# Bulletin de la Société Herpétologique de France

2<sup>e</sup> trimestre 2016/2<sup>nd</sup> quarter 2016

N° 158



ISSN 0754-9962

Bull. Soc. Herp. Fr. (2016) 158

## Bulletin de la Société Herpétologique de France N° 158

Directeur de la Publication/Editor: Claude-Pierre GUILLAUME Comité de rédaction/Managing Co-editors:

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

#### Comité de lecture/Advisory Editorial Board:

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

#### Instructions aux auteurs / Instructions to authors:

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

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

Exemple de présentation de référence bibliographique :

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

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

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

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

#### ENVOI DES MANUSCRITS / MANUSCRIPT SENDING

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

bulletin@lashf.fr

**Abonnements 2016** (hors cotisations) / **Subscriptions to SHF Bulletin** (except membership) France, Europe, Afrique :  $50 \in$  Amérique, Asie, Océanie : 70 US \$

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

N° 158

**Photo de couverture**: Orvet fragile immature d'environ 20 mois, commune de Bouvron département de la Loire-Atlantique, le 25 avril 2016. Photo (recadrée): Gaëtan Guiller.

Front cover picture: Immature fragile slow worm, about 20 months, municipality of Bouvron French department of the Loire-Atlantique, on April 25<sup>th</sup> 2016. Picture (cropped): Gaëtan Guiller.

**Photo de 4° de couverture** : *Timon lepidus* mâle adulte en mue (Crupies, Drôme, alt. 500 m). Photo (recadrée) : Gilles Pottier.

Back cover picture: Male adult of Timon lepidus molting. (Crupies, French department of Drôme, alt. 500 m a.s.l. Picture (cropped): Gilles Pottier.

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

Mise en page : Claude-Pierre GUILLAUME

Dépôt légal : 2<sup>e</sup> trimestre 2016 Impression : juin 2016

# Occurrence des amphibiens dans les milieux saumâtres du département de la Manche (Normandie, France) et succès de la reproduction

par

## Mickaël BARRIOZ

Observatoire Batrachologique Herpétologique Normand
Union Régionale des Centres Permanents
d'Initiatives pour l'Environnement de Normandie
(OBHEN-CPIE de Normandie)
Enceinte de l'Abbaye aux Hommes, F-14054 Caen
mickael.barrioz@cpiecotentin.com

**Résumé** – Des mesures de salinité de 48 sites de reproduction de 16 espèces d'amphibiens ont été réalisées en 2015 sur le littoral de la Manche, à moins de 500 m de l'estran. Il s'avère que toutes les eaux des pannes dunaires, des vasques rocheuses et des marais arrière-littoraux sont douces (concentration de sels dissous < 0,5 %). En revanche, certains sites – beaucoup plus rares – en limite de prés salés ou au sein de polders sont caractérisés par des eaux saumâtres. Cette étude a pu mettre en évidence la reproduction réussie de six taxons en eaux saumâtres dans le département. Parmi eux, quatre ont supporté des conditions oligohalines, à la fin de la métamorphose : *Bufo bufo* (1,3 %), *Pelodytes punctatus* (3 %), *Pelophylax* kl. *esculentus* (3 %) et *Pelophylax ridibundus* (3 %). Beaucoup plus tolérantes, deux autres espèces ont supporté des conditions mésohalines, à ce stade : *Epidalea calamita* (11 %) et *Hyla arborea* (13,5 %).

Mots clés: Amphibien, Epidalea calamita, Hyla arborea, Normandie, reproduction, saumâtre.

**Summary** – **Occurrence of amphibians in brackish habitats in the French department of Manche and breeding success**. We measured the salinity of 48 breeding sites of amphibian species on the Normandy coast, within 500 meters of the foreshore. All the wet dune slacks, rocky shore ponds and coastal marshes are characterized by freshwater (limnetic salinity < 0,5 ‰). However, a few sites close to of salt meadows or in polders are brackish. This study proved successful breeding of six taxa in brackish water in the Manche department. Among them, four tolerated oligohaline conditions at the end of metamorphosis: *Bufo bufo* (1,3 ‰), *Pelodytes punctatus* (3 ‰), *Pelophylax* kl *esculentus* (3 ‰) and *Pelophylax ridibundus* (3 ‰). Two other species were more tolerant and coped with tolerate mesohaline conditions: *Epidalea calamita* (11 ‰) and *Hyla arborea* (13,5 ‰).

**Key words**: Amphibian, *Epidalea calamita*, *Hyla arborea*, Normandy, reproduction, brackish.

#### I. INTRODUCTION

La plupart des amphibiens ne tolèrent pas les eaux salines. Quelques rares espèces sont néanmoins halophiles. Par exemple, la Grenouille crabier *Fejervarya cancrivora* (Gravenhorst, 1829) originaire d'Asie du sud-est se reproduit avec succès dans des sites dont la concentration de sels peut atteindre 20 ‰ (Uchiyama *et al.* 1990), les adultes comme les larves tolérant même temporairement 35 ‰ (Gordon *et al.* 1961). En Europe, le Crapaud vert *Bufotes viridis* (présent notamment en Alsace, en Lorraine et en Corse) est l'espèce la plus tolérante au sel. Les adultes peuvent supporter 20-25 ‰ (Gislen & Kauri 1959, Tercafs & Schoffeniels 1962) et même, à la faveur d'adaptations locales, 29 ‰ (Stoicovici & Pora 1951). Cependant, sa préférence va pour les eaux à moins de 8 ‰ (Gordon 1962).

Hopkins & Brodie (2015) ont publié récemment une synthèse bibliographique sur l'occurrence des amphibiens dans les milieux salins. Sur les 144 espèces signalées plus ou moins fréquemment dans ces conditions, 10 sont des espèces présentes en Normandie dont neuf dans la Manche. Pour chaque espèce et pour chaque stade sont présentés l'état des connaissances relatif au taux de concentration maximal mesuré sur le terrain et le seuil de tolérance en laboratoire. Parmi les espèces manchoises traitées, seulement quatre sont signalées au stade larvaire dans des eaux saumâtres.

Nous avons effectué en 2015 des mesures de salinité dans 48 sites de reproduction situés sur le littoral de la Manche, à moins de 500 m de la pleine mer (dont 83 % à moins de 100 m). Les 16 espèces connues dans la zone d'étude ont été recherchées au stade adulte lors du pic de la reproduction et au stade larvaire à la fin de la métamorphose. Les objectifs de cette étude sont, d'une part, de préciser la fréquence départementale des sites saumâtres où se trouvent des amphibiens au stade adulte, et d'autre part, de préciser le succès de la reproduction.

## II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

## A. Le peuplement du littoral de la Manche

Le département de la Manche est ourlé de 350 km de côtes très peu urbanisées (environ 5 500 ha sont gérés par le Conservatoire du littoral). De la baie du Mont-Saint-Michel à celle des Veys, le littoral est caractérisé par un chapelet de pannes dunaires (sur la côte occidentale), de vasques rocheuses (sur la côte septentrionale) et de marais arrière-littoraux (sur la côte orientale notamment) où se reproduisent 16 espèces : le Triton alpestre Ichthyosaura alpestris (Laurenti, 1768) (assez rare sur le littoral), le Triton palmé Lissotriton helveticus (Razoumovsky, 1789) (très commun), le Triton ponctué Lissotriton vulgaris (Linnaeus, 1758) (assez commun), la Salamandre tachetée Salamandra salamandra (Linnaeus, 1758) (assez commune), le Triton crêté Triturus cristatus (Laurenti, 1768) (assez commun), le Triton marbré Triturus marmoratus (Latreille, 1800) (assez commun), l'Alyte accoucheur Alytes obstetricans (Laurenti, 1768) (commun), le Pélodyte ponctué Pelodytes punctatus (Daudin, 1802) (assez commun), le Crapaud commun épineux Bufo bufo spinosus Daudin, 1803 (très commun), le Crapaud calamite Epidalea calamita (Laurenti, 1768) (commun), la Rainette verte Hyla arborea (Linnaeus, 1758) (très commune), la Grenouille de Lessona Pelophylax lessonae (Camerano, 1882) (assez rare?), la Grenouille verte commune Pelophylax kl. esculentus (Linnaeus, 1758) (très commune), la Grenouille rieuse Pelophylax ridibundus (Pallas, 1771) (très rare), la Grenouille agile Rana dalmatina Fitzinger in Bonaparte, 1839 (assez rare) et la Grenouille rousse Rana temporaria (Linnaeus, 1758) (assez rare).

## B. L'échantillonnage

Les sites échantillonnés se situent en baie du Mont-Saint-Michel (sept sites à Genêts), sur la côte occidentale de la presqu'île du Cotentin (14 sites à Saint-Germain-sur-Ay et huit à Vauville), dans les falaises de la Hague (cinq sites à Omonville-la-Rogue) et en baie des Veys (14 sites à Sainte-Marie-du-Mont) (Fig. 1).





Figure 1 : Localisation des sites échantillonnés.

Figure 1: Location of sampled sites.

A – Baie du Mont-Saint-Michel (Genêts) ; B – Côte occidentale du Cotentin (Saint-Germain-sur-Ay) ; C – Côte occidentale du Cotentin (Vauville) ; D – Falaises de la Hague (Omonville-la-Rogue) ; E – Baie des Veys (Sainte-Marie-du-Mont).

L'échantillonnage est représentatif des différents habitats littoraux du département (deux mares en lisière de prés salés, cinq vasques rocheuses, six marais arrière-littoraux, 13 mares ou fossés de polders et 22 pannes dunaires) et des cortèges spécifiques associés (Barrioz et al. 2015). Les sites de reproduction les plus salins connus – en limite de baies et de havres – ont été intégrés à l'étude. Il s'agit de lisières de prés salés de contact haut schorre/dune (Glauco-Puccinellietalia maritimae selon la classification Natura 2000 des cahiers d'habitats, Bensettiti et al. 2004) sur substrat sablo-limoneux, ne subissant qu'exceptionnellement une submersion marine lors des plus grandes marées de vives-eaux doublées de forts vents d'ouest. En 2015, la période de reproduction a été marquée par quatre grandes marées (coefficients > 100): 19-22 février, 20-23 mars, 18-21 avril, 18-19 mai, dont un coefficient de 119 au mois de mars (ce phénomène n'a lieu que tous les 18 ans selon le cycle de Saros). Cependant, la force et/ou l'orientation des vents ont préservé les sites de reproduction d'une submersion marine.

Un milieu aquatique est qualifié de doux lorsque la concentration de sels se situe sous 0,5 ‰, d'oligohalin entre 0,5 ‰ à 5 ‰, de mésohalin entre 6 ‰ et 18 ‰, de polyhalin entre 19 ‰ et 30 ‰ et euhalin (c'est-à-dire « marin ») au-delà (Bensettiti *et al.* 2004). Une eau saumâtre est légèrement ou moyennement salée, en d'autres termes oligohaline à mésohaline.

Un site de reproduction est avéré quand des larves au stade « quatre pattes » ont été identifiées. Le cas échéant, l'observation éventuelle « d'imagos » est précisée.

## C. Méthodologie

Au vu de la phénologie des espèces régionales, chaque site a nécessité trois visites pour réaliser un inventaire exhaustif : en mars, en avril et en mai.

Les mesures de salinité ont été réalisées au mois de juin après la dernière grande marée, d'une part, pour contrôler les taux de salinité les plus élevés et, d'autre part, pour vérifier le succès de la reproduction. La salinité exprimée en partie par millier (‰) de sels dissous a été mesurée à l'aide d'un analyseur d'eau PCE-CM 41 (PCE Instruments France). Les prélèvements ont été effectués à un mètre des berges à 20 cm de profondeur environ et, le cas échéant, au niveau des larves.

## III. RÉSULTATS

#### A. Salinité des sites échantillonnés

La salinité des sites de reproduction avérés oscille en lisière de schorre de la baie du Mont-Saint-Michel entre 0,2 ‰ et 6,5 ‰, dans les dunes de la presqu'île du Cotentin entre 0,2 ‰ et 0,4 ‰, dans les falaises de la Hague entre 0,2 ‰ et 0,4 ‰ et dans les polders de la baie des Veys entre 0,4 ‰ et 13,5 ‰. Aucun site de reproduction saumâtre n'a donc été trouvé dans les dépressions humides intradunales de la côte occidentale de la presqu'île du Cotentin ni dans les falaises de la Hague alors que 17 % d'entre eux se situent à moins de 100 m de la pleine mer. En revanche, le succès de la reproduction a été mis en évidence dans 12 sites plus ou moins saumâtres (de 1,3 ‰ à 13,5 ‰): deux en baie du Mont-Saint-Michel en lisière de schorre (les cinq autres sites du secteur situés dans les dunes ou les marais arrière-littoraux sont doux) et 10 en baie des Veys (les quatre autres sites du secteur sont doux en lisière du polder ou au contraire polyhalins derrière la digue). Aucun amphibien – y compris au stade adulte – n'a été observé dans les sites polyhalins allant de 19 ‰ à 26,2 ‰.

## B. Espèces inventoriées au stade adulte (Fig. 2)

Sur les 48 sites échantillonnés, quatre (8 %) accueillent le Triton ponctué, la Grenouille rieuse et la Grenouille rousse, cinq (10 %) la Grenouille agile, six (12,5 %) le Triton alpestre et la Salamandre tachetée, sept (14,5 %) la Grenouille de Lessona, huit (17 %) le Triton crêté, 10 (21 %) le Triton marbré, 13 (27 %) le Crapaud commun, 17 (35 %) l'Alyte accoucheur, 20 (42 %) le Triton palmé, 23 (48 %) la Rainette verte, 24 (50 %) la Grenouille verte commune, 25 (52 %) le Pélodyte ponctué et 29 (60 %) le Crapaud calamite.

Sur les 16 espèces inventoriées, 12 ont été observées, au stade adulte, dans des eaux saumâtres. D'une part, huit dans des sites oligohalins : le Triton palmé (2 ‰), le Triton ponctué (2 ‰), le Triton alpestre (1 ‰), le Triton crêté (1 ‰), le Triton marbré (1 ‰), le Pélodyte ponctué (3 ‰), le Crapaud commun (2 ‰) et la Grenouille de Lessona (1 ‰). D'autre part, quatre dans des sites mésohalins : le Crapaud calamite (11‰), la Rainette verte (13,5 ‰), la Grenouille verte commune (7 ‰) et la Grenouille rieuse (7 ‰).

#### C. Espèces inventoriées au stade larvaire « quatre pattes »

Sur les 16 espèces présentes dans la zone d'étude, six ont été observées au stade larvaire « quatre pattes », à la fin de la métamorphose, dans des sites saumâtres (Tab. I) : le Crapaud commun, la Grenouille verte commune, la Grenouille rieuse, le Pélodyte ponctué (Fig. 3), le Crapaud calamite (Fig. 4) et la Rainette verte (Fig. 5). [Suite page 7]

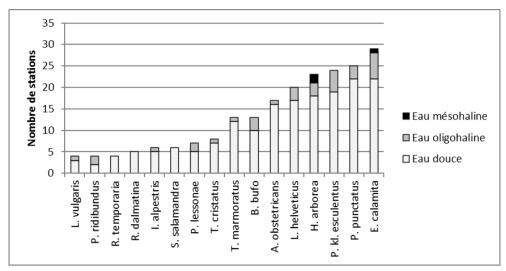


Figure 2 : Nombre de stations par espèce (adultes) sur les 48 sites échantillonnés.

Figure 2: Number of sites by species (adults) of the 48 sites sampled.



**Figure 3**: Le Pélodyte ponctué se reproduit avec succès dans la Manche dans des eaux saumâtres atteignant 3 ‰. Photo: M. Barrioz

Figure 3: Parsley frog breeds with success in the Manche department in brackish waters reaching 3 %. Picture: M. Barrioz.



**Figure 4** : Le Crapaud calamite se reproduit avec succès dans la Manche dans des eaux saumâtres atteignant 11 ‰. Photo : M. Barrioz.

Figure 4: The natterjack toad breeds with success in the Manche department in brackish waters reaching 11 ‰. Picture: M. Barrioz

Tableau I: Présentation des sites de reproduction saumâtres des amphibiens du département de la Manche.

Table I: Assessment of the brackish reproduction habitats of amphibians in the Manche department.

Numéro du site /	Commune /	Géolocalisation		Salinité	Espèce
Site number	District	WGS 84 / WGS 84 geolocation	Habitat / Habitat	[%] / Salinity [%]	(larve) / Species (larvae)
1	Genêts	1°28'4'' 48°40'44''	Mare en limite de pré salé	3	Pp, Ha, Pr
2	Genêts	1°28'43'' 48°41'1''	Mare en limite de pré salé	3	Pp, Ec, Ha, Pr
3	Ste-Marie-du Mont	1°9'50'' 49°23'24''	Fossé au sein de polder	6,5	На
4	Ste-Marie-du Mont	1°9'53'' 49°23'15''	Prairie humide au sein de polder	13,5	На
5	Ste-Marie-du Mont	1°10'35'' 49°22'58''	Prairie humide au sein de polder	11	Ec
6	Ste-Marie-du Mont	1°10'34 49°23'7	Prairie humide au sein de polder	2,7	Ec
7	Ste-Marie-du Mont	1°10'30 49°23'16	Prairie humide au sein de polder	2,7	Ec

8	Ste-Marie-du- Mont	1°9'57'' 49°23'22''	Mare au sein de polder	1,3	Bb, Ha, Pkle
9	Ste-Marie-du- Mont	1°10′0′′ 49°23′31′′	Fossé au sein de polder	3	Pkle
10	Ste-Marie-du- Mont	1°10'15'' 49°23'28''	Fossé au sein de polder	3	Pkle
11	Ste-Marie-du- Mont	1°10'32'' 49°23'24''	Fossé au sein de polder	2,7	Pkle
12	Ste-Marie-du- Mont	1°10'37'' 49°23'7''	Fossé au sein de polder	2,7	Pkle

Pp – Pelodytes punctatus ; Ha – Hyla arborea ; Pr – Pelophylax ridibundus ; Ec – Epidalea calamita ; Bb – Bufo bufo ; Pkle – Pelophylax kl. esculentus (larve / larvae).

## a. Le Crapaud commun

L'unique petite population de Crapaud commun détectée en eau saumâtre, au stade larvaire, est cantonnée dans le polder de Sainte-Marie-du-Mont, dans une mare (site 8, Tab. I) caractérisée par une faible salinité (1,3 ‰), et cela malgré la présence de grands fossés (sites 9 à 12. Tab. I) *a priori* favorables situés à 200 m mais plus salins (2,7-3 ‰). Seulement deux femelles et sept mâles ont été notés au mois de mars, au pic de la reproduction, et très peu de têtards par la suite.

#### b. La Grenouille verte commune

La Grenouille verte commune a été observée en nombre (286 adultes comptabilisés à vue, lors d'un passage au mois de mai) dans les fossés ceinturant le polder de Sainte-Marie-du-Mont (sites 9 à 12, Tab. I) et, dans une moindre mesure (12 adultes), dans la mare proche (site 8, Tab. I). Les têtards ont été pêchés, en juin, dans des eaux dont la salinité oscillait entre 1,3 ‰ et 3 ‰. D'autres larves ont aussi été notées au mois de septembre mais la salinité de l'eau n'a pas été mesurée à ce moment.

#### c. La Grenouille rieuse

La Grenouille rieuse a été observée à Genêt, dans deux mares (sites 1 et 2, Tab. I) situées en lisière d'un pré salé, dans des eaux dont la concentration de sels a atteint 3 ‰. Cette espèce, très rare dans la région, est connue depuis 2007 dans ce secteur où entre 50 et 100 adultes sont comptabilisés chaque année, en avril-mai. En revanche, la Grenouille verte commune et la Grenouille de Lessona n'ont jamais été observées dans ce site. De ce fait, les têtards de *Pelophylax* pêchés au mois de juin ont été attribués à la Grenouille rieuse.

## d. Le Pélodyte ponctué

Des têtards du Pélodyte ponctué ont aussi été pêchés à Genêt dans les deux mares (sites 1 et 2, Tab. I) situées en lisière des prés salés (concentration de sels atteignant 3 ‰) où 23 chanteurs ont été inventoriés au mois d'avril.

#### e. Le Crapaud calamite

Au regard des niveaux d'effectifs régionaux du Crapaud calamite, une belle population est présente dans les prairies du polder de Sainte-Marie-du-Mont. En effet, environ 300 adultes et 101 pontes ont été comptabilisés, au mois d'avril, dans des eaux dont la salinité allait de 2,7 ‰ à 11 ‰. Début juin, des « imagos » étaient présents autour de tous les sites

de reproduction. Par contre, aucune ponte ni aucun têtard n'ont été observés dans les prairies plus salines (concentration de sels atteignant 13, 5 ‰) situées à 500 m et *a priori* favorables.

#### f. La Rainette verte

La Rainette verte se reproduit avec succès, de manière quasi continue, sur l'ensemble du littoral de la Manche, notamment dans les eaux saumâtres des mares en limite du pré salé de Genêt (sites 1 et 2, Tab. I), de fossés, de prairies inondées et d'une mare au sein du polder de Sainte-Marie-du-Mont (sites 3, 4 et 8, Tab. I). Les sites où les têtards ont été pêchés au mois de juin sont caractérisés par une concentration de sels oscillant entre 1,3 % et 13, 5 %. Environ 200 chanteurs ont été comptabilisés dans chacun des deux secteurs.

#### IV. DISCUSSION

#### A. Seuil de tolérance au stade adulte

La plupart des adultes d'amphibiens ne supportent pas longtemps des eaux mésohalines, à partir de 9-10 ‰ (Gordon *et al.* 1961, Gomez-Mestre & Tejedo 2003, Hopkins & Brodie 2015). Certaines espèces présentes en Normandie peuvent néanmoins tolérer ponctuellement, à ce stade, des eaux très saumâtres, voire polyhalines : le Triton ponctué 17 ‰ (Decksbach 1922), la Salamandre tachetée 12,9 ‰ (Degani 1981), le Crapaud commun 13 ‰ (Mathias 1971), le Crapaud calamite 22 ‰ (Gomez-Mestre & Tejedo 2003), la Grenouille verte commune 8-10 ‰ (Natchev 2011), la Grenouille rieuse 8-9 ‰ (Katz 1975, Kuzmin 1999). La durée d'exposition est un paramètre important. Par exemple, l'exposition du Crapaud calamite à 16 ‰ peut être létale au bout de quelques jours (Mathias 1971, Gomez-Mestre *et al.* 2004, Gomez-Mestre & Tejedo 2005) et ce seuil peut fortement s'abaisser selon l'état physiologique des individus (Sinsch *et al.* 1991). En outre, les individus de la même espèce peuvent être plus ou moins adaptés selon les populations et une acclimatation graduelle a été mise en évidence dans certains cas, y compris au stade larvaire (par exemple : Gordon *et al.* 1961, Roberts 1970, Katz 1973, Wu *et al.* 2014).



**Figure 5**: La Rainette verte se reproduit avec succès dans la Manche dans des eaux saumâtres atteignant 13,5 ‰. Photo : M. Barrioz

Figure 5: The common tree frog breeds with success in the Manche department in brackish waters reaching 13,5 %. Picture: M. Barrioz

#### B. Seuil de tolérance au stade larvaire

Le succès de la reproduction en eau saumâtre est rare et a généralement lieu dans un contexte oligohalin. Spurway (1943) a observé des larves de Tritons palmés cantonnées dans la portion supérieure d'une mare dont la concentration saline était de 1,9 % contre environ 20 ‰ au fond où les larves ne s'aventuraient guère. Le seuil de tolérance pour les embryons de la Grenouille rousse est d'environ 4 ‰ (Viertel 1999) tandis qu'une concentration de 6 ‰ est létale en quelques heures pour leurs larves tout comme pour la Salamandre tachetée et le Crapaud commun (Le Garff & Fretey 1997). Les têtards de ces derniers ne tolèrent pas plusieurs jours à environ 4 ‰ (Mathias 1971, Bernabo et al. 2013). La Grenouille verte commune, comme d'autres taxons du genre Pelophylax tels que la Grenouille rieuse ou la Grenouille de Perez Pelophylax perezi peuvent également se reproduire dans des eaux saumâtres oligohalines (Katz 1975, Shpun et al. 1992, Sillero & Ribeiro 2010, Natchev et al. 2011). Pour toutes ces espèces le seuil critique semble être 3-4 ‰ ; au-delà – lorsque la reproduction est possible - la salinité induit un stress qui se traduit notamment par un retard significatif lors de la métamorphose et un taux de survie réduit (Duellman & Trueb 1994. Bernabo et al. 2013). Ce phénomène a aussi été mis en évidence pour le Pélobate brun Pelobates fuscus, jadis signalé en Normandie : à partir de 4 ‰, la métamorphose est altérée et aucun têtard ne survit à 8 % (Stanescu et al. 2013). En revanche, le Crapaud calamite peut se reproduire avec succès dans des eaux à 6-7 ‰ (Beebee 1985) et selon des adaptations locales à 10 ‰ (Gomez-Mestre & Tejedo 2003). De même, la présence de larves de Pélodyte ponctué dans des conditions mésohalines est possible – au moins ponctuellement – comme sur la côte atlantique où des larves de cette espèce ont été observées dans des eaux dont la concentration de sels atteignait 9 ‰ (Thirion 2014).

Les résultats de notre étude relatifs au succès de la reproduction des amphibiens dans des milieux saumâtres corroborent globalement ceux publiés précédemment pour le Crapaud commun, la Grenouille rieuse et la Grenouille verte commune (en contexte oligohalin) et pour le Crapaud calamite (en contexte mésohalin). Par contre, nous n'avons pas pu mettre en évidence la reproduction (tentée ou avérée) du Pélodyte ponctué dans des eaux mésohalines comme ce fut constaté sur le littoral atlantique. La Rainette verte, quant à elle, n'a pas été signalée par Hopkins & Brodie (2015) et il semblerait que sa reproduction, avec succès, dans des milieux mésohalins n'ait jamais été consignée auparavant (Tab. II).

A l'avenir, il serait intéressant de mesurer la salinité des sites de reproduction tout au long du développement larvaire et pas seulement, de manière ponctuelle, à la fin de la métamorphose (au stade « quatre pattes ») afin de préciser les durées d'exposition à chaque stade.

**Tableau II**: Concentration de sels maximale mesurée dans la Manche, dans des milieux aquatiques où des amphibiens ont été observés *vs in* Hopkins & Brodie 2015 et autres auteurs.

Table II: Maximum salinity concentration measured in the field where amphibians were observed in the department of the Manche *vs in* Hopkins & Brodie 2015 and other authors.

Espèces / Species	Stades / Life stage	Salinité sur le terrain (‰) / Salinity in the field (‰) Manche (2015)	Salinité sur le terrain (%) / Salinity in the field (%) In Hopkins & Br / and other author	Tolérance expérimentale (‰) / Experimental tolerance (‰)  odie (2015) et autres auteurs ors
Lissotriton helveticus	Larves Adultes	< 0,5 2	1,9-20 (Spurway 1943)	
Lissotriton vulgaris	Larves Adultes	< 0,5 2	17	
Salamandra salamandra	Larves Adultes	< 0,5		12,9
Ichthyosaura alpestris	Larves Adultes	< 0,5 1		
Triturus cristatus	Larves Adultes	< 0,5 1		
Triturus marmoratus	Larves Adultes	< 0,5 1	1	
Alytes obstetricans	Larves Adultes	< 0,5 (1)*		
Pelodytes punctatus	Larves Adultes	3 3	9	
Bufo bufo	Larves Adultes	1,3 2	3,5 (Hangström 1981)	4,8 13 (Mathias 1971)
Epidalea calamita	Larves Adultes	11 11	22	10
Hyla arborea	Larves Adultes	13,5 13,5		
Pelophylax lessonae	Larves Adultes	1		
Pelophylax kl. esculentus	Larves Adultes	3 7	8-10 (Natchev <i>et al.</i> 2011)	7 (Ackrill <i>et al.</i> 1969)
Pelophylax ridibundus	Larves Adultes	3 7	4	8,8
Rana dalmatina	Larves Adultes	< 0,5 < 0,5		-
Rana temporaria	Larves Adultes	< 0,5 < 0,5		7 (Ackrill et al. 1969)

**Remerciements** – Je remercie Pierre-André Crochet pour ses conseils, Vincent Voeltzel pour ses remarques avisées, Nicolas Akil, Emmanuelle Bouillon et Marie-Léa Travert pour leur aide lors des mesures de salinité, Bernard Le Garff pour sa relecture et Ivan Ineich pour son aide lors des recherches bibliographiques.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ackrill P., Hornby R. & Thomas S. 1969 – Responses of *Rana temporaria* and *Rana esculenta* to prolonged exposure to a saline environment. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 28(3): 1317-1329.

Barrioz M., Cochard P.O., Voeltzel V. & Lecoq C. 2015 – *Amphibiens et Reptiles de Normandie*. URCPIE de Basse-Normandie, Caen, 288 p.

Beebee T.J.C. 1985 – Salt tolerances of natterjack toad (*Bufo calamita*) eggs and larvae from coastal and inland populations in Britain. *Herpetological Journal*, 1: 14–16.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J.-P. (coord.) 2004 – « *Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers.* MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p.

Bernabò I., Bonacci A., Coscarelli F., Tripepi M. & Brunelli E. 2013 – Effects of salinity stress on *Bufo balearicus* and *Bufo bufo* tadpoles: Tolerance, morphological gill alterations and Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPase localization. *Aquatic Toxicology*, 132–133: 119–133.

Decksbach N. 1922 – Die Salzwassertierwelt Mittelrusslands. *Archiv füer Hydrobiologie*, 14: 191–195.

Degani, G. 1981 – Salinty tolerance and osmoregulation in *Salamandra salamandra* (L.) from different populations. *Journal of Comparative Physiology*, 145: 133–137.

DuellMan W.E. & Trueb I. 1994 – *Biology of amphibians*. Baltimore. The Johns Hopkins university press. 670 p.

Gislén T. & Kauri H. 1959 – Zoogeography of the Swedish amphibians and reptiles with notes on their growth and ecology. *Acta Vertebratica*, 1: 197-397.

Gomez-Mestre I. & Tejedo M. 2003 – Local adaptation of an anuran amphibian to osmotically stressful environments. *Evolution*, 57:1889–1899.

Gomez-Mestre I. & Tejedo M. 2005 – Adaptation or exaptation? An experimental test of hypotheses on the origin of salinity tolerance in *Bufo calamita*. *Journal of Evolutionary Biology*, 18: 847–855.

Gomez-Mestre I., Tejedo M., Ramayo E. & Estepa J. 2004 – Developmental alterations and osmoregulatory physiology of a larval anuran under osmotic stress. *Physiol. Biochem. Zool.*, 77(2): 267-274.

Gordon M.S. 1962 – Osmotic regulation in the green toad (Bufo viridis). *Journal of Experimental Biology*, 39: 361-270.

Gordon M.S., Schmidt-Nielsen K. & Kelly H.M. 1961 – Osmotic regulation in the crabeating frog (*Rana cancrivora*). *Journal of Experimental Biology*, 38: 659-678.

Hangström T. 1981 – Tadpoles of the common toad (*Bufo bufo* L.) found in brackish water. *Amphibia-Reptilia*, 2: 187-188.

Hopkins G.R. & Brodie E.D. Jr 2015 – Occurrence of amphibians in saline habitats: a review and evolutionary perspective. *Herpetological Monographs*, 29: 1-27.

Katz U. 1973 – Studies on the adaptation of the toad *Bufo viridis* to high salinities: Oxygen consumption, plasma concentration and water content of the tissues. *Journal of Experimental Biology*, 58: 785–796.

Katz U. 1975 – NaCl adaptation in *Rana ridibunda* and a comparison with the euryhaline toad *Bufo viridis*. *Journal of Experimental Biology*, 63: 763–773.

Kuzmin S. 1999 – *The Amphibians of the Former Soviet Union*. Pensoft, Sofia-Moscow. 288 p.

Le Garff B. & Fretey T. 1997 – Les amphibiens et les reptiles de la baie du Mont-Saint-Michel. *Penn Ar Bed*, 164: 43-49.

Mathias J.H. 1971 – The comparative ecologies of two species of amphibia (Bufo bufo et Bufo calamita) on the Ainsdale Sand Dunes National Natutral Reserve. PhD Thesis, University of Manchester. 351 p.

Natchev N., Tzankov N. & Gemel R. 2011 – Green frog invasion in the Black Sea: habitat ecology of the *Pelophylax esculentus* complex (Anura, Amphibia) population in the region of Shablenska Tuzla lagoon in Bulgaria. *Herpetology Notes*, 4: 347-351.

Roberts J.O. 1970 – *Variation in salinity tolerance in the pacific treefrog*, Hyla regilla, *in Oregon*. PhD Thesis, Oregon State University. 53 p.

Shpun S., Hoffman J. & Katz U. 1992 – Anuran amphibia which are not acclimable to high salt, tolerate high plasma urea. Comparative Biochemistry and Physiology - A: *Physiology*, 103 (3): 473-477.

Sillero N. & Ribeiro R. 2010 – Reproduction of *Pelophylax perezi* in brackish water in Porto (Portugal). *Herpetology Notes*, 3: 337–340.

Sinsch U., Rüdiger S. & Sherif N. 1989 – Seasonal changes in the tolerance of osmotic stress in natterjack toads (*Bufo calamita*). *Comp. Biochem. Physiol.*, 101(2): 353-360.

Spurway H. 1943 – Newt larvae in brackish water. *Nature*, 151: 109–110.

Stanescu F., Iosif R., Székely D., Székely P., Rosioru D. & Cogalniceanu D. 2013 – Salinity tolerance in *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768) tadpoles (Amphibia: Pelobatidae). *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"*, 56 : 103-108.

Stoicovici F. & Pora E.A. 1951 – Comportarea la variatiuni de salinitate. Nota XXX. *Stud. Cercet. Stiint.*, *Acad. Rep. Pop. Române*, *Fil. Clug*, 2: 159-219.

Tercafs R.R. & Schoffeniels E.1962 – Adaptation of amphibians to salt water. *Life Sciences*, 1: 19-23.

Thirion J.M. 2014 – Salinity of the reproductive habitats of the Western Spadefoot Toad *Pelobates cultripes* (Cuvier, 1829), along the Atlantic coast of France (Anura: Pelobatidae). *Herpetozoa*, 27: 13–20.

Uchiyama M., Murakami T. & Yoshizawa H. 1990 – Notes on the development of the crabeating frog, *Rana cancrivora*. *Zoological Science*, 7: 73-78.

Viertel, B. 1999 – Salt tolerance of *Rana temporaria*: Spawning site selection and survival during embryonic development (Amphibia, Anura). *Amphibia-Reptilia*, 20: 161–171.

Wu C.S., Yang W.K., Lee T.H., Gomez-Mestre I. & Kam Y.C. 2014 – Salinity acclimation enhances salinity tolerance in tadpoles living in brackish water through increased Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>-ATPase expression. *Journal of Experimental Zoology*, 321: 57–64.

Manuscrit accepté le 14 janvier 2016

# Nouvelles données sur l'histoire d'*Anatome Testudinis Europaeae* de Ludwig Heinrich Bojanus (1776-1827)

par

Piotr DASZKIEWICZ<sup>(1)</sup> & Philippe EDEL<sup>(2)</sup>

(1)Service du Patrimoine Naturel, Muséum national d'Histoire naturelle 57, Rue Cuvier-CP 41, F-75231 Paris Cedex 05 piotrdas@mnhn.fr

> (2) Cercle d'histoire Alsace-Lituanie 11 rue Waldteufel, F-67000 Strasbourg edel-matuolis@wanadoo.fr

**Résumé** – La monographie « *Anatome Testudinis Europaeae* » sur l'anatomie de la Cistude d'Europe, *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758), par Bojanus (1776-1827) est une des plus belles monographies sur une Tortue d'eau douce. Des recherches récentes sur la biographie de l'auteur ont apporté de nouvelles informations sur l'histoire de cet ouvrage, sa préparation, son impression, son tirage et sa vente, grâce à des documents retrouvés dans les archives de la famille Merck à Darmstadt.

Mots-clés : histoire de l'herpétologie, Bojanus, Emys orbicularis

Summary – Some new data on the history of Anatome Testudinis Europaeae by Ludwig Heinrich Bojanus (1776-1827). The monograph on the anatomy of the European pond turtle Anatome Testudinis Europaeae was one of the finest scientific works of the nineteenth century. Recent researches on the biography of Bojanus provided further clarification about its history. The article presents the information on the preparation, printing, circulation and sales of this book, obtained through the documents found in the Merck archives in Darmstadt.

**Key-words:** herpetology history, Bojanus, *Emys orbicularis*.

La monographie sur l'anatomie de la Tortue d'eau douce européenne, connue maintenant sous son nom commun de Cistude d'Europe, *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758), intitulée « *Anatome Testudinis Europaeae* » et publiée par Louis Henri Bojanus (1776-1827) en 1819-1821, est une des plus belles monographies scientifiques du dix-neuvième siècle. Georges Cuvier (1769-1832) a déclaré qu'elle « *peut être considérée comme la plus parfaite de toutes [monographies], celle de l'homme exceptée* » (Cuvier 1845). Duméril et Bibron (1834) affirment que Bojanus est « *sans contredit le premier et le principal auteur anatomiste* » et écrivent à propos de son ouvrage « *qu'il n'y a peut-être aucun livre d'anatomie monographique qu'on puisse lui comparer pour la perfection* ».

Aujourd'hui encore, cet ouvrage intéresse autant les zoologistes que les historiens des sciences (Daszkiewicz 2001) ; réédité en Allemagne en 1902, il l'a été de nouveau en 1970, aux États-Unis, par la SSAR (Society for the Study of Amphibians and Reptiles).

Bojanus (Fig. 1), né le 16 juillet 1776 à Bouxwiller en Alsace, est devenu Professeur de Médecine Vétérinaire à l'Université de Vilnius (Lithuanie). Disciple de Cuvier (1769-1832), il y enseigne surtout l'anatomie comparée. Il dissèque de nombreuses Cistudes d'Europe, utilise diverses techniques de préparation anatomique et travaille dix ans pour rédiger une monographie sur cette espèce. C'est finalement l'œuvre de sa vie. Excellent dessinateur, il réalise lui-même les 213 illustrations (Fig. 2). Pour préparer l'impression, il fait venir à Vilnius, un graveur talentueux, Friedrich Leonhard Lehmann (1785-1835) de Darmstadt en Allemagne, et il achète une presse lithographique. Les historiens considèrent que l'ouvrage de Bojanus sur la Cistude d'Europe est à l'origine de l'introduction de la lithographie en Lituanie (Gasiūnas 1997).



← Figure 1: Bojanus, portrait gravé en 1809, à Darmstadt, par Friedrich Leonhard Lehmann. Figure 1: Bojanus, portrait engraved in 1809 in Darmstadt by Friedrich Leonhard Lehmann.

Des recherches récentes sur biographie de Bojanus (Edel & Daszkiewicz 2015) apportent de nouvelles informations sur l'histoire du livre, Anatome **Testudinis** Europaeae, (Daszkiewicz & Edel 2014). Le « Testament du conseiller impérial russe Bojanus concernant sa succession et la curatelle de sa fille adoptive Amélie Rudi », classé dans les Actes du tribunal du Grand-duché de Hesse à Darmstadt, a été retrouvé dans les Archives de l'État de Hesse à Darmstadt <sup>1</sup>. On y apprend que la réussite commerciale du livre n'alla pas de pair avec son succès scientifique. L'ouvrage original, tiré à seulement 80 exemplaires, coûta 5 000 roubles soit l'équivalent de deux ans de salaire du professeur Bojanus à l'université de Vilnius, une somme qui a été avancée par

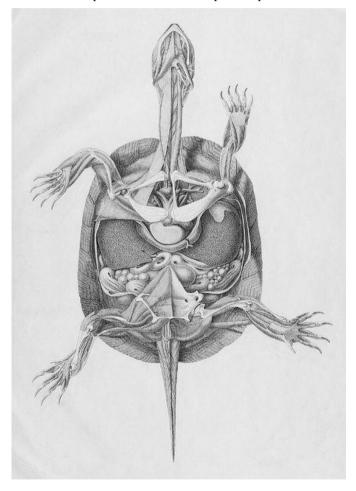
l'auteur (Fedorowicz 1958). Le testament (paragraphe 7) nous informe aussi que, même avec ce faible tirage, le livre n'est pas épuisé en 1826, c'est-à-dire sept ans après sa parution. « Le dernier décompte dû pour la vente de mes gravures sur l'anatomie des tortues reste à recouvrer auprès des libraires Fr. Fleischer à Leipzig et Fr. Moritz à Vilnius, les tirages non vendus se trouvent en partie chez Fr. Fleischer et en partie ici chez moi qui détiens aussi les 4\* planches gravées correspondantes, tout cela devra être expédié à M. de Froriep, propriétaire du Landes-Industrie-Comptoir à Weimar, après un accord préalable que j'espère encore conclure moi même, pour une somme modique à convenir qui sera ajoutée au capital destiné à ma fille adoptive Amélie <sup>2</sup>».

Les archives de la société Merck à Darmstadt conservent de nombreux documents de Bojanus parce que la petite-nièce du savant, Emmy Melanie Eigenbrodt (1862-1948) a épousé Christophe Ludwig Merck (1854-1913), un des dirigeants de cette grande société,

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Hessisches Staatsarchiv Darmstadt, référence HStAD Best, G 28 Darmstadt Nr. F 2537/1

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Traduit de l'original écrit en allemand

(Edel 2013). C'est probablement par cette voie que les documents de Bojanus sont arrivés dans les archives de ce groupe chimique et pharmaceutique, qui appartient toujours à la famille Merck. Parmi la correspondance de Bojanus conservée dans ces archives, une lettre traite d'*Anatome Testudinis Europaeae*. Cette lettre est envoyée le 28 avril 1822 de Vilnius, le papier est à en-tête du département d'Éducation nationale du Ministère russe des Cultes et de l'Éducation nationale et porte le n° 329. La lettre est signée par le prince Adam Czartoryski (1770-1861), qui est à l'époque un haut fonctionnaire de ce Ministère, tuteur de l'université de Vilnius. Dans cette lettre, adressée « au Conseilleur d'État Professeur Bojanus », Czartoryski informe qu'il a bien reçu une lettre du Ministre, datée du 17 avril, accusant réception d'un exemplaire d'*Anatome Testudinis Europaeae* destiné au Tsar, et notifiant aussi que cet exemplaire sera transmis au souverain. Il ajoute aussi que le premier exemplaire reçu, incomplet, lui étant revenu, il le renvoie à son auteur. Ainsi nous apprenons que le tirage de certains exemplaires du livre n'était pas complet.



**Figure 2 :** Anatomie interne de la Cistude d'Europe. Illustration originale du livre de L.H. Bojanus : « *Anatome testudinis Europaeae* ».

Figure 2: European pond turtle internal anatomy. Original drawing from the book of L.H. Bojanus: 'Anatome testudinis Europaeae'.

Les documents trouvés pendant ces dernières années ont enrichi notre connaissance sur l'histoire de la réalisation d'*Anatome Testudinis Europaeae*. Cependant, cette histoire reste encore incomplète. C'est pour cette raison qu'à l'approche du bicentenaire – en 2019 – de la parution de l'édition originale du « *Anatome Testudinis Europaeae* », le Cercle d'histoire Alsace-Lituanie et les *Cahiers Lituaniens* souhaitent préparer et publier un inventaire des exemplaires de l'ouvrage de Bojanus conservés dans les bibliothèques publiques ou universitaires dans le monde.

Bojanus est connu aussi pour avoir été le premier à distinguer l'Auroch, *Bos primigenius* Bojanus, 1827, l'ancêtre des Bovins européens, du Bison d'Europe ou Bison des steppes, *Bison priscus* Bojanus 1827.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bojanus L.H. 1819-1821 – *Anatome Testudinis europaeae*. Vilnae: *Impensis auctoris*, typis Josephi Zawadzki. Nb pl 40 Deux volumes. (Consultable sur Internet) URL: https://archive.org/stream/anatometestudini02boja#page/n5/mode/2up (Consulté le 22 IX 2015).

Cuvier G. 1845 – Histoire des sciences naturelles depuis leur origine jusqu'à nos jours. Troisième partie contenant la fin de la deuxième moitié du 18<sup>e</sup> siècle et une partie du 19<sup>e</sup>. Fortin, Masson et C<sup>ie</sup> Libraires, Paris. 440 p.

Daszkiewicz P. 2001 – Some remarks about the origin and history of Bojanus *Anatome Testudinis Europaeae*. *Herpetological Bulletin*, 75: 6-9.

Daszkiewicz P. & Edel P. 2014 – The will of Ludwig Heinrich Bojanus (1776–1827), an interesting nineteenth-century natural history document. *Archives of natural history*, 41: 164-167.

Dumeril A.M.C. & Bibron G. 1834 – Erpétologie générale ou Histoire naturelle complète des reptiles. Tome 1. Généralités de l'histoire des reptiles et celles de l'ordre des chéloniens ou des tortues. Librairie encyclopédique de Roret, Paris. 447 p.

Edel P. 2013 – Contribution à la généalogie de la famille Bojanus. *Bulletin du Cercle Généalogique d'Alsace*, 182: 95-98.

Edel P. & Daszkiewicz P. 2015 – *Louis Henri Bojanus*, *le savant de Vilnius*. Éditions Vent d'Est, collection "Portraits célèbres d'Alsace" n°019, 64p. ISBN 978-2-3717201-6-9

Fedorowicz J. 1958 – Ludwik Henryk Bojanus. Memorabilia Zoologica, 1: 1-45.

Gasiūnas V. 1997 – *XIX amžiaus Lietuvos grafika*. 91-95 *in* Mokslo ir Enciklopedijų Leidybos Institutas, Vilnius. 240 p. [L'art graphique en Lituanie au XIX<sup>e</sup> siècle – Éditeur : Institut d'Éditions Scientifiques et Encyclopédiques, Vilnius.] ISBN: 9785420016275.

Manuscrit accepté le 30 janvier 2016

# Seconde observation d'une Tortue de Kemp, Lepidochelys kempii (Garman, 1880), en Méditerranée française

par

Jean-Baptiste SÉNÉGAS<sup>(1)</sup>, Jacques SACCHI<sup>(2)</sup> & Jean LESCURE<sup>(3)</sup>

(1) Centre d'Étude et de Sauvegarde des Tortues Marines de Méditerranée, 675 avenue du Palais de la Mer, F-30240 Le Grau-du-Roi contact@jbsenegas.com

(2) 331 chemin du phare, F-34200 Sète rtmmf.coord@gmail.com

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

**Résumé** – Une Tortue de Kemp, *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880) a été observée au Grau-du-Roi (golfe du Lion, France). C'est la seconde observation en Méditerranée française et la septième pour toute la Méditerranée.

Mots-clés: Lepidochelys kempii, Tortues marines, France, Méditerranée, espèce rare.

Summary – Second observation of a Kemp's ridley, *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880) in French Mediterranean Sea. A Kemp's ridley, *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880), has been caught in Grau-du-Roi (Gulf of Lions, France). It is the second record in the French Mediterranean Sea and the seventh for the whole Mediterranean Sea.

Key-words: Lepidochelys kempii, Sea Turtles, France, Mediterranean Sea, rare species.

#### I. INTRODUCTION

L'observation de la Tortue de Kemp, *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880), est exceptionnelle en Méditerranée. Six observations seulement ont été recensées de 1929 à 2014 : une première près de La Valette (Malte) en octobre 1929 (Brongersma & Carr 1983), une deuxième en France près de Valras-Plage (département de l'Hérault) en juillet 2001 (Oliver & Pigno 2005), trois en Espagne, dont une entre l'île de Tabarca et les plages de Santa Pola (Alicante) en octobre 2001 (Tomás *et al.* 2003), une au sud de Valence en 2006 (Tomás & Raga 2008) et une autre auparavant (avant 2002) à Ceuta (territoire espagnol sur le littoral méditerranéen « marocain ») (Camiňas 2002, Carreras *et al.* 2014). Une Tortue de Kemp a aussi été vue en août 2009 dans les eaux italiennes près de Capo Peloro, à l'extrême pointe orientale de la Sicile (Insacco & Spadola 2010). Une septième observation de Tortue de Kemp en Méditerranée a eu lieu en France au Grau-du-Roi (43° 32' 15" N et 4° 8' 13" E), en juillet 2015.

## II. RÉSULTATS

Le 3 juillet 2015, Karim Benghalia, marin sur le trimaran le *Picardie* (capitaine Jérôme Dalle), voit flotter dans le canal du Grau-du-Roi (Gard, France) (43° 32' 15" N et 4° 8' 13" E) une petite Tortue à la surface de l'eau, il la recueille avec une épuisette et constate qu'elle est morte et même en début de putréfaction. Il la rapporte à Jean-Baptiste Sénégas, membre du Réseau Tortues marines de Méditerranée française (RTMMF) et titulaire d'une « carte verte » <sup>1</sup> l'autorisant à recueillir les Tortues marines, même mortes.

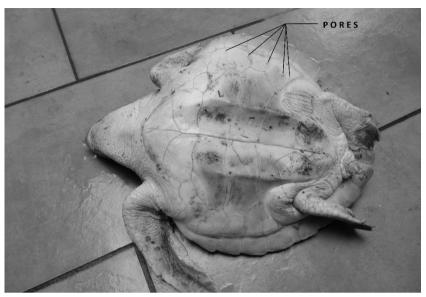
La petite Tortue a une carapace dorsale avec cinq paires d'écailles costales allongées (Fig. 1) et les pores des glandes de Rathke sur les plaques inframarginales (Fig. 2), caractéristiques du genre Lepidochelys. La suture inexistante de la dernière plaque inframarginale avec la plaque abdominale (Fig. 3) (Brongersma 1968, Fretey 1983) et les écailles marginales latérales quasiment aussi larges que longues, presque carrées (Figs 1 et 3) (Pritchard 1969, Pritchard & Marquez 1973) la distinguent nettement de Lepidochelys olivacea (Eschscholtz, 1829) et la caractérisent comme une Tortue de Kemp, Lepidochelys kempii (Garman, 1880). Les cinq paires d'écailles costales allongées ne sont pas un caractère suffisant pour identifier l'espèce parce que les Lepidochelys olivacea, qui ont habituellement six à neuf paires de costales, en ont quelquefois cinq. La Tortue de Kemp recueillie (Fig. 4) est un jeune individu qui mesure 32 cm en longueur droite de la carapace (35 cm en longueur courbe) et pèse 4,8 kg. Sa carapace a une largeur droite de 29 cm (35 cm en largeur courbe), ce qui signifie que la Tortue est presqu'aussi large que longue mais ce caractère est plus un caractère de jeunes Tortues de Kemp qu'un caractère d'adulte (Pritchard & Marquez 1973). Cette nouvelle observation de la Tortue de Kemp au Grau-du-Roi est la seconde pour la Méditerranée française. [suite page 20]

**Figure 1**: Face dorsale de la jeune *Lepidochelys kempii* observée au Grau-du-Roi (Gard, France). Photo: J.-B. Sénégas.

Figure 1: Dorsal view of the juvenile Lepidochelys kempii observed in Grau-du-Roi (French department of Gard). Picture: J.-B. Sénégas.



<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Cette « carte verte », délivrée par un organisme habilité à cet effet par le Ministère de l'Écologie (actuellement le Réseau national d'échouage [RNE]), permet d'intervenir sur les Tortues marines, espèces protégées.



**Figure 2** : Face ventrale de la jeune *Lepidochelys kempii* observée au du Grau-du-Roi (Gard, France). Remarquer l'emplacement des pores sur les plaques inframarginales. Photo : J.-B. Sénégas.

Figure 2: Ventral view of the juvenile *Lepidochelys kempii* observed in Grau-du-Roi (Gard, France). Note the presence of pores on inframarginal scutes. Picture: J.-B. Sénégas.



**Figure 3 :** Gros plan sur la partie latérale gauche de la face ventrale de la jeune *Lepidochelys kempii* observée au du Grau-du-Roi (Gard, France). Remarquer les écailles marginales presque carrées et l'absence de suture entre la dernière plaque inframarginale et la plaque abdominale (bien visible sur le côté gauche). Photo : J.-B. Sénégas.

Figure 3: Close-up on the left side of the ventral view of the juvenile *Lepidochelys kempii* observed in Grau-du-Roi (French department of Gard). Note the almost squared marginal scales and the lack of suture between the last inframarginal plate and the abdominal plate (visible on the left side). Picture: J.-B. Sénégas.



**Figure 4** : Face latérale de la tête de la jeune *Lepidochelys kempii* observée au Grau-du-Roi (Gard, France). Photo : J.-B. Sénégas.

Figure 4 : Head lateral view of the juvenile *Lepidochelys kempii* observed in Grau-du-Roi (French department of Gard). Picture: J.-B. Sénégas.

#### III. DISCUSSION

La Tortue de Kemp est la plus petite des Tortues marines: les adultes mesurent 50-80 cm (longueur droite de la carapace) et pèsent 30-50 kg. Elle vit exclusivement dans l'Atlantique nord et se reproduit seulement dans le golfe du Mexique. Les nouveau-nés, après s'être éloignés des côtes, se dispersent en mer et sont entraînés par les courants. Beaucoup vont vers le nord-ouest du golfe, le long des côtes du sud des États-Unis; d'autres vont vers le sud du golfe, rencontrent le courant de Loop, celui de Floride, basculent dans le Gulf Stream et sortent du golfe du Mexique. La plupart de ceux-ci vont vers le nord, le long des côtes orientales des États-Unis, de la Floride au cap Hatteras, mais quelques-uns sont entraînés vers l'est et, par la Dérive nord-atlantique, arrivent dans les eaux européennes (Marquez 2001). On en a vu jusqu'aux Pays-Bas, en Irlande et Grande-Bretagne (Brongersma 1972).

On voit plus ou moins régulièrement quelques Tortues de Kemp chaque année le long des côtes françaises de l'Atlantique : 19 de 1990 à 2005 (Duguy & Lescure 2012) et 23 de 2005 à 2014, dont huit en 2014, ce qui est exceptionnel (Dell'Amico & Morinière 2014, 2015, Dell'Amico comm. pers.). La majorité de ces Tortues de Kemp sont vues pendant l'hiver. Ce sont de très jeunes individus de 20-35 cm, âgés probablement de 2-3 ans. La plupart du temps, elles sont trouvées mortes, saisies par un coup de froid. Cependant, deux

individus, un de 56 cm et un autre de 60 cm trouvés respectivement à Plouarzel et Ederven dans le Morbihan, les 1<sup>er</sup> décembre 2005 et 3 septembre 2009, (Duguy *et al.* 2006, Dell'Amico & Morinière 2010) étaient des adultes.

Les sept Tortues de Kemp vues en Méditerranée sont toutes des juvéniles ayant des carapaces dorsales longues de 27,8 à 35,8 cm, un tout petit peu plus grandes et donc un peu plus âgées que les jeunes observées le long des côtes françaises de l'océan Atlantique et de la Manche.

#### IV. CONCLUSION

L'incursion de *Lepidochelys kempii* en Méditerranée française et même dans toute la Méditerranée est exceptionnelle : sept jeunes observés en 86 ans, dont deux dans les eaux françaises. Ce l'est moins du côté des eaux européennes de l'Atlantique, notamment dans les eaux françaises, où on a même vu deux adultes pendant ces dernières années.

**Remerciements** – Nous remercions vivement M. Karim Benghalia pour la découverte de la Tortue de Kemp. Nous remercions également Roger Bour et Jacques Fretey pour leurs avis sur les caractères distinctifs de *Lepidochelys kempii* et *Lepidochelys olivacea*. Nous adressons aussi nos remerciements aux deux relecteurs pour leurs remarques judicieuses.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Brongersma L.D. 1968 – Miscellaneous notes on Turtles. I. *Proc. Kon. Ned. Akad. Wet.* C72(5): 439-442.

Brongersma L.D. 1972 – European Atlantic Turtles. Zool. Verhand., 121: 1-318, 12 pl., 8 cartes.

Brongersma L.D. & Carr A.F. 1983 – *Lepidochelys kempi* from Malta. *Proc. Kon. Ned. Akad. Wet., Ser.* C, 86(4): 445-454.

Camiñas J.A. 2002 – Estatus y conservación de las Tortugas Marinas en España. Pp. 345-380 *in*: Pleguezuelos J.M., Márquez R. & Liziana L. (éds). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza / Asociación Herpetológica. 587 p.

Carreras C., Monzón-Argüello C., López-Jurado L.F., Calabuig P., Bellido J.J., Castillo J.J., Sánchez P., Medina P., Tomás J., Gozalbes P., Fernández G., Marco A. & Cardona L. 2014 – Origin and dispersal routes of foreign green and Kemp's ridley turtles in Spanish Atlantic and Mediterranean waters. *Amphibia-Reptilia*, 35: 73-86.

Dell'Amico F. & Morinière P. 2010 – Observations de Tortues marines en 2008 et 2009 (côtes atlantiques françaises). *Annal. Soc. Sci. nat. Charente-Marit.*, 10(1): 69-76.

Dell'Amico F. & Morinière P. 2014 – Observations des Tortues marines et des poissonslunes en 2013 (côtes atlantiques françaises). *Annal. Soc. Sci. nat. Charente-Marit.*, 10(5): 551-557.

Dell'Amico F. & Morinière P. 2015 – Observations des Tortues marines et des Poissonslunes en 2014 (façade Manche-Atlantique). *Annal. Soc. Sci. nat. Charente-Marit.*, 10(6): 675-681. Duguy R. & Lescure J. 2012 – *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880). Pp. 152-153 *in*: Lescure J. & de Massary J.-C. (Coords), *Atlas des Amphibiens et Reptiles de France*. Muséum national d'Histoire naturelle & Biotope. Paris et Mèze. Coll. Inventaires et biodiversité. 272 p.

Duguy R, Morinière P. & Meunier A. 2006 – Observations de Tortues marines en 2005 (côtes atlantiques françaises). *Annal. Soc. Sci. nat. Charente-Marit.*, 9(6): 607-611.

Fretey J. 1983 – Les Tortues marines. Pp. 1-25 in : Beaufort F. de (éd.), *Espèces menacées et exploitées dans le monde. Guide pratique pour leur connaissance et leur identification*. Fasc. 26(1). Muséum. national d'Histoire naturelle, Secrétariat Faune-Flore, Paris. 546 p.

Insacco G. & Spadola F. 2010 - First record of Kemp's ridley sea turtle, *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880) (Cheloniidae), from the Italian waters (Mediterranean Sea). *Acta Herpetol*. 5: 113-117.

Marquez R. 2001 – Status and Distribution of the Kemp's Ridley Turtle, *Lepidochelys kempii*, in the Widder Carribean Region. Pp. 46-51 *in*: Eckert K.L. & Abreu Grobois A.E. (éds), *Proceedings of the regional Meeting "Marine Turtle Conservation in the Wider Caribbean Region: A Dialogue for Effective Regional Management. Santo Domingo 16-18 november 1999.* WIDECAST, IUCN-MTSG, WWF, and UNEP-CEP. 154 p.

Oliver G. & Pigno A. 2005 – Première observation d'une Tortue de Kemp, *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880), (Reptilia, Chelonii, Cheloniidae) sur les côtes françaises de Méditerranée. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 116: 5-12.

Pritchard P.C.H. 1969 – *Studies of the Systematics and Reproductive cycles of the Genus* Lepidochelys. Doctoral dissertation. University of Florida, Gainesville. 197 p.

Pritchard P.C.H. & Marquez R. 1973 – *Kemp's Ridley Turtle or Atlantic Ridley*. IUCN Monographies n° 2: Marine Turtle Series. 30 p.

Tomás J. & Raga J.A. 2008 – Occurrence of Kemp's ridley sea turtle (*Lepidochelys kempii*) in the Mediterranean. *Marine Biodiversity Records* 5640: e58.

Tomás J., Formia A., Fernández M. & Raga J.A. 2003 – Occurrence and genetic analysis of a Kemp's Ridley sea turtle (*Lepidochelys kempii*) in the Mediterranean Sea. *Sci. Mar.*, 67(3): 367-369.

Manuscrit accepté le 27 février 2016

# Taille, âge à maturité sexuelle et croissance chez *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758 (Reptilia ; Anguidae) en France

par

# Gaëtan GUILLER n°1 Le Grand Momesson, F-44130 Bouvron gaetan.guiller@free.fr

Résumé – La mise en place de trois sites d'étude par Capture-Marquage-Recapture (CMR), entre 2002 et 2013, sur la commune de Bouvron dans le département de la Loire-Atlantique, a permis d'individualiser 203 Orvets fragiles. Les captures et recaptures étaient associées à deux mesures morphométriques : longueur totale (LT) et longueur-museau-cloaque (LMC). Les signes de maturité, telles que les traces de morsures caractéristiques sur l'écaillure en période d'accouplement, étaient également relevés. L'ensemble de ces informations a permis de définir la taille minimale des individus matures des deux sexes (LT: 27,5 cm et 32,0 cm respectivement pour mâle et femelle; LMC 12,5 cm et 14,5 cm respectivement pour mâle et femelle). Pour certains individus, dont l'année de naissance était connue, il a été possible de cibler la maturité sexuelle à la date anniversaire, dans des conditions naturelles, à l'âge de deux à trois ans chez les mâles et trois à quatre ans chez les femelles. La comparaison de ces résultats avec d'autres études permet de mettre clairement en évidence que la maturité sexuelle de l'Orvet fragile, comme bien d'autres espèces de reptiles des régions tempérées, est fonction de la taille et non de l'âge. En effet, sous différentes latitudes européennes de l'aire de distribution de l'Orvet fragile, la maturité survient à une taille similaire mais à des âges différents, tardifs au nord et précoces au sud. La durée d'activité annuelle de l'espèce est ainsi corrélée avec la latitude et autorise pour les populations du sud un taux de croissance plus rapide sur une période annuelle plus longue que pour celles du nord.

Mots-clés : Anguis fragilis, taille et âge de la maturité, Loire-Atlantique, France.

Summary – Size, age at sexual maturity, and growth in *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758 (Reptilia: Anguidae) in France. A capture-mark-recapture design has been set up between 2002 and 2013 on three sites in Bouvron, a county in the Loire-Atlantique department, that enabled to individualize 203 slow worms. Morphologic measures of total length (LT) and snout-vent length (LMC) were associated with the captures. Maturity signs like bite marks on the scales that occur during the breeding season were also recorded. All of this information enabled to define precisely the minimum length of mature individuals of both sexes (LT: 27.5 cm and 32,0 cm respectively for males and females; LMC: 12.5 cm and 14.5 cm respectively for males and females). It was possible to estimate sexual maturity at the anniversary date in natural conditions for some individuals for which the birth year was known, at two to three years for males, and three to four years for females. Comparison of these results with other studies enabled to clearly reveal that sexual maturity is dependent of size and not age in the slow worm, as it is the case in several reptile species of temperate areas. Indeed, in different European latitudes within the distribution area of the slow worm, sexual maturity occurs at similar sizes but at different ages, later in the north and earlier in the south. As the annual life cycle of the species is correlated with latitude, the growth rate is faster on a longer annual period in the south than in the north.

Key-words: Anguis fragilis, length and age at maturity, Loire-Atlantique French department, France.

#### I. INTRODUCTION

En France, la plupart des études réalisées dans la nature avec marquage-recapture chez les squamates sur une durée supérieure à un an concernent principalement les Vipères (Naulleau & Bonnet 1995, Baron 1997, Bonnet *et al.* 1999b, Bentz 2002, Guiller 2012). Peu d'études CMR (Capture-Marquage-Recapture) *in natura* existent chez les Lézards (Massot 2009, Le Henanff 2011), pratiquement aucune chez l'Orvet fragile. Le manque d'études par CMR sur cette espèce est peut-être dû à son écaillure particulière qui ne permet pas le marquage par ablation partielle d'écailles, technique couramment utilisée chez les autres espèces de reptile (Blanchard & Finster 1933). Ainsi, les informations disponibles en France sur la croissance de l'Orvet fragile sont issus d'élevages (Rollinat 1934, Poivre 1972). Des données *in natura* existent cependant en Angleterre, en Espagne et aux Pays-Bas (Platenberg & Griffiths 1999, Ferreiro & Galán 2004, Stumpel 2004). Certains de ces travaux évoquent la croissance chez l'Orvet fragile en milieu sauvage issus d'animaux marqués individuellement.

Cette étude fournit, à ma connaissance, les premières données de croissance et de l'âge de la maturité obtenues dans la nature en France chez cette espèce. De plus, la situation géographique intermédiaire de cette étude permet de comparer l'effet latitude avec les travaux précédemment publiés en dehors de l'hexagone sur les aspects de croissance et du moment de l'accès à la maturité en conditions naturelles.

## II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

## 1 - Espèce et sites d'études

L'Orvet fragile est un lézard apode au mode de reproduction vivipare. Espèce ayant une vaste répartition européenne, du nord de l'Angleterre à la Norvège et la Suède au sud de la péninsule Italienne ; et du Portugal à l'ouest des Balkans (Gasc *et al.* 1997, Vacher & Geniez 2010). Le genre *Anguis* est constitué de cinq espèces (Gvoždik *et al.* 2010). En France, deux espèces se partagent le territoire : *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758 et *Anguis veronensis* Pollini, 1818 (voir : http://lashf.fr/herpetofaune/liste\_taxinomique). La première occupe la majeure partie du pays, bien que rare dans le quart sud-ouest (Lescure & Massary 2012), la seconde se rencontre dans le sud-est de la France.

Dans le quart nord-ouest de la France, l'Orvet fragile (A. fragilis) a une période d'activité qui s'étale de la fin du mois de février jusqu'à la fin du mois octobre (Guiller et al. 2014).

Les données présentées ici proviennent de trois sites d'étude situés dans le département de la Loire-Atlantique sur la commune de Bouvron (Tab. I). Les sites sont établis dans trois villages suffisamment éloignés les uns des autres pour que des échanges d'individus soient possibles entres eux (pour une description précise des sites voir Guiller 2013).

## 2 - Capture, marquage et morphométrie

Les Orvets fragiles sont capturés grâce à un réseau d'abris artificiels dans chaque site d'étude (Tab. I). Ils sont marqués individuellement par brûlure superficielle d'écailles (Stumpel 2004, Guiller 2013). La longueur totale (LT) et la longueur du museau au cloaque (LMC), ont été mesurées ( $\pm$  0,1 cm pour les nouveau-nés et  $\pm$  0,5 cm pour les autres). Lorsque la queue est incomplète, seule la LMC est prise en compte. Lorsque c'est possible, les animaux sont mesurés environ deux à trois fois par an : au début (mars/avril), au milieu (juillet/août) et à la fin (octobre) de la saison d'activité.

**Tableau I :** Caractéristiques des trois sites d'étude chez l'Orvet fragile dans le département de la Loire-Atlantique.

Table I: Characteristics of the three study sites of the slow worm in the Loire-Atlantique French department.

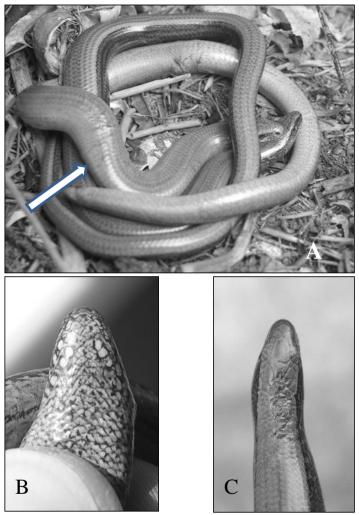
Nom du	Coordonnée géographique WGS		Surface du site	Période de suivi par site	Nombre d'abris	Nombre total d'Orvets
site	Latitude N	Longitude O	(en m²)	(durée en année)	artificiels par site	marqués individuellement
RE	47°23'13.91"	1°54'09.42''	~6000	2002-2004	36	55
СО	47°23'53.00''	1°52'50.23''	~6990	2004-2007 (4)	19	41
GM	47°24'07.32''	1°52'45.36"	~10540	2005-2013	20	107

## 3 - Détermination des trois classes d'âge par la taille

Trois classes de taille, indicatrices de l'âge, ont été retenues :

- Nouveau-nés. Les caractéristiques des nouveau-nés ont été obtenues grâce à deux femelles gestantes qui ont été maintenues en captivité dans des bacs en plastique (32 cm × 18 cm × 11 cm) quelques jours avant la parturition à la fin du mois d'août. Les bacs étaient pourvus de cachettes sur un tapis de mousse naturelle saturée en eau et chauffée par une résistance muni d'un thermostat régulant l'air à 27 °C pendant 12 heures par jour (de 9 heures à 21 heures). Après la naissance, les jeunes ont été mesurés et relâchés avec leur mère sur le site de capture.
- Adultes. Au cours de la période de reproduction les mâles rivaux peuvent se mordre violemment (Naulleau 1990, Capula et al. 1997). Il en est de même lors des préliminaires et de l'accouplement (Rollinat 1934). Ces morsures laissent des cicatrices superficielles, notamment sur le pileus de la femelle (Fig. 1) (Ferreiro & Galán 2004). Les traces de morsure ont été utilisées comme indicateurs de maturité sexuelle. Les tailles obtenues ont été comparées avec celles d'individus trouvés en couple. Un mâle est considéré mature lorsqu'il présente des marques de morsure sur le corps au printemps ou lorsqu'il est observé en préliminaire (par ex. : maintien de la tête de la femelle dans ses mâchoires) ou en train de s'accoupler. Les mâles matures effectuent également une mue prénuptiale, ce qui ajoute un critère supplémentaire pour confirmer la maturité d'un individu. Toutefois cette mue doit être associée au moins à un autre critère de maturité évoqué ci-dessus afin de ne pas confondre avec la mue d'un grand immature. Rappelons également, que contrairement aux femelles, les mâles effectuent un changement morphologique important de la naissance (ornementation : flans noirs avec habituellement une ligne vertébrale marquée) à la maturité (ornementation : flans peu ou pas marqués et absence d'une ligne vertébrale). Mais ce critère est difficile à appliquer chez un jeune mâle mature qui peut parfois ressembler à une femelle faiblement marquée. En effet, ce changement de coloration ontogénique des mâles est

un processus qui se poursuit bien après la maturité où des points bleus apparaissent chez les « vieux » mâles (obs. pers.). Une femelle est considérée mature si elle présente des traces de morsures spécifiques à l'accouplement sur le *pileus* ou le menton (Figs 1), si elle est observée en train de s'accoupler ou gestante (corps « boudiné »).



**Figures 1:** Couple d'Orvets fragiles, mâle saisissant la tête de la femelle lors des préliminaires à l'accouplement (A); on distingue également des traces de morsure d'un combat précédent avec un mâle rival (flèche blanche). Le maintien de la tête de la femelle par les mâchoires du mâle laisse des traces visibles pendant plusieurs semaines aussi bien sur la face inférieure de la tête (B) que sur le *pileus* (C) de cette dernière. Ces critères printaniers peuvent aisément confirmer la maturité et le statut sexuel des individus sans forcément observer l'accouplement. Photo : Gaëtan Guiller.

Figures 1: Pair of slow worms, the male grabs the head of the female during the mating preliminaries (A), and we distinguish bite marks from a previous fight with a rival male (white arrow). The firm holding of the head of the female by the jaws of the males leaves visible marks that can be seen after several weeks, on the inferior part of the head (B) as well as on the *pileus* (C). These criteria observed during spring can easily confirm the maturity and the sexual status of individuals without having to witness an actual mating. Picture: Gaëtan Guiller.

• <u>Immatures</u>. Les immatures correspondent aux individus de taille intermédiaire entre le plus grand nouveau-né et le plus petit mâle mature ou la plus petite femelle mature.

## 4 - Croissance

Seuls les individus dont l'année de naissance est connue ont été retenus. Lors de la première année et jusqu'à l'âge d'environ deux ans, il est relativement facile de déterminer l'année de naissance. Comme tous les squamates des régions tempérées, la croissance de l'Orvet fragile a lieu durant une partie de la saison d'activité. Celle-ci débute généralement quelques semaines après les premières prises de nourriture printanière et jusqu'à l'hibernation suivante, vers le mois d'octobre où une baisse de l'alimentation est signalée (Rollinat 1934). La classe des immatures a été observée à partir de la fin du mois de mars et courant avril, les adultes émergeant plus tôt de l'hibernation dès la fin du mois de février (Guiller et al. 2014). Donc, les individus immatures mesurés à la fin de la période d'activité (octobre) et au début de la période d'activité suivante (mars et avril) ont été rassemblés car les tailles individuelles ne changent pas entre octobre et avril. Cette méthode a l'avantage d'augmenter l'échantillon concernant les données de croissance annuelle. En effet, comme la plupart des squamates, l'Orvet fragile est difficilement détectable les premières années de sa vie et encore plus à sa date réelle d'anniversaire (août) sous cette latitude à cause des conditions climatiques à cette saison (chaud et sec) (Graitson 2004). De plus, précisons que la croissance des nouveau-nés réalisée durant les deux mois d'activité avant l'entrée en hibernation (septembre et octobre). a été mesurée et est considérée comme négligeable par rapport à la croissance totale annuelle (cf. chapitre III. 3A).

## III RÉSULTATS

Au total, 203 Orvets individualisés ont été répartis en deux groupes : ceux dont l'année de naissance est connue (groupe 1; n=90) et les autres (groupe 2; n=113). Comme les mesures étaient réalisées sur des individus sauvages, il en résulte un jeu de données incomplets car dépendant des captures (par ex. : groupe 1, Fig. 2).

#### 1 - Classes d'âge par la taille (groupes 1 et 2)

Nouveau-nés : vingt nouveau-nés viables ont été mesurés à la naissance. En moyenne, LT=  $8,43\pm0,39$  cm (de 7,4 à 9 cm) et LMC =  $4,27\pm0,29$  cm (de 3,5 à 4,9 cm). Le sexe n'a pas pu être déterminé.

<u>Adultes</u>: le plus petit mâle observé en couple (mâle enroulé avec une femelle et mordant sa tête) avait une LT de 27,5 cm et une LMC de 12,5 cm. La plus petite femelle ayant des traces de morsure sur le *pileus* mesurait 32 cm et 14,5 cm respectivement pour la LT et la LMC. Plusieurs autres individus classés comme adultes étaient à peine plus grands.

<u>Immatures</u>: la LT des mâles est comprise entre 9 cm et 27,5 cm et la LMC entre 4,9 cm et 12,5 cm. Pour les femelles, elle est comprise entre 9 cm et 32 cm pour la LT et 4,9 cm et 14,5 cm pour la LMC.

## 2 - Âge de la maturité (groupe 1)

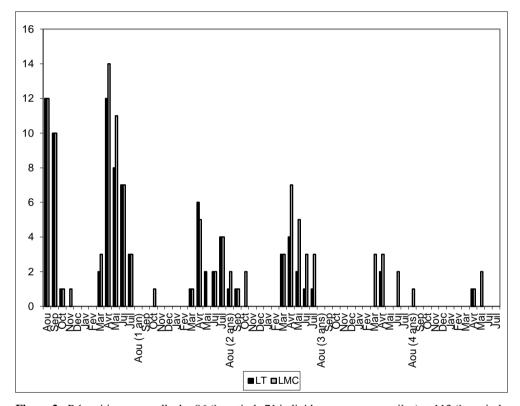
Dix Orvets fragiles dont l'année de naissance est connue, ont été suivis jusqu'à la maturité (cinq mâles) ou jusqu'à une taille proche de cette dernière (cinq femelles). Nous pouvons connaître l'âge de leur maturité avec précision. Les mâles sont adultes à l'âge de deux ou trois ans suivant les individus (c'est-à-dire un premier accouplement lors de leur troisième ou quatrième printemps) (Fig. 3). Pour les femelles, aucune n'a été suivie jusqu'à leur première gestation, mais seulement jusqu'à une taille très proche de la maturité. Compte

tenu de la ressemblance des courbes de croissance entre les deux sexes (Fig. 3), on peut estimer la taille mature des femelles en fonction de l'âge (Fig. 4). Ainsi, on estime que les femelles sont matures à trois ans et effectuent leur première parturition à quatre ans (c'est-à-dire un premier accouplement lors de leur quatrième printemps) (Figs 3 & 4). Il est fort probable que pour certaines femelles, la maturité soit décalée d'un an de plus.

## 3 - Croissance (groupe 1)

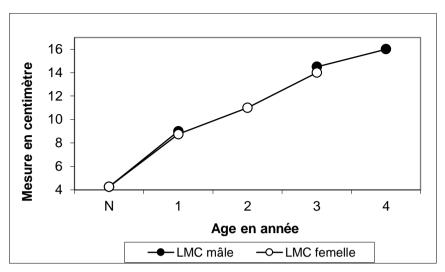
## A - Croissance annuelle en fonction de l'âge

Un certain degré de croissance pourrait avoir lieu entre la naissance (août) et le premier hiver (fin octobre) puisque des nouveau-nés peuvent déjà atteindre une longueur totale (LT) de 12,5 cm et une longueur museau-cloaque (LMC) de 7 cm juste avant leur premier hiver alors qu'ils mesurent à la naissance, pour les plus grands, 9 cm et 5 cm respectivement pour la LT et la LMC, soit seulement deux mois plus tôt. Précisons que ces observations proviennent d'individus différents. [Suite page 30]



**Figure 2 :** Répartition mensuelle des 86 (à partir de 71 individus avec queue entière) et 113 (à partir de 90 individus) mesures réalisées dans la nature, respectivement pour la longueur totale et la longueur museau-cloaque, sur des Orvets fragiles dont l'année de naissance est connue. En abscisse, les nombres entre parenthèses suivant le mois d'août indiquent l'âge en année des Orvets.

Figure 2: Monthly distribution of 86 (based on 71 individuals) and 113 (based on 90 individuals) measures recorded on the field, respectively for the total length and the snout-vent length, of slow worms for which the birth year is known. On the x-axis, figures in brackets after the month of August indicate the age in years of the slow worms.



**Figure 3 :** Croissance moyenne annuelle enregistrée dans la nature chez 10 Orvets fragiles (cinq mâles et cinq femelles) suivis depuis la naissance en août (N) jusqu'à l'âge de un à quatre ans suivant les individus. LT = Longueur totale et LMC = Longueur museau cloaque (*cf.* au chapitre II. 4).

Figure 3: Mean annual growth recorded in nature for 10 slow worms (five males and five females) monitored since their birth in August (N) until the age of one to four years depending on the individuals. LT= total length; LMC= snout-vent length (*cf.* chapter II. 4 for details on the method).

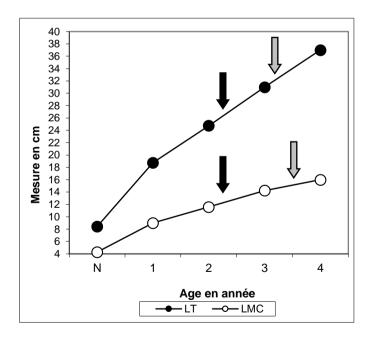


Figure 4: Courbe de croissance regroupant cinq mâles et cinq femelles d'Orvets fragiles suivis dans la nature depuis leur naissance (N) jusqu'à l'âge d'un à quatre ans suivant les individus. Flèche noire = taille minimale de la maturité des mâles et flèche grise = taille minimale de la maturité des femelles observées au cours de l'étude. (Cf. chapitre II, § 3 et 4, pour plus de détail sur les méthodes).

Figure 4: Growth curve for five males and five females slow worm monitored in nature since their birth (N) until the age of one to four years depending on the individuals.

Black arrow= minimum size of males at maturity; grey arrow= minimum size of females at maturity observed in the course of this study (*cf.* chapter II. § 3 and 4 for details on the method).

Le taux de croissance est très important chez les jeunes Orvets puisqu'ils grandissent de 10,32 cm et 4,73 cm respectivement pour la LT et la LMC au cours de leur première année. Puis, le taux de croissance de la LT est régulier, entre 6 cm et 6,25 cm, au cours de la deuxième, troisième et quatrième année. Le taux de croissance annuelle de la LMC est également comparable pour la deuxième et troisième année, respectivement 2,58 cm et 2,67 cm, puis tend à ralentir la quatrième année avec une croissance de 1,75 cm (Tab. II, Fig. 4).

**Tableau II :** Comparaison, tous sexes confondus, de la moyenne de la longueur totale (LT) et de la longueur museau cloaque (LMC) chez l'Orvet fragile selon l'âge entre quelques travaux précédents et la présente étude. Les chiffres entre parenthèses correspondent à la taille de l'échantillon lorsqu'il est disponible.

Table II: Comparison for both sexes of the mean total length (LT) and snout-vent length (LMC) in the slow worm between previous works and the present study. Figures in brackets correspond to the sample size when it was available.

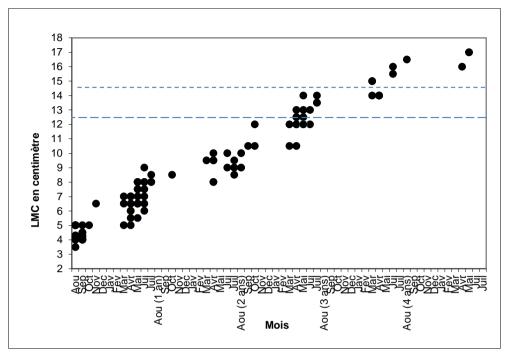
	LT (en cm)			LMC (en cm)			
	Poivre	Présente	Rollinat	Ferreiro &	Présente		
	(1972)	étude	(1934)	Galán (2004)	étude		
Nouveau-né	6,5 à 9	8,43 (20)	3,8 à 5	4,872	4,27 (20)		
1 an	15 à 18	18,75 (4)	6 à 8,5	9,88 (19)	9 (7)		
1 an	13 a 16	16,73 (4)	0 a 6,5	9,00 (19)	9(1)		
2 ans	21 à 23	24,75 (4)	11	13,65 (11)	11,58 (6)		
3 ans	~ 25	31 (3)	12	15,002 (7)	14,25 (4)		
4 ans	-	37 (1)	-	-	16 (1)		

#### B - Variabilité individuelle

Comme les courbes de croissances sont similaires entre les deux sexes et qu'il est impossible de sexer visuellement un Orvet fragile au début de sa vie, l'ensemble des points de mesure ont été regroupés (Fig. 5). Il existe une différence interindividuelle du taux de croissance dont l'amplitude peut atteindre jusqu'à 3 cm pour la LMC au cours de la première année (Fig. 5).

#### IV DISCUSSION

Chez la plupart des squamates des régions tempérées, les mâles ont une maturité sexuelle plus précoce que les femelles (Rollinat 1934, Naulleau 1997, Ursenbacher 1998, Ferreiro & Galán 2004, Guiller 2012). Les données obtenues sur l'Orvet fragile confirment cette tendance observée ailleurs sur cette espèce (Rollinat 1934, Ferreiro & Galán 2004). Les mâles peuvent s'accoupler dès leur troisième ou quatrième printemps. Les femelles donneraient naissance, pour les plus précoces, à leur première portée à l'âge de quatre ans. Ceci est en accord avec les observations de Rollinat (1934).



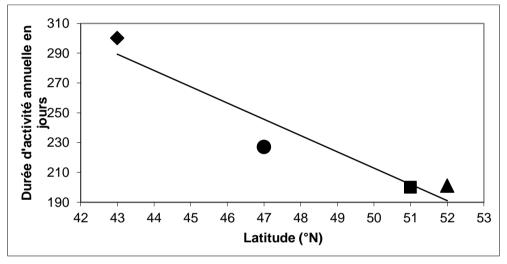
**Figure 5 :** Ensemble des 113 points de mesure de la LMC réalisé sur 90 Orvets fragiles (mâles + femelles) dont l'année de naissance est connue mettant en évidence la variabilité du taux de croissance entre individus malgré des tailles similaires à la naissance. Une seule donnée individuelle par mois est rapportée. Les lignes en pointillés matérialisent la taille minimale à la maturité sexuelle (grands tirets = mâles, petits tirets = femelles). En abscisse, les nombres entre parenthèses suivant le mois d'août indiquent l'âge en année des Orvets.

Figure 5: All 113 measurements of LMC performed on 90 slow worms (males/females) for which the year of birth is known showing the variability of the growth rate between individuals although their size was similar at birth. One data per month is reported. Dashed lines represent the minimum size at sexual maturity (big dashes = males; little dashes = females). On the x-axis, figures in brackets after the month of August indicate the age in years of slow worms.

Des travaux ont permis de mettre en évidence, au moins chez plusieurs espèces de reptiles, que la taille « commande » la maturité et non l'âge (Rollinat 1934, Naulleau & Van Den Brule 1980, Naulleau 1997, Bonnet *et al.* 1999a, Ferreiro & Galán 2004, Guiller 2012). La LMC minimale de 12,5 cm pour les mâles matures est similaire à celle déjà connue aux Pays-Bas, 12 cm (Stumpel 2004). Il en est de même pour la LMC minimale des femelles, 14,5 cm, *versus* 13,1 cm aux Pays-Bas (Stumpel 2004), 14,5 cm en France (Rollinat 1897) et 13,5 cm en Espagne (Ferreiro & Galán 2004). Les tailles minimales de maturité semblables rapportées aux Pays-Bas, en France et en Espagne, confirment que la taille est le principal critère de maturité contrairement à l'âge de la maturité qui varie suivant la latitude. En effet, pour les femelles, l'âge de la maturité est atteint à cinq ans, trois ou quatre ans et trois ans respectivement en Angleterre (Platemberg 1999), en France (présente étude) et en Espagne (Ferreiro & Galán 2004). Cela doit probablement aussi être le cas sur un gradient altitudinal.

La croissance annuelle observée dans cette étude est légèrement plus élevée, entre la naissance et la maturité, que celle rapportée en France (Rollinat 1934, Poivre 1972) (Tab. II). Premièrement, cette différence pourrait s'expliquer par le fait que ces auteurs ont travaillé

sur des animaux captifs. Deuxièmement, le suivi individuel sur le terrain est aléatoire, et des regroupements de périodes ont été faits. En effet, rappelons que les données présentées ici sont issues de moyennes effectuées à l'entrée de l'hibernation (octobre) soit deux mois après la date anniversaire (août). La différence des tailles moyennes obtenues dès la naissance (août) puis quelques mois plus tard (octobre) suggèrent que ce biais soit réel. Une croissance plus forte est cependant possible dans les populations situées plus au sud (Ferreiro & Galán 2004) (Tab. II). Cette différence est attendue puisqu'il existe un gradient latitudinal de la durée d'activité du nord au sud de l'aire de distribution, respectivement 200 jours et 201 jours d'activité par an au sud de l'Angleterre et aux Pays-Bas (Platenberg 1999, Stumpel 2004) et 300 jours d'activité par an au nord-ouest de l'Espagne (Ferreiro & Galán 2004, Fig. 6). L'étude présentée ici est en position intermédiaire avec 218,5 jours et 227,5 jours d'activité par an respectivement pour les mâles et les femelles, soit 223 jours en moyenne (Guiller *et al.* 2014).



**Figure 6 :** Influence de la latitude en Europe sur la durée de l'activité annuelle chez l'Orvet fragile. Losange = nord-ouest de l'Espagne (Ferreiro & Galán 2004) ; Rond = nord-ouest de la France (présente étude) ; Carré = sud-est de l'Angleterre (Platenberg 1999) et Triangle = Pays-Bas (Stumpel 2004).

Figure 6: Influence of latitude in Europe on the annual life cycle of the slow worm. Diamond = Northwest of Spain (Ferreiro & Galán 2004); Circle = Northwest of France (present study); Square = Southeast of England (Platenberg 1999) and Triangle = Netherlands (Stumpel 2004).

Remerciements – Je suis reconnaissant envers les personnes ayant accepté de revoir la première version de ce manuscrit (Xavier Bonnet, Linda Guiller, Jérôme Legentilhomme) ainsi qu'envers les personnes du comité de relecture de la SHF (Claude-Pierre Guillaume [|responsable de la rédaction], Jacques Castanet & Matthieu Berroneau). Ils ont ainsi contribué par leurs remarques à la qualité de cet article. Je remercie sincèrement Jean-Pierre Vacher d'avoir accepté de réaliser la traduction anglaise malgré son emploi du temps chargé.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Baron J.-P. 1997. *Démographie et dynamique d'une population de* Vipera ursinii ursinii (*Bonaparte, 1835*). Thèse de doctorat, École normale Supérieure, Paris. 201 p.
- Baron J.-P., Le Galliard J.-F., Tully T. & Ferrière R. 2010a Cohort variation in offspring growth and survival: prenatal and postnatal factors in a late-maturing viviparous snake. *Journal of Animal Ecology*, 79: 640–649.
- Baron J.-P., Tully T. & Le Galliard J.-F. 2010b Sex-specific fitness returns are too weak to select for non-random patterns of sex allocation in a viviparous snake. *Oecologia*, 164: 369-378.
- Bentz G. 2002 La vipère péliade *Vipera berus* à Trébeurden, Côtes d'Armor : adaptation de la stratégie de thermorégulation aux mauvaises conditions météorologiques. *Annales de la Société des Sciences naturelles de Charente-Maritime*, 9(2): 225-235.
- Blanchard F.N. & Finster E.B. 1933 A method of marking living snakes for future recognition, with a discussion of some problems and results. *Ecology*, 14: 334-347.
- Bonnet X., Naulleau G., Lourdais O. & Vacher M. 1999a Growth in the asp viper (*Vipera aspis*): insigths from long term field study. Pp. 63-69 *in* Miaud C. & Guyétant R. (éds), *Current studies in herpetology. Proceedings of the 9th Ordinary General Meeting Societas Europeas Herpetologica*, 25-29August 1998, Le Bourget du Lac, France. 478 p.
- Bonnet X., Naulleau G., Shine R. & Lourdais O. 1999b What is the appropriate timescale for measuring costs of reproduction in a 'capital breeder' such as the aspic viper? *Evolutionary Ecology*, 13: 485-497.
- Capula M., Luiselli L. & Capanna E. 1997 The blue-spotted morph of the slow-worm, *Anguis fragilis*: Colour polymorphism and predation risks. *Italian Journal of Zoology*, 64: 147-153.
- Ferreiro R. & Galán P. 2004 Reproductive ecology of the slow worm (*Anguis fragilis*) in the northwest Iberian Peninsula. *Animal Biology*, 4: 353-371.
- Gasc J.-P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martinez Rica J.P., Maurin H., Oliveira M.E., Sofianidou T.S., Veith M. & Zuiderwijk A. 1997 *Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe*. Societas Europaea Herpetologica & Muséum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN). Paris, 494p.
- Graitson E. 2004 Données écologiques et éthologiques Sur une population d'Orvet (*Anguis fragilis fragilis* L.) en Condroz Liégeois (Belgique). *Natura Mosana*, 56(4): 84-90.
- Guiller G. 2012 Comparaison *in natura* de la croissance et de l'âge de la maturité sexuelle chez *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) et *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758) dans le département de la Loire-Atlantique. *Bull. Soc. Sci. nat. Ouest Fr.*, 34(4):186-199.
- Guiller G. 2013 Protocole et fiabilité d'une technique de marquage permanent sur l'Orvet fragile (*Anguis fragilis* Linnaeus 1758). *Bull. Soc. Sci. nat. Ouest Fr.*, 35(3):151-158.
- Guiller G., Legentilhomme J. & Lourdais O. 2014 Phénologie d'activité d'une communauté de squamates au nord de la Loire-Atlantique. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 150: 25-39.
- Gvoždik V., Jandzik D., Lymberakis P., Jablonski D. & Moravec J. 2010 Slow worm, *Anguis fragilis* (Reptilia: Anguidae) as a species complexe: genetic structure reveals deep divergences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 55: 460-472.

Le Henanff M. 2011 – Stratégie reproductrice d'une espèce de lézard à pontes multiples (Podarcis muralis) dans un environnement contraignant. Thèse de doctorat, université de Poitiers. 210 p.

Lescure J. & Massary de J.-C. (coords), 2012 – *Atlas des Amphibiens et Reptiles de France*. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle (collection Inventaire & biodiversité), Paris. 272 p.

Lourdais O. 2002 – Coûts de la reproduction, gestion des ressources et fréquence des épisodes reproducteurs chez la vipère aspic (Vipera aspis). Thèse de doctorat. Université de Poitiers. 331 p.

Massot M. 2009 – Impact du réchauffement climatique sur le fonctionnement de populations de lézards vivipares (*Zootoca vivipara*). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 130-131: 77-115.

Naulleau G. 1990 – Les lézards de France. Rev. Franç. Aguar. Herpet., 17 (3-4): 65-128.

Naulleau G. 1997 – La vipère aspic. Eveil Nature, Saint Yrieix. 72 p.

Naulleau G. & Bonnet X. 1995 – Structure of a wild population of *Vipera aspis* L., investigated using a Body Condition Index (BCI). Pp 255-258 *in* Llorente G.A., Montori A., Santos X. & Carretero M.A. (éds) *7th O.G.M. of Societas Europea Herpetologica : Barcelona, September 17-19 1993*. Barcelona. 383 p.

Naulleau G. & Van Den Brule B. 1980 – Captive reproduction of *Vipera russellii* (Shaw, 1797). *Herp. Review*, 11(4): 110-112.

Platenberg R.J. 1999 – *Population ecology and conservation of the slow-worm* Anguis fragilis *in Kent*. PhD thesis. University of Kent at Canterbury, Canterbury, UK.

Platenberg R.J. & Griffiths R.A. 1999 – Translocation of slow-worms (*Anguis fragilis*) as a mitigation strategy: a case study from south-east England. *Biological Conservation*, 90(2): 125-132

Poivre C. 1972 – L'Orvet (*Anguis fragilis*, L) et son étude en terrarium (2<sup>è</sup> partie). *La Pisciculture Française*, (32): 62-72.

Rollinat R. 1897 – Observations sur quelques reptiles du département de l'Indre. Mœurs et reproduction de l'Orvet fragile. *Mémoires de la Société zoologique de France*, 10: 88-99.

Rollinat R. 1934 – La vie des Reptiles de la France centrale. Delagrave, Paris. 343 p.

Stumpel A.H.P. 2004 – *Reptiles and Amphibiens as targets for nature management*. Alterra Scientific Contributions 13. Alterra Green World Research, Wageningen. 210 p.

Ursenbacher S. 1998 – Estimation de l'effectif et analyse du risque d'extinction d'une population de vipère péliade (Vipera berus L) dans le Jura vaudois. Travail de diplôme non publié, Université de Lausanne, Suisse. 107 p.

Vacher J.-P. & Geniez M. (coords) 2010 – Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Mèze (Collection Parthénope), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 544 p.

Manuscrit accepté le 26 octobre 2015

# Premières mentions du Lézard ocellé *Timon lepidus* (Daudin, 1802) (Squamata, Sauria : Lacertidae) dans le Haut-Roubion (Drôme, France)

par

Gilles POTTIER<sup>(1, 2)</sup>, Sylvain ALLOMBERT<sup>(1, 3)</sup>, Florian PINCHON<sup>(1, 4)</sup>, Mélodie ARNAULT, Eloïse BRIGNONE, Arthur BRIGNONE, Gabriel COSME, Joachim COSME, Baptiste DE GRAMMONT, Thomas EGLI, François GARCIA & Erwann MARHIC

(1) Objectif Sciences International, 2 chemin de Rouquette. F-33210 Prégnac
(2) gilles.pottier@objectif-sciences.com
(3) sylvain.allombert@objectif-sciences.com
(4) florian.pinchon@objectif-sciences.com

**Résumé** – Le Lézard ocellé *Timon lepidus* est pour la première fois signalé de la haute vallée du Roubion (département de la Drôme, région Rhône-Alpes), un affluent de la rive gauche du Rhône.

Mots-clés: Lézard ocellé, Drôme, Haut-Roubion, répartition.

Summary – First sightings for the Ocellated lizard *Timon lepidus* (Daudin, 1802) (Squamata, Sauria: Lacertidae) in the high Roubion valley (Drôme, France). The ocellated lizard *Timon lepidus* was sighted for the first time in the Roubion valley, a left bank tributary of the Rhône river.

Key-words: Ocellated lizard, French department of Drôme, Haut-Roubion, distribution.

### I. INTRODUCTION

Le Lézard ocellé *Timon lepidus* (Daudin, 1802) est un taxon d'Europe sud-occidentale dont l'aire de répartition intéresse la majeure partie de la péninsule Ibérique (Espagne, Portugal et sud de l'Andorre) (Mateo 2002), la moitié sud de la France (Lescure & de Massary 2012) et l'extrême nord-ouest de l'Italie (Ferri & Salvidio 2006). Distribuée de façon pratiquement continue dans les départements qui bordent la mer Méditerranée en France, l'espèce se rencontre de façon plus sporadique au-delà du domaine climatique méditerranéen, dans diverses régions du sud-ouest et du sud-est: Poitou-Charentes, Aquitaine, Auvergne, Limousin, Midi-Pyrénées, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Rhône-Alpes (Doré *et al.* 2015).

Dans le sud-est du pays, le Lézard ocellé remonte la vallée du Rhône jusque dans les départements de l'Ardèche et de la Drôme, avec une faible extension nordique dans l'extrême sud-ouest de l'Isère (région Rhône-Alpes). S'il pénètre assez profondément les contreforts orientaux du Massif central en Ardèche, il apparaît par contre plutôt confiné à l'axe rhodanien sensu stricto en rive gauche, ne pénétrant véritablement le massif des Alpes qu'à la faveur de la vallée de la Durance (Deso et al. 2011).

En Drôme, où elle est principalement signalée au sud de la rivière éponyme, l'espèce est connue de plusieurs massifs pré-alpins situés en rive gauche du Rhône : l' « Atlas préliminaire des reptiles et des amphibiens de la Drôme » (Parrain 2010) mentionne en effet ce lézard dans les vallées de l'Isère, de la Drôme, de l'Aygues et de l'Ouvèze. On note également une intéressante mention isolée (postérieure à l'année 2000) dans le secteur de la

montagne de Saoû, en vallée du Roubion, mais il s'agit d'une erreur de localisation et l'espèce était en réalité inconnue de cette vallée au printemps 2015 (Alexandre Movia – Groupe Herpétologique Rhône-Alpes comm. pers., 23/04/2015). Or, dans le cadre d'un camp de vacances scientifiques organisé à cette période par l'O.N.G. Objectif Sciences international (du 19 au 26 avril 2015), nous avons constaté l'existence d'une population de Lézards ocellés sur la commune de Crupies, dans la haute vallée du Roubion, une quinzaine de kilomètres en amont de cette mention erronée des environs de Saoû. Il nous a semblé utile de porter le fait à connaissance, dans la mesure où il s'agit de la seule mention connue de l'espèce en vallée du Roubion (A. Movia et Jean-Luc Grossi - Groupe Herpétologique Rhône-Alpes comm. pers., G.H.R.A. – LPO Rhône-Alpes 2015).

## II. CONTEXTE BIOGÉOGRAPHIQUE

D'après Garraud (2003), le Haut-Roubion est une entité naturelle bien identifiable, correspondant à la partie supérieure des bassins versants du Roubion et du Jabron. Il est limité à l'ouest par la plaine de Montélimar, au nord par les crêtes du synclinal de Saoû (1 545 m), à l'est par la montagne de Couspeau (1 544 m) et au sud par la montagne de la Lance (1 338 m). Les sols sont à dominante siliceuse (calcaires gréseux) et, du point de vue phytogéographique, l'ensemble relève du domaine méditerranéen dégradé (conditions supraméditerranéennes), l'influence océanique étant assez sensible selon l'auteur cité plus haut. Sur le plan des traditions agricoles et des paysages anthropiques, cela se traduit notamment par l'absence de vergers d'oliviers (culture strictement méditerranéenne, très présente en Drôme méridionale dans les environs de Nyons, par exemple), mais on remarque par contre la présence de champs de lavande (culture non strictement méditerranéenne, qu'on retrouve en divers points des pré-Alpes mais aussi jusqu'en Midi-Pyrénées, dans le Ouercy, ainsi qu'en Charente-Maritime). Il s'agit d'un contexte bioclimatique classiquement favorable au Lézard ocellé, l'espèce étant régulièrement présente dans les milieux ouverts de l'étage collinéen supra-méditerranéen (pelouses et landes sèches ouvertes, affiliées aux séries du Chêne pubescent, du Chêne vert, du Pin de Salzmann...), tant dans le Sud-Ouest que dans le Sud-Est.

### III. MÉTHODE DE RECHERCHE ET RÉSULTATS

Le camp de vacances scientifiques à l'occasion duquel ont été effectuées les observations relatées ici visait, entre autres, à récolter des données nouvelles sur les espèces locales de reptiles, afin d'améliorer les connaissances relatives à leur répartition et statut en Drôme.

Dans un premier temps, afin de préparer au mieux les campagnes de recherches, nous avons opéré des échanges électroniques avec le Groupe Herpétologique Drômois (A. Movia - LPO Drôme) qui a nous a aimablement fourni des cartes communales de présence / absence de données pour les reptiles du Haut-Roubion. Pour les raisons exposées plus haut, aucune carte n'a été fournie pour le Lézard ocellé. Cependant, dans la mesure où l'espèce était identifiée comme potentiellement présente dans ce secteur (A. Movia comm. pers., 10/02/2015) et où nous avons observé sur la commune de Crupies, en début de séjour, de belles surfaces de pelouses pâturées *de visu* propices à *T. lepidus* (que le premier auteur a jugées très semblables à des zones occupées dans les Pyrénées aragonaises, en Espagne), nous y avons recherché ce lézard (aux jumelles et à la longue-vue, en privilégiant l'inspection des gîtes potentiels) et l'y avons donc observé.

Les contacts visuels ont eu lieu sur une surface assez étendue, correspondant à l'ensemble du coteau sec pâturé d'orientation générale O-SO qui s'étend, rive droite du Roubion, depuis le petit adret escarpé situé face au hameau du Moulinet (« Pie Marre » : 44°33'20.98" Lat, 5°10'00.87" Lon.) jusqu'au nord de la chapelle Saint-Jean (44°33'45.01" Lat., 5°09'47.03" Lon.). L'altitude oscille autour de 500 m. Six individus distincts, dont quatre photographiés, y ont été vus entre le 19 avril et le 26 avril : deux mâles, un subadulte non sexé et trois femelles. Tous ont été observés à proximité immédiate de leur gîte : tas de pierres dans un cas, murets de pierres dans quatre cas et fissure de barre rocheuse dans un autre cas (Figs 1). Trois individus (un mâle adulte relativement âgé et deux jeunes femelles) n'avaient pas encore effectué leur première mue annuelle, les autres individus étaient en cours de mue ou l'avaient achevée.

Les observations ont été effectuées dès 09 h 15 heure locale par temps ensoleillé (séance d'héliothermie la plus matinale constatée, pour une femelle), plutôt en milieu de journée par temps couvert.

#### IV. DISCUSSION

La présence du Lézard ocellé était hautement probable dans cette section de la vallée du Roubion, située dans un contexte bioclimatique favorable et qui de surcroît offre par endroits de belles surfaces de milieux ouverts riches en gîtes. Autant qu'on puisse en juger par la cartographie proposée par l'INPN, le coteau où ont été contactés les différents individus est largement inclus dans la ZNIEFF de type 2 « Ensemble fonctionnel du Roubion » (IN 820030472) (Chatelain 2015) dont le bordereau, qui ne mentionne aucune espèce de reptile, précise que ces animaux n'avaient fait l'objet d'aucun effort de prospection particulier au 13 février 2015. À n'en pas douter, la présence de *T. lepidus* —espèce intégralement protégée et qui fait actuellement l'objet d'un Plan National d'Actions— ajoute à l'intérêt de la zone, d'autant que ce lézard est ici en contexte de limite aréale.

Signalons par ailleurs la présence, sur le même coteau, du Lézard vert occidental Lacerta bilineata Daudin, 1802, du Lézard des murailles Podarcis muralis (Laurenti, 1768), de la Coronelle girondine Coronella girondica Daudin, 1803 et de la Couleuvre verte-etjaune Hierophis viridiflavus Lacépède, 1789, tous contactés durant le séjour. On peut ajouter à cette liste la Couleuvre vipérine Natrix maura Linnaeus, 1758, dont plusieurs individus ont été observés en lits mineur et majeur du Roubion, immédiatement au sud. Le Lézard ocellé est probablement présent en aval bien sûr, mais également plus en amont dans cette vallée, des séries de végétation supra-méditerranéennes existant jusqu'aux environs de Bouvières, avec localement des habitats ouverts de visu favorables.

#### V. CONCLUSION

Il n'est plus à prouver que le Lézard ocellé, du fait de sa discrétion parfois extrême, doit impérativement faire l'objet de recherches ciblées, menées de préférence en avril-mai par conditions météorologiques adaptées et dans l'idéal par des personnes expérimentées, familiarisées avec le comportement très méfiant de l'espèce. S'il existe effectivement des populations localement denses permettant des observations aisées et régulières, ce n'est pas le cas dans de nombreuses zones où l'espèce est difficilement détectable et requiert une pression d'observation quelque peu « chirurgicale » (Doré *et al.* 2015). Les nombreuses populations isolées découvertes ça et là ces dernières années, souvent dans des zones régulièrement parcourues par des naturalistes, l'indiquent clairement [suite page 39]





**Figures 1**: (En haut) Un des individus observés (subadulte) et (en bas) une vue de l'habitat entre la chapelle Saint-Jean et le hameau du Moulinet (commune de Crupies, Drôme). Photos : Gilles Pottier.

Figures 1: (Up) One of the observed individuals (a subadult) and (down) a view of an occupied zone between the chapel of Saint-John and the hamlet of *Le Moulinet* (municipality of *Crupies*, French department of Drôme). Pictures: Gilles Pottier.

(voir, par exemple, Pottier 2005 pour le contexte pyrénéen, Deso *et al.* 2011 pour le contexte alpin, Berroneau 2014 pour le contexte aquitain et Pottier *et al.* 2014 pour le contexte du Massif central). Il apparaît donc certain que, sur le territoire français, de nombreuses populations de ce lézard existent actuellement dans diverses localités où elles n'ont encore jamais été signalées, faute de recherches adéquates. Il importe bien sûr d'exercer un effort de prospection significatif dans toutes ces zones de présence potentielle, afin d'éviter que des populations s'éteignent avant même d'avoir été inventoriées. En ce qui concerne cette population du Haut-Roubion, des contacts ont d'ores et déjà été pris par l'un de nous (S.A.) avec l'exploitant agricole qui utilise ce coteau, pour lui exposer le lien de l'espèce avec son actuel usage pastoral. Ce dernier est en effet garant d'une grande qualité d'habitat pour *T. lepidus* et par ailleurs très favorable à l'ensemble des espèces hélio-thermophiles associées aux milieux ouverts supra-méditerranéens. Le Plan National en cours souligne d'ailleurs l'importance du pastoralisme pour la conservation de ce lézard.

**Remerciements** – Nous adressons nos plus vifs remerciements à Alexandre Movia, Rémi Métais et Jean-Luc Grossi (Groupe Herpétologique Rhône-Alpes, LPO Rhône-Alpes) pour nous avoir tenus informés de l'état précis des connaissances relatives aux reptiles du Haut-Roubion. Nous remercions également Jean-Marc Thirion, Alexandre Teynié et Claude-Pierre Guillaume pour leur relecture attentive du manuscrit, qui a contribué à en améliorer la qualité.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Berroneau M. 2014 - Atlas des amphibiens et reptiles d'Aquitaine. Ed. Cistude Nature. 256 p.

Chatelain M. 2015 – Ensemble fonctionnel du Roubion. ZNIEFF continentale de type 2, identifiant national 820030472. Formulaire téléchargeable sur le site de l'INPN: http://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/820030472

Deso G., Dusoulier F., Bence S. & Cheylan M. 2011 – Distribution du Lézard ocellé *Timon lepidus* (Daudin, 1802) dans la vallée de la Durance (Région Provence-Alpes-Côte d'Azur). *Bull. Soc. Herp. France*, 137 : 43-50.

Doré F., Cheylan M. & Grillet P. 2015 – Le Lézard ocellé. Un géant sur le continent européen. Biotope éditions. 192 p.

Ferri V. & Salvidio S. 2006 – *Timon lepidus* (Daudin, 1802). Pp. 498-503 *in* Sindaco R., Doria G., Razzetti E. & Bernini F. (éds) 2006 – *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles*. Societas Herpetologica Italica - Edizioni Polistampa. Firenze. 792 p.

Garraud L. 2003 – Flore de la Drôme. Atlas écologique et floristique. Conservatoire Botanique National Alpin de Gap-Charance. 925 p.

Geniez P. & Cheylan M. 2012 – Les Amphibiens et les Reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes. Atlas biogéographique. Biotope, Mèze / Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. Coll. Inventaires et biodiversité. 448 p.

G.H.R.A. – LPO Rhône-Alpes (Groupe Herpétologique Rhône-Alpes – Ligue pour la Protection des Oiseaux de Rhône-Alpes) 2015 – *Amphibiens et Reptiles de Rhône-Alpes*. 448 p.

Lescure J. & de Massary J.-C. (coords) 2012 – *Atlas des Amphibiens et Reptiles de France*. Publications scientifiques du Muséum National d'Histoire Naturelle / éd. Biotope. 272 p.

Mateo J.A. 2002 – *Lacerta lepida* Daudin, 1802. Pp. 225-227 in Pleguezuelos J.M., Márquez R. & Lizana M. (éds.) 2002 - *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección general de Conservación de la Naturaleza – Asociación Herpetológica Española, Madrid. 587 p.

Parrain N. (coord.) 2010 – Atlas préliminaire des reptiles et amphibiens de la Drôme. LPO Drôme. 107 p.

Pottier G. 2005 – Découverte du Lézard ocellé *Lacerta lepida* Daudin, 1802 (Reptilia, Lacertidae) et confirmation de l'existence du Seps strié *Chalcides striatus* (Cuvier, 1829) (Reptilia, Scincidae) dans les Petites Pyrénées (départements de l'Ariège et de la Haute-Garonne, France). *Bull. Soc. Herp. France*, 113-114: 29-43.

Pottier G., Paumier J.-M., Tessier M., Barascud Y., Talhoët S., Liozon R., D'Andurain P., Vacher J.-P., Barthe L., Heaulmé V., Esslinger M., Arthur C.-P., Calvet A., Maurel C. & Redon H. 2008 – *Atlas de répartition des reptiles et amphibiens de Midi-Pyrénées*. Les atlas naturalistes de Midi-Pyrénées, Nature Midi-Pyrénées, Toulouse. 126 p.

Pottier G., Rapin J.-L. & Talhoët S. 2014 – Premières mentions du Lézard ocellé *Timon lepidus* (Daudin, 1802) dans la vallée de la Truyère (Massif central, France). *Bull. Soc. Herp. France*, 152: 13-20.

Manuscrit accepté le 22 novembre 2015

## Le filet de protection des fruits : menace insoupçonnée sur les ophidiens

par

Gaëtan GUILLER<sup>(1)</sup>, Jérôme LEGENTILHOMME<sup>(2)</sup> & Charles MARTIN<sup>(3)</sup>

(1) n°1 Le Grand Momesson, F-44130 Bouvron gaetan.guiller@free.fr (2) Le Planté, F-44350 Saint-Gildas-des-Bois jerome.legentilhomme@neuf.fr (3) n°43 rue Aristide Briand, F-44390 Nort-sur-Erdre charles.martin.nat@gmail.com

**Résumé** – La mise en place d'un filet de protection des fruits contre les oiseaux est une pratique courante. Malheureusement, ce type de dispositif peut devenir une menace réelle pour les serpents, surtout lorsqu'il est en contact avec le sol. Pour le démontrer, nous avons utilisé nos observations personnelles et celles obtenues auprès de naturalistes. Ainsi, nous avons rassemblé 27 cas français de serpents piégés dans les mailles de ces filets.

Mots-clés: Filet de protection, menace, serpents.

**Abstract** – The safety net for fruits: unsuspected threat for ophidians – The safety net for fruits against birds is frequently used. Unfortunately, this type of device might become a real threat for snakes, especially when it is in contact with the ground. To demonstrate that, we used our personal observations and those obtained from other naturalists. Altogether, we gathered 27 French cases of snakes caught in the mesh of nets.

Key-word: Safety net, threat, snakes.

Nous sommes assez régulièrement sollicités pour intervenir chez des particuliers souvent alarmés d'avoir vu un serpent dans leurs jardins, dépendances ou habitations. Au fil des années nous avons tous été confrontés à des appels concernant des cas de serpents coincés dans les mailles de filet de protection (Figs 1). En effet, ce dispositif usuellement nommé « filet de fraisier » est confectionné de mailles soudées (18 mm x 18 mm) en polyéthylène couramment utilisé pour protéger les fraises et cerises des Passeriformes (par exemple : Étourneaux, Merles) (Fig. 1).

Ce dispositif conçu pour protéger les fruits en repoussant passivement les intéressés, semble malheureusement piéger régulièrement la petite faune terrestre qui s'emmêle dans le filet. De ce constat, nous avons enquêté en faisant appel à nos réseaux naturalistes ainsi qu'aux forums sur le net sur ce type d'observations. Au premier abord, nous considérions le danger comme marginal pour les serpents. Nous avons eu la surprise de découvrir de nombreux témoignages similaires à nos observations. Finalement le phénomène semble courant chez les serpents mais aussi chez d'autres vertébrés, comme le Hérisson commun (*Erinaceus europaeus*) (Noblet 2010). Pour les serpents, cela semble principalement concerner les individus matures dont le diamètre corporel est légèrement supérieur aux mailles des filets, qui alors font office de collet (Tab. I, Figs 2). [suite page 44]

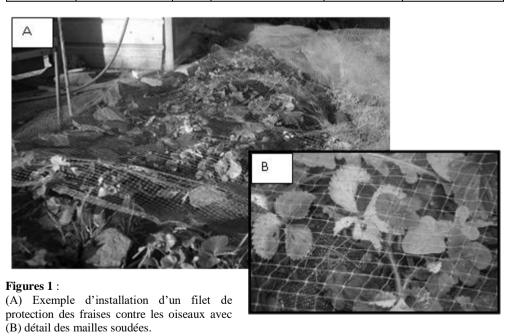
 $\begin{tableau}{ll} \textbf{Tableau} \begin{tablea}{ll} \textbf{I}: Quelques cas français de serpents retrouvés coincés dans les mailles de filet de protection des fruits. $M=m$\hat{a}le, $F=femelle, $?=information non disponible, $LT=Longueur totale.$ Tous les animaux sont matures. Dans la colonne « lieu » la localisation est précisée commune/département. \end{tableau}$ 

Table I: Some French cases of snakes trapped in stitches of safety nets. M = male, F = female, ? = Information not available, LT = total length. All animals are mature. In column "lieu", location is specified municipality/French department.

Date	Espèce	Sexe	Lieu	Origine	Observation	
~ 1980	Natrix natrix	?	Pontchâteau/ Loire-Atlantique	Jean-Marie Larchevêque	?	
1984	Natrix natrix	?	Pontchâteau/ Loire-Atlantique	Jean-Marie Larchevêque	Individu libéré vivant	
26/06/1984	Malpolon monspessulanus	M	St-André de Majencoules/Gard	Gérard Torreilles <i>in</i> Geniez & Cheylan 2012	LT de 141 cm, individu mort	
~ 1985	Natrix natrix	?	Pontchâteau/ Loire-Atlantique	Jean-Marie Larchevêque	Individu libéré vivant	
~ 1985	Natrix natrix	?	Pontchâteau/ Loire-Atlantique	Jean-Marie Larchevêque	Individu libéré vivant	
1989	Zamenis longissimus	?	?/Orne	Pierre Olivier Cochard	Individu mort	
1990	Zamenis longissimus	?	?/Orne	J.C. Pottier	Individu mort	
30/04/2000	Malpolon monspessulanus	M	Lodève/Hérault	Cornelius de Haan transmis par Philippe Geniez	LT de 142 cm, individu mort	
~ 2003	? Possible N. natrix	?	?/Loire-Atlantique	? (Forum)	Grosse couleuvre vivante et malodorante.	
13/07/2007	Zamenis longissimus	M	Blain/ Loire-Atlantique	Gaëtan Guiller	Individu libéré vivant	
2012	Hierophis viridiflavus	M & F	Boussay/ Loire-Atlantique	Patrick Trecul	Couple mort	
17/06/2012	Natrix natrix	?	?/Manche	Mickael Barrioz & M. Guerin	Individu mort	
12/07/2012	Natrix natrix	?	?/Manche	Mickael Barrioz & C. Février	Individu mort	
18/05/2013	Vipera berus	M	?/Sud Finistère	? (Forum)	Individu libéré vivant (cf. Fig. 2 gauche)	
27/05/2013	Natrix natrix	?	?/Manche	Mickael Barrioz & O. Guénot	Individu mort	
02/06/2013	Natrix natrix	?	?/Calvados	Mickael Barrioz & C. Hennel	Individu mort	

## Tableau I (suite et fin)

Date	Espèce	Sexe	Lieu	Origine	Observation
07/06/2013	Natrix natrix	?	?/Eure	Mickael Barrioz & E. Cormier	Individu mort
10/06/2013	Natrix natrix	?	?/Orne	Mickael Barrioz & S. Honoré	Individu mort
09/07/2013	Zamenis longissimus	F	Casson/ Loire-Atlantique	Charles Martin	LT de 141 cm avec queue tronquée, individu mort
14/07/2013	Malpolon monspessulanus	M	?	? (Forum)	Individu libéré vivant
13/08/2013	Zamenis longissimus	M	?/Loire-Atlantique	Charles Martin	Individu libéré vivant
26/09/2014	Natrix natrix	F	Bournezeau/Vendée	Bernard Chancelier	Individu mort
27/05/2015	Malpolon monspessulanus	M	Arles/ Bouches-du-Rhône	Anthony Olivier	Individu mort (cf. Fig. 2 droite)
??/07/2015	Natrix natrix	?	Plumelec/Morbihan	Émilie Leborgne	Individu libéré vivant
21/09/2015	Natrix natrix	F	?/Loire-Atlantique	Alain Ménoret	Individu mort
?	Hierophis viridiflavus	M	?	? (Forum)	LT de 120 cm, individu libéré vivant



Figures 1: (A) Example of an installation of a safety net for strawberry plants against birds with (B) details of the welded stitches.



**Figures 2**: Illustration de deux serpents piégés dans les mailles d'un filet de protection des fruits. À gauche, mâle mature de *Vipera berus* emmêlé dans les mailles d'un filet de fraisier puis libéré vivant au sud du département du Finistère en mai 2013 (Cliché extrait du forum du site : www.serpentsdefrance.fr). À droite, mâle mature de *Malpolon monspessulanus* mort piégé dans un filet protection de cerisier posé sur le sol au Domaine de la Tour du Valat (commune d'Arles) dans les Bouches-du-Rhône. Photo : Anthony Olivier.

Figures 2: Illustration of two snakes caught in the stitches of a safety net of fruits. <u>Left</u>, mature male of *Vipera berus* trapped in the stitches of a safety net for strawberry plants and released alive south of Finistère French department in May 2013 (Picture extracted from the website forum: *www.serpentsdefrance.fr*). <u>Right</u>, a mature male of *Malpolon monspessulanus* died trapped in a safety net for cherries placed on the ground in the "Domaine de la Tour du Valat" (Arles municipality) in French Bouches-du-Rhône department. Picture: Anthony Olivier.

Les nouveau-nés et les immatures qui ont un diamètre de corps inférieur doivent passer aisément à travers les mailles sans risque de rester bloqués. Il semblerait que les filets de protection utilisés sur les fraisiers par exemple, constituent fréquemment des pièges lors de leur mise en place de mai à octobre, quelle que soit la zone géographique. Ainsi, toutes les espèces de serpents de France peuvent se retrouver piégées. En effet, dans notre enquête, nous avons recensé cinq espèces françaises prises au piège dans des filets de protection : la Vipère péliade *Vipera berus* (Linnaeus, 1758), La Couleuvre à collier *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758), la Couleuvre d'Esculape *Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768), la Couleuvre verte et jaune *Hierophis viridiflavus* (Lacepède, 1789) et la Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus* (Hermann, 1804) (Tab. I).

Le faible nombre de données limite l'interprétation, mais il se pourrait que les serpents soient principalement retrouvés piégés lors de piques d'activité de déplacement. Par exemple, les mâles au printemps (recherche de partenaires pour l'accouplement) et les femelles ovipares au début de l'été (déplacement vers un site de ponte) à l'image du schéma de mortalité constaté sur les routes (Bonnet *et al.* 1999, Guiller & Legentilhomme 2009, Geniez & Cheylan 2012). Mais, indépendamment des mouvements liés à la reproduction, l'exploration active du domaine vital pour la recherche de nourriture, d'abris, de sites de thermorégulation et une forte densité de serpents dans le milieu sont probablement des variables qui augmentent les cas de serpents piégés dans les filets. Notons que l'Atlas des Amphibiens et Reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes (Geniez & Cheylan 2012) ne recense que deux cas de serpents piégés par un filet de protection de fruitier, sur un nombre total de 27 869 données de serpents, dont 35 cas de causes de mortalité considérées comme « involontaires de la part de l'Homme », hors animaux écrasés sur les routes (chiffres actualisés jusqu'à 2015 inclus, Ph. Geniez comm. pers.).

Hormis les filets de protection de fruitier, cette cause de mortalité sur les serpents a été rapportée chez la Couleuvre tessellée *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) en République de Macédoine en 2010 (Sterijovski *et al.* 2014). Une photo extraite de cet article montre des dizaines de Couleuvres tessellés qui se sont emmêlées et noyées, prises en collet dans les mailles d'un filet de pêche immergé illégalement (Fig. 3). Un autre cas rapporté d'Australie aux environs de la ville d'Arakoon (côte Est), mentionne un Serpent noir à collier rouge *Pseudechis porphyriacus* (Shaw, 1794) coincé dans les mailles d'un filet de protection installé sur un bassin et destiné à protéger grenouilles et poissons des gallinacés (Eric Sansault com. pers.). Il existe de nombreux autres exemples sur « internet » sur des serpents de tous diamètres piégés dans un filet mais où il manque de nombreuses précisions (par exemple : observateur, pays, espèce).

Dans cette note, nous avons intégré aux témoignages de collègues naturalistes quelques cas français issus des forums parmi lesquels les informations principales étaient disponibles. Ainsi, ce ne sont pas moins de 26 témoignages de 27 serpents pris au piège dans des filets qui ont été rassemblés (Tab. I). La plupart de ces serpents ont été trouvés morts, certainement au bout d'une longue agonie. La cause précise de la mort peut être due à l'épuisement, l'étouffement, le stress ou l'hyperthermie. En effet, un serpent ainsi prisonnier ne peut plus fuir une température excessive lorsqu'il se retrouve en plein soleil. Les autres serpents ont été libérés vivant, *in extremis*, mais avec parfois de graves blessures infligées par la maille du filet profondément enfoncée entre les écailles, voire dans la chair. Il est évident que cette cause de mortalité est sous-estimée car la plupart des observations n'intègrent pas un « réseau naturaliste » et sont perdues.



**Figure 3**: Impressionnante découverte de *Natrix tessellata* trouvées mortes dans un filet de pêche posé illégalement en République de Macédoine en juin 2010. Photo : Rastko Ajtić (extrait de l'article de Sterijovski *et al.* 2014).

Figure 3: Impressive discovery of *Natrix tessellata* found dead in a fishing net illegally placed in the Republic of Macedonia in June 2010. Picture: Rastko Ajtić (excerpt from the article of Sterijovski *et al.* 2014).

Enfin, une mesure simple peut être mise en place, dans les jardins par exemple, pour limiter le nombre de serpents piégés dans les filets installés sur le sol et sans pour autant réduire la protection des fruits. En effet, laisser un espace d'une dizaine de centimètres entre le sol et le filet permettrait aux serpents de se déplacer librement tout en protégeant les fruits de leurs « ennemis » venus du ciel.

**Remerciements** — Nous remercions toutes les personnes (*cf.* tableau I, ainsi qu'Eric Sansault pour son témoignage australien) ayant partagé leurs observations et permis cette synthèse préliminaire sur ce type de mortalité originale. Nous remercions également le site internet *www. serpentsdefrance.fr* et Anthony Olivier pour leurs clichés ayant permis d'illustrer les figures 2. Nous remercions aussi Philippe Geniez et Jean-Pierre Baron pour la relecture et l'amélioration de ce court article

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bonnet X., Naulleau G. & Shine R. 1999 – The dangers of living home: dispersal and mortality in snakes. *Biological Conservation*. 89: 39-50.

Geniez Ph. & Cheylan M. 2012 – Les Amphibiens et les Reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes. Atlas biogéographique. Biotope Éditions et Publications scientifiques du Muséum, Mèze et Paris. 448 p.

Guiller G. & Legentilhomme J. 2009 – Mortalité directe des reptiles liée aux infrastructures routières. *Bull. Soc. Sci. nat. Ouest Fr.*, 31 (4):145-154.

Noblet J. F. 2010 – *Neutraliser les pièges mortels pour la faune sauvage*. Conseil Général d'Isère, Grenoble. 34 p. Consultable sur Internet,

URL: http://ddata.over-blog.com/0/38/60/83/Articles/Brochure\_OK\_BD.pdf (Consulté le 10 janvier 2016)

Sterijovski B., Ajtić R., Tomović L. & Bonnet X. 2014 – Conservation threats to Dice Snakes (*Natrix tessellata*) in Golem Grad Island (Fyr of Macedonia). *Herpetological Conservation and Biology*, 9(3): 468–474.

Manuscrit accepté le 5 mars 2016

## Observation d'un Orvet fragile *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758 (Reptilia : Anguidae) nageant et grimpant à des branches

par

Christophe EGGERT
Fauna Consult
28 rue de la Marne, F-22410 Saint-Quay-Portrieux
eggert@faunaconsult.fr

Abstract: Observation of a slow worm *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758 (Reptilia: Anguidae) swimming and climbing along branches. We describe the observation of a male slow worm swimming into a large pond and easily climbing out of the water along a willow branch.

À 22 h 10 dans la soirée du 10 mai 2012 nous recherchions dans une mare, à Saint-Avold en Lorraine, les traces de l'activité de reproduction du Pélobate brun dans le cadre de missions que nous confie l'Office national des forêts depuis 1996 (par exemple : Eggert 2000), lorsqu'un Orvet fragile mâle nageant se dirigea depuis le centre de la mare vers la périphérie, pour passer à quelques décimètres de nous. Arrivé à hauteur de branches émergentes de saules il s'y enroule et y grimpe sans difficultés jusqu'à se trouver entièrement hors de l'eau (Figure 1). La structure des branches ne semblait pas lui permettre de trouver suffisamment de points d'appui pour continuer son ascension et la présence de nos lampes semblait le perturber. Nous l'avons donc laissé ainsi sans poursuivre notre observation. Les conditions météorologiques étaient très favorables à l'activité de l'herpétofaune (24,8°C à 20,8°C, menace de pluie) et deux Couleuvres à collier ont également été observées ainsi que des Pélobates bruns et des Tritons crêtés, ponctués et alpestres. La mare avait un niveau d'eau exceptionnellement haut cette année-là en raison de la fuite d'une canalisation à proximité. Le plan d'eau faisait environ 4 000 m², l'eau y était limpide, sans végétation flottante pouvant servir d'appui à l'Orvet, les pentes étaient douces et végétalisées. Bien qu'il lui manquât un bout de queue, l'Orvet nageait plutôt rapidement dans plus de 70 cm d'eau, mais avec des mouvements bien moins efficaces que ceux d'une Couleuvre. Il se trouvait à plus de cinq mètres de la rive vers laquelle il se dirigeait et a donc certainement nagé sur une distance supérieure. La rive opposée était à environ 25 mètres.

Il est bien connu que l'Orvet fréquente, entre autres, des lieux humides: Rollinat (1934) indique par exemple qu'il habite les bords de fossés remplis d'herbes aquatiques et « aime à avoir sa retraite dans les berges des ruisseaux traversant les endroits bien cultivés »... Etoc (1910), dans un ouvrage moins fiable, indique que l'Orvet « buvant beaucoup comme les lézards, se rencontre fréquemment dans le voisinage de l'eau »; Poivre (1980) précise qu'on le trouve dans « les prairies humides bordants les rivières, ruisseaux et étangs ». Dans le Bade-Wurtemberg il est quelques-fois signalé dans des gravières, des talus de canaux ou d'autres rivages (Wolfbeck & Fritz 2007).



**Figure 1 :** *Anguis fragilis* grimpant à des branchages. Saint-Avold (57) Photo : Chr. Eggert. Figure 1: *Anguis fragilis* climbing on branches. Saint-Avold (French department of Moselle). Picture : Chr. Eggert.

Petzold (1971) signale qu'il ne cherche pas volontiers à se rendre à l'eau mais que, dans l'urgence, il peut nager assez bien, la tête surélevée. Gollmann et Gollmann (2008) ont cependant fait l'observation d'un jeune Orvet plongeant sous la litière d'une petite mare peu profonde, après qu'il eut été manipulé et photographié. Petzold (1971) prétend qu'à l'eau il fatigue vite et peut se noyer s'il ne parvient pas à trouver une sortie, ce que signale aussi Poivre (1980). C'est d'ailleurs ce que semblent confirmer les observations en Bourgogne de cadavres dans des bassins à pentes lisses et élevées (Sirugue & Varanguin 2012). En Alsace un individu a été observé nageant dans un déversoir d'orage (Dutilleux 2010). Poivre (1980) rapporte que l'Orvet boit assez souvent et se baigne volontiers et que s'il tombe à l'eau il nage très bien, mais doute qu'il aille nager volontairement. Nous n'avons aucune raison de penser que l'Orvet que nous avons observé ait été contraint de se rendre à l'eau.

Fatio (1872) ne dit rien sur les capacités à la nage de l'Orvet mais signale qu'il ne grimpe pas. Frazer (1989) remarque qu'il est souvent vu en hauteur sur des murs ou des talus et Fretey (1987) affirme qu'il « n'est pas un grimpeur mais sa musculature lui permet parfois de se hisser sur un vieux mur », reprenant ainsi l'affirmation de Poivre (1980) qui précise

également qu'à sa connaissance il n'a pas « la réputation de grimper aux arbustes dans la nature, puisqu'il chasse ses proies sur le sol, mais dans un terrarium, il n'hésite pas à le faire pour s'évader », ce qu'il a pu constater plusieurs fois. C'est à notre connaissance la seule mention des capacités de grimper aux arbustes de l'Orvet.

Remerciements – Je tiens à remercier l'Office nationale des forêts Lorraine pour sa confiance, Jean-Baptiste Lusson et le GECNAL du Warndt pour leurs aides précieuses.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Dutilleux G. 2010 – L'Orvet fragile. Pp. 164-169 in : Thiriet J. & Vacher J.P. (coord.), Atlas des Amphibiens et Reptiles d'Alsace. BUFO, Colmar/Strasbourg. 273 p.

Eggert C. 2000 – Le déclin du Pélobate brun (Pelobates fuscus, Amphibien Anoure) : Apport de la phylogénie moléculaire et de la dynamique de population à sa compréhension. Implications pour sa conservation. Thèse de doctorat, Université de Savoie. 186 + 7 p.

Etoc G. 1910 – Vertébrés de Loir et Cher, deuxième série : mammifères, reptiles, batraciens, poissons. Imprimerie Centrale, Administrative et Commerciale, Blois. 143 p.

Fatio V. 1872 – Faune des vertébrés de la Suisse. Vol. 3. Histoire naturelle des Reptiles et des Batraciens. H. Georg, Genève et Bâle, Libraire-Editeur. Paris, J.B. Baillère et fils. 603 p.

Frazer D. 1989 – *Reptiles and Amphibians in Britain*. Collins New Naturalist Series. Bloomsbury Books, London. 256 p.

Fretey J. 1987 – Guide des Reptiles de France. Hatier, Paris. 255 p.

Gollmann G. & Gollmann B. 2008 – Diving in the lizards *Anguis fragilis* and *Lacerta agilis*. *North-West J. Zool.*, 4(2): 324-326.

Petzold H.G. 1971 – *Blindschleiche und Scheltopusik*. Neue Brehm Bucherei n°448, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt. 102 p.

Poivre C. 1980 – Élevage et reproduction de l'Orvet. Bull. Soc. Herp. Fr., 14: 7-21.

Rollinat R. 1934 – La vie des Reptiles de la France Centrale. Delagrave, Paris. 343 p.

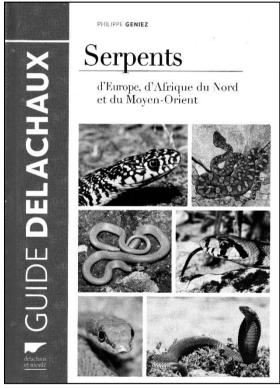
Sirugue D. & Varanguin N. (coord.) 2012 – Atlas des Reptiles de Bourgogne. *Rev. sci. Bourgogne-Nature – Hors-série*, 12. 366 p.

Wolfbeck H. & Fritz K. 2007 – Blindschleiche, *Anguis fragilis* (Linnaeus, 1758). Pp. 619-632 *in*: Laufer H. Fritz K. & P. Sowig (éds) *Die Reptilien und Amphibien Baden-Württembergs*, Ulmer Verlag, Stuttgart. 807 p.

## - Analyse d'ouvrage -

Serpents d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient, par Philippe Geniez. 2015 — Guide Delachaux, Delachaux et Niestlé, Paris. 380 pages. ISBN 978-2-603-01955-9. Prix: 35,00 €

N.B.: Cette analyse a déjà fait l'objet d'une publication : Le Courrier de la Nature, n°294 (janvier-février 2016), p. 50. Merci aux responsables de nous avoir autorisés à la reproduire dans notre Bulletin!



Ce livre moderne traite des serpents d'une sous-région biogéographique pouvant être qualifiée de 'Paléarctique occidentale'. Elle inclut l'Europe (à l'est jusqu'aux monts Oural en Russie, au sud-est jusqu'au nord du Caucase), l'Afrique du Nord (jusqu'aux frontières sud du Sahara) et le Moyen-Orient (à l'est jusqu'à la Mer Caspienne et aux frontières de l'Iran, jusqu'au nord de l'Arabie Saoudite et au Koweit inclus).

L'auteur, herpétologiste de terrain confirmé, a personnellement visité plusieurs de ces pays et connait bien la région.

La première partie de l'ouvrage est une présentation sommaire des serpents. L'auteur aborde également les venins et les morsures. Les habitats des serpents sont ensuite décrits, les ennemis de ces reptiles, les mesures de protection en leur faveur puis leur élevage en captivité. Ces informations un peu mal agencées sont actualisées

et richement illustrées, permettant au lecteur d'avoir une vision claire et imagée des propos avancés.

Après une présentation de la systématique des serpents, le corps de l'ouvrage aborde les serpents de la région concernée, espèce par espèce, avec une présentation synthétique de chaque famille. Pour chaque espèce, on trouve le nom commun français, le nom scientifique avec les descripteurs et l'année de description, les noms communs anglais et allemand, une carte de répartition de qualité, un paragraphe permettant la diagnose de l'animal, des informations sur sa venimosité, son habitat, son mode de vie, son alimentation, sa reproduction, sa répartition et ses variations géographiques. Au total, l'ouvrage traite quatre Typhlopidae, trois Leptotyphlopidae, quatre Boidae, 63 couleuvres Colubrinae, trois

couleuvres Natricinae, un Lamphophiidae de la sous-famille des Lamprophiinae, six des Psammophiinae, un des Atractaspidinae, un des Aparallactinae, quatre Elapidae, 30 vipères vraies (Viperinae) et un crotale (Crotalinae), soit un total de 121 espèces. Les informations contenues dans ce livre sont basées sur les travaux les plus récents et la systématique de l'ouvrage, à jour, est clairement expliquée au lecteur.

Notons toutefois quelques erreurs dues à une mauvaise relecture des épreuves comme par exemple l'inclusion des membres de la sous-famille des Atractaspidinae (genre *Atractaspis*) et des Aparallactinae (genre *Micrelaps*) au sein des Psammophiinae dans le haut des pages concernées alors que les textes correspondants sont exacts, ou encore la sous-famille des Viperinae mal orthographiée (Viperiinae), toujours dans le haut des pages. Plus surprenant de la part de cet auteur, *Vipera monticola* attribuée à Saint Girons, 1977 (page 310) alors que l'espèce a été décrite dès 1953 ou *Macroprotodon brevis textilis* attribuée à Duméril et Bibron, 1854 alors que cet ouvrage classique et célèbre est dû à A.M.C. Duméril, Bibron et A.H.A. Duméril.

Complet et richement illustré par de très nombreuses photographies exceptionnelles, souvent de l'auteur, cet atlas constituera sans aucun doute une référence incontournable. Nous le recommandons sans aucune réserve car il permettra au lecteur d'avoir des informations de qualité pour les nombreuses espèces concernées.

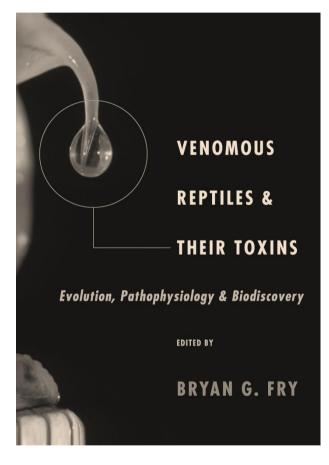
Ivan INEICH Muséum national d'Histoire naturelle – Sorbonne Universités Département de Systématique et Évolution UMR 7205 (CNRS, MNHN, UPMC, EPHE) Institut de Systématique, Évolution et Biodiversité 57 rue Cuvier, CP 30 (Reptiles & Amphibiens) 75005 Paris



Une des illustrations du livre de Philippe Geniez : *Leptotyphlops d'Algérie* (p. 57) One of the illustrations of Philippe Geniez''s book: *Leptotyphlops d'Algérie* (p. 57)

## - Analyse d'ouvrage -

**Venomous reptiles & their toxins. Evolution, Pathophysiology & Biodiscovery**, édité par Bryan G. FRY. 2015 – Oxford University Press, New York, USA. i-xxii + 546 pages + 30 pls. couleur. ISBN 978-0-19-930939-9. Prix : 150 US\$, soit environ 136 €.



Brvan chercheur Frv. australien spécialisé dans les venins, est sans doute l'un des biologistes parmi dynamiques et novateurs dans le domaine à l'heure actuelle. Il est bien entendu tout à fait compétent pour diriger cette œuvre monumentale comprenant 25 chapitres rédigés par 109 chercheurs du monde entier (Allemagne, Australie, Belgique, Brésil, Costa Rica, Espagne, France, Hong Kong, Inde, Israël, Mexique, Pakistan, Malaisie. Pays-Bas, Portugal, Russie. Suisse, Taiwan, UK, USA) dont certains ont signé plusieurs inhabituel articles. Fait étonnant, B. Fry est co-auteur de chacun de ces chapitres. On est en droit de se demander s'il peut vraiment maîtriser les connaissances foisonnantes dans toutes ces disciplines, toutes ces molécules et leurs propriétés si distinctes, ou alors s'il a revu tous chapitres pour rendre l'ouvrage plus homogène.

L'ouvrage s'adresse aux scientifiques, mais également, par quelques articles, aux détenteurs de reptiles venimeux (vivariums, laboratoires, élevages commerciaux...) et aux administrations chargées de les encadrer. L'ouvrage possède 30 planches couleur non paginées insérées entre les pages 280 et 281. La majorité des chapitres renferme un résumé mais les informations souvent très pointues nécessitent des connaissances préalables conséquentes.

Le chapitre 1 aborde l'origine et l'évolution du groupe des Toxicofera au sein des reptiles. Notre collègue Nicolas Vidal (MNHN, Paris) en est le huitième des 13 co-auteurs. La glande de Duvernoy ne doit plus être nommée « glande parotide » ainsi que Marie Phisalix l'avait désignée car il s'agit ni plus ni moins d'une glande maxillaire qui secrète du venin. Elle doit par conséquent être appelée « glande à venin » comme toutes les autres glandes similaires ayant la même origine embryologique. La présence d'une glande à venin, bien plus répandue chez les reptiles qu'on ne le pensait autrefois, ouvre à présent de nouvelles portes pour les recherches de substances pouvant permettre la mise au point de médicaments encore inconnus (bioprospection). Ainsi un animal dont le venin est sans danger pour l'homme (et donc généralement peu étudié) peut avoir une importance pharmacologique capitale et souvent méconnue. Ce premier chapitre, long et complet (31 pages), fait office d'introduction car il présente tous les autres points abordés ensuite dans le livre. Contrairement à la majorité des autres chapitres, il n'est pas précédé d'un résumé. Le second chapitre, rédigé par six auteurs dont le dernier est notre collègue Jean-Philippe Chippaux, aborde les signes, les symptômes et le traitement des envenimations ophidiennes. Le nombre de morsures annuelles dans le monde est estimé à 1,8 millions. Elles sont responsables d'environ 94 000 morts humaines et d'amputations et autres séquelles non létales nombreuses. Les différentes toxines des venins de serpent sont présentées et leurs effets décrits avec précision. Le troisième chapitre, rédigé par 12 auteurs, traite des recherches en sérothérapie et de leurs orientations. Cette thérapie demeure toujours la seule vraiment efficace. La discipline, basée sur des principes anciens développés plus tard par Césaire Auguste Phisalix et Gabriel Bertrand (Bochner & Goyffon 2007), fait appel à des connaissances nombreuses englobant la composition des venins, la pharmacocinétique, l'immunologie, ainsi que des techniques de purification. Les travaux à accomplir restent considérables. Le principe actuel appelé hyperimmunisation consiste à produire un nombre bien supérieur à la normale d'anticorps (immunoglobulines, surtout du type G, IgG) face à un antigène spécifique. Les immunoglobulines IgG produites à partir des mammifères ont été remplacées par des IgY issues des oiseaux comme les embryons de poulet, mais ces dernières semblent présenter une pharmacocinétique défavorable et produire des chocs anaphylactiques plus fréquents que les Ig G. Le chapitre 4 (sept auteurs) démontre l'inefficacité des nombreux traitements traditionnels et établit un bilan des techniques modernes de sérothérapie. On y apprend qu'une étude récente réalisée sur 48 sites internet a montré que 54,1 % d'entre eux proposaient aux terrariophiles des traitements non adaptés aux morsures par serpents venimeux. Le recours aux médecines traditionnelles doit être banni car il engendre souvent des contacts avec des substances dangereuses toxiques ou des blessures graves (garrots et cryothérapie). Il occasionne également des retards importants avant l'application d'un traitement efficace. Le recours à ces médecines traditionnelles inefficaces est pourtant encore largement répandu dans de nombreuses régions du monde. Le chapitre 5 (24 auteurs), présenté sous forme de protocoles, est destiné à faire office de réglementation concernant l'éthique animale et la biosécurité dans le cadre de la détention captive de reptiles venimeux, en d'autres termes à assurer le bien-être des animaux et des hommes qui s'en occupent. Les techniques de manipulation des animaux sont décrites. Il est tout particulièrement recommandé, en cas de morsure par serpent venimeux dans un élevage, de ne pas perdre de temps en composant un numéro sur son téléphone portable pour appeler de l'aide, mais de pouvoir appuyer rapidement sur un unique bouton donnant l'alerte. Le chapitre 6 (13 auteurs) expose les soins vétérinaires prodigués aux serpents venimeux. Après une revue des techniques de contention, d'euthanasie (techniques légales et illégales), de nécropsie et d'anesthésie, les auteurs exposent les moyens d'immobiliser un animal et de le calmer afin de pouvoir réaliser les examens nécessaires. La prévention des pathologies est rapidement présentée, puis les techniques de quarantaine et les maladies les plus communes (parasitoses, cryptosporidioses, viroses, mycoses, pathologies des glandes à venin). Les serpents 'venomoïdes' sont chirurgicalement opérés pour leur enlever la glande à venin ou sectionner leur canal à venin afin d'éliminer tous les risques d'envenimation lors de leur détention. Le chapitre 7 (31 auteurs), sans résumé, concerne les méthodes de recherche sur les venins, depuis l'obtention de ces substances et leur conservation jusqu'à leur étude. Cette dernière est surtout consacrée aux protéines (protéomique) par différentes techniques physiques (chromatographies diverses, électrophorèse, spectrométrie de masse, cristallographie, résonance magnétique nucléaire), moléculaires (transcriptomique) ou de bioinformatique (traitement des séquences de bases, phylogénétique, modélisation). Des tests de bio-activité (toxicité, létalité...) ou encore l'anatomie de l'appareil venimeux par les nouvelles techniques d'histologie et d'imagerie 3D complètent cette étude des venins et de leur inoculation.

Les chapitres suivants concernent plus spécifiquement l'étude de certains composants des venins de serpents. Le chapitre 8 (cinq auteurs) aborde les fameuses neurotoxines à trois doigts (3FTXS) à la base de nouveaux médicaments dont un antalgique et un anti-cancéreux. Le chapitre 9 (14 auteurs) présente les béta-défensines qui sont des peptides à activité antimicrobienne comme par exemple la célèbre crotoxine issue du venin de Crotalus durissus terrificus dont le potentiel pharmacologique est surprenant. Le chapitre 10 (quatre auteurs) concerne les protéines sécrétrices riches en cystéine (CRISP) également présentes chez les cônes, certains insectes vulnérants, les scorpions et les araignées, les lamproies et même certaines chauves-souris vampires. Bien qu'étant un composant majeur du venin dans ces lignées, leur fonction biologique demeure encore mystérieuse dans certains cas. Le chapitre 11 (sept auteurs) est dédié aux extendines qui sont des toxines peptidiques peu connues bien que leur intérêt médical soit colossal. L'extendine-4 est à l'origine d'un médicament permettant de traiter le diabète (l'exanatide, vendu sous le nom commercial Byetta) en contrôlant la sécrétion d'insuline. Ce produit est aussi utilisé pour le traitement de l'obésité mais ses effets secondaires importants en réduisent l'usage. Le chapitre 12 (cinq auteurs) aborde le facteur V, un composant protéinique activateur de la prothrombine impliqué dans les coagulopathies. On le trouve exclusivement dans le venin des élapidés australiens des genres Oxyuranus (serpents tigres) et Pseudonaja (serpents bruns australiens), ce qui met à leur disposition une arme intéressante pour neutraliser des proies. Les substances de type facteur V sont en cours d'étude pour développer des agents thérapeutiques permettant de combattre les traumatismes hémorragiques chirurgicaux. Le chapitre 13 (quatre auteurs) est consacré aux enzymes (sérine-protéases) du facteur X dont les homologues chez les serpents sont impliqués dans la coagulation. De nouveaux médicaments aux propriétés hémostatiques issus de ces substances sont en cours de développement. Le chapitre 14 (six auteurs) présente les enzymes kallicréines (sérine-protéases) qui affectent la pression sanguine et la coagulation. Elles sont très variables au sein des Toxicofera et surtout étudiées chez les vipères. Leur intérêt médical semble considérable pour une utilisation en diagnostic et thérapie dans les désordres hémostatiques humains. Le chapitre 15 (six auteurs) aborde les peptides de Kunitz, des substances enzymatiques présentes chez les plantes et les animaux dont le potentiel pharmacologique est immense (sondes pour visualiser certaines activités neurologiques, médicaments pour prévenir les pertes sanguines durant les opérations chirurgicales). Les enzymes du type L-amino-acide oxydases, bien représentées dans les venins de serpents, font l'objet du chapitre 16 (six auteurs) ; elles présentent de nombreuses activités dont une cytotoxicité envers certains types de cellules uniquement. Le chapitre 17 (sept auteurs) traite des protéines du type lectine. L'évolution de ces protéines au sein des vipéridés est présentée. Leur potentiel thérapeutique est important et des lectines toxiques ont également été extraites des venins de certains poissons et de chenilles. Le chapitre 18

(cinq auteurs) présente les peptides natriurétiques du type B rencontrés dans les venins des lézards anguimorphes, tout particulièrement ceux des hélodermatidés. Leur potentiel thérapeutique est considérable pour le traitement de certaines défaillances cardiaques, des maladies respiratoires chroniques et des disfonctionnements rénaux. Le chapitre 19 (cinq auteurs) expose les connaissances acquises sur les peptides natriurétiques du type C, des composés biologiques qui ont sauvé la vie de millions de personne en régulant leur pression sanguine trop élevée. Le médicament qui en est issu (captopril) est souvent cité comme exemple des substances médicamenteuses les plus importantes issues des venins d'animaux. Les pages 327 à 340 des chapitres 20 et 21 (respectivement quatre et cinq auteurs) présentent les enzymes phospholipases A2 des groupes I puis II dont l'intérêt pharmacologique est lui aussi considérable. Le chapitre 22 (cinq auteurs dont notre collègue français Frédéric Ducancel du CEA de Gif-sur-Yvette) aborde les sarafotoxines, des substances aux propriétés vasoconstrictrices rencontrées uniquement dans les venins des serpents atractaspidinés (Lamprophiidae). Leur action se concentre sur les muscles lisses du système circulatoire. Viennent ensuite les enzymes métalloprotéases des venins de serpents (chapitre 23 ; six auteurs) qui agissent sur le système cardio-vasculaire des proies. Le chapitre 24 (sept auteurs) concerne les toxines de reptiles peu connues ou suspectées actives. Ce chapitre met en avant l'état très fragmentaire de nos connaissances des toxines des venins de serpents. Seules les espèces les plus grosses et les plus fréquentes ont été étudiées et seulement quelques substances (les plus abondantes) à chaque fois. Le potentiel des venins de serpents est considérable tout comme l'est le travail qui reste à accomplir dans le domaine. Enfin l'ouvrage s'achève par le chapitre 25 (10 auteurs), sans résumé, consacré aux bactéries tueuses qui seraient utilisées comme armes par certains serpents venimeux et le Varan de Komodo. Cette hypothèse doit être définitivement abandonnée et n'a pas de réalité biologique comme l'ont démontré des travaux récents; les bactéries présentes dans la bouche des varans proviennent uniquement des proies consommées et n'ont aucun rôle évolutif pour la capture des proies.

Un glossaire sur six pages précède les références bibliographiques très complètes présentées en fin d'ouvrage pour l'ensemble des 25 chapitres sur 113 pages, puis un index détaillé clôt ce livre.

Cet ouvrage actualise et complète tout à fait un excellent ouvrage précédent dirigé par Mackessy (2010). Nous renvoyons le lecteur à son analyse dans notre Bulletin (Ineich 2011). Ce nouveau livre, qui s'adresse avant tout aux spécialistes, constitue une magnifique synthèse des connaissances acquises et des recherches en cours dans une discipline en pleine évolution, la venimologie. Cette dernière attire la convoitise des plus grands laboratoires pharmaceutiques mondiaux. A la clé de ces recherches, la découverte potentielle de nouveaux médicaments destinés à combattre certaines maladies responsables de millions de morts humaines comme le cancer. Le potentiel des venins de reptiles comme agents pouvant fournir des médicaments n'est toutefois pas aussi élevé que semble le montrer cet ouvrage. Malgré certains succès (captopril, ziconotide...), leur intérêt dans la recherche de nouvelles molécules n'est pas supérieur à celui des plantes ou de la chimie comme le souligne très justement Harvey (2014), président de l'International Society of Toxinology (IST). Ce dernier cite de nombreux investissements infructueux et relativise, preuves à l'appui, le potentiel pharmacologique des venins et de leurs toxines.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bochner R. & Goyffon M. 2007 – L'œuvre scientifique de Césaire Phisalix (1852-1906), découvreur du sérum antivenimeux. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 123: 15-46.

Harvey A.L. 2014 – Toxins and drug discovery, *Toxicon* 92: 193-200.

Ineich I. 2011 – Analyse d'ouvrage - "Handbook of venoms and Toxins of Reptiles " par Stephen P. Mackessy. 2010. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York, i-xvi + 521 pages + 6 pages centrales non paginées avec figures couleur. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 137: 73-77.

Mackessy S.P. (coord.) 2010 – *Handbook of venoms and Toxins of Reptiles*. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York, i-xvi + 521 pages + 6 pages centrales non paginées avec figures couleur.

Ivan INEICH Muséum national d'Histoire naturelle, Sorbonne Universités ISyEB: Institut de Systématique, Évolution et Biodiversité UMR 7205 (CNRS, MNHN, UPMC, EPHE) 25 rue Cuvier, CP 30 (Reptiles) F-75005 Paris

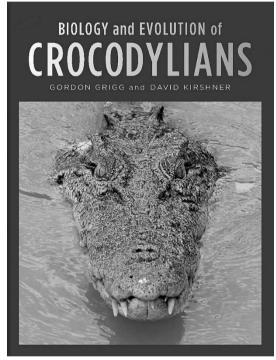


Causus defilippii (Jan, 1863) est une petite vipère d'Afrique australe dont la morsure, comme celle des autres membres de son genre, n'est généralement pas très grave. Mozambique, Prov. de Cabo Delgado, région de Nhica do Rovuma, non loin de la frontière sud de la Tanzanie, 25 novembre 2009. Photo : I. Ineich.

Causus defilippii (Jan, 1863) is a small viper of southern Africa whose bite, like that of other members of its genus, is generally not serious. Mozambique, Cabo Delgado province, area of Nhica do Rovuma, not far from the Tanzanian border, November 25<sup>th</sup> 2009. Picture: I. Ineich.

## - Analyse d'ouvrage -

**Biology and Evolution of Crocodylians**, par Gordon Grigg & David Kirshner. 2015 – CSIRO Publishing (Australie) et Comstock Book, Cornell University Press, Ithaca (New York) & London. i-xviii + 649 pages. ISBN 978-0-8014-5410-3. Prix: env. 126 €.



L'ouvrage de Gordon Grigg et David Kirshner, publié par CSIRO Press en Australie, est sans aucun doute une contribution majeure pour la diffusion des connaissances scientifiques accumulées récemment sur les crocodiliens. Ces connaissances sont exposées clairement à partir des recherches les plus modernes toujours replacées dans leur contexte historique. Rédigés par Gordon Grigg, les textes sont magnifiquement illustrés par de très nombreuses photographies couleur et par plus de 500 dessins de David Kirshner, illustrateur talentueux mais aussi scientifique spécialiste de crocodiliens. Toute cette iconographie rend le texte très accessible et agréable à la lecture. Cette œuvre constitue la synthèse d'une vie entière dédiée à l'étude de ces animaux fascinants, tout particulièrement le. crocodile estuaires (terme à privilégier plutôt que

crocodile marin) en Australie, *Crocodylus porosus*, faisant l'objet d'études poussées sur le terrain. Tombant littéralement dans cet ouvrage, il est difficile d'en ressortir tant il est attractif et riche.

Le volume débute par un court avant-propos rédigé par le Professeur Rick Shine qui nous explique comment les recherches modernes ont considérablement modifié notre vision de cet ancien groupe de reptiles non aviens. Le sommaire très détaillé, sur huit pages, permet de retrouver aisément tout thème recherché dans les 14 chapitres du livre. La préface des auteurs, sur deux pages, précise que le livre est dédié au Professeur Harry Messel (1922-2015), pionnier australien dans l'étude des crocodiliens et de leur conservation dès les années 1970 tout récemment décédé (Webb 2015). Elle est suivie des remerciements, puis du chapitre 1 d'introduction qui présente l'ordre des crocodiliens et ses trois familles (Crocodylidae, Alligatoridae et Gavialidae), soit au total 27 espèces actuelles placées dans neuf genres. La terminologie employée y est explicitée. Les espèces actuelles y sont ensuite

répertoriées dans un tableau synthétique indiquant pour chacune taille, répartition, habitat, points remarquables puis caractères d'identification, tout cela par grandes régions géographiques ou continents. Les changements taxinomiques récents y sont présentés, incluant la division du crocodile du Nil en deux espèces, Crocodylus suchus en Afrique de l'Ouest et en Afrique Centrale, et Crocodylus niloticus en Egypte, Afrique de l'Est, Afrique du Sud et Madagascar. La révision récente des crocodiles nains forestiers africains du genre Osteolaemus, autrefois monotypique (O. tetraspis uniquement), permet d'y reconnaître à présent au moins trois espèces. De même, le crocodile palustre, Mecistops cataphractus, est lui aussi scindé en deux taxons clairement séparés géographiquement en Afrique. La majorité de ces nouveaux taxons ne sont pas encore décrits et nommés. A chaque fois une carte de répartition agréable illustre ces changements. Ce premier chapitre d'introduction renferme également une magnifique compilation historique des études concernant les crocodiliens depuis Hérodote à nos jours. Les recherches anciennes et récentes y sont exposées. L'évolution des techniques est flagrante, tout comme la récente prise en compte de la souffrance animale encore trop souvent ignorée. Taille et poids, souvent impressionnants, sont indiqués, ainsi que la durée de vie. Plusieurs encadrés font un point précis dans chaque chapitre, ici par exemple les techniques d'immobilisation, d'anesthésie ou l'administration d'antalgiques chez les animaux crocodiliens manipulés. Chaque chapitre s'achève par sa propre bibliographie très complète qui fait une large place aux travaux récents sans pour autant oublier les plus anciens.

Le second chapitre décortique l'arbre familial des crocodiliens avec une présentation des techniques disponibles pour apprécier les liens de parenté entre espèces et groupes. Les fossiles connus sont ensuite tous décrits, illustrés par d'admirables reconstitutions graphiques. Bien entendu, *Sarcosuchus imperator*, « Supercroc » comme on le dénomme souvent (près de 12 m pour huit à 11 tonnes!), n'a pas été oublié. Rappelons qu'il a été découvert en Afrique dans des sédiments crétacés du Niger par Albert-Félix de Lapparent, prêtre et paléontologue français, puis décrit en 1966 par lui-même et Philippe Taquet, ancien directeur du Muséum national d'Histoire naturelle.

Le chapitre 3 présente tout particulièrement la morphologie des crocodiliens : peau, écaillure, couleur, ostéologie (ostéodermes, vertèbres), ainsi que les organes des sens (en particulier de la vision et de l'audition), les glandes cutanées et les nombreuses autres glandes, la musculature et la denture. Les incroyables facultés d'adaptation de ces animaux à leur environnement sont soulignées. Le chapitre 4 aborde la locomotion, la flottaison et les capacités de colonisation des crocodiliens, tout particulièrement ceux qui fréquentent le milieu marin. Leur possibilité de galoper est très bien expliquée, tout comme leur comportement dans l'eau, illustré par de nombreuses photographies de grande qualité. La présence fréquente de cailloux (gastrolithes) dans leur estomac est interprétée à la lumière des travaux les plus récents. Leurs organes sensoriels (vision, audition, magnétoréception, olfaction, gustation, récepteurs tactiles), leurs capacités d'apprentissage et leur cerveau sont décrits d'un point de vue fonctionnel dans le chapitre 5. Le 'homing', c'est-à-dire le retour vers un endroit connu et habituellement occupé, semble courant sur de faibles distances chez ces animaux.

L'écologie alimentaire des crocodiliens est développée dans le chapitre 6 qui renferme des photographies originales de très grande qualité. Les techniques d'étude disponibles, nombreuses aujourd'hui, sont présentées au lecteur. La grande flexibilité du régime alimentaire de ces sauriens est clairement démontrée. Le cannibalisme, tout comme la consommation de matières végétales et de fruits ne sont pas rares. Les méthodes de capture et de manipulation des proies sont souvent impressionnantes, comme le sont les chasses collectives et organisées. L'anatomie et la physiologie, en relation avec l'alimentation des

crocodiliens sont décrites à l'aide de photographies et de dessins très pédagogiques, de même que leurs besoins alimentaires. Le chapitre 7 aborde la partie énergétique et métabolique de la physiologie fonctionnelle des crocodiliens, y compris la respiration, les échanges gazeux et le transport sanguin des gaz. Le chapitre 8 est consacré à un organe très particulier au sein des reptiles, le cœur des crocodiliens. Sa description ne manque dans aucun ouvrage de zoologie tant il est original, aussi bien par la présence de deux oreillettes et de deux ventricules - des caractéristiques partagées avec les oiseaux et les mammifères mais pas avec les autres reptiles – que par les nombreuses autres particularités anatomiques et fonctionnelles qui lui sont propres.

La physiologie de la plongée est présentée dans le chapitre 9. On y apprend quand ces animaux plongent, pourquoi et pour combien de temps. Les techniques modernes à présent disponibles pour de telles études sont explicitées et souvent illustrées. Les pressions de sélection à la base des comportements de plongée sont clarifiées à l'aide de schémas et de graphiques très didactiques. La physiologie originale de ces reptiles leur permet des plongées de près de deux heures. L'évolution spectaculaire de nos connaissances dans ce domaine est explicitée dans un encart de 5 pages. Le chapitre 10 expose la physiologie thermique des crocodiliens et son originalité. Plusieurs termes relatifs à ces mécanismes sont expliqués, comme par exemple la gigantothermie, une désignation ici recommandée, liée à l'inertie thermique engendrée par la masse corporelle de ces animaux. La relation entre ces caractéristiques et la répartition actuelle des crocodiliens est expliquée. Les particularités thermiques de plusieurs espèces sont ensuite abordées, tout comme leurs comportements permettant de composer avec les variations de température dans leur environnement. Les ostéodermes, plaques osseuses dermiques, sont ici comparés à des panneaux solaires. La boue et la végétation constituent respectivement des crèmes solaires et des ombrelles naturelles permettant aux crocodiliens de se protéger des ardents rayons du soleil. Le rôle du maintien de la bouche ouverte, un comportement bien fréquent chez ces animaux, reste encore partiellement incompris. L'endothermie des dinosaures (étudiée par la paléothermométrie) est comparée à la gigantothermie des crocodiliens, probablement dérivée de la première.

Les balances hydrique et saline, abordées dans le chapitre 11, permettent l'osmorégulation des crocodiliens. Le rôle des reins et du cloaque, tout comme le comportement alimentaire, sont primordiaux pour la survie de ces animaux dans un environnement salin. L'espèce la plus connue pour ses facultés à vivre dans un tel environnement est le crocodile des estuaires, mais la vie marine est possible pour d'autres espèces de crocodiliens comme Crocodylus acutus, C. johnstoni, Tomistoma schlegelii, le gavial (Gavialis gangeticus), ou encore certains alligators comme Alligator mississipiensis ou Caiman latirostris. Ce chapitre se penche aussi sur la possibilité de vivre hors de l'eau durant de longues durées chez les crocodiliens, c'est-à-dire l'estivation. J'ai pu observer des crocodiles du Nil estivant au fin fond des grottes à Madagascar durant les mois les plus chauds de la saison sèche. Les Crocodylidae actuels sont relativement récents (Miocène) et tous proches phylogénétiquement entre eux. Tous possèdent des glandes à sel (caractère ancien et partagé) et pourraient être issus d'un ancêtre marin lié au crocodile des estuaires (C. porosus). Toutefois, les données disponibles sur la famille des Gavialidae ne sont pas encore suffisantes pour étendre cette hypothèse à l'ensemble des crocodiliens actuels. Le chapitre 12 montre que la reproduction des crocodiliens est plus proche de celle des oiseaux que de celle des autres reptiles (fécondation interne, oviparité, confection d'un nid, comportement reproducteur y compris les soins parentaux, l'anatomie et la physiologie de la reproduction). Tout comme chez les oiseaux, les jeunes après éclosion communiquent avec leur mère. La production de sons par le larynx est expliquée dans ce chapitre, ainsi que d'autres comportements destinés à communiquer (production d'infrasons, claquements des

mâchoires...), ou encore la territorialité et la structure sociale des groupes de crocodiliens. L'appareil reproducteur mâle et femelle est décrit, illustré par de nombreuses coupes histologiques. Ce chapitre aborde également la nidification et la ponte, la défense du nid puis le développement embryonnaire et les conditions nécessaires à une bonne incubation des œufs. Un magnifique tableau synthétique présente les principales caractéristiques des œufs pour la majorité des espèces de crocodiliens : poids des œufs, nombre d'œufs pondus, durée d'incubation, protection ou non du nid, type de nid et soins aux jeunes.

L'écologie des populations et les particularités de chaque espèce sont traitées dans le chapitre13. Les auteurs y présentent la sympatrie des espèces, la compétition, l'hybridation, l'impact de l'exploitation humaine, la mortalité (par exemple durant les inondations des sites de ponte), la prédation, le cannibalisme comme comportement éventuel dans la régulation des densités, la croissance, ou encore le nanisme, tout cela par des exemples concrets pris sur tous les continents.

Le chapitre 14, dernier de l'ouvrage, aborde un point crucial de la biologie des crocodiliens: leur conservation et leur exploitation commerciale autrefois dramatique, la destruction de leurs habitats ou encore l'impact des filets de pêche sur leur survie. Avant 1970, l'exploitation commerciale de ces reptiles était sans limites comme l'illustre un tableau de l'évolution de la situation chez plusieurs espèces. Enfin, les auteurs font un point sur le 'ranching' et le 'farming', deux méthodes de « production » de crocodiliens destinés au commerce international visant à ne plus prélever d'individus ou alors à effectuer des prélèvements sous contrôle strict (œufs uniquement), dans les populations naturelles. La consommation locale de viande de brousse et la chasse pour l'obtention de trophées doivent être suivies pour permettre une utilisation durable de la ressource. Les conflits homme-animaux, tout particulièrement les attaques de crocodiliens sur des humains, sont analysés dans ce chapitre. En fin d'ouvrage, on trouve un index complet et clair sur 23 pages permettant de localiser rapidement les informations recherchées.

Cet ouvrage sera, sans aucun doute, une référence incontournable pour de nombreuses années. Nul ne pourra plus ignorer qu'il existe à présent au moins 27 espèces de crocodiliens et non pas 23 comme on le lit le plus souvent. Le travail présenté ici, remarquable, est largement tiré des propres recherches de Gordon Grigg, mais s'appuie également sur de nombreux échanges avec plus d'une centaine de ses collègues, sans oublier les nombreux relecteurs. Des anecdotes personnelles disséminées rendent les textest encore plus attrayants sans toutefois réduire leur qualité scientifique. Notons toutefois que le travail à accomplir pour une meilleure connaissance de ce groupe original de reptiles reste considérable. En effet, la majeure partie du contenu de ce volume se base sur des résultats obtenus à partir de deux espèces d'Australie, *Crocodylus porosus* surtout, et accessoirement *Crocodylus johnstoni*. Cela provient du fait que les recherches les plus poussées ont été accomplies dans ce pays. Il reste maintenant à valider les observations réalisées sur ces deux espèces pour les autres crocodiliens. Notons toutefois que l'ouvrage présente des résultats récents concordants provenant des alligatoridés. Ce qui ressort le plus clairement à la lecture du volume est la grande originalité des crocodiliens aussi bien au sein des vertébrés que des autres reptiles.

Le livre est relativement cher (environ 126 euros) mais sa qualité est remarquable, aussi bien par son contenu que par sa présentation et son édition. Il renferme près de 1 100 références bibliographiques dont environ un quart postérieures à 2007. Si vous souhaitez mieux connaître les crocodiliens, surtout trouvez une place pour cet ouvrage merveilleux dans votre bibliothèque!

## RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUE

Webb G. 2015 - Obituary - Professor Harry Messel (1922-2015). *Crocodile Specialist Group Newsletter*, 34(3): 4-6.

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



*Crocodylus rhombifer* Cuvier, 1807, Crocodile de Cuba. 19 août 2015. Ferme d'élevage. La Boca, route de Playa Larga (Cuba). Photo : Cl.P. Guillaume.

Crocodylus rhombifer Cuvier, 1807, Cuban crocodile. August 19th 2015. La Boca captive breeding farm, road of Playa Larga (Cuba). Picture: Cl.P. Guillaume.

## Société Herpétologique de France

Association fondée en 1971, agréée par le ministère de l'Environnement depuis le 23 février 1978 Siège social: Muséum national d'Histoire naturelle, CP 41, 57 rue Cuvier, 75005 PARIS

#### **CONSEIL D'ADMINISTRATION (2015-2016)**

Président: Mickaël BARRIOZ, CPIE du Cotentin, BP 42, 50430 Lessay. mickael.barrioz@cpiecotentin.com

Vice-Président : Franck PAYSANT, Laboratoire de Biologie, Cité scolaire Jean Guehenno, 11 rue du Champ-Rossignol, 35700 Fougères. Franck.Paysant@ac-rennes.fr

Secrétaire général: Jacques THIRIET, 17 rue des Aulnes, 68650 Lapoutroie. jacquesthiriet@wanadoo.fr Secrétaire adjoint: Christophe EGGERT, 28 rue Marne, 22410 Saint-Quay-Portrieux. eggert@faunaconsult.fr

Trésorier: Matthieu BERRONEAU, Chemin du Moulinat, 33185 Le Haillan. matthieu.berroneau@cistude.org

Trésorier adjoint : Laurent BARTHE, Nature Midi-Pyrénées, la Capélanie, 32350 Ordan-Larroque.

l.barthe@naturemp.org

Autres membres du Conseil: Salvador BAILON, Claude-P. GUILLAUME, Ivan INEICH, Victoria MICHEL, Pierre RIVALIN,

Jean-Pierre VACHER

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

#### ADRESSES UTILES

#### Responsable de la rédaction :

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

### Responsable de la commission Répartition :

Jean LESCURE, Laboratoire amphibiens-reptiles, Muséum national d'Histoire naturelle, 25 rue Cuvier, CP 30, 75005 Paris. lescure@mnhn.fr

#### Responsables de la commission Conservation :

Olivier LOURDAIS, CEBAS/CNRS, 79360 Chizé. lourdais@cebc.cnrs.fr

Jean-Pierre VACHER, Laboratoire Évolution et Diversité biologique, Bât. 4R1, Université Paul Sabatier, 118 route de Narbonne, 31062 Toulouse Cedex 9. jpvacher@gmail.com

#### Responsable de la commission Terrariophilie :

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

#### Responsables de la commission Outre-mer:

Ivan INEICH, Muséum national d'Histoire naturelle, Sorbonne Universités, ISYEB, UMR 7205, 57 rue Cuvier, CP30 (Reptiles), 75231 Paris Cedex 05, ineich@mnhn.fr

Jean Pierre VACHER, Laboratoire Évolution et Diversité biologique, Bât. 4R1, Université Paul Sabatier, 118 route de Narbonne, 31062 Toulouse Cedex 9. jpvacher@gmail.com

#### Responsables de la commission Cistude :

André MIQUET, Conservatoire du patrimoine naturel de la Savoie, BP 51, 73372 Le Bourget-du-Lac. a.miquet@patrimoine-naturel-savoie.org

Laurent BARTHE, Nature Midi-Pyrénées, la Capélanie, 32350 Ordan-Larroque. *l.barthe@naturemp.org* 

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

Jacques SACCHI, Cathy CESARINI. rtmmf.coord@gmail. com Responsable des archives:

Claude MIAUD, Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive (UMR 5175), École Pratique des Hautes Études, équipe Biogéographie et Écologie des Vertébrés, campus CNRS, 1919 route de Mende, 34293 Montpellier Cedex 5. Claude.Miaud@cefe.cnrs.fr

### Responsable de la bibliothèque :

Alain PAGANO, Laboratoire d'Études Environnementales des Systèmes Anthropisés, Université d'Angers, UFR Sciences, 2 bd Lavoisier, 49045 Angers Cedex 01. alain.pagano@univ-angers.fr

# Responsables de la commission Communication – Information :

Christophe EGGERT, 28 rue Marne,

22410 Saint-Quay-Portrieux. eggert@faunaconsult.fr

Site internet: http://lashf.fr

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

COTISATIONS 2016 (Adhésion +	Bulletin) / MEM	BER	SHIPS (Mei	nbership +	- Bulletin)
Tarifs (France, Europe, Afrique)	Taux annuel		Bulletin		Total
Découverte de la SHF					
(sans Bulletin – durée max. 3 ans)	15,00			=	15,00€
Adhérent sans bulletin	22,00			=	22,00€
Adhérent de moins de 25 ans* (avec Bulletin)	17,00	+	17,00	=	34,00€
Adhérent de plus de 25 ans (avec Bulletin)	22,00	+	23,00	=	45,00€
Bienfaiteur (minimum)				=	70,00€
Tarifs (Amérique, Asie, Océanie)	32,00	+	32,00	=	64,00 US \$
* demandeurs d'emploi et étudiants					

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

Modalités de paiement : 1. Chèque postal à l'ordre de la SHF, CCP 3796-24 R PARIS, 2. Chèque bancaire à l'ordre de la SHF : envoi direct au secrétaire général (adresse ci-dessus)

## **SOMMAIRE** / CONTENTS

•	Occurrence des amphibiens dans les milieux saumâtres du département de la Manche (Normandie, France) et succès de la reproduction / Occurrence of amphibians in brackish habitats in the French department of Manche and breeding success  Mickaël BARRIOZ
•	Nouvelles données sur l'histoire d'Anatome Testudinis Europaeae de Ludwig Heinrich Bojanus (1776-1827) / Some new data on the history of Anatome Testudinis Europaeae of Ludwig Heinrich Bojanus (1776-1827) Piotr DASZKIEWICZ & Philippe EDEL
•	Seconde observation d'une Tortue de Kemp, Lepidochelys kempii (Garman, 1880), en Méditerranée française / Second observation of a Kemp's ridley, Lepidochelys kempii (Garman, 1880) in French Mediterranean Sea  Jean-Baptiste SÉNÉGAS, Jacques SACCHI & Jean LESCURE
•	Taille, âge à maturité sexuelle et croissance chez Anguis fragilis Linnaeus, 1758 (Reptilia : Anguidae) en France / Size, age at sexual maturity, and growth in Anguis fragilis Linnaeus, 1758 (Reptilia: Anguidae) in France Gaëtan GUILLER
•	Premières mentions du Lézard ocellé <i>Timon lepidus</i> (Daudin, 1802) (Squamata, Sauria : Lacertidae) dans le Haut-Roubion (Drôme, France) / First sightings for the Ocellated lizard Timon lepidus (Daudin, 1802) (Squamata, Sauria: Lacertidae) in the high Roubion valley (Drôme, France) Gilles POTTIER, Sylvain ALLOMBERT, Florian PINCHON, Mélodie ARNAULT, Eloïse BRIGNONE, Arthur BRIGNONE <i>et al.</i>
•	Le filet de protection des fruits : menace insoupçonnée sur les ophidiens / The safety net for fruits: unsuspected threat for ophidians  Gaëtan GUILLER, Jérôme LEGENTILHOMME & Charles MARTIN
•	Note – Observation d'un Orvet fragile Anguis fragilis Linnaeus, 1758 (Reptilia : Anguidae) nageant et grimpant à des branches / Observation of a Slow worm Anguis fragilis Linnaeus, 1758 (Reptilia: Anguidae) swimming and climbing along branches  Christophe EGGERT
•	Analyses d'ouvrages / Book reviews

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

