

Bulletin de la Société Herpétologique de France

4^e trimestre 2009

N° 132



Bulletin de la Société Herpétologique de France N° 132

Directeur de la Publication/Editor : Ivan INEICH

Comité de rédaction/Managing Co-editors :

Max GOYFFON, Jean LESCURE, Claude MIAUD, Claude PIEAU, Jean Claude RAGE, Roland VERNET

Comité de lecture/Advisory Editorial Board :

Robert BARBAULT (Paris, France) ; Aaron M. BAUER (Villanova, Pennsylvania) ;

Liliane BODSON (Liège, Belgique) ; Donald BRADSHAW (Perth, Australie) ;

Corinne BOUJOT (Paris, France) ; Maria Helena CAETANO (Lisbonne, Portugal) ;

Max GOYFFON (Paris, France) ; Robert GUYETANT (Chambéry, France) ;

Ulrich JOGER (Darmstadt, Allemagne) ; Benedetto LANZA (Florence, Italie) ;

Raymond LECLAIR (Trois-Rivières, Canada) ; Guy NAULLEAU (Chizé, France) ;

Saïd NOUIRA (Tunis, Tunisie) ; V. PEREZ-MELLADO (Salamanque, Espagne) ;

Armand DE RICQLES (Paris, France) ; Zbynek ROCEK (Prague, Tchécoslovaquie).

Instructions aux auteurs / Instructions to authors :

Des instructions détaillées sont consultables sur le site internet de l'association :

<http://www.societeherpetologiquedefrance.asso.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

Ivan INEICH, Département de Systématique et Évolution - Section Reptiles, Muséum national d'Histoire naturelle, CP 30, 25 rue Cuvier, 75231 Paris CEDEX 05. 3 exemplaires pour les manuscrits soumis par la poste, ou bien en fichier attaché à : ineich@mnhn.fr

Abonnements 2009 (hors cotisations) / Subscriptions to SHF Bulletin (except membership)

France, Europe, Afrique : 50 €

Amérique, Asie, Océanie : 70 US \$

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

N° 132

Photo de couverture : *Naja cf. melanoleuca* : Campement de chasse "BW Safari", Bénin, 4 novembre 2007.

Photo : Laurent Chirio.

Front cover picture: *Naja cf. melanoleuca*: "BW Safari" Hunting Camp, Benin, 4 November 2007. Picture: Laurent Chirio.

Imprimeur : S.A.I. Biarritz

Z.I. de Mayonnabe, 18 allée Marie-Politzer, 64200 Biarritz

Mise en page : Valérie GAUDANT (SFI)

Dépôt légal : 4^e trimestre 2009

Impression : Décembre 2009

Société Herpétologique de France

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

Siège social : Université Paris VII, Laboratoire d'anatomie comparée
2 place Jussieu, 75251 PARIS CEDEX 05

CONSEIL D'ADMINISTRATION (2007-2008)

Président : Franck PAYSANT, Le Bourg, Place de l'Église, 35133 Le Châtelier.
Franck.Paysant@ac-rennes.fr

Vice-Présidents : Max GOYFFON, 71 rue du Théâtre 75015 Paris. *mgoyffon@mnhn.fr*
Robert GUYÉTANT, 21 rue de Vézelay, 21240 Talant. *robertguytant@wanadoo.fr*

Secrétaire général : Michelle GARAUDEL, Impasse de l'Église, 35450 Mécé. *michelle.garaudel@orange.fr*

Secrétaire adjoint : Pascal ARLOT, Résidence Les Palmiers, 1 rue des Geais, 64600 Anglet.
pasca-na@laposte.net

Trésorier : Frédéric TARDY, Réserve africaine, 11130 Sigean. *ra.sigean@wanadoo.fr*

Trésorier adjoint : Marianne BILBAUT, Réserve africaine, 11130 Sigean. *ra.sigean@wanadoo.fr*

Autres membres du Conseil : Bernard LE GARFF, Olivier LOURDAIS, Fabrice THETE et Jean-Pierre VACHER

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

ADRESSES UTILES

Responsable de la rédaction : Ivan INEICH, Département de Systématique et Évolution - Section Reptiles, Muséum national d'Histoire naturelle, CP 30, 25 rue Cuvier, 75231 Paris CEDEX 05. *ineich@mnhn.fr*

Responsable de la commission Répartition : Jean LESURE, Laboratoire amphibiens-reptiles, Muséum national d'Histoire naturelle, 25 rue Cuvier, CP 30, 75005 Paris. *lesure@mnhn.fr*

Responsable de la commission Conservation : Laurent GODE, PNRL, Rue du Quai, BP 35, 54702 Pont-à-Mousson. *laurent.gode@pnr-lorraine.com*, Olivier LOURDAIS, CEBAS/CNRS, 79360 Chize. *lourdais@cebc.cnrs.fr* et Jean-Pierre VACHER, 10 rue du Vieil Hôpital, 67000 Strasbourg. *jpvacher@gmail.com*

Responsable de la commission Terrariophilie : Fabrice THETE, Le Cassans, 01090 Genouilleux. *fabricethete@wanadoo.fr*

Responsable de la commission DOM-TOM : Jean-Christophe de MASSARY, Muséum national d'Histoire naturelle, Service du patrimoine naturel, 36 rue Geoffroy Saint-Hillaire, Case postale 41, 75231 Paris CEDEX 05. *massary@mnhn.fr*

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

Responsable des archives : Claude MIAUD, Université de Savoie, UMR CNRS 5553, Laboratoire d'écologie alpine, 73376 Le Bourget-du-Lac. *clauda.miaud@univ-savoie.fr*

Responsable de la bibliothèque : Alain PAGANO, Université d'Angers, Laboratoire de biologie animale, Boulevard Lavoisier 49045 Angers CEDEX. *pagano@sciences.univ-angers.fr*

Responsable du Groupe Communication-Information : Yvan DURKEL, Le Maria, 15 montée de Costebelle, 83400 Hyères. *ivan.durkel@wanadoo.fr*

Site internet : <http://www.societeherpetologiquedefrance.asso.fr>

ADMISSIONS : Les admissions à la SHF sont décidées par le Conseil d'administration sur proposition de deux membres de la Société (art. 3 des statuts). N'envoyez votre cotisation au secrétaire général qu'après avoir reçu l'avis d'admission du Conseil.

COTISATIONS 2010 (Adhésion + Bulletin) / MEMBERSHIPS (Membership + Bulletin)

Tarifs (France, Europe, Afrique)	Taux annuel		Bulletin		Total
Adhérent de moins de 25 ans*	17,00	+	17,00	=	34,00 €
Adhérent de plus de 25 ans	22,00	+	23,00	=	45,00 €
Adhérent non abonné (sans bulletin)	22,00			=	22,00 €
Bienfaiteur : minimum				=	70,00 €
Membre conjoint				=	25,00 €
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)

Bulletin de la Société Herpétologique de France

4^e trimestre 2009 / 4th quarter 2009

N° 132

SOMMAIRE / CONTENTS

- **Charles Antoine Domergue (1914-2008) / Charles Antoine Domergue (1914-2008)**
Sylvie DOMERGUE 1-12
- **Inventaire des reptiles de la région de la Réserve de Biosphère Transfrontalière du W (Niger/Bénin/Burkina Faso : Afrique de l'Ouest) / Herpetological survey of the W Transfrontier Biosphere Reserve area (Niger/Benin/Burkina Faso: West Africa)**
Laurent CHIRIO 13-41
- ***Phelsuma inexpectata* Mertens, 1966 (Squamata : Gekkonidae) sur l'île de La Réunion : écologie, répartition et menaces / *Phelsuma inexpectata* Mertens, 1966 (Squamata: Gekkonidae) on La Réunion Island: ecology, distribution and threats**
Mickaël SANCHEZ, Jean-Michel PROBST & Grégory DESO 43-69
- **Confusions et hybridations au sein du genre *Tiliqua* : *Tiliqua scincoides* (Hunter, 1790), *Tiliqua gigas* (Schneider, 1801) et *Tiliqua* sp. dit « Irian Jaya » (Sauria : Scincidae) / Confusions and hybridizations in the genus *Tiliqua*: *Tiliqua scincoides* (Hunter, 1790), *Tiliqua gigas* (Schneider, 1801) and *Tiliqua* sp. "Irian Jaya" (Sauria: Scincidae)**
Vincent NOËL 71-84
- **Déclin et biologie d'une population de *Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768) (Serpentes, Colubridae) en Loire-Atlantique / Biological data and impact of village urbanization on *Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768) (*Ophidia*, Colubridae) in Loire-Atlantique**
Gaëtan GUILLER 85-114
- **Résumés de thèse et mémoire / PhD and Diploma summaries** 115-121
- **Analyses d'ouvrages / Book reviews** 123-125

Directeur de la Publication/Editor : Ivan INEICH

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

Charles Antoine Domergue (1914-2008)

par

Sylvie DOMERGUE

*Lycée français de Tananarive
Ambatobe, BP 4019
00101 Antananarivo, Madagascar
sylvieft@gmail.com*

Charles Antoine Domergue, mondialement connu pour ses recherches et découvertes herpétologiques poursuivies et réalisées pendant plus de quatre décennies à Madagascar, nous a quittés. Né le 5 janvier 1914 à Besançon (Doubs), il est décédé le 31 décembre 2008 à l'hôpital militaire de Soavinandrina, Antananarivo, alors qu'allait être fêté son 95^e anniversaire. Sa fille Sylvie, qui a suivi depuis sa petite enfance les tribulations du chercheur à travers les savanes et forêts de la Grande Île et a toujours encouragé ses travaux, avait rédigé une petite notice biographique, accompagnée et illustrée de souvenirs, quelques semaines seulement avant la disparition de son père. Avec l'autorisation de Sylvie Domergue et celle de Lucienne Wilmé, éditeur de la publication originale (bilingue) dans Madagascar Conservation & Development, volume 3, issue 1, pages 78-83 – que nous remercions bien chaleureusement l'une et l'autre –, nous avons adapté et complété cette notice et ses illustrations. La présentation, inhabituelle, y perd un peu en rigueur, mais elle y a gagné probablement en sensibilité.

Roger Bour.

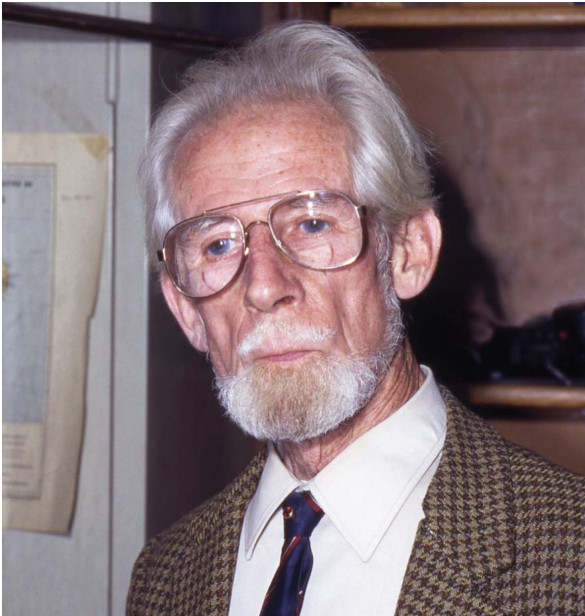


Figure 1 : Charles Antoine Domergue. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, octobre 1989. Photo : Roger Bour.

Figure 1: Charles Antoine Domergue. National Museum of Natural History, Paris, October 1989. Picture: Roger Bour.

Si Charles Antoine Domergue (Fig. 1) fut autrefois une légende vivante à Madagascar, son grand âge (il a 95 ans) lui interdit aujourd'hui toute sortie et encore moins ces explorations sur le terrain qui l'amenaient alors à des productions scientifiques d'un intérêt majeur, tant dans le domaine de l'hydrogéologie et de la zoologie (son travail sur les serpents de Madagascar, résultat de trente années d'études en pleine nature et en laboratoire, n'est pas encore publié dans son intégralité, et nous envisageons le moyen de le mettre enfin à disposition de la communauté scientifique d'une part, du grand public d'autre part, dans les années à venir), que dans celui de l'écologie et de la préservation de l'espace naturel malgache.

En effet, cet homme de « brousse » à l'incroyable capacité de travail, que sa passion menait souvent à des missions purement bénévoles au cours desquelles il récoltait les informations précieuses qu'il partageait ensuite avec les scientifiques de l'Institut Pasteur de Madagascar, du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris ou de la faculté des Sciences de Tuléar, a toujours été incapable de mener à bien des relations de type affairiste avec des maisons d'édition ou des partenaires commerciaux. Bien plus, ce « sauvage aristocrate », comme je me plais à l'appeler pour le taquiner, a toujours fui les mondanités et n'eut jamais l'idée de s'exposer à la publicité. Il considère le fait de s'exposer ainsi à l'opinion publique comme une forfanterie tape à l'œil indigne de l'ascétisme et de l'austérité qui lui furent toujours chères. C'est dire la difficulté qui fut toujours celle de son entourage légitimement enthousiaste à le solliciter à porter au grand jour ses travaux, dont heureusement une partie fut publiée dans les bulletins de l'Académie malgache, du Muséum et de l'Institut Pasteur.

Dans ce monde nouveau où la communication et les moyens techniques ont atteint en quelques années des sommets de rapidité et d'efficacité, une « fondation » des admirateurs de l'œuvre et de la personnalité aussi attachante que « hors normes » de Charles Domergue a spontanément émergé avec pour objectif de sauver ses nombreux travaux non publiés pour que la postérité et les générations à venir y aient accès. Ensemble, il nous appartient dorénavant de prendre la relève pour rendre hommage à ce véritable savant de l'ancienne école, ceux dont les connaissances au-delà de leurs spécialités couvrent des domaines aussi variés que la littérature, l'histoire, et les sciences en général.

Sans vouloir entrer dans les détails d'une biographie d'une richesse phénoménale, citons pour exemple ses titres universitaires en Physique, Chimie et Biologie (certifié en 1937), en Botanique, Zoologie, Géologie, Chimie générale (certificats d'études supérieures de 1938 à 1945), sa Licence d'État et Licence d'Enseignement en Sciences, et en 1962 son équivalence

du grade de Docteur ès Sciences en géologie, sur la base des travaux effectués en Tunisie et à Madagascar. Nous devons mentionner ses explorations spéléologiques dans le Doubs et le Jura lors des expéditions pionnières, dans les années 1930, commencées avec le professeur Eugène Fournier (1871-1941). Charles Domergue explore de nombreux gouffres jurassiens des secteurs de Besançon, Champagnole et Mouthe, et y réalise plusieurs « premières » : gouffre de Vaux à Nans-sous-Sainte-Anne, jusqu'à la cote -102 m (1937) ; réseau du Verneau, même commune (1938) ; gouffre de la Baume des Crêtes à Déservillers (1939), avec découverte de la « salle Domergue » à -90 m.



Figure 2 : Charles Domergue avec une Vipère Aspic (*Vipera aspis*). D'après son livre *Les Serpents de Franche-Comté* (1942), planche I.

Figure 2: Charles Domergue with an Asp Viper (*Vipera aspis*). From his book *Les Serpents de Franche-Comté* (1942), plate 1.

Charles Domergue, géologue de profession, a toujours combiné géologie et herpétologie (Fig. 2). La liste de ses publications herpétologiques est en préparation. On peut y distinguer trois périodes, liées intimement aux activités et aux déplacements de leur auteur. La première note, « Sur une *Vipera aspis* mâle », paraît en 1934 : Charles Antoine a tout juste 20 ans ; la période « Franche-Comté » s'achève avec la publication en 1942 de l'ouvrage *Les Serpents*

de Franche-Comté (Fig. 3). A ce moment il est, dans le civil, professeur au collège Cuvier de Montbéliard. À la fin des années 1940 commence la période « Afrique du Nord », plus précisément fondée sur l'herpétofaune de Tunisie.



Figure 3 : *Les Serpents de Franche-Comté*, par Charles Domergue. Besançon, 1942.

Figure 3: Front cover of *Les Serpents de Franche-Comté*, by Charles Domergue. Besançon, 1942.

Finalement, c'est au début des années 1960 que commence la plus riche période, la période « Madagascar », encore inachevée tant les découvertes sont nombreuses (Fig. 4). Charles Domergue étudie seul les serpents, son sujet préféré, tandis que les Caméléonidés sont étudiés avec Edouard Raoul Brygoo et, éventuellement, d'autres collaborateurs, notamment Charles Pierre Blanc. Systématique et clés de détermination dominent, mais l'herpétologue a aussi présenté plusieurs cas d'« auto-observations » de morsures de serpents : *Vipera*

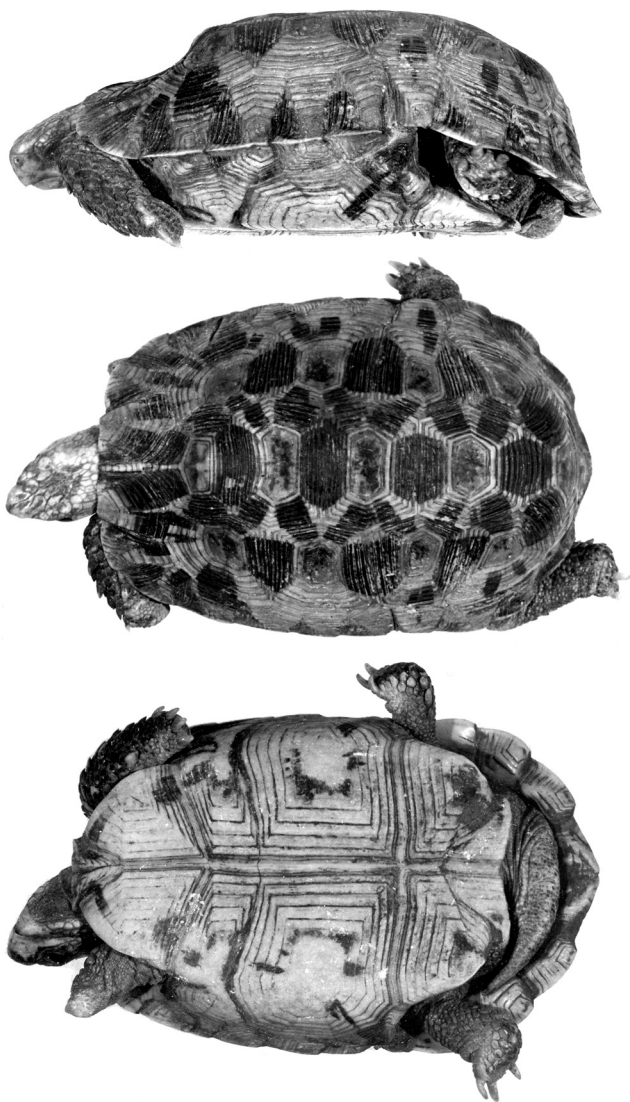


Figure 4 : *Kinixys belliana domerguei* (Vuillemin, 1972), de l'île de Nosy Faly, NW de Madagascar. Tortue terrestre dédiée à Charles Domergue et photographiée par lui-même en 1973. Parmi les autres taxons qui rappellent sa mémoire, mentionnons le serpent *Typhlops domerguei* Roux-Estève, 1980, et le genre de lézard *Domerguella* Pasteur, 1964.

Figure 4: *Kinixys belliana domerguei* (Vuillemin, 1972) from the island of Nosy Faly, NW Madagascar. The name of this hinge-back tortoise is dedicated to Charles Domergue and the pictures were taken by himself in 1973. Among other taxa remembering his memory, we can also mention the snake *Typhlops domerguei* Roux-Estève, 1980, and the lizard genus *Domerguella* Pasteur, 1964.

aspis ; *Macrovipera lebetina* ; *Madagascarophis colubrinus* (considéré habituellement comme inoffensif ; la note inclut l'observation d'une morsure dont est victime Sylvie Domergue) : c'est bien, avant tout, un homme de terrain.

Après la Seconde Guerre mondiale, Charles Antoine Domergue est décoré de la médaille de la Résistance pour son attitude lors de son engagement dans la Campagne de France, qu'il rallia en 1939. Ses hauts faits lui valurent ces phrases signées de Charles de Gaulle : « *Agent des Forces Françaises Combattantes remarquable par son activité et son courage, arrêté par la Gestapo, emprisonné, torturé, n'a pas parlé, sauvant ainsi les camarades de son Réseau. Déporté vers l'Allemagne, a réussi une brillante évasion* » (Fig. 5).



Figure 5 : À Tunis, le 14 juillet 1947, le Général Louis Dio remet la médaille de la Résistance à Charles Antoine Domergue. Photo : Sylvie Domergue.

Figure 5: Tunis, 1947, 14th July (Bastille Day). General Louis Dio is awarding Charles Antoine Domergue with the Medal of the Resistance (underground defense). Picture: Sylvie Domergue.

Parmi ses autres distinctions honorifiques, on peut encore distinguer la médaille d'Officier du Nitcham-Iftikar (Tunisie 1950), d'Officier de la Légion d'Honneur et enfin la Grand Croix de l'Ordre National Malgache. Car Madagascar est bien devenue la seconde patrie de Charles Domergue, celle où il veut être enterré, mais on ne sait pas assez à quel point son

sens de l'honneur, son patriotisme influencé par l'exemple de son père au service de la France sont ses valeurs fondamentales nées des sacrifices qu'il s'est imposés et des amitiés contractées avec ses compagnons d'arme qui furent les expériences les plus marquantes de sa vie d'homme d'honneur et d'homme de cheval, avant qu'il ne consacre sa vie à sa passion et sa curiosité scientifique.

QUELQUES ANECDOTES PERSONNELLES

La 4L. Un jour j'emboutis l'aile arrière de la 4L contre un pin de la station marine de Tuléar, ville où mon père Charles Domergue enseignait l'écologie, l'anatomie comparée, la zoologie et l'hydrogéologie. C'est de cet endroit qu'il emmenait régulièrement dans les belles forêts épineuses situées à une trentaine de kilomètres au nord (Ifaty, réserve du « PK 32 » portant aujourd'hui le nom de « forêt Domergue ») des étudiants de l'université enthousiastes et désireux de participer à la conservation de leur patrimoine naturel. Je n'oublierai pas la séance de réprimandes après cet incident ! Cela sans terreur aucune d'ailleurs, car Charles Domergue a toujours été un homme pour qui les emportements incontrôlés étaient indignes de l'éducation qu'il avait reçue : un homme ou une femme correctement éduqué(e) devait en toute circonstance garder son sang-froid et mesurer ses propos, rester poli(e) et complaisant(e), même en face d'un rustre ; cette distinction et cette élégance sont à mon avis, avec une honnêteté et une loyauté jamais prises en défaut, ce « sens de l'honneur » qui lui a toujours été essentiel, l'une des « marques de fabrication » de Charles Domergue.

Le plateau de l'Horombe (Fig. 6). La vue est prise le 28 juillet 1978 à 8 h 45, à 18 km de la bifurcation du PK 626, soit PK 644 route de Betroka (ce type de précision est rencontré dans tous ses travaux, et ses collections et notes n'en sont que plus précieuses dans les études actuelles). La bosse sur l'aile de la célèbre 4L est toujours visible. Après une fraîche nuit passée dans la voiture, il me faut poser devant un beau spécimen d'*Aloe macroclada*. La 4L sillonna tout le pays pendant trente ans et si mon père recevait régulièrement des offres d'achat d'un montant faramineux, il les déclinait toujours avec modestie.



Figure 6 : Halte sur le plateau de l'Horombe, en 1978. Photo : Sylvie Domergue.

Figure 6: Stop on the Horombe plateau, 1978. Picture: Sylvie Domergue.



• 269.5.25

Figure 7 : Le lac Ihotry, en 1978. Photo : Sylvie Domergue.

Figure 7: Lake Ihotry, 1978. Picture: Sylvie Domergue.

Le lac Ihotry (Fig. 7). S'étendant au sud de Morombe, isolé au cœur d'une végétation hostile, le lac Ihotry est le coin préféré de papa. Nous avions comme à l'accoutumée passé la nuit dans la 4L, sur les rives du lac à l'eau saumâtre qu'affectionnent les flamants roses en migration et bordé de baobabs centenaires. Un endroit qui était difficile d'accès et où la nature exultait loin de toute trace de civilisation. Ces jeunes gens étaient venus monter la garde auprès de notre campement jusqu'à notre réveil, pour nous souhaiter la bienvenue et nous protéger d'éventuels « mauvais esprits » nocturnes.



Figure 8a : Rose Lavite, compagne de Charles Antoine Domergue. Photo : Sylvie Domergue.
Figure 8b : Serpent mort ramassé sur les routes du Sud, tenu par leur fille Sylvie Domergue (1972).
Photo : Sylvie Domergue.

Figure 8a: Rose Lavite, lady friend of Charles Antoine Domergue. Picture: Sylvie Domergue.
Figure 8b: In 1972, their daughter Sylvie Domergue holding a dead snake picked up on a road, in the South. Picture: Sylvie Domergue.

Rose Lavite (Fig. 8a). Rose Lavite, ma mère, a été la compagne de Charles Antoine Domergue ; Sylvie les accompagnait fréquemment sur le terrain (Fig. 8b). Pendant 30 ans, Rose le seconda dans ses recherches sur les serpents et les oiseaux de Madagascar avec un dévouement à toute épreuve, partageant les nuits sous la tente ou dans la voiture, en brousse,

mettant en page ses travaux pour des publications du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, sous la direction du Docteur Brygoo, alors directeur de l'Institut Pasteur de Madagascar (Fig. 9).

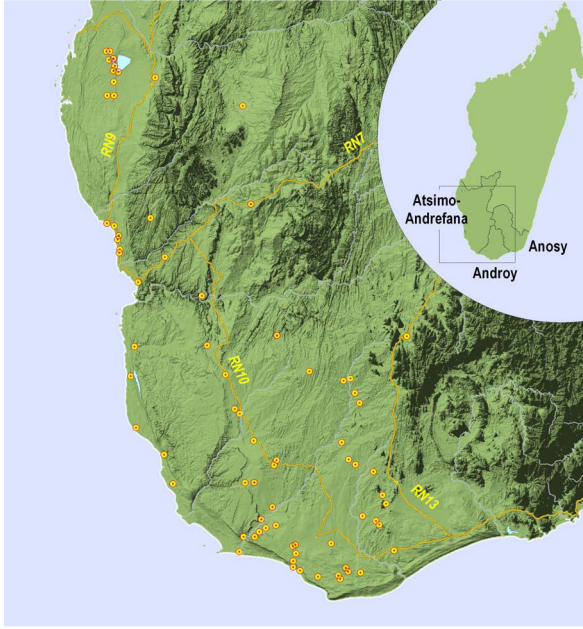


Figure 9 : Stations d'étude des oiseaux de la collection Domergue & Lavite, déposée au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris. Le lac Ihotry est au nord-ouest sur cette carte.

Figure 9: Localities where birds were studied and collected by Domergue & Lavite, and later deposited at the Paris National Museum of Natural History (MNHN). The Lake Ihotry is located close to the upper left corner of the map.

La forêt Domergue. Charles Domergue demanda la mise en réserve de la forêt du « PK 32 » ou forêt Domergue, au nord de Tuléar (Fig. 10). Dans cette forêt sèche d'environ 70 km² Charles Domergue avait recensé entre autres 55 espèces d'oiseaux et 37 espèces de reptiles. « *Sur proposition de son Président, Monsieur Rabenoro, l'Académie Malgache estime que le nom de M. Ch. A. Domergue pourrait être donné à cette réserve avec le nom de lieu* » (*Comptes rendus de l'Académie Malgache*, le 17 novembre 1983).

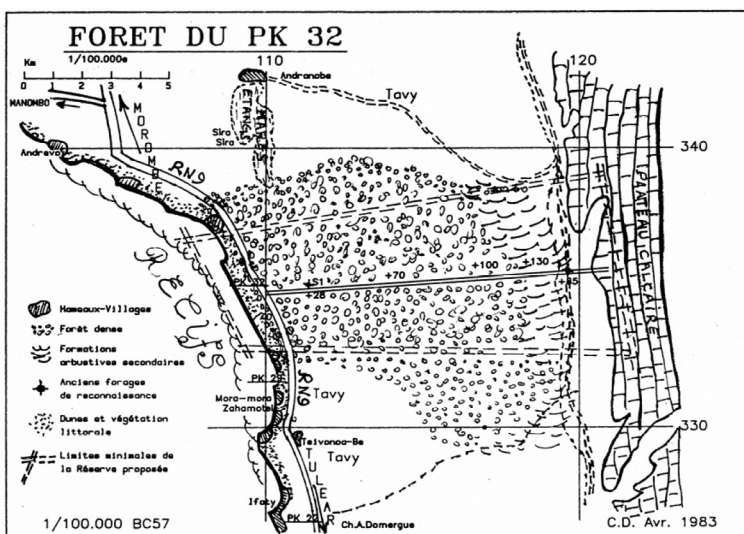


Figure 10 : Forêt du « PK 32 » ou « forêt Domergue », au nord de Tuléar. Carte dressée par Charles Domergue, 1983.

Figure 10: Forest of the « PK 32 » (32 km north of Tuléar), or “Domergue Forest”. Map drawn by Charles Domergue in 1983.

Charles Domergue conte sa vie sans jamais perdre le fil de ses pensées, en voyageant du Jura à la Tunisie pour revenir vers Madagascar. Car c’est à Madagascar que Charles Domergue s’ancra et qu’il donnera le meilleur de sa vie. Dans le Grand Sud, dans les endroits les plus arides de l’Androy, du plateau Mahafaly et au nord de Tuléar, dans ces contrées où même les plus grands fleuves ne coulent guère que quelques jours au mieux par an, l’hydrogéologue Charles Domergue a œuvré avec les gens du pays pour creuser des puits et fournir eau claire et douce aux villages où tant de gens se contentaient souvent d’eau saumâtre ou devaient aller tellement loin pour chercher cette denrée rare. De la région du cap Sainte-Marie jusqu’au lac Ihotry, les explorations sont ainsi hydrologiques et géologiques, mais aussi naturalistes. Néanmoins, jusqu’au début des années 2000, il vient régulièrement chaque été à Paris, fréquentant notamment le Muséum national d’Histoire naturelle (Fig. 11). Il ne manque jamais d’assister au défilé du Quatorze Juillet, sur les Champs-Élysées.

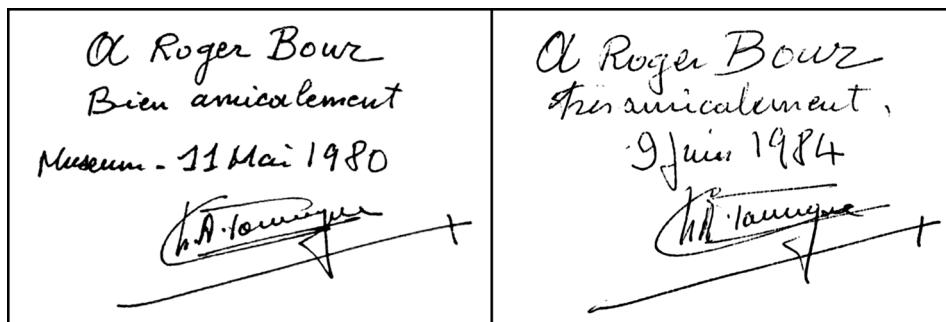


Figure 11 : Autographes par Charles Antoine Domergue.

Figure 11: Autographs by Charles Antoine Domergue.

Il m'est impossible de résumer, de manière anecdotique ou à travers la description de ses travaux, l'œuvre et la personnalité de Charles Antoine Domergue. J'ai creusé dans ses boîtes à souvenir, j'y ai délogé quelques photos que je vous livre mais il s'agit d'un portrait bien incomplet de cet homme exceptionnel qu'il fut et est encore à 95 ans ; je suis dorénavant engagée dans la publication de son œuvre, étape par étape, avec des articles et des ouvrages le concernant, dans le but de rendre hommage à l'œuvre phénoménale d'une vie essentiellement consacrée à la compréhension de la Nature qui permit de résoudre d'innombrables problèmes concernant l'alimentation en eau des contrées désertiques ou semi-désertiques, et dont le but ultime est de proposer des pistes pour la résolution de problèmes écologiques d'une actualité brûlante.

Je remercie tous les amis, compagnons de route et de pistes ensablées pour l'intérêt passionné qu'ils portent à mon père, pour leur volonté de mettre au grand jour ses travaux, pour cette libre parole qui m'a permis bien modestement de vous parler de mon héros préféré... et j'espère que cet article aura stimulé l'intérêt et la sympathie de son lectorat.

Inventaire des reptiles de la région de la Réserve de Biosphère Transfrontalière du W (Niger/Bénin/Burkina Faso : Afrique de l'Ouest)

par

Laurent CHIRIO

Muséum national d'Histoire naturelle (correspondant)
Département de systématique et évolution (section Reptiles)
UMR 7205 CNRS « Origine, structure et évolution de la biodiversité »
CP n°30, 25 rue Cuvier
75231 Paris CEDEX 05 (France)
lchirio@hotmail.com

Résumé – Les informations disponibles sur les reptiles non-aviens d'Afrique de l'Ouest restent encore aujourd'hui très parcellaires et, en particulier, la bibliographie fournit bien peu de renseignements sur l'herpétofaune des zones protégées du complexe WAP (Réserve de Biosphère Transfrontalière du W, parcs de l'Arly et de la Pendjari). À la demande du projet ECOPAS et grâce à un financement du CIRAD nous avons entrepris, de mai 2006 à novembre 2007, un inventaire herpétologique de la région de la Réserve de Biosphère Transfrontalière du W située à cheval sur trois pays : Niger, Bénin et Burkina Faso. Cette étude a permis de recenser 83 espèces de reptiles, ce qui représente une biodiversité exceptionnelle pour une zone de savane africaine ; de plus nous avons découvert dans la Réserve du W, grâce à cette étude, une nouvelle espèce de cobra du groupe *Naja haje*. L'analyse biogéographique montre que, outre cinq espèces ubiquistes, la majorité des espèces de la région (70%) sont typiques des zones de savanes soudanaises. Cependant un cortège de 17 espèces sahélo-sahariennes pénètre dans la partie septentrionale de la région, tandis que trois espèces typiquement guinéennes remontent jusqu'au Sud de la réserve à la faveur des galeries forestières.

Mots-clés : Reptiles, Réserve de Biosphère Transfrontalière du W, biogéographie, savanes, Afrique de l'Ouest.

Summary – **Herpetological survey of the W Transfrontier Biosphere Reserve area (Niger/Benin/Burkina Faso: West Africa)**. Data about West African non-avian reptiles still remain scarce and, in particular, bibliography provides little information about the herpetofauna in the WAP complex protected areas (W Transfrontier Biosphere Reserve, Arly and Pendjari Parks). At the request of ECOPAS project and with CIRAD financing we undertook, from May 2006 to November 2007, an herpetological survey of the W Transfrontier Biosphere Reserve straddling three countries : Niger, Benin and Burkina Faso. This study allowed us to record 83 reptiles species, which represents a high biodiversity for an African savanna area ; moreover we discovered a new species of cobra of the *Naja haje* group during this study in the W Reserve. Biogeographic analysis shows that, besides five ubiquitous species, most of the reptile species of the area (70%) are typically Sudanese savanna ones ; however a 17 Sahe-lo-Saharan species group enters the northern part of the area, while three typically guinean species extend to the southern part of the reserve through forest galleries.

Key-words: Reptiles, W Transfrontier Biosphere Reserve, biogeography, savannas, West Africa.

I. INTRODUCTION

La Réserve de Biosphère Transfrontalière du W, qui tire son nom de la forme que prend le fleuve Niger en traversant la région, est située à cheval sur trois pays d'Afrique de l'Ouest : Niger, Bénin et Burkina Faso. C'est une région qui a été protégée de l'anthropisation dans le passé par un fort taux d'onchocercose et de trypanosomiase. Elle comprend les vallées du fleuve Niger et de trois de ses affluents : la Tapoa, la Mekrou et l'Alibori. Du point de vue de la végétation, il s'agit d'une région de savane soudanienne ; cependant, le Nord de la zone empiète légèrement sur la ceinture sahélienne, alors que les galeries forestières méridionales des cours d'eau abritent quelques espèces végétales à affinités guinéennes.

La bibliographie herpétologique fournit peu de renseignements sur cette région : l'essentiel provient du travail de Benigno Roman, qui a publié en 1980 les résultats fondamentaux de vingt années de recensement des serpents de Haute-Volta, actuel Burkina Faso (Roman 1980). Cette étude historique a permis de réunir 5720 spécimens provenant de tout le territoire burkinabé, dont quelques-uns récoltés dans la région de Diapaga et Kondjo en bordure de la réserve : l'ouvrage de B. Roman permettait ainsi d'établir la présence de 28 espèces de serpents dans la zone limitrophe occidentale du Parc du W. Plus récemment, Roger Wilson reprenait, dans le cadre du Programme « Parc W / ECOPAS », les données de la bibliographie associées à quelques observations personnelles effectuées sur la partie burkinabé : il listait ainsi 48 espèces de serpents *susceptibles* d'être présentes dans le Parc du W (Wilson 2003), parmi lesquelles 24 espèces dont la présence dans le Parc ou sa périphérie était établie avec certitude, les 24 autres provenant d'extrapolations à partir de données bibliographiques générales sur l'Afrique de l'Ouest (essentiellement Chippaux 2001).

Aucune donnée concernant les autres groupes de reptiles non-aviens (tortues, crocodiles, lézards et amphibènes) de la région de la Réserve du W n'est disponible dans la bibliographie herpétologique, à l'exception d'une étude des geckos du Bénin qui cite deux captures dans le sud du Parc du W (Bauer *et al.* 2006). Le présent travail est destiné à combler cette lacune.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous avons limité notre étude au territoire compris entre 11 et 13,7 degrés de latitude Nord, et entre 1,7 et 3,6 degrés de longitude Est (Fig. 1). Cette région inclut la Réserve de

Biosphère Transfrontalière du W (RBTW) et les aires protégées limitrophes suivantes : Réserve Totale de Faune de Tamou (Niger), Réserves Partielles de Faune de Dosso (Niger) et de la Kourtiagou (Burkina Faso), zones cynégétiques de Tapoa Djerma (Burkina Faso), de la Djona et de la Mékrou (Bénin). Nous avons inclus dans l'étude herpétologique de cette réserve la « Zone Girafe », plateau de brousse tigrée situé un peu plus au Nord en zone sahélienne du Niger. Elle abrite le dernier troupeau sauvage de girafes d'Afrique de l'Ouest. Ce plateau est géré par le même projet environnemental, le projet ECOPAS (Écosystèmes protégés d'Afrique sahélo-soudanienne).

Au cours de neuf missions de terrain organisées entre le 19 mai 2006 et le 15 novembre 2007 par le projet ECOPAS/W et financées par le CIRAD (Centre de Coopération internationale en Recherche agronomique pour le Développement), nous avons parcouru la réserve et ses environs en tous sens, aidé dans nos recherches par deux « charmeurs de serpents » locaux, dont la connaissance fine du terrain a été mise à profit pour collecter de nombreuses espèces dans leur milieu : Moussa Abdou (Haoussa de la région de Maradi) et Mamane Adamou dit Frignakou (Songhaï de la région de Gaya).

Les reptiles non-aviens sont des animaux difficiles à observer, et encore plus difficiles à capturer : notre travail sur le terrain a consisté avant tout en une recherche à vue dans les différents biotopes de la zone d'études, le travail de Moussa Abdou et Mamane Adamou se concentrant sur la recherche de terriers habités. Nous avons également posé quelques pièges à pots dans des galeries forestières : ceux-ci ont permis de capturer en tout et pour tout un *Trachylepis affinis*, scincidé à affinités typiquement guinéennes.

D'autre part, dans plus d'une quinzaine de villages de la zone périphérique de la réserve, nous avons responsabilisé une personne pour un travail de collecte des serpents tués occasionnellement lors des travaux agricoles : ceux-ci ont été préservés dans un bidon d'alcool, pour être récupérés lors de missions ultérieures. Des bidons d'alcool ont été déposés et relevés régulièrement dans les villages de : Alibori (11,24N + 2,65E), Bello Tonga (12,04N + 3,21E), Karimama (12,06N + 3,18E), Keremou (11,35N + 2,32E), Niénié (11,06N + 2,20E), Sampeto (11,62N + 2,44E) et le campement de chasse de BW Safari (11,54N + 2,19E) au Bénin ; Diapaga (12,07N + 1,79E), Kabougou (11,88N + 1,88E), Kondjo (11,62N + 1,99E) et Tapoa Djerma (12,29N + 1,93E) au Burkina Faso ; Alambaré (12,66N + 2,22E), Dagaraga (12,12N + 3,15E), Gaya (11,88N + 3,44E), Gourgou (11,83N + 3,25E), Kouré (13,31N + 2,57E), La Tapoa (12,04N + 2,26E) et Moli Haoussa (12,53N + 2,32E) au Niger.

III. RÉSULTATS

L'ensemble de nos travaux a permis de recenser à ce jour 83 variétés de reptiles dans la zone d'études, dont la liste annotée figure ci-dessous. Parmi celles-ci, le concours des collecteurs villageois a permis de recenser 27 espèces.

Les spécimens récoltés et naturalisés (plus de 700) seront déposés au MNHN, à l'exception de 83 spécimens qui constituent une collection de référence, déposée au musée du Point Triple situé au centre de la Réserve du W.

Liste annotée des espèces - Grâce aux progrès de la génétique moléculaire, la systématique des Ophidiens africains a été le sujet de nombreux remaniements ces dernières années : les travaux de Vidal et Hedges (2002), Vidal *et al.* (2007, 2008) et de Kelly *et al.* (2003, 2008) ont abouti à la division de l'ancienne famille des Colubridae en plusieurs familles, dont la mieux représentée en Afrique est celle des Lamprophiidae. Nous suivrons ici les positions de Vidal *et al.* (2002, 2008) pour le découpage familial, et en considérant *Dromophis* comme synonyme de *Psammophis*. Pour ce qui est du genre *Prosymna*, les données de génétique moléculaire n'ont pas encore permis de trouver sa position exacte dans les nouveaux découpages proposés : dans l'attente de travaux ultérieurs, nous suivrons les auteurs précédents en plaçant ce genre dans une famille séparée, celle des Prosymnidae. D'autre part, les travaux de Gamble *et al.* (2008) sur la systématique des Gekkota ont amené à créer la famille des Phyllodactylidae dans laquelle se retrouvent maintenant, pour ce qui intéresse notre étude, les genres *Ptyodactylus* et *Tarentola*.

Les numéros donnés pour chaque espèce renvoient aux stations de récolte de la figure 1, également listées avec leurs coordonnées géographiques dans le tableau I. Les stations étant groupées par pays (Bn = Bénin, BF = Burkina Faso, Ni = Niger), certaines stations limitrophes comme le point triple peuvent apparaître plusieurs fois.

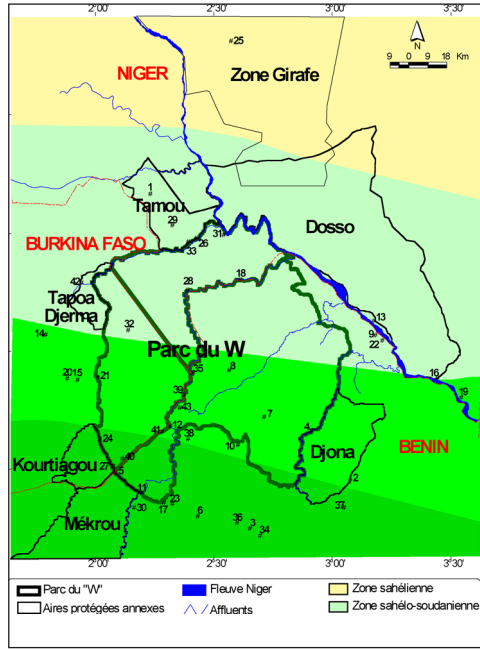


Figure 1 : Périmètre d'étude de l'inventaire herpétologique.

Figure 1: Herpetological survey study area.

CHÉLONIENS

Pelomedusidae :

- *Pelomedusa subrufa* (Bonnaterre, 1789) [2,9,11,22,30,38 (Bn) ; 5,24,42 (BF) ; 13,16,19 (Ni)] - espèce abondante dans toute la région, observable surtout pendant et juste après la saison des pluies, lorsque les petits marigots temporaires sont en eau.

- *Pelusios adansonii* (Schweigger, 1812) [9,22 (Bn) ; 13 (Ni)] - tortue aquatique limitée aux eaux courantes permanentes des régions sahélo-soudaniennes, ici au fleuve Niger.

- *Pelusios castaneus* (Schweigger, 1812) [3 (Bn) ; 42 (BF)] - espèce caractéristique des grandes mares d'eau stagnante permanente de savane sèche.

Trionychidae :

- *Cyclanorbis senegalensis* (Duméril & Bibron, 1835) [9,12,23 (Bn) ; 12,42 (BF) ; 16 (Ni)] - tortue à carapace molle strictement aquatique, fréquente dans la région : fleuve Niger et principaux affluents (Tapoa, Mekrou).

Tableau I : Coordonnées des stations de collecte (en degrés).

Table I: Collecting stations coordinates (in degrees).

N°	Station	Longitude E	Latitude N
1	Alambaré	2.22	12.66
2	Allfakoara	3.07	11.44
3	Alibori	2.65	11.24
4	Ancien camp de chasse de la Djona	2.91	11.66
5	Atakora (collines de l'extrême Nord de la chaîne)	2.08	11.48
6	Banikoara	2.43	11.30
7	Barabon	2.71	11.72
8	Bas-fond dit « aux bubales »	2.56	11.91
9	Bello Tonga	3.21	12.04
10	Borne près de Kpako Kankourou	2.60	11.60
11	BW Safari (campement de chasse)	2.19	11.54
12	Chutes de Koudou (campement touristique)	2.31	11.68
13	Dagaraga	3.15	12.12
14	Diapaga	1.79	12.07
15	Discordance socle/couverture (près de Tansarga)	1.92	11.87
16	Gaya	3.44	11.88
17	Gneiss à grenats (affleurements près de Keremou)	2.28	11.36
18	Gorges de la Mekrou	2.61	12.30
19	Gourgou	3.25	11.83
20	Grès près de Kabougou	1.88	11.8
21	Kabougou	1.88	11.88
22	Karimama	3.18	12.06
23	Keremou	2.32	11.35
24	Kondjo	1.99	11.62
25	Kouré	2.57	13.31
26	La Tapoa	2.26	12.04
27	Loagnolou	2.07	11.51
28	Mekrou-Direct	2.38	12.25
29	Moli Haoussa	2.32	12.53
30	Niénié	2.20	11.06
31	Nigercar (campement touristique)	2.54	12.49
32	Perelegou	2.14	12.09
33	Pique-nique Tapoa (aires de vision touristique)	2.39	12.46
34	Piste de Banikoara	2.69	11.21
35	Point triple	2.41	11.87
36	Route Banikoara-Alibori	2.59	11.27
37	Route au Nord de Kandi	3.05	11.33
38	Sampeto	2.44	11.62
39	Sapingou	2.37	11.81
40	Source à <i>Raphia sp.</i>	2.11	11.54
41	Source proche des chutes de Koudou	2.30	11.67
42	Tapoa Djerma	1.93	12.29
43	Termitières champignons	2.35	11.75

- *Trionyx triunguis* (Forskål, 1775) [28 (Ni)] - observée en 2003 par Dominique Dulieu (coordonnateur scientifique de la RBTW), elle est devenue très rare d'après les pêcheurs de la région.

Testudinidae :

- *Centrochelys sulcata* (Miller, 1779) [26,28,33 (Ni)] - espèce sahélo-saharienne en voie d'extinction. Fréquemment consommée par les populations locales, elle a déjà disparu de régions entières de son aire de répartition, comme le Nord Cameroun. Une des populations les plus importantes de l'espèce se trouve dans la partie nigérienne de la RBTW (Fig. 2), mais ne semble pas déborder sur les territoires béninois et burkinabé.



Figure 2 : *Centrochelys sulcata* : aire de pique-nique Tapoa 3 (33), Niger, 13 novembre 2006. Cette tortue sahélienne fréquente de profonds terriers où elle s'abrite durant les périodes sèches. Photo : Daniel Cornelis.

Figure 2: *Centrochelys sulcata*: Tapoa picnic area 3 (33), Niger, 13 November 2006. This sahel tortoise inhabits deep burrows where it stays during dry periods. Picture: Daniel Cornelis.

- *Kinixys belliana* Gray, 1831 [21 (BF)] - photographiée par l'entomologiste Jérémy Bouyer près de Kabougou (détermination Roger Bour), alors que l'aire de répartition connue de ce taxon s'étend principalement du Cameroun à l'Afrique de l'Est et du Sud.

- *Kinixys nogueyi* (Lataste, 1886) [9,22,23 (Bn) ; 21,24,38 (BF)] - proche de la précédente, la Cinixys de l'Ouest est assez fréquente dans les galeries forestières de la moitié méridionale de la réserve.

CROCODYLIENS

- *Crocodylus suchus* Geoffroy Saint-Hilaire, 1807 [7,9,11,12,23,30,35 (Bn) ; 12,21,27,35 (BF) ; 26,28,31,32,33,35 (Ni)] - espèce récemment revalidée pour les populations d'Afrique occidentale (Schmitz *et al.* 2003), peu fréquente sur les berges du fleuve Niger, mais abondante sur ses affluents, même mineurs ; à Barabon les nouveaux-nés sont nombreux au mois de juin. Les comptages effectués lors de l'atelier de travail du « *Crocodile Specialist Group* » à la Tapoa (novembre 2007) semblent indiquer que la densité observée sur les berges de la Tapoa est l'une des plus élevées connues pour tout le continent africain.

SAURIENS

Gekkonidae :

- *Hemidactylus angulatus* Hallowell, 1852 [2,3,4,6,9,10,11,12,22,23,30,35,38 (Bn) ; 12,14,21,24,35,42 (BF) ; 16,19,25,26,29,31,35 (Ni)] - petit gecko semi-arboricole abondant sur toute l'étendue de notre zone d'étude.

Phyllodactylidae :

- *Ptyodactylus ragazzi* Anderson, 1898 [12 (Bn) ; 12,14,15,20 (BF) ; 16,25,26,31 (Ni)] - gecko rupicole à affinités sahélo-sahariennes, limité aux zones d'affleurements rocheux et aux habitations humaines ; vers le Sud il atteint les chutes de Koudou à la faveur des affleurements rocheux.

- *Tarentola annularis* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1827) [14 (BF)] - ce gecko, très rare ici, semble éviter les habitations humaines alors que dans d'autres régions (Nord Cameroun par exemple) il s'y installe volontiers.

- *Tarentola ephippiata* O'Shaughnessy, 1875 [9,11,22,23,30,35,38 (Bn) ; 14,21,24,35 (BF) ; 16,19,26,35 (Ni)] - espèce arboricole, volontiers anthropophile, assez fréquente sur les murs des maisons (Fig. 3).



Figure 3 : *Tarentola ehippiata* : Kabougou (21), Burkina Faso, 12 novembre 2006. Volontiers anthropophile, ce lézard est fréquemment observé sur les bâtiments des postes de garde dans la réserve. Photo : Laurent Chirio.

Figure 3: *Tarentola ehippiata* : Kabougou (21), Burkina Faso, 12 November 2006. Willingly anthropophilous, this lizard is often seen on ranger's buildings in the reserve. Picture: Laurent Chirio.

Eublepharidae :

- *Hemitheconyx caudicinctus* (Duméril, 1851) [2,17,30 (Bn) ; 42 (BF) ; 16 (Ni)] - gros gecko nocturne terrestre (Fig. 4) redouté des populations locales qui le croient terriblement venimeux, alors qu'il est tout à fait inoffensif ; collecté dans des terriers ou sous des pierres pendant la journée.

Agamidae :

- *Agama agama* (Linnaeus, 1758) [2,3,4,6,7,9,10,11,12,17,18,22,23,30,35,38,39 (Bn) ; 5,12,14,15,20,21,24,27,35,39,40,42 (BF) ; 1,13,16,18,19,25,26,29,31,32,33,35 (Ni)] - abondant dans les zones rocheuses et les villages de toute la zone d'étude.



Figure 4 : *Hemitheconyx caudicinctus* : Affleurement de gneiss à grenats à l'ouest de Keremou (33), Bénin, 9 mai 2008. Les populations riveraines de la RBTW redoutent ce gros gecko terrestre nocturne, à qui ils prêtent la faculté d'attirer la foudre. Photo : Laurent Chirio.

Figure 4: *Hemitheconyx caudicinctus*: Rocky area west of Keremou (33), Benin, 9 May 2008. Local populations are very scared about this large terrestrial night gecko, thinking that it can attract lightning. Picture: Laurent Chirio.

- *Agama boueti* Chabanaud, 1917 [1,25 (Ni)] - agame terrestre de taille moyenne, qui ne semble pénétrer dans la région que dans les zones de steppes à affinités fortement sahé-liennes.

- *Agama gracilimembris* Chabanaud, 1918 [20 (BF)] - espèce terrestre de petite taille, observée par J.-F. Trape (comm. pers.) dans la savane soudanienne des environs de Diapaga.

- *Agama paragama* Grandison, 1968 [8,11,12,17,18,23,28,35 (Bn) ; 5,12,24,27,35,40 (BF) ; 1,13,18,28,33,35 (Ni)] - espèce proche de *A. agama* mais plus massive et de mœurs plus arboricoles.

- *Agama sankaranika* Chabanaud, 1918 [7,17,43 (Bn) ; 41 (BF)] - petit agame terrestre peu fréquent dans notre région, qui semble affectionner particulièrement les zones de savane herbeuse à « termitières champignons ».

Chamaeleonidae :

- *Chamaeleo africanus* Laurenti, 1768 [1,16,19,25,26 (Ni)] - espèce sahélienne fréquente au Niger, jusqu'à sa frontière méridionale ; nous ne l'avons trouvée ni au Bénin, ni au Burkina Faso.

- *Chamaeleo gracilis* Hallowell, 1842 [30,38 (Bn) ; 21,24 (BF)] - espèce soudano-guinéenne typique.

- *Chamaeleo senegalensis* Daudin, 1802 [30,38 (Bn)] - espèce soudano-guinéenne limitée aux zones les plus humides de la région.

Lacertidae :

- *Acanthodactylus cf. boskianus* Gray, 1845 [25 (Ni)] - lézard à affinités nettement sahariennes, qui occupe les biotopes secs et rocailleux de la station ; les populations de la bordure méridionale du Sahara, comme celle-ci, appartiennent probablement à une espèce non décrite.

- *Acanthodactylus guineensis* (Boulenger, 1887) [25 (Ni)] - bien que cette espèce soit d'affinités soudaniennes, nous l'avons trouvée dans la même station que la précédente ; elle atteint la limite nord de son aire de répartition à Kouré à la faveur du Dallol Bosso, un cours d'eau temporaire coulant vers le Sud, et occupe les biotopes les plus humides de la station.

- *Heliobolus nitidus nitidus* (Günther, 1872) [8,35 (Bn) ; 5,35 (BF) ; 25,35 (Ni)] - cette espèce, reconnaissable à sa longue queue rouge-orangée, occupe la brousse tigrée, où elle n'est jamais fréquente (Ineich & Chirio 2008).

- *Latastia longicaudata* (Reuss, 1834) [25 (Ni)] - espèce très rapide, à affinités sahéliennes.

Scincidae :

- *Chalcides thierryi* Tornier, 1901 [17 (Bn) ; 42 (BF)] - dans la région ce scincidé semi-fouisseur semble inféodé aux zones rocheuses.



Figure 5 : *Lygosoma* cf. *sundevalli* : Gaya (26), Niger, 7 juin 2005. Ce scincidé semi-fouisseur passe le plus clair de son temps dans les amoncellements de feuilles mortes des bas-fonds humides. Photo : Maurice Ascani.

Figure 5: *Lygosoma* cf. *sundevalli* : Gaya (26), Niger, 7 June 2005. This semi-fossorial scincid lizard usually stays within dead leaves heaps in wet parts. Picture: Maurice Ascani.

- *Lygosoma* cf. *sundevalli* (Smith, 1849) [16,31 (Ni)] - cette espèce, largement répandue en Afrique de l'Est et du Sud, n'était connue en Afrique de l'Ouest que par deux populations nigérianes (Dunger 1972) et une population ghanéenne (Hughes 1988) ; il est probable que ces populations occidentales à écailles dorsales lisses (Fig. 5) appartiennent à une espèce non décrite (Broadley, comm. pers.).

- *Panaspis togoensis* (Werner, 1902) [11,23,35 (Bn) ; 35,40,41 (BF) ; 35 (Ni)] - minuscule scincidé cantonné aux galeries forestières de savane soudanienne.

- *Scincopus fasciatus* Peters, 1864 [25 (Ni)] - scincidé semi-fouisseur à affinités sahariennes, redouté des populations locales qui le désignent sous le même nom que l'eublepharidé *Hemitheconyx caudicinctus* et lui prêtent les mêmes pouvoirs surnaturels ; nous ne l'avons collecté que dans la partie la plus aride et sableuse de notre terrain d'étude.

- *Trachylepis affinis* (Gray, 1838) [11,28,39 (Bn) ; 27 (BF) ; 28,33 (Ni)] - strictement ripicole, cette espèce à affinités guinéennes est inféodée aux forêts galeries ombragées de la région (Fig. 6).



Figure 6 : *Trachylepis affinis* : Campement de chasse « BW Safari » (11), Bénin, 9 mai 2008. Une population prospère de ce scincidé forestier à affinités guinéennes vit sur les berges de la Mekrou. Photo : Laurent Chirio.

Figure 6: *Trachylepis affinis* : “BW Safari” Hunting Camp (11), Benin, 9 May 2008. A prosperous population of this forest scincid lizard can be seen on Mekrou banks. Picture: Laurent Chirio.

- *Trachylepis perroteti* (Duméril & Bibron, 1839) [2,7,9,11,12,22,23,30,35 (Bn) ; 12,21,24,35 (BF) ; 16,19,35 (Ni)] - gros lézard à flancs rouges très craintif, typique des savanes soudaniennes.

- *Trachylepis quinquetaeniata* (Lichtenstein, 1823) [2,3,5,7,12,18,35,38,39,43 (Bn) ; 12,15,20,35,40 (BF) ; 13,16,18,25,26,31,33,35 (Ni)] - espèce rupicole fréquente sur les affleurements rocheux ou latéritiques.

- *Trachylepis sp.* [1,13,19,25,33 (Ni)] - les populations de cette forme proche de *T. perroteti*, nettement plus petite et moins colorée que cette dernière, appartient à une espèce non décrite et en cours d'étude : c'est probablement la même que nous avons collectée au Nord du Cameroun et nommée *Trachylepis sp.4* (Chirio & LeBreton 2007). Nous n'avons trouvé cette espèce que dans le Nord de notre région d'étude, en zones sahélienne et sahélo-soudanienne, où elle est sympatrique avec *T. perroteti* en 19.

Varanidae :

- *Varanus exanthematicus* (Bosc, 1792) [11,22,30 (Bn) ; 13,16 (Ni)] - lézard trapu de savane sahélo-soudanienne.

- *Varanus niloticus* (Linnaeus, 1758) [3,9,11,12,23,30,35,38,39 (Bn) ; 12,24,27,35,39 (BF) ; 16,19,26,27,31,32,33,35 (Ni)] - lézard semi-aquatique abondant le long du fleuve Niger et de ses principaux affluents, mais également près de petits cours d'eau temporaires ; certains spécimens peuvent atteindre 2 m de longueur totale.

AMPHISBÉNIENS

- *Cynisca leucura* (Duméril & Bibron, 1839) [2,3,23,30 (Bn) ; 21 (BF) ; 16 (Ni)] - espèce fréquemment tuée par les villageois lorsqu'ils retournent la terre. Signalons que parmi les spécimens de Keremou certains, récoltés dans un biotope particulier (en bordure d'un grand marigot) ont une dentition très développée, et pourraient appartenir à une forme non décrite.

OPHIDIENS

Typhlopidae :

- *Rhinytyphlops lineolatus* (Jan, 1864) [16 (Ni)] - un individu collecté récemment par J.-F. Trape (comm. pers.).

- *Rhinytyphlops punctatus* (Leach, 1819) [14,21 (BF)] - espèce fouisseuse observée seulement lorsqu'elle sort à la surface en saison des pluies, quand le sol est gorgé d'eau.

Leptotyphlopidae :

- *Leptotyphlops adleri* Hahn & Wallach, 1998 [23 (Bn) ; 16 (Ni)] - trois individus de cette petite espèce peu commune, à affinités soudanaises, ont été collectés en saison des pluies (détermination J.-F. Trape).

- *Leptotyphlops bicolor* Jan, 1860 [23,30 (Bn) ; 21 (BF) ; 16,31 (Ni)] - serpent-ver assez trapu, qui se promène fréquemment à la surface du sol la nuit, en saison des pluies et en début de saison sèche (détermination J.F. Trape).

- *Leptotyphlops boueti* Chabanaud, 1917 [16 (Ni)] - espèce qui semble fréquente à Gaya (détermination J.F. Trape).

Boidae :

- *Gongylophis muelleri* Boulenger, 1892 [9,22 (Bn) ; 14 (BF) ; 1,16,19,25 (Ni)] - boa des sables qui semble limité à la partie sahélo-soudanienne de la réserve, où il est relativement fréquent.

Pythonidae :

- *Python regius* (Shaw, 1802) [30,38 (Bn) ; 1 (Ni)] - complètement inoffensif, le python royal est soumis à une forte pression de prélèvements dans les régions côtières, principalement pour le commerce terrariophile ; il semble assez peu fréquent dans la réserve, où nous l'avons collecté dans toutes les zones bioclimatiques.

- *Python sebae* (Gmelin, 1788) [11,30,39 (Bn) ; 14,21,24,39 (BF) ; 16,28 (Ni)] - les populations de ce grand serpent régressent dans toute l'Afrique à cause d'une trop forte pression de chasse : pour la maroquinerie en savane sèche, pour la consommation de sa chair en savane humide. Il reste fréquent dans la Réserve du W où nous l'avons capturé un peu partout, mais toujours non loin d'un point d'eau.

Colubridae :

- *Bamanophis dorri* (Lataste, 1888) [14,24 (BF)] - cette espèce a récemment été placée dans un genre nouveau par Schätti & Trape (2008). B. Roman (1980) n'a collecté cette espèce rupicole (Fig. 7) que dans la partie burkinabé de la réserve.

- *Crotaphopeltis hippocrepis* (Reinhardt, 1843) [3,9,23,30,38 (Bn) ; 21 (BF)] - espèce à affinités soudaniennes, peu fréquente dans la région.

- *Crotaphopeltis hotamboeia* (Laurenti, 1768) [2,3,9,11,23,30,34,35,38 (Bn) ; 14,21,24,35 (BF) ; 1,26,28,35 (Ni)] - couleuvre relativement abondante dans les bas-fonds humides, où elle se nourrit essentiellement d'amphibiens.

- *Dasyplectis gansi* Trape & Mané, 2006 [2,3,9,11,22,23,30,34,35,38 (Bn) ; 14,35 (BF) ; 1,16,26,35 (Ni)] - serpent mangeur d'œufs fréquent dans toutes les zones biogéographiques de la RTBW.



Figure 7 : *Bamanophis dorri* : Kondjo, Burkina Faso, 11 mai 2008. Une couleuvre très liée aux affleurements rocheux, dans lesquelles elle chasse activement les geckos. Photo : Laurent Chirio.

Figure 7: *Bamanophis dorri*: Kondjo, Burkina Faso, 11 May 2008. A snake always associated with rocky areas, where it feeds actively on geckos. Picture: Laurent Chirio.

- *Dasypeltis sahelensis* **Trape & Mané, 2006** [16 (Ni)] - serpent mangeur d'œufs plus trapu, à affinités nettement plus sahélo-sahariennes que l'espèce précédente, qui semble ne fréquenter que le Nord de la région.

- *Meizodon coronatus* (**Schlegel, 1837**) [42 (BF) ; 16 (Ni)] - cette espèce semble peu commune. Nous n'en avons trouvé qu'un exemplaire lors de nos recherches de terrain ; un autre spécimen a été collecté par Jean-François Trape dans les environs de Gaya (comm. pers.).

- *Philothamnus irregularis* (**Leach, 1819**) [3,11,23,30,38 (Bn) ; 21,24 (BF) ; 16,19 (Ni)] - couleuvre arboricole verte, très agile, largement répandue dans toute la région.

- *Philothamnus cf. semivariiegatus* (**Smith, 1847**) [30,38 (Bn) ; 21,24 (BF) ; 19 (Ni)] - cette autre espèce arboricole n'est rencontrée qu'en zone humide ; il s'agit d'un taxon proche de *P. semivariiegatus* d'Afrique centrale, orientale et australe, mais qui ne présente pas de marques sombres sur le dos, et qui reste à décrire (Trape & Mané 2006).

- *Telescopus tripolitanus* (**Werner, 1909**) [16,25 (Ni)] - la présence de cette espèce dans la région est intéressante : elle occupe le pourtour de la partie occidentale du Sahara depuis le littoral à l'Ouest (Geniez *et al.* 2004) jusqu'au Sud de la Tunisie sur la bordure septentrionale

(Crochet *et al.* 2008), et jusqu'au Tchad et à l'extrême Nord de la RCA sur la bordure méridionale (Chirio & Ineich 2006). Nous l'avons collectée en deux points dans le Nord de la zone d'étude.

- *Telescopus variegatus* (Reinhardt, 1843) [9,23,30,37 (Bn) ; 14 (BF)] - par sa coloration et son comportement, cette petite espèce terrestre imite la dangereuse vipère *Echis ocellatus*, dont elle partage le biotope.

Lamprophiidae :

Atractaspidinae :

- *Amblydipsas unicolor* (Reinhardt, 1843) [21 (BF)] - petit serpent fousseur très discret rarement rencontré à la surface du sol.

- *Aparallactus lunulatus* Peters, 1854 [14 (BF)] - B. Roman (1980) a collecté ce minuscule serpent fousseur à Diapaga. Il se nourrit principalement de scolopendres et autres petits arthropodes.

- *Atractaspis dahomeyensis* Bocage, 1887 [23 (Bn)] - espèce ouest-africaine peu connue de mœurs fousseuses ; rarement rencontrée à la surface du sol.

- *Atractaspis micropholis* Günther, 1872 [24 (BF) ; 16 (Ni)] - nous avons collecté un seul spécimen de cette espèce rare à Gaya ; elle a également été collectée à Kondjo par B. Roman (1980) ; on connaît au moins un cas de décès humain par morsure de cette espèce (Trape & Mané 2006).

- *Atractaspis watsoni* Boulenger, 1908 [24 (BF) ; 19 (Ni)] - cette espèce semble assez commune dans le Sud de la région mais, de mœurs fousseuses, elle est relativement discrète.

Lamprophiinae :

- *Gonionotophis granti* (Günther, 1863) [14 (BF) ; 19 (Ni)] - nous n'avons trouvé que deux spécimens de cette espèce discrète.

- *Lamprophis fuliginosus* (Boie, 1827) [11,23,30,38 (Bn) ; 14,21 (BF) ; 1,13,33 (Ni)] - le serpent des maisons, de coloration dorsale gris-noir unie, est assez fréquent dans la majeure partie de la réserve.

- *Lamprophis lineatus* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) [9,11,23,30,37,38 (Bn) ; 14,24 (BF) ; 16 (Ni)] - cette espèce a plutôt été collectée dans la partie méridionale de notre zone d'étude ; moins fréquente que la précédente avec laquelle elle est souvent en sympatrie,

elle s'en distingue aisément par sa coloration brun-rougeâtre pâle et par la présence de deux bandes claires derrière l'œil, dont une se prolonge sur les flancs.

- *Lycophidion semicinctum* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) [30,38 (Bn) ; 14 (BF) ; 16 (Ni)] - petite espèce discrète qui se replie en spirale et se détend énergiquement quand on la manipule, sans jamais chercher à mordre ; nous l'avons collectée dans la partie la plus humide de la réserve.

- *Mehelya crossi* (Boulenger, 1895) [3,23,38 (Bn) ; 14 (BF) ; 16 (Ni)] - ce serpent, qui se nourrit essentiellement d'autres reptiles, est limité à la partie soudanienne de la réserve.

Psammophiinae :

- *Hemiragheris nototaenia* (Günther, 1864) [14,21 (BF)] - minuscule serpent très rare en Afrique de l'Ouest, où il semble plutôt semi-fouisseur, alors qu'il a des mœurs semi-arboricoles en Afrique de l'Est (Spawls *et al.* 2004) ; deux spécimens ont été collectés en savane soudanienne, dans la partie burkinabé de la réserve.

- *Psammophis elegans* (Shaw, 1802) [9,11,30,38 (Bn) ; 24 (BF) ; 16,26 (Ni)] - cette couleuvre très élancée semble fréquente dans toute la zone d'étude, bien que plus abondante dans la partie nord.

- *Psammophis lineatus* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) [4,9,11,35 (Bn) ; 35 (BF) ; 35 (Ni)] - ce serpent ne semble nulle part très fréquent, mais il occupe toute la zone d'étude ; on le rencontre dans les bas-fonds humides, où il se nourrit de petits Amphibiens.

- *Psammophis praeornatus* (Schlegel, 1837) [23,30,38 (Bn) ; 14,24 (BF) ; 16,26 (Ni)] - petit serpent semi-arboricole fréquent dans toute la région, où il se nourrit principalement de lézards.

- *Psammophis rukwae* Broadley, 1966 [2,3,9,11,22,23,30,34,37,38,39 (Bn) ; 14,21,24,39,42 (BF) ; 1,13,16,19,25,26,29,31 (Ni)] - les récents travaux de Kelly *et al.* (2008) concernant la phylogénie de cette famille indiquent que les populations ouest-africaines du genre *Psammophis* précédemment nommées « *P. sibilans* » appartiennent en fait à l'espèce *P. rukwae*. Cette grande couleuvre terrestre à affinités sahéliennes est présente dans la plus grande partie de notre zone d'étude, surtout dans la partie nord où elle est l'espèce de serpent la plus abondante. Signalons que les populations de la partie méridionale de la réserve (Alfakoara, Sampeto, Niénié et BW Safari) présentent des labiales supérieures fortement maculées de brun sombre, et pourraient appartenir à une forme non décrite.

- *Rhamphiophis oxyrhynchus* (Reinhardt, 1843) [30,38 (Bn) ; 14,21 (BF)] - ce serpent terrestre n'a été collecté que dans la partie sud de la réserve.

Grayidae :

- *Grayia smithi* (Leach, 1818) [16 (Ni)] - cette espèce aquatique a été collectée récemment par J.-F. Trape dans les environs de Gaya (comm. pers.).

Prosymnidae :

- *Prosymna greigerti collaris* (Sternfeld, 1908) [9,11,30 (Bn) ; 21 (BF) ; 1,16,26 (Ni)] - minuscule couleuvre aux mœurs fousseuses, qui semble se nourrir uniquement des oeufs d'autres reptiles ; elle se contorsionne d'une manière semblable à celle de *Lycophidion semicinctum* quand on la manipule ; on la rencontre dans toute la région.

Elapidae :

- *Elapsoidea semiannulata* (Werner, 1897) [2,3,23,30,38 (Bn) ; 14,21 (BF) ; 16,26 (Ni)] - ce petit Elapidé semi-fousseur est peu connu car rarement observé ; il semble relativement fréquent dans toute la région.

- *Naja haje* (Linnaeus, 1758) [16 (Ni)] - nous avons collecté ce grand cobra à Gaya, en terrain sableux ; il s'agit probablement là de la limite méridionale et occidentale de l'aire de répartition de cette espèce.

- *Naja senegalensis* [30 (Bn) ; 14,21,24 (BF) ; 31 (Ni)] - les spécimens que nous avons collectés dans le Sud de la réserve appartiennent à une espèce que nous avons décrite récemment (Trape *et al.* 2009) ; B. Roman (1980) a collecté cette même espèce à Diapaga, mais l'a confondue avec *Naja haje*. Récemment un spécimen vivant a été photographié par A. Pourchier sur une île du fleuve Niger, près du campement Nigercar. Il s'agit d'une espèce proche de *Naja haje* mais qui s'en distingue par plusieurs caractères d'écaillure, et dont l'écologie est très différente : probablement d'affinités guinéennes, elle semble nettement ripicole, contrairement à *Naja haje* qui est d'affinités sahéliennes et se rencontre dans des biotopes beaucoup plus xériques.

- *Naja katiensis* Angel, 1922 [14,20,21 (BF)] - nous n'avons trouvé cette petite espèce de cobra cracheur que dans la partie burkinabé de la réserve.

- *Naja cf. melanoleuca* Hallowell, 1857 [3,11,23,30 (Bn)] - cette espèce proche du *N. melanoleuca* de forêt est en cours d'identification (Broadley, comm. pers.) : il s'agit d'un reptile à affinités guinéennes, que nous n'avons collecté qu'à l'extrême Sud de notre zone d'étude.

- ***Naja nigricollis* Reinhardt, 1843** [2,3,6,9,11,30,35,38 (Bn) ; 14,24,35,42 (BF) ; 13,16,26,29,35 (Ni)] - le cobra cracheur à cou noir est abondant dans toute la zone d'étude. Signalons que les individus du Sud de la réserve présentent une robe plus claire que ceux de la forme typique : les jeunes ont le ventre gris clair très fortement marqué de blanc crème (il est franchement noir avec 2 ou 3 barres gulaire claires dans la partie nord), les adultes sont gris foncé avec des reflets cuivrés sur la tête ; ils pourraient appartenir à un taxon non décrit.

Viperidae :

- ***Bitis arietans* (Merrem, 1820)** [11 (Bn) ; 14 (BF) ; 16,28 (Ni)] - cette grosse vipère de savane semble peu commune, mais se rencontre dans toute la région.

- ***Causus maculatus* (Hallowell, 1842)** [2,3,9,11,22,23,30,38 (Bn) ; 14,21,24 (BF) ; 13,16,26,29,33 (Ni)] - cette petite espèce de vipère, dont la morsure n'est pas dangereuse pour l'homme, fréquente les bas-fonds humides de savane où elle se nourrit surtout d'amphibiens (Ineich *et al.* 2006) ; elle est fréquente dans toute la région.

- ***Echis leucogaster* (Boie, 1827)** [16,25 (Ni)] - l'Échide à ventre blanc est une espèce xérophile à affinités sahéliennes (Fig. 8) : elle se limite à la partie nigérienne de notre zone d'étude.

- ***Echis ocellatus* Stemmler, 1970** [2,3,9,11,22,23,30,38 (Bn) ; 5,14,21,24 (BF) ; 1,16 (Ni)] - l'Échide ocellée est une espèce à affinités soudaniennes qui remonte assez loin au Nord en zone soudano-sahélienne ; elle est abondante dans toute son aire de répartition, et sa morsure est très dangereuse pour l'homme. Les individus des zones les plus humides du Sud de la réserve présentent une robe très sombre.



Figure 8 : *Echis leucogaster* : Kouré (25), Niger, 20 avril 2008. Cette vipère nocturne, abondante localement, est souvent cause de morsures fatales chez les villageois de la région. Photo : Laurent Chirio.

Figure 8: *Echis leucogaster*: Kouré (25), Niger, 20 avril 2008. This night adder, locally very common, often causes deadly bites among villagers of the area. Picture: Laurent Chirio.

IV. ANALYSE BIOGÉOGRAPHIQUE

Nous éliminerons de cette analyse les formes dont le statut est imprécis, qui ne sont peut-être que des variétés géographiques, voire des variations individuelles : nous retiendrons ainsi un seul taxon respectivement pour *Cynisca leucura*, *Psammophis rukwae* et *Naja nigricollis*. En ne retenant que les espèces dont le statut taxonomique est non ambigu, nous considérerons 83 espèces dans notre zone d'étude pour cette analyse. Parmi celles-ci cinq sont ubiquistes (UBI), c'est-à-dire qu'on les trouve aussi bien en savane qu'en forêt, dans

une grande partie du continent africain ; ce sont : *Crocodylus suchus*, *Hemidactylus angulatus*, *Agama agama*, *Python sebae* et *Grayia smithi*.

La moitié des espèces de notre terrain d'études, 42 sur 83, sont caractéristiques des bioclimats de type soudanien (STY) et se retrouvent dans toute cette bande bioclimatique, grossièrement du Sénégal au Soudan : ce sont *Pelomedusa subrufa*, *Pelusios castaneus*, *Cyclanorbis senegalensis*, *Trionyx triunguis*, *Tarentola ephippiata*, *Agama gracilimembris*, *Agama paragama*, *Chamaeleo gracilis*, *Chamaeleo senegalensis*, *Acanthodactylus guineensis*, *Heliobolus nitidus*, *Panaspis togoensis*, *Trachylepis perroteti*, *Trachylepis quinquetaeniata*, *Varanus exanthematicus*, *Varanus niloticus*, *Cynisca leucura*, *Rhinotyphlops lineolatus*, *Rhinotyphlops punctatus*, *Leptotyphlops adleri*, *Python regius*, *Crotaphopeltis hippocrepsis*, *Crotaphopeltis hotamboeia*, *Dasypeltis gansi*, *Meizodon coronatus*, *Philothamnus irregularis*, *Telescopus variegatus*, *Amblyodipsas unicolor*, *Aparallactus lunulatus*, *Atractaspis watsoni*, *Gonionotophis granti*, *Lamprophis fuliginosus*, *Lamprophis lineatus*, *Lycophidion semicinctum*, *Mehelya crossi*, *Psammophis lineatus*, *Psammophis praeornatus*, *Rhamphiophis oxyrhynchus*, *Elapsoidea semiannulata*, *Naja nigricollis*, *Bitis arietans* et *Causus maculatus*.

Treize espèces sont limitées aux savanes soudaniennes d'Afrique de l'Ouest, et ne dépassent pas le Nigeria ou le Cameroun à l'Est (SOC) : ce sont *Kinixys nogueyi*, *Hemithelyconyx caudicinctus*, *Agama sankaranica*, *Chalcides thierryi*, *Leptotyphlops bicolor*, *Leptotyphlops boueti*, *Bamanophis dorri*, *Philothamnus cf. semivariiegatus*, *Atractaspis dahomeyensis*, *Atractaspis micropholis*, *Psammophis elegans*, *Naja katiensis* et *Echis ocellatus*.

Trois autres espèces présentent des affinités soudaniennes nettement orientales, et ne sont représentées dans notre zone d'études que par des populations isolées en limite occidentale de leur aire de répartition (SOR) : ce sont *Kinixys belliana*, *Lygosoma cf. sundevalli* et *Hemiragheris nototaenia*.

Dans la partie septentrionale de la zone d'études, un cortège de 17 espèces d'affinités sahélo-sahariennes pénètre la région d'étude (SAS) : dans cette catégorie, nous avons trouvé *Pelusios adansonii*, *Centrochelys sulcata*, *Ptyodactylus ragazzi*, *Tarentola annularis*, *Agama boueti*, *Chamaeleo africanus*, *Acanthodactylus cf. boskianus*, *Latastia longicaudata*, *Scincopus fasciatus*, *Trachylepis sp.*, *Gongylophis muelleri*, *Dasypeltis sahelensis*, *Telescopus tripolitanus*, *Psammophis rukwae*, *Prosymna greigerti collaris*, *Naja haje* et *Echis leucogaster*.

Enfin dans les forêts galeries denses et humides du Sud de la Réserve du W et de la zone cynégétique de la Mekrou, ainsi que sur les berges du fleuve Niger, deux espèces de reptiles à affinités franchement guinéennes font leur apparition (GUI) : il s'agit de *Trachylepis affinis* et *Naja cf. melanoleuca*. L'espèce non décrite *Naja senegalensis* présente probablement les mêmes affinités (Fig. 9).

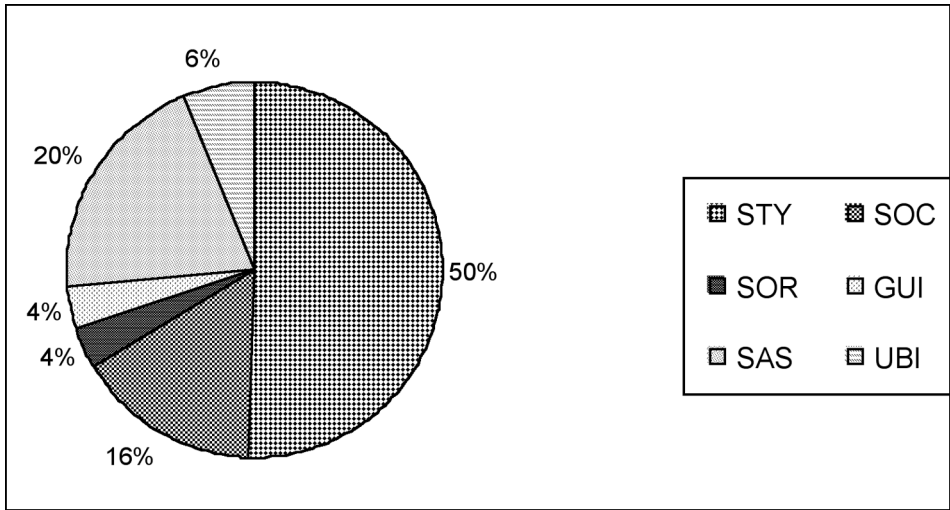


Figure 9 : Affinités biogéographiques des espèces de reptiles de la région de la Réserve du W.

Figure 9: Biogeographic affinities of reptile species of W Reserve area.

En revanche, la présente analyse ne révèle aucune espèce endémique de la région, ce qui semble en accord avec nos connaissances du terrain : la région de la Réserve du W ne présente pas de biotope vraiment spécifique, qui ne se retrouverait nulle part ailleurs en Afrique occidentale (notamment aucun biotope montagnard, car le point culminant se situe aux environs de 300 m !). Aucune barrière géographique ne l'a isolée des régions avoisinantes pendant l'ère quaternaire. L'étude que nous avons entreprise sur *Naja senegalensis* nous a appris que cette espèce a également été collectée au Burkina Faso par B. Roman (1980), puis au Mali et au Sénégal par J.F. Trape (comm. pers.). De même nous avons déjà collecté *Trachylepis sp.* au Nord du Cameroun, et Trape & Mané (2006) indiquent dans leur ouvrage que le taxon *Philothamnus cf. semivariiegatus* est largement répandu du Sénégal au Cameroun.

On constate cependant que notre zone d'étude, d'une superficie d'environ 1.000.000 d'hectares, se situe à la rencontre de plusieurs grands cortèges d'espèces, et présente à ce titre un intérêt biogéographique particulier qui se traduit par une biodiversité élevée. Cette dernière peut également être mise en relation avec le fait que la zone est protégée : des espèces dont le statut est vulnérable dans les régions alentour, telles que la cinixys de l'Ouest, le crocodile d'Afrique de l'Ouest, les varans ou les pythons, peuvent être ici localement abondantes car elles sont très peu ou pas braconnées. D'autre part, certaines petites espèces de reptiles (comme *Agama sankaranica* ou *Trachylepis perroteti*) sont sensibles aux feux de brousse et disparaissent des régions brûlées annuellement (écobuage) : le plan soigneusement établi par le projet ECOPAS dans la Réserve du W ménage d'importantes zones hors feu pour des grands herbivores comme le buffle ou l'hippopotame, ce qui profite également à ces reptiles.

V. CONCLUSION

La principale conclusion qu'on peut dégager de cette étude est l'exceptionnelle richesse herpétologique de la région de la Réserve du W, avec 83 espèces recensées : on peut dire schématiquement que la grande majorité des espèces de savane d'Afrique de l'Ouest y sont présentes, mais qu'aucune n'est particulière à cette zone. A titre de comparaison, deux autres études analogues ont été menées dans des régions de savane soudanienne semblables à celles de la Réserve du W : l'analyse de l'herpétofaune de la région du Parc du Niokolo-Koba à l'est du Sénégal (Joger & Lambert 2002) a recensé 45 espèces de reptiles pour une superficie comparable (un parc de 913.000 hectares et les régions voisines), et celle de la région qui va du Parc de la Bénoué à celui de Bouban-Djidjah au Nord du Cameroun (Chirio *et al.* 2002) en a fourni 61, pour une surface également comparable.

Il n'y a guère que dans la grande forêt ombrophile africaine que l'on peut rencontrer des biodiversités comparables à celle de notre zone d'étude : 65 espèces dans le Korup National Park (Lawson 1992), 81 espèces dans la Takamanda Forest Area (LeBreton *et al.* 2003) un peu plus au Nord, 82 dans la Mount Cameroon Area (Gonwouo *et al.* 2007), zones d'études situées toutes trois dans les forêts atlantiques du Sud-Ouest du Cameroun. Pour une zone d'études ayant une surface du même ordre de grandeur que celle de la Réserve du W, seules des régions à fort endémisme (Ineich 2003), comme celles qui englobent des sommets de la

dorsale camerounienne, présentent une biodiversité nettement supérieure : plus de 100 espèces pour la région du mont Nlonako, dans le Sud-Ouest du Cameroun (Chirio & LeBreton 2007).

On retrouve une telle biodiversité exceptionnelle dans les autres groupes de vertébrés : les recherches organisées par le projet ECOPAS dans la Réserve du W ont permis d'y recenser 73 espèces de macromammifères (Lamarque 2004) et 470 espèces d'oiseaux (Balança *et al.* 2007), sans aucune espèce endémique de la région : voilà qui justifie pleinement tous les efforts de protection entrepris ces dernières années par le Programme ECOPAS. Toutefois on peut raisonnablement penser que, même après plus d'une année de travail de terrain, la liste de l'herpétofaune de la région n'est pas encore exhaustive : les reptiles sont des animaux très discrets et un examen attentif des données bibliographiques disponibles pour l'Afrique de l'Ouest (Chippaux 2001, Trape & Mané 2006) nous laisse penser que quelques espèces supplémentaires sont encore susceptibles d'être ajoutées à notre travail. En particulier, la région de Kouré abrite très probablement des espèces à affinités sahélo-sahariennes présentes ailleurs au Niger dans des biotopes semblables (comme *Spalerosophis cliffordi*) et que nous n'avons pas encore collectées.

Remerciements. – Le présent travail n'aurait jamais vu le jour sans le soutien permanent de Dominique Dulieu, coordonnateur scientifique de la Réserve de Biosphère Transfrontalière du W pour le CIRAD, qui a eu l'amabilité de nous proposer le travail d'inventaire des reptiles du W, et qui a suivi pas à pas les résultats de nos recherches. Nous tenons à remercier les coordonnateurs du programme ECOPAS pour la Réserve de Biosphère Transfrontalière du W : MM. Alioune Sylla Aladji-Boni (coordonnateur régional), Samaïla Sahaïlou (composante nigérienne), Azizou El Hadj-Issa (composante béninoise) et Konaté Koalo (composante burkinabé) pour avoir autorisé et favorisé nos recherches. Nous remercions également les conseillers techniques du projet ECOPAS à Ouagadougou et à Niamey, Carlo Paolini et Ottavio Novelli, pour l'appui logistique indispensable qu'ils ont bien voulu fournir lors de nos missions de recherches.

Nous remercions encore Ivan Ineich (Département de Systématique et Évolution, Muséum national d'Histoire naturelle), qui a participé à l'inventaire de la région de Kouré, et nous a toujours été d'une grande aide pour la détermination des spécimens de reptiles récoltés lors de nos travaux de terrain. Il a relu ce travail de multiples fois pour y apporter des corrections, enrichir sa bibliographie, et a pris en charge tout le travail éditorial. Nous remercions aussi J.-F. Trape, spécialiste de l'herpétologie africaine basé à Dakar, pour les spécimens de plusieurs espèces rares qu'il a bien voulu mettre à notre disposition pour étude. Nous remercions les relecteurs de cet article qui, par leurs pertinentes remarques, ont permis d'améliorer grandement sa qualité. Nous remercions enfin Moussa Abdou et Mamane Adamou, « charmeurs de serpents » traditionnels, pour l'aide précieuse qu'ils nous ont apportée sur le terrain grâce à leur connaissance fine de l'écologie des serpents de savane.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Balança G., Cornelis D. & Wilson R. 2007 – Les oiseaux du complexe WAP. Consortium ECOPAS, 199 p.

- Bauer A.M., Tchiboza S., Pauwels O.S.G. & Lenglet G. 2006 – A review of the gekkotan lizards of Benin, with the description of a new species of *Hemidactylus* (Squamata: Gekkonidae). *Zootaxa*, 1242: 1-20.
- Chippaux J.P. 2001 – Les serpents d’Afrique occidentale et centrale. Éditions de l’IRD. *Faune et Flore tropicales*, 35: 1-278.
- Chirio L. & Ineich I. 2006 – Biogeography of the reptiles of the Central African Republic. *Afr. J. Herp.*, 55(1): 23-59.
- Chirio L. & LeBreton M. 2007 – Atlas des reptiles du Cameroun. Publications Scientifiques du Muséum / IRD Éditions, Collection « Patrimoines Naturels », 67: 1-688.
- Chirio L., LeBreton M. & Talla Kuete M. 2002 – Inventaire herpétologique des réserves de Bouban-Djidah et de la Bénoué, Nord Cameroun. Rapport non publié pour le Projet Nord-Cameroun, Yaoundé, Cameroun, 15 p.
- Crochet P.A., Rasmussen J.B., Wilms T., Geniez P., Trape J.F. & Böhme W. 2008 – Systematic status and correct nomen of the western North African cat snake: *Telescopus tripolitanus* (Werner, 1909) (Serpentes: Colubridae), with comments on the other taxa in the *dhara-obtusus* group. *Zootaxa*, 1703:25-46.
- Dunger G.T. 1972 – The lizards and snakes of Nigeria. Part 6: The skinks of Nigeria (Dibamidae and Scincidae). *Niger. Fields*, 37: 99-120.
- Gamble T., Bauer A.M., Greenbaum E. & Jackman T.R. 2008 – Out of the blue: a novel, trans-Atlantic clade of geckos (Gekkota, Squamata). *Zool. Script.*, 37(4): 355-366.
- Geniez P., Mateo J.A., Geniez M. & Pether J. 2004 – The Amphibians and Reptiles of the Western Sahara. Chimaira, Frankfurt-am -Main, 229 p.
- Gonwouo N.L., LeBreton M., Chirio L., Ineich I., Tchamba N.M., Ngassam P. & Diffo J.L. 2007 – Biodiversity and conservation of the Mount Cameroon area, Southwestern Cameroon. *Afr. J. Herp.*, 56(2): 149-161.
- Hughes B. 1988 – Herpetology of Ghana (West Africa). *Brit. Herp. Soc. Bull.*, 25: 29-38.
- Ineich I. 2003 – Contribution à la connaissance de la biodiversité des régions afro-montagnardes : les Reptiles du mont Nimba. In : M. Lamotte & R. Roy (eds), Le peuplement animal du Mont Nimba (Guinée, Côte d’Ivoire, Liberia). *Mém. Mus. Natl. Hist. Nat.*, 190: 597-637.
- Ineich I., Bonnet X., Shine R., Shine T., Brischoux F., LeBreton M. & Chirio L. 2006 – What, if anything, is a “typical” viper? Biological attributes of basal viperid snakes (genus *Causus* Wagler, 1830). *Biol. J. Linn. Soc.*, 89: 575-588.
- Ineich I. & Chirio L., 2008 – Geographic Distribution. Squamata-Lizards. *Heliobolus nitidus nitidus* (Gunther’s Desert Lacertid). *Niger. Herp. Rev.*, 39(1): 109.
- Joger U. & Lambert M.R.K. 2002 – Inventory of amphibians and reptiles in SE Senegal, including the Niokolo-Koba National Park, with observations on factors influencing diversity. *Trop. Zool.*, 15: 165-185.
- Kelly C.R., Barker N.P. & Villet M.H. 2003 – Phylogenetics of advanced snakes (Caenophidia) based on four mitochondrial genes. *Syst. Biol.*, 52: 439-459.
- Kelly C.R., Barker N.P., Villet M.H., Broadley D.G. & Branch W.R. 2008 – The snake family Psammophiidae (Reptilia: Serpentes) : phylogenetics and species delimitation in the African sand snakes (*Psammophis* Boie, 1825) and allied genera. *Mol. Phyl. Evol.*, 47: 1045-1060.

- Lawson D.P. 1992 – Inventory and Status of Herpetofauna of Korup Rainforest National Park, Cameroon. Unpublished research report for the Korup Project, Yaoundé, Cameroon, 48 p.
- Lamarque F. 2004 – Les grands mammifères du complexe WAP. Consortium ECOPAS, 40 p. + 51 fiches.
- LeBreton M., Chirio L. & Foguekem D. 2003 – Reptiles of Takamanda Forest Reserve, Cameroon. *Takamanda: Biodiv. Afr. Rainforest, SI/MAB Ser.*, 8: 83-94.
- Roman B. 1980 – Serpents de Haute-Volta. CNRST, Ouagadougou, 129 p.
- Schätti B. & Trape J.F. 2008 – *Bamanophis*, a new genus for the West African Colubrid *Periops dorri* Lataste, 1888 (Reptilia: Squamata: Colubrinae). *Rev. Suisse Zool.*, 115: 595-615.
- Schmitz A., Mausfeld P., Hekkala E., Shine T., Nickel H., Amato G. & Böhme W. 2003 – Molecular evidence for species level divergence in African Nile Crocodiles *Crocodylus niloticus* (Laurenti, 1786). *C. R. Palevol*, 2: 703-712.
- Spawls S., Howell K., Drewes R. & Ashe J. 2004 – A Field Guide to the Reptiles of East Africa. London-San Diego, Academic Press, 543 p.
- Trape J.-F. & Mané Y. 2006 – Guide des serpents d’Afrique occidentale. Savane et désert. IRD Editions, 226 p.
- Trape J.-F., Chirio L., Broadley D.G. & Wüster W. 2009 – Phylogeography and systematic revision of the Egyptian cobra (Serpentes : Elapidae : *Naja haje*) species complex, with the description of a new species from West Africa. *Zootaxa*, 2236: 1-25.
- Vidal N. & Hedges S.B. 2002 – Higher-level relationships of caenophidian snakes inferred from four nuclear and mitochondrial genes. *C. R. Biol.*, 325: 987-995.
- Vidal N., Delmas A.S., David P., Cruaud C., Couloux A. & Hedges S.B. 2007 – The phylogeny and classification of caenophidian snakes inferred from seven nuclear protein-coding genes. *C. R. Biol.*, 330: 182-187.
- Vidal N., Branch W.R., Pauwels O.S.G., Hedges S.B., Broadley D.G., Wink M., Cruaud C., Joger U. & Nagy Z.T. 2008 – Dissecting the major African snake radiation: a molecular phylogeny of the Lamprophiidae Fitzinger (Serpentes, Caenophidia). *Zootaxa*, 1945: 51-66.
- Wilson R. 2003 – Checklist of the reptile fauna of the W Regional Park. Rapport non publié du Programme Parc W ECOPAS, Ouagadougou, 2 p.

Manuscrit accepté le 10 septembre 2009

Annexe 1 : Répartition par pays des 83 espèces présentes dans la RTBW

Famille	Espèce	Bn	BF	Ni
Pelomedusidae	<i>Pelomedusa subrufa</i>	X	X	X
	<i>Pelusios adansonii</i>	X		X
	<i>Pelusios castaneus</i>	X	X	
Trionychidae	<i>Cyclanorbis senegalensis</i>	X	X	X
	<i>Trionyx triunguis</i>			X
Testudinidae	<i>Centrochelys sulcata</i>			X
	<i>Kinixys belliana</i>		X	
	<i>Kinixys nogueyi</i>	X	X	
Crocodylidae	<i>Crocodylus suchus</i>	X	X	X
Gekkonidae	<i>Hemidactylus angulatus</i>	X	X	X
Phyllodactylidae	<i>Ptyodactylus ragazzi</i>	X	X	X
	<i>Tarentola ephippiata</i>	X	X	X
	<i>Tarentola annularis</i>		X	
Eublepharidae	<i>Hemitheconyx caudicinctus</i>	X	X	X
Agamidae	<i>Agama agama</i>	X	X	X
	<i>Agama boueti</i>		X	X
	<i>Agama paragama</i>	X	X	X
	<i>Agama sankaranika</i>	X	X	
Chamaeleonidae	<i>Chamaeleo africanus</i>			X
	<i>Chamaeleo gracilis</i>	X	X	
	<i>Chamaeleo senegalensis</i>	X		
Lacertidae	<i>Acanthodactylus</i> cf. <i>boskianus</i>			X
	<i>Acanthodactylus guineensis</i>			X
	<i>Heliobolus nitidus</i>	X	X	X
	<i>Latastia longicaudata</i>			X
Scincidae	<i>Chalcides thierryi</i>	X	X	
	<i>Lygosoma</i> cf. <i>sundevalli</i>			X
	<i>Panaspis togoensis</i>	X	X	X
	<i>Scincopus fasciatus</i>			X
	<i>Trachylepis affinis</i>	X	X	X
	<i>Trachylepis perroteti</i>	X	X	X
	<i>Trachylepis quinquetaeniata</i>	X	X	X
	<i>Trachylepis</i> sp.			X
Varanidae	<i>Varanus exanthematicus</i>	X		X
	<i>Varanus niloticus</i>	X	X	X
Amphisbaenidae	<i>Cynisca leucura</i>	X	X	X
Typhlopidae	<i>Rhinotyphlops lineolatus</i>			X
	<i>Rhinotyphlops punctatus</i>		X	
Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops adleri</i>	X		X
	<i>Leptotyphlops bicolor</i>	X	X	X
	<i>Leptotyphlops boueti</i>			X
Boidae	<i>Gongylophis muelleri</i>	X	X	X
Pythonidae	<i>Python regius</i>	X		X
	<i>Python sebae</i>	X	X	X

Famille	Espèce	Bn	BF	Ni	
Colubridae	<i>Bamanophis dorri</i>		X		
	<i>Crotaphopeltis hippocrepis</i>	X	X		
	<i>Crotaphopeltis hotamboeia</i>	X	X	X	
	<i>Dasypeltis gansi</i>	X	X	X	
	<i>Dasypeltis sahelensis</i>			X	
	<i>Meizodon coronatus</i>		X	X	
	<i>Philothamnus irregularis</i>	X	X	X	
	<i>Philothamnus cf. semivariiegatus</i>	X	X		
	<i>Telescopus tripolitanus</i>			X	
	<i>Telescopus variegatus</i>	X	X		
Lamprophiidae (Atractaspidinae)	<i>Amblyodipsas unicolor</i>		X		
	<i>Aparallactus lunulatus</i>		X		
	<i>Atractaspis dahomeyensis</i>	X			
	<i>Atractaspis micropholis</i>		X	X	
	<i>Atractaspis watsoni</i>		X	X	
	<i>Gonionotophis granti</i>		X	X	
	(Lamprophiinae)	<i>Lamprophis fuliginosus</i>	X	X	X
		<i>Lamprophis lineatus</i>	X	X	X
		<i>Lycophidion semicinatum</i>	X	X	X
		<i>Mehelya crossi</i>	X	X	X
	(Psammophiinae)	<i>Hemiragherris nototaenia</i>		X	
		<i>Psammophis elegans</i>	X	X	X
		<i>Psammophis lineatus</i>	X	X	X
		<i>Psammophis praeornatus</i>	X	X	X
<i>Psammophis rukwae</i>		X	X	X	
<i>Rhamphiophis oxyrhynchus</i>		X	X		
Grayidae	<i>Grayia smithi</i>			X	
Prosymnidae	<i>Prosymna greigerti collaris</i>	X	X	X	
Elapidae	<i>Elapsoidea semiannulata</i>	X	X	X	
	<i>Naja haje</i>			X	
	<i>Naja senegalensis</i>	X	X	X	
	<i>Naja katiensis</i>		X		
	<i>Naja cf. melanoleuca</i>	X			
	<i>Naja nigricollis</i>	X	X	X	
Viperidae	<i>Bitis arietans</i>	X	X	X	
	<i>Causus maculatus</i>	X	X	X	
	<i>Echis leucogaster</i>			X	
	<i>Echis ocellatus</i>	X	X	X	
	Total par pays	53	59	62	

***Phelsuma inexpectata* Mertens, 1966
(Squamata : Gekkonidae) sur l'île de La Réunion :
écologie, répartition et menaces**

par

Mickaël SANCHEZ⁽¹⁾, Jean-Michel PROBST⁽²⁾ & Grégory DESO⁽³⁾

⁽¹⁾ Association Nature Océan Indien,
Appt. 19, Rés. Les Olympiades, 8 rue Pierre de Coubertin,
97490 Sainte-Clotilde, Île de La Réunion, France
mickael.sanchez974@gmail.com

⁽²⁾ Parc national de La Réunion, 112 rue Sainte Marie,
97400 Saint-Denis, Île de La Réunion, France
jean-michel.probst@reunion-parcnational.fr

⁽³⁾ Bureau d'études ECO-MED « Écologie & Médiation »
Tour Méditerranée, 13^e étage, 65 avenue Jules Cantini
13298 Marseille CEDEX 20, France
deso.gregory@free.fr

Résumé – L'île de La Réunion est actuellement peuplée par six espèces de gecko du genre *Phelsuma*. Seules deux espèces sont endémiques, *Phelsuma borbonica* et *Phelsuma inexpectata*. Nous fournissons une synthèse des observations récentes recueillies sur le terrain, ainsi que des informations disponibles dans la littérature sur l'écologie et la distribution du gecko vert de Manapany, *Phelsuma inexpectata*. La répartition ancienne de l'espèce sur l'île, les menaces actuelles et son statut de conservation sont également discutés.

Mots-clés : Gekkonidae, *Phelsuma inexpectata*, écologie, répartition, conservation, La Réunion.

Summary – *Phelsuma inexpectata* Mertens, 1966 (Squamata: Gekkonidae) on La Réunion Island: ecology, distribution and threats. Six gecko species of the genus *Phelsuma* are currently present on La Réunion Island. Among them, only two species are endemic, *Phelsuma borbonica* and *Phelsuma inexpectata*. Here we present a synthesis of recent field observations and published literature concerning the ecology and distribution of the Manapany day gecko, *Phelsuma inexpectata*. The former distribution, current threats to its survival and conservation status are also discussed.

Key-words: Gekkonidae, *Phelsuma inexpectata*, ecology, distribution, conservation, La Réunion.

I. INTRODUCTION

Le gecko vert de Manapany, *Phelsuma inexpectata* Mertens, 1966, est un reptile terrestre endémique de l'île de La Réunion. En 1995, un important travail a été fourni sur ce

Gekkonidae (Bour *et al.* 1995). Cette première étude apporte de nombreuses informations primordiales sur le statut taxinomique, l'écologie et la distribution de l'espèce. Sur les bases de cette étude, des recherches ont pu être entreprises afin d'approfondir nos connaissances sur son écologie, sa distribution et son alimentation. Récemment, une contribution importante a été réalisée par l'un d'entre nous (Sanchez 2008). L'état des populations indique que l'espèce a régressé dans plusieurs sites autrefois prospères. Nous pensons qu'il est aujourd'hui important de réaliser une synthèse globale de nos connaissances du gecko vert de Manapany. Cet article a pour but de compléter les travaux disponibles à ce sujet par des observations inédites de terrain. Il répondra à la plupart des interrogations posées jusqu'alors concernant notamment ses mœurs, son écologie ou encore sa répartition. Il permettra également d'aider à une future évaluation du statut de conservation de cette espèce gravement menacée.

II. HISTORIQUE ET RÉVISION SYSTÉMATIQUE

Parmi les sept espèces de reptiles terrestres considérées comme originellement présentes sur l'île de La Réunion, seulement trois ont survécu à l'installation humaine : le scinque de Bouton, *Cryptoblepharus boutonii* (Desjardin, 1831), le gecko vert des Hauts, *Phelsuma borbonica* Mertens, 1942, et le gecko vert de Manapany, *Phelsuma inexpectata* (Honsterette & Probst 1999, Probst & Deso 2001a, Probst & Brial 2002, Austin & Arnold 2006, Arnold & Bour 2008).

Le genre *Phelsuma* Gray, 1825 comprend une quarantaine d'espèces, principalement réparties dans les îles du sud-ouest de l'océan Indien (Madagascar, Seychelles, Comores, Mascareignes). Madagascar, terre mère et centre de diversité du genre, contient plus de la moitié des espèces, dont 25 endémiques (Rocha *et al.* 2009). Madagascar est également la source de la plupart des événements de colonisation des îles de l'océan Indien (Henkel & Schmidt 2000, Glaw & Vences 2007, Rocha *et al.* 2007, Harmon *et al.* 2008, Rocha *et al.* 2009). La colonisation de milieux isolés s'est réalisée par des radeaux flottants (« rafting ») : les œufs collés à leurs supports végétaux (troncs, feuilles, ...) et dont les coquilles possèdent une certaine résistance à la dessiccation et à l'immersion (Gardner 1985), sont arrivés sur les îles *via* les courants marins. Pour l'archipel des Mascareignes, les *Phelsuma* ont d'abord colonisé les îles les plus anciennes, Rodrigues et Maurice. Ce n'est que plus tard, suite à son

émersion, qu'ils colonisèrent La Réunion (Austin *et al.* 2004). Selon Mourer-Chauviré *et al.* (1999), la colonisation serait même relativement récente, postérieure à une éruption cataclysmique datée d'environ 300 000 ans, qui aurait détruit la plus grande partie, sinon la totalité, de la faune primitive.

La première mention de *P. inexpectata* apparaît en 1827 (Betting de Lancastel cité in Cheke & Hume 2008). Betting de Lancastel fournit alors une première description : « *The lézard vert, 4 to 5 inches long speckled with black and red spots on the back with some horizontal black bands on grey-green ground. The underparts are of a more tender and uniform green* ». Après quelques récoltes effectuées au XIX^e siècle, le taxon est décrit par Mertens en 1966 comme *Phelsuma ornata inexpectata* (Bour *et al.* 1995, Cheke & Hume 2008). Longtemps considérée comme synonyme ou comme sous-espèce de *Phelsuma ornata* (*P. ornata inexpectata*) ou de *P. vinsoni* (*P. vinsoni inexpectata*), ce n'est qu'en 1995 que ce taxon sera élevé au rang d'espèce à partir de deux critères, sa coloration et sa biologie (Bour *et al.* 1995). Il est fréquent que les anciens synonymes soient encore utilisés (Henkel & Schmidt 2000, CITES 2008). Selon les dernières études phylogénétiques *P. inexpectata* est bien issu de la colonisation naturelle et de l'évolution d'un ancêtre commun avec *P. ornata* (Austin *et al.* 2004, Harmon *et al.* 2008, Rocha *et al.* 2009).

III. DESCRIPTION

Phelsuma inexpectata est un petit gecko dont la coloration générale est vert pomme. Chez les adultes, le dimorphisme sexuel est perceptible. Le mâle est plus grand que la femelle. Ce dernier a des taches rouges plus nombreuses et plus contrastées sur le dos et une queue qui est souvent bleu turquoise (Probst 2000, Probst 2002) (Fig. 1). Les femelles, lorsqu'elles sont gravides, présentent des sacs endolymphatiques bien développés de part et d'autre du cou. Ces sacs contiennent un liquide calcique nécessaire à la formation de la coquille des œufs (Bauer 1989, Ineich & Gardner 1989). Les jeunes mesurent moins de 2 cm de longueur totale à l'éclosion et présentent une coloration dominante vert pomme plus ou moins uniforme sur le dos. Cette coloration est très variable en fonction des individus. Les adultes mesurent entre 11 et 13 cm de longueur totale (Probst 2002).



Figure 1 : *Phelsuma inexpectata* adultes, femelle à gauche et mâle à droite. Photo : Mickaël Sanchez.

Figure 1: *Phelsuma inexpectata* adults, female on the left and male on the right. Picture: Mickaël Sanchez.

La coloration de la tête est très caractéristique de l'espèce. La partie antérieure de la tête est parcourue, dans le sens de la largeur, de trois bandes, dont l'extrémité de chacune rejoint les yeux. De la partie rostrale à la partie frontale : une bande de coloration rouge passe par la partie nasale et longe les supralabiales, ensuite une bande bleue de la forme d'un arc de cercle se situe sur la partie préfrontale et enfin une bande rouge parcourt la partie préfrontale de la tête (Fig. 2). Cette dernière bande est jointe en son milieu par une bande longitudinale rouge qui file vers l'arrière, selon l'axe du corps. La jonction de ces deux bandes forme ainsi un « T » sur la tête. Cette bande longitudinale traverse une tache bleutée située au niveau de la nuque.



Figure 2 : *Phelsuma inexpectata* adulte mâle, détail de la tête. Photo : Mickaël Sanchez.

Figure 2: *Phelsuma inexpectata* adult male, head detail. Picture: Mickaël Sanchez.

Depuis la partie postérieure des yeux, quatre traits longitudinaux s'étendent vers l'arrière du corps et s'estompent rapidement au niveau de l'insertion des pattes antérieures. De la partie supérieure à inférieure de la tête : un trait rouge débute au niveau de la partie supra-oculaire, ensuite un trait blanc et un trait plus épais noir partent de la partie post-oculaire et enfin, un trait blanc part depuis des labiales pour s'étendre en partie infra-latérale jusqu'à l'épaule. Le pourtour supra-oculaire est jaunâtre dorsalement alors que dans sa partie ventrale sa coloration suit celle des traits noirs et blancs post-oculaires précités. Notons que le masque de coloration ici détaillé n'est pas une généralité. En effet, il arrive que l'on observe des individus présentant le masque de coloration précité, mais disposé tout autrement, avec parfois quelques différences notables comme par exemple le « T » pouvant se présenter en forme de « X ».

Les flancs sont marron jaunâtre et les pattes, de coloration similaire, sont mouchetées de petites taches plus claires. La partie ventrale est blanc crème à jaunâtre. Les écailles labiales

sont blanches et légèrement bleutées. La rostrale est blanche avec une bande rougeâtre qui parcourt le dessous des labiales. Chez certains individus la partie gulaire présente de petites taches de couleur similaire rougeâtres. En fonction du substrat occupé, du niveau d'insolation, de l'état de santé et du comportement, certains individus peuvent présenter une coloration très sombre.

Comme chez d'autres espèces du genre, *P. inexpectata* possède cinq doigts et orteils, dont le premier de chaque patte est atrophié. Cette atrophie des phalanges antépénultièmes et pénultièmes pourrait jouer un rôle dans la locomotion et ainsi améliorer l'adhésion des *Phelsuma* au substrat (Russel & Bauer 1990). Cette efficacité est notamment attestée par Vinson et Vinson (1969), qui ont trouvé un spécimen mort de *P. cepediana* adhérant encore sous une feuille de bananier après le passage d'un cyclone. À La Réunion, le 20 janvier 2008, un spécimen mort de *P. borbonica* a été observé adhérant encore à une planche du refuge de Grand Étang (Commune de St-Benoît), après sa destruction (obs. pers. M.S.).

IV. DONNÉES ÉCO-ÉTHOLOGIQUES

A. Habitat

Phelsuma inexpectata se rencontre principalement au sud de l'île. Le gecko subsiste dans les habitats sauvages situés sur le littoral, fréquemment en bordure de falaise, mais également dans les habitats urbanisés. En milieu sauvage, les populations sont disséminées dans des reliques de végétation indigène. Le gecko paraît ici inféodé aux « fourrés à vacoas littoraux », mais il se retrouve également dans les formations végétales indigènes de type groupements à *Scaevola taccada* et groupements à *Psiadia retusa* sur falaises et côtes rocheuses (Deso *et al.* 2008). Il subsiste aussi, mais à une faible densité, dans les patches de choca vert (formation végétale exotique de type fourrés secondaires à *Schinus terebenthifolius* et *Furcraea foetida*) (Dupont *et al.* 2000). Aujourd'hui ce milieu sauvage est fortement dégradé par les espèces végétales exotiques, comme le choca vert (*Furcraea foetida*) ou le faux poi-vrier (*Schinus terebenthifolius*) (Fig. 3).



Figure 3 : Habitat sauvage de falaise littorale dans le sud de l'île, Cap Sel (*Scaevola taccada* au premier plan et *Pandanus utilis* au second plan). Photo : Mickaël Sanchez.

Figure 3: Wild habitat on coastal cliff, in the south of the island, Cap Sel (with *Scaevola taccada* in the foreground and *Pandanus utilis* immediately behind it). Picture: Mickaël Sanchez.

En milieu urbanisé, et à de rares exceptions (seulement 2 populations), les populations sont toujours localisées au niveau ou dans la proximité (50 à 100 m) de fourrés à vacoas. Souvent plantés par l'homme, ces fourrés sont pour la plupart accompagnés de diverses plantes exotiques ornementales comme les palmiers multipliants (*Dypsis lutescens*) ou les cocotiers (*Cocos nucifera*), mais aussi de divers supports d'origine anthropique comme par exemple les habitations. Il semble important de noter que sur l'île Maurice l'espèce sœur *P. ornata* est bien représentée dans des milieux très urbanisés, en l'absence de fourrés de vacoas. Cette espèce survit également en milieux sauvages très dégradés en l'absence des formations végétales indigènes et exotiques précitées : en décembre 2007 l'un d'entre nous (M.S.) a pu l'observer, en faible densité, dans les formations végétales exotiques de l'île d'Ambre.

Tableau I : Liste des différents supports et de leur utilisation par *P. inexpectata*. X : support observé (Bour *et al.* 1995⁽¹⁾, Probst 2000⁽²⁾, Deso 2001⁽³⁾, Probst 2002⁽⁴⁾, Deso 2007⁽⁵⁾, Deso & Probst 2007a⁽⁶⁾, Deso & Probst 2007b⁽⁶⁾, Deso *et al.* 2008⁽⁷⁾, Sanchez & Gandar 2009⁽⁹⁾); (X) : support suspecté.

Table I: List of supports and their use by *P. inexpectata*. X: support observed (Bour *et al.* 1995⁽¹⁾, Probst 2000⁽²⁾, Deso 2001⁽³⁾, Probst 2002⁽⁴⁾, Deso 2007⁽⁵⁾, Deso & Probst 2007a⁽⁶⁾, Deso *et al.* 2008⁽⁷⁾, Sanchez & Gandar 2009⁽⁹⁾); (X) : suspected support.

Nom scientifique	Espèces végétales		Alimentation		Gîte		Références
	Nom commun	Famille	Fleur	Fruit	Déplacement	Insolation	
<i>Agave americana</i>	agave américaine	Agavaceae			X	X	8
<i>Agave sisalana</i>	sisal	Agavaceae			X	X	8
<i>Agave vera-cruz</i>	choca bleu	Agavaceae			X	X	8
<i>Aloe macra</i>	mazambon marron	Asphodelaceae			X	X	7
<i>Aphloia theiformis</i>	change écorce	Flacourtiaceae	X	(X)	X	X	7
<i>Bougainvillea sp.</i>	bougainvillier	Nyctaginaceae	(X)		X	X	8
<i>Canavalia rosea</i>	patate cochon	Fabaceae			X	X	8
<i>Carica papaya</i>	papayer	Caricaceae	X	X	X	X	1 ; 2
<i>Caryota mitis</i>	palmier queue de poisson	Areaceae	X	(X)	X	X	obs. G.D.
<i>Casuarina equisetifolia</i>	filao	Casuarinaceae		X	X	X	1
<i>Coccoloba uvifera</i>	raisin de mer	Polygonaceae	X		X	X	8
<i>Cocos nucifera</i>	cocotier	Areaceae	X		X	X	1
<i>Dictyosperma album</i>	palmiste blanc	Areaceae			X	X	8 ; obs. pers.
<i>Dracaena reflexa</i>	bois de Chandelle	Ruscaceae		X	X	X	2 ; 7
<i>Dyopsis lutescens</i>	palmier multipliant	Areaceae	X		X	X	1 ; obs. G.D.
<i>Flacourtia indica</i>	prune malgache	Salicaceae		X	X	X	4
<i>Furcraea foetida</i>	choca vert	Agavaceae			X	X	1
<i>Gastonia cutispongia</i>	bois d'éponge	Araliaceae	(X)		X	X	7
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	patate à Durand	Convolvulaceae	(X)		X	X	6 ; 7
<i>Jatropha sp.</i>	jatropha	Euphorbiaceae			X	X	8
<i>Lantania lontaroides</i>	latanier rouge	Areaceae	X		X	X	1 ; 7
<i>Leucaena leucocephala</i>	cassi	Fabaceae	(X)		X	X	8
<i>Litsea glutinosa</i>	avocat marron	Lauraceae			X	X	1

Tableau I : Suite.

Table I: Continued.

Espèces végétales		Alimentation		Gîte		Références
Nom scientifique	Nom commun	Fleur	Fruit	Déplacement	Insolation	
<i>Livistona chinensis</i>	latanier de Chine			X	X	1
<i>Mangifera indica</i>	manguier		X	X		2
<i>Mimusops coriacea</i>	pomme Jacot			X	X	8
<i>Mimusops maxima</i>	grand natte	(X)		X	X	7
<i>Morinda citrifolia</i>	malaye	X		X		8
<i>Musa sp.</i>	bananier	X	X	X	X	1 ; 3
<i>Obetia ficifolia</i>	bois d'ortie	(X)		X	X	7
<i>Pandanus utilis</i>	vacoa bord de mer	X	X	X	X	1 ; 2
<i>Passiflora sp.</i>	passiflore				X	obs. G.D.
<i>Plumeria alba</i>	frangipanier	(X)		X	X	8 ; obs. G.D.
<i>Psidium retusa</i>	saliette	X		X	X	7
<i>Ravenala madagascariensis</i>	ravenale	X		X	X	obs. G.D.
<i>Roystonea oleracea</i>	palmier royal			X	X	1
<i>Scaevola taccada</i>	manioc marron bord de mer	X	X	X	X	7 ; 9
<i>Schinus terebinthifolius</i>	faux poivrier			X	X	1
<i>Stenotaphrum dimidiatum</i>	herbe bourrique			X		1
<i>Strelitzia reginae</i>	oiseau de paradis	X		X	X	obs. G.D.
<i>Terminalia bentzoe</i>	benjoin	(X)		X	X	7
<i>Terminalia catappa</i>	badamier			X	X	1
Autres supports						
Supports anthropiques : murs, poteaux...		-	-	X	X	1 ; 3
Rochers ou galets		-	-	X	X	1 ; 6

P. inexpectata est principalement arboricole bien que, comme d'autres *Phelsuma*, il manifeste un comportement saxicole (Bullock 1986, Glaw & Vences 1994, Deso & Probst 2007a). En effet, il se retrouve fréquemment en insolation, en déplacement ou en recherche alimentaire, sur les rochers et les galets du littoral (Deso & Probst 2007a). De nouvelles recherches complémentaires ont permis de suivre le déplacement de plusieurs individus sur ce type de substrat. Ainsi, une femelle adulte a pu être observée parcourant une distance linéaire importante de près de 65 m (obs. pers. M.S.). Dans les habitats sauvages préservés de l'influence humaine, les falaises rocheuses ainsi que les galets de bord de mer sont aussi fortement appréciés. Les supports végétaux utilisés sont variés (Tab. I) : pour les plantes indigènes, les principaux sont les vacoas bord de mer (*Pandanus utilis*), les lataniers rouges (*Latania lontaroides*) et les maniocs marrons bord de mer (*Scaevola taccada*) ; pour les exotiques, ce sont les cocotiers (*Cocos nucifera*), les palmiers multipliants (*Dyopsis lutescens*) et les chocas verts (*Furcraea foetida*). Le gecko fréquente également des substrats variés d'origine anthropique : murs, poteaux électriques, barrières, toitures des habitations... Entre Grande Anse et St-Joseph, il n'est pas rare de le rencontrer à l'intérieur des habitations (obs. pers.)

B. Alimentation

Dans la végétation *P. inexpectata* se nourrit d'invertébrés et on signale la capture d'Hyménoptères, d'Hétérocères, d'Orthoptères et de Myriapodes. Il apprécie aussi le nectar et le pollen de fleurs (*Latania lontaroides*, *Scaevola taccada*, *Morinda citrifolia*, *Cocos nucifera*, *Psiadia retusa*, ...), ainsi que la pulpe de certains fruits (*Pandanus utilis*, *Coccoloba uvifera*, ...) (Tab. I et Fig. 4) (Probst 2002, Deso *et al.* 2008, Sanchez & Lavergne 2009). Les lataniers en fleurs fournissent du pollen et du nectar mais attirent également de nombreux insectes (ex : *Apis mellifera*). Il est fréquent d'observer le gecko immobile sur une inflorescence dans l'attente du passage d'un insecte à attraper (prédateur « sit-and-wait ») (Henle 1990, Arnold & Jones 1994, Werner & Chou 2002, Hodar *et al.* 2006). Lorsque les fleurs tombent, *P. inexpectata* s'alimente du suc qui s'échappe des cicatrices d'insertions florales (Sanchez & Lavergne 2009) mais aussi de la gomme issue des blessures de ce palmier. Les jeunes fruits du latanier ou « pomme latanier » sont collants. Ils sécrètent un exsudat sucré (C. Lavergne, comm. pers.) que le gecko lèche longuement. Il est possible que ce liquide produit par la plante lui apporte certains éléments minéraux essentiels.



Figure 4 : *Phelsuma inexpectata* s'alimentant sur *Morinda citrifolia* (4a) et sur *Latania lontaroides* (4b). Photo : Mickaël Sanchez (4a), Allison Gandar (4b).

Figure 4: *Phelsuma inexpectata* feeding on *Morinda citrifolia* (4a) and *Latania lontaroides* (4b). Picture: Mickaël Sanchez (4a), Allison Gandar (4b).

De récents travaux rapportent que par son régime alimentaire nectarivore, *P. inexpectata* est un pollinisateur potentiel de certaines espèces végétales indigènes ou endémiques devenues à présent très rares en milieu naturel. *P. inexpectata* est ainsi cité comme visitant les inflorescences d'espèces endémiques dont le mazambroun marron (*Aloe macra*), la saliette (*Psiadia retusa*) et le latanier rouge (*Latania lontaroides*) (Deso *et al.* 2008). En milieu urbanisé les densités du gecko peuvent d'ailleurs être considérables sur cette dernière plante : par exemple, à Manapany-les-Bains en mars 2008, à plusieurs reprises jusqu'à 35 individus - mâles, femelles et juvéniles - ont été dénombrés sur un même latanier (obs. pers. M.S. & J.-M.P.). Plus récemment les fleurs d'une plante indigène assez commune, le manioc marron bord de mer (*Scaevola taccada*), ont également été confirmées comme ressource alimentaire (Sanchez & Gandar 2009). *P. inexpectata* effectue aussi des maraudes alimentaires sur les galets des plages et dans les lianes qui les parcourent (patate à Durand, *Ipomoea pes-caprae* et patate cochon, *Canavalia rosea*). Par ce comportement de chasse en zone intertidale, le gecko pourrait également capturer des micro-Crustacés (Deso & Probst 2007a).

Plusieurs témoignages récoltés depuis de nombreuses années auprès des habitants de Manapany-les-Bains et de St-Joseph rapportent qu'il n'est pas rare d'observer *P. inexpectata* consommer des produits sucrés (confitures, fruits, sodas,...) directement dans les habitations.

C. Comportement

Comme la plupart des *Phelsuma*, le gecko vert de Manapany est une espèce territoriale. Deux interactions observées en mars 2008 sont ici détaillées. La première observation a été réalisée au niveau du littoral « Four à Chaux » et la seconde sur la plage de Manapany-les-Bains (commune de St-Joseph).

Sur un cocotier, deux subadultes se présentent face à face. L'un des deux individus effectue un redressement de la queue suivi de mouvements très lents et sinueux de celle-ci. L'autre individu effectue ensuite les mêmes mouvements de queue. Puis les deux individus se déplacent latéralement en direction l'un de l'autre, tout en gardant leurs distances. Chaque individu se déplace penché sur le flanc qui fait face à l'individu opposé, de façon à lui exposer sa partie dorsale. S'ensuit une attaque rapide d'un des individus conduisant à la fuite du second. Ce type de déplacement latéral a également été noté chez *Phelsuma borbonica* sur le site de Grand Étang (commune de St-Benoît).

Sur un vacoa, deux mâles adultes se présentent face à face l'un au-dessus de l'autre. Le mâle situé en position inférieure commence à monter vers le second mâle avec un déplacement latéral identique à celui des subadultes précédents, de manière à exhiber sa coloration dorsale (Fig. 5). Ce mouvement est accompagné d'un soulèvement de la queue et d'un gonflement du corps, notamment de la partie gulaire. Ce déplacement entraîne la fuite de l'individu initialement situé en position dominante, vers le bas de l'arbre (obs. pers. M.S.).



Figure 5 : *Phelsuma inexpectata* mâles lors d'une interaction agonistique, avec la gorge gonflée (dessous). Photo : Mickaël Sanchez.

Figure 5: *Phelsuma inexpectata* males during agonistic interaction, with inflated throat (below). Picture: Mickaël Sanchez.

P. inexpectata est souvent observé à proximité d'autres reptiles. Par exemple, sur les lataniers ou les vacoas, on peut rencontrer sur un même arbre *P. inexpectata* en compagnie de l'hémidactyle des maisons (*Hemidactylus frenatus* Fitzinger, 1926) ou de l'agame arlequin

(*Calotes versicolor* (Daudin, 1802)). Le 5 mars 2008, sur un même vacoa un *P. inexpectata* a été observé en présence de deux *H. frenatus*. Le 13 mars 2008, plusieurs *P. inexpectata* subadultes ont été observés en présence de *C. versicolor* sur un même latanier. Aucun comportement agressif n'a été observé entre les deux espèces de gecko ou avec l'agame. Il a aussi été observé non loin de l'hémiphyllodactyle (*Hemiphyllodactylus typus* Bleeker, 1860) sur un mazambroun marron dans la région de Grande Anse (Deso *et al.* 2007). De plus, le 2 mai 2008 deux *P. inexpectata* ont été observés sur un badamier (*Terminalia cattapa*) à proximité (moins de 50 cm) d'une couleuvre loup (*Lycodon aulicus* (Linnaeus, 1758)). Ce serpent qui est surtout nocturne (Deso & Probst 2007b), était au repos et les geckos ne paraissaient pas dérangés par sa présence.

Concernant l'activité circadienne du gecko, et bien que l'espèce soit diurne, des comportements nocturnes d'individus isolés ont été relevés à plusieurs reprises. Rappelons tout d'abord que le caractère diurne chez les Gekkonidae est considéré comme un caractère dérivé, plusieurs groupes de geckos diurnes ayant évolué indépendamment de leurs ancêtres nocturnes (Underwood 1954). En décembre 2001, dans la population introduite du Tampon, le comportement nocturne d'un mâle adulte de *P. inexpectata* a été observé à deux reprises autour d'une source lumineuse d'un restaurant. Le pic d'activité de recherche alimentaire de cet individu a été enregistré entre 19h00 et 21h30 et son retrait le plus tardif à 22h30 (Deso 2007). En mai 2008, de nouvelles recherches nocturnes ont été effectuées à Manapany-les-Bains par deux d'entre nous (J.-M.P. & M.S.). Au cours de ces recherches une femelle adulte a été observée jusqu'à 21h00, soit 3 heures après le coucher du soleil, sur un vacoa exposé à une lumière artificielle. L'individu quasiment immobile changeait fréquemment l'orientation de son corps, à savoir la tête tantôt vers le bas, tantôt vers le haut. Lors de cette même soirée d'observation un subadulte a été observé à 20h30 au sommet d'un éclairage public. Nous n'avons pas pu déterminer si l'individu effectuait une recherche alimentaire. Il est plausible que ces comportements nocturnes puissent être favorisés par les éclairages artificiels. L'espèce proche mauricienne *P. ornata*, présente également une activité nocturne qui s'avère plus ou moins fréquente en fonction des saisons, à savoir plus élevée en saison froide (de mai à août) par rapport à la saison humide (janvier à avril) et à la saison sèche (septembre à décembre) (Arnold & Jones 1994, Cole 2005a). Par ailleurs, *Phelsuma guentheri* Boulenger, 1885 (île Ronde, Maurice) (Wheler & Fa 1995) et *P. gigas* (Liénard, 1842) (espèce éteinte à Rodrigues) (Cheke & Hume 2008), considérées comme espèces fondatrices du groupe *Phelsuma*

des Mascareignes, sont semi-nocturnes, manifestant une activité principalement diurne mais également une activité nocturne (Austin *et al.* 2004, Cole 2009).

D. Reproduction et sites de pontes

La reproduction a lieu principalement de septembre à mars chez *P. inexpectata* à La Réunion (Probst 2002). En 2001, quelques parades probablement sexuelles ont été observées et filmées à Manapany-les-Bains par deux d'entre nous (G.D. & J.-M.P.) : le mâle effectuait des hochements latéraux de la tête tout en se déplaçant vers la femelle. Un comportement d'une femelle non réceptive en captivité a été décrit par Rösler (1983) : « une femelle non réceptive va soulever une ou deux des pattes antérieures et donner des coups de langue menaçants, avec une fréquence qui est fonction de la distance à laquelle se situe le mâle ».

Parmi les *Phelsuma* il existe deux grands groupes, les espèces qui fixent leurs œufs à un support (« egg gluer species ») et les espèces non fixatrices d'œufs (Deso 2006, Glaw & Vences 2007). Les *Phelsuma* des Mascareignes, dont *P. inexpectata*, sont des espèces considérées comme fixatrices d'œufs (Glaw & Vences 1994, Bour *et al.* 1995, Henkel & Schmidt 2000, Deso 2006). Ce type de ponte est fréquent chez les geckos majoritairement saxicoles, ce qui suggère que les *Phelsuma* des Mascareignes sont proches d'un clade ancestral malgache saxicole (Cheke & Hume 2008). Cette hypothèse est étayée par les comportements saxicoles observés chez *P. ornata* (Bullock 1986, obs. pers. M.S.), *P. inexpectata* (Deso & Probst 2007a) et *P. borbonica* (Probst & Deso 2001b).

Comme chez *P. ornata* ou *P. borbonica* les femelles peuvent réaliser des « pontes communautaires » : plusieurs femelles regroupent leurs œufs sur un même site de ponte et il est probable que chacune occupe le même site à chaque ponte (Bour *et al.* 1995, Probst & Deso 2001b, Cole 2005a, Deso 2006). De nombreuses pontes sont fixées à l'interstice des feuilles et dans les crevasses des troncs de vacoas. Il est probable que *P. inexpectata* dépose également ses œufs sur d'autres plantes comme les lataniers et les cocotiers (frondes et troncs). Certaines pontes sont collées dans les fissures et les cavités des rochers et des galets. Ces pontes sont fixées dans un interstice, en face inférieure du support, de manière à être protégées des intempéries. L'un d'entre nous a pu observer ce type de ponte à deux reprises : le 12 mars 2008, à Manapany-les-Bains, une ponte de 4 œufs dans une cavité de galet (Fig. 6) et le 24 mars 2008, au niveau du Cap Jaune, une ponte de 4 à 6 œufs dans une cavité de rocher volcanique. Une ponte de deux œufs a également été relevée le 27 avril 2008, sur la plage de



Figure 6 : Pontes de *Phelsuma inexpectata* collées dans une cavité de galet (6a) et dans une rainure de fenêtre (6b). Photo : Mickaël Sanchez.

Figure 6: *Phelsuma inexpectata* clutches cemented on pebble hollow (6a) and in a window groove (6b). Picture: Mickaël Sanchez.

Manapany-les-Bains, mais elle était ici fixée sur la partie supérieure d'un galet de manière à être relativement exposée (obs. pers. M.S.). Ce type de ponte est probablement une adapta-

tion du comportement de reproduction dans un contexte climatique tropical, fréquemment sujet à de fortes intempéries pouvant affecter la végétation. Dans un milieu anthropique, une ponte communautaire a aussi été observée chez un particulier. Ce site comportait plus de 200 traces de pontes, localisées dans une rainure de fenêtre (Sanchez & Probst 2009). Devant l'empilement des traces, il est probable que d'années en années les mêmes sites de ponte soient sélectionnés par les mêmes femelles, ce qui suggère une certaine fidélité au site de reproduction. Les œufs éclosent entre 35 à 55 jours après la ponte (Girard 1995, Probst 2000).

V. RÉPARTITION

Actuellement *Phelsuma inexpectata* est localisé sur une fine bande littorale de moins de 11 km de long sur les communes de Grand Bois, Petite Île et St-Joseph (Sanchez 2008, Sanchez *et al.* soumis). Dans cet espace, l'aire de répartition du gecko est comprise dans un gradient altitudinal allant de 0 à 180 m. Ici la majorité des populations est localisée sur le littoral. Il existe toutefois une population introduite sur la commune du Tampon qui se maintient à 600 m d'altitude (Deso 2001). Au vu de cette répartition actuelle réduite, il est légitime de s'interroger sur la répartition ancienne de l'espèce. Nous discuterons deux hypothèses de répartition historique.

La distribution actuelle de l'espèce la plus proche, *P. ornata* sur l'île Maurice, est restreinte aux milieux chauds et secs de l'île et dans une limite altitudinale de 400 m d'altitude (Vinson 1976, Probst non publié). Cette distribution permet d'émettre l'hypothèse que *P. inexpectata*, très proche, pouvait anciennement être réparti de la même manière à La Réunion, c'est-à-dire dans les formations végétales de basses altitudes des milieux chauds et secs (savane à latanier et forêt semi-sèche) de toute la côte ouest de l'île (Fig. 7) (Strasberg *et al.* 2005, Sanchez 2008). Il existe des ossements subfossiles de *Phelsuma* en provenance de cette zone ouest, qui n'ont jamais été identifiés en termes d'espèce (Kervazo 1979, Bour *et al.* 1995, Arnold & Bour 2008). Ceux-ci n'ont pas pu être exploités afin de préserver le peu de matériel subfossile disponible (destruction nécessaire pour effectuer une analyse ADN) ou par manque de matériel comparatif (E.N. Arnold, comm. pers.). Bour *et al.* (1995) suggèrent que ces ossements peuvent être ceux d'une population de *P. inexpectata* aujourd'hui éteinte et émettent déjà l'hypothèse d'une distribution sur une aire littorale s'étendant au

moins jusqu'à Saint-Paul. Dans cette même zone, il existe également deux sites comportant des pontes subfossiles de *Phelsuma*. Étant donné les similitudes morphologiques des œufs des deux espèces réunionnaises, il est toutefois impossible de déterminer à quelle espèce appartiennent ces pontes.

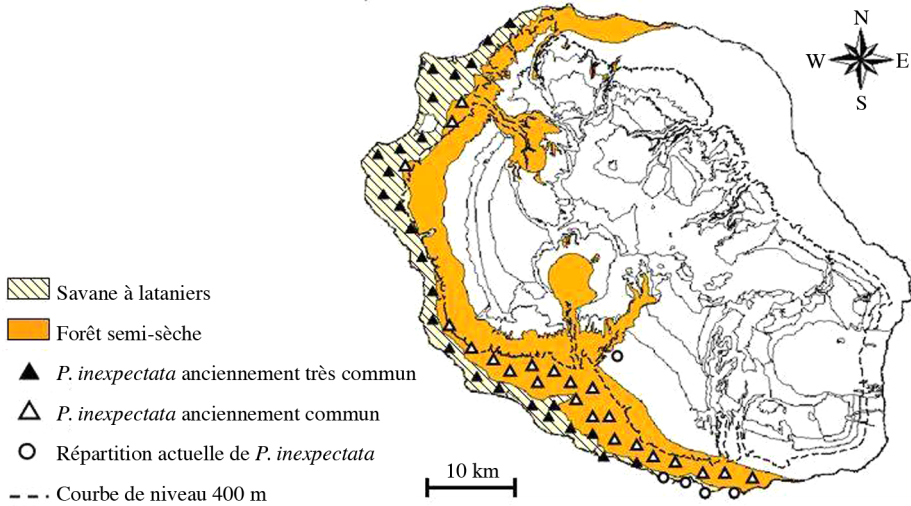


Figure 7 : Carte de répartition historique possible de *Phelsuma inexpectata* (Strasberg *et al.* 2005 modifié : carte des habitats indigènes avant l'installation de l'homme ; Ligne Iso 400 m).

Figure 7: Possibly historical distribution map of *Phelsuma inexpectata* (Strasberg *et al.* 2005 modify: indigenous vegetation habitat map before human presence ; Ligne Iso 400 m).

Il est aussi tout à fait possible que l'aire de répartition de *P. inexpectata* ait toujours été plus ou moins réduite. En effet, selon Austin *et al.* (2004), le clade colonisateur mauricien à l'origine de *P. borbonica* à La Réunion (clade apparenté à *P. cepediana* / *P. rosagularis*) est de colonisation antérieure au clade ayant donné *P. inexpectata* (apparenté à *P. ornata*). Les dernières études moléculaires étayent ce postulat : la diversification du groupe *P. cepediana* / *P. rosagularis* / *P. borbonica* paraît antérieure à celle du groupe *P. ornata* / *P. inexpectata* (Harmon *et al.* 2008). Compte tenu de son arrivée plus ancienne il est possible que *P. borbonica* ait colonisé presque tous les milieux naturels avant l'arrivée de *P. ornata*, et que la compétition interspécifique soit à l'origine de la distribution restreinte de *P. inexpectata*. Par le biais de cette compétition, la présence de *P. borbonica* pourrait exclure l'hypothèse de

répartition historique de *P. inexpectata* dans ce secteur de l'île. Il existe d'ailleurs encore quelques rares populations relictuelles de *P. borbonica* dans les ravines de basse altitude de la côte ouest de l'île (Probst & Deso 2001b), ce qui conforte cette hypothèse d'exclusion compétitive. Selon Vinson (1976), à l'île Maurice le facteur limitant le plus important pour *P. ornata* est la compétition avec *P. cepediana*.

VI. MENACES

Les populations de *P. inexpectata* sont aujourd'hui fortement fragmentées. Les études récentes ont permis de mettre en évidence qu'entre 1995 et 2008, 16 populations ont totalement disparu. De plus, les effectifs de certaines se sont fortement réduits (Bour *et al.* 1995, Duguet 2006, Sanchez 2008). Aujourd'hui la majorité des isolats de populations contient des effectifs inférieurs à 50 individus. Seulement six populations possèdent des effectifs conséquents, estimés à plus d'une centaine d'individus (Sanchez 2008).

La principale menace qui pèse actuellement sur le gecko vert de Manapany est la disparition de son habitat. En milieu urbanisé cette menace se traduit par une pure destruction de cet habitat à des fins d'urbanisme. Pour ce qui est du milieu sauvage, c'est l'augmentation de la densité des espèces végétales exotiques qui entraîne cette disparition : leur expansion provoque la fermeture du milieu et l'asphyxie des formations végétales indigènes. Par ailleurs l'espèce est fortement soumise aux pollutions environnementales d'origine agricole. Les produits phytosanitaires, notamment les organophosphates, sont reconnus pour avoir des effets néfastes sur la survie et la reproduction de certains reptiles (Khan 2003, Durant 2006, Holem *et al.* 2006). Il est légitime de s'interroger quant à l'impact de l'importante campagne de lutte anti-vectorielle, entreprise en 2006 contre l'épidémie de Chikoungunya. Cette opération de démoustication comprenait des pulvérisations d'insecticides et les organophosphates (Téméphos et Fénitrothion) ont largement été utilisés (Delatte *et al.* 2008). Il est fort probable que cette démoustication massive ait eu un impact sur les populations de *P. inexpectata*. Toutefois, malgré certains témoignages de raréfaction ou de mortalité de reptiles (geckos, agames et caméléons), sans état initial des populations antérieur aux pulvérisations, il est difficile d'en évaluer les effets. En milieu urbanisé, où sont localisées de nombreuses populations de *P. inexpectata*, un produit sous l'appellation commerciale de « Margouillator » est largement utilisé pour lutter contre les geckos exotiques, comme par exemple *Hemidactylus*

frenatus. Contrairement à ce que prétend la publicité du produit, *P. inexpectata* entre et gîte fréquemment dans les habitations (Sanchez & Probst 2009) et il est peut être détruit par ce biocide non sélectif (Ineich 2007). Les espèces animales exotiques prédatrices constituent également une menace pour *P. inexpectata*. Récemment une synthèse bibliographique des prédateurs de reptiles insulaires a été réalisée (Deso & Probst 2007b) : les mammifères (Cheke 1987, Case & Bolger 1991, Jones 1993, Fritts & Rodda 1998, Atkinson & Atkinson 2000, Varnham *et al.* 2002), les oiseaux (Arnold & Jones 1994, Payet & Abhaya 1997, Louisin & Probst 1998, ISSG 2008), les arthropodes (Chalcraft & Andrews 1999, Feare 1999, Wetterer & O'Hara 2002, Turpin 2002, Cogger 2006, Guillermet 2008, Sanchez 2008), les reptiles (Arnold & Jones 1994, Probst 1997, Garcia & Vences 2002) mais aussi les amphibiens (Deso & Probst 2007b) sont des prédateurs de *P. inexpectata*.

VII. DISCUSSION

Actuellement il existe peu de données concernant la distribution historique de *P. inexpectata* sur l'île de La Réunion. Sa distribution actuelle reste ainsi soumise à de nombreuses interrogations, notamment au regard de la distribution de son espèce sœur *P. ornata*. La connaissance de cette distribution passée permettrait d'obtenir une meilleure appréciation des conditions de vie dans lesquelles le gecko pouvait évoluer avant l'installation humaine.

Probablement en conséquence de la perte de son habitat originel, *P. inexpectata* semble actuellement préférer les fourrés à vacoas. Face à la raréfaction des populations, la pression majeure, déjà décrite pour d'autres *Phelsuma* (Bullock 1986, Cadotte 2002, Cole 2005b), semble liée à la disparition et la dégradation de son habitat. Notons également que *P. inexpectata* semble davantage affecté que *P. ornata* et sa spécialisation pour les vacoas pourrait entraîner une sensibilité accrue à cette menace.

Les effets de cette dégradation sont multiples et ont été décrits par Cole (2005a) pour *P. ornata* :

- la fermeture du milieu par les espèces végétales exotiques entraîne une diminution de l'ensoleillement et donc des sites de thermorégulation, diminuant ainsi l'abondance des lézards diurnes (Braithwaite *et al.* 1989, Greenberg 2001). Cette fermeture réduit la lumière qui atteint le sol, modifiant la variation naturelle de température (Greenberg 2001). Ce phé-

nomène peut empêcher ou retarder la croissance de l'embryon des œufs situés au sol dans les rochers et les galets (Overall 1994, Viets *et al.* 1994).

- la perte d'habitat conduit à une diminution de la diversité floristique et par conséquent à une réduction de la diversité et de la disponibilité des ressources florales et fruitières (Nyhagen *et al.* 2001). Cette réduction de la diversité floristique augmente les interactions compétitives et les risques de prédation (Petren & Case 1998, Díaz *et al.* 2000, Martin & Lopez 2002). Ceci conduit également à une perte des zones de protection essentielles à la survie des subadultes et des adultes face à la prédation (Cole 2005a) et aux intempéries (Schoener *et al.* 2001, Salvidio & Oneta 2008).

- l'isolement des patches de Pandanaceae (vacoas) fragmente les populations du gecko. Cette fragmentation conduit à obtenir des populations isolées et pour certaines de faibles effectifs. Ce type de population est d'autant plus sensible aux problèmes génétiques (dépression de consanguinité, perte de variabilité génétique, dérive génétique) et aux événements stochastiques (catastrophes naturelles, événements climatiques violents, taux de prédation, de compétition, incidence de maladies) (Primack 1995, Cadotte 2002). Pour donner un exemple de l'impact d'un événement stochastique d'origine climatique, Vinson (1975) a estimé que le passage du cyclone Gervaise sur l'île Ronde en février 1975, a conduit à une diminution de plus de 70 % des effectifs de *Phelsuma guentheri*.

VIII. CONCLUSION

Il existe aujourd'hui peu d'études scientifiques sur le gecko vert de Manapany. Les récentes recherches ont toutefois permis d'améliorer la connaissance de son régime alimentaire, pouvant contribuer à la pollinisation de certaines plantes indigènes, mais aussi de son activité circadienne parfois nocturne et de sa reproduction (Deso 2007, Deso *et al.* 2008, Sanchez 2008, Sanchez & Gandar 2009, Sanchez & Lavergne 2009).

Cet article présente pour la première fois une description morphologique détaillée de *P. inexpectata*, ainsi qu'une synthèse des habitats naturels et des espèces végétales utilisés. Il apporte de nouvelles données comportementales, au niveau des interactions territoriales, de la reproduction et de l'activité circadienne. De plus, il fait le point sur le déclin de l'espèce et fournit une synthèse des menaces. Nos résultats mettent aussi en évidence les lacunes concernant la connaissance de la répartition historique de l'espèce, les données subfossiles étant

insuffisantes. Les traits d'histoire de vie tels que la longévité, la croissance, le nombre de pontes annuel, ou encore le succès reproducteur, restent également à étudier. Il est aujourd'hui nécessaire de définir ces deux éléments afin d'évaluer l'optimum écologique du gecko, une connaissance essentielle pour mettre en oeuvre des mesures conservatoires adaptées. Ainsi il est important de rassembler le matériel ostéologique subfossile disponible, mais également de mener des recherches afin de trouver de nouveaux ossements, pour les soumettre à des analyses ADN permettant de les identifier au niveau spécifique.

Mais les préoccupations actuelles concernent essentiellement la conservation du gecko. Déjà considérée comme une espèce «vulnérable» à répartition réduite par Bour *et al.* (1995), nos recherches confirment la fragmentation et le déclin des isolats de ces populations (Sanchez 2008). Comme pour de nombreuses espèces animales (UICN 2009), la disparition de son habitat est la menace la plus préoccupante pour le gecko vert de Manapany.

Phelsuma inexpectata est l'un des derniers reptiles terrestres endémiques de La Réunion et il fait partie des vertébrés les plus menacés de l'île. Au niveau régional, ce gecko est protégé par un arrêté ministériel depuis 1989. Toutefois il ne bénéficie pas de la protection qu'offre le cœur du Parc national de La Réunion. Au niveau international nous pouvons ajouter qu'à ce jour, *P. inexpectata* n'a pas été évalué par l'UICN et ne bénéficie pas non plus du statut de conservation qui lui est dû (UICN 2009).

Remerciements. – Nous tenons ici à remercier Ivan Ineich (Muséum national d'Histoire naturelle, MNHN), Roger Bour (MNHN) et Charles P. Blanc (Université Paul Valéry, Montpellier), pour leurs remarques et commentaires constructifs. Merci également à Allison Gandar, Ben Warren, Thomas Duval, Amélie Desvars (Association Nature Océan Indien), Christophe Lavergne (Conservatoire botanique national de Mascarin), Chantale Misandeau et Annie-Claude Gonneaud (Association ADEFA), pour leur aide précieuse lors de nos recherches, leur soutien logistique, leurs remarques et relectures avisées.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Arnold E.N. & Bour R. 2008 – A new *Nactus* gecko (Gekkonidae) and a new *Leiolopisma* skink (Scincidae) from La Réunion, Indian Ocean, based on recent fossil remains and ancient DNA sequence. *Zootaxa*, 1705: 40-50.

Arnold E.N. & Jones C.G. 1994 – The night geckos of the genus *Nactus* in the Mascarene islands with a description of the distinctive population on Round Island. *Dodo, J. Jersey Wildl. Preserv. Trust*, 30: 119-131.

Atkinson I.A.E. & Atkinson J. 2000 – Land vertebrates as invasive species on the islands of the South Pacific Regional Environment Programme. *In*: G. Sherley (ed.) *Invasive Species in the Pacific: a Tech-*

nical Review and Draft Regional Strategy, pp. 19-84, South Pacific Regional Environment Programme, Samoa, 190 p.

Austin J.J. & Arnold E.N. 2006 – Using ancient and recent DNA to explore relationships of extinct and endangered *Leiolopisma* skinks (Reptilia: Scincidae) in the Mascarene islands. *Mol. Phyl. Evol.*, 39: 503-511.

Austin J.J., Arnold E.N. & Jones C.G. 2004 – Reconstructing an island radiation using ancient and recent DNA: the extinct and living day geckos (*Phelsuma*) of the Mascarene islands. *Mol. Phyl. Evol.*, 31: 109-122.

Bauer A.M. 1989 – Extracranial endolymphatic sacs in *Eurydactyloides* (Reptilia: Gekkonidae), with comments on endolymphatic function in lizards. *J. Herp.*, 23(2): 172-175.

Bour R., Probst J.-M. & Ribes S. 1995 – *Phelsuma inexpectata* Mertens, 1966, le lézard vert de Manapany les Bains (La Réunion) : Données chorologiques et écologiques (Reptilia, Gekkonidae). *Dumerilia*, 2: 99-124.

Braithwaite R.W., Lonsdale W.M. & Estbergs J.A. 1989 – Alien vegetation and native biota in tropical Australia: the impact of *Mimosa pigra*. *Biol. Cons.*, 48: 189-210.

Bullock D.J. 1986 – The ecology and conservation of Reptiles on Round Island and Gunner's Quoin, Mauritius. *Biol. Cons.*, 37: 135-156.

Cadotte M. 2002 – *Phelsuma antanosy* in danger through habitat destruction. *Phelsumania.com*.

Case T.J. & Bolger D.T. 1991 – The role of introduced species in shaping the distribution and abundance of island reptiles. *Evol. Ecol.*, 5: 272-290.

Chalcraft D.R. & Andrews R.M. 1999 – Predation on lizard eggs by ants: species interactions in a variable physical environment. *Oecologia*, 119: 285-292.

Cheke A.S. 1987 – An ecological history of the Mascarene Islands, with particular reference to extinctions and introductions of land vertebrates. In: Diamond A.W. (ed.), *Studies of Mascarene Island Birds*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 458 p.

Cheke A.S. & Hume L. 2008 – *Lost Land of the Dodo. An Ecological History of Mauritius, Réunion & Rodrigues*. T & Ad Poyser ed., London. 464 p.

CITES. 2008 – Convention de Washington, Base de données. Mise à jour le 17 juillet 2008. <http://cites.ecologie.gouv.fr/v1/pages/recherche.asp?taxsearch=phelsuma>

Cogger H.G. 2006 – National recovery plan for *Lepidodactylus listeri* and the Christmas Island Blind Snake *Typhlops exocoeti*. Australian Department of the Environment and Heritage, 10 p.

Cole N.C. 2005a – The ecological impact of the invasive house gecko *Hemidactylus frenatus* upon endemic Mauritian geckos. University of Bristol, PhD thesis, 207 p.

Cole N.C. 2005b – The new noisy neighbours. Impacts of alien house geckos on endemics in Mauritius. *Aliens*, 22: 8-10.

Cole N.C. 2009 – A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Mauritius. Defra's Darwin Initiative & Mauritian Wildlife Foundation, Mauritius. 80 p. In press.

Delatte H., Paupy C., Dehecq J.S., Thiria J., Failloux A.B. & Fontenille D. 2008 – *Aedes albopictus*, vecteur des virus du chikoungunya et de la dengue à La Réunion : biologie et contrôle. *Parasite*, 15(1): 3-13.

Deso G. 2001 – Note sur le transport insolite de Geckos verts : le cas du *Phelsuma inexpectata*. *Bull. Phaethon*, 13: 56.

- Deso G. 2006 – Note sur un type de ponte particulier chez *Phelsuma borbonica borbonica* Mertens, 1966 ; (Reptilia : Sauria : Gekkonidae). Île de La Réunion. *Bull. Phaethon*, 23: 29-36.
- Deso G. 2007 – Mise en évidence d'un comportement nocturne chez *Phelsuma inexpectata* Mertens, 1966 (Sauria : Gekkonidae). *Bull. Phaethon*, 25: 20-23.
- Deso G. & Probst J.-M. 2007a – Observation d'un nouvel environnement chez le Gecko vert de Manapany *Phelsuma inexpectata* Mertens, 1966 (Sauria : Gekkonidae). *Bull. Phaethon*, 25: 37-42.
- Deso G. & Probst J.-M. 2007b – *Lycodon aulicus* Linnaeus, 1758 et son impact sur l'herpétofaune insulaire à La Réunion (Ophidia : Colubridae : Lycodontinae). *Bull. Phaethon*, 25: 37-44.
- Deso G., Probst J.-M. & Ineich I. 2007 – *Hemiphyllodactylus typus* Bleeker, 1860 (Sauria : Gekkonidae) sur l'île de La Réunion : écologie et répartition. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 124: 31-48.
- Deso G., Probst J.-M., Sanchez M. & Ineich I. 2008 – *Phelsuma inexpectata* Mertens, 1966 et *Phelsuma borbonica* Mertens, 1942 (Squamata : Gekkonidae) : deux geckos potentiellement pollinisateurs de l'île de La Réunion. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 126: 9-23.
- Diaz J.A., Carbonell R., Virgos E., Santos T. & Telleria J.L. 2000 – Effects of forest fragmentation on the distribution of the lizard *Psammodromus algirus*. *Anim. Cons.*, 3: 235-240.
- Duguet R. 2006 – Contribution à la connaissance du lézard vert de Manapany dans le but de préserver cette espèce des effets indirects de la démoustication. Rapport BIOTOPE, 10 p.
- Dupont J., Strasberg D. & Rameau J.-C. 2000 – Typologie des milieux naturels et des habitats de La Réunion. Convention de recherche DIREN (ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire). Université de La Réunion, 9 p.
- Durant S.E. 2006 – Sublethal effects of an acetylcholinesterase-inhibiting pesticide on fitness-related traits in the western fence lizard (*Sceloporous occidentalis*). University of the Virginia Polytechnic Institute and State University, PhD thesis, 54 p.
- Feare C. 1999 – Ants take over from rats on Bird Island, Seychelles. *Bird Cons. Int.*, 9: 95-96.
- Fritts T.H. & Rodda G.H. 1998 – The role of introduced species in the degradation of island ecosystems. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 9: 113-140.
- Garcia G. & Vences M. 2002 – *Phelsuma madagascariensis kochi*. *Diet. Herp. Rev.*, 33(1): 53-54.
- Gardner A.S. 1985 – Viability of the eggs of the day-gecko *Phelsuma sundbergi* exposed to sea water (short note). *Brit. J. Herp.*, 6(12): 435-436.
- Girard F. 1995 – Observations sur la biologie de *Phelsuma borbonica borbonica* Mertens, 1966 (Reptilia, Gekkonidae). *Rev. Fr. Aquariol.*, 21: 3-4.
- Glaw F. & Vences M. 1994 – A Field Guide to the Amphibians and Reptiles of Madagascar. 2nd Edition, M. Vences & F. Glaw Verlag, GbR. 480 p.
- Glaw F. & Vences M. 2007 – A Field Guide to the Amphibians and Reptiles of Madagascar. 3rd Edition, M. Vences & F. Glaw Verlag, GbR. 495 p.
- Greenberg C.H. 2001 – Response of reptile and amphibian communities to canopy gaps created by wind disturbance in the southern Appalachians. *Forest Ecol. Manag.*, 148: 135-144.
- Guillermet C. 2008 – L'entomologie à l'île de La Réunion. [Consulté le 22 juillet 2008]. <http://chring.club.fr>
- Harmon L.J., Melville J., Larson A. & Losos J.B. 2008 – The role of geography and ecological opportunity in the diversification of day geckos (*Phelsuma*). *Syst. Biol.*, 57(4): 562-573.

- Henkel F.-W. & Schmidt W. 2000 – Amphibians and Reptiles of Madagascar and the Mascarene, Seychelles, and Comoro Islands. Malabar, Florida. Krieger Publishing Company. 316 p.
- Henle K. 1990 – Population ecology and life history of the arboreal gecko *Gehyra variegata* in arid Australia. *Copeia*, 3: 759-781.
- Hodar J.A., Pleguezuelos J.M., Villafranca C. & Fernandez-Cardenete J.R. 2006 – Foraging mode of the Moorish gecko *Tarentola mauritanica* in an arid environment: inferences from abiotic setting, prey availability and dietary composition. *J. Arid Env.*, 65: 83-93.
- Holem R.R., Hopkins W.A. & Talent L.G. 2006 – Effect of acute exposure to malathion and lead on sprint performance of the western fence lizard (*Sceloporus occidentalis*). *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 51: 111-116.
- Honsterette E. & Probst J.-M. 1999 – Redécouverte d'un reptile considéré comme disparu depuis plus de 130 ans à La Réunion, le Scinque de Bouton *Cryptoblepharus boutonii*. *Bull. Phaethon*, 9: 1-3.
- Ineich I. 2007 – Le “Margouillator” aura-t-il raison des geckos endémiques réunionnais ? *Le Courrier de la Nature*, 234: 10-11.
- Ineich I. & Gardner A.S. 1989 – Qualitative analysis of the development of endolymphatic sacs by a gecko (*Lepidodactylus lugubris*) in French Polynesia. *J. Herp.*, 23(4): 414-418.
- ISSG. 2008 – Global Invasive Species Database. *Acridotheres tristis*. [Consulté le 1^{er} juin 2008]. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=108&fr=1&sts=sss&lang=EN>
- Jones C.G. 1993 – The ecology and conservation of Mauritian skinks. *Proc. R. Soc. Arts Sci. Mauritius*, 5: 71-95.
- Kervazo B. 1979 – Fouilles de la Grotte dite des « Premiers Français ». *Inf.-Nat.*, 17: 47-52.
- Khan M.Z. 2003 – Effect of pesticides on biodiversity: comparison of Manathion with biosal on protein contents in *Calotes versicolor*. *J. Nat. Hist. Wildl.*, 2(1): 25-28.
- Louisin J.M. & Probst J.-M. 1998 – Observation de la prédation d'un échenilleur, *Coracina newtoni* sur un Gecko vert, *Phelsuma borbonica*. *Bull. Phaethon*, 8: 103.
- Martin J. & Lopez P. 2002 – The effect of Mediterranean dehesa management on lizard distribution and conservation. *Biol. Cons.*, 108: 213-219.
- Mertens R. 1966 – Die nichtmadagassischen Arten und Unterarten der Geckonengattung *Phelsuma*. *Senckenberg. Biol.*, 47: 85-110.
- Mourer-Chauviré C., Bour R., Ribes S. & Moutou F. 1999. – The Avifauna of Réunion Island (Mascarene Islands) at the Time of the Arrival of the First Europeans. In: S. L. Olson (ed.) Avian Paleontology at the Close of the 20th Century: Proc. of the 4th Int. Meeting of the Soc. for Avian Paleontology and Evol., Washington, D.C., 4-7 June 1996. *Smiths. Contrib. Paleobiol.*, 89: 1-38.
- Nyhagen D.F., Kragelund C., Olesen J.M. & Jones C.G. 2001 – Insular interactions between lizards and flowers: flower visitation by an endemic Mauritian gecko. *J. Trop. Ecol.*, 17: 755-761.
- Overall K.L. 1994 – Lizard egg environments. In: L.J. Vitt & E.R. Pianka (eds) Lizard Ecology: Historical and Experimental Perspectives. Princetown University Press, New Jersey. 403 p.
- Payet M. & Abhaya K. 1997 – Observation de la prédation d'un Bellier *Ploceus cucullatus* sur un gecko nocturne de Genre *Hemidactylus sp.* *Bull. Phaethon*, 6: 108.
- Petren K. & Case T.J. 1998 – Habitat structure determine competition intensity and invasion success in gecko lizards. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 95: 11739-11744.

- Primack R.B. 1995 – A primer of conservation Biology. Boston University, Sinauer Associates Sunderland, MA. 277 p.
- Probst J.-M. 1997 – Animaux de La Réunion. Guide d'Identification des Oiseaux, Mammifères, Reptiles et Amphibiens. Éditions Azalées, 168 p.
- Probst J.-M. 2000 – Fiche « patrimoine naturel à protéger ». Le Lézard vert de Manapany ou Gecko vert de Manapany. *Bull. Phaethon*, 12: 99-100.
- Probst J.-M. 2002 – Faune indigène protégée de l'île de La Réunion. Éditions Nature & Patrimoine, 111 p.
- Probst J.-M. & Brial P. 2002 – Récits anciens de naturalistes à l'île Bourbon. Le premier guide des espèces disparues de La Réunion (Reptiles, Oiseaux et Mammifères). Éditions Nature & Patrimoine, 112 p.
- Probst J.-M. & Deso G. 2001a – Le Scinque de Bouton *Cryptoblepharus boutonii*. *Bull. Phaethon*, 14: 104-105.
- Probst J.-M. & Deso G. 2001b – Fiche « patrimoine naturel à protéger » Le Gecko vert des forêts *Phelsuma borbonica*. *Bull. Phaethon*, 13: 23-25.
- Rocha S., Posada D., Carretero M.A. & Harris D.J. 2007 – Phylogenetic affinities of Comoroan and East African day geckos (genus *Phelsuma*): multiple natural colonisations, introductions and island radiations. *Mol. Phyl. Evol.*, 43(2): 685-692.
- Rocha S., Vences M., Glaw F., Posada D. & Harris D.J. 2009 – Multigene phylogeny of Malagasy day geckos of the genus *Phelsuma*. *Mol. Phyl. Evol.*, 52: 530-537.
- Rösler H. 1983 – De Réunion-daggekk (*Phelsuma ornata inexpectata*) in het terrarium. *Lacerta*, 42(2): 22-24.
- Russel A.P. & Bauer A.M. 1990 – Hypertrophied phalangeal chondroepiphyses in the gekkonid lizard genus *Phelsuma*: their structure and relation to the adhesive mechanism. *J. Zool., Lond.*, 221: 205-217.
- Salvidio S. & Oneta F. 2008 – Density regulation in the Mediterranean leaf-toed gecko *Euleptes europaea*. *Ecol Res.*, 23(6): 1051-1055.
- Sanchez M. 2008 – Le Gecko vert de Manapany, *Phelsuma inexpectata* Mertens, 1966 – Écologie, répartition et stratégie de conservation. Université de La Réunion. Rapport non publié de Master II, 62 p.
- Sanchez M., Duval T., Lavergne C. & Probst J.-M. (Soumis) – Découverte d'une nouvelle population du Gecko vert de Manapany, *Phelsuma inexpectata* Mertens 1966 (Reptilia : Sauria : Gekkonidae). *Bull. Phaethon*.
- Sanchez M. & Gandar A. 2009 – Le Manioc marron de bord de mer, *Scaevola taccada* (Goodeniaceae) (Gaertn.), une espèce indigène essentielle pour le Gecko vert de Manapany, *Phelsuma inexpectata* Mertens, 1966 (Reptilia : Sauria : Gekkonidae) ? *Bull. Phaethon*, 29: 17-21.
- Sanchez M. & Lavergne C. 2009 – Lataniers et geckos, deux bons amis. Magazine de Palmeraie-Union, *Latania*.
- Sanchez M. & Probst J.-M. 2009 – Note brève : Ponte communale exceptionnelle du Gecko vert de Manapany, *Phelsuma inexpectata* Mertens, 1966 (Reptilia : Sauria : Gekkonidae). *Bull. Phaethon*, 29: 12-15.
- Schoener T.W., Spiller D.A. & Losos J.B. 2001 – Predators increase the risk of catastrophic extinction of prey populations. *Nature*, 412: 183-186.

- Strasberg D., Rouget M., Richardson D.M., Baret S., Dupont J. & Cowling R.M. 2005 – An assessment of habitat diversity and transformation on La Réunion Island (Mascarene Islands, Indian Ocean) as a basis for identifying broad-scale conservation priorities. *Biodiv. Cons.*, 14: 3015-3032.
- Turpin A. 2002 – Un gecko vert de Manapany *Phelsuma inexpectata* victime d'une attaque mortelle de fourmis carnivores. *Bull. Phaethon*, 15: 56.
- UICN. 2009 – UICN Red List of Threatened species. [Consulté le 1^{er} septembre 2009]. <http://www.iucnredlist.org/static/introduction>.
- Underwood G. 1954 – On the classification and evolution of geckos. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 124: 469-492.
- Varnham K.J., Roy S.S., Seymour A., Mauremootoo J., Jones C.G. & Harris S. 2002 – Eradicating Indian musk shrews (*Suncus murinus*, Soricidae) from Mauritian offshore islands. pp. 342-349. In: C.R. Veitch & M.N. Clout (eds) Turning the tide: the eradication of invasive species, 422 p.
- Viets B.E., Ewert M.A., Talent L.G., & Nelson C.E. 1994 – Sex-determining mechanisms in squamate reptiles. *J. Exp. Zool.*, 270: 45-56.
- Vinson J.M. 1975 – Notes on the reptiles of Round Island. *Maurit. Inst. Bull.*, 8: 49-67.
- Vinson J.M. 1976 – The saurian fauna of the Mascarene Islands. II. The distribution of *Phelsuma* species in Mauritius. *Maurit. Inst. Bull.*, 8: 177-195.
- Vinson J. & Vinson J.M. 1969 – The saurian fauna of the Mascarene Islands. *Mauritius Inst. Bull.*, 6(4): 203-253.
- Werner Y.L. & Chou L.M. 2002 – Observations on the ecology of the arrhythmic equatorial gecko *Cnemaspis kendallii* in Singapore (Sauria: Gekkoninae). *Raffles Bull. Zool.*, 50(1): 185-196.
- Wetterer J.K. & O'Hara B.C. 2002 – Ants (Hymenoptera: Formicidae) of the Dry Tortugas, The outermost Florida Keys. *Florida Entomol.*, 85(2): 303-307.
- Wheler C.L. & Fa J.E. 1995 – Enclosure utilization and activity of Round Island geckos (*Phelsuma guentheri*). *Zoo Biol.*, 14(4): 361-369.

Manuscrit accepté le 10 septembre 2009

Confusions et hybridations au sein du genre *Tiliqua* : *Tiliqua scincoides* (Hunter, 1790), *Tiliqua gigas* (Schneider, 1801) et *Tiliqua* sp. dit « Irian Jaya » (Sauria : Scincidae)

par

Vincent NOËL

5, place de la gare
67350 Pfaffenhoffen
vincent.noel15@wanadoo.fr
<http://tiliqua.wifeo.com>

Résumé – *Tiliqua scincoides* et *T. gigas* sont les deux espèces du genre *Tiliqua* les plus courantes en captivité. Elles forment le groupe « *T. scincoides* » au sein du genre. Une population de scinques, ressemblant fortement à *Tiliqua s. scincoides*, vit en Nouvelle-Guinée occidentale (Irian Jaya). Ces scinques sont fréquents chez les terrariophiles et même s'ils sont proches de *T. scincoides*, ils appartiennent à une forme distincte. Pourtant ils sont souvent nommés « *Tiliqua scincoides* Irian Jaya », ce qui engendre confusions et malheureusement souvent des hybridations. Nous souhaitons ici mettre à la disposition des éleveurs un tableau d'identification rapide permettant de distinguer les différentes espèces et sous-espèces du groupe « *T. scincoides* » afin d'éviter les hybridations souvent observées en captivité et liées à une méconnaissance de ces taxa.

Mots-clés : *Tiliqua scincoides*, *Tiliqua gigas*, *Tiliqua* sp., Irian Jaya, confusions.

Summary – **Confusions and hybridizations in the genus *Tiliqua*: *Tiliqua scincoides* (Hunter, 1790), *Tiliqua gigas* (Schneider, 1801) and *Tiliqua* sp. “Irian Jaya” (Sauria: Scincidae).** *Tiliqua scincoides* and *Tiliqua gigas* are the most frequent species of *Tiliqua* in captivity, they form together the “*T. scincoides*” group in the genus. A population of skinks closely similar to *Tiliqua s. scincoides* lives in New-Guinea. These skinks are also common among herpetoculturists and even if they're related to “*Tiliqua scincoides* Irian Jaya”, they belong to a distinct form. However, they are often called *Tiliqua scincoides* “Irian Jaya” which gives birth to confusions and often leads to hybridizations in the worst cases. We want to provide a rapid identification table that may help keepers and breeders to identify species and subspecies of the “*T. scincoides*” group in order to avoid the hybridization often observed in captivity and dependent on ignorance about these taxa.

Key-words: *Tiliqua scincoides*, *Tiliqua gigas*, *Tiliqua* sp., Irian Jaya, confusions.

I. INTRODUCTION

Certains éleveurs de scinques à langue bleue du genre *Tiliqua* Gray, 1825 comme Zach Griffith, Andrew Seike et moi-même à travers nos sites internet respectifs ou articles (Noël 2009), tentent de sensibiliser les amateurs et éleveurs à un problème récurrent : l'amalgame

entre les différentes espèces et sous-espèces qui constituent le groupe « *T. scincoides* » au sein du genre. Le genre *Tiliqua* est composé de 7 espèces, réparties selon Shea (2000a) en plusieurs groupes dont le groupe « *T. scincoides* » qui comprend *T. scincoides* (Hunter, 1790) et *T. gigas* (Schneider, 1801), mais également une espèce actuellement non décrite, en apparence proche de *T. scincoides* et importée de la province indonésienne d'Irian Jaya depuis les années 90 (Walls 1996, Wilson 2001). Cette province occupe la moitié occidentale de l'île de Nouvelle-Guinée. En l'absence de dénomination scientifique, cette espèce est appelée *Tiliqua* sp. « Irian Jaya » par certains éleveurs (Griffith 2008, Seike 2008, sites internet respectifs¹). D'autres auteurs (Yuwono 1995, Walls 1996, Maier & Larvet 2004) appellent cette espèce *Tiliqua scincoides* ssp. « Irian Jaya » et on retrouve couramment ce nom dans les animaleries, chez les vendeurs particuliers et importateurs. Or, aucune étude scientifique ne vient démontrer la conspécificité de ces scinques avec *Tiliqua scincoides*, par conséquent, nous utiliserons ici *Tiliqua* sp. « Irian Jaya ». Il n'est pas rare de trouver dans des articles traitant de *T. scincoides* des photos montrant clairement des spécimens de *Tiliqua* sp. « Irian Jaya » mais nommés *T. scincoides* comme chez Sprackland (site internet, 2004) ou dans l'ouvrage de Bartlett *et al.* (2001) dont une page traitant de *T. s. intermedia* est illustrée par une photo de *T. sp.* « Irian Jaya ». Cela montre les amalgames et/ou l'ignorance des caractéristiques propres aux deux taxa que l'appellation *T. scincoides* ssp. « Irian Jaya » entretient.

Cette confusion ne se cantonne pas seulement à *T. scincoides* et *T. sp.* « Irian Jaya ». De nombreuses fausses identifications affectent aussi *T. gigas*, dont les sous-espèces sont soit confondues entre elles, soit confondues avec *T. scincoides* ou *T. sp.* « Irian Jaya ». Ces Scinques sont en apparence très semblables, bon nombre d'amateurs et de professionnels sont induits en erreur ; ils ne sont pas conscients du fait qu'il s'agit de populations distinctes au niveau spécifique. Le binôme de *T. scincoides* en particulier est souvent utilisé de manière abusive, considéré comme une entité incluant plusieurs autres espèces ou sous-espèces sans distinction. Dans mes recherches de spécimens pour mon élevage, je consulte régulièrement des petites annonces proposant des couples de *T. scincoides*. Pour m'assurer de l'identité des spécimens je demande des photos et je constate parfois que le couple est constitué de deux sous-espèces voire d'espèces différentes. Dans l'écrasante majorité des cas, les personnes proposant ces animaux sont parfaitement honnêtes mais simplement inconscientes de vendre

¹ Les dates des ressources Internet mentionnent l'année de la dernière mise à jour indiquée sur le site ou en l'absence de cette indication, de l'année de consultation des données pour l'écriture du présent article.

des animaux d'un autre taxon. De même, des possesseurs de Scinques à langue bleue m'envoient régulièrement des photos pour identifier leurs spécimens, et bien souvent, le spécimen ne correspond pas au nom scientifique sous lequel il était vendu.

Au final tous ces amalgames entre espèces et sous-espèces peuvent engendrer des hybridations car les Scinques du genre *Tiliqua* s'hybrident facilement en captivité, et les croisements interspécifiques engendrent le plus souvent des hybrides fertiles (Shea 2000a, Wilson 2001, Griffith 2008, obs. pers.) bien qu'à l'heure actuelle, leur distinction comme espèces valides ne soit pas remise en cause (il y a néanmoins peu de données génétiques ou moléculaires disponibles). On peut rencontrer des spécimens captifs possédant les traits de deux espèces différentes ou encore totalement atypiques par rapport à l'espèce à laquelle ils sont attribués. Il est alors toujours difficile de savoir s'il s'agit d'une forme naturelle inconnue ou d'un hybride dont la filiation est difficilement identifiable si l'on ne peut pas observer les parents. Les propriétaires de ces animaux ne sont pas du tout conscients qu'ils possèdent un hybride et sont généralement très déçus de l'apprendre car ces animaux ont mauvaise réputation auprès de bon nombre d'amateurs qui considèrent l'hybridation comme moralement condamnable.

Aucun ouvrage francophone destiné aux amateurs ne fournit d'informations suffisamment détaillées ou correctes sur ces Scincidés et ne permet donc pas leur identification efficace. Le seul ouvrage diffusant au public des informations complètes reste l'ouvrage de Hitz *et al.* édité en 2000 en allemand puis traduit en anglais en 2004. La ressemblance et la possible confusion entre *T. scincoides* et *Tiliqua* sp. « Irian Jaya » est déjà soulevée dans cet ouvrage collectif par Hitz et Hauschild (2000a), mais les auteurs émettent des réserves quant au classement de *T.* sp. « Irian Jaya » comme sous-espèce de *T. scincoides*. Malheureusement, à l'heure actuelle, beaucoup d'auteurs ne citent pas cet ouvrage dans leurs références bibliographiques, se référant à des sources utilisant l'appellation « *Tiliqua scincoides* ssp Irian Jaya » ou antérieures à 2000 (ne pouvant donc pas prendre en compte la description de *T. s. chimaerea* et *T. g. evanescens* décrites par Shea en 2000) comme par exemple l'ouvrage de Walls (1996) très largement diffusé.

Nous allons voir la composition et les caractéristiques du groupe *T. scincoides*, puis je proposerai des critères d'identification rapide des espèces et sous-espèces du groupe « *T. scincoides* » que tout amateur peut utiliser. Il existe d'autres critères morphologiques (notam-

ment de l'écaillure) sur lesquelles s'appuient les distinctions entre espèces et sous-espèces, néanmoins, elles sont trop complexes pour une identification rapide et accessible à tous.

II. RÉSULTATS

1. Présentation du groupe *T. scincoides*

Le groupe *T. scincoides* comprend à la fois des espèces australiennes et non australiennes (Nouvelle-Guinée et archipels satellites). On constate qu'aucune sous-espèce de *T. scincoides* ne vit en Nouvelle-Guinée (Fig. 1). La seule sous-espèce non australienne de *T. scincoides* est *T. s. chimaerea*, une petite forme insulaire facilement reconnaissable. Ces sous-espèces et espèces ne sont pas en contact dans leur milieu naturel, à l'exception de *T. g. evanescens* et *Tiliqua* sp. « Irian Jaya » qui se côtoient dans la région de Merauke.

Composition et répartition géographique (Fig. 1) du groupe *T. scincoides* d'après Hitz et Hauschild (2000a, b), Horner (2000), Shea (2000a, b), Unverzagt (2000), Wilson (2001) et Uetz (2008).

- *Tiliqua gigas* (Schneider, 1801)
 - *Tiliqua gigas evanescens* Shea, 2000 : cette sous-espèce se rencontre au sud de la Papouasie Nouvelle-Guinée, péninsule de Huon et quelques îles limitrophes dans les archipels d'Entrecasteaux et de l'Amirauté.
 - *Tiliqua gigas gigas* (Schneider, 1801) : se rencontre au nord de la Nouvelle-Guinée (le long du littoral), sur certaines parties de la péninsule de Sorong, plusieurs îles limitrophes (Biak, Doom, Seleu, Karkar, Yapen,) et dans l'archipel des Moluques (Amboine, Saparau, Ceram, Misool, Ternate, Halmaheira, Morotai).
 - *Tiliqua gigas keyensis* (Oudemans, 1894) : cette sous-espèce occupe les îles Aru et Key (Indonésie) au sud-ouest d'Irian Jaya.
- *Tiliqua scincoides* (Hunter, 1790)
 - *Tiliqua scincoides chimaerea* Shea, 2000 : occupe les archipels de Tanimbar et de Babar (Indonésie) entre Aru et Timor.
 - *Tiliqua scincoides scincoides* (Hunter, 1790) : occupe l'est de l'Australie depuis la péninsule du Cap York (Queensland) jusqu'à Melbourne en longeant toute la cordillère australienne (Great Divining range). On connaît également des populations isolées autour d'Adélaïde.

- *Tiliqua scincoides intermedia* Mitchell, 1955 : cette sous-espèce est présente au nord de l'Australie, du nord-est de l'Australie occidentale au nord des Territoires du Nord, avec une petite incursion à l'extrême nord-ouest du Queensland.
- *Tiliqua* sp. dit « Irian Jaya » : occupe l'extrême sud-est de la province d'Irian Jaya (Nouvelle-Guinée occidentale sous administration indonésienne), principalement la région de Merauke.

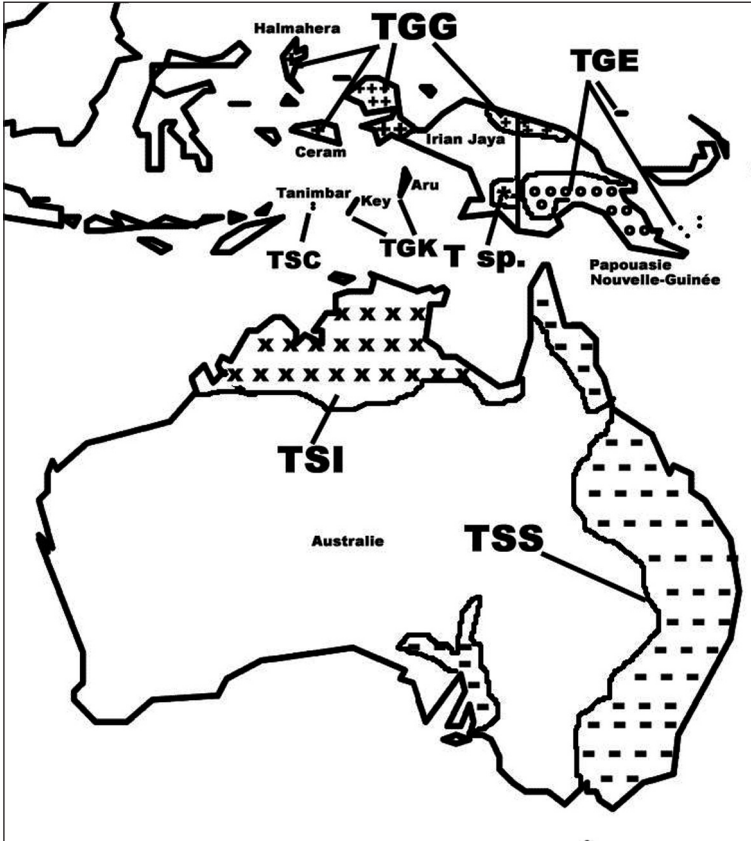


Figure 1 : Carte de répartition du groupe *T. scincoides*. TGG = *T. g. gigas*, TGE = *T. g. evanescens*, TGK = *T. g. keyensis*; TSS = *T. s. scincoides*, TSI = *T. s. intermedia*, TSC = *T. s. chimaerea*, T sp = *T. sp.* Irian Jaya.

Figure 1: Distribution map of the *T. scincoides* group. TGG = *T. g. gigas*, TGE = *T. g. evanescens*, TGK = *T. g. keyensis*; TSS = *T. s. scincoides*, TSI = *T. s. intermedia*, TSC = *T. s. chimaerea*, T sp = *T. sp.* Irian Jaya.

Une des principales questions qui se pose à nous : *Tiliqua* sp. « Irian Jaya » est-elle une sous-espèce de *T. scincoides* ? Wilson (2001) cite *Tiliqua* sp. « Irian Jaya » comme une sous-espèce « présumée » de *T. scincoides* et la nomme *Tiliqua scincoides* ssp. Shea (in Hitz et Hauschild 2000a) considère qu'elle devrait être rattachée à *Tiliqua gigas* et notamment *T. g. evanescens* en se fondant sur des critères comme l'écaillure céphalique, la coloration des pattes, la longueur de la queue. Un avis partagé par d'autres éleveurs comme Seike sur son site internet (2008).

Tiliqua sp. « Irian Jaya » pourrait être issue de rencontres entre *T. gigas* et *T. scincoides* à des périodes où le nord de l'Australie était relié à la Nouvelle-Guinée par un Déroit de Torres alors émergé (Il y a 8 000 ans environ). Walls (1996) écrit qu'il pourrait aussi s'agir d'hybrides obtenus récemment dans des fermes d'élevage indonésiennes pour contourner la législation australienne et exporter vers l'Europe et les États-Unis des scinques à langue bleue proches de *T. scincoides*, sans écarter l'hypothèse, plus largement admise, qu'il puisse s'agir d'une population naturelle. Considérer de manière catégorique et acquise *Tiliqua* sp. « Irian Jaya » comme une sous-espèce de *Tiliqua scincoides* requiert des investigations plus approfondies. Il est important de noter que cette espèce est principalement connue via des spécimens importés, les informations sur les populations sauvages étant rares et nous constatons que beaucoup d'hypothèses restent contradictoires et peu étayées. Tout ce que nous savons c'est qu'il existe une forme, intermédiaire morphologiquement entre *T. s. scincoides* et *T. g. evanescens* néanmoins différentiable de ces deux sous-espèces par certains critères morphologiques (Tab. I). Quoi qu'il en soit, si *Tiliqua* sp. « Irian Jaya » s'avèrerait être une quatrième sous-espèce de *T. scincoides* ou de *T. gigas*, elle n'en resterait pas moins une forme distincte nécessitant de ne pas la confondre avec les autres sous-espèce pour éviter les hybridations en captivité. De plus, des recherches approfondies et l'attribution d'un statut nomenclatural à *T. sp. « Irian Jaya »* ne résoudre pas le problème central qui est au cœur de cet article : la confusion et la méconnaissance des différentes espèces et sous-espèces du groupe *T. scincoides* et les problèmes que cela pose pour l'élevage en captivité.

2. Critères d'identification

Il est donc important de disposer de critères d'identification pratiques. Bien entendu, la variabilité naturelle de nombreuses formes du genre *Tiliqua* ne permet pas de donner des critères d'identification fiables à 100% et dans certains cas, il est impossible d'être catégorique.

Mais certains critères extérieurs sont quasiment constants et la mise en relation avec d'autres caractères permet le plus souvent d'identifier le spécimen comme pur ou hybride et de deviner, en l'absence de connaissance de sa généalogie, l'origine du croisement. Ces critères s'avèrent utiles à une identification rapide, par exemple lors d'un achat. L'origine du spécimen est également un indice précieux, tout spécimen issu d'une capture en milieu naturel ne peut pas (légalement) provenir d'Australie et ne peut donc pas appartenir aux deux taxons exclusivement australiens que sont *T. s. scincoides* et *T. s. intermedia*.

T. s. scincoides est une sous-espèce très polymorphe. Comme beaucoup d'autres taxons du genre *Tiliqua*, il existe chez cette sous-espèce plusieurs variétés de coloration et de motifs, liées ou non à des zones géographiques. Chez *T. s. scincoides* on trouve une forme sombre : sa coloration est grise, le dos et la queue sont parsemés de bandes noires. Généralement au bas de ces bandes dorsales, au niveau des flancs, se démarquent des tâches oranges. Certains spécimens possèdent aussi une bande temporale noire derrière l'œil (Fig. 2). Les spécimens sombres à bande temporale sont très recherchés par les passionnés du genre *Tiliqua* (Seike com. pers., Unverzagt com. pers.). Ils se rencontrent surtout au sud-est de l'Australie (Unverzagt 2000, Seike 2008).

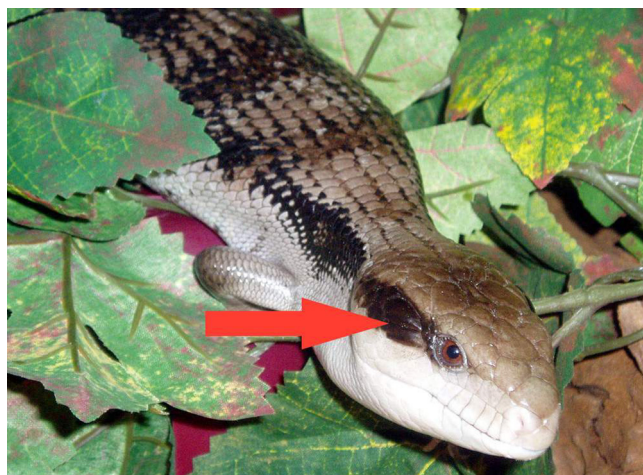


Figure 2 : Forme sombre de *T. s. scincoides* avec présence d'une bande temporale noire (indiquée par la flèche) propre à certaines variétés de *T. s. scincoides*. Un tel spécimen ne peut-être confondu avec un autre taxon.

Figure 2: Black form of *T. s. scincoides* with dark temporal stripes typical to some forms of *T. s. scincoides*. A specimen like that could not be confused with an other taxa.

La variété sombre de *T. s. scincoides* est facilement identifiable car cette coloration ne se rencontre pas chez *Tiliqua* sp. « Irian Jaya ». Cette dernière ressemble cependant à s'y méprendre aux populations de *T. s. scincoides* aux motifs de couleur brun clair sans bande temporale (plus abondants au nord de l'Australie) et la confusion entre les deux formes est la plus fréquente (fig. 3). Griffith (2008) note l'existence, bien que très rare, de spécimen de *T. sp.* « Irian Jaya » à bandes temporales de couleur brune et plus courte. Sur d'autres points, *Tiliqua* sp. « Irian Jaya » se rapproche plutôt de *T. gigas*. Il montre également des caractères intermédiaire entre les deux espèces, variables d'un spécimen à l'autre, notamment la taille de la queue qui est un des critères permettant de distinguer *T. scincoides* de *T. gigas* : elle représente 60% de la longueur museau-cloaque (LMC) chez *T. scincoides* contre 90-95% chez *T. gigas*. Chez *Tiliqua* sp. « Irian Jaya » on retrouve les tailles intermédiaires, entre 60 et 85% de la LMC selon Wilson (in Griffith 2008).

Un critère de détermination facilement visible et efficace est la coloration des membres antérieurs. Chez *T. s. scincoides* et *T. s. intermedia*, les pattes postérieures sont marquées de taches noires désordonnées et fusionnées recouvrant la majorité de la surface des pattes. Les pattes antérieures sont immaculées, tout au plus présentent-elles un dégradé gris foncé chez *T. s. scincoides*, mais pas de taches noires bien marquées et contrastées comme on en observe au niveau des pattes postérieures. Chez *T. s. chimaerea*, les pattes antérieures et postérieures sont parfaitement immaculées. Chez *T. g. gigas* et *T. g. evanescens*, les pattes antérieures et postérieures sont identiques, à savoir fortement marquées de noir. Chez *Tiliqua* sp. « Irian Jaya » on retrouve, dans la très grande majorité des cas, des pattes antérieures maculées de noir permettant de les distinguer de *T. scincoides*. On remarque aussi que chez *T. gigas*, la coloration de la base de la langue est rose, alors qu'elle est entièrement bleue chez *T. scincoides* (Shea 2000a, Griffith 2008, obs. pers.). Néanmoins ce critère suppose que l'animal se mette en position caractéristique de défense, gueule ouverte et langue déployée à l'extérieur.

Inspirés des travaux de Shea (2000a, b), Hitz et Hauschild (2000a, b) ainsi que des données de Seike (2008) et Griffith (2008), nous proposons un tableau d'identification des espèces et sous-espèces du groupe *T. scincoides* (Tab. I). Ces clés se basent sur trois critères facilement observables. En gras des critères très caractéristiques et visibles permettant une première identification que l'on peut recouper avec les autres critères en cas de doute.



Figure 3 : A gauche *T. s. scincoides*, variété sans bandes temporales, à droite *Tiliqua* sp. « Irian Jaya ». La ressemblance est forte mais notez la présence de marques noires sur les pattes antérieures chez *Tiliqua* sp. Irian Jaya. Les pattes antérieures de *T. s. scincoides* n'ont pas de telles marques très contrastées.

Figure 3: On the left *T. s. scincoides*, the form without temporal stripe, on the right *Tiliqua* sp. “Irian Jaya”. The resemblance is strong but note the black marks on the forelegs of *Tiliqua* sp. Irian Jaya. Forelegs of *T. s. scincoides* lack such highly contrasted marks.

Tableau I : Tableau permettant l'identification des espèces et sous-espèces du groupe *T. scincoides* et de *T. sp.* « Irian Jaya ».

Table I: Table allowing identification to species and subspecies of the *T. scincoides* group and *T. sp.* “Irian Jaya”.

Taxon	Coloration et motifs	Proportions des parties du corps (LMC = longueur museau-cloaque)	Motifs sur les pattes antérieures / postérieures
<i>T. s. chimaerea</i>	Coloration jaune à gris très clair / 5- 8 bandes uniformes assez espacées plus foncées, contraste faible. Prolongement des bandes au niveau du ventre.	Queue = 60% de la LMC – LMC max = 26,9 cm. Coloration gris très clair à jaune. 5-8 bandes dorsales de même coloration que le corps mais plus foncées.	Absence de motifs aux pattes antérieures et postérieures.
<i>T. s. intermedia</i>	Coloration jaune pâle à gris clair / 5-12 bandes épaisses et rapprochées brunes avec de grandes taches oranges à jaunes au niveau des flancs (pouvant remonter sur le dos). Bandes sombres sur la queue très diffuses, voire queue mouchetée et non annelée.	Queue = en moyenne 60% de la LMC – LMC max : 37,1 cm. Tête fortement triangulaire et large à l'arrière ; corpulence bien plus massive.	Pattes postérieures marquées de noir, pattes antérieures immaculées (sauf variété naturelle dite « Kimberley » entièrement mouchetée et rare)

Taxon	Coloration et motifs	Proportions des parties du corps (LMC = longueur museau-cloaque)	Motifs sur les pattes antérieures / postérieures
<i>T. s. scincoides</i>	Coloration beige à grise / 4-10 bandes larges brunes à noires, assez rapprochées, parfois taches oranges plus petites au niveau des flancs. Bandes sur la queue bien marquées. Présence possible d'une bande temporale.	Queue = en moyenne 60% de la LMC ; LMC max : 37,1 cm (généralement beaucoup moins). Tête moins triangulaire et corpulence plus fine que <i>T. s. intermedia</i> .	Pattes postérieures marquées de noir, pattes antérieures immaculées.
<i>T. g. gigas</i>	Coloration grise, parfois teinte jaunes sur le dos. 6 –10 fines bandes noires. Ventre abondamment marqué de noir voire presque entièrement noir.	Queue jusque 95% de la LMC. LMC : max 27 cm (31,7 dans certaines régions). Tête assez aplatie, silhouette allongée.	Surface des pattes antérieures et postérieures majoritairement marquées de noir.
<i>T. g. keyensis</i>	Coloration très variable, de gris à vert olive. 6-9 bandes peu contrastées souvent diffuses, irrégulières et difficiles à différencier de la coloration de fond. Ventre moucheté ou rayé de brun.	Queue jusque 95,5% de la LMC ; LMC max 33,6 cm. Silhouette plus massive.	Pattes antérieures et postérieures non marquées de noir (mais motifs variés semblables au reste du corps)
<i>T. g. evanescens</i>	Coloration grise généralement plus pâle, 5-10 bandes dorsales. Les bandes dorsales et caudales sont fines, nettes et bien espacées les unes des autres. Ventre généralement immaculé, parfois avec des taches sombres, parfois coloré de rose intense.	Queue = assez variable, jusque 89,6% de la LMC ; LMC max 34,3 cm.	Pattes postérieures fortement marquées de noir, pattes antérieures également marquées de noir.
<i>T. sp. « Irian Jaya »</i>	Coloration jaune sable à grise. 6-10 bandes brunes assez claires et larges. Ventre souvent immaculé ou marqué de petits points noirs.	Queue = 60 à 85% de la LMC. LMC max non connue, mais longueur totale jusque 56 cm. Corpulence assez massive (silhouette plus ou moins d'apparence massive suivant la longueur de la queue).	Pattes postérieures fortement marquées de noir, pattes antérieures moyennement à fortement marquées de noir.

Le nombre d'écailles situées derrière l'œil entre la lèvre inférieure et l'écaille pariétale (à savoir les écailles temporales et la dernière écaille supralabiale) permettent aussi de distinguer *T. g. gigas* de *T. g. evanescens*. Chez cette dernière sous-espèce, tout comme chez *T. g. keyensis*, *T. s. scincoides* et *T. s. intermedia*, on dénombre 5 écailles (Fig. 4). Chez *T. g. gigas* en revanche, on dénombre moins de 5 écailles (3-4 en général). En ce qui concerne *T. s. chimaerea*, il semble y avoir contradiction entre les auteurs : Hitz & Hauschild (2000b) men-

tionnent moins de 5 écailles derrière l'œil entre la lèvre inférieure et l'écaille pariétale, et j'ai possédé des spécimens de cette sous-espèce qui présentaient effectivement moins de 5 écailles ; néanmoins, sur les dessins de l'holotype et les photos illustrant la contribution de Shea (2000b), on dénombre 5 écailles. On peut donc considérer que ce décompte d'écailles temporales et supralabiale peut, chez cette sous-espèce, aller jusque 5, alors que chez les deux autres sous-espèces de *T. scincoides*, il est toujours de 5. Néanmoins, l'apparence générale de *T. s. chimaerea* est suffisamment caractéristique pour rendre ce critère secondaire, il est en revanche très utile dans le cas de *T. gigas* (notamment pour l'identification de juvéniles dont la coloration identique entre les 3 sous-espèces évolue avec l'âge).



Figure 4 : Détail des écailles temporales utilisées comme critère de différenciation de certaines sous-espèces. Les écailles temporales sont comptées ainsi que la dernière écaille supralabiale située en-dessous.

Figure 4: Detail of the temporal scales used as criterion of differentiation between certain subspecies. Temporal scales are counted including the last supralabial scale located below.

III. DISCUSSION ET CONCLUSION

Les hybridations issues des différentes espèces et sous-espèces du groupe *T. scincoides* ne posent pas de problèmes de santé pour les animaux élevés : leurs besoins sont globalement identiques et les hybrides se montrent être des sujets aussi robustes que les autres spécimens nés en captivité (même si nous manquons de données précises sur un grand nombre de spécimens et de générations). Cela ne met pas non plus en danger les populations sauvages car il n'y a jamais de retour des animaux nés en captivité en Europe ou aux Etats-Unis vers

leur milieu d'origine (en revanche il n'y a aucune donnée sur les croisements qui pourraient s'opérer au sein d'élevage dans leur pays d'origine, même si Walls (1996) soupçonne ce phénomène). Au final, on pourrait considérer l'hybridation comme quelque chose de bénin du moment que ni l'espèce dans son ensemble ni la santé des animaux élevés en captivité ne sont menacés par les croisements. Cet article n'a pas pour objet de faire le procès de l'hybridation ; cela reste légal. Néanmoins, cela pose des problèmes tant éthiques que pratiques. D'une part, la réduction des effectifs de formes naturelles « pures » captives à cause de l'hybridation involontaire (et incontrôlable), d'autre part, le problème de l'identité réelle des spécimens que l'on achète s'accroît vu le risque d'y trouver des hybrides et de mauvaises identifications.

Une meilleure connaissance du groupe *T. scincoides* fait ressortir une richesse de formes naturelles souvent insoupçonnée des amateurs. La mauvaise identification des spécimens ou l'attribution d'un nom erroné ne sont pas de simples détails sémantiques qui sembleraient accessoires pour beaucoup d'amateurs et réservés aux experts. L'hybridation menace les populations captives « pures » qui se raréfient d'autant plus que les sous-espèces australiennes ne sont plus importées de leur pays d'origine du fait de la politique australienne stricte de protection de sa faune ; par ailleurs *Tiliqua* sp. « Irian Jaya » est une des formes les plus courantes dans le commerce terrariophile. L'hybridation à grande échelle conduit à une homogénéisation certaine et l'élevage en captivité de formes naturelles préservées sera problématique. La reproduction des sujets hybrides entre eux, et la constitution d'une population captive hybride est possible du moment où elle est contrôlée par une traçabilité fiable au fil des générations, ne mettant pas en danger les populations captives « pures », ce qui n'existe pas actuellement. Par ailleurs, la diffusion d'hybrides génère souvent des polémiques auprès des éleveurs.

L'appartenance à une espèce ou une sous-espèce et le respect de cette identité a beaucoup de valeur pour une majorité d'amateurs, et les hybridations sont considérées comme des violations de cette identité. Les échecs commerciaux de certaines tentatives pour populariser des reptiles hybrides montrent que la communauté terrariophile accueille défavorablement ces pratiques. Les réactions des terrariophiles (sur les forums ou au sein d'associations) sont souvent très virulentes vis à vis de ceux qui pratiquent l'hybridation. Certains estiment que la diversité naturelle des reptiles dispense de toute manipulations artificielles qui sont souvent motivées par l'intérêt lucratif. Se pose aussi le droit à l'information : proposer à la

vente des animaux hybrides ou mal identifiés peut-être considéré comme une fraude si on estime qu'un animal doit être vendu sous un nom correct et valide et que le vendeur doit s'être documenté sur l'identité de l'animal et éventuellement son origine et sa filiation (sans que ce soit une obligation légale).

Néanmoins, comme nous l'avons vu, les identifications erronées ou les croisements qui en résultent sont généralement involontaires, il n'y a pas de volonté de fraude de la part des éleveurs ou revendeurs, ce qui est rassurant d'un certain point de vue. En revanche, cela montre que le phénomène de confusion et d'hybridation se déroule dans l'ignorance générale ce qui le rend incontrôlable. Il est donc impératif que professionnels comme amateurs prennent conscience de ces problèmes et sachent identifier les différentes espèces et sous-espèces du groupe « *T. scincoides* » pour éviter les erreurs de nomination et par conséquent les hybridations. Cela passe d'abord par l'abandon de l'appellation *Tiliqua scincoides* ssp. « Irian Jaya », qui est à l'heure actuelle injustifiée et engendre des confusions. En l'absence de nomination il est plus prudent d'opter pour le nom *Tiliqua* sp. « Irian Jaya » et de considérer cette forme comme distincte de *T. scincoides* comme de *T. gigas* par principe de précaution vu l'aspect évidemment irréversible de l'hybridation. Bien entendu, des investigations sont nécessaires pour clarifier l'origine et le statut de *Tiliqua* sp. « Irian Jaya » mais peut-être aussi de manière générale sur le groupe *T. scincoides*.

Remerciements. – L'auteur tient à exprimer ses remerciements à Ivan Ineich, Thomas Unverzagt, Andrew Seike et Brigitte Schuler.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bartlett R. D., Bartlett P. & Griswold B. 2001 – Reptiles, Amphibians, and Invertebrates: an Identification and Care Guide. Barron's Educational Series. 228 p.

Griffith Z. 2008 – <http://www.bluetongueskinks.net>.

Hitz R. & Hauschild A. 2000a – New blue-tongued skinks from Indonesia. In Hitz R., Shea G. M., Hauschild A., Henle K. & Werning H. (eds) Blue-Tongued Skinks: a Contribution to *Tiliqua* and *Cyclodomorphus*. Natur und Tier Verlag, pp. 195-204.

Hitz R. & Hauschild A. 2000b – Identification guide to the lizard genus *Tiliqua* Gray, 1825. In Hitz R., Shea G. M., Hauschild A., Henle K. & Werning H. (eds) Blue-Tongued Skinks: a Contribution to *Tiliqua* and *Cyclodomorphus*. Natur und Tier Verlag, pp. 205-211.

Horner P. 2000 – The northern blue-tongue skink, *Tiliqua scincoides intermedia* Mitchell, 1955. In Hitz R., Shea G. M., Hauschild A., Henle K. & Werning H. (eds) Blue-Tongued Skinks: a Contribution to *Tiliqua* and *Cyclodomorphus*. Natur und Tier Verlag, pp. 161-168.

- Maier P. & Larvet D. 2004 – *Tiliqua scincoides*, maintenance et reproduction en captivité. Reptil'mag 15 - Animalia éditions, pp. 24-28.
- Noël V. 2009 – 5 idées reçues sur les scinques à langue bleue. Reptil'mag 36 - Animalia éditions, pp. 26-32.
- Seike A. 2008 – Andrew Seike Reptile Page. <http://seikereptiles.com>.
- Shea G. M. 2000a – History and systematics. In Hitz R., Shea G. M., Hauschild A., Henle K. & Werning H. (eds) Blue-Tongued Skinks: a Contribution to *Tiliqua* and *Cyclodomorphus*. Natur und Tier Verlag, pp. 11-23.
- Shea G. M. 2000b – The sunda bluetongue (*Tiliqua scincoides chimaerea* Shea, 2000). In Hitz R., Shea G. M., Hauschild A., Henle K. & Werning H. (eds) Blue-Tongued Skinks: a Contribution to *Tiliqua* and *Cyclodomorphus*. Natur und Tier Verlag, pp. 157-160.
- Sprackland R. 2004 – Virtual Museum of Natural History. <http://www.curator.org>.
- Uetz P. 2008 – The TIGR Reptile Database. <http://www.reptiledatabase.com>.
- Unverzagt T. 2000 – The continuous keeping and breeding of *Tiliqua scincoides scincoides* (Hunter, 1790) in the terrarium. In Hitz R., Shea G. M., Hauschild A., Henle K. & Werning H. (eds) Blue-Tongued Skinks: a Contribution to *Tiliqua* and *Cyclodomorphus*. Natur und Tier Verlag : pp. 169-176.
- Walls J. G. 1996 – Blue tongue-skinks, keeping and breeding them in captivity. TFH Publications (USA).
- Wilson J. 2001 – Blue tongue beauties. *Reptiles Mag.* (USA), (9)11: 48-65.
- Yuwono F. B. 1995 – The Trade of Live Reptiles from Indonesia. <http://www.geocities.com/RainForest/6785/paper.htm>

Manuscrit accepté le 1^{er} juillet 2009

Déclin et biologie d'une population de *Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768) (Serpentes, Colubridae) en Loire-Atlantique

par

Gaëtan GUILLER

Le Grand Momesson
44130 Bouvron, France
gaetan.guiller@free.fr

Résumé – L'étude est réalisée dans un village rural de l'ouest de la France situé dans le département de Loire-Atlantique au sein de la commune de Bouvron, elle présente le résultat du suivi d'une population de *Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768) de 1998 à 2007. Chaque couleuvre a été identifiée individuellement, au total 427 individus répertoriés sur une surface de 0,699 hectare. Ce suivi a permis, dans un premier temps, de découvrir ou de confirmer certains aspects morphologiques et biologiques de l'espèce (alimentation ; croissance ; mues ; maturité sexuelle ; espaces vitaux ; périodes d'hivernage, de ponte et d'éclosion); et dans un second temps de démontrer la vulnérabilité de l'espèce face aux aménagements du périmètre de suivi et de ses environs au cours de l'étude. Ces modifications environnementales se traduisent essentiellement par une urbanisation du site dont la conséquence directe est une dégradation progressive de l'habitat par la rénovation d'anciennes bâtisses et la construction de maisons d'habitations sur d'anciens vergers et friches.

Mots-clés : *Zamenis longissimus*, population, vulnérabilité, urbanisation, Loire-Atlantique.

Summary – Biological data and impact of village urbanization on *Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768) (Ophidia, Colubridae) in Loire-Atlantique. This study was conducted in a rural village (Bouvron) in western France, in the Loire-Atlantique department. A long term population monitoring of *Zamenis Longissimus* (Laurenti, 1768) was carried, between 1998 and 2007. Each snake has been individually identified with a total of 427 individuals observed on a surface of 0.699 hectare. First, this study underlined some morphological and biological aspects of this species (feeding, growth, shedding, sexual maturity, vital spaces, wintering, laying, and hatching periods). Second we revealed the vulnerability of the species to habitat perturbations that occurred in the study site and its surroundings. Those environmental modifications were mainly an urbanization having for direct consequence a progressive degradation of the habitat, with the renovation of old buildings, and construction of houses on old vineyards and fallows.

Key-words: *Zamenis longissimus*, population, vulnerability, urbanization, Loire-Atlantique.

I. INTRODUCTION

Avant le xx^e siècle, l'activité principale du nord-ouest de la France était rythmée par l'agriculture traditionnelle qui a façonné un paysage particulier : le bocage, principalement constitué de petites parcelles délimitées par des talus boisés de haies extrêmement denses. Ce

paysage constituait un gigantesque maillage de milieux écotones parsemés de petits villages essentiellement composés de quelques fermes construites en murs de pierres assemblées avec de l'argile. La surface d'exploitation de chacune s'étendait sur quelques hectares.

Après le milieu du xx^e siècle, le monde agricole a connu d'énormes avancées technologiques aboutissant à une mécanisation importante des outils agricoles. Cette évolution a engendré une nouvelle gestion du travail agricole dans les campagnes, imposée par les décisions politiques. Ces changements ont eu d'énormes conséquences sur le milieu bocager, notamment par la réduction de la surface des bois, des taillis, des landes et la suppression de nombreuses mares et d'un important linéaire de haies et de talus. Ce bouleversement rapide du paysage, le remembrement, avait pour objectif d'agrandir les parcelles agricoles existantes pour utiliser de façon optimale les nouveaux outils motorisés devenus beaucoup plus performants, afin d'assurer des rendements considérablement plus élevés qu'auparavant. Ainsi les exploitations agricoles ont augmenté leur surface de cultures, avec la production de nouvelles plantations, notamment le maïs, entraînant inévitablement une diminution du nombre de fermes en activité. Ces fermes hors exploitation sont restées habitées en l'état par leurs propriétaires, ces derniers arrivés à l'âge de la cessation d'activité ont cédé leurs terres agricoles aux exploitations restantes. Depuis une quinzaine d'années ces bâtisses sont devenues très convoitées et vendues par les héritiers pour être rénovées. Avec leurs réhabilitations en nouvelles résidences, la configuration du terrain les entourant est également modifiée pour devenir un jardin d'ornement dans lequel la végétation en place est remplacée par une végétation décorative mariée à des gazons très régulièrement tondu.

Lors de cette évolution du paysage rural, les reptiles ont subi des contraintes directement liées à ces aménagements issus de la modification rapide du mode d'activité de l'homme pendant le siècle dernier dans les campagnes. A titre d'exemple, la commune de Bouvron d'une superficie de 4763 hectares située dans le département de la Loire-Atlantique à environ une quarantaine de kilomètres au nord de la ville de Nantes, disposait d'un paysage typiquement bocager jusqu'au milieu du vingtième siècle. La commune a ensuite subi un sévère remembrement pendant les années 1970 avec des chiffres impressionnants : 1000 kilomètres de haies sur talus supprimés, 53 hectares de taillis détruits ; en 1843 la commune comptait 478 hectares de bois et seulement 132 après le remembrement en 1978 (Tremblay 1993). C'est sur le territoire d'un village rural appelé « la Coudrais » de cette commune au contexte

bocager dégradé que cette étude à long terme présente un état des lieux démographique et écologique d'une population de *Zamenis longissimus* soumise à une pression anthropique.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODE

A. Présentation du périmètre d'étude

Le périmètre se matérialise par trois propriétés accolées (A, B et C) (Fig. 1) qui s'étendent sur une surface de 6990 mètres carrés.

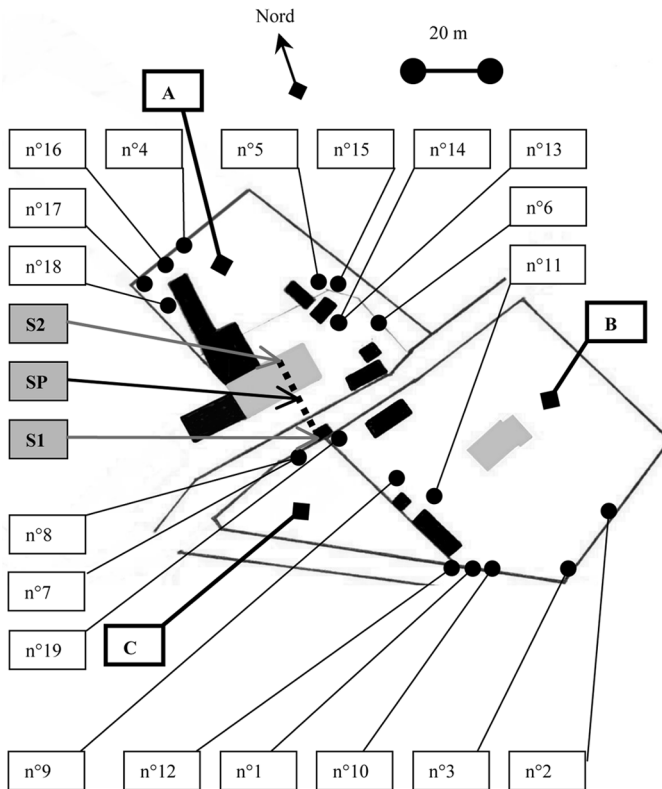


Figure 1 : Position des abris artificiels (n° 1 à 19), des dépendances (en noir), des maisons d'habitation (en gris), du site de ponte (SP), de la canalisation souterraine d'eau pluviale (en pointillés noirs) et de ses sorties (S1 et S2) sur les différentes propriétés (A, B et C) du périmètre d'étude situé sur la commune de Bouvron dans le département de la Loire-Atlantique.

Figure 1: Location of artificial shelters (No 1 to 19), dependencies (in black), houses (in grey), laying site (SP), underground pipe for raining water (black dotted line) and its outlets (S1 and S2) on different properties (A, B and C) of the study perimeter, located on Bouvron, Loire-Atlantique department.

La propriété A, d'une surface de 1300 mètres carrés, se compose d'une ancienne ferme constituée de murs de pierres assemblées avec de l'argile et surmontés d'une toiture en ardoises. Cette ferme construite en 1912 dont les écuries sont encore plus anciennes a cessé l'activité agricole en 1986. Sur la propriété : quatre anciennes granges édifiées en charpentes de bois, aux toitures de tôle ondulée en acier, et aux façades de chaume ou de tôles du même type que celles des toits. On trouve aussi un grand hangar, en murs de parpaings avec une couverture et un bardage en tôle, construit en 1985 sur une immense dalle en béton. Le reste du terrain est composé d'un jardin potager, d'une surface boisée d'essences autochtones : Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), Noisetier (*Corylus avellana*), Sureau noir (*Sambucus nigra*), Aubépine commune (*Crataegus laevigata*), Prunellier (*Prunus spinosa*), Saule cendré (*Salix atrocinerea*), et Ronce (*Rubus sp.*) ainsi que de grandes surfaces d'herbes fauchées une à deux fois par an. La propriété B, de construction plus récente est bâtie en 1979 sur une parcelle de 4510 mètres carrés. Ce terrain était une ancienne pâture de la ferme de la propriété A et l'on y retrouve trois granges ainsi qu'une ancienne soue à cochons construite en pierre liée avec de l'argile et recouverte d'une toiture en ardoises. La composition des granges et les essences végétales sont les mêmes que sur la propriété A. La propriété C est un ancien verger de 1180 mètres carrés dont le terrain est simplement fauché pour un entretien minimum. Il est entouré par une haie dense composée des mêmes essences végétales que les deux précédentes propriétés.

L'étude de ce périmètre a duré entre le printemps 1998 et l'automne 2007. En 1998, autour du périmètre d'étude on recense deux autres propriétés bâties, également d'anciennes fermes dont les activités ont cessé aux environs de 1970. Lors de l'étude, des modifications environnementales sont survenues dans ce village, y compris dans les trois propriétés du site d'étude. Ces changements seront évoqués chronologiquement dans le chapitre suivant.

B. Espèce étudiée

L'espèce étudiée est *Zamenis longissimus*, serpent le plus commun du secteur (obs. pers.). En France, la répartition de *Z. longissimus* est discontinu, elle peut être abondante mais généralement localisée (Fretey 1987). Cette distribution sporadique s'étend au sud d'une ligne allant de Quimper, Rennes, Alençon à Melun, Chaumont et Belfort (Castanet & Guyétant 1989). Cette espèce peut atteindre une grande taille à l'âge adulte : le plus grand spécimen mâle que j'ai observé avait une longueur totale de 161 cm, à environ deux kilomè-

tres au sud du périmètre d'étude, alors que la plus grande femelle, trouvée dans le périmètre d'étude, mesurait 130 cm de longueur totale. Trois classes d'âges ont été déterminées en fonction de la longueur totale des couleuvres (corps plus queue) :

- Les adultes : individus ayant une longueur supérieure ou égale à 74 cm pour les mâles, taille minimum de la maturité sexuelle (Naulleau 1992a). Pour les femelles la taille retenue est 85 cm correspondant à la plus petite femelle ayant des œufs observée par le même auteur ainsi que par Rollinat (1934).

- Les nouveau-nés : individus ayant une taille inférieure ou égale à 38 cm, correspondant au plus grand individu émergeant lors de la période d'éclosion dans le périmètre d'étude. Aucune différence de taille n'est observée entre les deux sexes à leur naissance.

- Les sub-adultes : ayant une taille intermédiaire entre celles des adultes et des nouveau-nés, soit 38 à 74 cm pour les mâles et 38 à 85 cm pour les femelles.

Cette espèce est l'un des serpents les plus arboricoles de France (Naulleau 1987). Ce mode de vie a souvent été illustré dans le périmètre d'étude par la présence de nombreuses mues et quelques individus en thermorégulation sous les toitures, parfois à plus de sept mètres de hauteur sur la poutre de faîtage, dont le seul accès semble se faire par la surface rugueuse des murs de pierres apparentes. Cette espèce ovipare pond généralement durant la dernière quinzaine du mois de juillet (Naulleau 1992a) et l'éclosion se situe vers le mois de septembre ou octobre. Elle hiverne habituellement de la fin du mois d'octobre jusqu'au mois d'avril (Naulleau 1992b). Le regroupement d'individus pour l'hivernage est assez fréquent chez cette espèce (Rollinat 1934, Naulleau 1987).

C. Techniques de capture

À chaque capture, l'approche de la mue d'un individu a été définie par l'observation de critères évidents comme les yeux laiteux ou la mue partant en lambeaux. Le nombre d'œufs des femelles gravides et la présence de proie dans l'estomac ont été déterminés par palpation abdominale. Cette manipulation permet seulement de détecter une proie récemment ingérée mais ne peut permettre une détermination précise de l'espèce proie. *Z. longissimus* a des mœurs discrètes même lorsqu'elle se thermorégule car s'expose rarement en insolation directe contrairement à de nombreuses autres espèces de serpents. C'est pour cela que le piégeage s'avérait être la meilleure technique, deux méthodes ont été utilisées pour la découvrir :

1. Piégeage par abris artificiels

Cette technique de piégeage se traduit par l'utilisation d'abris artificiels matérialisés par des objets de différentes tailles composés de matériaux aptes à accumuler la chaleur solaire, permettant ainsi aux couleuvres de se thermoréguler sous l'abri sans être à découvert. Cette méthode est un très bon indicateur de présence, particulièrement pour les espèces discrètes ou rapides (Naulleau 2002, Graitson & Naulleau 2005).

Dans le périmètre d'étude : le matériau principalement utilisé est la tôle en acier galvanisé ondulé, ainsi que deux bâches en plastique opaque disposées volontairement mal pliées (Fig.1). Seul l'abri numéro 1 était présent bien avant le début de l'étude puisqu'il était déjà en place en 1979, c'est également le seul qui n'est pas posé directement sur le sol. Il se trouve sur quatre traverses de chemin de fer empilées par paires dans un fossé en bordure d'un chemin agricole empierré. Les abris ont été positionnés de façon relativement homogène sur l'ensemble du périmètre d'étude (Fig. 1).

Dans les sites satellites: afin de mieux définir les espaces vitaux des individus marqués dans le périmètre d'étude et d'augmenter les chances de recaptures, cinq sites satellites ont été choisis autour du périmètre d'étude (Fig. 2) :

Site A : les animaux sont recherchés sous les toitures en ardoises des dépendances construites en murs de pierres. Ce site a été régulièrement prospecté entre 1999 et 2007.

Site B : comporte d'innombrables refuges thermiques pour *Zamenis longissimus*, qui sont pour la majorité des tôles ondulées ou plates en acier galvanisé entreposées dans une friche. Cette zone est visitée une quinzaine de fois par an entre 1999 et 2007.

Site C : c'est le plus éloigné du périmètre d'étude, il est composé de 36 abris, placées le long des haies d'une petite parcelle. Ce site a été régulièrement contrôlé entre 2001 et 2004.

Site D : c'est une prairie où 11 tôles ondulées en acier galvanisé et cinq ondulées en fibrociment ont été installées autour de la parcelle début 2007.

Site E : situé en lisière orientée sud-est d'un bosquet, il se matérialise par cinq tôles ondulées en acier galvanisé déposées au début 2007. Ce site a été visité à quinze reprises.

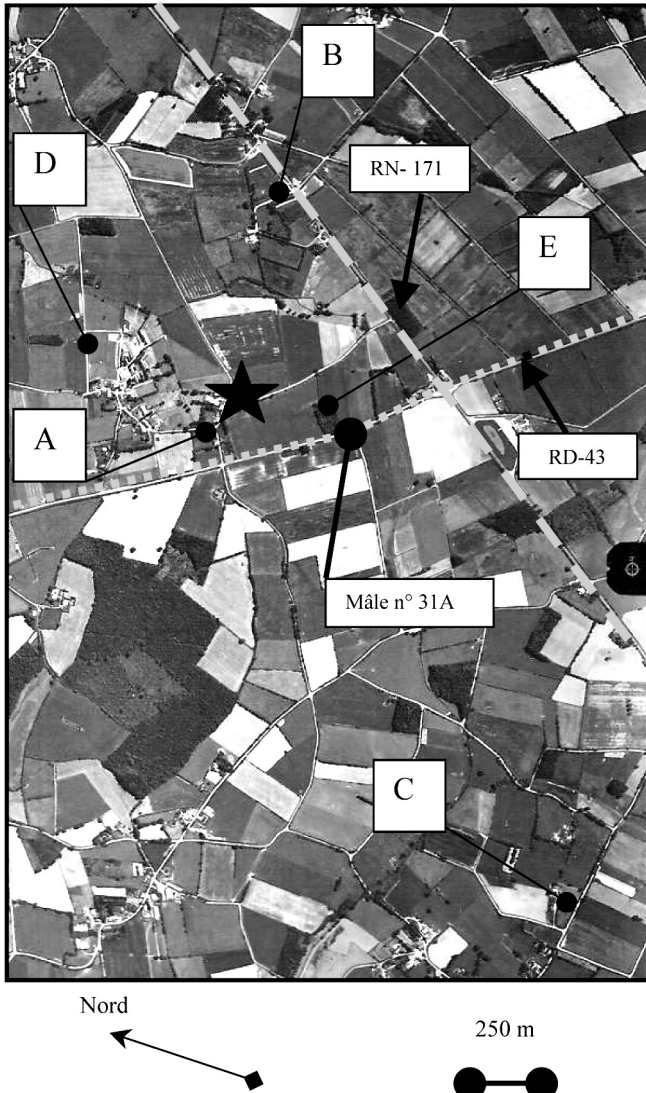


Figure 2 : Localisation du périmètre d'étude (étoile), des cinq sites satellites (lettre :A, B, C, D et E), de l'individu n°31A retrouvé écrasé, de la route nationale (RN-171) et départementale (RD-43) sur la commune de Bouvron située dans le département de Loire-Atlantique.

Figure 2: Location of the main study site (star), the five satellite sites (letters A, B, C, D and E), the individual (31A) found dead on the road, the national road (RN-171) and department road (RD-43), in Bouvron, north of the Loire-Atlantique department.

2. Piégeage du lieu de ponte

Ce lieu de ponte est situé au centre du périmètre d'étude, sur la propriété A (Fig. 1). Il a été découvert en mai 2001 grâce la concentration de nombreuses mues de nouveau-nés de *Z. longissimus* et de *N. natrix* (Linné, 1758) dans un espace retreint. Le lieu de ponte est situé dans un espace placé entre le bitume d'un parking et des buses souterraines en béton de 20 cm de diamètre servant à l'évacuation des eaux pluviales (Fig. 1). Les femelles gravides arrivent par la sortie 1 dans la canalisation et accèdent au lieu de ponte par la séparation de deux buses. Les deux conditions essentielles pour l'incubation sont réunies : un taux d'humidité constant provenant de la canalisation, située au-dessous, et une source de chaleur résultant de la convection du bitume située au-dessus. Une trappe de visite en béton de 40 cm de côté située et à environ 2 m du lieu de ponte (Fig. 1) a permis l'installation du piège. Le système est simple : il consiste à condamner la sortie 2 de la canalisation depuis le regard par l'emboîtement d'un seau épousant le diamètre de la buse, dont le fond a été remplacé par un grillage de mailles de 3 x 3 mm permettant le passage de l'eau pour ne pas noyer les pontes. Puis le tour du couvercle du regard est entouré par une plaque en inox verticale de 30 cm de hauteur empêchant la fuite des nouveau-nés, car cette ouverture est la seule disponible vers la lumière lors de l'émergence. Les nouveau-nés sont alors piégés sur ou sous le couvercle du regard par les plaques inox qui l'entourent. Malheureusement la sortie 1 distante de 12 m des pontes, trop difficile à condamner, est laissée accessible. Les abris n° 7 et 8, placés à cette sortie ont permis de capturer quelques nouveau-nés probablement échappés par cette ouverture.

Ce système est installé entre le printemps 2002 et l'automne 2007 pendant deux périodes : de août à novembre et de avril à mai. La fréquence de visite de ce piège est de une à trois par jour. Les nouveau-nés piégés sont aussitôt marqués et relâchés sous l'abri n° 1 (Fig. 1).

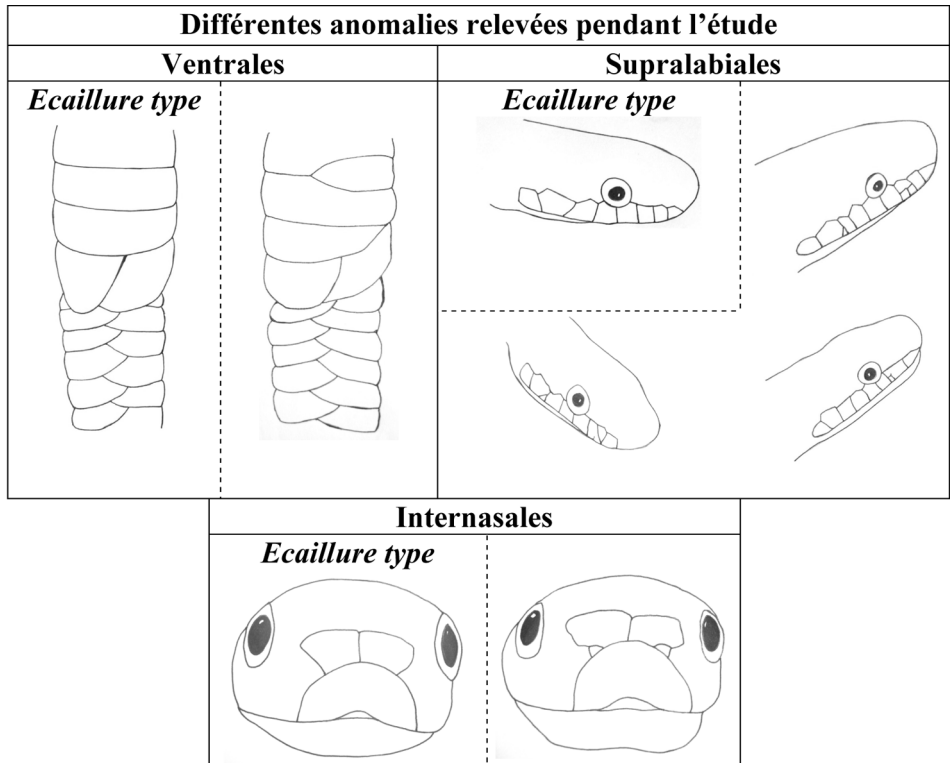
D. Technique d'identification individuelle

1. Le marquage

La technique de marquage consiste à inciser une ou plusieurs écailles ventrales créant une combinaison unique d'écailles plus courtes permettant la reconnaissance individuelle. Cette ablation partielle de plaques ventrales est évidemment indolore et démontre une certaine fiabilité, quelle que soit l'espèce, compte tenu du nombre de publications disponibles

Tableau I : Exemples d’anomalies ventrales et supralabiales observées chez *Z. longissimus* lors de l’étude (haut). Fréquence selon le type d’anomalies relevés dans la population étudiée (bas).

Tableau II: Exemples of ventral and supralabial anomalies observed on *Zamenis longissimus* during the study (top). Frequency, in percents, of each type of anomaly observed in the studied population (bottom).



	Individus présentant des anomalies aux ventrales	Individus présentant des anomalies aux supralabiales		Individus cumulant anomalies ventrales et supralabiales	Individus présentant au moins une anomalies aux internasales	Individus ne présentant aucune anomalie ventrale, supralabiale et internasale
		Gauche	Droite			
Mâles	29,45%	42,94%	45,40%	15,95%	7,61%	31,29%
Femelles	36,79%	47,75%	50,00%	23,58%	0,42%	26,89%
Total	33,60%	44,53%	48,00%	20,27%	3,51%	28,80%

(Saint Girons 1996, Baron 1997, Ursenbacher 2005, Guiller & Legentilhomme 2006, Guiller 2009). Un « rafraîchissement » du marquage est réalisé entre deux captures éloignées, l’écaille repoussée est alors plus sombre mais reste toujours visible.

2. Relevés complémentaires

Afin d'optimiser l'identification, quelques relevés sont effectués :

- Les blessures ou cicatrices présentes sur le corps, la queue amputée.
- Les anomalies d'écaillures des plaques ventrales. Ce type d'anomalie a déjà été signalé chez cette espèce (Rollinat 1934, Fretey 1975) (Tab. I).

- J'ai également observé que les anomalies d'écaillures supralabiales sont fréquentes chez cette espèce contrairement d'autres espèces : *N. natrix* et *Coronella austriaca* (Laurenti, 1768) (obs. pers.). Les aberrations d'écaillure céphalique ont déjà été étudiées chez *Natrix maura* (Linné, 1758) par Schätti (1982), *Vipera aspis* (Linné, 1758) (Gasc & al 1968, Duguay & al 1949) et *Anguis fragilis* (Linné, 1758) par Poivre (1974). Ces anomalies céphaliques n'avaient auparavant jamais été évoquées, à ma connaissance, chez *Z. longissimus* (Tab. I).

III. RÉSULTATS

A. Résultats des piégeages

1. Les abris artificiels

Périmètre d'étude : l'espèce la plus souvent piégée sous quinze abris sur dix huit est *Z. longissimus* ; elle représente notamment 100% des observations sous les abris 6, 13, 14, 15 et 17. Les abris 3 et 19 sont dominés par les observations de *A. fragilis*. L'abri 8 est partagé entre la présence de ces deux espèces. L'abri 18 est le seul où aucune espèce de reptile n'est observée. Plusieurs autres reptiles ont été recensés sur le site : *Natrix natrix*, *Vipera berus* (Linné, 1758), *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768), *Lacerta bilineata* (Laurenti, 1768).

Sites satellites: les prospections des cinq sites satellites confirme la présence de *Z. longissimus* sur quatre d'entre eux (Fig. 2) :

- **Site A** - quatre mâles et quatre femelles adultes et plusieurs mues ont été découverts.
- **Site B** – vingt huit mâles et dix sept femelles de classes d'âges variées sont découverts.
- **Site C** - treize mâles et huit femelles de toutes classes d'âge.
- **Site D** - treize mâles et douze femelles adultes et subadultes sont observés.
- **Site E** : la recherche d'une année n'a pas parmi de déceler l'espèce, mais il est probable qu'elle y soit car un mâle adulte (31A) a été trouvé écrasé à quelques mètres de ce site sur la route départementale (R-D 43) quatre années auparavant (Fig. 2).

2. Le site de ponte

Le piège installé à proximité du site de ponte (Fig. 1) a permis de capturer 52% des nouveau-nés trouvés dans le périmètre et permet cinq constats majeurs :

- Premier constat : quelques nouveau-nés de *Z. longissimus* hivernent dans le site de ponte et effectuent leurs premières sorties au printemps suivant (Fig. 3). On peut affirmer que ces nouveau-nés sortent de l'œuf lors de la période d'éclosion, car les jeunes effectuent leur première mue juste après celle-ci, or tous ces individus sans exception piégés à la sortie d'hivernage avaient mué contrairement à ceux piégés au moment de l'éclosion.

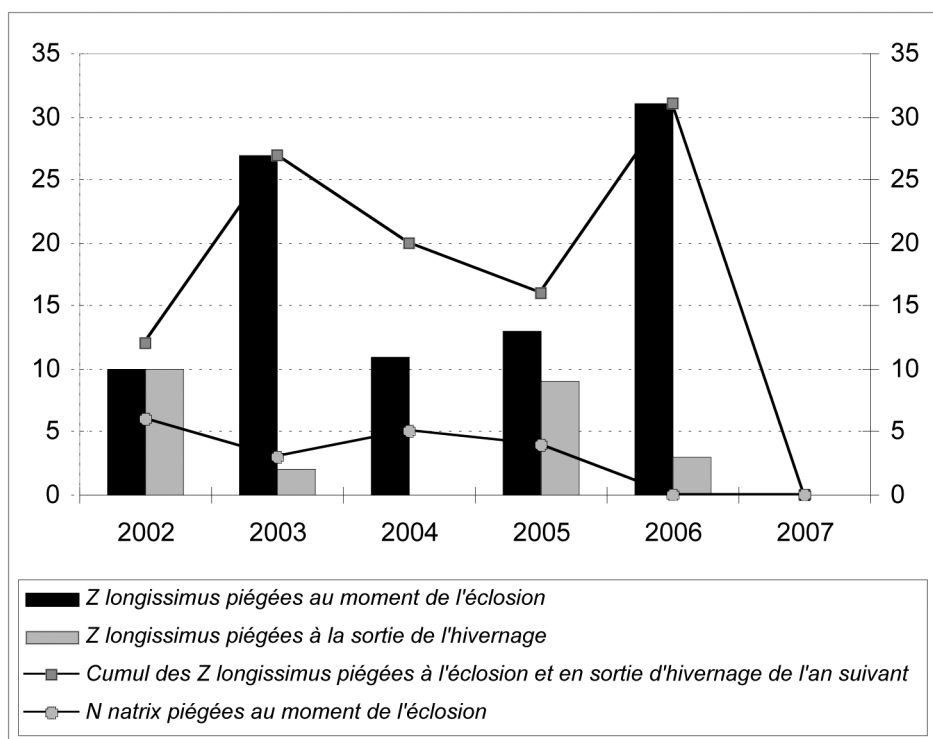


Figure 3 : Nombre de nouveau-nés capturés avec le piège entre avril 2002 et novembre 2007 à proximité du lieu de ponte découvert en mai 2001.

Figure 3: Number of neonates captured with the trap installed between April 2002 and November 2007 near the laying site discovered in May 2001.

- Second constat : le site de ponte est collectif car le nombre de nouveau-nés piégés est supérieur aux œufs d'une ponte. Le cumul des nouveau-nés piégés au moment de l'éclosion

avec ceux piégés à la sortie d'hivernage de l'an suivant permet une estimation minimale du nombre d'œufs éclos dans le site par année. En divisant ce chiffre par la taille moyenne d'une ponte obtenue par palpation (8,83 œufs) j'obtiens une approximation des pontes déposées par an. Ainsi, en 2002, 2004 et 2005 minimum deux femelles ont choisi ce site de ponte ; au minimum trois en 2003 et quatre en 2006 (Fig. 4).

- Troisième constat : le site de ponte est partagé par deux espèces : *Z. longissimus* et *N. natrix*. La première est majoritairement représentée avec 116 nouveau-nés capturés dans le piège contre seulement 18 de *N. natrix*.

- Quatrième constat : *Z. longissimus* éclot entre cinq jours (en 2002) et un quarante sept jours (en 2000) plus tard que *Natrix natrix* (Fig. 4).

- Cinquième constat : l'arrêt d'observations de nouveaux nés de *Z. longissimus* en 2007 et de *N. natrix* en 2006 confirme l'abandon du site de ponte par les femelles adultes.

B. Résultats démographiques

Entre 1998 et 2007, 427 individus ont été marqués : 184 mâles, 237 femelles et 6 cadavres de couleuvres non marquées dont l'identification du sexe était impossible.

1. Classe d'âge

L'attribution de la classe selon la taille des 427 individus révèle :

- que les nouveau-nés sont les plus représentée, notamment au moment de l'éclosion, représentant: 65% des captures (42% de mâles et 58% de femelles), avec une fourchette de taille comprise entre 26,5 et 38 cm.

- les adultes arrivent en seconde position avec 23% des captures (45% de mâles et 55% de femelles). La fourchette de taille pour les mâles est comprise entre 74 cm et 159 cm, et 85 et 130 cm pour les femelles.

- les sub-adultes représentent 12% des captures (47% de mâles et 53% de femelles). Leurs tailles sont comprises entre 39 et 73 cm pour les mâles et entre 39 et 84 cm pour les femelles.

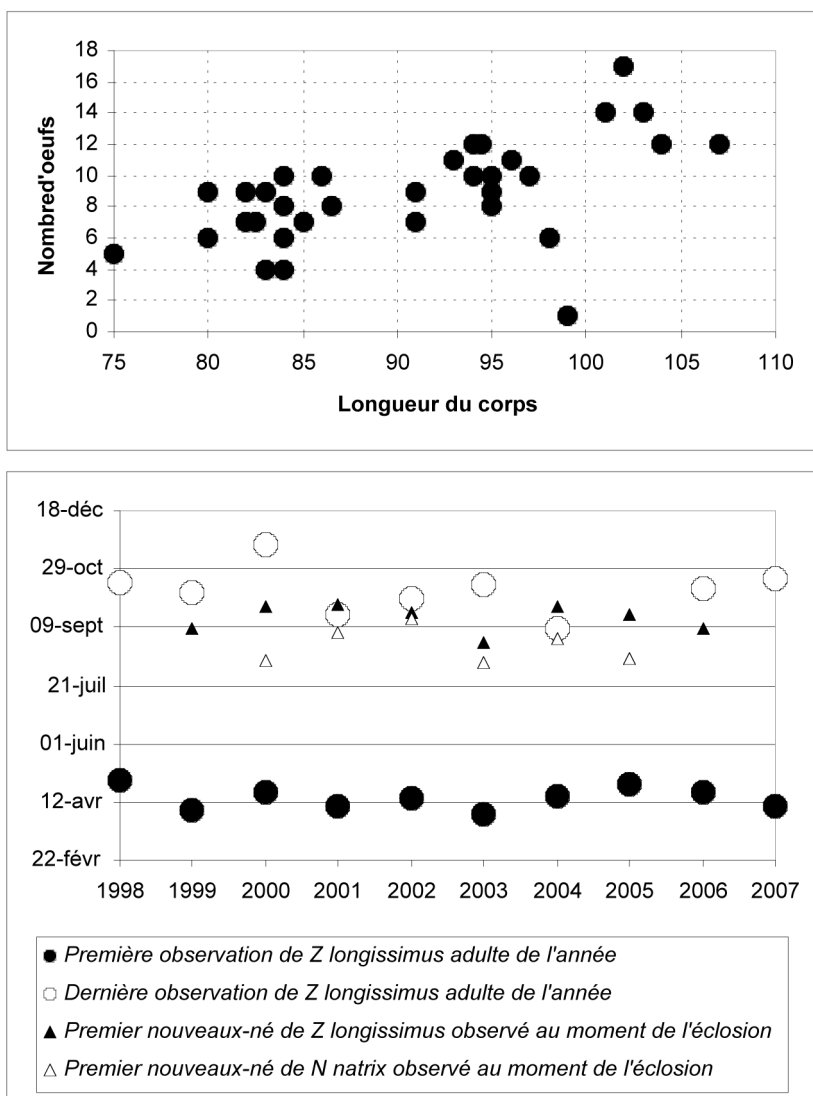


Figure 4 : Rapport entre le nombre d'œufs palpés et la taille du corps des femelles (en haut). Dates des premières et dernières observations de *Z. longissimus* adultes, témoignant de la durée de l'hivernage. Ainsi que les premiers nouveau-nés de *Z. longissimus* et *N. natrix* observés sur l'ensemble du périmètre d'étude lors de l'émergence, concernant la date d'éclosion (en bas).

Figure 4: Link between the number of felt palpated eggs and body size of the female (top). Dates of first and last observations of *Zamenis longissimus* adults, indicating the wintering duration. First newborn of *Zamenis longissimus* (black triangle) and *Natrix natrix* (empty triangle) observed on the study site, providing a rough estimate of date of hatch, showing a slight gap between the two species (bottom).

2. Taux de recapture

La possibilité de retrouver un individu marqué au cours des années suivant le marquage s'amenuise avec le temps, les recaptures restent nul après la septième année. Les prospections effectuées sur les sites satellites ont permis de retrouver cinq individus ; tous marqués nouveau-nés dans le périmètre d'étude. Ces migrations ont confirmé des déplacements parfois importants (Fig. 2) :

- un mâle (n° 1-3-5) né en 1998, est revu à plusieurs reprises en 1999, 2000 et 2002 dans le périmètre puis il est retrouvé au mois de mai 2004 sur le site satellite B.

- un mâle (n° 31A) né en 2000, retrouvé mort écrasé en septembre 2003 sur la départementale 43 à 500 mètres au sud-ouest du périmètre à quelques mètres du site satellite E.

- un mâle (n° 1-15) né en 2001 est retrouvé en juillet 2004 sur le site satellite A.

- une femelle (n° 3-24) née en 2003 est retrouvée en avril 2006 et 2007 sur le site satellite B.

- une femelle (n° 32B) née en 2006 est retrouvée en juin 2008 sur le site satellite D.

3. Chute démographique

Les mutations environnementales du périmètre survenues lors de l'étude ont conduit d'emblée à une diminution du nombre d'observations de *Zamenis longissimus*.

Pour les trois classes d'âges, les deux sexes ont été cumulés, car les chiffres sont très similaires entre les mâles et les femelles (Fig. 5) :

- pour les adultes, les résultats révèlent une certaine stabilité entre 1998 et 2000 avec respectivement 22 et 21 individus. Même si en 1999, seulement 10 adultes sont recensés. Lors de la période 2001 à 2004, l'effectif piégé reste stable, autour de quinze individus par an à l'exception de l'année 2003 où j'observe seulement 4 adultes. Ensuite, les captures de cette classe d'âge restent faible à partir de 2005 et varie entre 8 et 5 adultes suivant les années.

- la courbe des effectifs des sub-adultes est grossièrement semblable à celle des adultes. Les deux premières années cette classe semblent difficiles à observer car seulement 7 individus sont trouvés en 1998 et 4 en 1999. Le nombre d'individus augmente et se stabilise autour de 13 couleuvres les trois années suivantes. Puis, une chute démographique très importante est observée l'année 2003 avec seulement 3 individus et 4 en 2004, 2 en 2005, 1 en 2006 et aucune couleuvre de cette classe d'âge n'est observée en 2007.

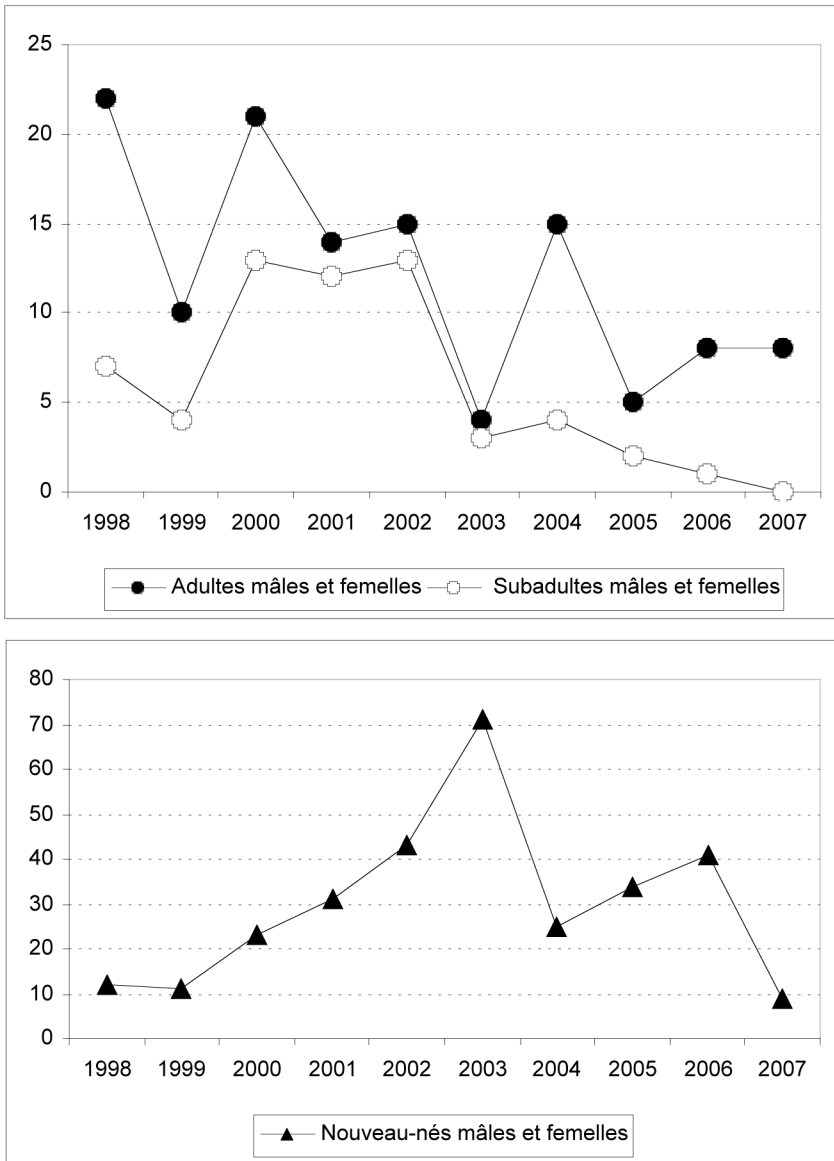


Figure 5 : Variation des individus de *Z. longissimus* observés par année au cours de l'étude sur l'ensemble du site selon la classe d'âge.

Figure 5: Annual variation in the number of observation during the study, on the entire site. Age class considered are adults & sub-adults (on top) and newborn (bottom).

- concernant la classe d'âge des nouveau-nés, les effectifs révèlent un nombre presque identique les deux premières années avec 12 puis 11 nouveau-nés répertoriés. De 2000 à 2003, le nombre de nouveau-nés observés augmente progressivement allant de 23, 31, 43 jusqu'à 71. En 2004, les observations déclinent à 25 individus, puis atteignent 34 en 2005 et 41 en 2006. En 2007, 9 observations, uniquement des animaux trouvés au printemps donc nés en 2006. En 2007 aucun nouveau-né n'est trouvé lors de période d'éclosion aussi bien dans le piège installé à proximité du lieu de ponte que dans le reste du périmètre d'étude.

C. Modification du milieu

1. Dans le périmètre d'étude

Des modifications successives de l'environnement à l'intérieur du périmètre ont été effectuées au cours de l'étude et se traduisent par trois faits principaux (Fig. 6) :

- la rénovation de la maison d'habitation 1 en 2002, qui a limité l'accès des couleuvres adultes à la toiture ainsi qu'à l'intérieur des murs, où auparavant plusieurs mues et individus avaient été observés entre les cavités des pierres des façades.

- cette rénovation a engendré des modifications environnementales de la propriété A (Fig. 1), par la suppression des ronciers après un terrassement du terrain en mai 2005 et la disparition de dépendances remplacées par des espaces engazonnés régulièrement entretenus. La dépendance A est démolie en mai 2003, suivie en juin 2004 de la B, puis de la C en 2005 et de la D en 2007 (Fig. 6). La démolition des dépendances E et F (Fig. 6) de la propriété B (Fig. 1) ont également eu lieu en 2007.

- puis la construction de la maison 2 (Fig. 6), en 2006, sur un ancien verger de la propriété C (Fig. 1), qui a donc disparu ainsi que l'ensemble des haies entourant cette parcelle.

2. Autour du périmètre d'étude

D'autres modifications sont également survenues dans toutes les propriétés entourant le périmètre d'étude (Fig. 6), et peuvent être classées en deux catégories :

- les rénovations des maisons 3 et 4 ; l'habitation 3 rénovée à partir de 1998 a entraîné une modification identique à celle de la propriété réaménagée du périmètre d'étude. C'est-à-dire, pour les couleuvres, un accès supprimé aux murs et combles par le recouvrement des façades de pierres apparentes par un enduit de ciment lisse, et également la disparition des

ronciers, remplacés par des pelouses régulièrement tondues. L'habitation 4 est rénovée à partir de 2007 et le terrain a subi les mêmes bouleversements.

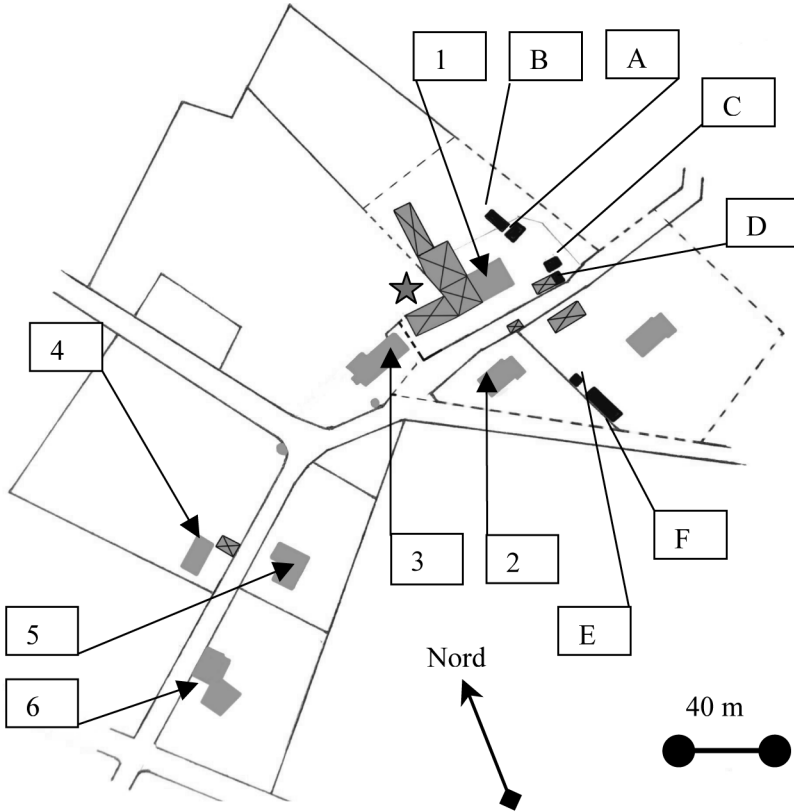


Figure 6 : Modifications survenues au cours de l'étude au sein du périmètre d'étude (en pointillés) ainsi que dans le reste du village. Les aménagements se traduisent par la disparition de dépendances (en noir : A à F), la rénovation d'anciennes maisons existantes (en gris : 1, 3 et 4) et la construction de maisons (en gris : 2, 5 et 6). Chaque rénovation ou construction engendre une disparition des haies bocagères et des ronciers présents sur les propriétés. L'étoile situe la position où plusieurs couleuvres adultes ont été découverts en fin d'hivernage en 1998.

Figure 6: Habitat changes that occurred during the study period inside the main perimeter (dotted line) and in the rest of the village. Conversions cause rapid disappearance of dependencies (in black: A to F), renovation of existing old houses (in grey: 1, 3 and 4), and construction of new houses (in grey: 2, 5 and 6). Each renovation or construction was associated to the disappearance of hedgerows on the properties. The star corresponds to the position where some adult animals have been discovered at the end of the wintering in 1998.

- la construction des habitations 5 et 6 respectivement en 2001 et 2003, ont entraîné un terrassement de l'ensemble des surfaces et la suppression totale des larges haies bocagères, d'une ancienne friche composée d'une vieille grange, vieux tas de bois recouvert par des ronciers.

D. Résultats sur la biologie et la morphologie

1. Hivernage

Entre 1998 et 2007, les premiers adultes capturés, intérieur ou extérieur au périmètre d'étude, se situent entre le 02/04/2003 pour la plus précoce et le 10/05/1998 pour la plus tardive. Sur la même période, les dernières observations d'animaux adultes s'échelonnent entre le 08/09/2004 et le 19/11/2000 (Fig. 4). La présence d'un mâle adulte de 148 cm de longueur totale, récemment écrasé sur une route de la commune de Vigneux- de-Bretagne en Loire-Atlantique le 23/02/1995 confirme l'éventualité chez cette espèce d'effectuer des sorties hivernales comme cela a été démontré par utilisation de la bio-télémetrie (Naulleau 1992b). Trois autres cas, essentiellement des nouveau-nés, sont observés en déplacement pendant la période d'hivernage au sein du périmètre d'étude le 27/12/2004, le 30/12/2004 et le 08/02/2002. La période d'hivernage est tout de même bien établie entre octobre et avril.

Témoin à deux reprises de regroupements hivernaux ; la première dans un amas de pierres et d'ardoises à moitié enterré, sur la propriété voisine à l'ouest de la propriété A du périmètre (Fig. 1), où sept adultes (six mâles et une femelle) de taille raisonnable (entre 104 et 146 cm de longueur totale) ont été dérangés en mars 1998 (Fig. 6). La seconde observation a eu lieu sur la commune de Fay de Bretagne, limitrophe à l'est de celle de Bouvron, où cinq animaux (quatre mâles et une femelle) de classes d'âge différentes (entre 36 et 102 cm de longueur totale) ont été dérangés sous une dalle de béton dans un garage au début du mois d'avril 2006. Il ne semble pas y avoir de décalage entre les deux sexes concernant la date de sortie d'hivernage comme on peut l'observer chez *V. berus* (Naulleau 1987) ou *V. aspis* (Naulleau 1997).

2. Ponte

Le 30/07/1998 est l'observation la plus tardive d'une femelle gravide sur le périmètre d'étude. Au total, 35 femelles gravides ont été répertoriées, elles pondent en moyenne 8,83 œufs (de 1 à 17 œufs), mesurent en moyenne de 108,7 cm de longueur totale (écart de 88 à

130 cm). La longueur moyenne du corps est de 90,4 cm. La corrélation entre la taille et le nombre d'œufs est élevée (Fig. 4) comme cela avait déjà été remarqué (Naulleau 1992a).

3. Éclosion

Pour le site de ponte du périmètre d'étude, l'émergence la plus précoce est enregistrée le 27/08/2003 et la plus tardive le 28/09/2001 (Fig. 4). L'émergence peut être associée à l'éclosion puisque l'ensemble des nouveau-nés piégés effectuaient leur mue de naissance.

4. Nourriture

Les palpations stomacales ont permis de cumuler 110 résultats positifs, 59 dans le périmètre et 51 parmi les sites satellites. Les présences de proies dans l'estomac sont observées chez toutes les classes d'âges durant toute la période active, d'avril à octobre, avec une alimentation plus fréquente entre mai et août (Fig. 7).

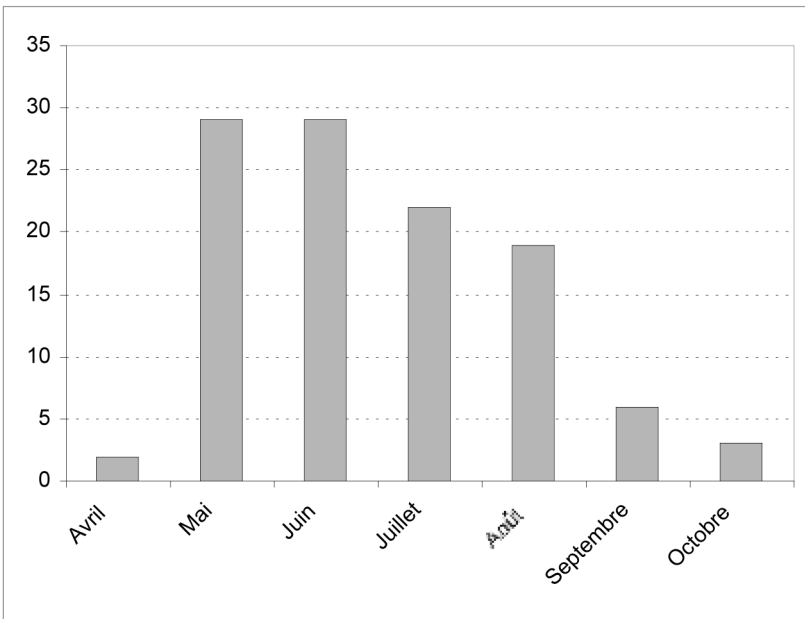


Figure 7 : Répartition par mois de 110 palpations stomacales positives effectuées entre 1998 et 2007 chez *Z. longissimus* : 59 proviennent du périmètre d'étude et 51 des sites satellites.

Figure 7: Monthly repartition of 109 positive stomachal palpations, between 1998 and 2007 on *Zamenis longissimus*. 58 come from the study perimeter and 51 from satellite sites.

La palpation a aussi révéler la présence de plusieurs proies dans l'estomac de certains individus, elles sont alors distinctes les unes des autres. Ainsi un mâle adulte du site satellite D (Fig. 2), avait dans l'estomac cinq proies. Un mâle sub-adulte du site satellite C, présentait deux proies dans l'estomac. Un autre mâle adulte, capturé à environ deux kilomètres au sud du périmètre, avait également ingéré deux proies. Quelques proies à peine digérées ont été identifiées après leur régurgitation certainement causée par le stress de la capture. La majorité de ces proies sont des micromammifères (*Microrutilus sp.*, *Apodemus sp.*, *Sorex sp.* et *Crocidura sp.*). La seule prédation d'oiseau, par une femelle adulte, était une hirondelle des cheminées mature (*Hirundo rustica*), la couleuvre était toujours lovée dans le nid de son repas. Sous un abris du site satellite C (Fig. 2), une femelle sub-adulte maintenait un juvénile de *Crocidura sp.* dans la gueule ; celui-ci était vivant et avait été prélevé de la portée dont les jeunes sont accrochés en file indienne derrière leur mère. Cette observation permet de constater que les proies de *Z. longissimus* ne sont pas obligatoirement tuées par constriction lorsqu'elles sont de taille modeste par rapport à celle de la couleuvre.

5. Maturité sexuelle et croissance

Les recaptures ont permis d'effectuer plusieurs suivis de croissance longitudinale chez de nombreux individus. Notamment cinq, individualisés nouveau-nés et retrouvés adultes ont permis de cibler l'âge de la maturité sexuelle (Tab. II) :

- un mâle (n° 1-3-5) né en 1998 mesurait 37,5 cm puis il est revu sub-adulte en septembre 1999 avec une taille de 43,5 cm, puis en juillet 2000 mesurant 47,5 cm, en mai 2002 avec une taille de 65 cm puis il est finalement retrouvé adulte en mai 2004 mesurant 103,5 cm.

- un mâle (n° 31A) né en 2000 mesurant 30 cm est revu adulte en septembre 2003 avec une taille de 77 cm.

- une femelle (n° 1-25) née en 2002 mesurait 35,5 cm est retrouvée adulte en juillet 2007 mesurant 101,5 cm.

- une femelle (n° 1-28) née en 2002 mesurant 33,5 cm à la naissance est retrouvée adulte en juillet 2007 gravide de sept œufs et mesurant 109 cm.

- une autre femelle (n° 3-24) née en 2003 mesurait 36 cm est revue sub-adulte en avril 2006 mesurant 75,5 cm puis retrouvée adulte en avril 2007 avec une taille de 96 cm.

D'autres observations complètent les données de croissances, mais il serait fastidieux de toutes les citer. Les plus éloquentes sont mentionnées dans un tableau et donnent une meilleu-

re approximation de la rapidité de croissance (Tab. II). A titre d'exemple, une différence de croissance durant la première année peut être de 6 cm à 15,5 cm entre individus.

Tableau II : Croissance chez *Z. longissimus*, le cadre du haut correspond aux nouveau-nés marqués puis retrouvés sub-adultes et le cadre du bas les sub-adultes marqués puis retrouvés adulte. Les tailles sont en cm.

Tableau II: Growth of *Zamenis longissimus*. The top frame corresponds to newborn found sub-adults. The bottom frame represents the sub-adults found adults.

N°	Sexe	Année naissance	Date de mesure	Longueur totale	Classe d'âge
28A	F	1999	Septembre 1999	36	Nouveau-né
			Mai 2001	47	Sub-adulte
26A	F	1999	Octobre 1999	34	Nouveau-né
			Mai 2001	40	Sub-adulte
			Août 2002	73	Sub-adulte
1,9	M	2000	Septembre 2000	37	Nouveau-né
			Septembre 2002	66	Sub-adulte
1,15	M	2001	Septembre 2001	33	Nouveau-né
			Juillet 2004	69,5	Sub-adulte
2,13	M	2001	Octobre 2001	33	Nouveau-né
			Septembre 2002	47,5	Sub-adulte
2,15	M	2001	Octobre 2001	31,5	Nouveau-né
			Avril 2003	39	Sub-adulte
27B	F	2004	Septembre 2004	29	Nouveau-né
			Mai 2006	44,5	Sub-adulte
32B	F	2006	Septembre 2006	35	Nouveau-né
			Juin 2008	43,5	Sub-adulte

18A	F	?	Mai 1999 Mai 2001	84 102	Sub-adulte Adulte
19B	M	?	Septembre 1999	73	Sub-adulte
			Juillet 2000	75	Adulte
1,3B	F	?	Avril 2000	69,5	Sub-adulte
			Juillet 2004	96	Adulte
22A	F	?	Mai 2000	42	Sub-adulte
			Mai 2001	63,5	Sub-adulte
			Juin 2002	76,5	Sub-adulte
			Mai 2003	85,5	Adulte
27A	M	?	Juillet 2000	39,5	Sub-adulte
			Juillet 2001	49,5	Sub-adulte
			Avril 2002	66	Sub-adulte
			Avril 2004	94,5	Adulte
29A	F	?	Juillet 2000	71,5	Sub-adulte
			Juillet 2001	93,5	Adulte

Tableau II : Suite.

Tableau II: Continued.

N°	Sexe	Année naissance	Date de mesure	Longueur totale	Classe d'âge
40	F	?	Avril 2001	82,5	Sub-adulte
			Avril 2002	97,5	Adulte
1,11	F	?	Août 2001	74,5	Sub-adulte
			Juillet 2002	80	Sub-adulte
			Avril 2004	97	Adulte
1,16	M	?	Septembre 2002	45,5	Sub-adulte
			Avril 2004	67	Sub-adulte
			Avril 2006	97	Adulte
16B	F	?	Mai 2005	60	Sub-adulte
			Avril 2006	88	Adulte

La croissance semble se faire entre le mois de juillet et l'hivernage car le mâle n°27A a grandit de 16,5 cm de longueur totale entre juillet 2001 et avril 2002, correspondant à la sortie de l'hivernage, donc aucune croissance entre octobre et avril. Alors que le mâle n°19B a grandit de seulement 2 cm entre septembre 1999 et juillet 2000, ce qui correspond à une croissance effectuée entre la sortie de l'hivernage et le mois de juillet.

6. Mue

168 individus observés en approche de la mue dont 142 issus du périmètre d'étude et 26 provenant des sites satellites (Fig. 8) permet d'observer :

- pour les adultes, qu'il semble y avoir une première mue au mois de juillet et une seconde en septembre chez les mâles. Pour les femelles gravides, au moins une période de mue semble fixe en juin ou juillet.

- les sub-adultes semblent muer régulièrement entre les mois de juin et septembre.

- pour les nouveau-nés, l'abondance de donnée correspond principalement aux individus piégés à proximité du site de ponte dont la mue succède à l'éclosion (Fig. 1). Les nouveau-nés observés en mai et juin sont des individus qui effectuaient la seconde mue de leur vie.

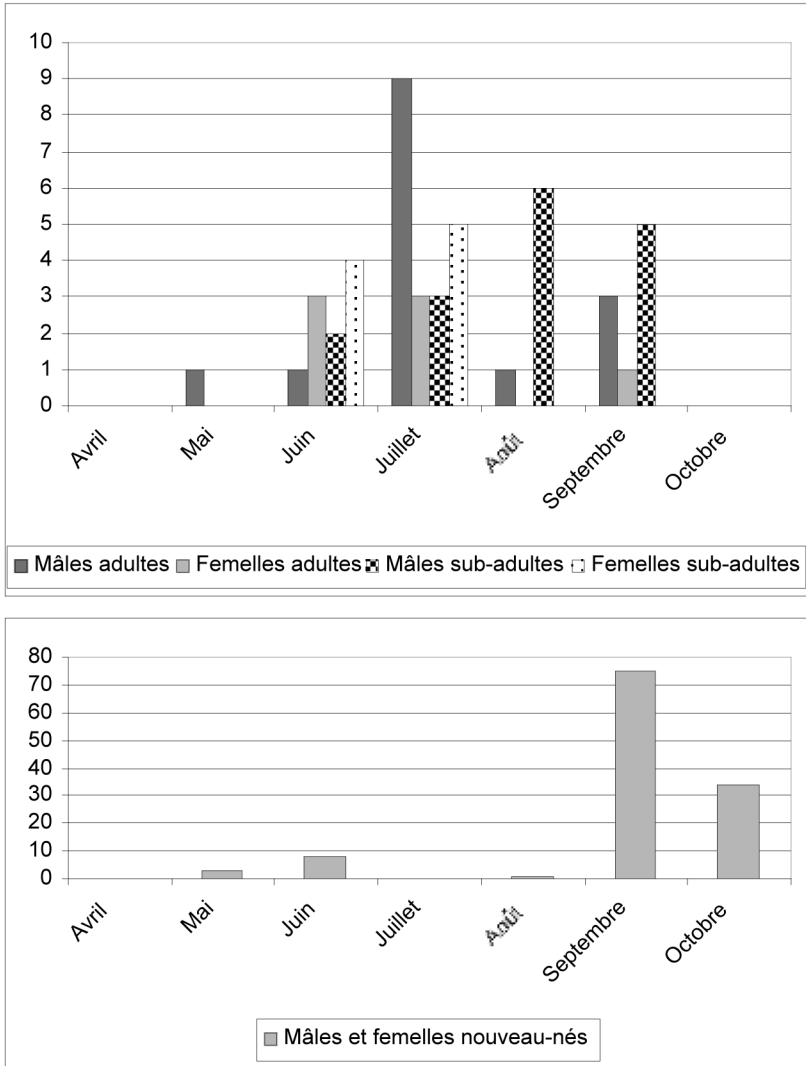


Figure 8 : Répartition par mois et classe d'âge de 168 individus proche de la mue (yeux laiteux,...) entre 1998 et 2007 chez *Z. longissimus* ; 142 proviennent du périmètre d'étude et 26 des sites satellites.

Figure 8: Repartition by month and age classes of individuals preparing for skin shedding between 1998 and 2007, of 168 *Zamenis longissimus*. 142 observations originated from the study perimeter and 26 from satellite sites.

7. Mortalité

34 cadavres ont été trouvés dans le périmètre d'étude (17,6% d'adultes, 82,4% de nouveau-nés et aucun sub-adulte). On peut distinguer trois causes principales de mortalité :

- la circulation routière : 17,6% des cadavres sont ceux d'individus écrasés sur la route.
- la mort par écrasement (sous une porte ou objet quelconque) : 17,6%, uniquement des nouveau-nés.

- la prédation : 17,7%, occasionnée par les chats et les chiens, un cas par une Buse variable (*Buteo buteo*), observé dans la propriété B s'envolant avec un adulte de *Z. longissimus* dans les serres. Observation non exceptionnelle puisque ce type de proie pour ce prédateur a déjà été citée dans la littérature (Rollinat 1934).

D'autres causes de mortalités représentent 5,9% d'animaux tués par les tondeuses, 2,9% tués involontairement par le travail du sol, 5,9% noyés dans des divers récipients (uniquement des nouveau-nés) et 5,9% malheureusement tués volontairement.

La cause de la mort reste inconnue pour 26,5% des cadavres (décomposition trop avancée).

8. Anomalies de l'écaillage

Le relevé d'anomalies d'écaillures (ventrale [V], supralabiales [SL] et internasale [IN]) réalisé sur 427 individus du site d'étude démontrent que 71,2% en sont pourvues et seulement 28,8% en sont dépourvues (Tab. I).

- Les anomalies [V] sont souvent positionnées dans le dernier tiers du corps, juste avant le cloaque (Tab. II). En revanche, peu d'anomalies des sous-caudales sont recensées.

- Les anomalies [SL] sont présentes chez presque un individu sur deux et en proportion quasiment similaire entre les deux profils et les deux sexes.

- L'anomalie [IN], est la moins commune mais s'observe d'avantage chez les mâles. Cette petite écaille supplémentaire peut être présente à droite et/ou à gauche.

- Une autre particularité concerne trois mâles dont l'écaille pré-cloacale était entière au lieu d'être divisée en deux.

Les anomalies, quelles qu'elles soient, recherchées sur 254 nouveau-nés entre 1999 et 2006 permet de constater que le nombre d'individus ayant au moins une anomalie de l'écaillage oscille entre 94,7% et 62,2% selon l'année. Le nombre d'individus ayant le moins d'anomalies correspond à l'année 2003, année particulièrement chaude.

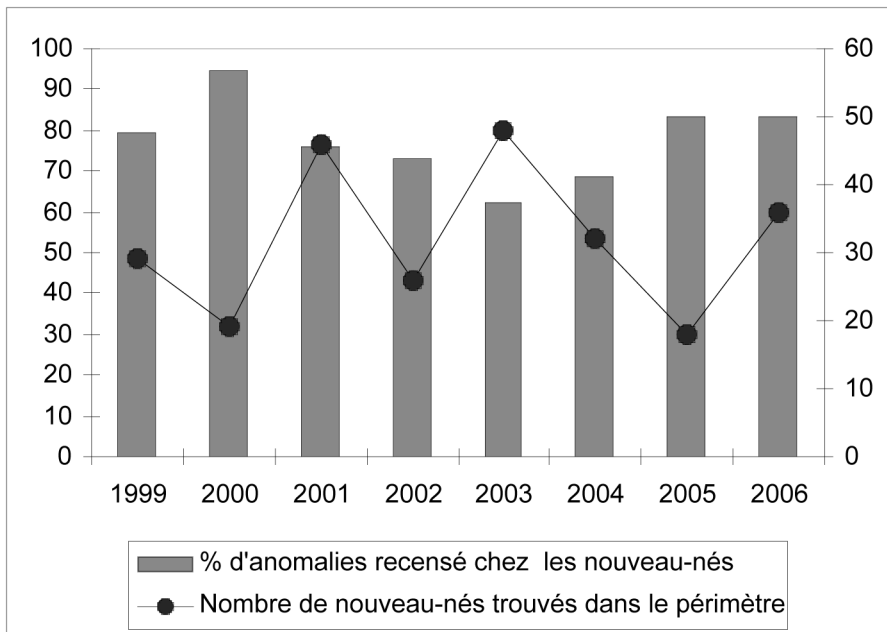


Figure 9 : Pourcentage d’anomalies de l’écaillage des nouveau-nés recensées chez *Z. longissimus* (axe de gauche) selon le nombre d’individus observés par année (axe de droite) entre 1999 et 2007 dans le périmètre d’étude.

Figure 9: Records of scale anomalies on newborn *Zamenis longissimus* in percentage (left axis) according to the number of individuals observed per year (right axis) between 1999 and 2007 in the study perimeter.

IV. DISCUSSION ET CONCLUSION

A. Évaluation de la technique de piégeage à l’aide d’abris artificiels

Suivant leur exposition, tous les matériaux utilisés lors de l’étude sont susceptibles de piéger cette espèce. La tôle ondulée d’acier galvanisée étant le matériau dominant, on peut conclure qu’il fonctionne plutôt bien au nord de la Loire-Atlantique. Par ailleurs, une étude réalisée dans les Deux-Sèvres a démontré que la tôle ondulée fibrociment semble être l’abri idéal présentant une efficacité supérieure à celle de la tôle ondulée d’acier galvanisée, entre autre pour *Z. longissimus* (Naulleau 2002). En dehors des abris artificiels seulement 2% du total des captures ont été observés à découvert en dix ans. Certains auteurs évoquent que

10% des effectifs sont trouvés hors abris artificiels pour cette espèce (Castanet & Guyétant 1989).

B. Contribution aux connaissances de *Zamenis longissimus*

Cette étude contribue également à améliorer les connaissances morphologiques et biologiques actuelles de cette espèce. Entre 1998 et 2007 la période d'hivernage est assez régulière tous les ans, en revanche la période d'éclosion peut fortement être influencée par le facteur température. En effet, le premier nouveau-né piégé sur le périmètre varie entre le 8 et le 28 septembre selon l'année; à l'exception de l'année 2003 (année caniculaire) où les émergences ont débutées dès le 27 août. L'observation de quelques individus qui éclosent et hivernent dans le site de ponte, effectuant leur première sortie au printemps suivant semble être une observation inédite. Au printemps 2004 et 2007 aucun nouveau-né n'a été observé sortant du site de ponte ; ce fait s'explique pour l'année 2004 par les conditions caniculaire de 2003 qui a provoqué une éclosion anticipée d'au moins une douzaine de jours par rapport aux autres années et permis la sortie de tous les nouveau-nés avant l'hivernage ; et en 2007 par l'arrêt de l'utilisation du site de ponte par l'espèce en 2006. Il est possible qu'à l'inverse, si les températures sont basses lors de l'incubation, plus elle est allongée, ce qui favoriserait l'accroissement du nombre de nouveau-nés hivernant dans le nid. Ce fait avait été remarqué par Rollinat en janvier 1896 dans un nid de Cistude d'Europe *Emys orbicularis* (Linné, 1758) (Rollinat 1934). Notons également qu'un site de ponte commun pour *Z. longissimus* et *N. natrix* n'est pas rare (Le Garff 1988, Arnold & al 2002). L'observation d'une *Hirundo rustica* régurgitée permet d'enrichir l'éventail des proies consommées par *Z. longissimus*, l'identification des autres espèces de proies identifiées n'apporte rien de nouveau dans la connaissance alimentaires chez cette espèce (Rollinat 1934, Arnold & al 1978, Naulleau 1987, Gruber 1992). La période d'alimentation débute dès la sortie de l'hivernage mais se concentre entre mai et août ; elle est évidemment en corrélation avec la période de croissance, entre le mois de juillet et l'hivernage. La variation parfois importante de croissance entre certain individu du même âge est probablement causée par des différences de fréquences de prises de nourriture de chacun ; mais les tailles enregistrées sont peu éloignées de celles observées par Rollinat en 1930 qui enregistre une croissance de 10 cm la première année (Rollinat 1934). La maturité sexuelle est acquise après trois ou cinq saisons actives (entre deux hivernages : d'avril à octobre) soit pour les mâles à trois ou cinq ans et pour les femelles à trois ou quatre ans ; ceci d'après

l'observation de cinq individus marqués nouveau-nés et revus adultes. Il est donc probable que les deux sexes de cette espèce sont adultes au même âge. Un cycle assez régulier de la mue chez les mâles et femelles adultes est observé au cours de l'année. Pour les sub-adultes, l'absence de femelles en mue au mois d'août et septembre, est sûrement le résultat d'un manque d'observations et doit être comparable à celles des mâles.

L'observation de l'écaillage de cette population de *Z. longissimus* permet une remarque intéressante mettant en lumière un taux élevé d'anomalies. Plusieurs études antérieures ont mis en évidence l'influence de la température, au cours de la gestation ou de l'incubation des œufs, sur la disposition et la forme des écailles (Blouin-Demers *et al.* 2004). L'apparition d'une année particulièrement chaude au cours de l'étude, en 2003, confirme cette influence, puisque c'est exactement l'année durant laquelle les nouveau-nés ont eu le moins d'anomalies. Cette corrélation entre la température estivale et la présence d'anomalies d'écaillage – signe d'instabilité du développement – serait un des facteurs, peut être capital, de la détermination de la limite septentrionale de répartition de cette espèce (Castanet & Guyétant 1989). D'ailleurs, dans les départements du Morbihan et du Finistère, la relation entre la présence de l'espèce et l'importance de l'ensoleillement dans certaines zones de la péninsule est évoquée (Le Garff 1988). Le patron de répartition de *Z. longissimus* serait alors délimitée suivant les conditions thermiques optimales à la bonne incubation des œufs. Pour conforter cette hypothèse, il serait intéressant de comparer les dates d'éclosion ainsi que le taux d'anomalies de l'écaillage d'une population plus méridionale, afin d'observer si le nombre d'anomalies est inférieur à celui de cette population étudiée. Dans ce cas, cela expliquerait également pourquoi les éclosions de *N. natrix* – dont l'aire de répartition s'étend d'avantage au nord – sont plus précoces. Cette espèce bénéficierait alors d'une meilleure adaptation aux conditions climatiques que *Z. longissimus* dans le département.

C. Vulnérabilité de *Zamenis longissimus* face à l'urbanisation

L'étude confirme l'impact catastrophique de la dégradation progressive de l'habitat sur cette population de *Z. longissimus*. La chute des observations d'individus en 2003 est simplement le résultat d'une année exceptionnellement chaude entraînant une difficulté majeure pour la capture des ophidiens. Le même phénomène, moins prononcé, explique les difficultés de capture de l'espèce en 1999. Mises à part ces années, les effectifs de toutes les classes d'âge ont considérablement décliné, au point de faire disparaître la classe des sub-adultes dans

les observations de la dernière année de suivi. La même année, les nouveau-nés sont également absents des observations au moment de la période d'éclosion ; pourtant quatre femelles gravides sont observées sur le périmètre à quelques mètres du site de ponte au mois de juillet. Ce site de ponte collectif a donc été délaissé par cette espèce ainsi que par *N. natrix* un an plus tôt. Les derniers adultes observés présentaient pour la majorité des blessures récemment cicatrisées, vraisemblablement causées par le terrassement des constructions. Il est alors envisageable que des individus sont morts lors de ces travaux. La construction de l'habitation de la propriété B du périmètre d'étude en 1979 sur une friche avait probablement déjà eu un impact sur l'espèce. Mais lorsque l'ensemble des propriétés bâties ou non subissent de telles transformations sur un laps de temps aussi bref au sein d'un village rural, comme celles observées au cours de l'étude entre 2003 et 2007, l'impact est immédiat et fatal pour *Z. longissimus*.

La situation est dans un même temps aggravée par un autre phénomène concernant les individus trouvés parmi les sites satellites, hormis celui accolé au périmètre. Les seuls animaux provenant du périmètre d'étude sont des individus marqués nouveau-nés et revus adultes ou subadultes sur les sites satellites distants de 200 à 750 mètres du périmètre. Ce qui démontre la faculté de colonisation des nouveau-nés alors que les adultes ont un domaine vital finalement assez peu étendu, ils sont alors très vulnérables aux modifications de leur habitat. De plus, la route nationale (RN-171) et la départementale (RD-43) représentent des barrières physiques pour l'espèce car lors de l'étude plusieurs *Z. longissimus* ont été trouvées écrasées, dont un exemplaire nouveau-né issu du périmètre retrouvé à l'âge adulte sur la départementale à 500 mètres du site d'étude. Ce cloisonnement des populations d'ophidiens par le complexe routier a déjà été démontré (Bonnet 1995, Guiller 2009). Il est donc primordial et urgent de préserver les populations de *Z. longissimus* établies entre les nombreux axes routiers, en conservant tous les éléments de leur habitat, en même temps que le patrimoine des villages ruraux. Cette grande et élégante espèce, laquelle est sans aucun doute l'ophidien de l'hexagone qui cohabite le plus étroitement avec l'homme, est paradoxalement la couleur la plus méconnue du monde rurale. *Z. longissimus* est assez bien répandu en Loire-Atlantique mais son comportement discret en fait malheureusement une espèce qui régresse dans l'indifférence. Cette espèce dont la répartition est déjà décrite comme naturellement très fragmentaire par de nombreux auteurs, tend à se restreindre voire à disparaître rapidement de certains secteurs, du fait de l'intervention humaine.

Je souhaite que cette étude puisse participer à l'amélioration de la connaissance de cette magnifique couleuvre, afin de la préserver.

Remerciements. – Je tiens particulièrement à remercier Éliane Delemare pour ses remarques constructives lors de la première lecture de ce texte, ainsi que les membres du comité de lecture de la SHF qui ont contribué, par leurs précieuses remarques, à une meilleure qualité de cet article. Je remercie également la préfecture de la Loire-Atlantique pour les autorisations de capture (n° 09/2002 et 12/2005).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Arnold E.N. & Burton J.A. 1978 – Tous les Reptiles et Amphibiens d'Europe en Couleurs. Bordas. 272 p.
- Arnold N. & Ovenden D. 2002 – Le Guide herpéto. 2^e édition. Delachaux et Niestlé. 288 p.
- 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.
- Blouin-Demers G. Weatherhead P.J. & Row J.R. 2004 – Phenotypic consequences of nest-site selection in black rat snakes (*Elaphe obsoleta*). *Can. J. Zool.*, 82: 449-456.
- Bonnet X. 1995 – Serpents écrasés. *Pour la Science*, 214: 11-12.
- Castanet J. & Guyétant R. (eds) 1989 – Atlas de Répartition des Amphibiens et Reptiles de France. SHF, Paris. 191 p.
- Duguy R. & Saint Girons H. 1949 – Variations du revêtement céphalique chez *Vipera aspis* dans l'Ouest de la France. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 74(6): 346-348.
- Fretey J. 1975 – Guide des Reptiles et Batraciens de France. Hatier, Paris. 239 p.
- Fretey J. 1987 – Guide des Reptiles de France. Hatier, Paris. 255 p.
- Gasc J. P. & Gourmain J. 1968 – Les motifs dominants dans la disposition des plaques céphaliques chez *Vipera aspis*. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 75-76: 25-50.
- Graitson E. & Nalleau G. 2005 – Les abris artificiels : un outils pour les inventaires herpétologiques et le suivi des populations de reptiles. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 115: 5-22.
- Gruber U. 1992 – Guide des Serpents d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel. 248 p.
- Guiller G. & Legentilhomme J. 2006 – Impact des pratiques agricoles sur une population de *Vipera berus* L en Loire-Atlantique. *Bull. Soc. Sci. Nat. Ouest Fr.*, 28(2): 73-82.
- Guiller G. 2009 – Les voies ferrées : une alternative pour la conservation des ophidiens. *Bull. Soc. Sci. Nat. Ouest Fr.*, 31(1): 1-21.
- Le Garff B. 1988 – Atlas des amphibiens et reptiles de Bretagne. *Pen Ar Bed*, 17(126-127): 100-181.
- Nalleau G. 1987 – Les Serpents de France. 2^e édition. *Rev. Fr. Aquar., Herp.*: 3-4: 1-56.
- Nalleau G. 1992a – Reproduction de la Couleuvre d'Esculape *Elaphe longissima* Laurenti (*Reptilia, Colubridae*) dans le centre ouest de la France. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 62: 9-17.

Naulleau G. 1992b – Activité et température corporelle automnales et hivernales chez la Couleuvre d'Esculape *Elaphe longissima* (Squamata, Colubridae) dans le centre ouest de la France. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 64: 21-35.

Naulleau G. 1997 – La Vipère Aspic. *Éveil Nature*, Saint Yrieix. 72 p.

Naulleau G. 2002 – Plan d'Action Reptiles et Amphibiens. II. 2. 3. Mise au point de suivi de population. La méthode des abris artificiels. Société Herpétologique de France. 1-27. 2002. Plan d'Action Reptiles et Amphibiens. Ministère de l'Écologie et du Développement durable, Direction de la Nature et des Paysages, Sous-direction de la Chasse, de la Faune et de la Flore sauvages. (Contrat n° 109/99 du 25 novembre 1999). 10-12-2003.

Poivre C. 1974 – Ponte et éclosion chez l'Orvet (*Anguis fragilis*, L.). *Rev. Fr. Aquar., Herp.*, 1(1): 27-29.

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

Schätti B. 1982 – Bemerkungen zur Ökologie, Verbreitung und intraspezifischen Variation der Viper-natter, *Natrix maura* (Linné, 1758) (*Reptilia, Serpentes*). *Rev. Suisse Zool.*, 89(2):521-542.

Saint Girons H. 1996 – Structure et évolution d'une petite population de *Vipera aspis* (L.) dans une région de bocage de l'ouest de la France. *Terre Vie*, 51: 223-241.

Tremblay H. 1993 – Bouvron et ses Villages. Hervé Tremblay, Bouvron. 177p.

Ursenbacher S. 2005 – Phylogéographie des principales vipères européennes (*Vipera ammodytes*, *V aspis* et *V berus*), structuration génétique et multipaternité chez *V berus*. Thèse de doctorat, Faculté de Biologie et de Médecine de l'Université de Lausanne. 123 p.

Manuscrit accepté le 3 septembre 2009

- Résumés de thèse et de mémoire -

Anatomie des Lépospondyles et origine des Lissamphibiens

Thèse pour l'obtention du grade de Docteur du Muséum national d'Histoire naturelle soutenue le 3 juin 2008 par Damien Germain, devant le jury composé de : Philippe Janvier, *Président* ; Nour-Eddine Jalil, *Rapporteur* ; Rainer Schoch, *Rapporteur* ; Olivier Pays-Volard, *Examineur* ; Jean-Sébastien Steyer, *Examineur* ; Michel Laurin, *Directeur de thèse*. Ce mémoire de 390 pages a été préparé au sein de l'ex-UMR 7179 du Département Écologie et Gestion de la Biodiversité et avec l'aimable collaboration de l'UMR 7207 du Département Histoire de la Terre du Muséum national d'Histoire naturelle.

Les Lissamphibiens sont aujourd'hui classiquement divisés en trois taxons principaux d'importance inégale : Anoures (grenouilles et crapauds), Urodèles (tritons et salamandres) et Gymnophiones (Cécilies et autres formes apodes). Environ 5300 espèces actuelles ont été répertoriées (Pough *et al.* 2004, Frost 2009).

La première analyse phylogénétique informatisée concernant l'origine des Lissamphibiens fut celle de Trueb et Cloutier (1991). Elle n'apporta rien de nouveau quant aux hypothèses préalables étant donné qu'elle ne comprenait que des Temnospondyles et des Lissamphibiens. Mais en 1997, Laurin et Reisz jetèrent un pavé dans la mare en publiant une analyse phylogénétique donnant des résultats fort différents. Les Lissamphibiens étaient monophylétiques mais groupe frère des Lysorophiens ! Il s'ensuivra une série de publications confortant cette hypothèse (Laurin 1998, Laurin & Reisz 1999, Vallin & Laurin 2004). En 2001, Anderson apporte une pierre à l'édifice en publiant une étude sur les Lépospondyles, avec un large échantillonnage d'autres Tétrapodes anciens. Cependant, il n'y inclut que *Eocaecilia* comme représentant des Lissamphibiens, qui se place à l'intérieur des microsaurus. En 2003, Ruta *et al.* proposent une nouvelle matrice taxon/caractère, la plus grande jamais produite pour des Tétrapodes, paléozoïques pour la plupart. Cette matrice sera complétée par de nouveaux taxons et caractères plus tard (Ruta & Coates 2007). Leurs résultats retrouvent une monophylie des Lissamphibiens, mais ces derniers sont désormais inclus dans les Dissorophoides. Enfin, Anderson (2007) fut le premier à produire une analyse cladistique soutenant l'hypothèse polyphylétique avec un échantillonnage conséquent de taxons et de caractères.

Ma thèse s'articule en deux parties principales, la première portant sur l'anatomie des Lépospondyles (trois chapitres) et la seconde sur l'origine des Lissamphibiens (deux chapitres). Le premier chapitre consiste en une redescription des Diplocaulides marocains décrits par Dutuit (1988), accompagnée d'une analyse phylogénétique et d'une discussion sur le mode de vie de ces animaux. Ensuite, dans le deuxième chapitre, un spécimen inédit d'Aistopode découvert dans un nodule du gisement Stéphanien de Montceau-les-Mines est décrit après avoir été examiné au microscope électronique à balayage et au CT-scan (Germain

2007a, 2007b, 2008). Le chapitre suivant porte sur le rôle des Aistopodes dans la conquête de l'environnement terrestre par les Vertébrés.

Le quatrième chapitre est une étude des séquences de développement du crâne des Urodèles actuels dans un contexte phylogénétique. Un de ses buts premiers est de déterminer la séquence d'ossification ancestrale des Urodèles pour la comparer à des données développementales issues de taxons éteints. Une nouvelle méthode d'optimisation des séquences développementales est aussi proposée (Germain & Laurin 2009). Le cinquième et dernier chapitre est une analyse phylogénétique à large échelle des Tétrapodes basée sur les analyses de Ruta *et al.* (2003) et Ruta et Coates (2007). Après un recodage de certains caractères dû à des différences d'interprétations et reflétant les descriptions et les illustrations publiées, un examen des différentes hypothèses concernant l'origine des Lissamphibiens est réalisé et complété par la formulation de morphotypes ancestraux correspondant aux différentes hypothèses.

Les conclusions de cette thèse amènent des perspectives à différentes échelles.

Au sein des Lépospondyles

Il s'avère nécessaire de réviser le genre *Diplocaulus* puisque sa monophylie est contestée par le rapprochement des Diplocaulides marocains au genre *Diploceraspis*. De plus, la découverte de caractères discrets sur le squelette des différentes espèces américaines de *Diplocaulus* pouvant être intégrés dans une analyse phylogénétique restreinte aux Diplocaulides à longues cornes permettrait de tester réellement la monophylie de ce genre et, si ce n'est pas le cas, de mettre *Diploceraspis* en synonymie avec *Diplocaulus*. Pour cela, un examen direct des spécimens en collection est indispensable puisque les publications disponibles ne se sont pas attardées sur ce type de caractères discrets mais se sont focalisées davantage sur des mesures décrivant la forme du crâne. De plus, les données de l'histologie osseuse ont montré des différences entre les taxons américains et marocains. Une étude approfondie portant sur un échantillonnage plus important permettrait de déterminer leurs traits d'histoire de vie et d'estimer également leur mode de vie.

Le mode de vie des Aistopodes peut être affiné par des reconstitutions de la musculature axiale qui, par comparaison avec celle des Tétrapodes sans pattes actuels, permettrait de trouver des analogues au niveau de la locomotion. De plus, l'histologie des vertèbres et des côtes peut également apporter des données supplémentaires sur le mode de vie des Aistopodes. S'il s'avérait que ces os présentaient une structure pachyostotique ou ostéosclérotique, correspondant davantage à la typologie observée chez des animaux aquatiques, je réviserai mon jugement quant à la sortie des eaux précoces par ces animaux.

Taphonomie des Lagerstätten

Le gisement stéphanien de Montceau-les-Mines a été beaucoup étudié mais les conditions ayant abouti à la formation de ce Lagerstätte sont encore très mal comprises. D'abord, une étude plus systématique par CT-Scan augmenterait considérablement les connaissances sur l'anatomie des animaux de ce site. L'observation de bactéries en grand nombre sur un fossile de ce site suggère un possible rôle des bactéries dans la formation des nodules fossili-

fères. Des observations similaires sur d'autres nodules de ce site, conjuguées à une meilleure compréhension des conditions physico-chimiques et des métabolismes bactériens impliqués permettraient d'expliquer la formation de ces gisements à nodules, non seulement à Montceau-les-Mines, mais par extension, aux autres gisements dans le monde tel Mazon Creek.

Séquences d'ossifications

Bien que les séquences d'ossification des os crâniens soient très variables au sein des Urodèles actuels, leur variabilité n'a pas été étudiée chez les espèces éteintes. Vu la richesse exceptionnelle en Branchiosaures à Montceau-les-Mines (bien plus que pour les Aistopodes), des analyses des séquences de développement sont possibles et la comparaison avec les données déjà existantes chez *Apateon* éclaireraient la question de la variabilité chez ce groupe fossile. Du point de vue phylogénétique, l'échantillonnage de séquences d'ossification doit être plus vaste, afin de comparer les taxons actuels à différents groupes Paléozoïques. Malheureusement, peu de données existent pour les Lépospondyles car ils s'ossifient très tôt au cours de leur ontogenèse (Carroll 2000). Cependant, davantage de données sont disponibles sur les larves aquatiques de Seymouriamorphes et, si la variabilité au sein de ces groupes n'est pas trop forte, la confrontation des données issues des fossiles permettrait de retracer l'évolution des séquences d'ossification du crâne au sein des tétrapodes anciens.

Morphotypes ancestraux

La méthode des morphotypes ancestraux, qui permet déjà de mettre un visage aux fossiles qu'il serait nécessaire de découvrir afin de déterminer l'origine des Lissamphibiens, pourrait être appliquée à d'autres groupes dont l'origine est incertaine (tortues, baleines). L'avantage de cette méthode est qu'elle permet d'examiner en toute objectivité les hypothèses concurrentes déjà proposées sans avoir à prendre partie pour l'une d'entre elles.

Bien entendu, la résolution de l'énigme Lissamphibienne ne viendra que par la découverte de tels fossiles. La phylogénie des Stégocéphales semble assez stable en fonction des auteurs mais certains doutes subsistent, en particulier en ce qui concerne la position des Embolomères et sur la phylogénie à l'intérieur même des Lépospondyles. Pour résoudre l'origine des Lissamphibiens, il faut à la fois stabiliser la phylogénie des Stégocéphales et combler les lacunes morphologiques existant entre les premiers Lissamphibiens et leurs groupes frères potentiels. C'est pour cela qu'un effort de recherche doit être fait depuis la base du Carbonifère jusqu'au Permien et ce, dans des contrées qui ne correspondaient pas forcément au paléoequateur de l'époque, en dépit du fait que ces zones ne sont pas les plus fossilifères.

Mots-clés : Lissamphibien, Lépospondyle, Tétrapode, sortie des eaux, séquence d'ossification, phylogénie, morphotype ancestral

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anderson J.S. 2001 – The phylogenetic trunk: maximal inclusion of taxa with missing data in an analysis of the Lepospondyli (Vertebrata, Tetrapoda). *Syst. Biol.*, 50: 170-193.
- Anderson J.S. 2007 – Incorporating Ontogeny into the Matrix: A Phylogenetic Evaluation of Developmental Evidence for the Origin of Modern Amphibians. *In: Major Transitions in Vertebrate Evolution* (J.S. Anderson & H.-D. Sues, eds), Indiana University Press, Bloomington: 182-227.
- Carroll R.L. 2000 – Lepospondyls. *In: Amphibian Biology. Volume 4: Paleontology* (H. Heatwole & R.L. Carroll, eds), Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton: 1198-1269.
- Dutuit J.-M. 1988 – *Diplocaulus minimus* n. sp. (Amphibia: Nectridea), lépospondyle de la formation d'Argana, dans l'Atlas occidental marocain. *C.R. Acad. Sci., Ser. IIA: Sci. Terre Planets*, 307: 851-854.
- Frost D.R. 2009 – Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.3 (12 February, 2009). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/>
- Germain D. 2007a – A new aistopod from the Massif Central of France and lifestyle of aistopods. Early Permian continental environments, AGPT Int. Symp., 2-5 July 2007, Autun.
- Germain D. 2007b – Did aistopods have pedicellate teeth? 8th Int. Congr. of Vertebrate Morphology, 16-21 July 2007, Paris. *J. Morphol.*, 268: 1077 (poster, résumé).
- Germain D. 2008 – A new phlegethontid specimen (Lepospondyli, Aistopoda) from the Late Carboniferous of Montceau-les-Mines (Saône-et-Loire, France). *Geodiversitas*, 30(4): 669-680.
- Germain D. & Laurin M. 2009 – Evolution of ossification sequences in salamanders and urodele origins assessed through event-pairing and new methods. *Evol. Dev.*, 11(2): 170-190.
- Laurin M. 1998 – The importance of global parsimony and historical bias in understanding tetrapod evolution. Part I. Systematics, middle ear evolution, and jaw suspension. *Ann. Sci. Nat. Zool. Biol. Anim., Paris*, 13^e Ser., 19: 1-42.
- Laurin M. & Reisz R.R. 1997 – A new perspective on tetrapod phylogeny. *In: Amniote Origins. Completing the Transition to Land* (S. Sumida & K. Martin, eds), Academic Press, San Diego: 9-59.
- Laurin M. & Reisz R. R. 1999 – A new study of *Solenodonsaurus janenschii*, and a reconsideration of amniote origins and stegocephalian evolution. *Can. J. Earth Sci.*, 36 : 1239-1255.
- Pough F.H., Andrews R.M., Cadle J.E., Crump M.L., Savitsky A.H. & Wells K. 2004 – Herpetology. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Ruta M. & Coates M.I. 2007 – Dates, nodes and character conflict: addressing the lissamphibian origin problem. *J. Syst. Paleontol.*, 5(1): 69-122.
- Ruta M., Coates M.I. & Quicke D.L.J. 2003 – Early tetrapod relationships revisited. *Biol. Rev.*, 78: 251-345.
- Trueb L. & Cloutier R. 1991 – A phylogenetic investigation of the inter- and intrarelations of the Lissamphibia (Amphibia: Temnospondyli). *In: Origins of the Higher Groups of Tetrapods. Controversy and Consensus* (H.-P. Schultze & L. Trueb, eds), Cornell University Press, Ithaca: 223-313.
- Vallin G. & Laurin M. 2004 – Cranial morphology and affinities of *Microbrachis*, and a reappraisal of the phylogeny and lifestyle of the first amphibians. *J. Vertebr. Paleontol.*, 24: 56-72.

Résumé communiqué par Damien GERMAIN
damien.germain@upmc.fr

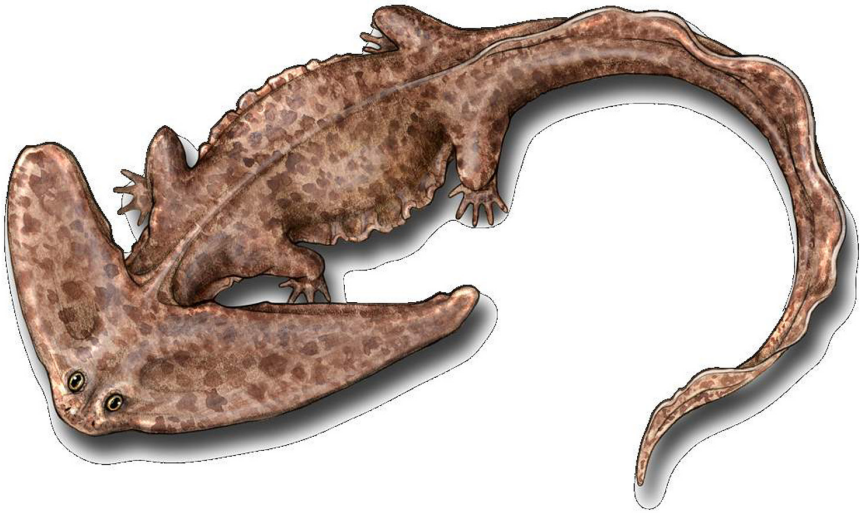


Figure 1 : Reconstitution de *Diplocaulus minimus* Dutuit, 1988, Permien supérieur de la formation d'Argana, Maroc. (Dessin : Charlène Letenneur).

Figure 1: Reconstitution of *Diplocaulus minimus* Dutuit, 1988, Upper Permian from the Argana formation, Morocco. (Drawing: Charlène Letenneur).

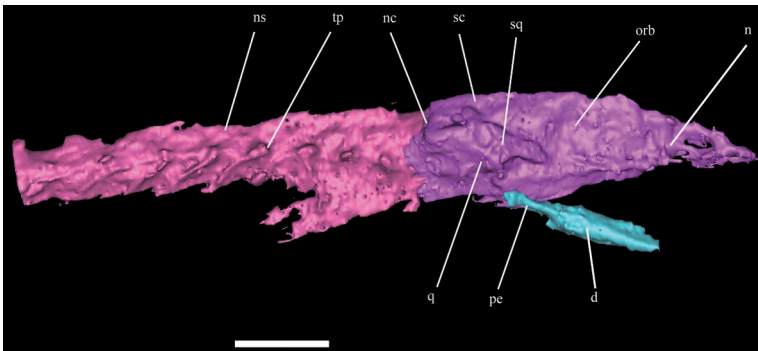


Figure 2 : Vue latérale droite du squelette de *Phlegethontia* sp. (MNHN-SOT-II-101076b) du Stéphanien B (Carbonifère supérieur) de Montceau-les-Mines, France. Reconstruction 3D de la tête et des huit premières vertèbres. Abréviations : d, dentaire ; n, narine ; nc, crête nuchale ; ns, épine neurale ; orb, orbite ; pe, élément postérieur de la mandibule ; q, carré ; sc, crête sagittale ; sq, squamosal ; tp, processus transverse. Barre d'échelle : 100 μ m.

Figure 2: Right lateral view of the skeleton of *Phlegethontia* sp. (MNHN-SOT-II-101076b) from the Stephanian B (Upper Carboniferous) of Montceau-les-Mines, France. 3D reconstruction of the head and the eight first vertebrae. Abbreviations: d, dentary; n, naris; nc, nuchal crest; ns, neural spine; orb, orbit; pe, posterior element of the mandible; q, quadrate; sc, sagittal crest; sq, squamosal; tp; transverse process. Scale bar: 100 μ m.

Étude comparée de la diversité ophidienne de milieux à différents degrés d'anthropisation et implications pour la conservation des serpents (Bénin, Afrique de l'ouest)

Mémoire de stage de fin de première année de Master (Master I), mention Environnement - Spécialité : Écologie Biodiversité Évolution (EBE), soutenu le 9 juin 2009 par Alison Piquet, devant le jury composé de : Marc Girondot, Jane Lecomte, Adrien Frantz et Minus Van Baalen. Ce stage a été réalisé sous la tutelle de Christian Toudonou, Doctorant au Laboratoire d'Écologie Appliquée (LEA) de Cotonou au Bénin.

Cette étude a pour objectif d'évaluer la diversité ophidienne de la forêt classée de la Lama, située au sud du Bénin, à 80 km de Cotonou. On y rencontre trois milieux différents en fonction du degré d'anthropisation : la forêt dense du noyau central, les plantations du milieu intermédiaire, et enfin la zone entièrement anthropisée de la périphérie.

Durant deux semaines passées dans la forêt de la Lama, nous avons chaque jour et dans chaque milieu, posé des placeaux de 50 m² le jour, patrouillé le long de transects la nuit, et installé un piège ('*funnel-trap*') dans le noyau central. En 84 h 30 de recherche au total, nous avons pu observer 32 serpents, dont 24 ont été capturés. Presque tous ont pu être identifiés (clés de Meirte (1992) et de Chippaux (2006)) et regroupés en 16 espèces et 14 genres, dont 10 appartenant à la famille des Colubridae, un à celle des Elapidae (*Naja*), un à celle des Viperidae (*Bitis*), et deux à celle des Pythonidae.

Les spécimens le plus fréquemment rencontrés appartiennent aux genres *Naja*, *Philothamnus* et *Psammophis*, et aux espèces *Dipsadoboa viridis*, *Psammophis lineatus* et *Crotaphopeltis hotamboeia*. Parmi les espèces peu courantes rencontrées, signalons la découverte d'un spécimen de *Thelotornis kirtlandii* (voir photo ci-après).

En parallèle, des enquêtes ont été menées auprès des populations riveraines de la Forêt de la Lama et dans les marchés de viande de brousse afin de découvrir à quelles fins sont utilisés les serpents, et plus particulièrement le Python royal (*Python regius*). Ceci a confirmé l'ampleur du commerce actuel autour de cette espèce au Bénin : mis à part le fait qu'elle soit consommée ou utilisée dans la pharmacopée traditionnelle depuis longtemps, chaque année ce sont 80 000 bébés pythons qui sont exportés vers les États-Unis, l'Europe et l'Asie, principalement en tant qu'animaux de compagnie (NAC). Il devient ainsi urgent de prendre des mesures sérieuses de conservation pour réguler et contrôler ce commerce afin de véritablement permettre une exploitation durable des populations naturelles. En revanche, considéré comme un fétiche par certaines ethnies, le Python royal est vénéré et son culte rigoureusement respecté, offrant ainsi à l'espèce une réelle « protection », malheureusement trop localisée à certaines rares régions du pays.

Mots-clés : Diversité ophidienne, Bénin, forêt classée de la Lama, anthropisation, conservation, *Python regius*, commerce.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Chippaux J.-P. 2006 – Les Serpents d’Afrique occidentale et centrale. Collection faune et flore tropicales, IRD, 35: 1-311.

Meirte D. 1992 – Clé de détermination des serpents d’Afrique. *Ann. Mus. Roy. Afr. Centr., Sci. Zool.*, 267: 1-152.

*Résumé communiqué par Alison Piquet
2 rue Jean-Baptiste Clément, 94250 Gentilly
alisonpiquet@hotmail.fr*

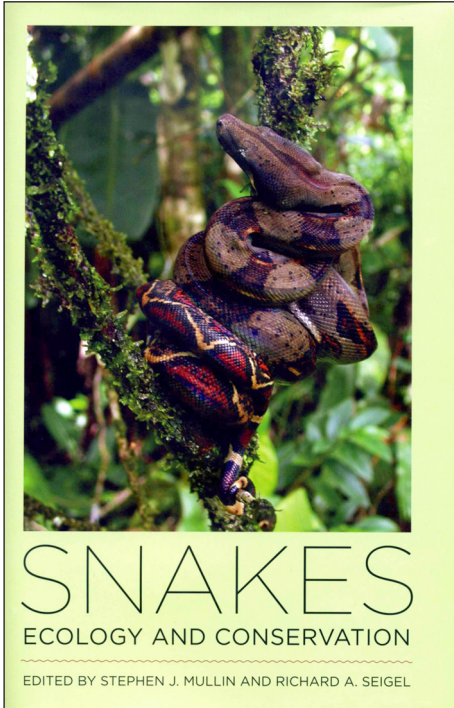


Thelotornis kirtlandii (Photo : Alison Piquet).

Thelotornis kirtlandii (Picture: Alison Piquet).

- Analyse d'ouvrage -

Snakes. Ecology and Conservation, par Stephen J. MULLIN & Richard A. SEIGEL (eds), 2009. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press, Ithaca and London, i-xiv + 365 pages.



Cet ouvrage fait logiquement suite à deux autres synthèses pionnières, *Snakes: Ecology and Evolutionary Biology* (1987) et *Snakes: Ecology and Behavior* (1993), toutes deux destinées à fournir un état de nos connaissances sur l'écologie ophidienne. Ces deux références, bien que toujours très utiles, sont à présent confrontées à une considérable amélioration des connaissances dans ce domaine soumis à des innovations constantes tant il est riche. Les avancées les plus significatives concernent principalement la méthodologie et l'analyse des données. Les éditeurs de ce nouveau livre se sont fixés trois objectifs : (1) synthétiser les connaissances concernant l'écologie et la conservation des serpents ; (2) produire une compilation de la littérature primaire sur ces thèmes, adaptée aussi bien aux chercheurs débutants que confirmés et enfin, (3) stimuler des recherches novatrices en

pointant les domaines à renforcer. Un quatrième objectif, nouveau par rapport aux volumes précédents, met l'accent sur les graves menaces qui pèsent sur les serpents. Il examine les stratégies actuellement disponibles pour enrayer le déclin ou même l'extinction de certaines populations, des situations de plus en plus fréquentes. Cet ouvrage, issu de contributions multiples (24 auteurs, dont notre collègue français Xavier Bonnet), fait à présent intervenir des chercheurs souvent à l'origine de développements originaux dans le domaine.

Les 11 chapitres de cette synthèse abordent tous les thèmes liés à l'écologie et la conservation des serpents. Chaque chapitre s'achève par un paragraphe « Future Research » destiné à mettre en avant les points à développer, vivier certain pour des sujets de thèse originaux. Le premier chapitre (M.E. Dorcas & J.D. Willson) concerne les méthodes novatrices dans le domaine : capture-recapture, marquage, suivi individuel, écologie thermique, alimentation et structure trophique, études à l'échelle des populations, abondance relative, études de viabilité

des populations. Le second chapitre (F.T. Burbrink & T.A. Castoe) aborde la phylogéographie moléculaire de façon très didactique, à partir d'exemples clairs et concrets, depuis la phase primaire d'acquisition des tissus jusqu'à la construction des arbres phylogénétiques à l'aide des méthodes les plus modernes (phylogéographie comparative, démographie historique, analyse des clades). Le troisième chapitre (R.B. King) traite de génétique des populations et de conservation. On y trouve une synthèse des travaux accomplis jusqu'en 2008 dans le domaine des variations génétiques au sein de, et entre populations. L'auteur aborde également l'impact de la perte de variabilité génétique et ses conséquences dans les populations en déclin et fragmentées. D'autres thèmes d'actualité sont inclus, comme par exemple la restauration génétique, les réponses évolutives des populations de serpents aux changements environnementaux, la génétique de la conservation des populations captives et exploitées, ou encore les flux géniques entre populations fragmentées. Le chapitre 4 (C.L. Jenkins, C.R. Peterson & B.A. Kingsbury) est dévolu à la modélisation de la distribution et de l'habitat des serpents, une discipline émergente à présent très dynamique grâce au développement des systèmes d'information géographique (SIG) et du GPS, mais aussi aux avancées conceptuelles dans le domaine. À l'aide de nombreux exemples actuels, les auteurs nous expliquent comment la répartition et la modélisation de l'habitat des serpents peuvent être utilisées comme support des efforts de conservation. Le chapitre 5 (P.J. Weatherhead & T. Madsen) dresse une synthèse des liens entre l'écologie comportementale et les objectifs de conservation. On y trouve notamment les relations entre écologie thermique et choix de l'habitat, une relation primordiale pour les reptiles non-aviens que sont les serpents. Les auteurs montrent bien que la fragmentation de l'habitat peut favoriser certaines espèces mais nuire à d'autres. Ils abordent ensuite l'impact des changements climatiques, facteurs hautement significatifs dans la répartition des reptiles, les interactions prédateur/proie, la destruction des habitats, les espèces introduites, pour finalement terminer sur le rôle de l'homme comme prédateur de serpents. Ils signalent qu'en 2003 on estimait que 89 millions de reptiles non aviens étaient tués chaque année dans le seul Queensland (région d'Australie) suite aux modifications anthropiques du couvert végétal. Ce paragraphe fournit de nombreux exemples du rôle de l'homme dans le déclin des serpents (commerce, consommation de viande de brousse, *roundups* aux USA, simple passage répété sur une zone occupée, ...). C'est ensuite l'impact des routes sur les individus et les populations qui clôt ce chapitre, juste avant de souligner les recherches à développer dans le domaine. Le chapitre 6 (R. Shine & X. Bonnet) aborde la biologie de la reproduction, la viabilité des populations et les différentes options pour la gestion des populations sur le terrain. Il tente d'identifier les besoins écologiques permettant d'accroître la viabilité des populations (alimentation, habitat et variables temporelles des patrons de vulnérabilité). Les auteurs indiquent les méthodes actuellement disponibles pour assurer activement la gestion des populations naturelles de serpents (actions sur l'habitat, manipulation du comportement reproducteur, apports alimentaires, création d'abris artificiels). Ils développent ensuite, avec beaucoup de réserve, l'utilisation combinée des manipulations en laboratoire et sur le terrain, pointant les risques de telles pratiques. Le chapitre 7 (B.A. Kingsbury & O. Attum) est consacré aux stratégies de conservation actuellement à notre disposi-

tion. Les auteurs fournissent une définition claire des termes classiquement utilisés dans le domaine (replacement, relocation, translocation, introduction, rapatriement, augmentation, réintroduction, *hard* et *soft release*), ce qui n'est pas inutile. A partir de nombreux exemples récents, ils abordent ensuite les avantages et les inconvénients de chacune de ces méthodes, mettant tout particulièrement l'accent sur les erreurs du passé. Le chapitre 8 (K.T. Shoemaker, G. Johnson & K.A. Prior) explique, à partir des travaux les plus récents, le rôle des manipulations d'habitat comme stratégie viable de conservation des serpents. Les serpents peuvent également jouer un rôle important d'indicateurs du suivi de certaines propriétés d'un écosystème, comme le montrent S.J. Beaupre et L.E. Douglas dans le chapitre 9. Les serpents marins amphibies (genre *Laticauda*), bio-indicateurs de l'état de santé du lagon néo-calédonien grâce à l'analyse de leur contenu stomacal, illustrent admirablement le rôle de bio-outil de certains serpents pour la gestion d'un écosystème. Ces squamates servent également à repérer les contaminations chimiques par des polluants. Le passionnant chapitre 10 (G.M. Burghardt, J.B. Murphy, D. Chiszar & M. Hutchins) est tout à fait original et ô combien utile ! Il est consacré à l'ophiophobie et son traitement. En effet, pour protéger il faut connaître et aimer, c'est une certitude. Tant de serpents sont tués tout simplement car ils font peur, même et surtout les plus inoffensifs. Mythes et religions sont souvent à la base de cette phobie. Ce chapitre est très riche en perspectives de recherches dans le domaine des relations homme/serpent. L'ouvrage s'achève par le chapitre 11 rédigé, comme il se doit, par les deux éditeurs de l'ouvrage (R.A. Seigel & S.J. Mullin). Son titre, « Snake Conservation, Present and Future » résume assez bien le contenu de l'ouvrage. Il démontre que les serpents sont mal-aimés, que les données actuelles sont très largement insuffisantes et qu'il est nécessaire d'établir des priorités pour les recherches futures sur la conservation de ces reptiles. Les domaines à développer concernent l'écologie des paysages, les changements climatiques et l'impact des routes. Les recherches futures devront mieux intégrer les techniques moléculaires aux études d'écologie et de conservation, tester expérimentalement les mesures de conservation et permettre d'obtenir de meilleures données sur la démographie des populations.

Cet ouvrage de synthèse est un véritable trésor, une mine de renseignements. On y trouve presque tout, abordé de façon moderne et à jour des dernières connaissances acquises. Les références bibliographiques, au nombre de 1426, sont d'une incroyable richesse et concernent tous les domaines, des pays diversifiés et de très nombreuses espèces de serpents. C'est un livre indispensable pour qui s'intéresse aux serpents mais il s'adresse aussi à tous les écologistes. En effet, les reptiles contribuent de façon très significative à l'avancement de leur discipline et à l'élaboration de nouveaux concepts pouvant être appliqués ensuite à d'autres groupes zoologiques.

Ivan INEICH
Muséum national d'Histoire naturelle
Département de Systématique et Évolution
CNRS UMR 7205 (Origine, Structure et Évolution de la Biodiversité)
25 rue Cuvier, CP 30 (Reptiles & Amphibiens)
75005 Paris