surtout, la bibliographie comporte bien trop de lacunes et de nombreux travaux fondamentaux ne sont pas cités. J'en énumère ci-dessous, par ordre chronologique, près d'une centaine, absents, couvrant toutes les époques. Parmi les articles manquants, un grand nombre ont été publiés dans le *Bulletin de la Société Herpétologique de France*. Auraient pu (dû) être cités : Boettger (1874), Mocquard (1895), Chabanaud (1916), Werner F. (1929), Roux (1939), Reymond (1953), Saint Girons (1953a,b), Bons et Pasteur (1957), Marx (1959), Bons (1960), Pasteur (1961), Bons (1962), Pasteur et Bons (1962), Bons (1969), Leviton et Anderson (1970), Saint Girons (1973), Malkmus (1981), Guillaume et Bons (1982), Salvador (1982), Joger (1984), Libis (1985), Beerli *et al.* (1986), Busack (1986), Destre *et al.* (1989), Valverde (1989), Arnold (1990), Mateo (1990), Bischoff et in den Bosch (1991), Rösler (1991), Bauer *et al.* (1992), Geniez M. *et al.* (1992), Geniez P. *et al.* (1992), Geniez P. *et al.* (1993), Geniez P. et Soto (1994), Pillet (1994), Geniez M. et Geniez P. (1995), Slimani *et al.* (1996), Genovart *et al.* (1997), Znariet El Mouden (1997), Smith *et al.* (1998), Znari *et al.* (1998), Bour et Maran (1999), Girard (1999), Maran et

Geniez P. (1999), Herrmann *et al.* (2000), Znari *et al.* (2000), Boone (2001), Wilms et Böhme (2001), Barroso et Bogaerts (2003), Brito (2003), Geniez P. et Guillod (2003), Aymerich *et al.* (2004), Broadley et Wüster (2004), Escoriza et López Ortiz (2005), Paracuellos *et al.* (2005), Carranza *et al.* (2006), Donaire *et al.* (2006), El Mouden *et al.* (2006), Escoriza *et al.* (2006), Pinho *et al.* (2006), Vaconcelos [sic<sup>11</sup>]*et al.* (2006), Chani *et al.* (2008), Pinho *et al.* (2008), Slimani (2008), de Pury *et al.* (2009), Harris *et al.* (2010), Maran (2010), Verdu-Ricoy *et al.* (2010), Martin *et al.* (2011), Wagner *et al.* (2011), Werner Y. et Ibrahim (2012), Argaz *et al.* (2013), Blouin-Demers *et al.* (2013), Brito *et al.* (2014), Husemann *et al.* (2013), Caputo et Mellado (2014), Garcia-Cardenete *et al.* (2014), Garcia-Roa *et al.* (2014), Lescure (2014), Malih *et al.* (2014), Sanchez-Vialas *et al.* (2015), Velo-Antón *et al.* (2015), Ahmadzadeh *et al.* (2016), Bouazza *et al.* (2016), François *et al.* (2016), Nijman *et al.* (2016), Oudjani *et al.* (2016), Rato *et al.* (2016), Garcia-Cardenete *et al.* (2017), Bouazza *et al.* (2018), Hernandez (2018a,b), Koleska *et al.* (2018), Nicolas *et al.* (2018) et Pleguezuelos *et al.* (2018). À cette liste, j'ajoute quelques références trop récentes (2019 et 2020) pour pouvoir figurer dans l'ouvrage mais qui me semblent importantes et en modifient souvent le contenu : Chergui *et al.* (2019), Javanmardi *et al.* (2019), Kane *et al.* (2019), Martínez del Mármol *et al.* (2019), Segura *et al.* (2019), Álvarez (2020), Bouazza *et al.* (2020), Comas i Manresa (2020), García-Cardenete *et al.* (2020), Ichen (2020), Miralles *et al.* (2020), Mouadi *et al.* (2020), Rihane *et al.* (2020), Schweiger et Gemel (2020) et S'Khifa *et al.* (2020).

J'ai été un peu surpris et déçu par cet ouvrage dont j'attendais bien plus. Il s'agit d'un atlas photographique mais en aucun cas d'une synthèse des connaissances acquises sur les amphibiens et reptiles du Maroc. Il est richement illustré, avec des photographies originales et de grande qualité. Les cartes sont claires mais il est impossible de connaître l'origine des points qui y figurent. Ce n'est pas vraiment de la science car les informations proposées ne peuvent pas être vérifiées et le lecteur doit faire confiance aux auteurs. Il faut à présent faire un effort et proposer des atlas de répartition plus sérieux, scientifiques, qui s'appuient sur des données dont la source est clairement indiquée, consultable et vérifiable. *Amphibians and Reptiles of Morocco* est, malgré ces critiques, un ouvrage de lecture agréable, fruit d'un important travail collectif. Il faut se réjouir que les herpétologistes disposent à présent d'une synthèse iconographique de qualité des espèces de l'herpétofaune marocaine, accessible à un large public. Dans sa présentation, l'ouvrage répond aux exigences de sa série des éditions Chimaira. Sa lecture devrait à la fois éveiller des vocations et stimuler les observations nouvelles, et en ce sens se révéler utile.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ahmadzadeh F., Flecks M., Carretero M.A., Böhme W., Ihlow F., Kapli P., Miraldo A. & Rödder D. 2016 – Separate histories in both sides of the Mediterranean: Phylogeny and niche evolution of ocellated lizards. *J. Biogeogr.*, 43(6): 1242-1253.

Álvarez X.P. 2020 – Nueva localidad en el límite sur de distribución de *Chamaeleo chamaeleon* (Linnaeus, 1758) en el sáhara occidental. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 31: 115-117.

Argaz H., Fahd S. & Brito J.C. 2013 – Venomous snakes in Morocco: biogeography and envenomation. ScienceLib Editions Mersenne, 5: n° 130509.

DOI: 10.13140/RG.2.1.3730.4082.

---

<sup>11</sup>Vasconcelos Raquel mais « Vaconcelos » sur l'article original !

- Arnold E.N. 1990 – The two species of Moroccan day geckoes, *Quedenfeldtia* (Reptilia: Gekkonidae). *J. Nat. Hist.*, 24:757-762.
- Auliya M. 2003 – *Hot trade in cool creatures: A review of the live reptile trade in the European Union in the 1990s with a focus on Germany*. TRAFFIC Europe, Brussels, Belgium. 105 p.
- Aymerich M., Borof-Aymerich E. & Geniez P. 2004 – Neufunde der seltenen Weissbäuchigen Sandrasselotter *Echis leucogaster* Roman, 1972 in Marokko. *Herpetozoa*, 16(3/4): 157-162.
- Bardet N., Houssaye A., Vincent P., Pereda Suberbiola X., Amaghaz M., Jourani E. & Meslough S. 2015 – Mosasaurids (Squamata) from the Maastrichtian Phosphates of Morocco: Biodiversity, palaeobiogeography and palaeoecology based on tooth morphoguilds. *Gondwana Res.*, 27(3): 1068-1078.
- Barroso D.D. & Bogaerts S. 2003 – A new subspecies of *Salamandra algira* Bedriaga, 1883 from northern Morocco. *Podarcis*, 4(3): 84-100.
- Bauer A.M., Vindum J.V. & Drewes R.C. 1992 – A summary of African holdings and African research of the department of herpetology, California Academy of Sciences. *J. Herpetol. Assoc. Afr.*, 41 (December 1992): 10-13.
- Beerli P., Billing H. & Schätti B. 1986 – Taxonomischer status von *Vipera latasti monticola* Saint Girons, 1953 (Serpentes: Viperidae). *Salamandra*, 22(2-3): 101-104.
- Bergin D. & Nijman V. 2014 – Open, unregulated trade in the wildlife in Morocco's markets. *TRAFFIC Bulletin*, 26(2): 65-70.
- Bischoff W. & Bosch H.A.J. in den 1991 – Zur Kenntnis von *Psammodromus blanci* (Lataste, 1880): Morphologie, Verbreitung, Ökologie und Paarungsbiologie. *Salamandra*, 27(3): 163-180.
- Blouin-Demers G., Lourdais O., Bouazza A., Verreault C., El Mouden H. & Slimani T. 2013 – Patterns of throat colour variation in *Quedenfeldtia trachyblepharus*, a high-altitude gecko endemic to the High Atlas Mountains of Morocco. *Amphibia-Reptilia*, 34(4): 567-572.
- Boettger O. 1874 – Reptilien von Marocco und von den canarischen Inseln. *Abh. Senckenb. Naturf. Ges.*, 9: 121-191 + 1 pl.
- Böhme W. & de Pury S. 2011 – A note on the generic allocation of *Coluber moilensis* Reuss, 1834 (Serpentes: Psammophiidae). *Salamandra*, 47(2): 120-123.
- Bons J. 1960 – Notes sur la reproduction et le développement de *Chamaeleo chamaeleon* (L.). *Bull. Soc. Sci. nat. phys. Maroc*, 40(4): 323-335.
- Bons J. 1962 – Notes sur trois couleuvres africaines : *Coluber algirus*, *Coluber florulentus* et *Coluber hippocrepis*. Description de *Coluber algirus villiersi* subsp. nov. *Bull. Soc. Sci. nat. phys. Maroc*, 42: 61-86.
- Bons J. 1969 – Révision du statut du Lacertidé nord-africain *Lacerta perspicillata* Dum. et Bibr. 1839. *Bull. Soc. Sci. nat. phys. Maroc*, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> trimestres 1968: 81-92.
- Bons J. & Geniez P. 1996 – *Amphibiens et reptiles du Maroc (Sahara occidental compris)*. Atlas biogéographique. Asociación herpetológica española, Barcelone. 319 p.
- Bons J. & Pasteur G. 1957 – Nouvelle remarque sur les Saurodactyles avec description de *Saurodactylus mauritanicus brosetti* n. subsp. *Bull. Soc. Sci. nat. phys. Maroc*, 37: 175-195.
- Boone J. 2001 – Observations and experiences of the “Anti-Atlas Day Gecko” *Quedenfeldtia moerens*. *Gekko*, 2(1): 20-29.

- Bosch H.A.J. in den 2005 – *Psammodromus microdactylus* (Boettger, 1881), a rare lizard species? *Podarcis*, 6(1/2): 2-35.
- Bouazza A., Lansari A., Martínez del Mármol M.G., Barthe L., Berroneau M. & Donaire D. 2018 – New records in Morocco and predictive distribution modeling for the rare Algerian Thread-snake : *Myriopholis algeriensis* (Jacquet, 1895). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 166: 43-50.
- Bouazza A., Laïdi K. & Martín J. 2020 – New record of the Sahara sand viper, *Cerastes vipera* (Linnaeus, 1758), from north-eastern Morocco. *Herp. Notes*, 13: 203-205.
- Bouazza A., Slimani T., El Mouden H., Blouin-Demers G. & Lourdais O. 2016 – Thermal constraints and the influence of reproduction on thermoregulation in a high-altitude gecko (*Quedenfeldtia trachyblepharus*). *J. Zool.*, 300(1): 36-44.
- Boulenger G.A. 1891 – V. Catalogue of the Reptiles and Batrachians of Barbary (Morocco, Algeria, Tunisia), based chiefly upon the Notes and Collections made in 1880–1884 by M. Fernand Lataste. *Trans. Zool. Soc. London*, 13(3): 93-164 + pls. XIII-XVIII.
- Bour R. & Maran J. 1999 “1998” Taxinomie de *Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812) dans le sud du Maroc : la "Tortue aux yeux bleus" (Reptilia, Chelonii, Geoemydidae). *Manouria*, 1(2): 22-52.
- Brito J.C. 2003 – Observations of amphibians and reptiles from North and West Africa - Morocco, Mauritania, and Senegal. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 14: 2-6.
- Brito J.C., Godinho R., Martínez-Freiría F., Pleguezuelos J.M., Rebelo H., Santos X., Vale C.G., Velo-Anton G., Boratynski Z., Carvalho S.B., Ferreira S., Gonçalves D.V., Silva T.L., Tarroso P., Campos J.C., Leite J.V., Nogueira J., Alvares F., Sillero N., Sow A.S., Fahd S., Crochet P.-A. & Carranza S. 2014 – Unravelling biodiversity, evolution and threats to conservation in the Sahara-Sahel. *Biol. Rev.*, 89(1): 215-231.
- Broadley D.G. & Wüster W. 2004 – A review of the southern African 'non-spitting' cobras (Serpentes: Elapidae: *Naja*). *Afr. J. Herp.*, 53(2): 101-122.
- Busack S.D. 1986 – Taxonomic implications of biochemical and morphological differentiation in Spanish and Moroccan populations of three-toed skinks, *Chalcides chalcides* (Lacertilia, Scincidae). *Herpetologica*, 42(2): 230-236.
- Caputo V. & Mellado J. 2014 – A new species of *Chalcides* (Reptilia: Scincidae) from northeastern Morocco. *Boll. Zool.*, 59(3): 335-342.
- Carranza S., Harris D.J., Arnold E.N., Batista V. & Lopez J.P. 2006 –Phylogeography of the Algerian Sand Racer, *Psammodromus algirus*, across the Strait of Gibraltar. *J. Biogeogr.*, 33(7): 1279-1288.
- Chabanaud P. 1916 – Sur divers Reptiles et Batraciens du Maroc recueillis par M. Pallary. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, 22: 228-233.
- Chani M., L'kassimi H., Abouzahir A., Nazi M. & Mion G. 2008 – A propos de trois observations d'envenimations vipérines graves au Maroc. *Ann. Fr. Anesth. Réan.* 27(4): 330-334.
- Chergui B., Rodriguez-Caro R.C., Gracia E., Fahd S. & Santos X. 2019 – Population density of the spur-thighed tortoise *Testudo graeca* declines after fire in north-western Africa. *PLoS ONE*, 14(8): e0220969.
- Chichagov V.P. 2008 – The plains at the periphery of the Atlas Mountains: the genesis, relief, current desertification. *Geogr. Nat. Res.*, 29: 292-296.
- Comas i Manresa M.d.M., 2020 – *Lizard ecology along altitudinal gradients in Mediterranean mountains*. PhD thesis, University of Granada, Spain.

- de Pury S., Esser S. & Aymerich M. 2009 – Observations in Morocco. Searching for the Montpellier snake. *Reptilia*, 62:14-20.
- Destre R., Roux P., Geniez P., Thévenot M. & Bons J. 1989 – Nouvelles observations sur l'herpétofaune marocaine. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 51: 19-26.
- Devaux B. 2013 – Flux, migration et commerce des tortues terrestres en Europe et zone méditerranéenne. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 145-146: 143-156.
- d'Hondt J.-L. 2015 – Une évocation rapide des relations entre les zoologistes français et l'Afrique du Nord méditerranéenne. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 140(2): 99-107.
- d'Hondt J.-L. 2017 – Quelques grandes figures françaises de l'exploration zoologique de l'Afrique du Nord. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 142(1): 3-11.
- Donaire Barroso D., El Mouden E.H., Slimani T. & Gonzalez de la Vega J.P. 2006 – On the meridional distribution of *Alytes maurus* Pasteur and Bons, 1962 (Amphibia, Discoglossidae). *Herp. Bull.*, 96: 12-16.
- Doumergue F. 1901 –Essai sur la faune erpétologique de l'Oranie, avec les tableaux analytiques et des notions pour la détermination de tous les reptiles & batraciens du Maroc, de l'Algérie et de la Tunisie. Extrait du *Bull. Soc. Géogr. Archéol. Oran*, tomes 19-21. Imprimerie typographique et lithographique L. Fouque, Oran, Algérie. 404 p. + 27 pls.
- El Mouden E.H., Slimani T., Ben Kaddour K., Lagarde F., Ouhammou A. & Bonnet X. 2006 – *Testudo graeca graeca* feeding ecology in an arid and overgrazed zone in Morocco. *J. Arid Envir.*, 64: 422–435.
- Escoriza D., Comas M.M., Donaire D. & Carranza S. 2006 – Rediscovery of *Salamandra algira* Bedriaga, 1833 from the Beni Snassen massif (Morocco) and phylogenetic relationships of North African *Salamandra*. *Amphibia-Reptilia*, 27: 448-455.
- Escoriza D. & Lopez Ortiz R. 2005 « 2004 » – Nuevas citas para la lagartija tunecina (*Psammodromus blanci*) en el Rif. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 15(2): 95.
- Figuroa A., McKelvy A.D., Grismer L.L., Bell C.D. & Lailvaux S.P. 2016 – A Species-Level Phylogeny of Extant Snakes with Description of a New Colubrid Subfamily and Genus. *PLoS ONE*, 11(9):e0161070.
- François A., Dieuleveut T. & Gabbard J. 2016 “2015” – *Ptyodactylus oudrii* Lataste, 1880 (Squamata: Phyllodactylidae): first record in the North of the High Atlas mountain (Morocco). *Bull. Inst. Scient.*, Rabat, Section Sciences de la Vie, 37: 61-63.
- Fretey J., Lescure J. & Aksissou M. 2016 – Prescriptions alimentaires, juives, chrétiennes, musulmanes, et conservation des Amphibiens et des Reptiles. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 159: 1-25
- García-Cardenete L., Flores-Stols M.V. & Yubero S. 2017 – New cases of syntopy between viperid snakes (Viperidae) in the Atlantic Sahara. *Go-South Bull.*, 14: 139-141.
- García-Cardenete L., Pleguezuelos J.M., Brito J.C., Jimenez-Cazallas F., Pérez-García M.T. & Santos X. 2014 – Water cisterns as death traps for amphibians and reptiles in arid environments. *Envir. Cons.*, 41(4): 341-349.
- García-Cardenete L., Flores-Stols M.V. & Yubero S. 2020 – Amphibians in Smara? *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 31(1): 125-128.
- García-Roa R., Ortega J., Lopez P., Civantos E. & Martín J. 2014 – Revisión de la distribución y abundancia de la herpetofauna en las Islas Chafarinas: datos históricos vs. tendencias poblacionales. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 25(1): 55-62.



- Geniez M. & Geniez P. 1995 "1993" – Nouvelles observations sur l'herpétofaune marocaine, 4 : le Sahara occidental, 2. *Bull. Soc.Herp. Fr.*, 67-68:1-10.
- Geniez P. & Guillod M. 2003 – Status and new records of *Dasypeltis scabra* (Linnaeus, 1758), in Morocco. *Herpetozoa*, 16(1/2): 88-91.
- Geniez P. & Soto P. 1994 – Nouvelles observations sur l'herpétofaune marocaine, 5. *Bull. Soc.Herp. Fr.*, 69-70: 33-39.
- Geniez P., Geniez M., Boissinot S., Beaubrun P.-C. & Bons J. 1992 « 1991 » – Nouvelles observations sur l'herpétofaune marocaine, 2. *Bull. Soc.Herp. Fr.*, 59: 19-27.
- Geniez M., Beaubrun P.-C. & Geniez P. 1992 – Nouvelle observation sur l'herpétofaune marocaine, 3: Le Sahara Occidental. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 63: 7-14.
- Geniez P., Crochet P.-A. & Mateo J.A. 1993 – *Psammodromus microdactylus* is not extinct. *Brit. Herp. Soc. Bull.*, 46: 15-18.
- Genovart M., Oro D., Gonzales-Solis J. & Pedrocchi V. 1997 – Natural History Notes – Mediterranean reptiles. Predation. *Herpetological Review*, 28(1): 43-44.
- Girard F. 1999 – Record de longévité chez un petit gecko terrestre marocain en captivité. *Bull. Soc. Herp. Fr., Suppl.*, 90: 21.
- Guillaume C.-P. & Bons J. 1982 – Nouvelles observations herpétologiques au Maroc. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 24: 47-53.
- Harris D.J., Perera A., Barata M., Tarroso P. & Salvi D. 2010 – New distribution notes for terrestrial herpetofauna from Morocco. *North-West. J. Zool.*, 6(2): 309-315.
- Hernandez A. 2018a – New isolated locality of *Salamandra algira splendens* Beukema, de Pous, Donaire-Barroso, Bogaerts, Garcia-Porta, Escoriza, Arribas, El Mouden & Carranza, 2013, at the southern limit of its distribution in Morocco. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 165: 19-22.
- Hernandez A. 2018b – When red embraces the darkness: first report of the most reddish specimen of *Salamandra algira splendens* Beukema, de Pous, Donaire-Barroso, Bogaerts, Garcia-Porta, Escoriza, Arribas, El Mouden & Carranza 2013 in a cave of northern Morocco. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 168: 30-34.
- Herrmann H.-W., Herrmann P.A. & Geniez P. 2000 – Zur Verbreitung von *Echis leucogaster* Roman, 1972 in Marokko. *Salamandra*, 36(3): 203-207.
- Houssaye A., Bardet N., Rage J.-C., Suberbiola X.P., Bouya B., Amaghaz M. & Amalik M. 2011 – A review of *Pachyvaranus crassispondylus* Arambourg, 1952, a pachyostotic marine squamate from the latest Cretaceous phosphates of Morocco and Syria. *Geol. Mag.*, 148(2): 237-249.
- Houssaye A., Rage J.-C., Bardet N., Vincent P., Amaghaz M. & Meslough S. 2013 – New highlights about the enigmatic marine snake *Palaeophis maghrebianus* (Palaeophiidae; Palaeophiinae) from the Ypresian (Lower Eocene) phosphates of Morocco. *Palaeontology*, 56(3): 647-661.
- Husemann M., Schmitt T., Zachos F.E., Ulrich W. & Habel J.C. 2013 – Palaeartic biogeography revisited: evidence for the existence of a North African refugium for Western Palaeartic biota. *J. Biogeogr.*, 41(1): 81-94.
- Ichen A. 2020 – Contribution à l'inventaire des espèces d'Amphibiens vivant dans les mares temporaires des plaines côtières nord-atlantiques du Maroc (subéaires de Maamora et Benslimane). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 175: 60-63.

- Ineich I. 1996 – "*Biodiversité du littoral mauritanien*" - *Les amphibiens et les reptiles*. Rapport de deux missions en Mauritanie (10 au 29 octobre 1994 et 28 avril au 19 mai 1995). République Islamique de Mauritanie, Ministère du Développement Rural et de l'Environnement, Nouakchott, Mauritanie - Union, européenne, Commission européenne, Direction Générale du Développement DG VIII, Bruxelles, Belgique - CIRAD-EMVT, Département d'élevage et de Médecine Vétérinaire du CIRAD, Montpellier, France - Muséum national d'Histoire naturelle, Laboratoire de Zoologie (Reptiles et Amphibiens), Paris, France. 73 p.
- Ineich I. 2016a – Georges Pasteur (1930-2015), sa vie et son œuvre. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 160: 79-104.
- Ineich I. 2016b – Georges Pasteur (1930-2015), Herpetologist, Geneticist, and Evolutionary Biologist. *Herp. Rev.*, 47(3): 523-527.
- Ineich I. 2017 – ANALYSE D'OUVRAGE. "Reptile Life in the Land of Israel with Comments on Adjacent Regions", par Yehudah L. Werner, 2016. Edition Chimaira, Frankfurt am Main (Allemagne) et Frankfurt Contributions to Natural History, volume 71. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 163: 121-128.
- Ineich I. 2020 – 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, Frankfurt am Main, Allemagne. Frankfurt Contributions to Natural History vol. 77. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 174: 111-117.
- Ineich I. & David P. 2017 – ANALYSE D'OUVRAGE. "Herpetofauna Mexicana Vol. I. Snakes of Mexico", par Peter Heimes, 2016. Edition Chimaira, Frankfurt am Main (Allemagne), Frankfurt Contributions to Natural History vol. 70. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 162: 122-130.
- Javanmardi S., Vogler S. & Joger U. 2019 – Phylogenetic differentiation and taxonomic consequences in the *Saurodactylus brossei* species complex (Squamata: Sphaerodactylidae), with description of four new species. *Zootaxa*, 4674(4): 401-425.
- Joger U. 1984 – Taxonomische Revision der Gattung *Tarentola* (Reptilia: Gekkonidae). *Bonn. zool. Beitr.*, 35(1-3): 129-174.
- Kane D., Goodwin S., Verspui G.J., Tump A. & Martínez Del Mármol M.G. 2019 – Reptile diversity of southern Morocco: range extensions and the role of the Djebel Ouarkiz as a biogeographical barrier. *Herp. Notes*, 12: 787-793.
- Klein, C.G., Longrich N.R., Ibrahim N., Zouhri S. & Martill D.M. 2017. A new basal snake from the mid-Cretaceous of Morocco. *Cretac. Res.*, 72: 134-141.
- Knapp A. 2003 – *An assessment of the international trade in Spiny-Tailed Lizards Uromastix with a focus on the role of the European Union*. TRAFFIC Europe - Technical Report to the European Commission. 30 p.
- Koleska D., Karhánek J., Marin G.M. del M. & Sassoè-Pognetto M. 2018 – New records of *Echis leucogaster* in Morocco. *Herp. Notes*, 11: 655-657.
- Koraichi A.E., Tsala G.T., Haddoury M.E. & Ech-Chérif El Kattani S. 2011 – Épidémiologie des envenimations par morsure de vipère en unité de réanimation pédiatrique à l'hôpital d'enfants de Rabat au Maroc. *Ann. Fr. Anesth. Réan.*, 30(1): 83-85.
- Labita C. & Martill D.M. 2021 – An articulated pterosaur wing from the Upper Cretaceous (Maastrichtian) phosphates of Morocco. *Cretaceous Research.*, 119: 104679.

- LeBlanc A.R.H., Caldwell M.W. & Bardet N. 2012 – A new mosasaurine from the Maastrichtian (Upper Cretaceous) phosphates of Morocco and its implications for mosasaurine systematics. *J. Vert. Paleont.*, 32(1): 82-104.
- Lescure J. 2014 – Présence du Crocodile au Sahara : vérités, mythes et légendes. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 149: 59-84.
- Leviton A.E. & Anderson S.C. 1970 – Review of the snakes of the genus *Lytorhynchus*. *Proc. Calif. Acad. Sc., Fourthseries*, 37(7): 249-274.
- Libis B. 1985 – Nouvelle donnée sur la répartition au Maroc du crapaud accoucheur *Alytes maurus* Pasteur et Bons, 1962, (Amphibia, Discoglossidae). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 33: 52-53.
- Lopez J.A.R., Husemann M., Schmitt T., Kramp K. & Habel J.C. 2018 – Mountain barriers and trans-Saharan connections shape the genetic structure of *Pimelia* darkling beetles (Coleoptera: Tenebrionidae). *Biological J. Linn. Soc.*, 124(3): 547-556.
- Malih I., Rusmili M.R.A., Tee T.Y., Saile R., Ghalim N. & Othman I. 2014 – Proteomic analysis of Moroccan cobra *Naja haje legionis* venom using tandem mass spectrometry. *J. Proteom.*, 96: 240-252. DOI: [10.1016/j.jprot.2013.11.012](https://doi.org/10.1016/j.jprot.2013.11.012)
- Malkmus R. 1981 – Zur vertikalen Verbreitung einiger marokkanischer Amphibien und Reptilien (Oukaimeden - Hoher Atlas). *Salamandra*, 17(3/4): 206-207.
- Maran J. 2010 – Sur les traces des tortues aux yeux bleus. *La Tortue*, 85(mai 2010): 34-49.
- Maran J. & Geniez P. 1999 – Nouvelles observations sur l'herpétofaune du Maroc, 7. Redécouverte de l'Echide à ventre blanc, *Echis leucogaster* Roman, 1972 (Reptilia, Serpentes, Viperidae) au Maroc. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 90: 63-64.
- Martin J., Polo-Cavia N., Gonzalo A., Lopez P. & Civantos E. 2011 – Structure of a population of the amphisbaenian *Trogonophis wiegmanni* in North Africa. *Herpetologica*, 67(3): 250-257.
- Martínez del Mármol G., Fernandez B.R., Clerc S., Håkonsen T., Acierno S. & Sassoè-Pognetto M. 2019 – New cases of sympatry between vipers in southwestern Morocco. *Herp. Notes*, 12: 337-342.
- Marx H. 1959 – Review of the colubrid snake genus *Spalerosophis*. *Fieldiana: Zool.*, 39(30): 347-361.
- Mateo J.A. 1990 – Taxonomy and evolution of the North African ocellated lizard, *Lacerta pater* (Lataste, 1880) (Sauria: Lacertidae). *Bonn. Zool. Beitr.*, 41(3-4): 203-212.
- Meziane M. 2003 – *Origines de la médecine traditionnelle marocaine : enquête de terrain dans la région d'Oujda*. Thèse de Docteur en Pharmacie, Faculté de Pharmacie, Université de Nantes.
- Miralles A., Geniez P., Beddek M., Mendez Aranda D., Brito J.C., Leblois R. & Crochet P.-A. 2020 – Morphology and multilocus phylogeny of the Spiny-footed Lizard (*Acanthodactylus erythrurus*) complex reveal two new mountain species from the Moroccan Atlas. *Zootaxa*, 4747(2): 302-326.
- Mocquard F. 1895 – Note sur quelques Reptiles du Cap Blanc. *Bull. Mus. Hist. nat. Paris*, 1: 310-312.
- Mouadi J., El Mouden E.H., Bouazza A. & Aourir M. 2020 – Thermal ecology of the Atlas day gecko *Quedenfeldtia moerens* in an arid area of Morocco, and a comparison with its congener *Q. trachyblepharus*. *Amphibia-Reptilia*, 42(1): 81-91.

- Nicolas V., Mataame A., Crochet P.-A., Geniez P., Fahd S. & Ohler A. 2018 – Phylogeography and ecological niche modeling unravel the evolutionary history of the African green toad, *Bufoetes boulengeri boulengeri* (Amphibia: Bufonidae), through the Quaternary. *J. Zool. Syst. Evol. Res.*, 56(1): 102-116.
- Nijman V., Bergin D. & Van Lavieren E. 2016 – Wildlife trade in, from, and through Morocco, a gateway to Europe. Pp. 313-323 in Aguirre A.A. & Sukumar R. (éds). *Tropical conservation - Perspectives on Local and Global Priorities*. Oxford University Press. 520 p.
- Oudjani D., Aymerich M. & Mediani M. 2016 – *Rhagerhis moilensis* (Reuss, 1834), as prey of *Psammophis schokari* (Forskål, 1775). *Herpetozoa*, 28(3/4): 184-187.
- Paracuellos M., Gonzales-Miras E., Rodriguez A., Alesina J.J. & Nevado J.C. 2005 – Sobre la presencia de gecónidos (Squamata: Gekkota: Gekkonidae) en la Isla de Alborán (Mediterráneo Occidental). *Zool. Baetica*, 16: 141-146.
- Pasteur G. 1961 – Présence au Maroc d'un étrange Discoglossidé. *Bull. Soc. Sc. nat. phys. Maroc*, (1): 21.
- Pasteur G. & Bons J. 1962 – Note préliminaire sur *Alytes [obstetricans] maurus*: gemellarité ou polytopisme ? Remarques biogéographiques, génétiques et taxinomiques. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 87(1): 71-79.
- Pillet J.-M. 1994 – Nouvelles données sur la répartition et l'écologie de la Vipère naine du Haut Atlas *Vipera monticola* Saint Girons, 1954 (Reptilia, Viperidae). *Rev. Suisse Zool.*, 101(3): 645-653.
- Pinho C., Ferrand N. & Harris D.J. 2006 – Reexamination of the Iberian and North African *Podarcis* (Squamata: Lacertidae) phylogeny based on increased mitochondrial DNA sequencing. *Mol. Phyl. Evol.*, 38: 266-273.
- Pinho C., Harris J.D. & Ferrand N. 2008 – Non-equilibrium estimates of gene flow inferred from nuclear genealogies suggest that Iberian and North African wall lizards (*Podarcis* spp.) are an assemblage of incipient species. *BMC Evol. Biol.*, 8(1): 63.
- Pleguezuelos J.M., Feriche M., Brito J.C. & Fahd S. 2018 – Snake charming and the exploitation of snakes in Morocco. *Oryx*, 52(2): 374-381.
- Rato C., Harris D.J., Carranza S., Machado L. & Perera A. 2016 – The taxonomy of the *Tarentola mauritanica* species complex (Gekkota: Phyllodactylidae): Bayesian species delimitation supports six candidate species. *Mol. Phyl. Evol.*, 94: 271-278.
- Reymond A. 1953 – Problèmes de la préservation de la faune en Afrique du Nord française et dans le Sahara Nord-Ouest. *Bull. Ens. Publ. Maroc*, 222 (Mars-avril 1953): 1-6.
- Rihane A., Hane M.S., Radi M., Bouazza A., El Agbani M.A. & Qninba A. 2020 – 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). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 174: 39-44.
- Rösler H. 1991 – Notizen zur Biologie des Atlas-Taggeckos *Quedenfeldtia trachyblepharus* (Boettger, 1883). *Das Aquarium*, 270: 51-54.
- Roux J. 1939 – Récolte de R. Paulian et A. Villiers dans le Haut Atlas Marocain, 1938 (troisième note) Reptiles. *Bull. Soc. Sci. nat. phys. Maroc*, 19(1): 11-22.
- Saint Girons H. 1953a – Notes d'écologie sur les reptiles du Haut Atlas. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 78(1): 13-24.
- Saint Girons H. 1953b – Une vipère naine : *Vipera latastei montana*. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 78(1): 24-28.

- Saint Girons H. 1973 – Nouvelles données sur la vipère naine du Haut-Atlas, *Vipera latastei monticola*. *Bull. Soc. Sci. nat. phys. Maroc*, 53: 111-118.
- Salvador A. 1982 – A revision of the lizards of the genus *Acanthodactylus* (Sauria: Lacertidae). *Bonn. Zool. Beitr.*, 16: 1-167.
- Sanchez-Vialas A., Torres A., Bustillos D., Herrero D., Ben-Said K. & Rafa M. 2015 – On the syntopy of *Saurodactylus brossei* and *Saurodactylus fasciatus*, a new record. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 26(1): 58-60.
- Schweiger M. & Gemel R. 2020 – Where do you come from, stranger? A scientific-historical digression with discussion on nomenclature and taxonomy of *Testudo graeca* Linnaeus, 1758. *Herpetozoa*, 33: 31-38.
- Segura A., Rodríguez O., Ruiz-Fons F. & Acevedo P. 2019 – Tick parasitism in the Mediterranean spur-thighed tortoise in the Maamora forest, Morocco. *Ticks and Tick-borne Dis.*, 10(2): 286-289.
- S'Khifa A., Koziel G., Vences M., Carretero M.A. & Slimani T. 2020 – Ecophysiology of a lacertid community in the high Moroccan mountains suggests conservation guidelines. *J. Therm. Ecol.*, 94: 102743.
- Slimani T. 2008 – Projet de création d'une réserve à tortues au Maroc. *La Tortue*, 81 (décembre 2008): 60-63.
- Slimani T., Boumezzough A. & Bons J. 1996 –Nouvelles observations sur l'herpétofaune marocaine, 6 : le Massif du Sirwa et le versant méridional du Haut Atlas. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 79: 15-21.
- Smith H.M., Robinson P., Chiszar D. & van Breukelen F. 1998 – North African amphibians and reptiles in the University of Colorado Museum. *Bull. Chicago Herp. Soc.*, 33(9): 182-187.
- Stoetzel E., Bailon S., Nespoulet R., El Hajraoui M.A. & Denys C. 2010 – Pleistocene and holocene small vertebrates of El Harhoura 2 cave (Rabat - Témara, Morocco): an annotated preliminary taxonomic list. *Hist. Biol.*, 22(1-3): 303-319.
- Strong C.R.C., Caldwell M.W., Konishi T. & Palci A. 2020 – A new species of longirostrine plioplatecarpine mosasaur (Squamata: Mosasauridae) from the Late Cretaceous of Morocco, with a re-evaluation of the problematic taxon '*Platecarpus*' *ptychodon*. *J. Syst. Palaeont.*, 18(21): 1769-1804.
- Vaconcelos<sup>12</sup> R., Carretero M.A. & Harris J.D. 2006 – Phylogeography of the genus *Blanus* (worm lizards) in Iberia and Morocco based on mitochondrial and nuclear markers - preliminary analysis. *Amphibia-Reptilia*, 27(3): 339-346.
- Valverde J.A. 1989 – Notas sobre vertebrados. VII. Una nueva cobra del NW de Africa, *Naja haje legionis*, ssp. nov. (Elapidae, Serpentes). *Acta IX Bienal Real Sociedad Espanola de Historia Natural*, 2: 214-230.
- Velo-Antón G., Pereira P., Fahd S., Teixeira J. & Fritz U. 2015 – Out of Africa: did *Emys orbicularis occidentalis* cross the Strait of Gibraltar twice? *Amphibia-Reptilia*, 36(2): 133-140.
- Verdu-Ricoy J., Carranza S., Salvador A., Busack S.D. & Diaz J.A. 2010 – Phylogeography of *Psammodromus algirus* (Lacertidae) revisited: systematic implications. *Amphibia-Reptilia*, 31(4): 576-582.

---

<sup>12</sup>Erreur pour Raquel Vasconcelos.

- Vullo R. 2019 – A new species of *Lapparentophis* from the mid-Cretaceous Kem Kem beds, Morocco, with remarks on the distribution of lapparentophiid snakes. *C. R. Palevol* , 18(7): 765-770.
- Wagner P., Melville J., Wilms T.M. & Schmitz A. 2011 – Opening a box of cryptic taxa - the first review of the North African desert lizards in the *Trapelus mutabilis* Merrem, 1820 complex (Squamata: Agamidae) with description of new taxa *Zool. J. Linn. Soc.*, 163: 884-912.
- Werner F. 1929 – Wissenschaftliche Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise nach Westalgerien und Marokko. *Sitz. Ak. Wiss. Wien, Mathem.-naturw. Klasse, Abt. I*, 138(1-2): 1-34 + 4 pls.
- Werner Y.L. & Ibrahim A.A. 2012 – A specific pholidotic character in *Acanthodactylus boskianus boskianus* (Daudin, 1802) (Squamata: Sauria: Lacertidae). *Herpetozoa*, 25(1/2): 13-19.
- Wilms T. & Böhme W. 2001 – Revision der *Uromastix acanthinura*-Artengruppe, mit Beschreibung einer neuen Art aus der Zentralsahara (Reptilia: Sauria: Agamidae). *Zool. Abh. Staatl. Mus. Tierk. Dresden*, 51(8): 73-104.
- Znari M. & El Mouden E. 1997 – Seasonal changes in the diet of adult and juvenile *Agama impalearis* (Lacertilia: Agamidae) in the central Jbilet mountains, Morocco. *J. Arid. Envir.*, 37: 403-412.
- Znari M., El Mouden E.H. & Boumezzough A. 1998 – Structure et dynamique d'une population d'*Agama impalearis* (Sauria: Agamidae) dans les jbilet centrales, Maroc. *La Terre et la Vie*, 53: 293-308.
- Znari M., El Mouden E.H., Benfaida H. & Boumezzough A. 2000 – Partage des ressources spatiales et trophiques au sein d'un peuplement de lézards insectivores des jbilet centrales (Maroc occidental). *Rev. Ecol. (La Terre et la Vie)*, 55: 141-160.

Ivan INEICH  
 Institut de Systématique, Évolution et 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 (2020-2021)

**Président :** Laurent BARTHE, [president@lashf.org](mailto:president@lashf.org)  
**Vice-Présidente :** Ludivine QUAY, [quay.ludivine@gmail.com](mailto:quay.ludivine@gmail.com)  
**Vice-Président :** Claude MIAUD, [rmmf@lashf.org](mailto:rmmf@lashf.org)  
**Secrétaire générale :** Jean CASSAIGNE, [jean.cassaigne892@wanadoo.fr](mailto:jean.cassaigne892@wanadoo.fr)  
**Secrétaire adjoint :** Alexandre ROUX, [alexandre.roux@lilo.org](mailto:alexandre.roux@lilo.org)  
**Trésorier :** Pierre RIVALLIN, [p.rivallin@gmail.com](mailto:p.rivallin@gmail.com)  
**Trésorier adjoint :** Stéphane BELLENOUE, [stephanebellenoue@gmail.com](mailto:stephanebellenoue@gmail.com)  
**Autres membres du Conseil :** Jean-Marie BALLOUARD, Maud BERRONEAU, Hugo CAYUELA, Éric GRAITSON, Cécile PATRELLE-LOMBARD et Jérémie SOUCHET

**Membres d'honneur :** Guy NAULLEAU, Président fondateur, Gilbert MATZ, Secrétaire fondateur et Jean LESCURE

## ADRESSES UTILES

**Responsables de la rédaction (à partir du n°178) :**

MM. J.-M. BALLOUARD, H. CAYUELA et Cl. MIAUD.

[bulletin@lashf.org](mailto:bulletin@lashf.org)

**Responsable de la commission Répartition :**

Jean LESCURE, [lescure@mnhn.fr](mailto:lescure@mnhn.fr)

**Responsable de la commission Conservation :**

Eric GRAITSON, [eric.graitson@natagora.be](mailto:eric.graitson@natagora.be)

**Responsable de la commission Terrariophilie :**

Vincent NOËL, [shf.terrariophilie@gmail.com](mailto:shf.terrariophilie@gmail.com)

**Responsable de la commission Outre-mer :**

Élodie COURTOIS, [elodie.courtois@cnrs.fr](mailto:elodie.courtois@cnrs.fr)

**Responsables de la commission Cistude :**

Stéphanie THIENPONT,

[stephaniethienpont@lashf.org](mailto:stephaniethienpont@lashf.org)

Laurent BARTHE, [president@lashf.org](mailto:president@lashf.org)

**Responsables de la commission "Réseau Tortues**

**Marines de Méditerranée Française" (RTMMF) :**

Claude MIAUD, Cathy CESARINI, [rmmf@lashf.org](mailto:rmmf@lashf.org).

**Responsable de la commission "Sciences participatives" :**

Mickaël BARRIOZ, [undragon@lashf.org](mailto:undragon@lashf.org)

**Responsable de la commission "Information et Communication" :** Jérémie SOUCHET.

[communication@lashf.org](mailto:communication@lashf.org)

**Responsable des archives :**

Claude MIAUD, [Claude.Miaud@cefe.cnrs.fr](mailto:Claude.Miaud@cefe.cnrs.fr)

**Chargée de mission ; PNA :** Stéphanie THIENPONT, [stephanie.thienpont@lashf.org](mailto:stephanie.thienpont@lashf.org)

**Chargée de mission ; Coordinatrice du projet LIFE**

**CROAA :** Myriam LABADESSE,

[myriam.labadesse@lashf.org](mailto:myriam.labadesse@lashf.org)

**Chargée de mission ; Suivi des populations :**

Audrey TROCHET, [Audrey.trochet@lashf.org](mailto:Audrey.trochet@lashf.org)

**Chargée de mission ; Tortues marines :**

Delphine GAMBAIANI, [delphine.gambaiani@lashf.org](mailto:delphine.gambaiani@lashf.org)

**Responsable administrative et financière ;**

**Coordinatrice administrative et financière du LIFE CROAA :**

Isabelle CHAUVIN, [isabelle.chauvin@lashf.org](mailto:isabelle.chauvin@lashf.org)

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

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

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 :	COTISATIONS / MEMBERSHIPS 2021	Tarif adhésion / Membership cost
	Adhésion individuelle – tarif réduit*/ <i>Individual membership – reduced rate*</i>	11 €
	Adhésion individuelle / <i>Individual membership</i>	22 €
	Adhésion familiale (min. 2 membres) / <i>Family membership (min. 2 members)</i>	25 €
	Adhésion personne morale (entreprises, associations, institutions et collectivités) / <i>Legal entities membership (companies, associations, institutions and local authorities)</i>	30 €
	Adhésion de bienfaisance / <i>Charitable membership</i>	≥ 70 €

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

**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

- **Remerciements / Acknowledgements**.....1-2
- **Amphibian Inventory at the Oregon Caves National Monument and Preserve, Oregon, United States: a preliminary assessment / – Inventaire des amphibiens dans le Monument National des Cavernes de l’Oregon, Oregon, États-Unis : une évaluation préliminaire**  
Benjamin MONOD-BROCA, Ivan YATES & David K. HERING .....3-46
- **Description of a new species of Boomslang (*Dispholidus* Duvernoy, 1832) from the island of Pemba (Zanzibar Archipelago, Tanzania) / Description d’une nouvelle espèce de Boomslang (*Dispholidus* Duvernoy, 1832) de l’île de Pemba (Archipel de Zanzibar, Tanzanie)**  
Barry HUGHES .....47-64
- **Une nouvelle espèce de serpent mangeur d’œufs du genre *Dasypeltis* Wagler (Squamata : Colubridae : Colubrinae) en Afrique centrale / A new species of egg-eating snake of the genus *Dasypeltis* Wagler (Squamata : Colubridae : Colubrinae) in Central Africa**  
Jean-François TRAPE, Oleg MEDIANNIKOV, Allan CHIRIO & Laurent CHIRIO.....65-80
- **Reproduction en conditions naturelles de deux espèces de tortues dulçaquicoles asiatiques en France métropolitaine / Reproduction in natural conditions of two species of Asian freshwater turtles in metropolitan France**  
Jérôme MARAN .....81-89
- **Analyses d’ouvrages (2) / Book reviews (2)** .....90-116



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