

Bulletin de la Société Herpétologique de France

3ème trimestre 2000

N° 95



ISSN 0754 - 9962

Bull. Soc. Herp. Fr. (2000) 95

Bulletin de la Société Herpétologique de France

Directeur de la Publication / Editor :
Roland VERNET

Comité de Rédaction / Managing Co-editors :
Jean LESCURE, Claude PIEAU, Jean-Claude RAGE, Max GOYFFON

Secrétariat de Rédaction / Secretary :
Françoise THIOLLAY

Comité de lecture / Advisory Editorial Board :
Robert BARBAULT (Paris, France) ; Aaron M. BAUER (Villanova, Pennsylvania) ;
Liliane BODSON (Liège, Belgique) ; Donald BRADSHAW (Perth, Australie) ;
Maria Helena CAETANO (Lisbonne, Portugal) ; Max GOYFFON (Grenoble, France) ;
Robert GUYETANT (Chambéry, France) ; Ulrich JOGER (Darmstadt, Allemagne) ;
Michael R.K. LAMBERT (Chatham, Angleterre) ; 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 ont été publiées dans le numéro 91 (3^{ème} trimestre 1999). Les auteurs peuvent s'y reporter. S'ils ne les possèdent pas, ils peuvent en obtenir une copie auprès du responsable du comité de rédaction. Les points principaux peuvent être résumés ainsi : les manuscrits, dactylographiés en double interligne, au recto seulement, sont envoyés en double exemplaire. La disposition du texte doit respecter les instructions. L'adresse de l'auteur se place désormais après le nom de l'auteur en première page. Les figures sont réalisées sur papier calque ou bristol. Les légendes des planches, figures et tableaux ainsi que le titre en anglais sont reportés sur feuilles séparées. 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 - Les tirés à part (payants) ne sont fournis qu'à la demande des auteurs (lors du renvoi de leurs épreuves corrigées) et seront facturés par le service d'imprimerie. Tous renseignements auprès du trésorier.

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 S.H.F. se réserve la reproduction et la traduction ainsi que tous les droits y afférant, pour le monde entier. Sauf accord préalable, les documents ne sont pas retournés.

ENVOI DES MANUSCRITS à :
Roland VERNET

Laboratoire d'Ecologie, Ecole Normale Supérieure
46 rue d'Ulm - 75230 PARIS Cedex 05

Tél : 33 - 01 44 32 37 04 - Fax : 33 - 01 44 32 38 85 - E-mail : vernet@biologie.ens.fr

Photo de couverture :
R. VERNET
Psammodphis schokari
Sud tunisien

N° commission paritaire: 59374
Imprimeur : S.A.I. Biarritz
18, rue de Folin, 64200 BIARRITZ

Dépôt légal : 3^{ème} trimestre 2000

Bulletin de la Société Herpétologique de France

3ème trimestre 2000

N° 95



ISSN 0754 - 9962

Bull. Soc. Herp. Fr. (2000) 95

BULLETIN DE LA SOCIETE HERPETOLOGIQUE DE FRANCE

3^{ème} trimestre 2000

N° 95

SOMMAIRE

- **Observation de la Grenouille des champs, *Rana arvalis* Nilsson, 1842 (Anura, Ranidae) dans le département du Nord (France)**
Benoît CABY, Guillaume CONSTANTIN DE MAGNY, José GODIN & Michel MARCHYLLIE 5-18
- **Les serpents des environs de Dielmo (Sine-Saloum, Sénégal)**
Jean-François TRAPE & Youssouph MANE..... 19-35
- **Premières mentions de *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870) (Sauria, Lacertidae) dans la Haute-Garonne et le Tarn et limites de sa répartition en Ariège, dans les Pyrénées-Orientales et dans l'Aude (France)**
Pierre-André CROCHET & Philippe GENIEZ 37-42
- **Mise en évidence de l'homogénéité des testicules multilobés de deux Amphibiens par des méthodes morphométriques**
Paulette PUJOL & Jean-Marie EXBRAYAT..... 43-56
- **Analyse d'ouvrage** 57-58
- **In memoriam Robert Hoffstetter (1908-1999)**..... 59-60

BULLETIN DE LA SOCIETE HERPETOLOGIQUE DE FRANCE

3rd trimester 2000

N° 95

CONTENTS

- **Observation of the Moor Frog, *Rana arvalis* Nilsson, 1842 (Anura, Ranidae) in the North department (France).**
Benoît CABY, Guillaume CONSTANTIN DE MAGNY, José GODIN & Michel MARCHYLLIE..... 5-18
- **Snakes of the Dielmo area (Sine-Saloum, Senegal)**
Jean-François TRAPE & Youssouph MANE..... 19-35
- **First records of *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870) (Sauria, Lacertidae) in the Tarn and Haute-Garonne departments and distribution limits in the Aude, Pyrénées-Orientales and Ariège departments (France).**
Pierre-André CROCHET & Philippe GENIEZ..... 37-42
- **Evidence of multilobate testes homogeneity in two amphibians by morphometric methods**
Paulette PUJOL & Jean-Marie EXBRAYAT..... 43-56
- **Book review** 57-58
- **In memoriam Robert Hoffstetter (1908-1999)**..... 59-60

SOCIETE HERPETOLOGIQUE DE FRANCE

Association fondée en 1971
agrée par le Ministère de l'Environnement

Siège social

Université de Paris VII, Laboratoire d'Anatomie Comparée
2, place Jussieu, 75251 PARIS Cedex 05

Secrétariat

Michelle GARAUDEL
Impasse de l'Eglise, 35450 MECE

Trésorier

Frédéric TARDY
Réserve Africaine, 11130 SIGEAN

ADRESSES UTILES

Responsable de la rédaction : R. VERNET, Ecole Normale Supérieure, Laboratoire d'Ecologie,
46, rue d'Ulm, 75230 PARIS Cedex 05

Responsable de la commission de répartition : J. LESCURE, Laboratoire Amphibiens-Reptiles,
Muséum National d'Histoire Naturelle, 25, rue Cuvier, 75005 PARIS

Responsable de la commission de protection : A. DUPRE, 181, boulevard Pasteur, 94360
BRY-SUR-MARNE

Responsable de la commission de terrariophilie : R. SIMON, 12, rue Q.M. Bondon,
29470 PLOUGASTEL DAOULAS

Responsable de la circulaire d'annonces : J. ANDRÉ, 8, rue Paul Gauguin, 77550 MOISSY
CRAMAYEL

Responsable des archives et de la bibliothèque : G. MATZ, Université d'Angers, Laboratoire de
Biologie animale, 2, boulevard Lavoisier, 49045 ANGERS Cedex

Responsable section parisienne : J.L. ROCHELET, 21, avenue de la Pommeraie, 78520 LIMAY

Responsable du groupe Cistude : A. VEYSSET, 3, rue Archimède, 91420 MORANGIS

Responsable du groupe venins : M. LIANO, 1101, rue de Nointel Autreville, Breuil-Le-Sec
60600 CLERMONT

Responsable du Club Junior : F. SERRE-COLLET, 35, rue Edouard Vaillant, 94140 ALFORTVILLE

Observation de la Grenouille des champs *Rana arvalis* Nilsson, 1842 (Anura, Ranidae) dans le département du Nord (France)

par

Benoît CABY⁽¹⁾, Guillaume CONSTANTIN DE MAGNY⁽²⁾, José GODIN⁽³⁾
et Michel MARCHYLLIE⁽⁴⁾

⁽¹⁾ 84, Grand Rue, 59780 Camphin-en-Pévèle (France)

⁽²⁾ 8457, rue Vendôme, 69006 Lyon (France)

⁽³⁾ Université des Sciences et Technologies de Lille, UFR de Biologie,
Bâtiment SN2, 59655 Villeneuve d'Ascq cédex (France)

⁽⁴⁾ Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut, Maison du Parc, 357, rue Notre-Dame
D'Amour, 59230 Saint-Amand-des-Eaux (France)

Résumé - L'inventaire des Amphibiens et Reptiles de la Réserve Naturelle de la grande Tourbière de Vred (Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut, Nord, France), a permis la découverte d'une nouvelle station française de Grenouille des champs (*Rana arvalis*) Nilsson, 1842. L'espèce se reproduit probablement dans ce site présentant un microclimat de type continental, ou à proximité. 14 individus (13 adultes et 1 juvénile) ont été rencontrés principalement dans la roselière à Fougère des marais (*Thelypteris palustris*), la bétulaie à sphaignes et secondairement dans la saulaie-aulnaie.

Mots clés : *Rana arvalis*. Nord de la France. Habitat. Distribution géographique.

Summary - **Observation of the Moor Frog, *Rana arvalis* Nilsson, 1842 (Anura, Ranidae) in the North department (France).** Inventorying the amphibians and reptiles in the Great Peat Bog Nature Reserve (Scarpe-Scheldt River Country Park, North Department, France) yielded a new station for the Moor Frog, *Rana arvalis* Nilsson, 1842, in France. The species probably breeds in or within the vicinity of the site, which enjoys a continental microclimate. Fourteen individuals (thirteen adults and one juvenile) have been recorded, mainly in the reed-bed where the fern, *Thelypteris palustris*, grows, and the sphagnum covered birchwood, and secondarily in the willow and alder grove

Key-words : *Rana arvalis*. Northern France. Habitat. Geographical distribution.

I. INTRODUCTION

Depuis 1995, un programme d'inventaire des amphibiens et reptiles de la région Nord - Pas-de-Calais a été lancé à l'initiative du Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord - Pas-de-Calais dans l'optique de réaliser un atlas régional (Nord - Pas-de-Calais) au même titre que l'atlas des oiseaux nicheurs récemment publié (Tombal 1996) et que celui des mammifères en phase d'achèvement. La mise en place dans le cadre de la Maîtrise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes de stages obligatoires d'une durée

de deux mois à une période favorable à l'observation des amphibiens a permis de disposer de nombreux biologistes qui ont contribué à faire avancer l'inventaire à pas de géants. L'enquête nationale lancée en 1997 a bien évidemment fortement contribué à l'intensification des recherches de terrain. Les structures partenaires du GON et de l'Université des Sciences et Technologies de Lille ont immédiatement répondu aux sollicitations à des degrés divers ; et le plus vif intérêt a été manifesté par l'Office National des Forêts, le Conseil Général du Nord, le Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut, et le Conservatoire des Sites Naturels de la Région Nord - Pas-de-Calais sur les terrains desquels des prospections ont été menées. Ces prospections ont permis de préciser la distribution d'espèces connues dans la région et de découvrir des espèces nouvelles à forte valeur patrimoniale comme la Grenouille des champs (*Rana arvalis*) dans la Grande Tourbière de Vred.

II. METHODE

La Grande Tourbière de Vred, établie sur des terrains communaux de la commune de Vred, située à proximité de Marchiennes et de Pecquencourt (Nord), est une Réserve Naturelle Volontaire d'environ 41,5 ha, incluse dans la ZNIEFF 0007 0016. Elle a été créée par arrêté préfectoral du 5 janvier 1988 et sa gestion est assurée par le Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut selon le plan de gestion établi en 1998 (Golemiec 1998) et validé par le Comité consultatif de gestion en juin 1999.

Le Parc Naturel Régional a mission de connaissance et de préservation de son territoire d'intervention, et foncièrement sur les sites qu'il a en gestion, conformément aux objectifs réglementaires des Parcs Naturels Régionaux et à la Charte du Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut. De plus, sur les sites possédant un plan de gestion, la connaissance du patrimoine naturel est un objectif essentiel. En conséquence, un premier inventaire batrachologique a été réalisé du 15 mars au 15 mai 1998 (Belot & Chatelain 1998). Ces observateurs avaient été surpris de constater une augmentation nette des effectifs de grenouilles, déterminées alors comme Grenouilles rousses (*Rana temporaria*), en avril 1998 alors que les fossés et les anciennes fosses d'extraction de tourbe hébergeaient déjà de nombreux têtards de l'espèce à la mi-mars. Faute de temps (les observateurs avaient à inventorier d'autres sites), aucune suite particulière ne fût donnée sur le moment à cette observation qui resta inexploquée.

En 1999, un stage spécifique à la tourbière de Vred fut organisé en partenariat par l'Université des Sciences et Technologies de Lille et le Parc Naturel Scarpe-Escaut du 30 mars au 30 mai (Caby & Constantin de Magny 1999). En consultant les documents photographiques réalisés par Belot et Chatelain et en particulier les photos relatives aux individus "tardifs" qui n'avaient pas été jointes au rapport de stage, il apparût qu'il existait une présomption de présence de la Grenouille des champs à Vred, présomption confortée par le décalage phénologique observé, la Grenouille des champs ayant une période de reproduction décalée d'environ un mois par rapport à celle de la Grenouille rousse. La présomption se concrétisa en une réalité lors

de la découverte d'un premier exemplaire de Grenouille des champs mâle le 26 avril 1999 par Caby et Constantin de Magny qui fut immédiatement expertisé par Godin (tableau I et fig. 1).

Tableau I : Récapitulatif de l'ensemble des critères ayant conduit à la détermination de la Grenouille des champs (*Rana arvalis*). Les photos sont numérotées de haut en bas et de gauche à droite. Colonne de gauche (1,2,3,4) et colonne de droite (5,6,7,8).

Taille	6 cm pour l'individu mesuré (tab. II)
Allure (Photo 1)	Assez massive
Peau (Photo 1)	Verruqueuse Verrues disposées en chaînons longitudinaux de chaque côté du dos, parallèlement aux bourrelets glandulaires dorso-latéraux
Coloration générale du corps (Photos 2, 3 & 6)	Dos brun roux (cas du mâle photographié), jaunâtre, grisâtre (cas de la femelle capturée), taché irrégulièrement de brun noir. Bande vertébrale jaunâtre bordée de sombre de l'extrémité du museau à la région cloacale
Coloration générale du dessous (Photo 7)	Ventre jaunâtre uni (cas du mâle photographié), blanc grisâtre (cas de la femelle capturée). Gorge et poitrine comme le ventre
Tache temporale (Photo 5)	Brun sombre. Etendue de l'aisselle au-delà de la narine. Soulignée d'une bande labiale claire de la commissure des lèvres jusqu'à l'extrémité du museau
Cordons glandulaires (Photos 1, 2, 3, 5 & 6)	Cordons glandulaires dorso-latéraux rapprochés et très saillants, rose chair à reflets dorés
Tête (Photo 3)	Aussi large que longue
Museau (Photo 5)	Pointu, dépassant fortement la bouche <i>Canthus rostralis</i> distinct Narine située à égale distance entre l'oeil et l'extrémité du museau
Tympan (Photo 5)	Assez petit. Diamètre 3 mm Eloigné de l'oeil de plus de 2 mm
Oeil (Photos 4 & 5)	Très saillant Iris doré teinté de brun
Espace interoculaire (Photo 4)	Étroit : 2/3 de la largeur de la paupière supérieure
Membres postérieurs (Photo 6)	Assez longs : l'articulation tibio-tarsienne (talon), ramenée en avant atteint le museau
Tibia (Photos 3 & 6)	Aussi long que le fémur Un peu plus long que le pied
Orteils (Photo 8)	Palmés au 2/3 (cas du mâle photographié) ou à 1/2 (cas de la femelle capturée) Avant dernière phalange du 4 ^{ème} orteil libre
Tubercule métatarsien (Photo 8)	Grand : entre 1/2 et 1/3 du 1er orteil, comprimé et dur

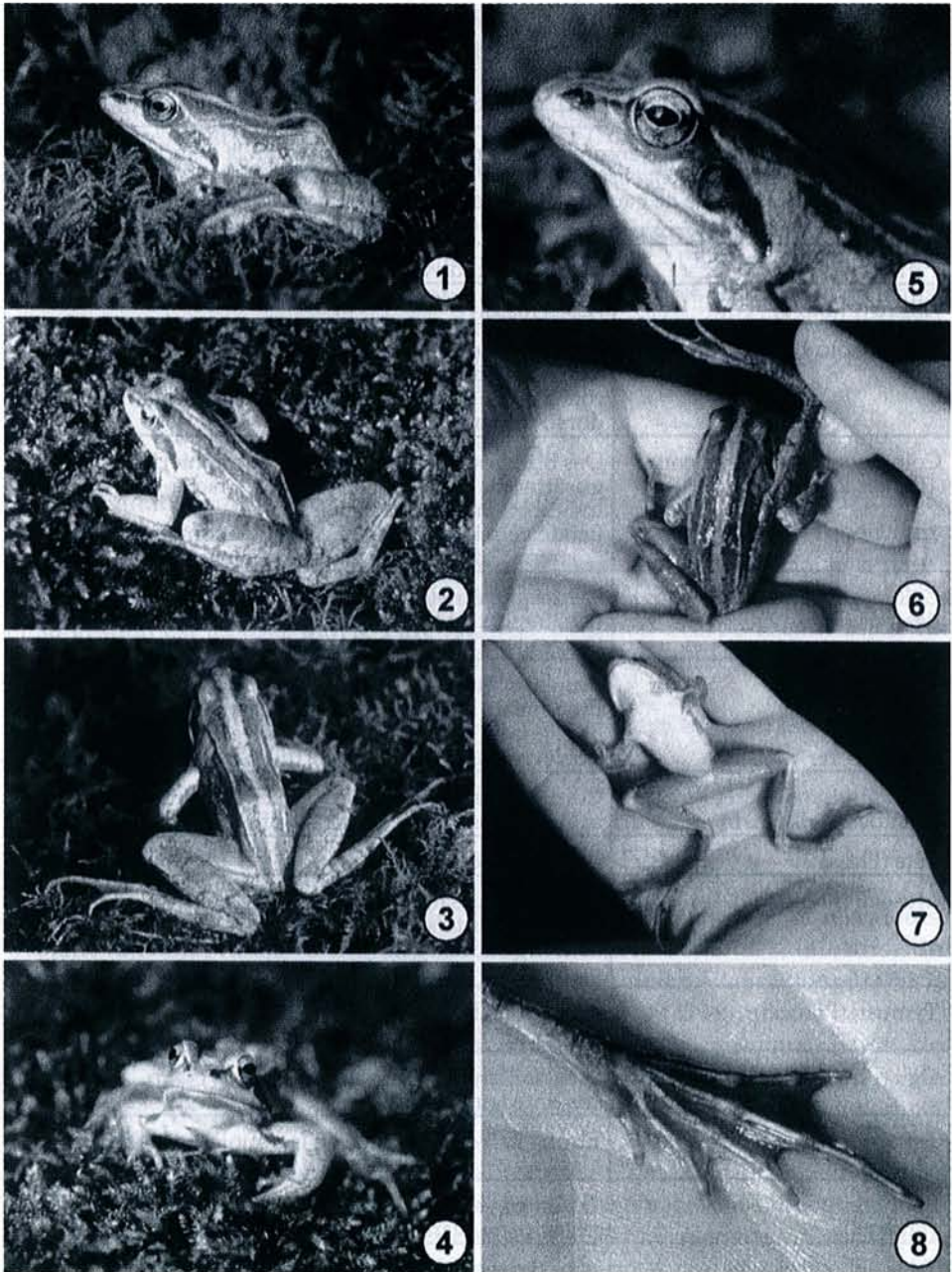


Figure 1 : Grenouille des champs (*Rana arvalis*) mâle, capturée à Vred le 26 avril 1999

III. RESULTATS

A. Critères de détermination de l'espèce

Dans le cadre de la réalisation de l'atlas herpétologique national, des clés de détermination reprenant et ordonnant les caractères cités dans la littérature (De Witte 1948, Fretey 1975, Arnold & Burton 1978, Drugmand *et al.* 1988, Le Garff 1991, Brialmont & Batteux 1994, Heyden 1996, Guyétant 1997, Matz & Weber 1998) ont été établies par Godin en avril 1999 pour faciliter la tâche des observateurs régionaux lors de la détermination des espèces de grenouilles "rousses". Les caractères répertoriés dans le tableau I ont été observés et ont conduit à la détermination de la Grenouille des champs. La plupart sont illustrés dans les documents photographiques de la planche (fig. 1). La détermination a été validée par la commission d'homologation herpétologique régionale et par les spécialistes nationaux lors de la communication présentée par Constantin de Magny au 28^{ème} congrès de la Société Herpétologique de France à Poitiers en juillet 1999.

B. Effectifs et nature des contacts

Ultérieurement, d'autres observations furent réalisées à Vred (Tableau II et Fig. 2).

14 individus (4 mâles et 4 femelles adultes, 5 adultes non sexés et 1 juvénile) ont ainsi été observés dans la tourbière de Vred. Néanmoins, aucun individu en livrée nuptiale (exception faite du mâle 8 présentant des reflets bleus), aucun accouplement, aucune ponte, aucun têtard n'ont été identifiés. Un seul juvénile (taille de l'ordre de 4 cm) a été observé en juin.

7 individus ont été observés dans la roselière à Fougère des marais (4, 5, 6, 8, 9, 10), 4 dans la bétulaie recépée (1, 3, 11), 2 dans la bétulaie à sphaignes (2) et 1 dans la saulaie-aulnaie (7).

C. Description du site occupé par la Grenouille des champs

1. Localisation

La Réserve Naturelle Volontaire de la Grande Tourbière de Vred est située à une altitude comprise entre 16 et 17,5 m dans la plaine alluviale faiblement pentue de la Scarpe, à l'aval de Douai vers Saint-Amand-les-Eaux (16 à 25 m), jusqu'à sa confluence avec l'Escaut à Mortagne.

2. Géologie

Les formations superficielles de la Grande Tourbière de Vred consistent en un complexe limono-tourbeux ou sableux, limoneux et/ou argileux selon les parties de la réserve. Elles reposent sur une série de couches d'argiles et de sables tertiaires superposées constituant des terrains peu perméables (10^{-6} m.s⁻¹). Ces formations sont assises sur la craie sénonienne et turonienne (Kleinhaus 1990).

3. Alimentation et qualité des eaux

L'alimentation en eau est assez diversifiée. La nappe oscille entre 14 et 16,5 m depuis 1968. Le niveau d'eau de la tourbière est maintenu au plus haut en évitant les risques d'inondations des habitations et jardins riverains. Cette maîtrise est assurée par injection occasionnelle d'eau de la Scarpe et surtout par un moine installé en 1994-95 qui limite la sortie des eaux. Les variations de niveau, suivies sur trois échelles limnimétriques et deux piézomètres atteignent une valeur de 0,5 à 0,6 m.

Tableau II : Récapitulatif des observations de la Grenouille des champs (*Rana arvalis*) à Vred. Le chiffre indiqué dans la colonne 'Détail des observations' permet de les localiser sur la carte de situation (fig. 2).

Observateurs	Dates	Détail des observations	Localisation
Caby & Constantin de Magny	26 avril 1999	1 Un mâle adulte capturé mesuré et photographié	Bétulaie à sphaignes recépée
Caby & Constantin de Magny	27 avril 1999	2 Un mâle et une femelle	Bétulaie à sphaignes recépée
Caby & Constantin de Magny, Godin, Kérautret, Marchyllie, Van Appelghem	07 mai 1999	3 Un mâle et une femelle adultes photographiés 4 Un exemplaire adulte de sexe indéterminé observé 5 Un exemplaire adulte de sexe indéterminé observé	Bétulaie à sphaignes recépée Caricaie Phragmitaie à Fougère des marais
Marchyllie	11 mai 1999	6 Une femelle capturée 7 Un adulte de sexe indéterminé observé	Phragmitaie à Fougère des marais (à proximité du jalon près de la station d'enregistrement multiparamètres) Bétulaie à sphaignes en bordure d'étang
Marchyllie, Desort	23 mai 1999	8 Deux adultes observés dont un mâle (reflets bleutés)	Phragmitaie à Fougère des marais, sur un sentier (tourbe à nu)
Marchyllie	28 mai 1999	9 Une femelle capturée	Roselière à Carex sp. et Calamagostide blanchâtre
Marchyllie	15 juin 1999	10 Un adulte observé	Phragmitaie à Fougère des marais (à proximité du jalon près de la station d'enregistrement des multiparamètres)
Marchyllie, Desort & Billet	25 juin 1999	11 Un juvénile observé	Bétulaie à sphaignes en bordure d'étang

La Grande Tourbière reçoit dans ses zones périphériques, malgré le raccordement de la majorité des habitations riveraines aux collecteurs d'assainissement, quelques rejets localisés d'eaux usées (Golemiec 1998). L'étude du fonctionnement hydraulique du site engagée depuis 1998 par le Parc Naturel Régional permet d'apporter des réponses techniques à une amélioration des eaux dans les zones périphériques en question. L'analyse des

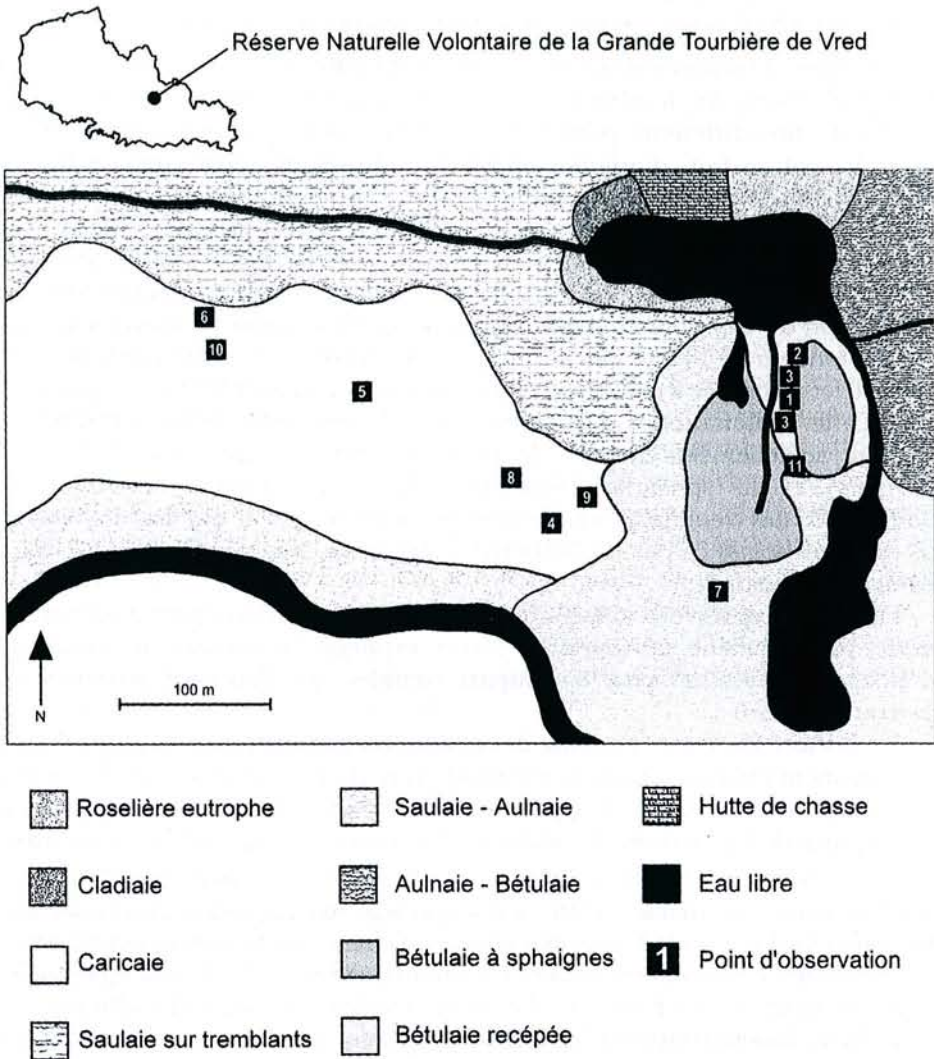


Figure 2 : Situation du site dans la Région Nord - Pas-de-Calais et localisation des observations de Grenouille des champs (*Rana arvalis*) dans la Réserve Naturelle Volontaire de la Grande Tourbière de Vred (Nord en 1999). Document Michel Marchyllie - PNR Scarpe-Escaut modifié Francis Godin 2000.

premières données de suivi de l'eau permet de constater d'une part que la qualité des eaux est très variable selon les lieux de prélèvement. La conductivité varie de 300-500 $\mu\text{S.m}^{-2}$ au cœur de la tourbière à 1200-1500 $\mu\text{S.m}^{-2}$ en périphérie. De même, la gamme de valeurs de pH, compris entre 6,5 et 8,5 est large pour une tourbière qualifiée de "alcaline".

4. Usages et incidences sur la végétation et l'habitat

Actuellement, la tourbière se présente sous la forme d'une mosaïque d'habitats très différents parmi lesquels même ceux qui paraissent les plus naturels sont en fait d'origine purement anthropique. Pour comprendre la situation présente, il est nécessaire de faire un bref rappel historique à partir des données de Desse (1996), des archives communales et départementales.

L'exploitation de la tourbe a commencé dès le XIII^{ème} siècle et s'est prolongée jusqu'au début du XIX^{ème} siècle en réponse à la généralisation de l'utilisation du charbon. Le tourbage se pratiquait à partir de barques jusqu'à une profondeur de 10 à 15 pieds (7 à 8 m) grâce à l'utilisation de la drague : une pelle de fer recourbée à angle aigu, sur un manche en bois de 10-15 à 25 pieds de long. Cette exploitation a donc donné lieu à de profondes fosses d'extraction qui sont actuellement en cours de reconquête par les marisques (*Cladium mariscus*), et des sphaignes (*Sphagnum div. sp.*) constituant des radeaux flottants ou des tremblants ultérieurement colonisés par le Bouleau pubescent (*Betula pubescens*) ou par les héliophytes (principalement le Roseau à balais *Phragmites australis*).

Dès 1741, des travaux d'assainissement ont été entrepris pour assécher au moins partiellement la tourbière ; ceci explique le nombre de fossés de drainage, aujourd'hui pour la plupart comblés, que l'on peut retrouver en parcourant le site.

Un linéaire important du fossé de ceinture (notamment dans sa partie sud) a été fortement modifié lors de la réhabilitation de la décharge afin de mettre la partie centrale de la tourbière à l'abri d'une pollution éventuelle en provenance de l'ancien site de décharge. La vocation de la tourbière s'est alors tournée vers la culture maraîchère, la fauche, la cueillette jusqu'à la moitié du XX^{ème} siècle. Le marais était alors partagé en parcelles réservées aux habitants de Vred puis à ceux des villages voisins en fonction des contraintes économiques. Les locataires avaient coutume de curer les fossés et d'épandre les boues de curage sur les parcelles. Les terres exploitables étaient cultivées, les héliophytes étaient coupés et les roseaux servaient tantôt de litière, tantôt de matériau pour confectionner les palissades destinés à la protection des cultures maraîchères ou le paillage des cultures ; les laïches pour le paillage des chaises. On recueillait même les lentilles d'eau pour nourrir la basse-cour. Ces pratiques expliquent certains aspects du site avec ses ados encadrés de fossés et ses "champs" d'héliophytes.

D'autres activités se sont déroulées sur la tourbière et ont modelé son aspect : la pêche, louée dès 1810, et la chasse, toutes activités réservées aux habitants de la commune. Ces utilisations persistent actuellement et ont une incidence sur les habitats. Une hutte de chasse au gibier d'eau, édifée en 1910,

est installée sur le bord de l'étang. Cet étang est une ancienne fosse de tourbage entretenu pour les activités de chasse ; le dernier curage a eu lieu dans les années 80 ; ses abords sont régulièrement fauchés et la gestion des hélophytes par le feu s'est pratiquée jusqu'en 1959. L'emploi d'herbicides dans l'étang a éliminé une partie des hydrophytes, dont le Nénuphar blanc (*Nymphaea alba*). Un second étang a été creusé entre 1983 et 1989 au sud du premier.

Les parcelles périphériques à la tourbière utilisées pour les cultures maraîchères ont été plantées majoritairement en peupliers à partir de 1950. Ces peupleraies font actuellement l'objet d'une conversion selon les propositions du plan de gestion (Golemiac 1998).

Dès 1950, une décharge communale officialisée en 1981 a été installée dans la partie sud du marais ; on y entreposait des produits de démolition et des ordures ménagères. Cette décharge est restée en activité jusqu'en 1987. Elle a été réhabilitée en 1987/88 sur l'initiative du Parc Naturel Régional lors de la création de la Réserve Naturelle Volontaire par enfouissement et réalisation d'ouvrages (fossé de ceinture) limitant la contamination du marais et empêchant les dépôts sauvages. Ceci est l'origine du remblai couvert d'un gazon et d'une flore rudéralisée dans la partie sud.

La variété de la végétation dépend ainsi largement des utilisations anciennes et actuelles du site : tourbage, fauche et maraîchage après mise en place du réseau de drainage, creusement d'étangs, établissement de la décharge. La gestion appliquée actuellement est destinée à maintenir cette variété d'une part en bloquant l'évolution naturelle de la végétation, parfois rapide, au cours de laquelle les groupements pré-forestiers envahissent les peuplements herbacés hygrophiles et les peuplements d'hélophytes et d'autre part, en maîtrisant le niveau d'eau (lutte contre l'assèchement et contre les apports d'eaux eutrophisées ou usées).

D. Description des habitats occupés

La Réserve Naturelle Volontaire de la Tourbière de Vred héberge ainsi 33 unités de végétation selon le code Corinne Biotope (Desse 1996), se distribuant en trois grands types : végétation aquatique, herbacée et préforestière, disposées grossièrement en anneaux concentriques, avec au centre :

- les unités caractéristiques des zones tourbeuses, oligomésotrophes dominées par la saulaie-aulnaie à Fougère des marais (*Thelypteris palustris*), espèce protégée dans la région Nord – Pas-de-Calais ; la roselière à Gesse des marais (*Lathyrus palustris*), espèce protégée dans la région Nord – Pas-de-Calais et à Grande Douve (*Ranunculus lingua*), espèce protégée sur le territoire national ; la cladiaie (*Cladium mariscus*), la caricaie (*Carex div. sp.*, et notamment *Carex paniculata*),
- et les unités eutrophes et rudérales plus en périphérie (Desse 1996, Blanchard 1998 & 1999).

Cette tourbière présente une évolution originale. Les formations comportant les grands hélophytes comme par exemple la roselière à Fougère des marais est à l'origine d'une tourbe plutôt alcaline. Quand cette formation vieillit, elle évolue progressivement en une bétulaie-saulaie à sphaignes à l'origine de tourbe acide. Elle se développe préférentiellement sur des radeaux tourbeux de

recolonisation toujours gorgés d'eau et asphyxiants ralentissant la décomposition des acides organiques (Desse 1996, Golemiac 1998).

Des travaux de gestion furent entrepris sur environ 5 hectares pour ouvrir le milieu. Ils consistèrent en une coupe à blanc des Saules cendrés (*Salix cinerea*) et une fauche de la végétation herbacée au cours de l'hiver 1995-96. D'autres interventions illicites ont été réalisées dans les secteurs rivulaires de l'étang en 1996. Il s'agissait de l'abattage d'un grand nombre de Bouleaux pubescents (*Betula pubescens*), laissés sur place, sur une superficie d'environ un hectare. Actuellement, ce secteur se présente sous l'aspect d'une étendue de sphaignes assez ouverte, surmontée çà et là de rejets de souche de bouleaux et de quelques Saules cendrés. Comme le montre la carte (fig. 2), c'est dans la série dynamique de ces quatre unités de végétation : roselière à Fougère des marais, roselière à Gesse des marais, mégaphorbiaie à Calamagrostide blanchâtre (*Calamagrostis canescens*) et laïches et bétulaie-saulaie à sphaignes que furent réalisées les 14 observations de Grenouille des champs.

Depuis 1998, le Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut a engagé des recherches sur le fonctionnement de la Réserve Naturelle Volontaire de la Grande Tourbière de Vred. Dans ce cadre, plusieurs équipements ont été installés, notamment une station d'enregistrement multiparamètres automatique. Cette installation a plusieurs objectifs : un suivi microclimatique du milieu (enregistrement toutes les 10 minutes), un suivi piézométrique à faible pas de temps (30 minutes) et un suivi de "qualité d'eau" basé notamment sur les valeurs du pH et de la conductivité. Ceci a permis de démontrer le caractère "continental" du site caractérisé par des amplitudes thermiques élevées (de -13°C à $+46^{\circ}\text{C}$) ; un étalement des gelées de septembre à juin (neuf mois et demi) et cela sur des durées importantes (par exemple des températures inférieures à 0°C pendant 8 heures le 23 mai 1998) ; 10% de mesures de températures inférieures à 0°C en 1999 et 2% des mesures de températures supérieures à $+30^{\circ}\text{C}$ en 1999.

IV. DISCUSSION

A. Distribution géographique

On ne possède pas d'observations très anciennes de la Grenouille des champs pour le Nord de la France ; elle n'est citée ni par De Norguet (1871), ni par Giard (1899). La première mention est rapportée par Lantz (1924) qui signale sa présence dans l'est du département du Nord en forêt de Fourmies et à Wignehies. Néanmoins, l'espèce n'est pas retrouvée lors des prospections réalisées pour l'élaboration du premier atlas régional et national (Kérautret 1987, Anonyme 1989) ni lors des prospections ultérieures (Kérautret 1991, 1996). Néanmoins, Parent (1981) fait figurer la Grenouille des champs parmi les espèces dont la présence est à confirmer dans le Nord et le Pas-de-Calais.

Dans les régions voisines, l'espèce a été signalée à proximité immédiate en Belgique (Wallonie) dans deux sites voisins situés à une trentaine de kilomètres de Vred : à Hensies à une date non précisée et à Harchies en 1994 (Paternoster & Longo). Ces observations ne sont malheureusement pas documentées et n'ont apparemment pas été retenues par les rédacteurs du projet

d'atlas herpétologique pour la Wallonie et Bruxelles (Percy *et al.* 1997) qui la considèrent comme une espèce à rechercher. De même, Paternoster et Longo (1994) indiquent que l'espèce aurait été observée dans les hautes Fagnes (Van Meeuwen 1961 *in* Paternoster & Longo 1994), mais cette observation n'est pas reprise dans le projet d'atlas herpétologique pour la Wallonie et Bruxelles (Percy *et al.* 1997).

Elle ne figure pas dans la batrachofaune des régions françaises voisines, ni en Champagne – Ardennes (Grange 1995), ni en Picardie (Bardet *et al.* 1999). Il existe cependant des données anciennes assez nombreuses pour le département de l'Aisne dans les localités de Le Nouvion, Barenton-sur-Serre, Verneuil-sur-Serre, Barenton-Bagny, Monceau-le-Waast, Liesse, Samoussy, Laon, Eppes, Sissonne, marais entre Sissonne et Pierrepont, Vendresse (Lantz 1924), données que Parent (1981) suggère de confirmer.

Les populations les plus proches dont l'existence a été récemment vérifiée sont donc localisées en Belgique, dans les Flandres (Bauwens & Claus 1996) et en France en Alsace (Barbery & Thiriet 1999) où l'espèce est extrêmement localisée et en forte régression (Thiriet *in litt.*).

Cette espèce n'existait pas jusqu'à 1998 dans le réseau national des Réserves Naturelles Volontaires en France (Fiers 1998).

A l'échelle européenne, l'aire de distribution de l'espèce a pour limite occidentale le sud de la Norvège, la Suède, le Danemark, les Pays-Bas, le Nord de la Belgique et l'Est de la France. La localité de Vred représenterait donc le point le plus occidental provisoirement connu de distribution de l'espèce (Ischenko *in* Gasc *et al.* 1997).

B. Habitat

A l'intérieur de son aire de distribution, la Grenouille des champs occupe des habitats assez variés : forêt caducifoliée et mixte, steppe forestière, steppe et parfois semi-désert (Kazakhstan). On la trouve aussi aux abords des roselières, marécages, tourbières à sphaignes, lacs, dans les plaines inondables (le principal habitat en Europe de l'Ouest). On la rencontre aussi aux abords des étangs artificiels et dans les zones agricoles. Elle semble néanmoins préférer pour sa reproduction les eaux de faible acidité (Ischenko *in* Gasc *et al.* 1997). Les roselières et les bétulaies à sphaignes aux eaux acides occupées par la Grenouille des champs à Vred entrent donc parfaitement dans la liste des habitats énumérés dans la littérature.

V. CONCLUSION

L'observation de la Grenouille des champs dans la Réserve Naturelle Volontaire de la Grande Tourbière de Vred est fort intéressante et soulève des questions sur la nature de cette population. Il ne s'agit probablement ni d'une introduction, ni d'une colonisation naturelle récente de ce milieu, compte tenu de l'éloignement des populations éventuellement sources ; les populations connues les plus proches se trouvant dans les Flandres belges. Peut-être s'agit-il d'une population relictuelle d'une espèce ayant autrefois occupé la région de façon plus large. Cette hypothèse n'est pas très satisfaisante compte tenu

d'autres données en cours de validation (présence constatée à la Tourbière de Marchiennes, à quelques kilomètres de Vred dans un habitat similaire et présence éventuelle à confirmer dans le Boulonnais), il semblerait plutôt que l'espèce puisse être plus répandue que ce que l'on croit habituellement et qu'elle aurait échappé aux observateurs à la fois faute d'attention (chacun était convaincu qu'elle n'existait pas dans la région), et par confusion avec la Grenouille rousse (*Rana temporaria*) assez semblable. On ne peut donc qu'engager les observateurs à faire preuve d'une extrême curiosité alliée à une extrême vigilance.

La deuxième question que l'on est en droit de se poser a trait à l'utilisation de la tourbière par l'espèce dans la mesure où les individus sont observés à une date correspondant à la période de reproduction, mais sans fournir aucun élément qui permette de conclure à une reproduction effective (aucune observation de mâle en livrée nuptiale, exception faite du mâle 8 à reflets bleutés, d'accouplement, de ponte ou de larve). La tourbière n'est peut-être qu'un lieu d'hivernage favorable (effet de la température). Mais la période de reproduction étant de courte durée (environ 10 jours) de même que la présence individuelle des reproducteurs dans l'eau (3 à 4 jours) (Bauwens & Claus 1996), il est possible que les accouplements aient échappé aux observateurs. Une reproduction aurait cependant lieu dans un secteur proche puisqu'un juvénile a été observé dans la tourbière. Les prospections locales devraient donc être intensifiées pour tirer au clair la nature de l'utilisation de la tourbière.

La troisième question est relative à l'effectif de 14 individus au maximum, observés de façon assez localisée dans le temps (26 avril au 25 juin) et dans des habitats très particuliers de la tourbière. Il serait judicieux, d'une part, d'intensifier les prospections dans tous les types de milieu au cas où la Grenouille des champs les utiliserait selon une phénologie particulière et, d'autre part, d'estimer l'effectif et la sex-ratio de cette population certainement plus représentée que ce que laisse penser l'inventaire de 1999. Ces données permettraient d'estimer ses chances de survie et d'organiser des opérations de gestion qui pourraient lui être favorables. Le Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut envisage d'organiser des prospections affinées avec les précautions de rigueur au cours de l'année 2000.

Remerciements : Les auteurs remercient Francis GODIN qui a assuré l'illustration de l'article.

VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anonyme 1989 - Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France. Société Herpétologique de France. Castanet, J. & Guyétant R. (éds.). Société Herpétologique de France, Paris. 191 p.
- Arnold E.N. & Burton J.A. 1978 - Tous les reptiles et amphibiens d'Europe en couleur. Bordas, Paris. 271 p.
- Barbery J. & Thiriet J. 1999 - Inventaire des amphibiens et reptiles d'Alsace. Bufo Contacts, feuillet de liaison 1 : 8 p.
- Bardet O., Gavory L. & Spinelli F. 1999 - Atlas préliminaire des amphibiens et reptiles de Picardie (1990-1998). Picardie Nature et SERENAS. 26 p.

- Bauwens D. & Claus K. 1996 - Verspreiding van amfibieën en reptielen in Vlaanderen. De Wielewaal, Turnhout. 192 p.
- Belot J. & Chatelain E. 1998 - Inventaire des Amphibiens et des Reptiles dans le périmètre du Parc Naturel Régional de la Scarpe et de l'Escaut. Mémoire de stage de Maîtrise de Biologie des Populations et des Écosystèmes, Espace Naturel Régional, Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut et Université des Sciences et Technologies de Lille. 29 p. (15 annexes).
- Blanchard F. 1998 - Suivi phytoécologique sur les roselières et mégaphorbiaies de la Tourbière de Vred. Biotope, Parc Naturel régional Scarpe-Escaut (Nord - Pas-de-Calais), Espace Naturel Régional. 13 p.
- Blanchard F. 1999 - Mise en place de quadrats sur la Réserve Naturelle Volontaire de la Grande Tourbière de Vred. Terre et Ecosystèmes, Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut. 31 p.
- Brialmont M. & Batteux A. 1994. - Nos reptiles et batraciens, ces inconnus. Fiche n° 6 : Les Grenouilles - Famille des Ranidae. 1. Les grenouilles brunes. Feuille de contact Aves 6/94 : 221-223.
- Caby B. & Constantin de Magny G. 1999 - Statut des Amphibiens et Reptiles de la Réserve Naturelle Volontaire de la Grande Tourbière de Vred (Nord). Mémoire de stage de Maîtrise de Biologie des Populations et des Écosystèmes. Espace Naturel Régional, Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut et Université des Sciences et Technologies de Lille. 24 p., 12 annexes.
- De Witte F.F. 1948 - Faune de Belgique : Amphibiens et Reptiles. Patrimoine du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique, Bruxelles. 321 p.
- Desse A. 1996 - Etude ethnocoenotique et phytocoenotique de la réserve Naturelle Volontaire de la Tourbière de Vred, préalable à la réalisation du plan de gestion. Centre Régional de Phytosociologie, Conservatoire Botanique National de Bailleul. 63 p. et annexes.
- Drugmand D., Ryelandt Ph., Dewitte Th., Petit Ch. & Hofmans K. 1988 - Clé de détermination des Batraciens, Cercle des Naturalistes de Belgique, Centre Marie-Victorin, Vierves-sur-Viroin. 21 p.
- Fretey J. 1975 - Guide des Reptiles et Batraciens de France. Hatier, Paris. 239 p.
- Fiers V. 1998 - Observatoire du patrimoine naturel des Réserves Naturelles de France. Analyse et bilan de l'enquête 1996. Quétingny, Réserves Naturelles de France. 200 p.
- Giard A. 1899 - Boulogne et le Boulonnais. VI. Coup d'œil sur la Faune du Boulonnais. pp. 466-469. Giard, Boulogne-sur-Mer.
- Godin J. (à paraître) - Clé de détermination des Grenouilles "rousses". le Héron.
- Golemiec F. 1998 - Plan de gestion de la Réserve Naturelle Volontaire de la Tourbière de Vred. Université des Sciences et Technologies de Lille, Espace Naturel Régional, Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut. 100 p.
- Grange P. 1995 - Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de Champagne-Ardenne. L'Orfraie, numéro spécial, 83 p.
- Guyétant R. 1997 - Les amphibiens de France. Revue française d'aquariologie, 24 (suppl. 1-2) : 1-64.
- Heyden Ch. 1996 - Les Batraciens dans leur milieu : "Apprendre à les reconnaître pour mieux les protéger". Education-Environnement, Liège. 132 p.
- Ischenko V. G. 1997 - Rana arvalis. In : Atlas of Reptiles and Amphibians in Europe. Gasc J-P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens J., Martinez-Rica J-P., Maurin H., Oliveira M. E., Sofianidou T. S., Veith, M. & Zuiderwijk, A. (eds.). Societas Europaea Herpetologica & Muséum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris. 496p.

- Kérautret L. 1987 - Bilan de l'enquête sur la répartition des Amphibiens et des Reptiles dans le Nord et le Pas-de-Calais. *Le Héron*, 20 (1) : 9-16.
- Kérautret L. 1991 - Une liste rouge des Amphibiens et des Reptiles pour le Nord - Pas-de-Calais. *Le Héron*, 24 (1) : 46-47.
- Kérautret L. 1996 - Les batraciens et les reptiles rares et protégés. Répartition et biotopes. Journée d'information: "Espèces animales rares et protégées dans la Région Nord - Pas-de-Calais", 29 mars 1995, Douai, A.M.B.E. pp. 47-56.
- Kleinhans M. 1990 - Bassin versant de la Scarpe inférieure, rapport de synthèse. Direction Régionale de la Navigation Nord - Pas-de-Calais, arrondissement études et hydrologie, Délégation de Bassin Artois-Picardie. 84 p.
- Lantz L. A. 1924 - Quelques données récentes sur l'herpétofaune du Nord-Est et de l'Est de la France. *Revue d'histoire Naturelle Appliquée*, 5 (3) : 76-86.
- Le Garff B. 1991 - Les Amphibiens et Reptiles dans leur milieu. Bordas, Baume-les-Dames. 243 p.
- Matz G. & Weber D. 1998 - Les Amphibiens et Reptiles d'Europe. Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris. 292 p.
- Norguet A. (De) 1871 - Zoologie du Nord de la France. *Bulletin scientifique, historique et littéraire du département du Nord et des pays voisins*, III (1) : 18-22.
- Parent G. H. 1981 - Matériaux pour une herpétofaune de l'Europe occidentale. Contribution à la révision chorologique de l'herpétofaune de France et du Bénélux. *Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon*, 86-111.
- Paternoster Th. & Longo F. 1994 - La Grenouille oxyrhine (*Rana arvalis*) aux marais d'Harchies-Hensies-Pommeroeul ? *Les Naturalistes de Mons et du Borinage*, 86 (4) : 3-7.
- Perscy Ch., Jacob, J-P., Perscy N., De Wavrin H., Remacle A., Liénart J. 1997 - Projet d'atlas herpétologique pour la Wallonie et Bruxelles. *Aves*, 34 p.
- Tombal J.C. [coord], 1996. - Les oiseaux de la Région Nord - Pas-de-Calais. Effectifs et distribution des espèces nicheuses : période 1985-1995. *Le Héron*, 29 (1) : 336 p.

Manuscrit accepté le 7 juin 2000

Les serpents des environs de Dielmo (Sine-Saloum, Sénégal)

par

Jean-François TRAPE (*) et Youssouph MANE

Institut de Recherche pour le Développement (IRD, anciennement ORSTOM),
Centre de Dakar, B.P. 1386, Dakar (Sénégal)

(*) Correspondance : IRD, B.P. 5045, 34032 Montpellier Cedex 1 (France)

Tel : 04 67 41 63 11 - Fax : 04 67 54 78 00 - E-mail : trape@melusine.mpl.ird.fr

Résumé - Une collecte de 1256 serpents appartenant à 28 espèces différentes a été réalisée dans les environs de Dielmo (Sénégal) en zone de savane soudanienne. Les caractéristiques de l'écaillure de ces serpents sont décrites. *Leptotyphlops boueti* est élevé au rang d'espèce. *Atractaspis microlepidota* et *A. micropholis* constituent deux espèces distinctes qui sont facilement distinguables par des caractères simples de l'écaillure. La présence de *Grayia tholloni*, *Naja katiensis* et *Echis leucogaster* au Sénégal est confirmée. *Dasypeltis fasciata* et *D. scabra* sont sympatriques dans cette région d'Afrique de l'Ouest. Les populations locales de *Naja haje* et *Causus maculatus* présentent des particularités de l'écaillure. Un dimorphisme sexuel marqué est mis en évidence chez *Rhamphiophis oxyrhynchus*.

Mots clés: Serpents. Afrique. Sénégal. Répartition géographique. Taxonomie.

Summary - Snakes of the Dielmo area (Sine-Saloum, Senegal). A total of 1256 snakes belonging to 28 species have been collected in the vicinity of Dielmo, an area of Sudan savannah in Senegal. Scale counts and other characteristics of these specimens are described. *Leptotyphlops boueti* is considered to be a full species. *Atractaspis microlepidota* and *A. micropholis* are recognized as distinct species, which are readily distinguished on the basis of several simple scale characteristics. New records of *Grayia tholloni* confirm the species' presence in Senegambia some 3000 km further west than previously known. *Dasypeltis fasciata* and *D. scabra* are sympatric in this area of West Africa. The presence of *Naja katiensis* and *Echis leucogaster* extends the previous known range of these two species. Local populations of *Naja haje* and *Causus maculatus* show scale count variations. *Rhamphiophis oxyrhynchus* has marked sexual dimorphism.

Key-words: Snakes. Africa. Senegal. Geographical distribution. Taxonomy.

I. INTRODUCTION

En janvier 1990, dans le cadre d'un programme de recherche sur le paludisme conduit par l'ORSTOM et l'Institut Pasteur de Dakar, une station de terrain a été construite à Dielmo (13°45'N, 16°25'W), petit village de 250 habitants dans la région du Sine-Saloum au Sénégal (Trape *et al.* 1994). Parallèlement aux autres activités de recherche, nous avons entrepris d'organiser une collecte des serpents des environs de ce village et de six autres localités proches de Dielmo : Keur Lahine Fatim, Keur Santhiou, Keur Gadie,

Keur Seny Gueye, Keur Bakar Mané et Keur Ayip Kâ. La distance entre les localités les plus éloignées était de 20 kilomètres (fig. 1). Réalisée avec l'aide de M. Babacar N'Dao, agent vétérinaire à Keur Lahime Fatim, cette collecte, effectuée principalement de juin à octobre 1990, a permis de rassembler un total de 1256 spécimens. La plupart des serpents ont été capturés par les villageois pendant leurs occupations quotidiennes, au gré de rencontres fortuites, et il n'y a pas eu de prospection systématique.

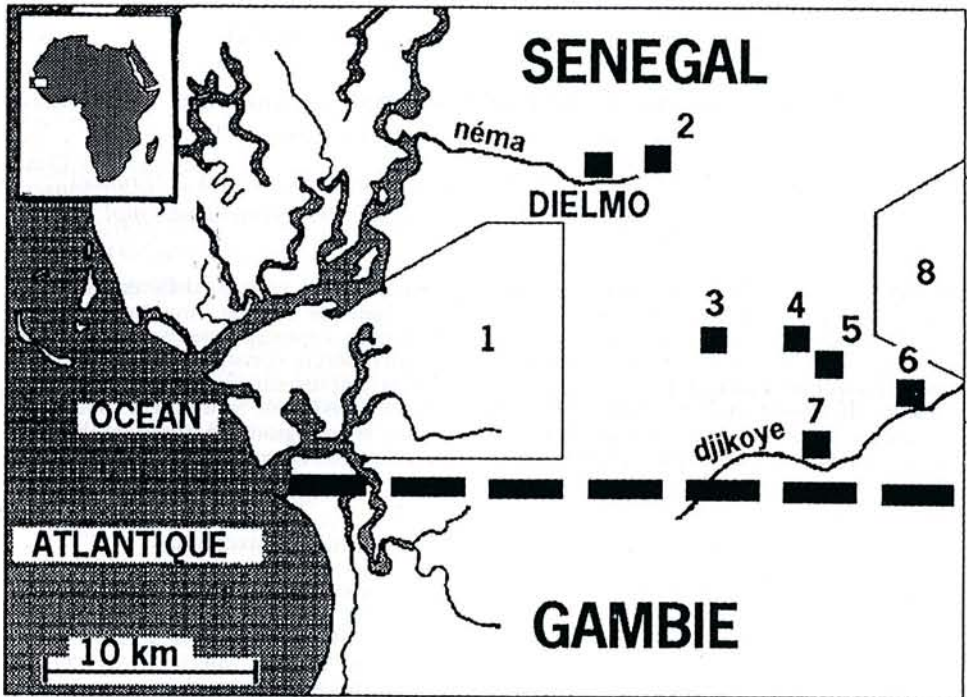


Figure 1 : Carte des environs de Dielmo. 1: Parc National du Delta du Saloum; 2: Keur Lahime Fatim; 3: Keur Santhiou; 4: Keur Ayip Kâ; 5: Keur Gadie; 6: Keur Bakar Mane; 7: Keur Seny Gueye; 8: réserve de Patako

La région de Dielmo appartient au domaine soudanien. La pluviométrie moyenne, qui atteignait 1000 mm sur la période 1947-1969, a été inférieure à 750 mm sur la période 1970-1990. La savane arborée originelle a été presque totalement défrichée pour la culture de l'arachide et du mil (fig. 2). Elle ne persiste guère que dans les périmètres protégés voisins de Fathala (Parc National du Delta du Saloum) et de Patako. Particularité remarquable de la zone d'étude, il existe deux petites rivières marécageuses dont les eaux douces sont permanentes : la Néma, longue de dix kilomètres seulement avant de rejoindre le delta du Saloum, et le Djikoye, dont le cours en eau douce est d'environ vingt kilomètres avant d'atteindre la mangrove de l'estuaire de la

Gambie. Le relief de la région de Dielmo est totalement plat et les sols sont sableux.



Figure 2 : Vue des environs de Dielmo en saison sèche. Au premier plan, le cours marécageux de la Néma.

II. ETUDE SYSTEMATIQUE

Typhlops lineolatus Jan, 1863

Trois spécimens, dont deux mâles et une femelle. Le plus grand est une femelle de 376 mm. Le nombre d'écailles transversales est de 26. On dénombre respectivement 337, 350 et 376 écailles longitudinales. Seule la première labiale inférieure est en contact avec la nasale.

Cette espèce de savane est largement distribuée au Sénégal. Outre la base étroite de la nasale, le faible nombre d'écailles transversales permet de la distinguer de *T. punctatus* (Leach). Cette dernière espèce n'est pas représentée dans notre collection. Cependant, elle est connue des environs de Dielmo ("Néma") par un spécimen à 32 écailles transversales collecté en 1948 par Villiers et dont la détermination a été confirmée par Roux-Estève (1974).

Leptotyphlops boueti (Chabanaud, 1917)

Trois spécimens, dont un mâle et deux femelles. La longueur totale du mâle est de 110 mm, dont 11 mm pour la queue, celle des femelles de 130 et 157 mm,

dont 13 et 14 mm pour la queue. Le diamètre du corps est contenu de 65 à 92 fois dans la longueur totale. Les écailles transversales sont au nombre de 14. Le nombre d'écailles longitudinales est de 288 et 294 chez les femelles, dont 33 et 36 sous-caudales, et de 293 chez le mâle, dont 33 sous-caudales. Le museau est arrondi avec une concavité préorale. La préfrontale sépare la rostrale des supraoculaires. L'oculaire est en contact avec la marge de la lèvre. Il existe une labiale supérieure antérieure et une labiale supérieure postérieure. La rostrale n'atteint pas le niveau des yeux. Le nombre de rangs d'écailles transversales au milieu de la queue est de 10.

Cette espèce de savane est répartie du Sénégal au Tchad. Considérée par Villiers (1975) comme une sous-espèce de *L. narirostris* (Peters 1867), *L. boueti* doit être considérée comme une espèce à part entière car elle en diffère par un ensemble de caractères qui nous semble incompatible avec un statut sous-spécifique: concavité du rostre inférieur, rostrale qui n'atteint pas le niveau de l'oeil, dorsales plus nombreuses, queue plus courte, corps plus allongé.

Python sebae (Gmelin, 1788)

Quinze spécimens, dont deux de grande taille pour lesquels seule la tête a été conservée. Le nombre de ventrales varie de 273 à 285 chez les mâles (5 exemplaires; moyenne: 278,0) et de 267 à 294 chez les femelles (8 exemplaires; moyenne: 278,2). Les sous-caudales varient de 66 à 70 chez les mâles (moyenne: 67,4) et de 64 à 69 chez les femelles (moyenne: 66,1). On compte de 81 à 89 rangs dorsaux (moyenne : 85,4 chez les mâles et 86,5 chez les femelles).

Tous les spécimens de la région de Dielmo -ainsi que ceux du reste du Sénégal- ont une écaillure et une coloration céphaliques qui sont celles de la sous-espèce nominale (Broadley 1984).

Python regius (Shaw, 1802)

Un seul spécimen femelle. Il mesure 460 mm de long. Le nombre de rangs dorsaux est de 56. On compte 194 ventrales et 33 sous-caudales.

Lamprophis fuliginosus (Boie, 1827)

Quatorze spécimens dont le plus grand est une femelle de 855 mm. Les mâles mesurent en moyenne 542 mm (pour 5 exemplaires) et les femelles 492 mm (pour 9 exemplaires). Le nombre de rangs dorsaux varie de 29 à 33. Les mâles ont moins de ventrales et plus de sous-caudales que les femelles : 211-214 ventrales (moyenne: 212,5) et 61-68 sous-caudales (moyenne: 64,2) chez les mâles; 224-242 ventrales (moyenne: 232,7) et 50-58 sous-caudales (moyenne: 52,2) chez les femelles. Le nombre de labiales supérieures est de huit (neuf d'un côté dans un cas), la quatrième et la cinquième bordant l'oeil. Il existe dix labiales inférieures (neuf dans un cas), une préoculaire et deux postoculaires. La formule temporale est 1 + 2 (sauf pour deux spécimens avec 1 + 1 d'un côté de la tête). La coloration dorsale est noire du vivant de l'animal et devient gris-brun foncé après conservation dans l'alcool.

L. fuliginosus et *L. lineatus* Duméril & Bibron, 1854, sont sympatriques dans plusieurs localités du Sénégal. Aucun de nos exemplaires de la région de

Dielmo ne possède les lignes blanches latérales qui sont caractéristiques de *L. lineatus* (Thorpe & McCarthy 1978).

***Philothamnus semivariiegatus* (Smith, 1847)**

Quatre spécimens dont le plus grand est une femelle de 1405 mm. Le nombre de rangs dorsaux est de 15, celui des ventrales varie de 189 à 196 (moyenne : 189,5 chez deux mâles et 194,0 chez deux femelles). Les sous-caudales, fortement carénées, sont au nombre de 132 et 134, respectivement, chez une femelle et un mâle dont la queue est intacte. Le nombre de labiales supérieures est de neuf, la quatrième, cinquième et sixième bordant l'oeil. Il existe une préoculaire, deux postoculaires et la formule temporale est 2+2+2 (une seule temporale antérieure d'un côté de la tête chez un spécimen).

***Philothamnus irregularis* (Leach, 1819)**

Dix-huit spécimens, dont douze mâles, quatre femelles et deux exemplaires mutilés. Le plus grand spécimen est une femelle de 1037 mm dont l'extrémité de la queue manque, mutilation présente chez tous nos exemplaires sauf un. Le nombre de rangs dorsaux est de 15, celui des ventrales varie de 174 à 182 chez les mâles (moyenne: 177,0) et de 178 à 186 chez les femelles (moyenne : 180,7). Les sous-caudales, lisses, sont au nombre de 112 chez le seul mâle à queue intacte; leur nombre maximum dans notre série est de 121 chez un mâle et de 109 chez une femelle. Le nombre de labiales supérieures est de neuf (dix chez un mâle), la quatrième, cinquième et sixième bordant l'œil. Il existe une préoculaire (deux dans un cas) et deux postoculaires. La formule temporale habituelle est 1+2 (11 spécimens), plus rarement 1+1 (6 spécimens, dont deux avec 1+2 d'un côté de la tête) ou 2+2 (un seul spécimen). La coloration de l'intérieur de la bouche est noirâtre.

***Prosymna meleagris* (Reinhardt, 1843)**

Quatre spécimens dont le plus grand mesure 363 mm. Ces quatre femelles possèdent 15 rangées de dorsales, 164 à 166 ventrales, cinq labiales supérieures (deuxième et troisième bordant l'oeil), une internasale, une préfrontale, une préoculaire, une postoculaire. La formule temporale est 1+2. Le nombre de sous-caudales varie de 19 à 22.

Selon Broadley (1980), *P. meleagris* présente deux sous-espèces que l'on peut séparer par le nombre de ventrales: 136 à 150 chez les mâles, 153 à 168 chez les femelles pour *P. m. meleagris* (savane guinéenne et mosaïque forêt-savane d'Afrique de l'Ouest) ; 149 à 165 chez les mâles, 166 à 187 chez les femelles pour *P. m. greigerti* Mocquard, 1906 (sahel et savane soudanienne, du nord du Sénégal à l'Ethiopie). D'après cet auteur, les populations de Gambie et des régions limitrophes du Sénégal seraient intermédiaires entre ces deux formes.

***Grayia tholloni* Mocquard, 1897**

Deux spécimens, un mâle de 550 mm et une femelle de 987 mm, tous deux avec la queue mutilée, qui ont été récoltés en bordure du Djikoye. Ils possèdent 15

rangées de dorsales, 137 et 145 ventrales, huit labiales supérieures (la quatrième en contact avec l'oeil), une préoculaire et deux postoculaires. La formule temporale est 2+2 chez la femelle, 2+2 à gauche et 2+3 à droite chez le mâle.

Cette espèce est largement distribuée du Nigéria à l'Afrique de l'Est. A l'Ouest du Nigéria, elle n'était connue que par un seul spécimen de Gambie (Hughes 1983). Notre spécimen mâle, qui était le premier connu du Sénégal (Trape & Mane 1995), a confirmé la présence de *G. tholloni* à l'Ouest du Nigéria. A la suite de cette observation, nous avons collecté au même endroit un second spécimen et un réexamen des *Grayia* de la collection de l'IFAN a permis de trouver un troisième spécimen du Sénégal qui avait été précédemment confondu avec *G. smithii* (Leach, 1908). Lui aussi provient de la région de Dielmo (IFAN 48-3-24, localité d'origine : "Néma"). Ce spécimen à queue mutilée compte 15 rangées de dorsales, 150 ventrales, huit labiales supérieures (la quatrième en contact avec l'oeil), une préoculaire et deux postoculaires. Sa formule temporale est 2+3.

Crotaphopeltis hotamboeia (Laurenti, 1768)

Trois spécimens, un mâle de 657 mm et deux femelles de 648 et 442 mm. Les ventrales sont respectivement au nombre de 171, 170 et 173, les sous-caudales de 41, 39 et 36. On compte 19 rangées de dorsales, une préoculaire, deux postoculaires, huit labiales supérieures dont la troisième, quatrième et cinquième bordent l'oeil (neuf d'un côté chez une femelle). La formule temporale est 1+2 chez les deux femelles, 1+1 d'un côté de la tête et 1+2 de l'autre côté chez le mâle. La coloration dorsale est brunâtre dans l'alcool et brun-olive chez un spécimen photographié vivant. Les petites taches dorsales blanches, qui étaient très apparentes chez ce spécimen, ne sont pas retrouvées chez les spécimens conservés dans l'alcool.

Rhamphiophis oxyrhynchus (Reinhardt, 1843)

Un total de 264 spécimens a été récolté. Le plus grand est une femelle de 1585 mm dont l'extrémité de la queue est mutilée. Les femelles sont en moyenne plus grandes que les mâles (602,6 mm et 534,7 mm, respectivement, pour 116 et 112 exemplaires complets). Il existe constamment 17 rangées dorsales, huit labiales supérieures (la quatrième et la cinquième en contact avec l'oeil), une préoculaire, deux postoculaires (trois d'un seul côté de la tête chez six exemplaires). La formule temporale est habituellement 2+3, parfois 2+2, 2+4 ou 3+3 et exceptionnellement 1+2 (un seul spécimen). L'anale est toujours divisée. Le nombre de ventrales des mâles (sur 129 exemplaires) varie de 164 à 179 avec une moyenne de 171,7 ; celui des femelles (sur 134 exemplaires) varie de 178 à 195 avec une moyenne de 187,0. Le nombre de sous-caudales des mâles (sur 112 exemplaires) varie de 80 à 101 avec une moyenne de 92,3; celui des femelles (sur 116 exemplaires) varie de 88 à 108, avec une moyenne de 96,8. La coloration dorsale est brun-sombre uniforme tandis que la face ventrale est brun-clair. Il n'y a pas de bande colorée en avant et en arrière de l'oeil.

Le genre *Ramphiophis* a récemment été l'objet d'une révision (Chirio & Ineich 1991). Nos spécimens appartiennent à la forme typiquement occidentale *R. o. oxyrhynchus* qui est distribuée du Sénégal au Tchad. L'importance de notre série permet de préciser le dimorphisme sexuel remarquable du nombre de ventrales et de sous-caudales. Ce dimorphisme, seulement partiellement entrevu par Chirio & Ineich (1991) dans leur série de 27 exemplaires, était en fait masqué par une erreur de détermination du sexe de deux exemplaires du Sénégal (S 142 et S 216).

***Dromophis lineatus* (Duméril, Bibron & Duméril 1854)**

Dix-huit spécimens, dont sept mâles et onze femelles. Le plus grand spécimen est un mâle de 1091 mm dont l'extrémité de la queue manque, mutilation qui est observée chez treize exemplaires. Le nombre de rangs dorsaux est de 17, celui des ventrales varie de 142 à 151 chez les mâles (moyenne: 146,1) et de 148 à 155 chez les femelles (moyenne : 152,0). Les sous-caudales sont divisées et leur nombre est compris entre 93 et 98 chez trois mâles et 89 et 94 chez deux femelles à queue intacte. On compte une préoculaire, deux postoculaires, huit labiales supérieures -la quatrième et la cinquième bordant l'œil- et neuf labiales inférieures (huit d'un côté chez un spécimen) dont les quatre premières sont en contact avec les mentonnières antérieures. La formule temporale est 1+2 (1+1 d'un côté chez un spécimen). La plaque anale est divisée.

***Dromophis praeornatus* (Schlegel, 1837)**

Un seul spécimen mâle de 502 mm de long (queue mutilée). Il possède 15 rangées de dorsales, 175 ventrales, huit labiales supérieures (la quatrième et la cinquième en contact avec l'oeil), une préoculaire et deux postoculaires. Sa formule temporale est 1+2 à droite et 2+2 à gauche.

Le nombre de labiales supérieures et l'étréoussse de la bande vertébrale noire de ce spécimen sont caractéristiques de la sous-espèce nominale (Villiers 1975).

***Psammophis elegans* (Shaw, 1802)**

Vingt-sept spécimens, dont onze mâles, onze femelles et cinq exemplaires mutilés. Le plus grand spécimen est un mâle de 1585 mm. Le nombre de rangs dorsaux est de 17, celui des ventrales varie de 193 à 205 chez les mâles (moyenne : 197,3) et de 193 à 207 chez les femelles (moyenne : 200,1). Le nombre de sous-caudales varie de 156 à 160 (moyenne: 158,6) chez six mâles et de 142 à 169 (moyenne : 158,0) chez quatre femelles dont la queue est intacte. Le nombre de labiales supérieures est de neuf, la cinquième et la sixième bordant l'œil. Il existe une préoculaire et deux postoculaires. La formule temporale habituelle est 2+2, plus rarement 2+3 (chez sept spécimens, dont cinq d'un seul côté de la tête). L'anale est divisée.

Psammophis sibilans (Linné, 1758)

Un total de 682 spécimens a été récolté, ce qui représente 54% de l'ensemble des serpents de la présente collection. Le plus grand exemplaire est un mâle de 1405 mm. Les mâles sont en moyenne légèrement plus grands que les femelles (476,2 mm et 450,1 mm, respectivement, pour 203 et 190 exemplaires complets). Il existe constamment 17 rangées dorsales, huit labiales supérieures (la quatrième et la cinquième en contact avec l'oeil), une préoculaire, deux postoculaires. Chez 95% des spécimens, les labiales inférieures sont au nombre de onze avec les cinq premières en contact avec les mentonnières antérieures; 24 spécimens n'ont que dix labiales inférieures (dont 10 avec seulement les quatre premières en contact avec les mentonnières antérieures); six spécimens n'ont que neuf labiales inférieures (avec les quatre premières en contact avec les mentonnières antérieures). La formule temporale est généralement 2+2 ou 2+3; seulement huit spécimens présentent une seule temporale antérieure des deux cotés de la tête. L'anale est toujours divisée. Le nombre de ventrales des mâles (sur 304 exemplaires) varie de 159 à 178 avec une moyenne de 166,1; celui des femelles (sur 296 exemplaires) varie de 164 à 183 avec une moyenne de 173,5. Le nombre de sous-caudales des mâles (sur 203 exemplaires) varie de 100 à 118 avec une moyenne de 108,0; celui des femelles (sur 190 exemplaires) varie de 97 à 120, avec une moyenne de 106,5.

De nombreux exemplaires présentent sur la face dorsale du corps une ligne vertébrale claire, deux bandes longitudinales latérales claires et, sur la face ventrale, deux lignes de points noirs. Les labiales supérieures portent des taches de couleur marron. Il existe des spécimens dont la face dorsale est unicolore (adultes seulement), d'autres peuvent ne présenter que les deux bandes latérales claires. La diversité de la coloration de nos spécimens contraste fortement avec la très forte homogénéité des principaux caractères de l'écaillure. Par ailleurs, il n'a pas été observé dans cette collection d'association particulière de caractères, notamment en ce qui concerne la présence occasionnelle d'une seule temporale antérieure, un nombre réduit de labiales inférieures en contact avec les mentonnières antérieures et un type donné de coloration.

La systématique du complexe *P. sibilans* est particulièrement difficile et les travaux les plus récents n'ont guère clarifié la question en ce qui concerne l'Afrique de l'Ouest en général et le Sénégal en particulier. *P. sibilans* (Linné, 1758) et *P. phillipsii* (Hallowell, 1844) ont pendant longtemps été les deux seuls noms de taxons utilisés pour désigner des exemplaires d'Afrique de l'Ouest (Villiers 1975, Hughes 1983). Broadley (1966), sans donner de précision, puis Böhme (1978) d'une façon peu convaincante, ont suggéré que certains spécimens du Sénégal pouvaient être rattachés à *P. rukwae* Broadley, 1966. D'une façon encore moins convaincante, Böhme (1978) a aussi rattaché à *P. phillipsii* de nombreux exemplaires du Sénégal à livrée non uniforme, en arguant qu'il s'agirait d'une livrée juvénile qui n'aurait pas été mentionnée auparavant. Les nombreux exemplaires juvéniles de *P. phillipsii* du Congo que nous avons examinés étaient tous parfaitement uniformes (Trape & Roux-Estève 1995). En l'état actuel des connaissances, nous préférons continuer de

rattacher l'ensemble de nos spécimens de la région de Dielmo à *P. sibilans* (Linné, 1785).

***Dasypeltis scabra* (Linné, 1758)**

Un spécimen femelle de 235 mm de long. Il possède 23 rangées de dorsales, 225 ventrales, 53 sous-caudales, sept labiales supérieures (la troisième et la quatrième en contact avec l'oeil), une préoculaire et deux postoculaires. Sa formule temporale est 2+2 à droite et 2+3 à gauche. L'anale est entière.

Le dessus du corps est grisâtre avec des chevrons marron foncé qui se prolongent sur les flancs, la pigmentation sombre traversant entièrement les écailles. Le dessus de la tête est richement orné et présente des bandes sombres qui se prolongent latéralement jusqu'aux labiales supérieures.

D. scabra et *D. fasciata* sont sympatriques dans la région de Dielmo. L'aire de répartition de ces deux espèces était considérée comme distincte dans cette partie de l'Afrique de l'Ouest (Gans 1960, 1964, Kulmus 1985).

***Dasypeltis fasciata* Smith, 1849**

Quinze spécimens, dont neuf mâles et six femelles. Le plus grand spécimen est une femelle de 755 mm. Les femelles mesurent en moyenne 524 mm et les mâles 410 mm. Les dorsales sont disposées sur 21 à 23 rangs. Le nombre de ventrales varie de 221 à 239 chez les mâles (moyenne : 231,1) et de 238 à 253 chez les femelles (moyenne : 245,1). Le nombre de sous-caudales varie de 72 à 80 (moyenne : 76,0) chez les mâles et de 61 à 67 (moyenne : 64,0) chez les femelles. Le nombre de labiales supérieures est de sept, la troisième et la quatrième bordant l'œil. Il existe une préoculaire et une ou deux postoculaires. La formule temporale habituelle est 2+3, plus rarement 2+4.

La coloration dorsale est brun clair, uniformément chez les adultes, avec des chevrons plus ou moins distincts chez les juvéniles. La pigmentation sombre de ces chevrons n'intéresse que la peau entre les écailles.

***Atractaspis microlepidota* Günther, 1866**

Huit spécimens, dont deux mâles et six femelles. Le plus grand spécimen est une femelle de 670 mm. Les femelles mesurent en moyenne 387 mm et les mâles 406 mm. Les dorsales sont lisses et disposées sur 31 rangs (29 rangs chez un spécimen). Le nombre de ventrales varie de 198 à 201 chez les mâles (moyenne : 199,5) et de 205 à 214 chez les femelles (moyenne : 210). L'anale est entière. Les sous-caudales sont entières (chez cinq spécimens) ou en partie divisées (trois spécimens dont les sous-caudales antérieures sont entières et de 3 à 7 sous-caudales postérieures sont divisées) et leur nombre varie de 25 à 26 chez les mâles et de 21 à 23 chez les femelles. Le nombre de labiales supérieures est de six (cinq d'un côté de la tête chez un spécimen), la troisième et la quatrième bordant l'œil. Il existe une préoculaire et une postoculaire. La formule temporale est 2+3 ou 2+4 (2+5 d'un côté de la tête chez un spécimen). Les labiales inférieures sont au nombre de huit ou neuf, les trois premières bordant les mentonniers antérieures. Le nombre de gulaires en contact avec les

mentonnières est constamment de cinq. La coloration dorsale est noirâtre. La face ventrale est plus claire. Les labiales inférieures sont blanchâtres.

Depuis la révision de Laurent (1950), suivie par Villiers (1975), il était admis que *Atractaspis microlepidota* était représentée en Afrique de l'Ouest par la sous-espèce *Atractaspis microlepidota micropholis* Günther 1872. Elle pouvait être distinguée de toutes les autres espèces d'*Atractaspis* rencontrées en Afrique de l'Ouest par la présence de deux ou trois petites temporales antérieures, au lieu d'une seule grande temporale antérieure, et par un plus grand nombre de labiales. Plus récemment Hughes (1983) a rétabli *A. micropholis* au rang d'espèce, mais sans justifier cette décision, et a mentionné sa présence avec *A. microlepidota* dans plusieurs régions d'Afrique de l'Ouest, dont la Sénégambie.

Le matériel récolté montre clairement qu'il existe à Dielmo deux formes distinctes parmi les spécimens possédant plusieurs temporales antérieures et un grand nombre de labiales (voir ci-dessous la description de nos spécimens rattachés à *A. micropholis*). Ces deux formes sympatriques diffèrent nettement par le nombre de rangs dorsaux et ventraux ainsi que par l'écaillage du dessous de la tête. Elles constituent sans aucun doute possible deux espèces différentes. La question du nom qui doit s'appliquer à ces deux espèces est délicate en raison de l'absence de localité connue pour les deux types de Günther et du grand nombre de formes proches décrites. Les huit spécimens que nous rattachons ici à *A. microlepidota* Günther 1866 constituent la série publiée dont la variabilité est la plus faible connue par rapport aux caractères du type, ce qui suggère que celui-ci pourrait être originaire de la Sénégambie et non de l'Afrique de l'Est comme cela est généralement supposé.

Atractaspis micropholis Günther, 1872

Vingt-deux spécimens, dont quinze mâles et sept femelles. Le plus grand spécimen est une femelle de 892 mm. Les femelles mesurent en moyenne 636 mm et les mâles 389 mm. Les dorsales sont lisses et disposées sur 25 à 29 rangs (respectivement quinze, cinq et deux spécimens à 25, 27 et 29 rangs). Le nombre de ventrales varie de 212 à 223 chez les mâles (moyenne : 216,8) et de 219 à 227 chez les femelles (moyenne : 223,1). L'anale est généralement entière, rarement divisée (deux spécimens). Les sous-caudales sont entières en totalité chez 17 spécimens, occasionnellement divisées chez 5 spécimens (une à trois écailles seulement sont divisées). Leur nombre varie de 27 à 32 chez les mâles (moyenne : 30,3) et de 27 à 29 chez les femelles (moyenne : 27,7). Le nombre de labiales supérieures est de six, la troisième et la quatrième bordant l'œil. Il existe une préoculaire et une postoculaire. La formule temporale est 2+3 ou 2+4 (3+3 et 3+5 d'un côté de la tête chez deux spécimens). Les labiales inférieures sont au nombre de neuf ou dix, les trois ou quatre premières bordant les mentonnières antérieures. Le nombre de gulaire en contact avec les mentonnières est de sept (huit chez un spécimen). La coloration dorsale est brunâtre. La face ventrale est plus claire.

Ainsi que nous l'avons mentionné précédemment, la localité type de *A. micropholis* Günther 1872 est inconnue. Les vingt-deux spécimens de Dielmo

que nous rattachons à cette espèce sont très proches du type de Günther. La variabilité des caractères de *A. micropholis* apparaît bien plus réduite que celle mentionnée par Villiers (1975) du fait de la confusion de *A. microlepidota* avec *A. micropholis*.

***Amblyodipsas unicolor* (Reinhardt, 1843)**

Un seul spécimen femelle de 675 mm de long récolté à Keur Bakar Mané. Il présente 198 ventrales et 25 sous-caudales divisées. Les dorsales, droites et lisses, sont disposées sur 17 rangs. L'anale est divisée. Les labiales supérieures sont au nombre de cinq, la deuxième et la troisième bordant l'oeil. La quatrième labiale supérieure est en contact avec la pariétale. Il n'y a pas de loréale, ni de préoculaire, ni de temporale antérieure. La coloration est uniformément noirâtre. Les ventrales et les dorsales sont uniformément marron-sombre.

Nous rattachons à la sous-espèce nominale ce spécimen à 17 rangs dorsaux malgré la présence de seulement cinq labiales supérieures. En effet, *Amblyodipsas u. unicolor*, caractérisé par 17 rangs dorsaux et six labiales supérieures est bien connu du Sénégal à l'Afrique orientale (Witte & Laurent 1947, Broadley 1971). *Amblyodipsas u. feae* (Boulenger 1906) caractérisé par 15 rangs dorsaux et cinq labiales supérieures, n'est connu dans la littérature que par un seul spécimen originaire de Guinée Bissau et sa validité est douteuse en raison de la fréquence des anomalies de l'écaillure céphalique chez les espèces fousseuses.

***Naja haje* (Linné, 1758)**

Trente-trois exemplaires dont treize mâles, dix-neuf femelles et un spécimen mutilé. Le plus grand exemplaire est une femelle de 2515 mm. Les femelles mesurent en moyenne 1305 mm et les mâles 986 mm. Les dorsales sont disposées sur 21 rangs, sauf chez deux femelles qui présentent 23 rangs. Le nombre de ventrales varie de 204 à 218 chez les mâles (moyenne : 211,5) et de 217 à 225 chez les femelles (moyenne : 221,1). L'anale est entière. Les sous-caudales sont divisées, les premières généralement entières. Leur nombre varie de 59 à 65 chez les mâles (moyenne : 61,8) et de 56 à 66 chez les femelles (moyenne : 60,1). Les labiales supérieures sont au nombre de sept, la sixième la plus développée, et sont toujours séparées de l'oeil par des sous oculaires. La formule temporale est 1+2 ou 1+3. Les labiales inférieures sont au nombre de neuf, les quatre premières bordant les mentonnières antérieures.

Actuellement, trois sous-espèces sont reconnues chez *Naja haje* (David & Ineich 1999). Nos spécimens appartiennent à la forme nominale, la seule représentée en Afrique de l'Ouest, mais sont remarquables par leur nombre élevé de ventrales (le maximum connu dans cette sous-espèce est dépassé tant chez les mâles que chez les femelles) et par la présence de deux spécimens à 23 rangs de dorsales, ce qui est rarement le cas chez *Naja haje* (Broadley 1968, 1995, Roman 1969).

Naja melanoleuca Hallowell, 1857

Une femelle de 1554 mm de long récoltée à proximité du Djikoye. Elle compte 19 rangs de dorsales, 220 ventrales et 74 sous-caudales. La sixième labiale inférieure est très développée et entre en contact avec les postoculaires.

Naja nigricollis Reinhardt, 1843

Huit spécimens, dont quatre mâles et quatre femelles. Le plus grand est un mâle de 1968 mm. Les dorsales sont disposées sur 21 rangs. Les ventrales sont au nombre 191 à 205 chez les mâles (moyenne : 199,7) et de 203 à 211 chez les femelles (moyenne : 207,0). Les sous-caudales sont au nombre de 62 à 67 chez les mâles (moyenne sur trois exemplaires : 65,0) et de 59 à 63 chez les femelles (moyenne : 60,2). On trouve six labiales supérieures (sept d'un côté chez un spécimen), la troisième en contact avec l'oeil et la sixième ne touchant pas les postoculaires. Le nombre de labiales inférieures est de neuf, la cinquième étant petite et sans contact avec les mentonnières. La formule temporelle est généralement 2 + 3 ou 2 + 4, mais deux spécimens présentent la formule 2 + 5 ou 2 + 6 d'un côté de la tête. La livrée de ces serpents est entièrement noire avec seulement quelques ventrales claires au niveau du cou.

La livrée noire des exemplaires de cette série est caractéristique de tous les spécimens du Sénégal que nous avons examinés.

Naja katiensis Angel, 1922

Vingt-deux spécimens, dont dix mâles, onze femelles et un spécimen mutilé. Le plus grand mâle mesure 1050 mm, la plus grande femelle 1068 mm. Les dorsales sont disposées sur 23 rangs. Le nombre de ventrales varie de 164 à 172 chez les mâles (moyenne sur 9 exemplaires : 168,5) et de 170 à 180 chez les femelles (moyenne sur 10 exemplaires : 173,4). Le nombre de sous-caudales varie de 48 à 54 chez les mâles (moyenne sur 8 exemplaires : 50,0) et de 45 à 53 chez les femelles (moyenne sur 8 exemplaires : 48,3). On compte six labiales supérieures, seule la troisième entrant en contact avec l'oeil et la sixième ne touchant pas les postoculaires. Le nombre de labiales inférieures est de neuf, rarement huit (chez 3 exemplaires, dont un d'un seul côté de la tête). La cinquième labiale inférieure est la plus développée et est en contact avec les mentonnières postérieures. La formule temporelle est très variable: 2+3, 2+4, 2+5, 2+6, 3+4, 3+5, et elle est le plus souvent différente des deux côtés de la tête; seulement 7 spécimens présentent trois temporales antérieures d'au moins un côté de la tête. La tête est marron clair. Les écailles dorsales sont marron sombre. Les ventrales sont marron clair. Une partie des écailles du cou forme un anneau noir qui est très marqué chez les juvéniles et plus terne chez les adultes.

Redécouvert par Roman (1969), *N. katiensis* est resté longtemps confondu avec *N. nigricollis*. Sa présence dans le Sine-Saloum élargit encore vers l'Ouest, jusqu'à l'Océan Atlantique, l'aire de distribution connue de cette espèce de savane soudanienne. Nos deux plus grands spécimens ont une taille record pour l'espèce. Il est intéressant de noter quelques différences avec les

populations du Burkina-Faso décrites par Roman (1976) : nombre de rangs dorsaux plus faible (habituellement 25 au Burkina-Faso) et moindre proportion d'exemplaires à 3 temporales antérieures.

Elapsoidea semiannulata moebiusi (Werner, 1897)

Un seul spécimen mâle de 620 mm récolté à Dielmo. Il présente 13 rangées de dorsales, 155 ventrales et 25 sous-caudales. Le nombre de labiales supérieures est de sept, la troisième et la quatrième sont en contact avec l'oeil et la sixième est la plus développée. Les labiales inférieures sont au nombre de sept, les trois premières touchent les mentonnières antérieures et la quatrième est la plus développée. La formule temporale est 1+2. La rostrale est légèrement pointue. La coloration ventrale est blanchâtre.

Jusqu'à récemment, *E. s. moebiusi* était la seule forme du genre *Elapsoidea* connue au Sénégal et en Afrique de l'Ouest. *Elapsoidea trapei* Mane 1999, décrit du Sénégal oriental, en diffère par une série de caractères, notamment ses six labiales inférieures, ses ventrales plus nombreuses, sa rostrale arrondie et sa coloration ventrale noirâtre (Mane 1999).

Causus maculatus (Hallowell, 1842)

Vingt-huit spécimens, dont quatorze mâles, onze femelles et trois exemplaires mutilés. Le plus grand est une femelle de 670 mm. Les mâles mesurent en moyenne 515 mm, les femelles 542 mm. Les écailles dorsales sont disposées le plus souvent sur 17 rangs au milieu du corps. Dix spécimens présentent 18 rangs et un seul présente 19 rangs. Le nombre de ventrales varie de 126 à 139 chez les mâles (sur 13 exemplaires, moyenne : 131) et de 133 à 144 chez les femelles (sur 11 exemplaires, moyenne : 137). Les sous-caudales sont au nombre de 17 à 22 chez les mâles (sur 14 exemplaires, moyenne : 19,2) et de 14 à 18 chez les femelles (sur 10 exemplaires, moyenne : 16,0). Les labiales supérieures sont au nombre de six. Autour de l'oeil on compte habituellement six écailles (dont la supra-oculaire), parfois sept écailles (chez 6 spécimens, mais d'un seul côté de la tête pour 3 d'entre-eux). Les labiales inférieures sont au nombre de dix, les quatre premières bordant les mentonnières antérieures, sauf chez deux exemplaires qui comptent respectivement neuf et onze labiales inférieures, les trois et cinq premières bordant les mentonnières antérieures. La formule temporale correspond généralement à 2+3, rarement 2+4 ou 2+2 (d'un seul côté de la tête chez trois spécimens). Nos exemplaires ont tous une livrée dorsale à peu près uniformément grise, les chevrons étant le plus souvent très peu marqués sur le corps et non apparents sur le dessus de la tête.

Cette série est remarquable par le petit nombre de rangs dorsaux au milieu du corps. Au Burkina-Faso, sur 111 exemplaires, Roman (1976) n'a dénombré aucun exemplaires à 17 rangs et seulement 8 exemplaires à 18 rangs. La plupart présentaient 19 rangs (85 exemplaires), plus rarement 20 rangs (14 exemplaires) ou 21 rangs (4 exemplaires). De plus, les autres séries publiées dans la littérature ne comportent que rarement des exemplaires à 17 rangs dorsaux.

Bitis arietans (Merrem, 1820)

Douze spécimens, dont trois mâles, cinq femelles et quatre exemplaires mutilés. Le nombre de rangs dorsaux varie de 32 à 34 dans les deux sexes, celui de ventrales de 138 à 141 chez les mâles et de 140 à 142 chez les femelles, celui de sous-caudales de 26 à 27 chez les mâles et de 16 à 18 chez les femelles. Le nombre de labiales supérieures est habituellement de 14 ; quatre exemplaires en comptent 15 et un seul 16. Le nombre de labiales inférieures varie de 16 à 19. Le nombre d'écailles autour des yeux varie de 14 à 19, celui d'écailles entre les yeux de 9 à 11.

Echis leucogaster Roman, 1972

Quarante-cinq spécimens, dont dix-sept mâles, vingt-trois femelles et cinq exemplaires mutilés. Les mâles mesurent en moyenne 531 mm, le plus grand atteint 790 mm. Les femelles mesurent en moyenne 574 mm, la plus grande atteint 825 mm. Les écailles dorsales sont disposées sur 27 ou 29 rangs, sauf une femelle qui présente 31 rangs. Le nombre de ventrales varie de 166 à 177 chez les mâles (sur 15 exemplaires, moyenne 171) et de 178 à 187 chez les femelles (moyenne: 183). Le nombre de sous-caudales varie de 33 à 37 chez les mâles (moyenne: 35,4) et de 28 à 33 chez les femelles (moyenne: 30,6). Le nombre de labiales supérieures est généralement de 11, rarement 10 (4 exemplaires, dont 3 d'un seul côté de la tête) ou 12 (3 exemplaires, dont 2 d'un seul côté de la tête). Le nombre de labiales inférieures varie de 10 (un seul exemplaire) à 12, les trois premières labiales entrant en contact avec les mentonnières antérieures. Il existe de nombreuses formes mixtes qui comptent 11 ou 12 labiales inférieures d'un côté de la tête. Le nombre d'écailles autour des yeux varie de 15 à 19 chez les mâles (moyenne : 18) et de 14 à 17 chez les femelles (moyenne : 15). Le nombre d'écailles entre les yeux varie de 8 à 9 chez les mâles et de 7 à 9 chez les femelles. Les écailles ventrales et sous-caudales ont une coloration blanc-jaunâtre uniforme.

Les caractéristiques de l'écaillage de nos spécimens et leurs variations sont très proches de ceux du Burkina-Faso (Roman 1976). *Echis leucogaster* Roman 1972 est facilement distinguable de *E. ocellatus* Stemmler 1970 par le nombre plus important de ventrales et la coloration blanchâtre uniforme constante des ventrales et sous-caudales. La présence de *E. leucogaster* dans la région de Dielmo montre que cette espèce n'est pas strictement limitée à la zone sahéenne mais peut aussi descendre en zone soudanienne.

III. DISCUSSION

Cette collection de 1256 serpents est l'une des plus importantes réalisées dans un périmètre limité en Afrique. Elle a permis de recueillir 28 espèces différentes, ce qui constitue un nombre appréciable pour une localité de savane mais reste relativement faible en comparaison d'autres localités situées dans le bloc forestier guinéo-congolais. Au Congo, 45 espèces différentes étaient représentées dans un lot de 351 serpents capturés dans la forêt du Mayombe aux

environs de Dimonika (Trape 1985). A La Maboké en République Centrafricaine (Roux-Estève 1963), Adiopodoumé en Côte d'Ivoire (Doucet 1963), Makokou au Gabon (Knoepffler 1966) et Tafo au Ghana (Leston & Hughes 1968), respectivement 39, 38, 37 et 35 espèces différentes ont été observées dans ces localités de forêt malgré des collectes bien moins importantes que celle réalisée à Dielmo. Les faunes de forêt et de savane sont remarquablement distinctes en Afrique tropicale (Hughes 1983). En zone de savane, même la proximité de forêt-galeries et d'îlots forestiers n'augmente que faiblement le nombre d'espèces retrouvées (Roux-Estève 1969, Rödel *et al.* 1995).

Deux espèces -*Psammophis sibilans* et *Rhamphiophis oxyrhynchus* - totalisent ensemble 75% des serpents capturés. Seulement quatre autres espèces dépassent chacune 2% des effectifs capturés : *Echis leucogaster*, *Naja haje*, *Causus maculatus* et *Psammophis elegans*. Plusieurs espèces semblent très rares et il est intéressant de noter que *Python regius*, *Dromophis praeornatus*, *Dasypeltis scabra*, *Amblyodipsas unicolor*, *Naja melanoleuca* et *Elapsoidea semiannulata* sont représentées chacune par un unique spécimen malgré l'importance de la collection et que *Typhlops punctatus* n'a pas été capturé bien qu'un exemplaire de cette espèce ait autrefois été collecté dans les environs de Dielmo.

La plupart des espèces collectées sont bien connues pour leur large distribution en zone de savane soudanienne. Toutefois, ceci n'est pas toujours le cas. La confirmation de la présence de *Grayia tholloni* à plusieurs milliers de kilomètres de son ancienne aire de distribution connue est remarquable. Les trois petites rivières côtières de Sénégal où cette espèce est désormais connue (la Néma, le Djikoye et le Koutu) sont voisines et ne mesurent chacune que quelques kilomètres de long. Dans le cas d'*Echis leucogaster* d'une part, de *Naja katiensis* d'autre part, nos données permettent de mieux préciser la distribution géographique de ces deux espèces longtemps confondues avec *E. ocellatus* et *N. nigricollis*. *E. leucogaster* apparaît nettement moins strictement sahélien que précédemment admis et *N. katiensis* occupe toute la zone soudanienne jusqu'à l'Océan Atlantique. L'étude de la trentaine de spécimens du genre *Atractaspis* collectés dans les environs de Dielmo montre que *A. microlepidota* et *A. micropholis* constituent deux espèces différentes et sympatriques. Grâce au grand nombre d'exemplaires capturés, il ressort que ces deux espèces précédemment confondues sont en réalité facilement distinguables par certains caractères simples de l'écaillage.

Les accidents graves par morsure de serpent ne sont pas rares dans cette région du Sénégal. Quatre cas rapidement mortels chez des adultes malgré la mise en route d'une sérothérapie antivenimeuse ont été observés ces dernières années au dispensaire de Dielmo chez des habitants des villages voisins. Dans les deux cas où le serpent responsable a été identifié, il s'agissait de *Bitis arietans* et de *Naja haje*.

IV. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Böhme W. 1978 - Zur Herpetofaunistik des Senegal. *Bonn. Zool. Beitr.*, 29 : 360-417.
- Broadley D. G. 1966 - A review of the African Stripe-bellied Sand-snakes of the genus *Psammodphis*. *Arnoldia Rhodesia*, 2 : 1-9.
- Broadley D. G. 1968 - A review of the African Cobras of the Genus *Naja* (Serpentes : *Elapinae*). *Arnoldia Rhodesia*, 3 : 1-14.
- Broadley D. G. 1971 - A revision of the African snake genus *Elapsoidea* Bocage (*Elapidae*). *Occ. Pap. Natn. Mus. Rhodesia. (ser. B)*, 4 : 577-626.
- Broadley D. G. 1980 - A revision of the African snake genus *Prosymna* Gray (*Colubridae*). *Occ. Pap. Natn. Mus. Rhodesia. (ser. B)*, 6 : 481-556.
- Broadley D. G. 1984 - A review of geographical variation in the African Python, *Python sebae*. *Brit. J. Herpetol.*, 6 : 359-367.
- Broadley D. G. 1995 - The snouted Cobra, *Naja annulifera*, a valid species in southern Africa. *J. Herpetol. Assoc. Afr.*, 44 : 26-32.
- Chirio L. & Ineich I. 1991 - Les genres *Rhamphiophis* Peters, 1854 et *Dipsina* Jan, 1863 (Serpentes, Colubridae): revue des taxons reconnus et description d'une espèce nouvelle. *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat.*, Paris, 4^e sér., 13 (A) : 217-235.
- David P. & Ineich I. 1999 - Les serpents venimeux du monde: systématique et répartition. *Dumérilia*, 3 : 3-499.
- Doucet J. 1963 - Les serpents de la République de Côte d'Ivoire. *Acta Trop.*, 20 : 201-259, 297-340.
- Gans C. 1960 - The western extremity of the range of *Dasypeltis fasciata*, with notes on ecology and color resemblance. *Copeia*, 2 : 154-155.
- Gans C. 1964 - Further comments on the forms of the African snake genus *Dasypeltis* (Reptilia: Serpentes). *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 69 : 279-295.
- Hughes B. 1983 - African snake faunas. *Bonn. Zool. Beitr.*, 34 : 311-356.
- Knoepffler L. P. 1966 - Faune du Gabon (Amphibiens et Reptiles). I.- Ophidiens de l'Ogoué-Ivindo et du Woleu N'tem. *Biologica Gabonica*, 2 : 3-23.
- Kulmus H. 1985 - Einige anmerkungen zur zucht und haltung von eierschlangen. *Herpetofauna*, 7 : 23-34.
- Laurent R. F. 1950 - Révision du genre *Atractaspis* A. Smith. *Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique, Mém. (sér. 2)*, 38 : 1-49.
- Leston D. & Hughes B. 1968 - The snakes of Tafo, a forest cocoa-farm locality in Ghana. *Bull. IFAN, sér. A*, 30 : 737-770.
- Mane Y. 1999. Une espèce nouvelle du genre *Elapsoidea* (Serpentes, Elapidae) au Sénégal. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 91 : 13-18.
- Rödel M. O., Grabow K., Böckheler C. & Mahsberg D. 1995 - Die schlangen des Comoé-Nationalparks, Elfenbeinküste (Reptilia: Squamata: Serpentes). *Stuttgarter Beitr. Naturk., ser. A*, 528 : 1-18.
- Roman B. 1969 - Les *Naja* de Haute-Volta. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 79 : 1-14.
- Roman B., 1976 - Les serpents mortels de l'Ouest Africain. *Etudes Scient.* 60 p.
- Roux-Estève R. 1963 - Les serpents de la région de La Maboké-Boukoko. *Cah. La Maboké*, 3 : 51-92.
- Roux-Estève R. 1969 - Les serpents de la région de Lamto (Côte d'Ivoire). *Ann. Univ. Abidjan, sér. E: Ecologie*, 2 : 81-140.
- Roux-Estève R. 1974 - Révision systématique des Typhlopidae d'Afrique, Reptilia-Serpentes. *Mém. Mus. Natl. Hist. Nat., Sér. A, Zoologie*, 87 : 1-313.

Thorpe R. S. & McCarthy C. J. 1978 - A preliminary study, using multivariate analysis, of a species complex of African house snakes (*Boaedon fuliginosus*). *J. Zool. Lond.*, 184 : 489-506.

Trape J. F. 1985 - Les serpents de la région de Dimonika (Mayombe, République Populaire du Congo). *Revue Zool. Afr.*, 99 : 135-140.

Trape J. F., Rogier C., Konate L., Diagne N., Bouganali H., Canque B., Legros F., Badji A., Ndiaye G., Ndiaye P., Brahimi K., Faye O., Druilhe P. & Pereira da Silva L. 1994 - The Dielmo Project: A longitudinal study of natural malaria infection and the mechanisms of protective immunity in a community living in a holoendemic area of Senegal. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 51 : 123-137.

Trape J. F. 1995 - Les serpents du Congo. Liste commentée et clef de détermination. *J. Afr. Zool.*, 109 : 31-50.

Trape J. F. & Mane Y. 1995 - Geographic distribution. *Grayia tholloni* (Thollon's Water snake). *Herpetol. Rev.*, 26 : 156.

Villiers A. 1975 - Les serpents de l'Afrique de l'Ouest. IFAN, Initiation et Etudes Africaines, n° 2, 3^{ème} éd., Dakar. 195 p.

Witte G. F. de & Laurent R. 1947 - Révision d'un groupe de Colubridae Africains, genres *Calamelaps*, *Miodon*, *Aparallactus* et formes affines. *Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belge (sér.2)*, 29 : 1-134.

Manuscrit accepté le 15 juin 2000

**Premières mentions de *Podarcis hispanica*
(Steindachner, 1870) (Sauria, Lacertidae) dans la
Haute-Garonne et le Tarn et limites de sa répartition en
Ariège, dans les Pyrénées-Orientales et dans l'Aude
(France)**

par

Pierre-André CROCHET⁽¹⁾ et Philippe GENIEZ⁽²⁾

⁽¹⁾Department of Animal Ecology, Evolutionary Biology Center, Norbyvägen
18D, 752 36 Uppsala (Suède) - E-mail : pierre_andre.crochet@ebc.uu.se

⁽²⁾Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés
Ecole Pratique des Hautes Etudes, U.M.2, 34095 Montpellier cedex 05,
(France) - E-mail : geniez@univ-montp2.fr

Résumé - *Podarcis hispanica* est signalé pour la première fois dans les départements du Tarn et de la Haute-Garonne. Sur la base des données récoltées par les auteurs ou transmises par d'autres observateurs, les limites de la répartition connue de l'espèce dans les départements de l'Ariège, de l'Aude et des Pyrénées-Orientales sont aussi présentées.

Mots clés : *Podarcis hispanica*. France. Répartition.

Summary - First records of *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870) (Sauria, Lacertidae) in the Tarn and Haute-Garonne departments and distribution limits in the Aude, Pyrénées-Orientales and Ariège departments (France). The first records of *Podarcis hispanica* in the Tarn and Haute-Garonne departments are documented, as well as the species' distribution limits in the Ariège, Pyrénées-Orientales and Aude departments (France).

Key-words : *Podarcis hispanica*. France. Distribution.

I. INTRODUCTION

Bien qu'il soit l'un des reptiles les plus fréquents et les plus abondants en Languedoc et Roussillon (Geniez 1985, Geniez & Cheylan 1987, obs. pers.), la présence du Lézard hispanique (*Podarcis hispanica*) en France n'a été signalée qu'à partir des années 1970 (Verbeek 1972, voir Guillaume & Geniez 1986 et Geniez & Guillaume 1989 pour un historique de la connaissance de l'espèce en France). La plus grande partie de la répartition française est occupée par la sous-espèce *Podarcis hispanica cebennensis* Guillaume et Geniez in Fretey, 1986 qui cède la place à la sous-espèce nominale dans la plaine du Roussillon. Une zone d'intergradation entre ces deux sous-espèces s'étend le long du littoral languedocien jusqu'aux environs de Sète et dans les plaines au sud de la Montagne Noire jusqu'aux environs de Carcassonne (obs. pers.). A l'intérieur de

l'aire occupée par la sous-espèce nominale et de la zone d'intergradation, *P. hispanica* occupe la niche habituellement occupée par *Podarcis muralis*, remplaçant partiellement ou complètement ce dernier (Guillaume & Geniez 1986, obs. pers.). Les différences écologiques entre *P. muralis* et *P. hispanica cebennensis* ont été décrites par Geniez (1985): *P. hispanica cebennensis* fréquente en général des milieux plus secs, plus escarpés, le plus souvent rocheux.

Au cours des dernières années, la connaissance de la répartition de *P. hispanica* en France a beaucoup progressé et l'image de sa répartition a sensiblement évolué grâce aux efforts de prospections de quelques observateurs, essentiellement orientés vers les limites de l'aire de répartition connue. Cette note se propose de citer les localités nouvelles les plus originales et de faire le point sur les limites occidentales de la répartition méditerranéenne de l'espèce. La présence de *P. hispanica* au Pays Basque français, rapportée par Gosa (1987), a été récemment confirmée par l'un de nous (PAC) et indépendamment par J. Viglione et V. Joubert (com. pers.). Les populations de cette région feront l'objet d'un travail ultérieur (Geniez *et al.* en prép.) et ne seront pas considérées dans cette note. De même, les limites des sous-espèces *cebennensis* et *hispanica* en France, ainsi que le statut systématique des populations rattachées à la sous-espèce nominale, sont encore en cours d'étude et ne seront pas évoqués ici. Toutes les localités indiquées dans cet article (en gras) sont des mentions originales des auteurs sauf indication contraire.

II. RESULTATS

A. Limites de la répartition de *Podarcis hispanica* en Ariège, dans l'Aude et dans les Pyrénées-Orientales

L'espèce est probablement répartie de façon continue de la frontière espagnole au flanc sud de la Montagne Noire, bien que les mentions dans le Vallespir à l'ouest de Céret fassent encore défaut. Sur les flancs nord des Pyrénées, elle a été trouvée le long de la vallée du Conflent jusqu'au passage à niveau entre Fontpédrouse et Mont-Louis, 500 m au nord-est du Pont Gisclard (carte IGN au 1/50.000 de Mont-Louis, huitième de carte n° 8/8, donnée cartographiée in Guillaume *et al.* 1985). Les points reportés sur les rectangles de Mont-Louis 6/8 et 7/8 par Geniez et Cheylan (1987) sont dûs à une erreur de production de la carte et la présence de l'espèce sur la carte de Mont-Louis n'est documentée que très marginalement, les milieux herbeux du Haut Conflent lui étant probablement peu favorables. En revanche, *Podarcis hispanica* occupe les pentes qui bordent la Cerdagne au sud, comme l'atteste une mention de Err (au dessus du village, 1630 m d'altitude, carte de Saillagouse 3/8) (Vacher 1999). Enfin, une population, probablement isolée de celles du Conflent par les plateaux herbeux de la Haute Cerdagne, existe près de Latour-de-Carol : sortie nord de Latour-de-Carol sur la route du Puymorens (Saillagouse 1/8) ; au dessus de Latour-de-Carol vers les carrières de Ruitès (Saillagouse 1/8), obs. M. Cambrony ; au dessus de Latour-de-Carol, entre 1200 et 1350 m d'altitude (Saillagouse 2/8), obs. M. Cambrony.

Dans les Corbières, la limite occidentale connue pour la répartition de *P. hispanica* lors de la publication de l'atlas préliminaire du Languedoc-Roussillon (Geniez & Cheylan 1987) était aux environs de Puivert (**1 km après Chalabre en direction de Puivert, carte de Lavelanet 3/8**). Les données obtenues depuis ont permis de repousser notablement cette limite. En 1991, l'espèce est découverte en Ariège dans la chaîne du Plantaurel, en continuité des populations des Corbières occidentales (Bertrand & Crochet 1992), ainsi qu'au sud du Plantaurel, au **château de Montségur (carte de Lavelanet 5/8)**. En Ariège, la limite occidentale actuellement connue est constituée par les **escarpements rocheux au sud du lieu-dit Pradals (commune de Camarade, carte de Le Mas-d'Azil 7/8)**, à l'extrémité occidentale de la chaîne du Plantaurel. La vallée de l'Ariège constitue un axe de pénétration pour *P. hispanica* en direction de la chaîne pyrénéenne jusqu'aux environs d'Ax-les-Thermes (limite connue le long de l'Ariège : **1 km après Caussou en direction d'Unac, chemin vers le col de Marmare (carte de Vicdessos 4/8)**, obs. T. Disca., mention vérifiée sur photo par les auteurs). Il a été trouvé au sud-ouest jusqu'à l'extrémité de la vallée de Vicdessos : **escarpements calcaires entre Uzatz et Vicdessos, (carte de Vicdessos 1/8)**. Pour l'instant, toutes les données ariégeoises sont situées soit dans le Plantaurel soit le long des vallées de l'Ariège et du Vicdessos.

Dans les plaines entre les Corbières et la Montagne Noire, *P. hispanica* est le lézard le plus abondant, occupant la niche de *P. muralis*, jusqu'à l'ouest de Carcassonne. Le point concernant la carte de Castelnaudary dans l'atlas de la SHF (Castanet & Guyétant 1989) ne correspond, après vérification du fichier d'observations transmis par la SHF, à aucune station connue de l'espèce et ne peut être retenu pour le moment, même si la limite de la répartition occidentale actuellement connue est très proche de cette carte (**villages de Montolieu et de Sainte-Eulalie, respectivement carte de Carcassonne 1/8 et 5/8**). La ligne droite entre ces points et la localité de Chalabre près de Puivert trace assez précisément la limite de la répartition actuellement connue dans les Corbières nord occidentales. Dans le sud-ouest des Corbières, les limites sont encore mal connues. Entre Quillan (Corbières) et Ax-les-Thermes (vallée de l'Ariège), le plateau de Sault et les zones de moyenne montagne qui s'étendent entre Ariège et Aude ne semblent pas habitées par *P. hispanica*. A l'ouest de Quillan, l'espèce a été trouvée jusqu'à la limite des affleurements calcaires des Corbières (**1400 m au nord-nord-est de Coudons le long de la route D.613, carte de Lavelanet 8/8**). Plus au sud, seule une donnée existe entre le Conflent et les Fenouillèdes : **Roquefort-de-Sault, chemin du Soula (carte de St-Paul-de-Fenouillet 5/8)** (obs. J.-P. Vacher, photo examinée par les auteurs). Si les populations des Corbières et de la vallée de l'Ariège semblent réellement isolées par des zones d'habitat défavorable, il est vraisemblable qu'un défaut de prospection soit à l'origine du hiatus entre les localités connues d'Axat à Saint-Paul-de-Fenouillet au nord et le long de la vallée du Conflent au sud.

B. Observation dans le département du Tarn

D'après Cugnasse *et al.* (1993), *Podarcis hispanica* est à rechercher dans le Tarn. Le 5 mars 1994, l'un de nous (PAC) effectue une excursion dans la partie occidentale de la Montagne Noire. Les milieux rupestres favorables à *P. hispanica* sont ici assez rares, mais des escarpements métamorphiques sur une pente bien exposée sont localisés environ **1 km au sud de Durfort le long de la route D.44 (carte de Revel 8/8)**. Un mâle adulte de *P. hispanica* y est rapidement découvert en insolation. Cette observation constitue à notre connaissance la première mention pour le département du Tarn. L'animal est un *P. h. cebennensis* assez robuste et fortement marqué de sombre, comme cela est typique en terrain métamorphique (cf. Guillaume & Geniez 1986).

C. Observations en Haute-Garonne

Le 2 avril 1995, le même observateur (PAC) effectue une prospection herpétologique des coteaux secs qui bordent l'Ariège en rive droite, **en face du lieu-dit le Secourieu, commune de Auterive (carte de Saverdun 1/8)**. Le milieu est constitué d'une pente herbeuse avec buissons, sèche et exposée à l'ouest, dans un paysage vallonné de pâtures, de terres cultivées et de forêt. Aucune formation rocheuse n'existe dans la région. Un talus sableux abrupt de moins d'un mètre de hauteur borde le chemin. De façon totalement inattendue, *P. hispanica* et *P. muralis* cohabitent sur ce talus (un mâle adulte de *P. hispanica* photographié, photo dans la collection iconographique des auteurs). Non seulement la répartition connue de *P. hispanica* s'arrêtait à près de 50 km au sud en Ariège, mais en outre le paysage et le micro-habitat sont typiques des zones fréquentées par *P. muralis* lorsque celui-ci est répandu, comme c'est le cas dans la région toulousaine. Ce paradoxe semble s'expliquer par la présence de hautes falaises verticales de grès ou de sables consolidés à quelques dizaines de mètres : *P. hispanica* y est bien représenté, sur des micro-habitats trop verticaux pour que *P. muralis* l'en évince. Ces habitats de falaise constituent probablement un refuge pour *P. hispanica*, quelques individus exploitant aussi dans les zones alentours des habitats plus typiques de *P. muralis*. Une prospection des zones de falaise similaires plus au nord le long de l'Ariège permet de découvrir une autre station de *P. hispanica* à moins de 15 km de Toulouse : **au nord du lieu-dit Fraysses, commune de Clermont-le-Fort (carte de Muret 8/8)**. Au moins trois individus, dont un juvénile, y sont observés le 23 octobre 1995 sur les parties les plus verticales en haut des pentes qui bordent l'Ariège. De nombreux *P. muralis* occupent les zones plus basses et non verticales. Les *P. hispanica* observés le long du cours inférieur de l'Ariège semblent appartenir à la sous-espèce *cebennensis* mais ils se distinguent nettement des exemplaires typiques des zones rocheuses par un habitus robuste qui rend plus délicate la distinction avec *P. muralis*.

III. DISCUSSION

Pour l'essentiel, ces données représentent des extensions logiques de l'aire de répartition de *Podarcis hispanica*, en continuité avec des populations déjà connues : le Plantaurel, la haute vallée de l'Ariège et le Vicdessos (département de l'Ariège) sont en continuité avec les peuplements des Corbières, la mention du Tarn s'inscrivant dans la répartition de l'espèce en Montagne Noire. Les observations de Latour-de-Carol (Pyrénées-Orientales) semblent correspondre à un noyau en continuité avec les populations espagnoles des piémonts sud pyrénéens plutôt qu'à une colonisation par la Cerdagne. En revanche, les populations relictuelles de la basse vallée de l'Ariège (département de la Haute-Garonne), limitées aux falaises gréseuses des bords de la rivière, semblent isolées. Des prospections effectuées à l'est (collines entre Auterive et Castelnaudary) et au sud (bords de l'Ariège entre Auterive et Foix) n'ont permis de déceler aucune population de *P. hispanica*. Aucun habitat favorable n'existe dans les collines de l'est de la Haute-Garonne et de l'ouest de l'Aude, où *P. muralis* est omniprésent. Une colonisation par le cours de l'Ariège reste donc la plus probable. Quelques falaises en rive gauche de l'Ariège, au sud de Saverdun, n'ont pu être prospectées, et pourraient abriter *P. hispanica*, mais leur isolement et leur petite taille rendent cette hypothèse peu probable. Même si cela était le cas, elles sont séparées de la population de Auterive par plus de 20 km de milieux impropres au maintien de *P. hispanica*. Une des hypothèses est que la colonisation de la basse vallée de l'Ariège à partir des piémonts pyrénéens se soit effectuée à une époque où, pour des raisons à découvrir, les affleurements gréseux verticaux et nus étaient plus régulièrement répartis le long du cours inférieur de l'Ariège.

Nous espérons que les données présentées ici éveilleront l'attention des naturalistes à la recherche de cette espèce encore peu connue malgré sa large répartition dans le sud de la France. Nous incitons les personnes possédant des données complémentaires à les publier ou à les transmettre aux responsables locaux des enquêtes de répartition pour tenir à jour nos connaissances sur *Podarcis hispanica* en France. Nous désirons enfin insister sur le fait que *P. hispanica* est une espèce commune dans le sud de la France, même si localisée aux marges de sa répartition, et que *P. muralis* est absent de la plus grande partie des plaines du Roussillon et de l'ouest du Languedoc jusqu'à Carcassonne et Béziers, contrairement à ce que propose la carte publiée par Castanet et Guyétant (1989) pour cette espèce. Un minimum d'expérience de terrain et une attention plus grande portée à la détermination des "lézards gris" dans le sud de la France permettraient d'éviter l'essentiel des confusions entre *P. muralis* et *P. hispanica* qui, hélas, obscurcissent encore notre connaissance de ces espèces.

Remerciements. Nous tenons à exprimer nos remerciements à tous les observateurs mentionnés dans le texte pour nous avoir envoyé leurs données originales, ainsi qu'aux nombreux naturalistes qui nous ont transmis leurs observations de l'espèce et dont le nom n'apparaît pas ici. Merci aussi à Cl.-P. Guillaume pour sa participation et son aide dans l'ensemble des travaux en cours sur l'espèce.

IV. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bertrand A. & Crochet P.-A. 1992 - Amphibiens et Reptiles d'Ariège. Association des Naturalistes d'Ariège, Clermont. 137 p.
- Castanet J. & Guyétant R. (éds) 1989 - Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France. S.H.F., S.F.F. et M.H.H.N., Paris. 191 p.
- Cugnasse J.-M., Maurel T., Maurel C., Neri F. & Salvan J. 1993 - Les Vertébrés terrestres du département du Tarn. Liste commentée. Groupe Ornithologique du Tarn, Montredon Labessonnié. 96 p.
- Geniez Ph. 1985 - Le Lézard espagnol (*Podarcis hispanica* Steindachner 1870) en France : quelques remarques d'ordre biogéographique, morphologique et comportemental. *Le Guêpier*, 2 : 69-74.
- Geniez Ph. & Cheylan M. 1987 - Atlas de distribution des Reptiles et Amphibiens du Languedoc-Roussillon, 1^{ère} édition. Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés et G.R.I.V.E. (éds). Montpellier. 114 p.
- Geniez Ph. & Guillaume Cl.P. 1989 - *Podarcis hispanica*. In : Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France. Castanet J. & Guyétant R. (éds). S.H.F., S.F.F et M.N.H.N., Paris. 191 p.
- Gosa A. 1987 - Distribución de *Podarcis hispanica* en la vertiente cantabrica del Pais Vasco. In : Resumenes del 2^{do} Congreso de la Asociación Herpetológica Española, Salamanca. p. 52.
- Guillaume Cl.P. & Geniez Ph. 1986 - Description d'une sous-espèce de *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870) (Sauria, Lacertidae) : *Podarcis hispanica cebennensis* Guillaume et Geniez in Fretey, 1986. *Bull. Soc. herp. Fr.*, 39 : 1-15.
- Guillaume Cl.P., Wolff J. & Geniez Ph. 1985 - L'électrophorèse, un critère de terrain? Nouvelles données sur *Podarcis hispanica* en France. *Bull. Soc. herp. Fr.*, 33 : 16-32.
- Vacher J.P. 1999 - Record d'altitude en France pour le lézard hispanique *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870) (Squamata, Lacertidae). *Bull. Soc. herp. Fr.*, 92 : 53-55.
- Verbeek B. (1972) - Über Haltung und Zucht von *Lacerta hispanica* (Sauria, Lacertidae). *Salamandra*, 8 : 183-185.

Manuscrit accepté le 5 juillet 2000

Mise en évidence de l'homogénéité des testicules multilobés de deux Amphibiens par des méthodes morphométriques

par

Paulette PUJOL et Jean-Marie EXBRAYAT

Laboratoire de Biologie Générale, Université Catholique de Lyon
et Laboratoire Reproduction et Développement des Vertébrés,
Ecole Pratique des Hautes Etudes,
25, rue du Plat, 69288 Lyon cedex 02 (France)

Résumé - Chez *Bufo regularis* et *Typhlonectes compressicauda*, les testicules sont formés de plusieurs lobes. Pour comprendre les variations cycliques de la structure de ces gonades, il est nécessaire de procéder à une analyse de l'homogénéité de la composition en cellules germinales des différents lobes. Par différentes méthodes d'analyse statistique nous avons montré que la composition germinale était parfaitement homogène dans l'ensemble des testicules des individus de ces deux espèces, quel que soit le lobe considéré. Ces résultats suggèrent un mécanisme de régulation qui synchronise le cycle de reproduction des mâles.

Mots-clés : Testicule. Cellules germinales. Cycle de reproduction. Amphibien, Anouère. Gymnophione.

Summary - Evidence of multilobate testes homogeneity in two amphibians by morphometric methods. *Bufo regularis* and *Typhlonectes compressicauda* possess multilobate testes. To understand cyclic variations in gonadal structures, it is necessary to analyse the homogeneity of germ cells composition in the different lobes. Statistical analysis allowed us to show that germ cells composition is very homogenous in all the testicular lobes of these species. These results suggest that there is a regulatory mechanism of synchronisation of male breeding cycles.

Key-words : Testis. Germ cells. Breeding cycle. Amphibia. Anura. Gymnophiona.

I. INTRODUCTION

Parmi les Amphibiens, certains genres, espèces, familles ou même certains ordres possèdent des testicules plurilobés. Cela semble la règle, parmi les Urodèles, chez les membres de la famille des Salamandridae où il est connu depuis longtemps que le nombre de lobes testiculaires augmente au fur et à mesure que l'animal vieillit (Delsol *et al.* 1995). C'est également la règle chez tous les Gymnophiones qui, sauf rares exceptions, ont des testicules composés de plusieurs lobes situés les uns derrière les autres et de taille et de forme plus ou moins irrégulières selon les espèces (Wake 1968). Parmi les Anouères, *Bufo regularis* possède, contrairement aux autres espèces, une paire de testicules qui n'ont pas l'aspect allongé habituel mais celui d'une bandelette irrégulière plus ou moins repliée sur elle-même présentant souvent plusieurs lobes irréguliers (Pujol 1985).

L'une des méthodes permettant de comprendre les variations cycliques testiculaires consiste à quantifier le nombre de différents types de cellules germinales à plusieurs niveaux afin de dresser un profil représentatif du testicule à un instant donné. C'est ce qui avait été fait précédemment chez *Bufo regularis* (Delsol *et al.* 1980, 1981, Pujol 1985) et *Typhlonectes compressicauda* (Exbrayat & Sentis 1982, Exbrayat 1986a, b). Cependant, l'utilisation de telles méthodes n'apporte des résultats concluants que dans le cas où l'ensemble du testicule présente une répartition à peu près homogène des cellules germinales. Ce n'est pas le cas, par exemple, chez les Salamandridae puisque les différentes zones des lobes des testicules évoluent non seulement en fonction de la période du cycle, mais aussi en fonction de l'âge de l'animal (Delsol *et al.* 1995). Dans cet article, nous présentons deux méthodes de calcul qui nous ont permis d'apprécier l'homogénéité des testicules d'un Anoure africain à cycle de reproduction continu, *Bufo regularis*, et d'un Gymnophione provenant d'Amérique du Sud, *Typhlonectes compressicauda* à cycle annuel.

II. MATERIEL ET METHODES

A. Les animaux

Les individus appartenant aux espèces *B. regularis* et *Typhlonectes compressicauda* ont été fixés au liquide de Bouin et conservés dans l'alcool à 70°. Ceux de l'espèce *B. regularis* proviennent de Lomé (Togo) et possèdent un cycle de reproduction continu lié aux variations saisonnières (Pujol 1985). Ceux de l'espèce *T. compressicauda* ont été capturés en Guyane française appartiennent à une collection d'animaux, fixés au liquide de Bouin et conservés dans l'alcool à 70°. Ces animaux sont aquatiques et possèdent un cycle sexuel discontinu caractérisé par une période d'activité corrélée à la saison des pluies, et une période de repos sexuel corrélée à la saison sèche.

B. Techniques histologiques

Les testicules des individus fixés au liquide de Bouin et appartenant aux deux espèces ont été disséqués, déshydratés par une série d'alcools de degré croissant, puis inclus à la paraffine et coupés en sections de 5µm d'épaisseur. Les coupes sériées ont été montées sur lame et colorées à l'hémalun-éosine, au trichrome de Masson-Goldner ou à l'azan de Romeis (Gabe 1968).

C. Méthodes morphométriques

Bufo regularis - Les testicules droits de quatre animaux fixés capturés en mars, juin, septembre et décembre sont pesés puis dessinés à la chambre claire et traités par histologie. Trois testicules sont observés dans leur totalité en coupes sagittales et un autre est observé également dans sa totalité en coupes transversales. Les observations ont été effectuées dans tous les cas sur la lame centrale de chaque série de coupes de gonade, selon la méthode des numérations ponctuelles assurée à l'aide du micromètre intégrateur de Zeiss (Solari 1973) (fig.1). La répartition des différentes catégories cellulaires est

étudiée le long d'un transect au moyen de la méthode de l'échantillonnage continu exhaustif (Legay & Tomassone 1978). La régularité de la dispersion est ensuite appréciée à l'aide du test d'analyse de la variance de Snédécour par lequel on peut estimer de deux manières différentes indépendantes la variance de la dispersion des différentes catégories cellulaires de cette population supposée unique d'origine (Lamotte 1971). L'une de ces méthodes met en évidence les influences du facteur "homogénéité histologique" que l'on étudie sur les différents échantillons (la variance calculée est alors U_r), l'autre méthode de calcul élimine ces influences (la variance calculée est alors U_f). La comparaison des deux variances par le rapport U_f/U_r permet, en traduisant leurs divergences, d'en tester la signification. Les tables de Snédécour donnent la valeur limite au-delà de laquelle ce rapport est trop grand pour être attribué au seul hasard et doit donc être considérée comme significative.

Le test du χ^2 a également été appliqué sur les coupes transversales après avoir supposé que la répartition des différentes catégories cellulaires suit une loi théorique donnée, ici une homogénéité caractérisée par une distribution régulière.

Typhlonectes compressicauda - Les testicules droits appartenant à des animaux capturés à différentes époques ont été coupés transversalement. Une coupe sur cinquante a été étudiée. Pour cela, sa surface a été mesurée en l'assimilant à une ellipse. Sur chaque coupe, ont été comptés les nombres de cystes de chacune des différentes catégories cellulaires : spermatogonies primaires, spermatogonies secondaires, spermatocytes primaires, spermatocytes secondaires et jeunes spermatides, spermatides âgées, jeunes spermatozoïdes, spermatozoïdes libres. Le rapport du nombre de cystes d'une même catégorie à la surface de coupe de testicule a été calculé. La moyenne et la variance ont été établies pour chaque partie de lobe, lobe entier et testicule entier. Le test d'analyse de la variance a ensuite été appliqué afin de préciser l'homogénéité à l'intérieur d'un lobe, entre les différents lobes d'un même testicule ou encore entre les testicules de plusieurs animaux capturés à la même période.

III. RESULTATS

A. *Bufo regularis*

Les testicules de *Bufo regularis*, à la forme irrégulière (fig. 1), sont situés sur la face ventrale des reins auxquels ils sont reliés par le mésorchium. Celui-ci est sillonné par les canaux du *rete testis* qui partent des testicules, traversent les reins pour rejoindre les canaux de Wolff (uretère primaire). Les testicules sont coiffés par les corps adipo-lymphoïdes. Chaque testicule est constitué de tubes séminifères entre lesquels se développe le tissu interstitiel, des vaisseaux sanguins et les canaux efférents (fig. 2). A l'intérieur des tubes séminifères, les cellules de la lignée spermatique sont groupées en amas de cellules de même stade, les cystes, eux-mêmes entourés d'une fine paroi. La

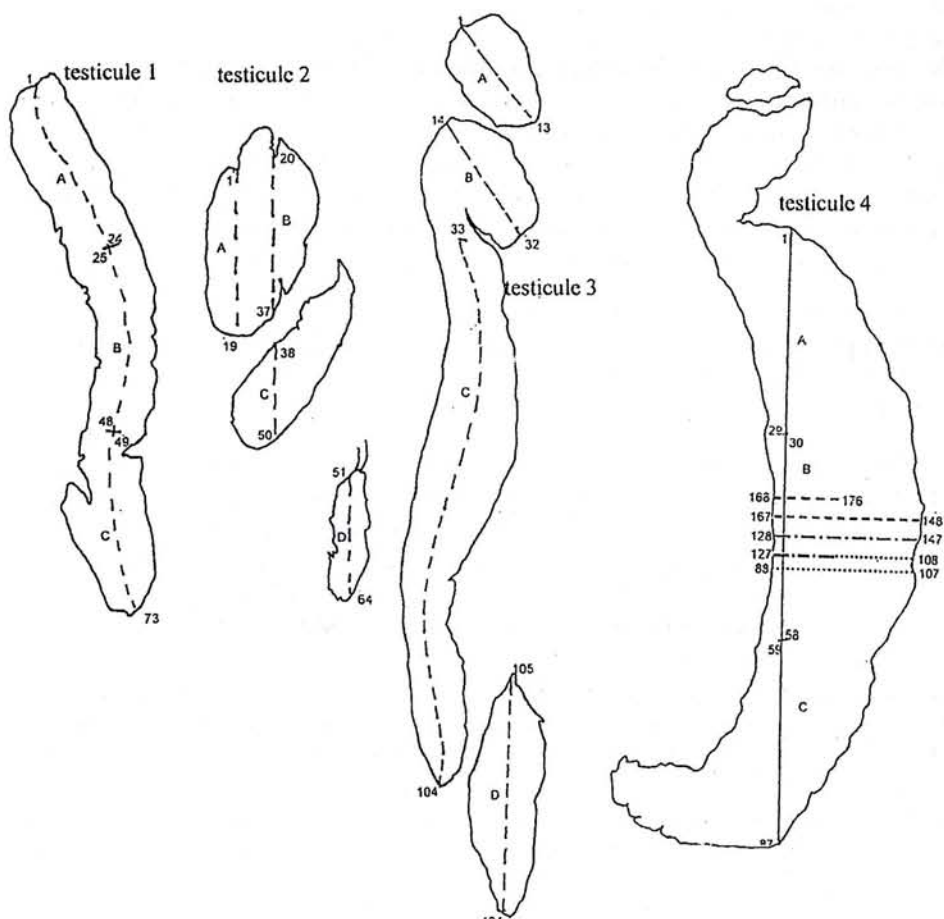


Figure 1 : représentation schématique des coupes sagittales de testicule de *Bufo regularis*. Sur chaque schéma, la ligne pointillée représente le transect sur lequel ont été effectuées les observations. Pour chaque testicule représenté, le nombre de champs étudiés est donné dans les différentes zones d'observation (A, B, C, D).

Testicule 1 : A = 24 champs, B = 24 champs, C = 25 champs, total = 73 champs transversaux

Testicule 2 : A = 19 champs, B = 18 champs, C = 13 champs, D = 14 champs, total : 64 champs transversaux

Testicule 3 : A = 13 champs, B = 19 champs, C = 72 champs, D = 30 champs, total = 130 champs transversaux

Testicule 4 : A = 29 champs, B = 29 champs, C = 29 champs, total = 87 champs transversaux. En zone B, 87 champs ont été étudiés sagittalement, en zone D : 29 champs ont été étudiés sagittalement, en zone E : 29 champs ont été étudiés sagittalement en zone F : 29 champs ont été étudiés sagittalement. Au total : 176 champs

détermination des catégories cellulaires a été effectuée d'après la classification de Witschi (1924) reprise par Van Oordt (1956) et Basu (1968).

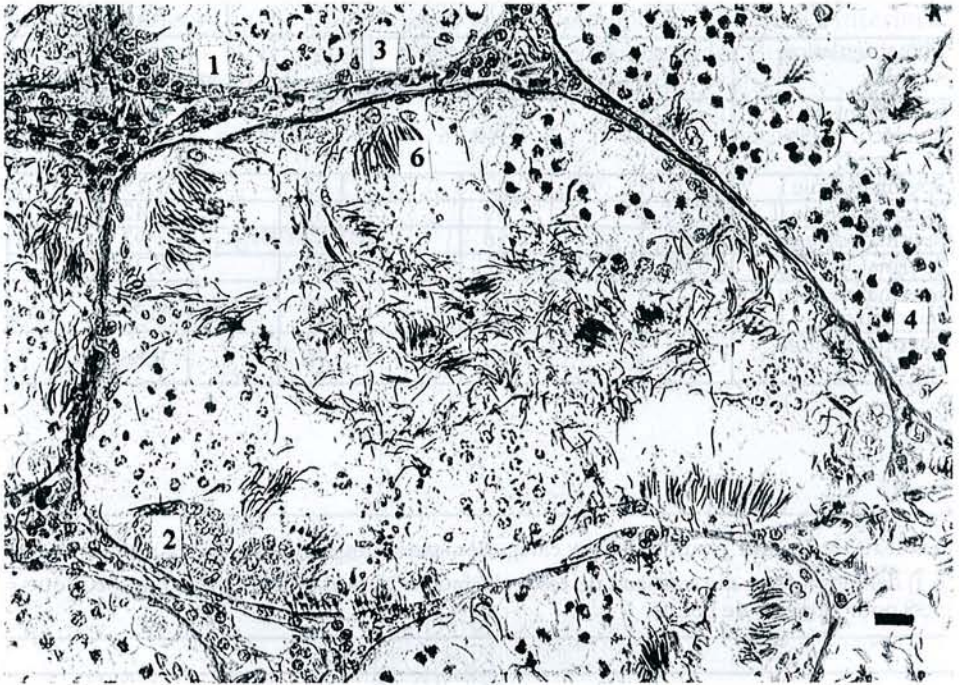


Figure 2 : Coupe de testicule de *Bufo regularis*. Les tubes séminifères séparés par le tissu interstitiel renferment des cystes de cellules germinales à différents stades. Coloration à l'hémalun-éosine. La barre indique 20 μ m.

1 : spermatogonies de premier ordre ; 2 : cyste de spermatogonies de deuxième ordre ; 3 : cyste de spermatocytes de premier ordre ; 4 : cyste de spermatocytes de deuxième ordre ; 5 : cyste de spermatides ; 6 : cyste de spermatozoïdes ; 7 : cellule de Sertoli

Les observations microscopiques n'ont décelé, *a priori*, aucune région privilégiée le long du transect. L'analyse statistique des résultats est résumée dans les tableaux I et II.

Dans une hypothèse d'homogénéité, les différents échantillons sont comparables d'après le test d'analyse de la variance de Snédécour, y compris les spermatozoïdes de l'un des testicules où une placette (zone de mesure) aberrante est la cause du refus du test. Cet effet perturbateur a amené à considérer, par la suite, que seuls les échantillons sur lesquels les comptages portent sur au moins 30 champs sont représentatifs du testicule en entier.

De même les χ^2 observés sont tous inférieurs au χ^2_a . L'hypothèse d'homogénéité du testicule peut donc être acceptée. Si ce test rend les champs aberrants moins perturbateurs, son application est par contre délicate lorsque

Tableau I : Test de Snédécór appliqué aux catégories spermatogénétiques observées dans les différentes zones le long des transects des testicules de quatre *Bufo regularis*. * indique un refus du test.

Immatriculation	π 38-3-1 d lame 37	π 78-12-2 d lame 25	π 78-9-2 d lame 37	π 78-6-1 lame 43
Coefficient de Snédécór à 95% F	3,14	2,76	2,68	2,28
Spermatogonie I	0,02	0,22	1,82	1,19
Spermatogonie II	2,55	1,59	0,51	1,42
Spermatocytes I	2,25	0,96	1,17	1,92
Spermatocytes II	0,51	0,92	1,83	0,28
Spermatozoïdes en faisceaux	1,91	0,05	4,43	*
Spermatozoïdes libres	0,04	0,80	*	3,76

Tableau II : Test du χ^2 appliqué aux catégories spermatogénétiques de 6 zones (a, b, c, d, e, f) définies le long des transects du testicule gauche d'un *Bufo regularis*. χ^2 a théorique = 5,99 pour 2 degrés de liberté.

	χ^2 a	χ^2 b	χ^2 c	χ^2 d	χ^2 e	χ^2 f
Spermatogonies I	1,56	0,55	0,55	1,42	2,29	1,51
Spermatogonies II	0,17	0,28	4,40	2,44	2,25	1,53
Spermatocytes I	3,86	2,31	4,54	1,74	3,97	0,04
Spermatocytes II	1,95	1,63	0,81	0,83	0,44	1,64
Spermatozoïdes	0,49	2,09	1,21	3,64	0,36	1,46

χ^2 $\alpha = 5,99$ pour $\gamma = 2^\circ$ de liberté

les cellules d'une catégorie donnée sont peu nombreuses et il ne doit en aucun cas être utilisé si le nombre de mesures est inférieur à 5.

L'analyse statistique des observations microscopiques permet donc de considérer les testicules de *Bufo regularis* comme homogènes sur le plan histologique, aussi bien dans le sens antéro-postérieur que dans le sens de la périphérie vers le centre.

A. *Typhlonectes compressicauda*

Les testicules de cette espèce sont plurilobés et comportent 5 à 22 lobes selon les individus (Exbrayat 1986a) disposés irrégulièrement sur un fin canal antéro-postérieur (fig. 3). Ils sont reliés au rein par le mésorchium à l'intérieur duquel les canaux du *rete testis* amènent les spermatozoïdes aux reins qu'ils traversent pour être finalement évacués par les canaux de Wolff.

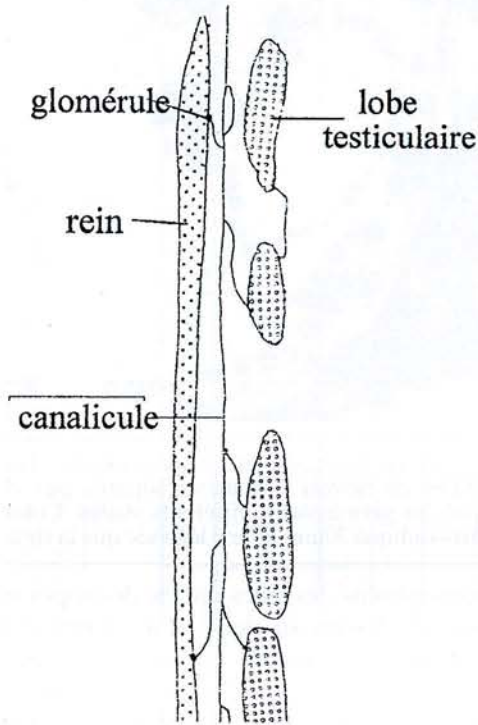


Figure 3 : Représentation schématique des testicules de *Typhlonectes compressicauda*. Chaque lobe testiculaire est drainé par un ensemble de canalicules qui sont connectés au rein correspondant, toujours au niveau d'un glomérule.

Parallèlement aux testicules, et reliés à ces derniers par une bande de péritoine, une paire de corps adipeux segmentés est observée. Chaque testicule est constitué de lobules dans lesquels les cellules germinales aux différents stades de la spermatogenèse sont observées, regroupées dans des cystes ne contenant que des cellules de même stade. Ces cystes sont intercalés entre des cellules de Sertoli géantes, caractéristiques des Gymnophiones. Les lobules sont séparés par du tissu conjonctif contenant les cellules interstitielles, les vaisseaux sanguins et les canalicules évacuateurs (fig. 4). Nous avons voulu montrer successivement si une homogénéité des cellules germinales existait à l'intérieur d'un lobe seul, puis d'un testicule plurilobé pris dans son ensemble et, enfin, si il y avait homogénéité des testicules appartenant à plusieurs animaux capturés en même temps.

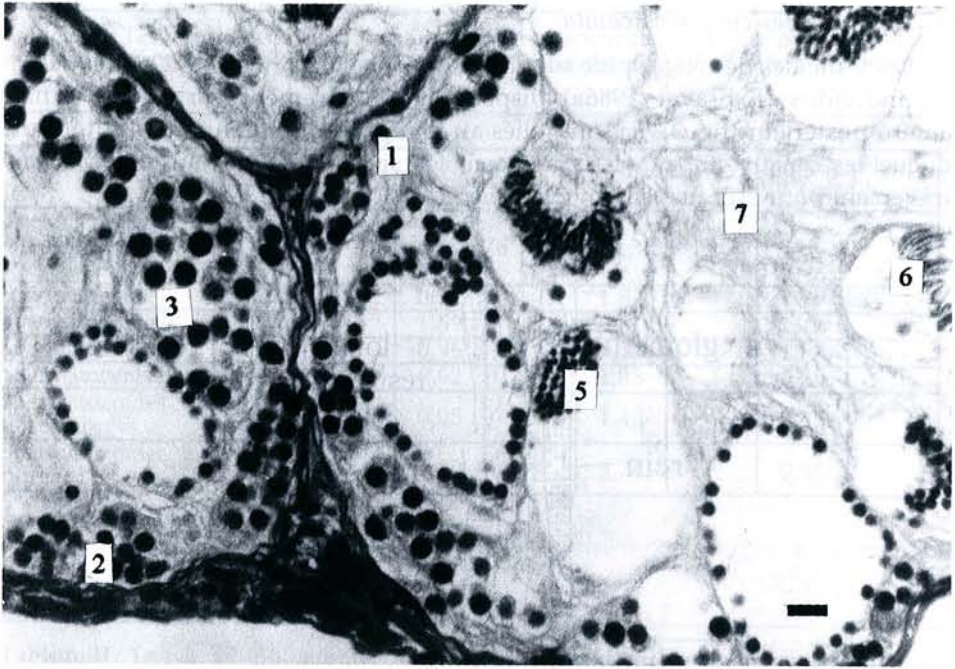


Figure 4 : Coupe de testicule de *Typhlonectes compressicauda*. Les tubes séminifères caractérisés par des cellules de Sertoli géantes et séparés par du tissu interstitiel renferment des cystes de cellules germinales à différents stades. Coloration au trichrome de Masson-Goldner. La barre indique 30µm. Même légende que la figure 2.

Pour montrer leur homogénéité, les lobes ont été découpés en sous-unités (les "sous-lobes") correspondant chacun au tiers ou au quart d'un lobe, selon la taille. Les résultats (tableau III) montrent que les "sous-lobes" ne peuvent pas être complètement assimilés à des prélèvements aléatoires représentant l'ensemble du lobe. Mais, globalement, la répartition des spermatogonies primaires, des spermatides et spermatozoïdes est homogène dans tous les lobes considérés. La répartition des spermatocytes primaires n'est pas homogène dans un testicule sur huit seulement, celle des spermatogonies secondaires et des spermatocytes de deuxième ordre / jeunes spermatides ne l'est pas dans 2 testicules sur 8 seulement. A l'examen de ces résultats, on peut considérer que, même si un lobe n'est pas parfaitement homogène, la différenciation des cellules n'est pas imposée selon une orientation précise.

En ce qui concerne la mise en évidence de l'homogénéité d'un testicule plurilobé pris dans son ensemble, la densité de chaque catégorie cellulaire par mm^2 dans chacun des lobes s'écarte peu de la moyenne générale de l'ensemble du testicule (tableau IV). Dans certains cas, cependant, le rapport U_f/U_r qui mesure l'homogénéité dépasse la valeur de F donnée par la table de Snédécór. Cela concerne 23 mesures sur 104 portant sur 13 testicules. Dans la plupart des

Tableau III : Données statistiques montrant l'homogénéité de quelques lobes de testicule de *Typhlonectes compressicauda*. Pour chaque catégorie germinale, le nombre supérieur est la valeur moyenne, le chiffre inférieur entre parenthèses est la valeur de f calculée ; lorsque ce dernier nombre est en gras, la série n'est pas homogène.
 G1 : spermatogonies primaires ; G2 : spermatogonies secondaires ; C1 : spermatozoïdes matures ; C2 : spermatozoïdes secondaires et jeunes spermatozoïdes ; spt : spermatozoïdes en bâton ; j.s. : jeunes spermatozoïdes ; sm. : spermatozoïdes matures ; s. l. : spermatozoïdes libères ; ft : nombre donné par la table de Snédécór ; N : nombre de parties de chaque lobe étudié.

	N	G1	G2	C1	C2	spt	j.s.	sm.	s. l.	ft
Octobre	4	0,798 (1,26)	10,439 (16,69)	6,746 (7,42)	8,050 (3,31)	2,725 (0,98)	1,290 (0,32)	0,927 (1,44)	1,084 (1,06)	2,92
		0,699 (0,23)	13,311 (11,90)	9,956 (0,64)	9,827 (1,93)	3,449 (1,83)	1,326 (1,30)	1,033 (1,35)	1,146 (0,21)	
Mai	4	0,896 (0,41)	9,576 (1,88)	2,134 (0,23)	2,609 (0,40)	0,265 (4,87)	0,512 (0,98)	0,803 (0,03)	0,654 (0,11)	2,99
		1,421 (2,40)	11,605 (10,27)	2,517 (0,96)	3,707 (1,88)	0,206 (0,99)	0,616 (0,86)	1,198 (2,64)	0,824 (0,46)	
Juillet	4	0,992 (0,62)	11,069 (2,14)	9,203 (0,99)	5,430 (7,62)	1,424 (1,36)	0,230 (0,28)	0,171 (0,55)	0	3,10
Août	3	0,969 (0,10)	14,337 (0,63)	6,518 (1,88)	6,489 (0,87)	1,742 (1,46)	2,573 (2,25)	0,187 (3,78)	0,190 (0,11)	3,81
		0,424 (0,42)	13,117 (2,79)	7,152 (0,58)	6,603 (3,69)	1,379 (1,61)	1,632 (0,01)	0,281 (0,04)	0,107 (1,88)	
	4	0,531 (0,19)	8,257 (0,24)	9,213 (0,12)	3,998 (1,20)	0,869 (0,07)	1,689 (1,63)	0,992 (0,36)	0,547 (0,60)	3,13

Tableau IV : Données statistiques montrant l'homogénéité de quelques testicules de *Typhlonectes compressicauda*. Pour chaque catégorie germinale, le nombre supérieur est la valeur moyenne, le chiffre inférieur entre parenthèses est la valeur de f calculée ; lorsque ce dernier nombre est en gras, la série n'est pas homogène.

G1 : spermatogonies primaires ; G2 : spermatogonies secondaires ; C1 : spermatoctyes secondaires ; C2 : spermatoctyes primaires et jeunes spermatoctyes ; spt : spermatoctyes matures ; j.s. : jeunes spermatozoïdes ; s.m. : spermatozoïdes matures ; s. l. : spermatozoïdes libères ; ft : nombre donné par la table de Snédécór ; N : nombre de lobes étudié

	Nombre de lobes	G1	G2	C1	C2	spt	j.s.	s.m.	s. l.	ft
Avril	8	1,045 (1,22)	7,862 (4,11)	1,875 (0,442)	4,861 (2,00)	1,267 (2,81)	1,856 (1,74)	2,456 (0,72)	1,011 (1,81)	2,02
	13	1,408 (1,21)	8,91 (3,10)	0,400 (4,74)	0,259 (2,13)	0,045 (1,57)	0,185 (2,40)	1,521 (3,39)	1,686 (1,55)	1,75
	7	1,872 (1,35)	15,109 (0,50)	4,822 (2,17)	6,149 (2,62)	1,454 (1,43)	1,800 (2,56)	1,643 (0,45)	1,635 (0,67)	2,29
Mai	10	3,366 (1,01)	24,534 (2,56)	2,302 (2,61)	0	0	0	0	0	1,97
	6	1,030 (2,93)	9,269 (3,40)	2,498 (0,13)	3,298 (2,26)	0,184 (0,57)	0,506 (0,36)	0,918 (2,36)	0,635 (1,33)	2,46
Juin	10	1,331 (1,001)	29,637 (4,19)	0,010 (0,002)	0	0	0	1,254 (2,30)	0,080 (18,76)	2,18
	7	2,776 (0,71)	24,178 (1,95)	0	0	0	0	0	0	2,29
	8	2,379 (1,58)	21,899 (0,77)	2,416 (2,03)	0	0	0	0	0	2,07
Juillet	11	2,171 (3,61)	24,771 (4,08)	0,345 (7,03)	0	0	0	0	0	1,79
	5	0,974 (17,72)	11,558 (2,502)	11,558 (17,181)	5,875 (1,39)	1,037 (2,35)	0,245 (1,98)	0,189 (1,22)	0	2,50
Août	10	0,656 (2,50)	12,885 (1,12)	6,797 (1,04)	6,800 (0,38)	1,50 (0,65)	1,923 (1,82)	0,301 (1,05)	0,184 (1,75)	1,88
	12	0,752 (0,72)	9,694 (1,58)	12,154 (4,49)	4,872 (1,69)	1,347 (1,27)	1,816 (0,58)	1,432 (3,28)	0,771 (3,40)	1,79
Octobre	7	0,820 (0,96)	12,841 (5,30)	9,641 (5,06)	9,075 (1,50)	3,175 (4,10)	1,319 (0,53)	1,187 (0,49)	1,135 (0,48)	2,10

cas, en outre, ce rapport est inférieur à 1, ce qui suggère que, pour plusieurs catégories cellulaires, l'activité des différents lobes est synchronisée.

Tableau V : Comparaison statistique des testicules appartenant à quelques individus de *Typhlonectes compressicauda* capturés pendant le même mois. Pour chaque catégorie germinale, le nombre supérieur est la valeur moyenne, le chiffre inférieur entre parenthèses est la valeur de f calculée ; lorsque ce dernier nombre est en gras, la série n'est pas homogène.

G1 : spermatogonies primaires ; G2 : spermatogonies secondaires ; C1 : spermatozoïdes primaires ; C2 : spermatozoïdes secondaires et jeunes spermatozoïdes ; spt : spermatozoïdes en bâton ; j.s. : jeunes spermatozoïdes ; s.m. : spermatozoïdes matures ; s. l. : spermatozoïdes libres ; ft : nombre donné par la table de Snédécour ; N : nombre de testicules étudiés.

	N	G1	G2	C1	C2	spt	j.s.	s.m.	s.l.	ft
août	22	0,710 (1,50)	11,285 (3,57)	9,878 (9,65)	5,659 (8,02)	1,496 (0,54)	1,859 (2,57)	0,965 (8,70)	0,542 (16,32)	1,57
avril	28	1,272 (1,87)	9,456 (20,51)	1,704 (2,59)	3,054 (16,30)	0,761 (10,77)	1,117 (10,05)	1,909 (3,49)	1,413 (2,23)	1,46
juin	36	2,102 (2,488)	25,526 (6,196)		0,553 (14,231)	0	0	0	0	1,40

Enfin, l'homogénéité des catégories cellulaires a été analysée dans les lobes des testicules de plusieurs animaux prélevés au même moment (3 en avril, 4 en juin et 2 en août). Pour un même mois, lorsque les valeurs qui portent sur plusieurs animaux sont comparées, le rapport U_f/U_r est toujours supérieur à celui qui correspond aux différents lobes d'un même animal (tableau V). Il y a donc une ressemblance plus grande entre les lobes d'un même testicule qu'entre les différents animaux. Un seul lobe pourra par conséquent représenter un animal dans l'étude du cycle sexuel.

IV. DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Pour mener à bien une étude des cycles sexuels des mâles, l'une des méthodes consiste à quantifier sur coupes histologiques, le nombre de cellules germinales et apprécier ainsi les variations au cours de ces cycles. C'est une méthode fréquemment utilisée par notre équipe pour comprendre les cycles sexuels de plusieurs espèces d'Amphibiens (Delsol *et al.* 1980, 1981, Gueydan-Baconnier 1980, Gueydan-Baconnier *et al.* 1981, Neyrand de Leffemberg 1988, Neyrand de Leffemberg & Exbrayat 1987, 1991, Neyrand de Leffemberg & Pujol 1984, Exbrayat & Sentis 1982, Exbrayat 1986a et b). Cependant, lorsque les animaux présentent des testicules plurilobés, comme c'est le cas, nous venons de le voir, aussi bien chez *Bufo regularis* que chez *Typhlonectes compressicauda*, est posé le choix du lobe ou de la partie de testicule qui pourra être utilisée pour représenter l'ensemble.

De manière générale, il apparaît que l'une des meilleures méthodes consiste à analyser la variance d'une série d'échantillons appartenant à un sous-ensemble (les lobes d'un testicule, par exemple) par rapport à l'ensemble des échantillons (représenté par le testicule entier). Cette étude peut paraître lourde *a priori*, mais elle représente une étape indispensable avant toute description du cycle. En effet, dans certains groupes, les Urodèles Salamandridae, par exemple, chaque lobe de testicule n'est pas équivalent à celui qui lui est antérieur ou postérieur. Certaines espèces ont été particulièrement étudiées de ce point de vue comme *Triturus viridescens* (Adams 1940), *Salamandra salamandra* (Joly 1971) chez qui on observe une augmentation du nombre de lobes au cours de la vie de l'animal et un déplacement de la spermatogenèse dans le sens antéro-postérieur ce qui a pour conséquence directe une composition spermatogénétique très différente d'un lobe à l'autre, interdisant alors toute étude d'un seul lobe pour caractériser l'ensemble (voir synthèse bibliographique dans Delsol *et al.* 1995).

En ce qui concerne les résultats présentés ici, bien que les testicules de *Bufo regularis* présentent une morphologie très différente de ce qui est en général observé chez les Anoures, la structure histologique est parfaitement comparable à celle des autres Anoures à cycle sexuel continu. En particulier, la répartition des types cellulaires de la lignée spermatogénétique est parfaitement homogène comme chez d'autres Amphibiens africains à cycle continu (*Phrynobatrachus calcaratus*, *Ptychadena maccarthyensis*, *Ptychadena oxyrinchus*, Delsol *et al.* 1980, 1981, Gueydan-Baconnier 1980, Gueydan-Baconnier *et al.* 1984a, b). La mise en évidence de cette homogénéité a permis, par la suite, de préciser le cycle continu de cette espèce (Pujol 1985).

Les Gymnophiones possèdent tous une paire de testicules segmentés, divisés en plusieurs lobes (Seshachar 1936, 1937, 1943, Wake 1968, 1980, 1995) et si les cycles sexuels ont été décrits chez plusieurs espèces à l'aide de méthodes histologiques (Wake 1968, 1980, 1995), la quantification des différentes catégories de cellules germinales n'a été réalisée que chez *Typhlonectes compressicauda* (Exbrayat & Sentis 1982, Exbrayat 1986a et b). Nos résultats ont permis de montrer que les testicules lobés de ces animaux n'avaient pas le même type de segmentation que les Urodèles et, notamment, que le nombre de lobes était fixé dès la naissance de l'animal. Nous confirmons ici l'homogénéité de structure des lobes testiculaires.

Comme dans toute mesure d'un échantillon biologique, des variations sont cependant observées, tant chez *Bufo regularis* que chez *Typhlonectes compressicauda*. Ces variations sont apparemment liées à deux causes : l'une étant la variation individuelle, ce qui a été particulièrement montré chez *Typhlonectes compressicauda* où nous avons pu mettre en évidence que la composition en cellules germinales des mêmes lobes d'un individu était plus homogène que celle des testicules de plusieurs animaux capturés au même moment. Cette variabilité individuelle est toujours observée dans les échantillons biologiques.

La seconde cause pourrait être de nature physiologique. Chez *Bufo regularis*, aussi bien que chez *Typhlonectes compressicauda*, on observe parfois une hétérogénéité dans la répartition de certaines catégories germinales. Dans ce cas, une première hypothèse serait que l'évolution des cellules germinales se poursuit et il peut alors exister une certaine hétérogénéité de répartition liée à une dynamique pas exactement synchrone. Ce serait le cas chez *Bufo regularis* et dans les échantillons de *Typhlonectes compressicauda* capturés en période de spermatogenèse dynamique ce que nous avons démontré précédemment par l'utilisation de thymidine tritiée, marqueur radio-actif spécifique de la phase S du cycle cellulaire (Exbrayat 1986a, b). Une seconde hypothèse serait que la spermatogenèse est arrêtée et que l'hétérogénéité consécutive du mécanisme précédent affecterait la répartition des cellules germinales dans les gonades. Ce serait le cas de *Typhlonectes compressicauda* analysé après sa capture en août, période où la spermatogenèse est inactive. Cependant, dans les deux exemples que nous avons étudié, la répartition des différentes catégories germinales est globalement homogène et même parfois très homogène, ce qui laisse supposer l'existence d'un mécanisme de régulation particulièrement efficace.

Remerciements. Nous remercions Mlle M.-T. Laurent pour l'aide technique apportée à la confection et la coloration des coupes qui ont permis de réaliser ce travail.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adas A.E. 1940 - Sexual conditions in *Triturus viridescens*. III. The reproductive cycle of the adult aquatic form of both sexes. *Amer. J. Anat.*, 66 : 235-271.
- Basu S.L. 1968 - Effects of testosterone and estrogen on spermatogenesis in *Rana hexadactyla* Lesson. *J. exp. Zool.*, 169 : 133-139.
- Delsol M., Gueydan-Baconnier M., Neyrand de Leffemberg F. & Pujol P. 1980 - Cycle spermatogénétique continu chez des Batraciens tropicaux. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 105 (1) : 232-233.
- Delsol M., Flatin J., Gueydan-Baconnier M., Neyrand de Leffemberg, F. & Pujol P. 1981 - Action des facteurs externes sur les cycles de reproduction chez les Batraciens. *Bull. Soc. Zool. Fr.* 106 (4) : 419-431.
- Delsol M., Blond-Fayolle C. & Flatin J. 1995 - Appareil génital mâle, anatomie, histologie, déterminisme du cycle sexuel. In : *Traité de Zoologie*, tome XIV, fasc. 1-A, Grasse P.-P. et Delsol M. (eds), Masson, Paris. pp. 1187-1229.
- Exbrayat J.-M. 1986a - Quelques aspects de la biologie de la reproduction chez *Typhlonectes compressicauda* (Duméril et Bibron, 1841), Amphibien Apode. Thèse Doct. ès Sci. Nat., Univ. Paris VI. 308 p.
- Exbrayat J.-M. 1986b - Le testicule de *Typhlonectes compressicauda* : structure, ultrastructure, croissance et cycle de reproduction. *Mém. Soc. Zool. Fr.*, 43 : 121-132.
- Exbrayat J.-M. & Sentis P. 1982 - Homogénéité du testicule et cycle annuel chez *Typhlonectes compressicaudus* (Duméril et Bibron, 1841), Amphibien Apode vivipare. *C. R. Acad. Sci.*, Paris, 294 : 757-762.
- Gabe M. 1968 - Techniques histologiques. Masson, Paris. 1123 p.

- Gueydan-Baconnier M. 1980 - Le cycle sexuel chez les mâles et les femelles de *Phrynobatrachus calcaratus* (Peters, 1863), Batracien Anoure tropical. *Thèse Doct. Spéc., Univ. Paris VI*, 149 p.
- Gueydan-Baconnier M., Neyrand de Leffemberg F., Pujol P., Delsol M. & Flatin J. 1984a - Etude comparative du dynamisme de la spermatogenèse chez trois Batraciens tropicaux par autohistoradiographie. *Ann. Sci. Nat., 13^{ème} sér.*, 6 : 191-196.
- Gueydan-Baconnier M., Neyrand de Leffemberg F., & Pujol P. 1984b. Comparaison de la vitesse spermatogénétique entre trois Batraciens tropicaux. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 29 : 69-70.
- Joly J. 1971. Les cycles sexuels de *Salamandra salamandra* (L.). I. Cycle sexuel des mâles. *Ann. Sci. nat., Biol. Anim., 12^{ème} sér.*, 13 (3) : 451-503.
- Lamotte M. 1971. Initiation aux méthodes statistiques en biologie. Masson Paris, 144p.
- Legay J.-M. & Tomassone R. 1978. Biométrie et écologie. *Soc. Fr. Biom., INRA Dept Biom. Ed., 1*, 387p.
- Neyrand de Leffemberg F. 1988 - Etude comparative de la vitesse spermatogénétique chez *Rana esculenta* et *Rana lessonae*, en avril, à 20°C, par la méthode histoautoradiographique. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 46 : 31-36.
- Neyrand de Leffemberg F. & Exbrayat J.-M. 1987 - Quelques aspects de la cinétique de la spermatogenèse dans le complexe *Rana esculenta* (Anura, Ranidae) en fonction de la température. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 41 : 17-20.
- Neyrand de Leffemberg F. & Exbrayat J.-M. 1991 - Influence de la température sur la cinétique de la spermatogenèse chez *Rana esculenta* et *Rana lessonae* en juillet. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 57 : 31-40.
- Neyrand de Leffemberg F. & Pujol P. 1984 - Etude comparative des cycles de reproduction de trois Anoures africains : *Bufo regularis*, *Ptychadena macCarthyensis* et *Ptychadena oxyrhynchus*. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 32 : 36-40.
- Pujol P. 1985 - Quelques aspects de la reproduction du crapaud *Bufo regularis* Reuss, 1834. *Diplôme de l'E.P.H.E.*, 125 p.
- Seshachar B.R. 1936 - The spermatogenesis of *Ichthyophis glutinosus* (Linn.). I. The spermatogonia and their division. *Z. Zellforsch. Mikr. Anat.*, 24 : 662-706.
- Seshachar B.R. 1937 - The spermatogenesis of *Ichthyophis glutinosus* (Linn.). II. The meiotic divisions. *Z. Zellforsch. Mikr. Anat.*, 27 : 133-158.
- Seshachar B.R. 1943 - The spermatogenesis of *Ichthyophis glutinosus* (Linn.). III. Spermatoleosis. *Proc. Nat. Inst. Sci. India*, 9 (2) : 271-285.
- Solari A. 1973. Etude quantitative d'organes ou de tissus. I. Méthodes d'estimation des volumes. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 13 (2) : 247-265.
- Van Oordt P.G.W.J. 1956 - Regulation of the spermatogenetic cycle in the common frog *Rana temporaria*. Thesis, Utrecht, G.W. Van der Wiel and Cie, Arnheim. pp. 1-116.
- Wake M.H. 1968 - Evolutionary morphology of the Caecilian urogenital system. Part I: the gonads and fat bodies. *J. Morph.*, 126 : 291-332.
- Wake M.H. 1980 - Reproduction, growth and population structure of the central american Caecilian *Dermophis mexicanus*. *Herpetologica*, 36 (3) : 244-256.
- Wake M.H. 1995 - The spermatogenic cycle of *Dermophis mexicanus* (Amphibia Gymnophiona). *J. Herpetol.*, 29 (1) : 119-122.
- Witschi E. 1924 - Die Entwicklung der Keimzellen der *Rana temporaria* L. I. Urkeimzellen und Spermatogenese. *Z. Zellforsch.*, 1 : 524-561.

Manuscrit accepté le 16 juin 2000

Analyse d'ouvrage

LES VENINS .- Série actualités, volume 10, n° 2, avril-juin 1999, pp. 139-284. publié par l'Institut Pasteur. Prix : 100 francs.

L'ouvrage de synthèse publié par l'Institut Pasteur, l'un des hauts-lieux pour l'étude des venins en France, rassemble onze contributions réalisées par près d'une trentaine d'auteurs. Elles traitent tour à tour de la vie et de l'œuvre d'Albert Calmette, l'un des fondateurs de la sérothérapie antivenimeuse, des venins de serpents et des envenimations ophidiennes, des toxines des venins de serpents, de scorpions et d'araignées, ainsi que des venins de poissons et de cônes.

Le texte de Barbara Hawgood apporte une lumière nouvelle sur la découverte de l'immunité acquise aux venins des serpents par Calmette. Jacqueline Heurtault, Max Goyffon et René Stockmann nous proposent ensuite une analyse de la distribution de la fonction venimeuse et des venins dans le règne animal. Ces auteurs définissent clairement plusieurs termes dont l'utilisation n'est pas toujours faite dans le même sens selon les auteurs (par exemple venimeux et vénéneux). Ils fournissent ensuite un tableau des principaux animaux venimeux, vénéneux et allergènes et rappellent certaines de leurs caractéristiques. Les appareils venimeux sont ensuite examinés selon leur mode d'action (glandes à venin et appareils vulnérants). Ces trois auteurs concluent leur travail par une revue des venins et de leurs fonctions. Jean-Philippe Chippaux, dont la connaissance des envenimations ophidiennes en Afrique n'est plus à démontrer, tente de réaliser une étude globale de l'épidémiologie et des traitements cliniques des morsures de serpents sur ce continent. Le nombre d'accidents occasionnés par les serpents africains est estimé à un million chaque année, provoquant 600.000 envenimations et plus de 20.000 décès. Cet auteur conclut que l'immunothérapie reste encore largement sous-exploitée en Afrique, mais que son coût élevé en limite beaucoup l'usage. Gilles Rivière et Cassian Bon, de l'Unité des venins de l'Institut Pasteur, nous fournissent ensuite quelques résultats de leurs études expérimentales et cliniques visant à une meilleure efficacité de l'immunothérapie. Frédéric Ducancel et ses collaborateurs nous présentent les sarafotoxines issues des serpents de la famille des Atractaspididae, leurs caractéristiques structurales, leurs cibles et leurs activités biologiques. Sandrine Braud et ses collaborateurs de l'Unité des venins nous exposent l'action des venins de Viperidae sur l'hémostase et leur utilisation pharmacologique dans la recherche de nouveaux médicaments. C'est ensuite Marie-France Martin-Eauclaire et ses collaborateurs du CNRS (Marseille) qui nous présentent les toxines des venins de scorpions, leur structure et leur mode d'action. Max Goyffon, bien connu pour ses activités au sein de notre Société, nous présente ensuite les neurotoxines des venins de scorpions et évoque la très grande

résistance de ces arthropodes aux infections bactériennes liée à la présence de défensines et d'autres peptides antimicrobiens. Pierre Escoubas et Sylvie Diochot analysent les toxines peptidiques dans les venins d'araignées. L'étude de ces venins, jadis délaissée au profit de venins jugés plus intéressants, est à l'heure actuelle en plein essor. Ils contiennent une variété de composés organiques et de protéines. Claude Perrière et ses collaborateurs nous exposent les particularités des venins de poissons vénéneux et venimeux. Ils dressent un inventaire clair de la présence de ces substances au sein des poissons. Ces toxines sont d'un grand intérêt et leur étude se développe actuellement. Enfin, c'est Philippe Favreau et ses collaborateurs qui nous présentent les venins des cônes qui constituent une source importante de nouveaux outils pour l'étude de récepteurs et de canaux ioniques membranaires. Leur utilisation dans le domaine des neurosciences s'est généralisée depuis une dizaine d'années. Bien que très technique et faisant appel à de solides bases biochimiques, cet ouvrage comprend de nombreuses données actualisées très utiles pour la connaissance des venins et de leur structure par un public plus large. De plus, son prix abordable permettra sa large diffusion. Les informations qu'il propose sont utiles et donnent une vision globale des venins, non seulement chez les serpents mais dans l'ensemble du règne animal.- Ivan INEICH

(Muséum national d'Histoire naturelle, Laboratoire de Zoologie (Reptiles et Amphibiens), 25 rue Cuvier, 75005 Paris , France - E-mail : ineich@mnhn.fr)

Robert HOFFSTETTER (1908-1999)

R. Hoffstetter nous a quittés le 29 décembre 1999. Paléontologue de renommée mondiale, il laisse un important travail touchant à l'herpétologie.

Curieusement, il débute en étudiant des invertébrés fossiles du Crétacé du bassin de Paris dans le cadre d'un DES (1934-1936). Devenu ensuite professeur agrégé au Lycée Ampère à Lyon (1937-1939), il souhaite poursuivre ses recherches en paléontologie ; mais, en raison de son activité d'enseignant, le sujet de travail devait être à la fois disponible sur place et se situer dans un domaine sans concurrence à l'époque. C'est ainsi, qu'au Musée de Lyon, il est amené à étudier des Elapidae fossiles, principalement de la région lyonnaise (surtout des fossiles du célèbre gisement miocène de la Grive-Saint-Alban, Isère). Il amorce alors une longue série de travaux herpétologiques. Le travail qui résulte de cette période lyonnaise ("...Elapidae fossiles et ostéologie des actuels..."), publié en 1939, est devenu un classique de la paléoherpétologie.

C'est dans cet article que, de façon assez discrète, il propose une nouvelle classification des serpents en trois groupes majeurs (Scolophidia, Alethinophidia, Caenophidia) qui a été admise par pratiquement tous les spécialistes et est parfois encore utilisée. Nommé à Paris en 1939, au Lycée Louis-le-Grand, il poursuit son travail de recherche au Muséum. Sur la base des collections qui y sont conservées, il révisé les amphibiens et squamates du Tertiaire français et met de l'ordre dans la connaissance de ces faunes.

Cette activité paléoherpétologique est interrompue par un long séjour en Equateur (1945-1953), à l'Ecole polytechnique de Quito (qui était un centre de recherche), où il devient successivement professeur, directeur de laboratoire, puis directeur de la section des sciences biologiques. Ce séjour le met en présence d'un domaine paléontologique presque inexploré ; il exploite donc de nombreux gisements et en étudie les fossiles. Les mammifères représentant l'essentiel du matériel, il se consacre alors à ce groupe et en devient, pour l'Amérique du Sud, l'un des grands spécialistes. En 1950, il soutient à Paris une thèse sur les mammifères du Pléistocène de la République d'Equateur. Son implication en Amérique du Sud l'amène à diriger la partie "Amérique latine" du "Lexique stratigraphique international" qui se compose d'une série de fascicules ; la publication de ceux qui concernent l'Amérique latine s'étale sur une vingtaine d'années. Ces nouveaux centres d'intérêt entraînent un fort ralentissement de son activité herpétologique, mais pas son abandon.

Revenu en France, au CNRS comme maître (1953) puis directeur (1960) de recherche, il retourne régulièrement en Amérique du Sud. Mais cette réinstallation en France le ramène aussi à l'herpétologie ; il se replonge

immédiatement dans l'étude des squamates avec des travaux sur des fossiles du Tertiaire (Helodermatidae, Necrosauridae, serpents marins...). C'est à cette époque que paraît le volume du *Traité de Paléontologie* consacré aux amphibiens et reptiles (1955) ; R. Hoffstetter y a rédigé plusieurs chapitres.

Nouveau tournant vers la fin des années 60 : la découverte d'un primate dans l'Oligocène d'Amérique du Sud. A partir de ce moment, R. Hoffstetter s'implique dans l'étude de ce groupe et, en même temps, il s'intéresse de plus en plus aux problèmes généraux de la phylogénie et de la paléogéographie. Mais, cette fois encore, il ne s'est pas complètement détourné de l'herpétologie et il publie encore, occasionnellement, des travaux sur les amphibiens et reptiles fossiles.

En 1972, il est nommé professeur au laboratoire de paléontologie des vertébrés de l'université Paris 6, poste qu'il occupe jusqu'à sa retraite (1977). C'est pendant cette période que sont diffusées les conceptions phylétiques d'Hennig, conceptions qui s'accordent parfaitement avec l'esprit d'analyse et de synthèse de R. Hoffstetter ainsi qu'avec son approche pluridisciplinaire des problèmes. Il est alors, en France, un pionnier de la phylogénie cladiste.

De son activité herpétologique on doit surtout retenir l'énorme travail de "débroussaillage" qu'il a effectué, au début de sa carrière, dans le domaine de la paléontologie. Lorsqu'il a débuté, la paléontologie des lissamphibiens, lézards et serpents, surtout en Europe, se résumait à quelques travaux généralement anciens et souvent à réviser entièrement. En quelques années, il a produit une base saine sur laquelle ont pu s'appuyer les paléoherpétologues européens (et autres). Retenons aussi, bien sûr, sa classification des serpents, son intuition à propos de l'importance phylétique des Bolyeriidae (autrefois "noyés" dans les Boidae) et des Acrochordoïdes (à l'origine, simple sous-groupe des Colubridae). Mais bien d'autres de ses travaux ont aussi attiré l'attention des néo- et paléoherpétologues.

R. Hoffstetter a conseillé ou dirigé un nombre important de jeunes chercheurs et d'étudiants ; plusieurs sont devenus chercheurs ou enseignants-chercheurs. Il restera l'un des spécialistes marquants de l'herpétologie et de la paléontologie des vertébrés.

Jean-Claude RAGE

SOCIETE HERPETOLOGIQUE DE FRANCE

Association fondée en 1971
agrée par le Ministère de l'Environnement le 23 février 1978

CONSEIL D'ADMINISTRATION (2000-2001)

Présidente : Sabine RENOUS, Laboratoire d'Anatomie Comparée, Muséum National d'Histoire Naturelle, 55, rue Buffon, 75005 PARIS

Vice-Présidents : Claude MIAUD, Université de Savoie, UFR Centre Interdisciplinaire Scientifique de la Montagne, UMR CNRS 5553, Laboratoire de Biologie des Populations d'Altitude, 73376 Le Bourget du Lac

Thierry FRETEY, Laboratoire d'Evolution des Systèmes Naturels et Modifiés, Université de Rennes I, avenue du Général Leclerc, 35042 RENNES Cedex

Secrétaire générale : Michelle GARAUDEL, Impasse de l'Eglise, 35450 MECE

Secrétaire adjoint : Franck PAYSANT, 1, rue Jean Brulelou, 35700 RENNES

Trésorier : Frédéric TARDY, Réserve Africaine, 11130 SIGEAN

Trésorier adjoint : Francis MULLER, 2, rue de Champagne, 54470 PANNES

Autres membres du conseil : Bernard LE GARFF, Roland SIMON, Roland VERNET, Alain VEYSSET

Membres d'honneur : Guy NAULLEAU (Cebas/CNRS, 79360 CHIZÉ),
Gilbert MATZ (Fac. Sciences, 49045 ANGERS),

ADMISSIONS

Les admissions à la S.H.F. 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 2000/ MEMBERSHIPS

Tarifs (France, Europe, Afrique)	Taux annuel		Bulletin		Total
. adhérents de moins de 25 ans	40	+	80	=	120 FF
. adhérents de plus de 25 ans	120	+	80	=	200 FF
. bienfaiteurs : minimum				=	350 FF
. membre conjoint				=	100 FF
. club junior				=	120 FF
Tarifs (Amérique, Asie, Océanie)	25	+	25	=	50 US\$

ABONNEMENTS / SUBSCRIPTIONS to SHF Bulletin

France, Europe, Afrique	=	245 FF
Amérique, Asie, Océanie	=	55 US\$

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

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

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).
3. Nous rappelons que les dons ou cotisations de soutien sont les bienvenus.

Changement d'adresse

N'omettez pas de signaler sans retard au secrétaire tout changement d'adresse.

BIBLIOTHÈQUE

Les périodiques obtenus par la S.H.F. en échange avec les autres sociétés (liste publiée dans le bulletin), ainsi qu'une bibliothèque des tirés à part sont regroupés au Laboratoire de Biologie Animale (Faculté des Sciences, 2, boulevard Lavoisier, 49045 Angers Cedex). Les articles de ces périodiques peuvent être consultés sur demande adressée à G. MATZ. En outre, nous demandons aux auteurs d'envoyer leurs travaux récents en 2 exemplaires à cette bibliothèque.

