

Bulletin de la Société Herpétologique de France

3^{ème} trimestre 1992

n° 63



ISSN 0754-9962

Bull. Soc. Herp. Fr., (1992) 63

Bulletin de la Société Herpétologique de France

Directeur de Publication / Editor:
Roland VERNET

Comité de Rédaction / **Managing Co-Editors**:
Michel LEMIRE, Jean LESCURE, Claude PIEAU,
Jean-Claude RAGE, Alexandre TEYNIÉ, Jeff TIMMEL (Index)

Secrétariat de Rédaction / **Secretaries** :
Valérie RAAD et Yannick VASSE (Bulletin)
Sophie BERLAND (Index)

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 GUYÉTANT (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); Hubert SAINT-GIRONS (Paris, France).

Instructions aux auteurs / **Instructions to authors**

Des instructions détaillées ont été publiées dans le numéro 33. 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 en dernière page. Les figures sont réalisées sur papier calque ou bristol. Les photographies (noir et blanc) ne sont publiées qu'exceptionnellement. Les légendes des figures sont dactylographiées sur feuilles séparées. Les références bibliographiques sont regroupées en fin d'article.

Exemple de présentation et référence bibliographique:

BONS, J., CHEYLAN, M. et 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 publiées 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 publiées 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:

M. Roland VERNET

Laboratoire d'Écologie, École Normale Supérieure

46 rue d'Ulm - 75230 PARIS CEDEX 05

Fax : (1) 44 32 38 85

Tél : (1) 44 32 37 04

Directeur de la publication :

Roland VERNET

N° commission paritaire 59374

Imprimeur : SAI BIARRITZ

Dépôt légal : 2^e trimestre 1994

SOMMAIRE

- * **Priorité de *Phelsuma cepediana* (Milbert, 1812)
sur *Phelsuma cepediana* (Merrem, 1820) dans la désignation
de l'espèce type du genre *Phelsuma* Gray (Sauria, Gekkonidae)**
Georges PASTEUR et Roger BOUR..... 1
- * **Nouvelles observations sur l'herpétofaune marocaine
3 : le Sahara occidental**
Michel GENIEZ, Pierre-Christian BEAUBRUN
et Philippe GENIEZ..... 7
- * **L'atlas des reptiles du Rif (Maroc) :
résultats préliminaires**
Soumia FAHD et Juan Manuel PLEGUEZUELOS..... 15
- * **Intoxication par consommation de tortue marine**
Stephan BRODIN..... 31
- * **Résumés et analyses de thèses..... 47**
- * **Analyse d'ouvrage..... 52**

CONTENTS

- * **Priority of *Phelsuma cepediana* (Milbert, 1812) over
Phelsuma cepediana (Merrem, 1820) in designating the
type species of genus *Phelsuma* Gray (Sauria, Gekkonidae)**
Georges PASTEUR and Roger BOUR..... 1
- * **New records on Moroccan herpetofauna,
3 : Western Sahara**
Michel GENIEZ, Pierre-Christian BEAUBRUN
and Philippe GENIEZ..... 7
- * **Atlas of Reptiles in the Rif (Northern Morocco) :
Preliminary results**
Soumia FAHD and Juan Manuel PLEGUEZUELOS..... 15

* Sea-turtle meat poisoning	
Stephan BRODIN.....	31
* Thesis summaries and overviews.....	47
* Book review.....	52

**PRIORITÉ DE *Phelsuma cepedianus*
(MILBERT, 1812) SUR *Phelsuma cepedianus*
(MERREM, 1820) DANS LA DÉSIGNATION
DE L'ESPECE TYPE DU GENRE
Phelsuma GRAY (SAURIA, GEKKONIDAE)**

par

Georges Pasteur et Roger Bour

Résumé - Une description de *Gecko cepedianus*, espèce-type du genre *Phelsuma*, est de huit ans antérieure à celle qui a servi de référence jusqu'à présent. Son auteur, Jacques Milbert, se réfère à un manuscrit dont une illustration représente un spécimen qui a été choisi comme lectotype de l'espèce.

Mots-clés : Règle de priorité. Typologie. *Phelsuma*. Lézards.

Summary - A book published eight years before the Merrem 1820 description of *Gecko cepedianus*, and consistently applying the principle of binominal nomenclature, has been found to give a valid description of this *Phelsuma* under the same name. Its author, Jacques Milbert, refers to manuscript notes an illustration of which shows a specimen which is selected as a lectotype of *Phelsuma cepedianus*.

Key words : Priority rule. Typology. *Phelsuma*. Lizards.

I - INTRODUCTION

Les travaux zoologiques où se trouve mentionné le gecko endémique de l'île Maurice qui, au début du XIX^e siècle, fut dédié à Lacepède, en attribuent la dénomination au naturaliste Blasius Merrem. Ils suivent en cela Gray (1825), lorsque celui-ci y a reconnu une espèce de son genre *Phelsuma*.

Or, le premier à avoir écrit, dans un texte publié, *Gecko cepedianus* - du nom du ci-devant comte de La Cepède -, est le voyageur Jacques Milbert, huit ans avant Merrem. La présente note a pour but de montrer que le texte de Milbert (1812) ne laisse aucune place au doute quant à l'identité de l'espèce qu'il désignait ainsi, et que, de la sorte, sa dénomination a préséance. Il se trouve que son ouvrage applique de manière cohérente le principe de la nomenclature binominale - aussi bien pour nommer des animaux que des plantes - condition *sine qua non* pour qu'il soit pris en compte (section 11c du Code international de la nomenclature zoologique, Ride *et al.* 1985). Corrélativement, nous désignons un lectotype.

Rappelons que *Gecko cepedianus* est l'espèce-type du genre *Phelsuma* par désignation subséquente de Malcolm Smith (1935: 120).

II - HISTORIQUE

Lorsque Merrem (1820: 43) a décrit son *Gecko cepedianus*, il a renvoyé en note au *Règne animal* de Cuvier : de fait, il se bornait à condenser la description de ce dernier - omettant toute référence aux coloris - et à latiniser l'expression «gecko cépédien». Or, celle-ci était déjà la francisation du nom latin. Notons l'ensemble de ce qu'avait écrit l'auteur du *Règne animal* (1817: 46-47) sur la question :

La première [...] division des geckos, que j'appellerai
Platy-Dactyles,
a les doigts élargis sur toute leur longueur, et
garnis en dessous d'écailles transversales. Parmi ces
[...] platydactyles quelques-uns n'ont pas d'ongles
du tout, et leurs pouces sont très-petits. Ce sont de
jolies espèces [...]. Celles que l'ont connaît
viennent de l'Isle-de-France. Quelques-unes manquent
de pores aux cuisses [...]. Quelques autres ont, au
contraire, ces pores très-marqués. Tel est
Le *Gecko cépédien* Péron.
De l'Isle-de-France, aurore marbré de bleu, une ligne
blanche le long de chaque flanc.

L'île-de-France, c'est Maurice. L'auteur désigné par Cuvier est le naturaliste François Péron (voir Laissus, 1976), auteur d'un *Voyage de découverte aux terres australes* dans la préface duquel on lit que, lorsqu'il quitta l'île Maurice en avril 1801, il y laissait le peintre de paysages Jacques Milbert, alors malade (Péron et Freycinet, 1816: xxvii).

Si maintenant nous nous réfèrons à la propre relation de voyage de Milbert (1812), nous y lisons les lignes suivantes (tome II: 261-262) :

Le lézard de l'île de France est du genre gecko. L'on en compte trois espèces; savoir :

Gecko cepedianus. Couleur générale du corps, verte, bleuâtre et très variée, la tête et le dos tachetés de rouge, et des lignes longitudinales sur les côtés.

[...]. Les détails de la plupart des animaux observés à l'île de France seront publiés dans l'Histoire naturelle de MM. Péron et Lesueur, qui m'ont communiqué ces notes.

Planche 1 (ci-contre) : Portion d'une planche de Charles-Alexandre Lesueur (1778-1846) intéressant le lézard *Gecko Cepedianus*, aujourd'hui *Phelsuma cepedianana* (Milbert 1812, *nec* Merrem 1820). Parmi les dessins au crayon, au-dessus de l'aquarelle, ce sont ceux de gauche qui s'y rapportent. La planche, de même qu'une aquarelle représentant l'animal seul mais trop pâle pour être reproduite ici, accompagne des notes manuscrites de François Péron (1775-1810) destinées à une Histoire naturelle que projetaient les deux naturalistes, et dont la préparation fut interrompue par le décès du second. L'individu qui a servi de modèle à la présente aquarelle est désormais le lectotype de *Phelsuma cepedianana*. Collection Musée d'Histoire Naturelle, F-76600 Le Havre, dossier 78122, dessin 78115.

PLANCHE I



L'ouvrage de Péron et Lesueur n'a jamais vu le jour. Péron était mort en 1810, et Lesueur n'a pu mener la tâche à son terme. Il reste donc à savoir quel gecko Milbert désignait au juste, sous le nom de *cepedianus*. Car si sa description est plus pertinente que celle de Merrem, laquelle s'applique indifféremment aux quatre *Phelsuma* de l'île Maurice («gecko à pores fémoraux à doigts entièrement élargis et sans griffe habitant l'île de France»), elle pourrait néanmoins s'adresser à l'espèce nommée *ornata* par Gray en 1825.

Heureusement, nous disposons toujours des notes de Péron, conservées au muséum du Havre (dossier n° 78122). Elles ont pour titre «*Gecko cepedianus*» en latin, comme l'a recopié Milbert, et sont illustrées de deux aquarelles de Lesueur, dont un projet sur vélin pour une planche en couleurs qu'agrémentent des dessins de détails au crayon (Planche I). Sur les deux illustrations, l'animal figuré présente typiquement la coloration habituelle de l'espèce *cepediana* traditionnellement attribuée à Merrem. La queue est sans doute pigmentée à l'excès, mais la forme et la disposition des tachettes correspondent bien à ce qu'on observe chez les sujets qui n'ont pas la queue immaculée.

Non seulement la description de Péron, aussi en latin, s'accorde avec ces images, mais l'individu qu'il a choisi possédait un nombre de pores préaux typique de *Ph. cepediana* (Merrem) et inconnu chez *Ph. ornata*. Bien qu'il n'ait pas été possible, même à un transcritteur professionnel, de lire le nom qu'il donnait aux pores, sa description d'une «ligne légèrement anguleuse de vingt-quatre [...] très distincts en avant de l'anūs» les désigne clairement.

Ceci établi, tournons notre attention vers deux spécimens de *Phelsuma* des Mascareignes conservés dans la série des *Ph. cepediana* du muséum de Paris avec la mention «types de Péron» (collections du Laboratoire des Reptiles et Amphibiens, n°s MNHN 6664 et 1991.3006).

D'une part, ces deux sujets ne sont pas des mâles : ils n'ont pas de pores fémoraux. D'autre part, le plus grand des deux (le 1991.3006) est un *Phelsuma borbonica* Mertens, 1966, et comme tel il ne saurait provenir de l'île Maurice; il appartient à la sous-espèce nominale *b. borbonica*, et provient de la Réunion (voir Cheke, 1982).

Duméril et Bibron (1836: 301-303), qui décrivaient leurs *phelsumas* sous le nom unique de *Platydictylus cepedianus*, précisaient, après avoir indiqué qu'on trouvait celui-ci à Maurice, La Réunion et Madagascar : «La collection en renferme des échantillons provenant de ces trois îles. La plupart ont été rapportés de la première par Péron et Lesueur». Ces derniers ont en effet exploré Maurice par deux fois, y étant repassés en 1803.

«La plupart», dans le texte de Duméril et Bibron, cela implique un minimum de trois sujets sur cinq. Or, le catalogue de Duméril et Duméril paru en 1851 semble indiquer qu'il n'y avait plus en collection à cette date qu'un seul *Phelsuma* mauricien de Péron. La femelle de *Ph. borbonica* lui aurait été annexée par erreur quelque temps plus tard, car le registre où l'on voit apparaître «types de Péron» au pluriel, avec en face le nombre «2», date de 1864.

III - CONCLUSION

1 - Milbert (1812) a bien décrit sous le nom de *cepedianus* le gecko de Péron auquel devait plus tard se référer Cuvier (1817), lui-même référence de Merrem (1820).

2 - Nous savons, par les notes de Péron et les illustrations de Lesueur, laquelle des quatre espèces de *Phelsuma* de Maurice est *Gecko cepedianus*.

3 - Il s'ensuit (Article 7 du Code de nomenclature) que Milbert (1812) est l'auteur du nom d'espèce de *Phelsuma cepedianus*.

4 - Le texte de Milbert n'élimine pas le sexe femelle, et n'empêche donc pas de choisir comme lectotype MNHN 6664, le dernier spécimen de Péron existant. Néanmoins cette femelle, contrairement à l'individu représenté par l'aquarelle de Lesueur (Planche I), est largement décolorée. Or les *phelsumas* sont des geckos diurnes entre lesquels la pigmentation, aussi variée que vive, joue un rôle déterminant dans la reconnaissance spécifique mutuelle et le rapprochement des sexes. D'où l'importance clé de ce caractère pour la taxinomie et l'identification des espèces. Nous élisons donc le spécimen représenté par Lesueur comme lectotype, et MNHN 6664 devient un paralectotype.

Remerciements - Nous sommes reconnaissants à Rolande Roux-Estève de nous avoir révélé l'existence des documents Lesueur du Musée d'histoire naturelle du Havre, et à Michel Thireau de nous en avoir confié des copies. Le Professeur E. Poule nous a fait connaître l'archiviste qui pouvait transcrire le texte de Péron (Mr B. Van Reeth à Angers); Madame J. Bonnemains, conservateur des documents, et les professeurs E.R. Brygoo et A. Dubois ont bien voulu relire notre manuscrit. Qu'ils soient tous vivement remerciés.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

CHEKE, A.S. (1982) - A note on *Phelsuma* Gray 1825 of the Agalega Islands, Indian Ocean. *Senckenbergiana Biol.* 62: 1-3.

CUVIER, G. (1817) - Le règne animal distribué d'après son organisation. Tome II. Déterville, Paris.

DUMÉRIL, A.M.C. et BIBRON, G. (1836) - Erpétologie générale. Tome III. De Roret, Paris.

DUMÉRIL, C. et DUMÉRIL, A. (1851) - Catalogue méthodique de la collection des Reptiles, Muséum d'histoire naturelle de Paris. Gide et Baudry, Paris.

GRAY, J.E. (1825) - Synopsis of the genera of reptiles and amphibia, with a description of some new species. *Ann. Philos.*(2), 10: 193-217.

LAISSUS, Y. (1976) - Un naturaliste exemplaire : François Péron. *Bull. Soc. Emulat. Boulonnais*, 58: 68-92.

MERREM, B. (1820) - Tentamen systematis amphibiorum. Krieger, Marburg.

MILBERT, M.J. (1812) - Voyage pittoresque à l'île-de-France, au Cap de Bonne-Espérance et à l'île de Ténériffe. Tomes I et II, atlas. Nepveu, Paris.

PÉRON, F. (1807) - Voyage de découverte aux Terres Australes. Tome I. Imprimerie impériale, Paris.

PÉRON, F. et FREYCINET, L. (1816) - Voyage de découverte aux Terres Australes. Tome II (Historique). Imprimerie royale, Paris.

RIDE, W.D., SABROSKY, C.W., BERNARDI, G. et MELVILLE, R.V. (1985) - Code international de nomenclature zoologique, 3^{ème} édition. University of California Press, Berkeley.

SMITH, M.A. (1935) - The Fauna of British India. Reptilia and Amphibia, Vol. II (Sauria). Taylor & Francis, Londres.

G. PASTEUR et R. BOUR
Laboratoire des Reptiles et Amphibiens
Muséum National d'Histoire Naturelle
25 rue Cuvier, 75231 PARIS 05 (France)

NOUVELLES OBSERVATIONS SUR L'HERPÉTOFAUNE MAROCAINE, 3 : LE SAHARA OCCIDENTAL

par

Michel GENIEZ, Pierre-Christian BEAUBRUN et Philippe GENIEZ

Résumé : Les auteurs présentent une liste commentée d'observations effectuées au Sahara Occidental ces dernières années.

Mots-clés : Amphibiens. Reptiles. Répartition. Sahara Occidental. Maroc.

Summary : The authors list and comment on amphibians and reptiles observed in Western Sahara during recent years.

Key-words : Amphibians. Reptiles. Distribution. Western Sahara. Morocco.

I - INTRODUCTION

Le Sahara Occidental (300 000 km²) est délimité au nord par l'oued Draâ, à l'est et au sud par la Mauritanie, et à l'ouest par l'océan Atlantique (fig.1). Autrefois possession espagnole et rattaché au Maroc 1974, ce territoire, entièrement soumis à un climat de type saharien, est constitué de plateaux désertiques de basse altitude occupés en grande partie par le reg. Quatre massifs principaux composent son relief: les monts du Zemmour (701 m, point culminant du Sahara Occidental), les monts de Mijek (639 m), les monts de Tiris, et l'Adrar Souttuf (518 m). La bordure atlantique, constituée dans sa majeure partie de falaises calcaires vives tombant sur l'océan, est entrecoupée de dunes et entaillée par des embouchures d'oueds, la plupart du temps à sec. Elle jouit d'un climat de type saharien à hiver chaud qui contribue au maintien d'espèces endémiques végétales et animales remarquables. Les vents alizés, par rapport au parallèle 25°N, soufflent principalement de juillet à janvier au nord et sont permanents au sud. Bien qu'ils soient générateurs d'humidité, leur force et leur constance sont peu propices au développement de la végétation et rendent difficiles et désagréables les prospections faunistiques.

Peu de travaux sont venus ponctuer la connaissance de l'herpétofaune du Sahara Occidental. Les principaux sont ceux de Günther (1903), Monteil (1951), Valverde (1957) et Salvador et Peris (1975). Celui de Zulueta (1909) et, plus récemment, celui de Schouten et Thevenot (1988) se limitent à la région de Tarfaya. D'autres travaux concernent les zones frontalières entre la Sahara Occidental et la Mauritanie comme ceux de Pellegrin (1910), Angel (1938, 1939), Villiers (1950) et Dekeyser et Villiers (1956).

L'un de nous (M. Geniez) a effectué un voyage d'études herpétologiques qui lui a permis de couvrir un itinéraire Abteh - Smara - La'Youne - Boujdour - Dakhla - Awserd - Dakhla - Boujdour - La'Youne - Tarfaya. À ces observations, viennent s'ajouter celles de P. Beaubrun qui a eu l'occasion, à trois reprises, de séjourner dans la région de Dakhla.

Face au manque d'observations très circonstanciées sur les Amphibiens et les Reptiles de cette région, nous avons jugé utile de dresser la liste exhaustive des informations que nous avons recueillies, accompagnée de commentaires lorsqu'elles revêtaient un caractère nouveau. Les lieux d'observations indiqués sont suivis, entre parenthèses, du nom de la carte au 1/50 000 correspondante publiée par l'Institut Géographique National. Les kilométrages indiqués ont été relevés le long des axes routiers. Seules les données concernant les localités situées au sud de Tarfaya (28°N) ont été prises en compte dans ce travail.

Cette note fait suite à deux autres du même type parues dans le bulletin de la Société Herpétologique de France (Destre *et al.*, 1989; Geniez *et al.*, 1991).

II - OBSERVATIONS

A . Amphibiens

***Bufo viridis viridis* Laurenti, 1768**

- village de El Argoub (Dakhla); 7.6.1988; 1 adulte mort, 4 juvéniles et 1 têtard.

- Khat-Sanga, à l'est de Dakhla (Gargar); 7.6.1988; plusieurs juvéniles.

Ces deux observations étendent de 500 km vers le sud-ouest la répartition géographique du Crapaud vert le long du littoral atlantique africain. La mention la plus méridionale connue au Maroc auparavant se situait dans la Seguiat-el-Hamra, 30 km à l'est de La'Youne (Garcia-Paris et Lopez-Jurado, 1990).

B . Sauriens

***Geckonia chazaliae* Mocquard, 1895**

- Hassi Yassa, au nord de El argoub (S. ad Dam); 4.6.1988; 1 adulte.

- 16 km après La'Youne-Plage en direction de Boujdour (Rajm Mançour); 9.6.1990; 3 adultes et 1 subadulte.

- 49 km après Lemsid en direction de Boujdour (Hassi Tigri); 10.6.1990; 1 individu.

***Stenodactylus sthenodactylus mauritanicus* Guichenot, 1850**

- route P 44, 86 km après Abteh en direction de Smara (Kharybichat); 6.6.1990; 1 juvénile.

***Stenodactylus petrii* Anderson, 1986**

- 36 km après Smara en direction de La'youne (Raggla' Cayliiyine); 7.6.1990; 1 adulte.

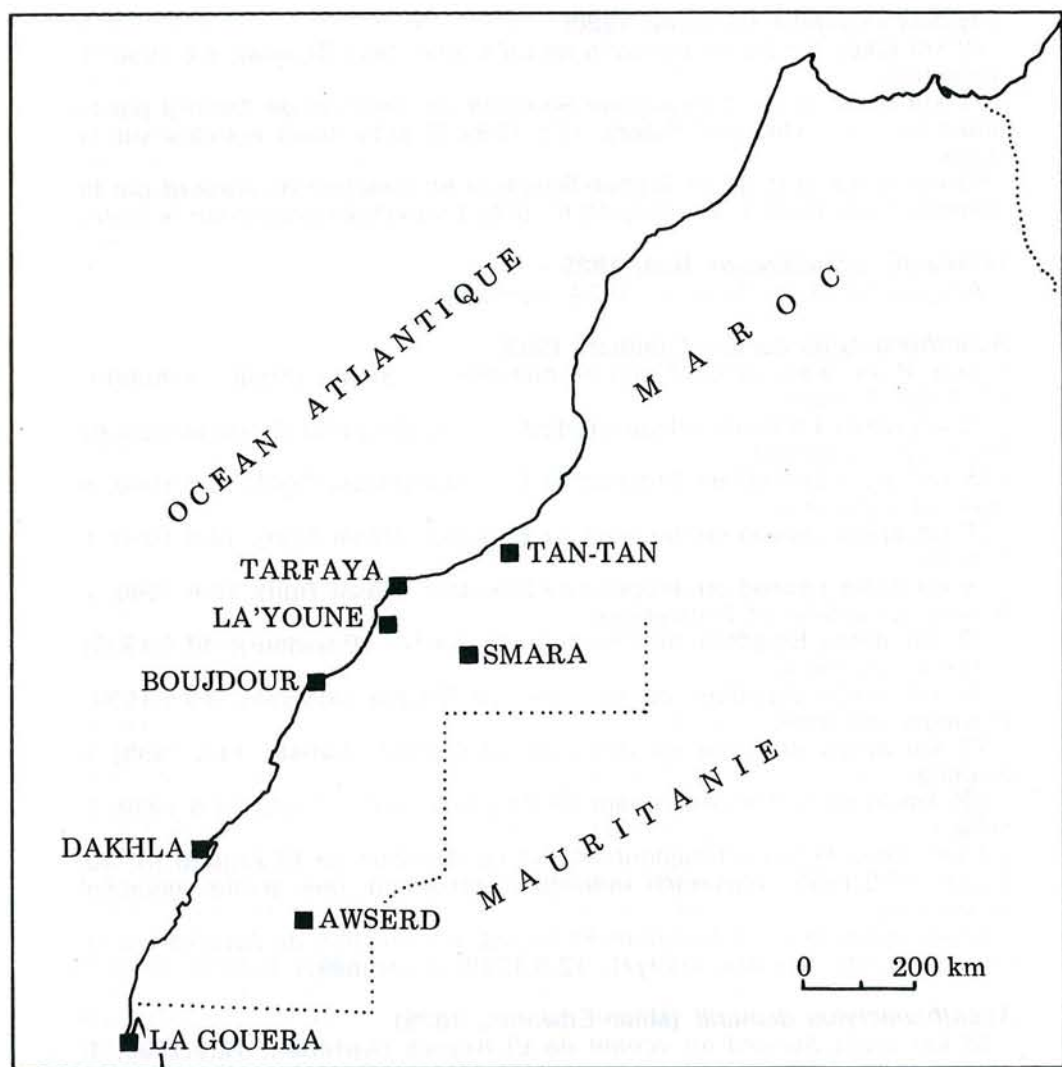


Figure 1 : situation géographique des principales localités citées dans le texte

***Tropicolotes tripolitanus algericus* Loveridge, 1947**

- 53 km après Smara en direction de La'youne ('Ayn Tbayla); 8.6.1990; 1 individu.
- 20 km au nord-ouest de Awserd (Tisnaga ffn Bayda); 12 et 13.6.1990; 3 individus.

***Trapelus mutabilis* (Merrem, 1820)**

- 72 km après Smara en direction de La'Youne ('Ayn Tbayla); 8.6.1990; 1 subadulte.
- 77 km après la route El Argoub-Boudjour en direction de Awserd par la nouvelle route (Oudian Arkayz); 12.6.1990; 3 subadultes écrasés sur la route.
- 88 km après la route El Argoub-Boudjour en direction de Awserd par la nouvelle route (Oudian Arkayz); 12.6.1990; 1 subadulte écrasé sur la route.

***Uromastix acanthinurus* Bell, 1825**

- Amgala (Wad ar Rathiya); 1984; nombreux.

***Acanthodactylus aureus* Günther, 1903**

- route P 44, 9 km après Abteh en direction de Smara (Abattih = Abteh); 5.6.1990; 1 individu.
- 16 km après La'Youne-Plage en direction de Boujdour (Rajm Mançour); 9.6.1990; 1 individu.
- 35 Km après Lemsid en direction de Boujdour (Hassi Tigri); 10.6.1990; 1 mâle et 1 juvénile.
- 37 km après Lemsid en direction de Boujdour (Hassi Tigri); 10.6.1990; 1 femelle.
- 49 km après Lemsid en direction de Boujdour (Hassi Tigri); 10.6.1990; 1 femelle subadulte et 2 juvéniles.
- 12 km après Boujdour en direction de Dakhla (Boujdour); 10.6.1990; plusieurs individus.
- 41 km après Boujdour en direction de Dakhla (Atfaysa); 10.6.1990; plusieurs individus.
- 73 km après Boujdour en direction de Dakhla (Awfist); 11.6.1990; 1 juvénile.
- 136 km avant Dakhla en venant de Boujdour (Hassi Touf); 11.6.1990; 1 mâle.
- 9 km après la route Boujdour-Dakhla en direction de El Argoub (S. ad Dam); 12.6.1990; plusieurs individus présentant une teinte violacée particulière.
- 70 km après la route Boujdour-El Argoub en direction de Awserd par la nouvelle route (Oudian Arkayz); 12.6.1990; 1 juvénile.

***Acanthodactylus dumerili* (Milne-Edwards, 1829)**

- 98 km avant Awserd en venant de El Argoub (Awrarak); 12.6.1990; 1 adulte et 1 subadulte.
- 20 km au nord-ouest de Awserd (Tisnaga ffn Bayda); 12 et 13.6.1990; 1 mâle et 1 femelle.

***Mesalina rubropunctata* (Lichtenstein, 1823)**

- route P 44, 29 km avant Smara en venant de Abteh ('Arryd); 7.6.1990; 1 adulte.
- route P 44, 26 km avant Smara en venant de Abteh ('Arryd); 7.6.1990; 1 adulte.

***Sphenops sphenopsiformis* (Duméril, 1856)**

Pour ce Scincidé discret et difficile à contacter, les traces constituent le meilleur indice de présence. On devra toutefois considérer, dans l'énumération ci-après, que les observations portant la mention «traces» doivent être prises en compte avec prudence. Cependant, dans cette région au faciès géographique en apparence uniforme, seule l'espèce *sphenopsiformis* est connue pour le genre *Sphenops*.

- route P 44, 9 km après Abteh en direction de Smara (Abattih); 6.6.1990; traces.
- route P 44, 11 km après Abteh en direction de Smara (Abattih); 6.6.1990; traces.
- route P 44, 16 km après Abteh en direction de Smara (Sidi Ahmed Rqibi); 6.6.1990; traces.
- route P 44, 86 km après Abteh en direction de Smara (Kharybichat); 6.6.1990; traces.
- 36 km après Smara en direction de La'Youne (Raggl'a Cayliyne); 7.6.1990; traces.
- 44 km après Smara en direction de La'Youne ('Ayn Tbayla); 8.6.1990; traces.
- 53 km après Smara en direction de La'Youne ('Ayn Tbayla); 8.6.1990; 1 adulte.
- 73 km après Smara en direction de La'Youne ('Ayn Tbayla); 8.6.1990; 1 individu.
- 81 km après Smara en direction de La'Youne (Achchouk); 8.6.1990; traces.
- 156 km après Smara en direction de La'Youne (Itqui); 8.6.1990; traces.
- 16 km après La'Youne-Plage en direction de Boujdour (Rajm Mançour); 9.6.1990; 1 individu.
- 35 km après Lemsid en direction de Boujdour (Hassi Tigri); 10.6.1990; 1 cadavre.
- 12 km après Boujdour en direction de Dakhla (Boujdour); 10.6.1990; traces.
- 41 km après Boujdour en direction de Dakhla (Atfaysa); 10.6.1990; traces.
- 73 km après Boujdour en direction de Dakhla (Awfist); 11.6.1990; traces.

***Sphenops delislei* (Lataste, 1876)**

- 20 km au nord-ouest de Awserd (Tisnaga ffn Bayda); 12.6.1990, 1 adulte.
- Sphenops delislei* n'était connu auparavant avec certitude que d'un seul point au Sahara Occidental: El Glat (Al Janna) (Salvador, 1975). À la suite de cette confirmation, l'espèce est à rechercher dans les formations aréneuses de la moitié méridionale du Sahara Occidental.

***Malpolon moilensis* (Reuss, 1834)**

- 49 km après Smara en direction de La'Youne ('Ayn Tbayla); 8.6.1990; 1 juvénile.
- 117 km après la route El Argoub-Boujdour en direction de Awserd par la nouvelle route (Awrarak); 12.6.1990; 1 adulte écrasé sur la route.
- 94 km avant Awserd en venant de Dakhla (Awrarak); 12.6.1990; 1 adulte écrasé sur la route.

***Psammophis schokari* (Forskal, 1775)**

- 156 km après Smara en direction de La'Youne (Itqui); 8.6.1990; 2 adultes unicolores.
- 134 km après Boujdour en direction de Dakhla (Chouktane); 11.6.1990; 1 adulte écrasé sur la route, unicolore.

***Macroprotodon cucullatus cucullatus* (Geoffroy St. Hilaire, 1827)**

- 3 km au nord de Dakhla, près de l'aéroport (Hassi Twilrza); 6.6.1990; 1 juvénile tué par des autochtones.
- 11,5 km avant Lemsid en venant de La'Youne (Lemsid); 9.6.1990; 1 adulte écrasé sur la route.
- 8,5 km avant Lemsid en venant de La'Youne (Lemsid); 9.6.1990; 2 exuvies d'adulte.

La couleuvre à capuchon n'était connue au Sahara Occidental que par la mention de Günther (1903) et par deux spécimens conservés au British Museum (Wade, 1988). Tous sont assimilés à la sous-espèce nominale par Wade et proviennent de Dakhla, seule localité connue de ce taxon pour le territoire marocain. Outre la confirmation de l'existence de *Macroprotodon cucullatus* à Dakhla, deux autres observations, situées à mi-chemin entre Dakhla et les stations les plus méridionales de *M. c. brevis*, étendent considérablement la répartition de la sous-espèce nominale vers le Nord (400 km) et préfigurent une distribution sur l'ensemble de la façade océanique du Sahara Occidental.

***Naja haje legionis* Valverde, 1989**

- Amgala (Wad ar Rathiya); 1984 (Lieutenant Addi, in verb.)

***Cerastes cerastes* (Linné, 1758)**

- Tichla (Tichla); 1986-87 (Lieutenant-colonel Lhachmi, in verb.).
- route P 44, 22 km avant Smara en venant d'Abteh (Wad weyn Salwane); 7.6.1990; 1 subadulte.
- 44 km après Smara en direction de La'Youne ('Ayn Tbayla); 8.6.1990; deux séries de traces.
- 73 km après Smara en direction de La'Youne ('Ayn Tbayla); 8.6.1990; 1 adulte de grande taille (longueur totale: 80 cm).

***Cerastes vipera* (Linné, 1758)**

- 41 km après Boujdour en direction de Dakhla (Atfaysa); 10.6.1990; 1 adulte.

Cette observation semble être la seule connue sur le littoral atlantique du Sahara Occidental, au sud de La'Youne. Elle correspond à une extension de 200 km vers le Sud.

III - CONCLUSION

Ces brèves prospections au Sahara Occidental ont permis de mettre en évidence la richesse herpétofaunique de la partie qui s'étend depuis Smara jusqu'à La'Youne. L'abondance des observations de cette région s'oppose à l'apparente rareté des Reptiles dans les deux tiers sud du Sahara Occidental.

Parmi les faits marquants, nous retiendrons la découverte du Crapaud vert *Bufo viridis* à El Argoub, la confirmation de l'existence de *Sphenops delislei* au Sahara Occidental, et l'extension de la distribution de la Couleuvre à capuchon *Macroprotodon c. cucullatus* sur le littoral océanique.

IV - RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANGEL, F. (1938) - Liste des Reptiles de Mauritanie recueillis par la mission d'étude de la biologie des Acridiens en 1936 et 1937. Description d'une sous-espèce nouvelle d'*Eryx muelleri*. *Bull. Mus. Hist. nat.*, (Paris), 2^{ème} série, 10 : 485-487.

ANGEL, F. (1939) - Deuxième liste des Reptiles du Rio-de-Oro et de la Mauritanie recueillis par la mission d'études de la biologie des Acridiens (1937-1938). *Bull. Mus. Hist. nat.* (Paris), 2^{ème} série, 11 : 49-50.

DESTRE, R.; ROUX, P.; GENIEZ, P.; THEVENOT, M., et BONS, J. (1989) - Nouvelles observations sur l'herpétofaune marocaine. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 51 : 19-26.

DEKEYSER, P.L. et VILLIERS, A. (1956) - Contribution à l'étude du peuplement de la Mauritanie. Notations écologiques et biogéographiques sur la faune de l'Adrar. *Mém. Inst. Fr. Afr. Noire*, 44 : 1-222.

GARCIA-PARIS, M. et LOPEZ-JURADO, L.F. (1990) - Nuevos datos sobre la distribucion de *Bufo viridis* Laurenti, 1768, en el noroeste de Africa; *Rev. Esp. Herp.*, 4 : 51-54.

GENIEZ, P.; GENIEZ, M.; BOISSINOT, S.; BEAUBRUN, P. C. et BONS, J. (1991) - Nouvelles observations sur l'herpétofaune marocaine. 2. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 59: 19-27.

GUNTHER, A. (1903) - Reptiles from Rio de Oro, Western Sahara. *Nov. Zool. Tring*, 10 : 298-299.

MONTEIL, V. (1951) - Contribution à l'étude de la faune du Sahara Occidental. *Notes et doc. Inst. Hautes Et. marocaines*, 9 : 169 p.

PELLEGRIN, J. (1910) - Mission en Mauritanie occidentale. III. Partie zoologique. Reptiles. *Actes Soc. Linn. Bordeaux*, 64 : 21-25.

SALVADOR, A. et PERIS, S. (1975) - Contribucion al estudio de la fauna herpetologica de Rio de Oro. *Bol. est. cent. ecol.*, 4(8) : 49-60.

SCHOUTEN, J.R. et THEVENOT, M. (1988) - Amphibians and reptiles of the Khnifiss La'Youne region : 105-113, in Dakki M. and De Ligny W. The Khnifiss Lagoon and its surrounding environment (province of La'Youne, Morocco). *Trav. Inst. Sci.*, mém. h. s., Rabat : 172 p.

VALVERDE, J. A. (1957) - Aves del Sahara espanol. Estudio ecologico del desierto. *Inst. est. afric.* Madrid : 487 p.

VILLIERS, A. (1950) - Contribution à l'étude du peuplement de la Mauritanie. Ophidiens. *Bull. Inst. fr. Afrique Noire*, 12 (4) : 984-998.

WADE, E. (1988) - Intraspecific variation in the Colubrid Snake genus *Macroprotodon*. *Herpet. Journ.*, 1 (6) : 237-245.

ZULUETA, A. de (1909) - Nota sobre Reptiles de Cabo Juby (N.W. Africa). *Bol. real. Soc. esp. Hist. nat.*, 9 : 354-355.

M. GENIEZ, P.C. BEAUBRUN et P. GENIEZ
Laboratoire de Biogéographie et Écologie des Vertébrés
E.P.H.E., Université de Montpellier II
34095 MONTPELLIER Cedex 05 (France)

L'ATLAS DES REPTILES DU RIF (MAROC) : RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES

par

Soumia FAHD et Juan Manuel PLEGUEZUELOS

Résumé - Dans le présent travail nous exposons les résultats préliminaires de l'étude de la distribution des reptiles dans le Rif (Maroc). La région étudiée a été découpée en 293 carrés de 10 km de côté suivant la projection U.T.M. Jusqu'au printemps 1992 nous avons couvert 122 carrés (40,7%). Trente-cinq espèces au total ont été trouvées et, selon la bibliographie, 4 autres existent dans l'aire d'étude. Les résultats obtenus nous ont permis la découverte de 3 espèces citées pour la première fois dans le Rif (*Stenodactylus sthenodactylus*, *Psammophis schokari*, *Spalerosophis dolichospilus*), l'élargissement considérable de l'aire de répartition d'espèces antérieurement très localisées (*Uromastix acanthinurus*, *Hemidactylus turcicus*, *Natrix natrix*, etc.), et enfin de préciser celle de quelques espèces bien distribuées dans le Rif (*Podarcis hispanica*, *Psammodromus algerus*, *Coluber hippocrepis*, etc.). Nous discutons brièvement la biogéographie et l'habitat de ces espèces. En annexe nous dressons une liste des reptiles du Rif.

Mots-clés : Reptiles. Biogéographie. Distribution. Rif. Maroc.

Summary - Preliminary results are presented of a reptile distribution study in the Rif Mountains (Morocco). The U.T.M. 10 x 10 km grid provided a total of 293 squares of which we had covered 122 (40.7%) by Spring 1992. We found 35 species; the literature indicates that a further four occur in the area. We found three new species for the area (*Stenodactylus sthenodactylus*, *Psammophis schokari*, *Spalerosophis dolichospilus*), extended the range for some (e.g. *Uromastix acanthinurus*, *Hemidactylus turcicus*, *Natrix natrix*), and provided more detailed distributions for others (e.g. *Podarcis hispanica*, *Psammodromus algerus*, *Coluber hippocrepis*). Species biogeography and habitat are briefly discussed. A check-list of the reptiles of the Rif Mountains is appended.

Key-words : Reptiles. Biogeography. Distribution. Rif. Morocco

I - INTRODUCTION

Malgré les singularités géographiques, climatiques et la grande variété de paysages que possède le Rif, cette chaîne reste imparfaitement exploitée du point de vue de l'herpétofaune (Bons, 1967). Les travaux herpétologiques qui ont touché le Rif sont, soit restreints à des localités précises (Zulueta, 1909; Bons, 1958, 1960; Busack, 1986 a; Mateo, 1990, 1991), soit limités à des espèces données dans tout le Maroc (Lanza, 1957; Salvador, 1982; Busack, 1986 b; Mellado *et al.*, 1987), soit intéressant tout le pays mais ne touchant que peu le Rif (Aellen, 1951; Saint-Girons, 1956; Bons, 1967; Guillaume et Bons, 1982), ou encore englobant le bassin méditerranéen (Werner, 1929; Saint-Girons, 1951, Schätti, 1982; Bons *et al.*, 1984). Ainsi un travail complet sur l'ensemble du Rif n'existe pas.

Le Rif est aussi une région qui représente un réel intérêt biogéographique. Le massif bético-rifain a formé un pont continental entre l'Europe et l'Afrique fonctionnant encore il y a 6-5,5 millions d'années (Hsu, 1983); il a permis des échanges entre les faunes reptiliennes ibérique et berbérique et, ainsi, européenne et nord-africaine. Bien que n'étant pas une montagne très élevée (jbel Tidghine 2448 m), le Rif comprend également les zones les plus humides du Maroc; grâce aux influences atlantiques, les hauts sommets du massif de Sanhaja de Sraïr sont abondamment arrosés et les précipitations annuelles y sont supérieures à 2 m. Ces valeurs, sur le versant méditerranéen, diminuent en allant vers l'est; aux environs de Saka elles sont inférieures à 200 mm. Ceci entraîne un remplacement progressif, le long de la chaîne rifaine vers l'est, des espèces ibéro-berbériques par des espèces sahariennes. Les conditions particulières de la basse Moulouya, tels la sécheresse et le type de végétation, favorisent aussi la présence de ces dernières espèces dans cette zone.

En 1989, il nous a paru intéressant de commencer la réalisation d'un Atlas de la faune reptilienne du Rif. Plusieurs expéditions scientifiques ont ainsi été réalisées dans cette contrée du pays, où un maximum possible de localités a été couvert. Dans le présent travail nous exposons les limites de l'aire d'étude retenue, la méthode de travail, et les résultats préliminaires obtenus. Nous discuterons la distribution et l'écologie de quelques espèces.

II - AIRE D'ÉTUDE

Il n'est pas aisé de fixer partout les limites du Rif. Celles que nous avons retenues sont parfois discutables et même arbitraires. Ce sont en principe les unités géologiques qui ont été utilisées. Nous avons néanmoins été amenés à délimiter une zone précise et les critères retenus sont :

1 - Les ensembles caractérisés par la végétation du Prérif, résultant surtout de l'action humaine (défrichage, agriculture, etc.), ont été exclus de l'aire d'étude.

2 - La basse Moulouya, revêtant un réel intérêt pour l'étude des reptiles, en raison de ses caractéristiques biogéographiques, a été incluse dans l'aire d'étude.

La limite sud de l'aire d'étude s'étend du sud de Asilah, sur la côte atlantique, en suivant le tracé géologique capricieux en direction sud-est jusqu'à Ouezzane. Elle s'infléchit ensuite légèrement pour reprendre un sens ouest-est, en passant par Taounate, Tahar Souk et, enfin, suit le cours de l'oued Msoun qui va se jeter dans l'oued Moulouya. La limite est coïncide précisément avec la Moulouya. La mer Méditerranée et l'océan Atlantique bordent respectivement les limites nord et ouest (fig. 1).

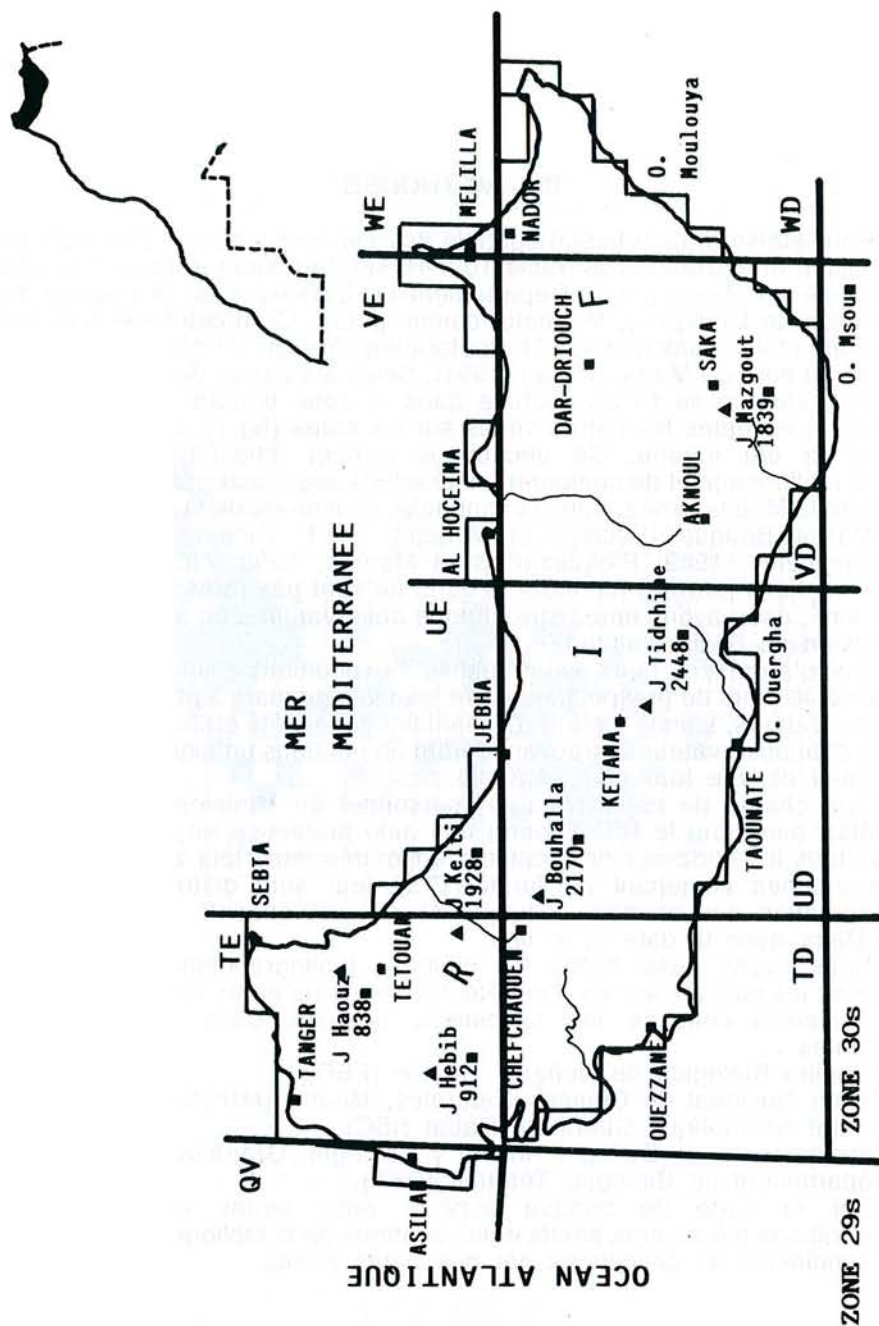


Figure 1 : Localisation géographique de l'aire d'étude au Maroc

III - MÉTHODES

Pour établir la distribution spatiale des espèces, la zone d'étude a été découpée en carrés sur la trame 10 x 10 km du réseau européen U.T.M., extrapolé au Maroc par le Département de Botanique de la Faculté des Sciences de Malaga (J. M. Nieto, comm. pers.). Ce quadrillage a récemment été utilisé dans un travail herpétofaunistique qui a intéressé quelques zones du nord du Maroc (Mateo, 1991). Seuls les carrés dont plus de 50% de leur surface se trouve incluse dans la zone d'étude ont été comptabilisés, exceptés les carrés situés sur les côtes (fig 1). Un total de 293 carrés a été obtenu. Ce découpage permet d'homogénéiser l'effort d'échantillonnage et de comparer les résultats avec ceux obtenus de l'autre côté de la Méditerranée, dans la continuité structurale de la chaîne Rifaine: le Massif Bétique (Escarre et Vericad, 1981; Dicenta *et al.*, 1989; Pleguezuelos, 1989; Pleguezuelos et Moreno, 1990; etc.). Comme les dénivellations pouvant atteindre 1200 m ne sont pas rares dans le Rif sur 100 km², nous avons enregistré chaque observation d'un reptile avec une précision de 50 m d'altitude.

Jusqu'à présent, nous avons réalisé 7 expéditions scientifiques qui ont totalisé 40 jours de prospection, entre les mois de mars à octobre, avec 4 à 5 observateurs. L'unité d'effort d'échantillonnage a été établie comme étant celle d'un observateur se trouvant durant 30 mn dans un biotope homogène du point de vue formation végétale.

Une chaîne de collaborateurs (personnel du Ministère des Eaux et Forêts), dans tout le Rif, a fourni une aide précieuse en collectant pour nous tous les cadavres des reptiles rencontrés dans leur zone de travail. Des cruches contenant du formol (7%) leur sont distribuées pour la conservation des animaux. Chaque animal est étiqueté par les agents forestiers avec la date et le lieu.

Nous avons aussi repris les citations bibliographiques de la zone d'étude; les plus anciennes n'ont été acceptées qu'après vérification. Nous avons aussi consulté les spécimens déposés dans les collections suivantes :

- Estacion Biologica de Doñana, Séville (EBD).
- Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid (MNCN).
- Institut Scientifique Chérifien, Rabat (ISC).
- Departamento de Biologia Animal y Ecologia, Granada (DBAG).
- Département de Biologie, Tétouan (DBT).

Sur la carte de chaque espèce, nous avons représenté nos observations par de gros points et les citations de la bibliographie ou celles de spécimens de collections par des petits points.

IV - RÉSULTATS

Jusqu'au printemps 1992, nous avons prospecté 122 carrés (40,7%) (fig. 2) apportant ainsi 1235 données (62,6% par rapport au total) concernant 35 espèces (voir index 1). La consultation bibliographique (voir introduction) a fourni 224 citations (11,4%), celle des musées 513 (26,0%).

Selon ces résultats préliminaires, l'aire d'étude serait habitée par 39 espèces, ce qui représente 43,7% de la faune reptilienne marocaine (selon Mellado et Dakki (1988), modifié d'après Busack (1987, 1988) en ce qui concerne *Blanus tingitanus* et *Chalcides mertensi*, et en gardant les anciennes combinaisons pour *Agama bibroni* et *Eumeces schneideri algeriensis*.

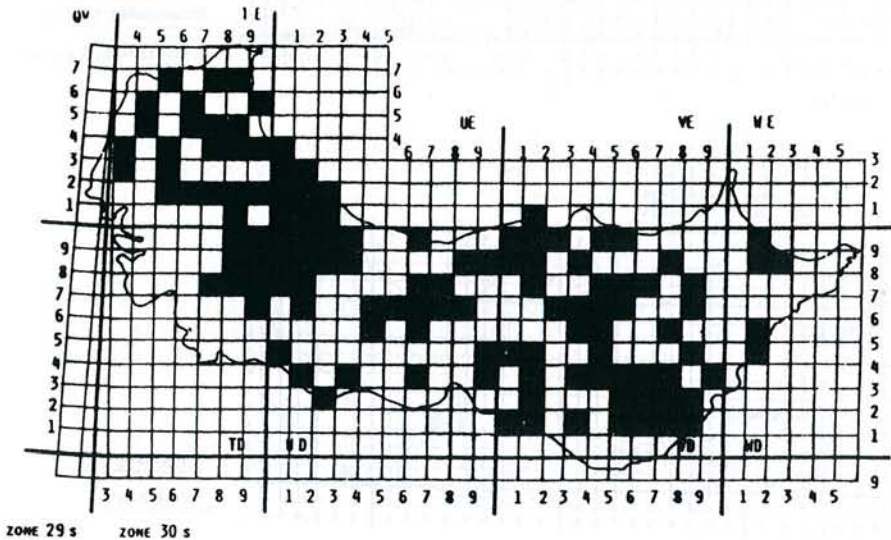


Figure 2 : Carrés (10 x 10 km) prospectés de 1989 jusqu'à 1991

A . Espèces citées pour la première fois dans le Rif

Stenodactylus sthenodactylus a été découvert dans des steppes à *Stipa tenacissima* ou à *Ziziphus lotus* dans l'étage thermoméditerranéen à bioclimat aride ou semi-aride. Cette espèce a été localisée au sud de Saka (VD63) et à Hassi Berkane (WD15) dans des steppes, puis au sud de Driouch, à El Hammam (VD66) (fig. 3), dans une zone reboisée d'eucalyptus. Ce sténodactyle est signalé dans plusieurs localités vers l'Est, dans les Hauts plateaux (Bons, 1967) et dans la Moulouya vers le sud, près de Guercif. Il n'existe néanmoins dans l'aire d'étude aucune citation antérieure de cette espèce que nous pouvons donc considérer comme citée pour la première fois dans cette contrée du pays.

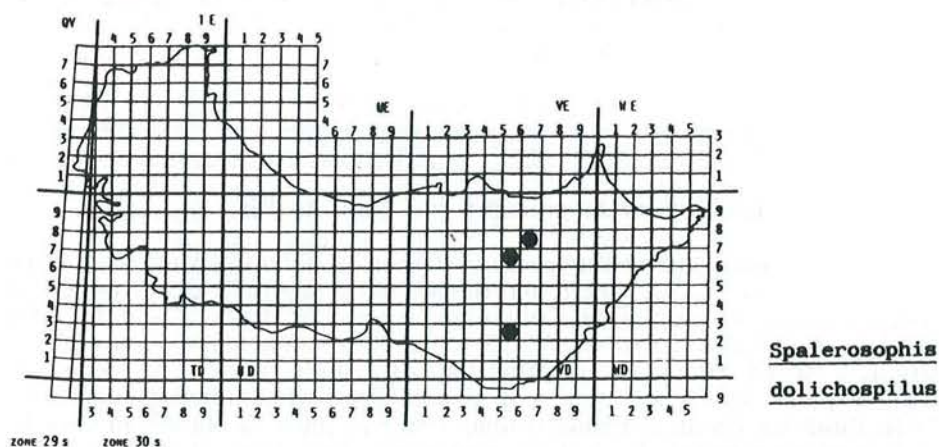
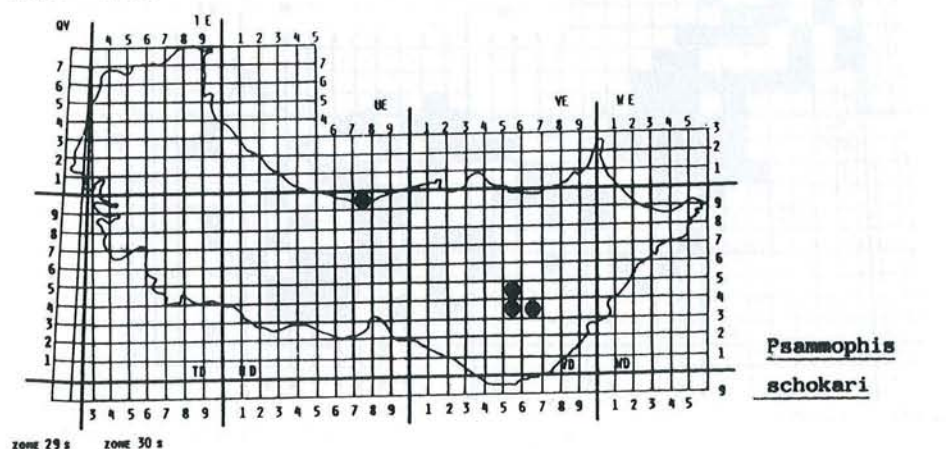
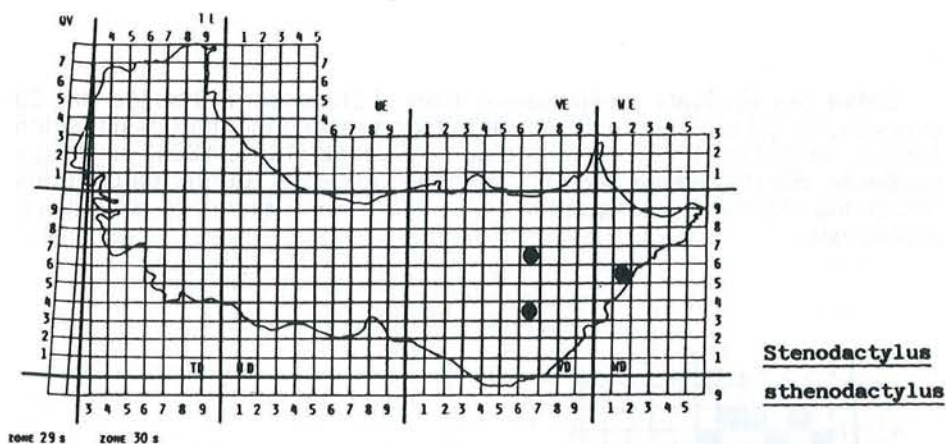


Figure 3 : Distribution des espèces nouvelles pour le Rif

Psammophis schokari a été observé à Ain-Zora (VD54), Saka (VD53, 63) et à Bou Hanine (UD 69) (fig. 3). Il vit dans les champs de céréales abandonnés avec *Olea*, *Pistacia lentiscus*, et *Tetraclinis articulata*, ou tire encore parti de la végétation maraboutique buissonnante qui reste préservée à l'intérieur de terrains défrichés. Sa présence à Bou Hanine à quelque dix kilomètres de la Méditerranée montre que cette couleuvre, dont l'aire de répartition connue s'étendait seulement jusqu'au pied du Rif vers le nord (Pasteur, 1959), a largement pénétré dans cette chaîne. Récemment, des captures faites à quelques kilomètres de nos mentions (Geniez *et al.*, 1991) ne font que confirmer la présence de cette couleuvre dans le Rif, exception faite de la Péninsule Tingitane. Les spécimens rifains sont sombres et rayés de clair, se rapportant ainsi à la catégorie décrite pour cette espèce par Bons (1967; 1972).

Spalerosophis dolichospilus a été trouvé aux environs de Midar (VD56) et Dar Driouch (VD67). Un premier spécimen se trouvait dans un champ de blé abandonné avec des tas de pierres; un deuxième sur terrain sablonneux avec *Ziziphus lotus*, évoluant en ambiance semi-aride de l'étage thermoméditerranéen. Au sud de Saka (VD52) (fig. 3), un autre spécimen fut découvert dans une steppe à *Ziziphus lotus* de l'étage mésoméditerranéen aride à proximité d'un oued à sec. Cette espèce paraît liée aux terrains sablonneux d'oueds temporaires ou permanents (Bons, 1967), exception faite du spécimen de Midar.

En raison de la sécheresse qui a régné dans le Rif oriental ces deux dernières décennies, la majorité des champs de céréales ont été abandonnés par les paysans. Ces nouveaux biotopes créés semblent représenter des endroits très importants pour la faune reptilienne, surtout saharienne, étant donné que plusieurs formes y ont été observées.

B . Espèces antérieurement très localisées et dont l'aire de distribution a été élargie

Hemidactylus turcicus est un élément caractéristique des régions côtières. Sa présence à Jebha (UD59), petit port méditerranéen, doit être due à une importation probable. Néanmoins, la capture de cette espèce au sud de Saka (VD26)(fig. 4) dans une steppe rocailleuse nous surprend; c'est en effet la localité la plus continentale connue au Maroc pour *Hemidactylus turcicus*. Pasteur et Bons (1960) l'ont citée à Ouezzane (TD65) et expliquent sa présence par une importation probable. Cette explication serait plausible pour la présence de ce gekkonidé dans la dépression de Saka, dans un milieu naturel, éloigné de toute construction humaine, mais proche d'une route, venant de Nador, port méditerranéen.

Uromastix acanthinurus a été observé entre Dar Driouch et le sud de Saka (VD63) dans des steppes à végétation xérophile. La population que nous avons trouvée est abondante et largement répartie, entre la Moulouya et la ligne reliant Driouch, Saka et l'oued Msoun, ce qui représente 2900 km² environ (fig. 4). Notre découverte contribue à l'élargissement d'environ 70 km vers l'ouest, de l'aire de distribution connue de ce lézard saharien

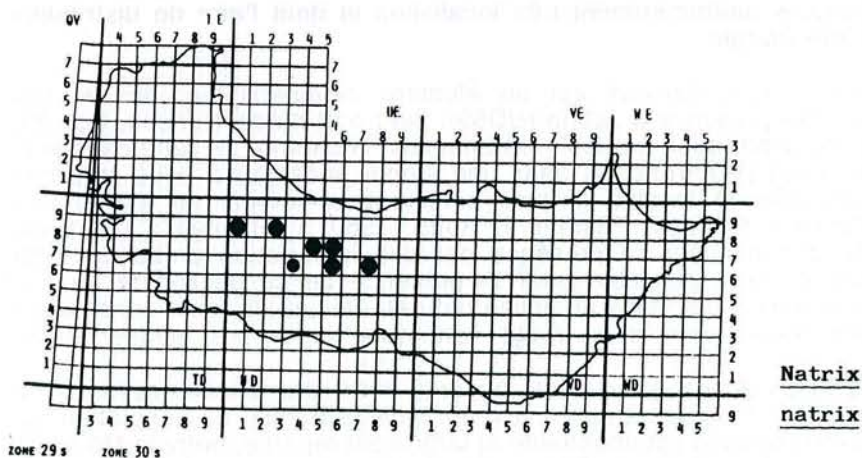
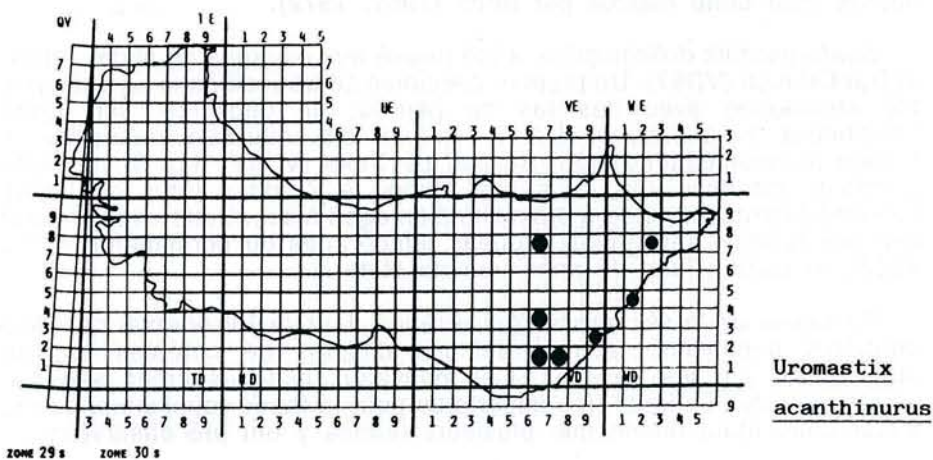
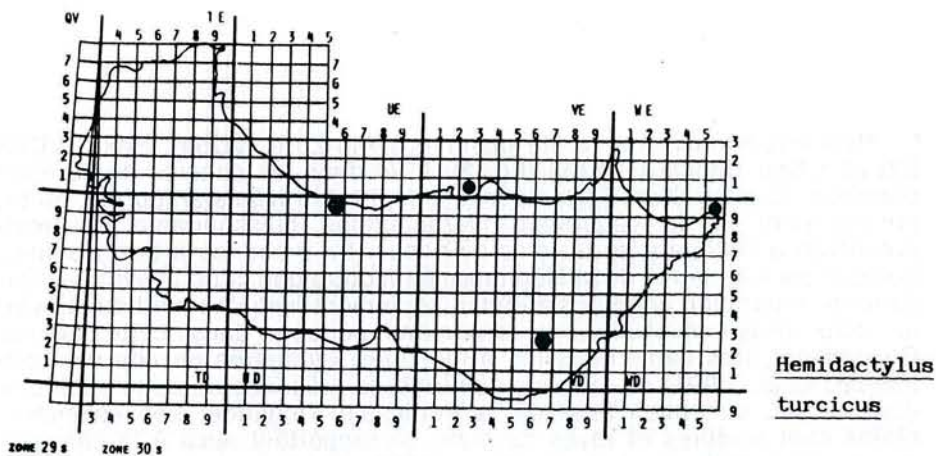


Figure 4 : Distribution des espèces dont l'aire de répartition a été élargie

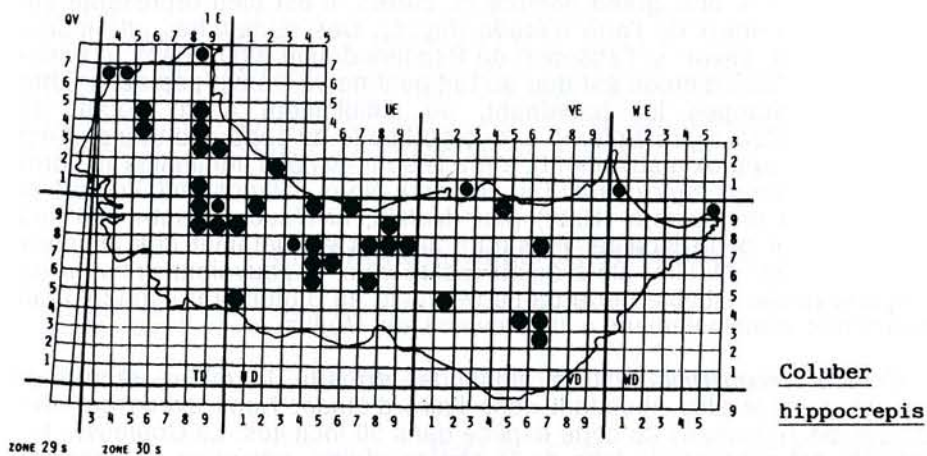
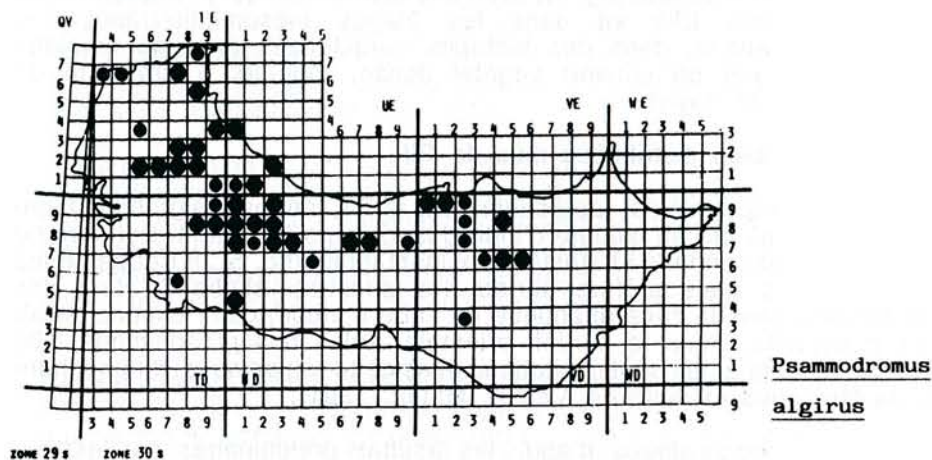
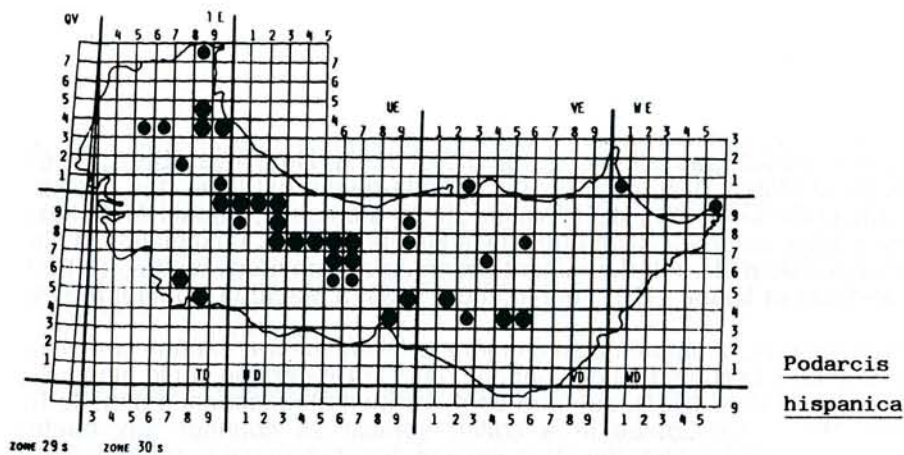


Figure 5 : Distribution des espèces largement réparties dans le Rif

qui ne semblait pas s'éloigner du bord de la Moulouya (Bons, 1967; Mellado et Mateo, 1992). Le lézard Fouette-queue est l'une des espèces qui ont remonté le long de la vallée de la Moulouya, depuis le Sahara, jusqu'à peine quelques kilomètres de la Méditerranée. La population la plus septentrionale a été antérieurement observée aux environs de Zaio (WD27) par Mellado et Mateo (1992) qui le citent aussi à Mechrâa Homadi (fig. 4).

Natrix natrix, comparée à sa congénère *Natrix maura*, est une couleuvre très rare dans la zone d'étude. Connue dans le Rif par une seule mention à Beni Halet (Galan, 1931), son aire de répartition était inconnue dans le Rif (Bons, 1967). La Couleuvre à collier semble se confiner aux hautes montagnes du Rif central (fig. 4), avec une distribution qui paraît relictuelle et postglaciaire. Elle vit dans les étages mésoméditerranéen et supraméditerranéen, dans des biotopes caractérisés par une humidité constante et par un couvert végétal dense, toujours à proximité de ruisseaux ou de dayas.

C . Espèces bien distribuées dans le Rif

Podarcis hispanica est représenté dans le Rif, tant par un grand nombre de localités que par un nombre d'individus toujours important. Son aire de distribution est continue et ajustée aux montagnes (fig. 5). Il fréquente les lieux humides mais préfère surtout les substrats rocheux. Hors des montagnes, dans la zone atlantique de l'aire d'étude, cette espèce paraît très ponctuelle. Dans la portion orientale, selon nos prospections, elle semble absente et les seules citations dans cette région sont l'embouchure de la Moulouya et celle de Melilla (Mateo, 1991).

Psammodromus algirus, d'après les résultats préliminaires, est l'espèce localisée dans le plus grand nombre de carrés. Il est bien représenté sur les 2/3 occidentaux de l'aire d'étude (fig. 5). Des recherches ultérieures permettront de savoir si l'absence du *Psammodromus* algire dans la partie orientale de l'aire d'étude est due au fait qu'il ne se trouve pas dans cette région de biotopes lui convenant, ou simplement à un défaut de prospection. Ceci représenterait une large bande de séparation au sud-est du Rif (70 km approximativement), entre la sous-espèce nominale (au nord) et *Psammodromus algirus nollii* (au sud-est). Nous n'avons tenu compte ni de la citation de Zulueta (1909) pour Melilla, ni d'aucune autre qui soit ancienne pour cette localité. Plusieurs auteurs étiquetaient des animaux avec la mention Melilla, alors qu'en réalité ceux-ci pouvaient provenir de n'importe quelle localité de la partie orientale du protectorat espagnol qui appartenait principalement à la province de Melilla.

Coluber hippocrepis est le colubridé terrestre le mieux réparti et probablement le plus abondant dans l'aire d'étude. Nous avons en effet observé 54 spécimens de cette espèce dans 50 localités. La Couleuvre fer à cheval est présente le long de la chaîne rifaine, occupant un segment altitudinal assez large (0-1700 m) malgré le caractère thermophile de cette espèce (fig. 5).

Les résultats préliminaires nous ont aussi permis de confirmer d'une manière précise les limites de distribution de quelques sous-espèces à statut clairement reconnu. Les exemplaires de *Malpolon monspessulanus* et *Macropododon cucullatus* que nous avons étudiés à l'ouest de la Moulouya (*M. m.*, n = 35; *M. c.*, n = 12), appartiennent tous, respectivement, aux sous-espèces *M. m. monspessulanus* et *M. c. brevis*, ce qui confirme la distribution établie pour ces deux sous-espèces par Bons (1967) et Busack et McCoy (1990), respectivement.

D . Espèces citées dans le Rif mais non retrouvées

- *Chalcides mauritanicus* de Melilla (Mateo, 1990) et Ras el Ma (Mellado et al., 1987).
- *Chalcides mionecton* de Tanger (Bons, 1967).
- *Chalcides ebneri* de Rhafsaï (Ph. Geniez, comm. pers.)
- *Eryx jaculus* : un spécimen provenant de Zaïo se trouve déposé à la EBD (voir aussi Mellado et Mateo, 1992).

La mention de *Psammmodromus microdactylus* à Tanger datant du siècle passé (Boettger, 1883) est l'unique dans cette contrée du pays, et jusqu'à présent aucune capture n'est venue la confirmer. Il s'agit d'une espèce très rare dans tout le pays, connue avec certitude dans seulement deux localités aux Moyens et Haut Atlas (Geniez et al., 1991). La mention de cet endémique marocain à Tanger n'a donc provisoirement pas été retenue.

Remerciements - Nous remercions sincèrement A. Cerro, M. Feriche, S. Honrubia, I. Flores, F. Coronado et particulièrement N. Vichera, pour l'aide fournie sur le terrain et les professeurs J. Bons, M. Errami et Ph. Geniez pour avoir relu et critiqué ce travail. Enfin, nos remerciements les plus sincères vont à Monsieur le Doyen de la Faculté des Sciences de Tétouan, Professeur L. Imlahi, pour toutes les facilités qu'il nous a prêtées au Maroc; à tout le personnel des Eaux et Forêts pour l'aide précieuse fournie, à El Bakkali M., pour sa collaboration auprès de ceux-ci. Ce travail a été partiellement financé par l'aide à la recherche de la Dirección General de Universidades e Investigación de la Junta de Andalucía, et par el Proyecto de la DGICYT PB89-081.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AELLEN, V. (1951) - Contribution à l'herpétologie du Maroc. *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc.*, 31 : 153-199.
- BOETTGER, O. (1883) - Die Reptilien und Amphibien von Marocco. *Abhandl. Senckenb. Ges.*, 13 : 93-146.
- BONS, J. (1958) - Contribution à l'étude de l'herpétofaune Marocaine (Reptiles de la région d'Ifrane). *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc.*, 38 (3) : 167-182.
- BONS, J. (1960) - Aperçu sur le peuplement herpétologique du Maroc Oriental. *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc.*, 40 : 53-75.

BONS, J. (1967) - Recherches sur la biogéographie et la biologie des amphibiens et des reptiles du Maroc. Thèse Doct. Sci. Nat., Montpellier, CNRS AO 2345, 321 p.

BONS, J. (1972) - Herpétologie Marocaine. I. Liste commentée des amphibiens et reptiles du Maroc. *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc.*, 52 (3/4) : 107-126.

BONS, J., CHEYLAN, M. et GUILLAUME, C.P. (1984) - Les Reptiles méditerranéens. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 29 : 7-17.

BUSACK, S. D. (1986 a) - Biogeographic analysis of the herpetofauna separated by the formation of the Strait of Gibraltar. *Natl. Geogr. Res.*, 2 : 17-36.

BUSACK, S.D. (1986 b) - Taxonomic implications of biochemical and morphological differentiation in Spain and Morocco populations of three-toed skinks, *Chalcides chalcides* (Lacertilia, Scincidae). *Herpetologica*, 42 : 230-236.

BUSACK, S.D. (1987) - Morphological and biochemical differentiation in Spanish and Moroccan populations of the lizard, *Lacerta lepida*. *J. Herpetol.*, 21 : 227-234.

BUSACK, S.D. (1988) - Biochemical and morphological differentiation in Spanish and Moroccan populations of *Blanus* and the description of a new species from Northern Morocco (Reptilia, Amphisbaenia, Amphisbaenidae). *Copeia* 1988 : 101-109.

BUSACK, S.D. et MCCOY, C.J. (1990) - Distribution variation and biology of *Macropododon cucullatus* (Reptilia, Colubridae, Boiginae). *Annals of Carnegie Museum*, 4 : 261-285.

DICENTA, F., HERNANDEZ, V. et ROBLDANO, F. (1989) - Contribución al atlas herpetológico de la región de Murcia. *Treb. Soc. Cat. Ictio. Herp.*, 2 : 44-62.

ESCARRE, J. et VERICAD, J.R. (1981) - Fauna Alicantina, I. Saurios y Ofidios. Inst. de Estud. Alicantinos. Alicante. 101 p.

GALAN, F. (1931) - Batracios y reptiles del Marruecos Espanol. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 31(5) : 361-67.

GENIEZ, Ph.; GENIEZ, M.; BOISSINOT, S.; BEAUBRUN, P-C. et BONS, J. (1991) - Nouvelles observations sur l'herpétofaune marocaine, 2. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 59 : 19-27.

GUILLAUME, C.P. et BONS, J. (1982) - Répartition. Nouvelles observations herpétologiques au Maroc. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 23 : 47-53.

HSU, K.J. (1983) - The Mediterranean was a Desert. Princeton Univ. Press, Princeton.

LANZA, B. (1957) - Su alcuni «*Chalcides*» del Marocco (Reptilia, Scincidae). *Monit. Zool. Ital.*, 65 : 85-98.

MATEO, J.A. (1990) - Aspectos biogeograficos de la fauna reptiliana en las islas espanolas. *Rev. Esp. Herp.*, 4 : 31-44.

MATEO, J.A. (1991) - Los anfibios y reptiles de Ceuta, Melilla, Chafarinas, Peñón de Vélez de la Gomera, Peñón de Alhucemas e Islotes. *Rev. Esp. Herp.*, 5 : 37-41.

MELLADO, J., CAPUTO, V. y NASCETTI, . (1987) - Sobre las poblaciones de *Chalcides* (Reptilia, Scincidae) del Nordeste de Marruecos. *Rev. Esp. Herp.*, 2:183-186.

MELLADO, J. et DAKKI, M. (1988) - Inventaire commenté des amphibiens et reptiles du Maroc. *Bull. Inst. Sci.*, 12 : 171-181.

- MELLADO, J et MATEO, J.A. (1992) - New records of Moroccan herpetofauna. *Herp. Jour.*, 2 (2) : 58-61.
- PASTEUR, G. (1959) - La faune reptilienne récente du Maroc. *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc.*, 39 : 129-139.
- PASTEUR, G. et BONS, J. (1960) - Catalogue des reptiles actuels du Maroc. Révision des formes d'Afrique, d'Europe et d'Asie. *Trav. Inst. Sci. Chérifien, Ser. Zool.* 21, 134 p.
- PLEGUEZUELOS, J.M. (1989) - Distribucion de los Reptiles en la provincia de Granada (SE. Peninsula Iberica). *Doñana, Acta Vertebrata*, 16 (1) : 15-44.
- PLEGUEZUELOS, J.M. et MORENO, M. (1990) - Atlas herpetologico de la provincia de Jaen. Agencia del Medio Ambiente. Sevilla. 75 p.
- SAINT-GIRONS, H. (1951) - Les serpents de l'Afrique paléarctique. *C. R. Soc. Biogéogr.*, 28 (241-243) : 99-102.
- SAINT-GIRONS, H. (1956) - Les serpents du Maroc. *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. (var. scient.) Maroc.*, 8 : 1-29.
- SALVADOR, A. (1982) - A revision of the lizards of the Genus *Acanthodactylus* (Sauria : Lacertidae). *Bonn. Zool. Monogr.* 16. 167 p.
- SCHATTI, B. (1982) - Bemerkungen zur Ökologie, Verbreitung und intraspezifischen variation der vippernatter, *Natrix maura* (Linné, 1758) (Reptilia, Serpentes). *Rev. Suisse Zool.*, 89 (2) : 521-542.
- WERNER, F. (1929) - Wissenschaftliche ergebnisse einer zoologischen forschungsreise nach Westalgerien und Marokko. II. Teil. Reptilien und Amphibien. *Sitzberg. Akad. Wiss. Abt.*, 1138 (1-2) : 4-28.
- ZULUETA, A. (1909) - Nota sobre reptiles de Melilla. (Marruecos). *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 9 : 351-354.

S. FAHD
Département de Biologie, Faculté des Sciences
Université Abdel Malek Sâadi
2121 TETOUAN, (Maroc)

et

J.M. PLEGUEZUELOS
Departamento de Biología Animal, Facultad de Ciencias
Universidad de Granada, 18071 GRANADA, (Espagne)

ANNEXE

Liste des reptiles du Rif (d'après nos prospections et la bibliographie)

CHELONIA

Testudinidae

Testudo græca græca (Linné, 1758)

Emydidae

Mauremys leprosa (Schweigger, 1812)

Emys orbicularis (Linné, 1758)

AMPHISBAENIA

Amphisbaenidae

Blanus tingitanus Busack, 1988

Trogonophidae

Trogonophis wiegmanni wiegmanni (Kaup, 1830)

Trogonophis wiegmanni elegans Gervais, 1835

SAURIA

Gekkonidae

Hemidactylus turcicus turcicus (Linné, 1758)

Saurodactylus fasciatus Werner, 1929

Saurodactylus mauritanicus mauritanicus (Duméril et Bibron, 1836)

Stenodactylus sthenodactylus mauritanicus Guichenot, 1850

Tarentola mauritanica mauritanica (Linné, 1758)

Agamidae

Agama bibroni Boettger, 1874

Uromastix acanthinurus Bell, 1825

Chamaeleonidae

Chamaeleo chamaeleon chamaeleon (Linné, 1758)

Scincidae

Chalcides mertensi Klausewitz, 1954

Chalcides ebneri Werner, 1931

Chalcides colosii Lanza, 1957

Chalcides mauritanicus (Duméril et Bibron, 1839)

Chalcides mionecton mionecton (Boettger, 1874)

Chalcides ocellatus subtypicus Werner, 1931

Chalcides polylepis polylepis Boulenger, 1890

Chalcides polylepis «oriental» (*)

Eumeces schneideri algeriensis Peters, 1864

Lacertidae

- Acanthodactylus boskianus asper* (Daudin, 1802)
- Acanthodactylus erythrurus belli* Gray, 1845
- Acanthodactylus erythrurus lineomaculatus* Duméril et Bibron, 1839
- Acanthodactylus maculatus* (Gray, 1838)
- Lacerta pater* Lataste, 1880
- Mesalina olivieri olivieri* (Audouin, 1829)
- Podarcis hispanica vaucheri* (Boulenger, 1905)
- Psammodromus algirus algirus* (Linné, 1758)

SERPENTES

Boidae

- Eryx jaculus jaculus* (Linné, 1758)

Colubridae

- Coluber hippocrepis hippocrepis* Linné, 1758
- Coronella girondica* (Daudin, 1803)
- Macroprotodon cucullatus brevis* (Günther, 1862)
- Malpolon monspessulanus monspessulanus* (Hermann, 1804)
- Natrix maura* (Linné, 1758)
- Natrix natrix astreptophora* (Seoane, 1884)
- Psammophis schokari* (Forskal, 1775)
- Spalerosophis dolichospilus* Werner, 1923

Viperidae

- Vipera latastei gaditana* Saint-Girons, 1977
- Vipera mauritanica* (Gray, 1849)

(*) Forme qui constitue probablement une nouvelle espèce (J.A. Mateo, comm. pers.) qui sera bientôt décrite.

INTOXICATION PAR CONSOMMATION DE TORTUE MARINE

par

Stéphan BRODIN

Résumé - Sévissant principalement en zone Indo-Pacifique, le chélonitoxisme, ou intoxication par consommation de chair de tortue marine, reste un phénomène rare et méconnu. Un tableau récapitulatif des cas publiés montre l'ancienneté et la sporadicité de cette intoxication, dont la connaissance semble différemment abordée selon les populations. *Eretmochelys imbricata* est l'espèce principale, mais d'autres tortues marines pourraient devenir toxiques à certaines occasions. La toxine est inconnue, les études toxicologiques sont quasi absentes, seules des hypothèses permettent d'évoquer le rôle de la chaîne alimentaire, ce qui met en parallèle le chélonitoxisme et la ciguatera. L'analyse des dossiers médicaux polynésiens (onze cas) a apporté une description clinique montrant ainsi la gravité du chélonitoxisme et surtout son unicité clinique vis à vis des autres intoxications biomarines.

Mots-clés : Tortues marines. Intoxication. Chélonitoxisme. Polynésie française.

Summary - Confined mainly to the Indo-Pacific area, the problem of chelonitoxism (turtle-flesh poisoning) is rare and hardly known. Past cases indicate that poisoning is sporadic and has a long history, knowledge of which is variable amongst local populations. The hawksbill turtle *Eretmochelys imbricata* is the main species involved, but other marine turtles have been known to be toxic. The toxin is unknown, there are virtually no toxicological studies; only a theory involves the food chain when a parallel is drawn between chelonitoxication and ciguatera. Analysis of eleven cases in French Polynesia provides a clinical description pointing to the seriousness of chelonitoxism and its singularity compared to other biomarine poisoning.

Key-words : Sea turtles. Poisoning. Chelonitoxication. French Polynesia.

I - INTRODUCTION

Partout en zone tropicale où vivent les tortues marines, celles-ci ont été l'objet d'une large exploitation pour de nombreux motifs dont la consommation de leur chair.

La Polynésie Française n'a pas été exempte de cette surexploitation, car en ce lieu depuis des siècles les tortues marines ont joué un rôle dans certaines cérémonies, en mythologie, en art, ainsi que dans l'alimentation. Si leur valeur gustative et culturelle les réservaient anciennement aux chefs, prêtres, rois et reines, la chair de tortue marine a pu être consommée par tous vers la fin du XIX^e siècle, et si de nos jours cette pratique est devenue rare en raison de la législation protégeant l'espèce et de la rareté des spécimens, une consommation occasionnelle, voire illégale, persiste sur les îles éloignées de Tahiti.

C'est ainsi que plusieurs cas d'intoxication sont survenus ces dernières années, réveillant alors le problème du chélonitoxisme qui est un problème méconnu du corps médical. En effet depuis la publication de Bagnis (1972) concernant une intoxication collective en 1967 sur l'île de Raiatea (Archipel

de la Société), aucun fait similaire n'avait été rapporté parmi les publications en langue française. Pourtant à partir de dossiers du Centre Hospitalier Territorial de Papeete (Tahiti), il a été possible de retrouver sur les huit dernières années plusieurs séries d'intoxication par consommation de *Eretmochelys imbricata* (tortue à écailles), dont deux séries à six mois d'intervalle en 1990 sur l'île de Huahine (Archipel de la Société). Ces faits évoquent une possible recrudescence locale de chélonitoxisme.

II - MATÉRIEL ET MÉTHODE

La recherche puis l'analyse de la bibliographie internationale, associée à l'étude de onze dossiers médicaux du Centre Hospitalier Territorial de Papeete (Tahiti) entre 1982 et 1990, dont certains ont été suivis personnellement, permettent de rappeler et de commenter le chélonitoxisme.

Notons que le chélonitoxisme fait partie des nombreuses intoxications biomarines orales dont les plus connues sont les ichthyotoxismes tels la ciguatera⁽¹⁾ et le tétrodontisme.

III - RÉSULTATS

A . Historique des intoxications

1 . Les séries publiées

Très tôt, l'homme a été confronté aux animaux marins vénéneux des tropiques. Ainsi, le Capitaine Cook, durant son voyage autour du monde, fit état en 1774 de son intoxication par des poissons tropicaux (ciguatera), mais la connaissance de l'intoxication par les tortues marines est aussi ancienne.

Selon Read (1937), ce type d'intoxication paraîtrait dans les écrits de la dynastie Tang en Chine (618-907). Sans avoir à remonter aussi loin, on trouve une première publication de Chevallier et Duchesne (1851), lesquels citent le père Labat (1722) qui décrivait l'effet purgatif de la chair de caret en 1697 aux Caraïbes, et citent aussi Anson qui en 1740 parlait du caractère occasionnellement malfaisant de la tortue verte sur la côte occidentale mexicaine.

Par la suite, Tennent (1861) rapporte une série de 28 cas, dont 18 décès, survenue sur la côte sud-ouest du Sri Lanka avec de la chair de tortue verte, laquelle, selon l'auteur, pouvait être toxique à certaines saisons. Gadow (1901) ajoute l'éventuelle toxicité de la tortue luth, remarque ensuite rapportée par Banfield (1913) pour certaines îles du Pacifique. Ce dernier cite Cleland (1845) au sujet des indigènes du Queensland en Australie qui considéraient comme mortelle la chair de la tortue à écailles.

(1) Ciguatera : intoxication par consommation de poissons tropicaux, très répandue et spécifique des écosystèmes coralliens, elle est principalement en rapport avec la ciguatoxine, toxine acquise le long de la chaîne alimentaire des poissons à partir d'un dinoflagellé toxino-producteur, essentiellement le *Gambierdiscus toxicus*.

Une grande série vient de Taylor (1921), comprenant 14 décès parmi 33 intoxications en 1917 aux Philippines, dont l'espèce en cause reste discutée. De son côté, Deraniyagala (1939) répertorie plusieurs séries survenues au Sri Lanka, principalement au nord-ouest du pays, toutes en rapport avec des tortues à écailles. Toutefois, il énonce la possibilité de toxicité de la tortue luth au sud de ce pays à certaines saisons. Il est aussi le premier à évoquer un lien entre l'alimentation de l'animal et sa toxicité.

Une des premières descriptions cliniques retrouvées vient de Bierdrager (1936) à partir de cas survenus sur l'île Japen en Papouasie Nouvelle Guinée, où il note le mauvais pronostic de la somnolence des patients. Parallèlement, Siegenbeek van Heukelom (1936) décrit une série survenue sur l'île de Java en Indonésie, l'espèce en cause étant discutée.

Kinugasa et Suzuki (1940) rapportent 7 décès précoces à Koryu sur la côte ouest de Taïwan. Ces auteurs tentent même une analyse toxicologique peu concluante.

Revenant sur les aspects cliniques attribués à la chair de tortue à écailles, Romeyn et Haneveld (1956) distinguent deux catégories de symptômes, les signes buccaux et les signes neurologiques; ils reprennent l'hypothèse de l'alimentation en incriminant la flore corallienne à partir d'une série survenue aux Iles Shouten au nord de la Nouvelle Guinée. Dans la même région, Campbell (1960) distingue l'entité clinique de ce type d'intoxication, rappelle sa rareté, et voit un lien entre sa gravité et la quantité ingérée.

La publication de Pillai (1962) reste une référence avec ses 130 cas et 18 décès enregistrés à Sakthikulangara au sud de l'Inde. Il note la précocité des décès, avant la fin de la première semaine d'évolution, le risque accru pour les jeunes sujets, et il attribue ces décès à un arrêt respiratoire avec oedème pulmonaire.

Cooper (1964) en enquêtant sur les intoxications biomarines aux îles Gilbert, rapporte deux séries survenues en 1949 et 1960, montrant ainsi que le problème s'étend au Pacifique Central.

Près de Kavieng en Nouvelle Guinée, Dewdney (1967) rapporte une série de 43 personnes. Il est le premier à observer l'intoxication grave d'un bébé strictement allaité par sa mère, ayant elle-même consommé le repas toxique, évoquant ainsi la possibilité de transmission par le lait maternel.

Aux philippines, Ronquillo et Caces-Borja (1968) passent en revue les cas locaux et ajoutent ainsi à la série de Taylor deux autres survenues en 1954 à Mindanao avec des tortues à écailles, notant au passage la fréquente polyurie dans le tableau clinique.

Les japonais Hashimoto, Konosu, Yasumoto et Kaniya (1969), à partir de trois années d'observation sur les intoxications biomarines de l'archipel Ryukyu et des Iles Amami au sud du Japon, rapportent le souvenir d'une grande série vers 1950 et de quelques cas en 1967. Kano (1977) incrimine aussi la tortue à écailles aux Iles Nansei.

Puis Bagnis et Bourlignieux (1972) publient la première description française à partir des cas polynésiens, dont un décès, illustrant les propos de Halstead (1970) qui parlait de «chélonitoxisme» (chelonitoxication), laquelle dériverait des algues. Rappelant l'absence d'étude toxicologique, Bagnis tente d'appliquer ses méthodes d'extraction de la ciguatoxine à la chair de tortue à écailles, et teste les extraits lipidiques de souris.

Parmi les rares publications qui suivront, on note la série de Likeman (1975) survenue près de Kavieng en Papouasie Nouvelle Guinée, celle de Spring (1982) d'avant 1980 en ce même pays, et surtout les cinq séries indiennes étudiées par Silas et Fernando (1984). Celles-ci sont survenues dans le Tamil-Nadu au sud de l'Inde, et leur analyse confirme que *Chelonia mydas* peut formellement être en cause avec le même tableau clinique que *Eretmochelys imbricata*. Par ailleurs les auteurs constatent sur le terrain l'ignorance des médecins (même en Inde), et l'inefficacité de la législation protectrice des espèces. Ainsi que de nombreux auteurs, ils reconnaissent que beaucoup de cas bénins doivent passer inaperçus.

La dernière série retrouvée est celle de Ariyananda (1987) au Sri Lanka, qui rapporte 15 cas dont 2 décès liés à la tortue à écailles. L'auteur parle de «flambée d'intoxication» (comme pour la ciguatera) et de l'inefficacité des coutumes ou dictons locaux vis à vis d'une tortue toxique. Chandrasiri (1988) analyse les deux décès et insiste sur la constatation anatomo-pathologique d'oedèmes pulmonaires interstitiels.

A l'ensemble de ces cas historiques il est désormais possible de joindre les derniers cas polynésiens survenus respectivement :

- à Rangiroa (atoll des Tuamotu) en 1982 avec 6 personnes déclarées dont 3 hospitalisées;
- à Bora-Bora (Iles-sous-le-Vent) en 1987 avec 1 personne déclarée et hospitalisée, puis décédée;
- à Tahaa (Iles-sous-le-Vent) en 1989 avec 1 personne déclarée et hospitalisée;
- à Huahine (Iles-sous-le-Vent) en 1990 où deux séries successives concernent 1 personne hospitalisée, puis 8 personnes dont 5 hospitalisées. Dans chacune des séries polynésiennes, *Eretmochelys imbricata* fut la seule à être incriminée.

Au total une première synthèse des publications sur le chélonitoxisme permet de remarquer:

- son ancienneté indéniable même si certains détails dans les plus vieilles publications peuvent être discutés;
- son aspect ponctuel et sporadique, évoluant par flambée locale, souvent sur un groupe d'îles proches (l'exemple polynésien des Iles-sous-le-Vent est caractéristique);
- sa distribution essentiellement limitée à la zone Indo-Pacifique, touchant surtout le sud de l'Inde, l'Indonésie, les Philippines, la Papouasie Nouvelle Guinée, s'étendant au Pacifique Central jusqu'en Polynésie Française;
- et le caractère incomplet des descriptions cliniques et surtout para-cliniques, car effectuées rétrospectivement dans la plupart des séries.

2 . Les autres régions suspectées

Si la zone Indo-Pacifique fournit la quasi totalité des séries publiées, la revue de la littérature zoologique et parfois médicale révèle des allusions, voire des certitudes, sur l'existence du chélonitoxisme en d'autres régions. Cependant aucune série d'intoxication ne semble avoir été publiée, la fréquence y paraît infime, les témoignages émanent souvent de pêcheurs locaux, les propos peuvent être contradictoires et les tableaux cliniques mal décrits. Mais l'espèce concernée est toujours *Eretmochelys imbricata*.

Dans la zone Indo-Pacifique, en plus des pays précités, selon Rivolier (1969) les Iles Samoa seraient touchées. Il en serait de même pour le Vietnam et le Cambodge, mais ces remarques ne sont pas étonnantes vu leur situation géographique.

Dans l'Océan Indien, des arguments plaident pour la présence de chélonitoxisme. Aux Comores, habituellement la tortue à écailles ne serait pas consommée car jugée vénéneuse. Aux Maldives il aurait été rapporté des intoxications au sud de l'archipel, en tous cas Lagraret (1975) rapporte la notion de toxicité de la caret (*Eretmochelys imbricata*) sur des témoignages locaux. Sur l'île Maurice aucune série ne semble publiée, pourtant une ordonnance de 1884 stipulait bien la toxicité de la caret en interdisant la vente de sa chair sur les marchés (Jones, 1956). A Madagascar, Hugues (1973) suspecte la possibilité de toxicité à partir de la réticence des populations côtières vis à vis de la chair de caret. Aux Seychelles, sa chair ne serait pas couramment consommée car jugée toxique, quoiqu'aucun cas documenté ne soit connu.

En Mer Rouge, Hirth et Abdel Latif (1980) parlent de la toxicité de la tortue à écailles aux Iles Suakin. De même par endroit, elle serait vénéneuse en Egypte, sur les côtes saoudiennes, et en Oman à Masirah.

Dans la région Caraïbes et sur certaines côtes américaines, quelques remarques sont à retenir. Certes les premiers cas publiés par Chevallier et Duchesne (1851) venaient l'un d'une île des Caraïbes et l'autre de la côte mexicaine, mais depuis aucune série n'a été publiée alors que les populations consommeraient aisément la caret. Certains rapports parlent de cas en Colombie et au Mexique, ainsi le rapport du CITES (Groombridge et Luxmoore, 1989) parle de l'effet nocif de la caret au Guyana. Il ne faut donc pas décréter hâtivement cette région indemne, d'autant que selon Lescure (comm. pers.), le témoignage local d'un pêcheur de Saint-Barthélemy décrit un cas récent (vers 1975) sur l'île Saint-Thomas (Iles Vierges américaines). Notons aussi qu'à propos des Indiens de Guyane, Fretey et Renault-Lescure (1978) rapportent l'existence d'interdits locaux vis à vis de la chair de tortue, et un cas «d'empoisonnement» par tortue luth.

Sur les côtes atlantiques de l'Afrique, selon certaines communications, la toxicité de la caret existerait au Sénégal et dans le Golfe de Guinée. Bien entendu, tout cela reste à vérifier, mais on notera cependant le rapport isolé de Margueritat (1943) sur sa propre intoxication par la chair de tortue luth.

B . Liste des espèces reconnues comme toxiques

- *Eretmochelys imbricata* (tortue à écailles) est de loin l'espèce majeure, reconnue de tous, formellement impliquée dans 64% des publications, sachant que 18% des espèces y sont restées indéterminées.

- *Chelonia mydas* (tortue verte) est la deuxième espèce en cause, retrouvée dans 12% des publications. Longtemps suspectée, son implication est acquise depuis les observations de Silas et Fernando (1984) au sud de l'Inde.

- *Dermochelys coriacea* (tortue luth) est la troisième espèce incriminée. Cependant aucune description clinique détaillée n'est satisfaisante, les

sources émanant de témoignages locaux ou de rapports anciens. Son rôle attend d'être confirmé, mais la rareté grandissante de la tortue luth et le fréquent dégoût qu'inspire sa chair rendraient exceptionnels de futurs cas.

C . Les aspects médicaux

Médicalement, il s'agit bien d'une entité clinique distincte des autres types d'intoxication biomarines orales.

Le tableau clinique est relativement stéréotypé. L'incubation est en moyenne de 24 heures, mais un minimum de quelques heures peut se voir, et à l'inverse un délai maximal de 3 à 4 jours est parfois décrit.

La période d'installation est ensuite dominée par des troubles digestifs à type de nausées, vomissements, voire épis gastralgies, la diarrhée étant très inconstante. D'autres symptômes à type de sensation vertigineuse, de malaise général, sueurs, froideurs des extrémités, maux de gorge, oppression thoracique... sont très variablement retrouvés.

A ce stade, l'évolution se partage entre trois formes cliniques : une forme bénigne, intermédiaire, ou grave.

- La forme bénigne, dont la fréquence est très sous-estimée, se limite aux précédents symptômes et guérit totalement en une semaine au plus.

- La forme intermédiaire est la plus typique. Il existe une glosso-stomatite quasi pathognomonique, mais inconstante car présente dans 25% à 75% des cas. Elle est précédée de brûlures pharyngées et bucco-linguales empêchant la boisson et l'alimentation. Parfois une dysphagie avec hypersialorrhée est notée. La langue devient très érythémateuse et douloureuse, l'ensemble de la bouche et des lèvres se couvrant d'ulcérations muqueuses dont la durée est de 2 à 3 semaines. Dans certains cas la glosso-stomatite s'accompagne d'une oesophagite aiguë. Le deuxième maître-symptôme de cette forme intermédiaire est une somnolence progressive, véritable critère de gravité, dont la fluctuation caractéristique peut conduire à des phases de réveil total et/ou des phases d'excitation psychomotrice. Cette somnolence peut constituer le mode d'entrée dans la forme grave en devenant un coma constitué. Dans le cas contraire, la forme intermédiaire guérit sans séquelles en 3 semaines environ.

- La forme grave, relevant d'une hospitalisation en unité de réanimation, complique le tableau précédent d'une atteinte polyviscérale avec un coma calme, hypotonique, aréflexique, et sans signe de localisation, avec une détresse respiratoire précoce nécessitant une ventilation artificielle (souvent prolongée), une néphropathie de type tubulaire avec fréquente polyurie, et une cytolyse hépatique (parfois retardée) avec rare hépatomégalie douloureuse. Le taux de mortalité du chélonitoxisme est évalué de 12% à 28% des cas déclarés selon les séries, en sachant que la gravité est plus grande chez les enfants.

Par ailleurs, l'analyse des récentes séries polynésiennes a permis de mettre en évidence, dans les formes graves et à un moindre degré dans les formes intermédiaires, des perturbations cliniques et biologiques jamais évoquées jusqu'à présent. Il s'agit : d'anomalies biologiques initiales telles l'acidose métabolique, l'hyperuricémie, l'hyponatrémie et l'hypoglycémie;

d'anomalies hématologiques, essentiellement des neutrophiles et des plaquettes, dont l'origine médullaire peut être suspectée; et des séquelles neurologiques complexes, centrales et/ou périphériques, parfois lentement régressives, à l'issue de la période comateuse.

LISTE DES CRITÈRES DE GRAVITÉ DANS LE CHÉLONITOXISME :

- consommation d'une grande quantité de chair.
- consommation du foie (discuté).
- très jeune âge du patient.
- somnolence et/ou excitation psychomotrice (*a fortiori* coma).
- dyspnée de Kussmaul avec acidose métabolique.
- encombrement bronchique précoce.
- hypoxémie.
- hyperuricémie majeure.
- hyponatrémie initiale.

Il y a gravité potentielle tant que le cap des sept jours d'évolution n'est pas dépassé.

IV - DISCUSSION

A . Reconnaissance de la toxicité selon les régions

Le chapitre historique permet d'évaluer à plus d'une vingtaine le nombre de pays tropicaux où l'intoxication par tortue marine a été rapportée, soit officiellement par publication, soit officieusement par tradition orale.

Par ailleurs, nous savons combien sont nombreuses les motivations incitant un pêcheur à pourchasser ces animaux, et la consommation de leur chair est souvent dictée par des critères relevant soit de la simple subsistance nutritionnelle, soit du contexte ethnique et socioculturel. Or, selon les régions, ces critères peuvent être liés à des interdits traditionnels, bien loin de ceux imposés par la législation sur la protection de l'espèce.

Globalement, deux ordres d'interdits pourraient être distingués :

- des interdits directement liés à la toxicité, lesquels sont précis.
- des interdits culturels ou religieux, non liés officiellement à la toxicité, lesquels sont divers et nombreux. De plus, certains interdits s'adressent directement à *Eretmochelys imbricata*, d'autres à l'ensemble des tortues marines, et il n'est pas toujours possible d'établir un lien direct entre l'interdit et la toxicité.

En tous cas, de nombreux gestes traditionnels des pêcheurs montrent une attitude de protection, laquelle s'observe essentiellement parmi les populations pauvres où la chair de tortue peut constituer un appoint nutritionnel non négligeable. Par exemple en Inde, la plupart des hindous jugent les tortues impures et n'en mangeraient pas, alors que dans les régions pauvres du sud (Tamil-Nadu et Kerala), les pêcheurs en mangent après avoir seulement écarté les viscères et le foie de toute espèce autre

que la tortue verte. Toutefois les empoisonnements ne sont pas rares.

Au Sri Lanka, la majorité des Cingalais bouddhistes refusent de manger de la tortue pour motif religieux. En revanche, les Cingalais chrétiens et les tamouls la mangent, et dans les régions du nord (Jaffna), la tortue à écailles est parfois consommée par les pêcheurs pauvres. Ils semblent en connaître les risques comme le dénotent certaines de leurs attitudes. Ainsi, ils jetaient un morceau de foie à des corbeaux et si ceux-ci le délaissaient, la chair était jugée non comestible. D'autres mélangeaient de la chair de tortue verte à celle de la tortue à écailles afin d'atténuer le risque toxique. Sur certaines îles de Papouasie Nouvelle Guinée, ainsi que quelques îles de Salomon, la population adventiste respectait un interdit religieux concernant toutes les tortues. Sur les îles Trobriand, il existerait un interdit coutumier propre à une tribu et en rapport avec la protection des champs d'ignames. Mais outre ces particularités locales, toutes les espèces sont consommées en Papouasie Nouvelle Guinée et les intoxications ne sont pas rares malgré quelques règles traditionnelles, tels le test de la chair auprès d'un chat ou d'un chien, ou encore certains dictons amusants du genre : «...si la tortue vient à toi ne la mange pas, mange-la seulement si tu cours après...» ou «...les tortues toxiques ont un long cou, une langue noire et un menton noir...»

À côté de ces exemples, le cas de l'île Maurice est remarquable. En effet, c'est le seul endroit où un décret a stipulé officiellement en 1884 l'interdiction de vendre de la chair de caret. Il s'agit du seul interdit officiel retrouvé. Madagascar est proche de Maurice, et traditionnellement la tortue à écailles n'y est pas consommée, mais les raisons en sont imprécises car il existe beaucoup de superstitions autour de la capture et de la consommation de ces animaux. Ainsi à l'inverse du cas de l'île Maurice, l'exemple de Madagascar montre combien il est délicat de faire la part entre l'image culturelle véhiculée par la tortue marine en tant que symbole, et une hypothétique connaissance locale de la toxicité.

Dans le reste de l'Océan Indien, l'implantation de l'Islam apporte quelques constatations. Même s'il n'existe pas de prohibition formelle et universelle liée à l'Islam, de nombreuses populations musulmanes suivent un interdit religieux vis à vis de la chair de tortue, dont l'origine profonde n'est pas précisée. Les musulmans du Bangladesh, de la Birmanie, du Pakistan, de la Somalie (sauf les Barjuni), de l'Éthiopie, du nord Mozambique ne doivent pas consommer la chair de tortue. Parfois cet interdit est outrepassé; ainsi aux Philippines le groupe intoxiqué en 1954 était musulman. De même aux Comores, majoritairement islamiques, l'interdit religieux serait de moins en moins suivi, ainsi qu'aux Maldives. Quant à la Malaisie, seules quelques populations pauvres (à Kudat, au nord de Bornéo) et quelques migrants Indiens consommeraient la chair de tortue. Or à travers ces pays à majorité musulmane, il est assez étonnant de relever l'absence de chélonitoxisme officiel. S'agit-il d'une coïncidence? Ou est-ce l'interdit religieux qui, réduisant la consommation, diminue les intoxications?

En Océanie, on retrouve des interdictions culturelles exprimés de diverses manières, parfois s'adressant directement à *Eretmochelys imbricata* comme au Palau où sa chair était tabou. En Micronésie, de puissants tabous limitaient la consommation de toutes les tortues, de même à Hawaï où le

système du «Kapu» jusqu'à il y a un siècle réservait la chair aux prêtres et aux nobles dans certaines circonstances. En Nouvelle Calédonie les traditions mélanésiennes étaient encore plus ou moins respectées, ainsi à Lifou seul le chef pouvait manger de la tortue, et bien souvent elle était propriété d'un clan. Au Kiribati et Tuvalu, les tortues étaient des totems, il existait des contraintes coutumières avant de la consommer, et dans certaines îles *Eretmochelys imbricata* était sacrée. Ces totems familiaux ont même incités certains habitants à énoncer que toutes les tortues étaient toxiques.

Bien entendu de telles règles tendent à disparaître, tant en Océanie que dans d'autres régions, et désormais l'objection à consommer de la tortue à écailles reposera en grande part sur la seule connaissance de sa toxicité occasionnelle, comme par exemple en Polynésie Française.

Ainsi en Polynésie Française, l'interrogatoire des pêcheurs, aussi bien de Tahiti qu'aux Iles-sous-le-Vent ou aux Tuamotu, révèle en général la distinction de deux types de tortues marines selon les habitudes locales.

- Honu Maa'a (littéralement «tortue qui se mange») décrite par les pêcheurs comme comestible, de très bonne qualité, dont la mémoire collective n'aurait jamais rapporté de cas d'intoxication : il s'agit de *Chelonia mydas*.

- Honu Manu (littéralement «tortue oiseau») est décrite par les pêcheurs comme une tortue pourvue d'un bec crochu et d'une carapace munie de «pointes», elle est mentionnée comme très toxique, mais ce fait ne semble pas connu de tous, et elle peut alors être consommée. En général elle est dénommée «tortue bec d'oiseau», mais un autre nom vernaculaire peut-être Honu Afu Moa (soit «tortue bec de coq») ou Honu Kea dans les Tuamotu : tous ces noms locaux désignent *Eretmochelys imbricata*.

Quant à la connaissance de la toxicité de Honu Manu en Polynésie Française, celle-ci est très variable selon les personnes. Bien entendu les médecins «papa'a» (étrangers) sont les premiers à ignorer ce phénomène. Mais il existe aussi des différences au sein de la population Maori. Ainsi aux Tuamotu, l'interrogatoire de pêcheurs des atolls de Rangiroa et de Takaroa par exemple, ainsi que celui des Paumotu séjournant à Tahiti, révèle une grande connaissance de la toxicité de Honu Manu, qui de ce fait ne sera jamais mangée. Il faut savoir que les habitants de ces atolls restés très traditionnels, sont quotidiennement au contact des produits de l'océan et du lagon. Toutefois, la tromperie peut se voir puisque les patients intoxiqués en 1982 venaient de Rangiroa, mais il s'agit bien de la seule série. En effet les autres séries polynésiennes proviennent toutes des Iles-sous-le-Vent, ce qui laisse penser que l'éventuelle toxicité de Honu Manu n'y soit pas connue de tous, à moins qu'elle soit plus fréquente dans cet archipel. Par ailleurs, on remarquera que sur ces îles le mode de vie est plus occidentalisé, et que les réponses les plus évasives sur le sujet venaient des pêcheurs de cet archipel.

A propos de l'archipel des Marquises (Territoire Polynésien), le relief volcanique sans lagon ni récif corallien développé est moins favorable aux tortues marines que le reste de la Polynésie Française. Toutefois la tortue

à écailles y est parfois rencontrée, mais Dambielle et Lagraulet (1975) lors d'une enquête sur les empoisonnements marins ne mentionnèrent aucun cas de chélonitoxisme. Il est à remarquer, selon ces auteurs, que les intoxications biomarines (ciguatera surtout) seraient récentes à la différence des autres archipels polynésiens.

Au total, des hypothèses peuvent être énoncées pour expliquer la possibilité de chélonitoxisme de nos jours et/ou sa recrudescence apparente en Polynésie Française. Les facteurs révélateurs pourraient bien être :

- une accentuation de la méconnaissance par perte des traditions de pêche;
- une simple erreur avec une espèce jugée comestible;
- une augmentation du taux de toxicité locale de l'animal, comparable aux flambées ciguatériques polynésiennes;
- une révélation directe des cas par l'augmentation de la médicalisation des îles polynésiennes ces vingt dernières années;
- un report désormais plus fréquent de la pêche à la tortue sur *Eretmochelys imbricata* en raison du nombre de plus en plus réduit de *Chelonia mydas*.

En fait, ces différentes hypothèses s'intriquent très probablement pour expliquer la recrudescence des cas polynésiens, et peut-être l'existence de cas dans d'autres contrées.

B . A propos des espèces toxiques

Plusieurs espèces sont en cause, et il n'y a pas de doute sur l'unicité des signes cliniques du chélonitoxisme. Une telle conclusion est fondamentale tant au plan diagnostic que pathogénique. Cependant devant tout chélonitoxisme reconnu cliniquement il est indispensable de s'attacher à un diagnostic zoologique précis, d'où la nécessité de récupérer la tête et/ou la carapace au minimum. Les imprécisions zoologiques des premières publications renforcent cette nécessité diagnostique.

C'est ainsi que Halstead en 1970 proposait une liste de quatre espèces occasionnellement toxiques : *Eretmochelys imbricata*, *Chelonia mydas*, *Caretta caretta* et *Dermochelys coriacea*; à laquelle Limpus (1987) ajoutait *Chelonia depressa*. En réalité *Caretta caretta* (tortue caouanne) était suspectée sur un seul écrit (Siegenbeek van Heukelom, 1936), et *Chelonia depressa* reste aussi discutée.

Ainsi avec le recul, le nombre de tortues marines à l'origine de chélonitoxisme peut être limité à deux espèces formelles : *Eretmochelys imbricata* et *Chelonia mydas*.

Quant à *Dermochelys coriacea*, son cas peut être discuté du fait de l'absence d'observations de cas récents. D'autre part, si elle est en mesure d'occasionner une intoxication biomarine, la certitude d'un tableau clinique identique au chélonitoxisme décrit dans cet article n'est pas formelle.

C. Pathogénie

Aucune étude toxicologique solide n'a pu être entreprise, la (ou les) chélonitoxines sont inconnue(s). En effet, l'hypothèse de plusieurs toxines à l'image de nombreuses intoxications biomarines ne peut être exclue étant donné la complexité clinique du chélonitoxisme et ses quelques variantes cliniques observées.

Concernant le siège de la (ou les) chélonitoxine(s), la graisse de la tortue n'est pas plus dangereuse que le maigre. En fait, tous les organes consommés peuvent être toxiques. Seul le foie semble plus toxique.

Aucun mode de préparation culinaire ne modifiera réellement cette toxicité, aucun caractère externe à la tortue ne permettra la reconnaissance de son éventuelle toxicité, et la quasi totalité des dictons et des coutumes locales sont mis en défauts. Seule la prévention est efficace, en dehors du respect de la législation, elle consiste à s'informer auprès des habitués d'une éventuelle toxicité dans les parages. En cas de doute, il est usuel de tester le foie ou la chair auprès d'un animal. A noter qu'en Polynésie Française, deux pics de fréquence ont été constatés, l'un en mai-juin et l'autre en novembre-décembre.

Chez l'homme, un certain nombre de points physiopathologiques sont reconnus. Le lien entre quantité intégrée et gravité est un fait établi de longue date. Le fait qu'un bébé en allaitement maternel exclusif puisse s'intoxiquer par le lait de sa mère, elle-même ayant consommé de la tortue toxique (sans en être parfois incommodée), pose de nombreuses questions sur les caractéristiques chimiques de cette (ou ces) toxine(s) ainsi que sur son (ou leur) extrême diffusibilité dans les milieux de l'organisme.

Du point de vue anatomo-pathologique, l'analyse des lésions muqueuses digestives, hépatiques, rénales, associées aux anomalies biologiques y compris hématologiques, évoque un pouvoir cytolytique polyviscéral de la (ou les) chélonitoxine(s). Parallèlement, les autopsies révèlent un oedème cérébral et un oedème pulmonaire interstitiel, faisant mieux comprendre les complications mortelles des formes graves. Mais actuellement il n'est pas encore permis d'aller au delà de ces simples constatations, la physiopathologie restant aussi mystérieuse que la toxine.

Quant à l'acquisition de la toxicité par la tortue marine, de nombreux arguments autorisent à considérer un mode de transmission lié à la chaîne alimentaire, et donc à l'écosystème corallien où vivent ces tortues. Reste alors à déterminer l'organisme végétal ou animal mis en cause. Il s'agit d'un vaste problème étant donné le régime omnivore d'*Eretmochelys imbricata*, sans oublier la variabilité des régimes d'une espèce à l'autre et au sein d'une même espèce selon les régions, et sans oublier non plus le rôle reconnu des dinoflagellés dans la biotoxicologie marine si l'on compare le chélonitoxisme au phénomène ciguatérique.

Pour *Eretmochelys imbricata*, principale espèce toxicophore, on notera son régime particulièrement spongivore. Pour terminer, une remarque pourrait être faite sur l'impression d'un développement du chélonitoxisme vers l'est si l'on considère la chronologie des séries, ce qui reste toutefois une hypothèse.

V - CONCLUSION

Peu de scientifiques semblent s'être intéressés au chélonitoxisme. Les raisons en sont compréhensibles étant donné sa sporadicité, les régions éloignées où il sévit, le faible impact qu'il a sur la santé publique (contrairement à la ciguatera par exemple), et la difficulté pratique d'entreprendre un programme de recherche toxicologique visiblement complexe sur des animaux occasionnellement toxiques et de surcroît protégés.

Toutefois d'un point de vue médical, il mérite d'être connu tant les symptômes peuvent être graves voire mortels chez l'homme. Ensuite il reste à savoir si des recherches toxicologiques sont nécessaires.

Cependant, la connaissance du chélonitoxisme dont la distribution géographique est beaucoup plus réduite que celle des tortues marines concernées, peut contribuer à mieux appréhender certaines des complexités du monde marin y compris celles des interactions entre l'animal et son milieu.

Remerciements - Je remercie vivement Monsieur Lescure, du laboratoire de Zoologie (Reptiles et Amphibiens) du Muséum, pour sa contribution dans les recherches bibliographiques et pour ses conseils en la matière zoologique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ARIYANANDA, P.L. et FERNANDO, S.S.D. (1987) - Turtle flesh poisoning. *Ceylon Med. J.*, 32 : 213-215.

BAGNIS, R. et BOURLIGNEUX, G. (1972) - Un empoisonnement mortel par tortue marine. *Med. Trop.*, 32 : 91-96.

BANFIELD, E.J. (1913) - The confession of a beachcomber. Australasian Publ. Co., Sydney, 336 p.

BIERDRAGER, J. (1936) - Mass poisoning in New Guinea caused by eating turtle meat. *Geneesk. Tijdschr. v. Nederl. Indië*, 76 : 1945-1947.

BJORNDAL, K.A. (1981) - Biology and conservation of sea turtles. Smithsonian Institution Press, Washington, 583 p.

BRODIN, S. (1991) - Intoxication par tortue marine «bec d'oiseau» en Polynésie française. Comm. or., 2^{èmes} Journées médicales de Polynésie Française. 53 p.

BRODIN, S. (1991) - Intoxication par consommation de tortue marine à écailles (*Eretmochelys imbricata*). Thèse de doctorat en Médecine, Paris, Saint Antoine, 168 p.

CAMPBELL, C.H. (1960) - Turtle meat poisoning. *Papua New Guinea Med. J.*, 4 : 73.

CHANDRASIRI, N., ARIYANANDA, P.L. et FERNANDO, S.S.D. (1988) - Autopsy findings in turtle flesh poisoning. *Med. Sci. Law*, 28 : 142-144.

CHEVALLIER, A. et DUCHESNE, E.A. (1851) - Mémoire sur les empoisonnements par les huîtres, les moules, les crabes, et par certains poissons de mer et de rivières. *Ann. Hyg. Publ.*, 46 : 108-147.

CLELAND, J.P. (1845) - Injuries and diseases of men in Australia attributable to animals (except insects). *Jour. Trop. Med. Hyg.*, 16 : 26-31.

COOPER, M.J. (1964) - Ciguatera and other marine poisoning in the Gilbert Islands. *Pacif. Sci.*, 18 : 411-440.

DAMBIELLE, B. et LAGRAULET, J. (1975) - Réflexions cliniques à propos des empoisonnements par animaux marins aux îles Marquises. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 68 : 228-234.

DERANIYAGALA, P.E. (1939) - The tetrapods reptiles of Ceylon, Vol. 1 : Testudines and Crocodilians. Colombo Mus. Nat. Hist., 412 p.

DEWDNEY, J.C.H. (1967) - Turtle meat poisoning, the New Ireland epidemic. *Papua New Guinea Med. J.*, 10 : 55-57.

FRAZIER, J. (1980) - Exploitation of marine turtles in the Indian Ocean. *Human Ecology*, 8 : 329-364.

FRETEY, J. et RENAULT-LESCURE, O. (1978) - Présence de la tortue dans la vie des Indiens Galibi en Guyane Française. *Jatba*, 25 : 9-19.

GADOW, H. (1901) - Amphibia and Reptiles. Macmillan and Co., Cambridge, 411p.

GEISTDOERFER, P. et GOYFFON, M. (1991) - Animaux aquatiques dangereux. EMC Paris, Toxicologie Pathologie Professionnelle, 16078 C 10.

GROOMBRIDGE, B. et LUXMOORE, R. (1989) - The green turtle and hawksbill : world status, exploitation and trade. United Nations Environment Programme, Cites, 601 p.

HALSTEAD, B.W. (1970) - Poisonous and venomous marine animals, Vol. III. U.S.A. Government Printing office, Washington.

HALSTEAD, B.W. (1981) - Current status of marine biotoxicology : an overview. *Clinical Toxicology*, 18 : 1-24.

HASHIMOTO, Y., KONOSU, S., YASUMOTO, T. et KANIYA, H. (1969) - Investigation on toxic marine animals in the Ryukyu and Amami Islands : a survey on turtle poisoning. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 35 : 316-326.

HIRTH, H.F. et ABDEL LATIF, E.M. (1980) - A nesting colony of the hawksbill turtle on Seil Ada Kebir Islands, Sudan. *Biol. Conservation*, 17 : 125-130.

HUGUES, G.H. (1973) - The survival situation of hawksbill sea turtle in Madagascar. *Biol. Conservation*, 5 : 114-118.

JONES, J. (1956) - Observation on fish poisoning in Mauritius. *Proc. R. Soc. Arts Sci. Mauritius*, 1 : 367-384.

KANO, R. (1977) - Records of human poisoning cases Japan Nansei Islands by sea turtle (*Eretmochelys imbricata*). In : Animals of medical importance in the Nansei Islands. Shinjuku Shobo Ltd., Tokyo, 410 p.

KINUSAGA, M. et SUZUKI, W. (1940) - Cause of mass poisoning after ingestion of meat of sea turtle caught on coast of Koryu in Sintiku prefecture. *Taiwan Igohkai Iasshi*, 39 : 66-74.

- LABAT, J.B. (1722) - Nouveaux voyages aux isles françaises de l'Amérique. Paris, 6 vol.
- LAGRAULET, J. (1975) - La ciguatera aux îles Maldives. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 5 : 511-515.
- LIKEMAN, R. (1975) - Turtle meat poisoning. *Papua New Guinea Med. J.*, 18 : 125-126.
- LIMPUS, C. (1987) - Sea turtles. *In* : Toxic plants and animals in Australia. Queensland Museum, Brisbane, 501 p.
- MARGUERITAT, Lt. (1943) - La tortue luth peut-elle être vénéneuse? *Bull. Info. Corresp. Ifan*, 19 : 2.
- MARQUEZ, M.R. (1990) - Sea turtle of the world. FAO Species Catalogue, Vol. 11 n° 125.
- PILLAI, U.K. *et al.* (1962) - Food poisoning due to turtle flesh. *J. Assoc. Phys. India*, 10 : 181-187.
- RIVOLIER, J.C. (1969) - Accidents par animaux venimeux et vénéneux marins. Cahiers Sandoz n° 14, Paris, 78 p.
- ROMEYN, T. et HANEVELD, G.T. (1956) - Turtle meat (*Eretmochelys imbricata*) poisoning in Netherlands New Guinea. *Nederl. Tijdschr. Geneesk.*, 100 : 1156-1159.
- RONQUILLO, I.A. et CACES BORJA, P. (1968) - Notes on a rare case of turtle poisoning (*Eretmochelys imbricata*). *Philippines J. Fish.*, 8 : 119-124.
- SIEGENBEEK van HEUKELOM, A. (1936) - Fatal poisoning from eating turtle caught in Billiton. *Geneesk. Tijdschr. v. Nederl. Indië*, 76 : 1945-1947.
- SILAS, E.G. et FERNANDO, A.B. (1984) - Turtle poisoning. *Central Marine Fisheries Research Institute of India*, 35 : 62-75.
- SPRING, C.S. (1982) - Status of marine turtle populations in Papua New Guinea. *In* Bjorndal, K.A., Biology and Conservation of sea turtle. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- TAYLOR, E.H. (1921) - Amphibians and turtles of the Philippines Islands. Bureau of Printing, Manila, 193 p.
- TENNENT, J.E. (1861) - Sketches of the natural history of Ceylon. Longman & Roberts, London, 292 p.

S. BRODIN
BP 20861
PAPEETE, TAHITI (Polynésie Française)

**TABLEAU CHRONOLOGIQUE
DES SÉRIES RETROUVÉES DANS LA LITTÉRATURE**

Date	Localité	Nb. cas	Décès	Espèce	Référence
1697	Mer Caraïbe (St Jacques)	2	0	<i>E. imbricata</i>	CHEVALLIER et DUCHESNE (1851)
1740	Mexique (Côte Pacifique)	?	?	<i>C. mydas</i>	CHEVALLIER et DUCHESNE (1851)
1840	Sri Lanka (Panadura)	28	18	<i>C. mydas</i>	TENNENT (1861)
1888	Sri Lanka (Karuppankudiyirupu)	12	12	<i>E. imbricata</i>	DERANIYAGALA (1939)
1912	Australie (Queensland)	1	0	<i>E. imbricata</i>	BANFIELD (1913)
1917	Philippines (Cebu)	33	14	<i>D. coriacea</i> ou <i>C. mydas</i> ?	TAYLOR (1921)
1921	Sri Lanka (Mandaitivu)	24	7	<i>E. imbricata</i>	DERANIYAGALA (1939)
1927	Sri Lanka (Vaddukodai)	?	4	<i>E. imbricata</i>	DERANIYAGALA (1939)
1933	Indonésie	2	1	?	BIERDRAGER (1936)
1935	Papua-New Guinea (Wooi)	52	9	<i>E. imbricata</i>	BIERDRAGER (1936)
1935	Indonésie(Java) (Batavia)	4	1	<i>C. caretta</i> ou <i>C. mydas</i> ?	SIEGENBEEK Van HEUKELOW (1936)
1939	Taiwan (Koryu)	57	7	?	KINUGASA et SUZUKI (1940)
1940	Papua-New Guinea (Samarai)	?	7	?	CAMPBELL (1960)
1949	Kiribati (Arorae)	?	5	<i>E. imbricata</i>	COOPER (1964)
1950	Japon (Ryukyu-Yayama)	80	6	?	HASHIMOTO-KONOSU YASUMOTO-KANIYA (1969)
1954	Philippines (Mindanao)	14	11	<i>E. imbricata</i>	RONQUILLO et CACES-BORJA (1954)
1954	Philippines (Kimini)	?	?	<i>E. imbricata</i>	RONQUILLO et CACES-BORJA (1954)

**TABLEAU CHRONOLOGIQUE
DES SÉRIES RETROUVÉES DANS LA LITTÉRATURE**

Date	Localité	Nb. cas	Décès	Espèce	Référence
1954	Papua-New Guinea (Kaipuri)	6	2	<i>E. imbricata</i>	ROMEYN et HANEVELD (1956)
1957	Papua-New Guinea (New Hanover)	?	?	?	RAPSON (1966)
1960	Kiribati (Tabiteuea)	?	?	<i>E. imbricata</i>	COOPER (1964)
1961	Inde (Kerala) (Quilon)	130	18	<i>E. imbricata</i>	PILLAI <i>et al.</i> (1962)
1961	Inde (Tuticorin)	9	3	<i>E. imbricata</i>	SILAS et FERNANDO (1984)
1965	Papua-New Guinea (Namarodu)	43	5	<i>E. imbricata</i>	DEWDNEY (1967)
1967	Japon (Ryukyu)	4	0	<i>E. imbricata</i>	HASHIMOTO-KONOSU YASUMOTO-KANIYA (1969)
1967	Polynésie franç. (Raiatea)	12	1	<i>E. imbricata</i>	BAGNIS et BOURLIGNEUX (1972)
1974	Papua-New Guinea (Panapai)	?	3	<i>E. imbricata</i>	LIKEMAN (1975)
1977	Inde (Punnaikayal)	+ 100	5	<i>C. mydas</i>	SILAS et FERNANDO (1984)
1977	Inde (Manapad)	+ 100	10	<i>E. imbricata</i>	SILAS et FERNANDO (1984)
1977	Japon (Nansei)	?	?	<i>E. imbricata</i>	KANO (1977)
1980	Papua-New Guinea (Talasea)	35	2	?	SPRING (1981)
1980	Inde (Tuticorin)	?	10	<i>E. imbricata</i>	SILAS et FERNANDO (1984)
1983	Inde (Tuticorin)	?	4	<i>C. mydas</i>	SILAS et FERNANDO (1984)
1985	Sri Lanka (Talpe)	15	2	<i>E. imbricata</i>	ARIYANANDA (1987)

RÉSUMÉS DE THÈSES

Valérie CHOUMET, 1992 - Étude immunochimique d'une phospholipase A2 neurotoxique issue du venin du crotale sud-américain *Crotalus durissus terrificus*. Évolution des phospholipases A2 neurotoxiques de Viperidae et de Crotalidae. Thèse de Doct. Sci., Paris VII, 189 p.

La crotoxine est le composant principal du venin du crotale sud-américain *Crotalus durissus terrificus*. C'est une phospholipase A2 (PLA2) neurotoxique (bêta-neurotoxine) dont l'action s'exerce principalement au niveau présynaptique de la jonction neuro-musculaire par blocage de la libération de l'acétylcholine. Elle se compose de deux sous-unités dont l'une, CB, est une PLA2 peu toxique et l'autre, CA, issue de la protéolyse d'un précurseur homologue aux PLA2, est dépourvue d'activité enzymatique et de toxicité, mais augmente la toxicité de la sous-unité CB en empêchant son absorption sur des sites non spécifiques, pharmacologiquement inefficaces.

Des anticorps polyclonaux ont été préparés contre les deux sous-unités isolées de la crotoxine, et contre l'agkistrodotoxine (AGTX), une bêta-neurotoxine monocaténaire du venin d'un Crotalidae asiatique, *Agkistrodon blomhoffii brevicaudus*. Leurs réactions immunologiques avec CA, CB, l'AGTX et d'autres bêta-neurotoxines ont été testées, ainsi que leur capacité à neutraliser le pouvoir létal et l'activité PLA2 de la crotoxine et de l'AGTX. Des Fab anti-CB ont été préparés afin de préciser les mécanismes impliqués dans la neutralisation du pouvoir létal *in vivo*, et dans l'inhibition de l'activité PLA2 de la crotoxine par les anticorps anti-CB.

Une douzaine d'anticorps dirigés contre chacune des deux sous-unités de la crotoxine ont été obtenus. Leurs déterminants antigéniques ont été caractérisés d'une manière phénoménologique, par rapport à leur capacité à inhiber l'activité enzymatique de CB, à neutraliser l'action létale de la toxine, et à interagir avec la zone d'association entre CA et CB. Les acides aminés pouvant appartenir à certains déterminants antigéniques ont été localisés sur une structure tridimensionnelle hypothétique de CA et CB.

La forte réaction immunologique croisée observée entre CB et l'AGTX, et celle plus faible mise en évidence avec l'ammodytoxine A (AMTX) du venin de *Vipera ammodytes ammodytes* ont conduit à analyser l'interaction de la sous-unité chaperon CA de la crotoxine avec ces deux bêta-neurotoxines monocaténares naturellement actives en l'absence de chaperon. La formation d'un hétérocomplexe stable entre CA et l'AGTX, aux caractéristiques pharmacologiques comparables à celles du complexe crotoxine, a été mise en évidence. Un hétérocomplexe peut se former entre CA et l'AMTX, mais il est beaucoup moins stable et n'est pas caractérisé par une synergie entre les deux composants. Ces résultats suggèrent l'existence d'un mécanisme d'action commun pour la crotoxine et l'AGTX.

Il est à noter qu'il n'a pas encore été trouvé dans les venins des Crotalidae du genre *Agkistrodon* nord-américains des bêta-neurotoxines comme l'AGTX, et qu'ils paraissent de ce fait phylogénétiquement plus éloignés des Crotalidae possédant des crotoxines que l'*Agkistrodon* asiatique.

Résumé communiqué par l'auteur

V. CHOUMET

Institut Pasteur

Unité des Venins

25, rue du Dr Roux

75724 PARIS Cedex 15

Stephan BRODIN , 1991 - Intoxication par consommation de tortue marine à écailles (*Eretmochelys imbricata*) - Étude à partir de cas cliniques polynésiens. Thèse de Doctorat de médecine, Université Paris VI, 168 p.

Cette étude a pour objet principal de faire connaître le chélonitoxisme, terme choisi pour dénommer l'intoxication par consommation de tortue marine. Le chélonitoxisme appartient ainsi au groupe des intoxications biomarines par ingestion de vertébré marin, au même titre que les ichthyotoxismes dont la ciguatera est de très loin le chef de file.

Le matériel d'étude de cette thèse repose sur deux volets. Premièrement l'analyse détaillée de onze dossiers polynésiens retrouvés entre 1982 et 1990 qui aboutit à la description du tableau clinique, et deuxièmement la compilation des publications étrangères.

À ce propos, il est d'emblée constaté la grande rareté des publications médicales, en particulier françaises, alors que les allusions à ce phénomène sont plus fréquemment mentionnées à travers les ouvrages zoologiques. Ces recherches bibliographiques révèlent au côté de sa méconnaissance générale, une certaine ancienneté du chélonitoxisme (rapporté dans des ouvrages du XIX^e siècle), sa sporadicité, et surtout sa concentration en zone Indo-Pacifique essentiellement au sud de l'Inde, en Indonésie, en Papouasie Nouvelle Guinée ou aux Philippines, en se poursuivant vers le Pacifique Central dont la limite est serait la Polynésie Française. Pour cette dernière, une recrudescence des cas est notée, ce qui laisse supposer la possibilité de flambée locale de chélonitoxisme.

Parmi les huit espèces de tortues marines, seules trois espèces se sont révélées devenir toxicophores. L'éventuelle toxicité de *Dermochelys coriacea* (tortue luth) très rare et exceptionnellement pêchée, semble connue de longue date mais les cas d'intoxication n'ont jamais été décrits avec précision. En revanche *Chelolonia mydas* (tortue verte) a été formellement mise en cause dans 12% des séries publiées, mais l'espèce

principalement toxicophore reste *Eretmochelys imbricata* (tortue à écailles) laquelle est incriminée formellement dans 64% des séries publiées. On note qu'en Polynésie Française seule cette espèce est mise en cause dans le chélonitoxisme.

Médicalement il s'agit bien d'une entité clinique distincte des autres intoxications biomarines orales. Le tableau clinique est relativement stéréotypé et indépendant de l'espèce en cause. Après une incubation d'environ 24 heures surviennent les symptômes de la période d'installation, lesquels sont parfois proches d'autres intoxications biomarines telle la ciguatera amis dont l'évolution sera totalement différente.

Trois formes cliniques peuvent être distinguées selon le mode évolutif :

- une forme bénigne dont la guérison totale s'obtient en moins d'une semaine;

- une forme intermédiaire, la plus typique, qui comprend des complications de premier degré dont la somnolence caractéristique et une glosso-stomatite quasi pathognomique, parfois associée à une oesophagite aiguë, avec des anomalies biologiques, et dont la guérison totale s'obtient en moins de trois semaines;

- une forme grave relevant des services de réanimation intensive qui est marquée par l'apparition des complications de second degré dont le coma, la détresse respiratoire, une néphropathie de type tubulaire, une cytolysé hépatique, une atteinte hématologique (mise à jour dans les séries polynésiennes) avec des états infectieux graves ainsi que d'importantes perturbations hydro-électrolytiques. Le taux de mortalité selon les séries est entre 12% et 28% des cas déclarés, sinon l'évolution sera très longue avec des séquelles neurologiques complexes, périphériques et/ou centrales, parfois lentement régressives.

En règle générale le diagnostic différentiel ne pose pas de problème tant les signes cliniques, le contexte épidémiologique et collectif de l'intoxication, la reconnaissance des caractéristiques zoologiques de l'espèce consommée, seront aisément individualisés. Du reste, cette étude médicale détermine des critères diagnostiques et pronostiques. Quant à la thérapeutique, la limitation des connaissances actuelles la rend purement symptomatique.

L'analyse physiopathologique est encore du domaine des hypothèses. Toutefois sont formellement retenus à la lecture des documents anatomo-pathologiques la présence d'oedème cérébral et d'oedème interstitiel pulmonaire dans les formes graves, ainsi que des effets cytotoxiques polyviscéraux. A ce jour aucune étude toxicologique détaillée n'a été publiée. La (ou les) chélonitoxine(s) est (sont) encore inconnue(s). Néanmoins quelques notions toxicologiques sont évoquées.

Quant à l'acquisition de la toxicité par les tortues marines en cause, de nombreux arguments autorisent à penser qu'elle est liée à la chaîne alimentaire et donc à l'écosystème corallien où vivent ces animaux. La variabilité des régimes d'une espèce à l'autre et au sein d'une même espèce, le caractère omnivore de *Eretmochelys imbricata* et plus précisément spongivore, laissent entrevoir la complexité des recherches, sans oublier le rôle reconnu des dinoflagellés dans les intoxications biomarines évoquant ainsi une pathogénie du chélonitoxisme comparable au phénomène ciguatérique.

Cette intoxication encore méconnue de nombreux médecins, à l'opposé d'une certaine connaissance traditionnelle demeurant au sein des populations humaines concernées, constitue ainsi un exemple supplémentaire dans l'analyse globale des phénomènes toxiques en milieu océano-coralien, lesquels dépassent les considérations purement médicales si l'on raisonne en tant qu'écologie.

Résumé communiqué par l'auteur

Docteur S. BRODIN
BP 20861

PAPEETE, TAHITI (Polynésie française)

ANALYSE DE THÈSE

Sandrine PAYEN, 1992 - Tératologie chez les Reptiles. Étude particulière des monstres à bifurcation axiale. Thèse pour le Doctorat vétérinaire, Faculté de Médecine de Créteil. 174 p. 6 planches.

L'introduction de la thèse donne une bonne présentation du travail et des difficultés rencontrées : «Ce travail prend son origine suite à un article de G. Matz (1989) qui est une étude bibliographique des cas de duplication axiale signalés chez les Squamates. Ces cas sont, en effet, signalés de façon éparse dans la littérature scientifique et il n'existait aucun travail de synthèse excepté celui fort ancien de B. Cunningham (1937). Un des points qui ressort de cette étude est l'absence de tentative d'inventaire des spécimens conservés dans les Muséums d'Histoire naturelle depuis celui de J. Strohl (1925) pour l'Europe. On ne peut, de plus, signaler aucun autre inventaire si ce n'est celui, encore plus ancien, de R.H. Johnson (1901) pour les États-Unis. La dernière partie de notre étude est donc l'issue d'une enquête auprès des Muséums du monde entier dans le but de réaliser l'inventaire des spécimens de Reptiles présentant une duplication axiale.[...] Il est important de préciser dès maintenant qu'il sera à plusieurs reprises nécessaire, au cours de ce travail, de faire appel à une étude comparative, l'état actuel des connaissances sur les Reptiles ne donnant parfois que la possibilité d'extrapoler, comme nous le verrons, des notions démontrées pour d'autres groupes animaux.»

En raison d'une maturité tardive, des difficultés d'élevage et de l'obtention de reproductions en captivité, du faible nombre d'oeufs (ou de jeunes chez les vivipares), les Reptiles ne constituent pas un bon matériel d'observation ou d'expérimentation. Les observations de cas tératologiques sont rares, l'expérimentation inexistante. Enfin, les monstruosité sont le plus souvent létales et ne sont découvertes qu'à l'ouverture d'oeufs qui ne donnent pas lieu à éclosion.

Sandrine Payen a contacté plus de 400 musées, jardins zoologiques ou vivariums et collections diverses et a pu localiser 84 serpents, 16 lézards, 18 tortues et 3 crocodiles à duplication axiale, principalement des bicéphales. Quelques spécimens avaient été décrits dans la littérature mais une majorité n'avait jamais été signalée. Le questionnaire très détaillé qu'elle avait élaboré a permis de préciser origine, date de capture, description, dépôt... Elle a étudié en détail les échantillons accessibles, ainsi que le comportement des rares exemplaires ayant survécu malgré leur difformité, exceptionnellement plus de dix ans.

Le développement d'un embryon est le résultat de l'expression de son génome mais l'apparition fréquente d'anomalies de toutes sortes dans des conditions d'incubation artificielle est liée à l'action de facteurs défavorables du milieu (température inadéquate, etc.) durant le développement embryonnaire, principalement durant les premiers stades de celui-ci. L'enquête de S. Payen montre également que de nombreux musées, plus encore que les Instituts de Sciences biologiques, sont actuellement dépourvus de moyens: échantillons perdus faute de personnel, inventaire inexistant... mais une réponse assortie d'une invitation à venir déplacer 80 000 bocaux! Par sa description du développement embryonnaire, des conséquences tératologiques des conditions d'incubation inadéquates etc., cette thèse peut rendre de grands services aux éleveurs que nous prions de nous signaler les malformations observées, à la naissance, dans leur élevage. Quelques exemplaires de cette thèse (dont les frais d'impression sont toujours à la charge de l'auteur) restent disponibles et peuvent être obtenus au prix de 130 F, port compris (pour les autres pays du monde : 145 F, port compris) auprès de S. Payen, 273 rue des Pyrénées, 75020 PARIS.

G.MATZ

ANALYSE D'OUVRAGE

Michel Delsol (1991) (avec la collaboration de Philippe Sentis et Janine Flatin) - L'évolution biologique en vingt propositions. Essai d'analyse épistémologique de la théorie synthétique de l'évolution. I.I.E.E., Lyon/Vrin, Paris (Edts), 849 pp.

Le décryptage du fait de l'Évolution s'appuie sur l'étude des fossiles et de leur datation, sur l'analyse du développement des êtres vivants actuels et de leur comparaison. Pour comprendre les mécanismes de l'évolution et tenter d'émettre des théories explicatives, il faut faire appel à des données relevant des domaines très divers tels que la paléontologie, la biologie, la biochimie, l'écologie, l'éthologie, la génétique classique, la génétique des populations,...

La théorie synthétique, issue voici quelque cinquante ans du darwinisme, a le grand mérite de tenir compte d'un ensemble de disciplines, domaines de spécialistes, et d'allier les observations des naturalistes aux résultats des expérimentations des généticiens et, en particulier, des spécialistes de la génétique des populations. Cette théorie est certainement l'une des mieux admises à l'heure actuelle, car, s'appuyant sur de nombreuses disciplines scientifiques complémentaires, elle donne une explication cohérente satisfaisante des mécanismes de l'Évolution.

Michel Delsol, biologiste, zoologiste herpétologue, embryologiste et également épistémologiste, dans son livre, tente de donner (et il y parvient!) un schéma explicatif clair de la théorie synthétique, théorie souvent difficile à percevoir, étant basée sur des données aux interactions souvent très complexes. Outre son intérêt explicatif, cet ouvrage est également un moyen pour l'auteur de défendre cette théorie face aux principales critiques qui lui sont opposées.

Le résultat de la réflexion de Michel Delsol est un ouvrage important, par le contenu et par la taille (849 pages, près de 700 références bibliographiques, de nombreux tableaux et schémas). Le volume est divisé en quatre parties d'inégales longueurs.

Dans la première partie (30 pages) intitulée «*La structure des théories relatives à la biologie*», après quelques rappels généraux, l'auteur explique la construction de la preuve dans les grandes théories relatives à l'évolution. Cette partie, volontairement générale, permet au lecteur de comprendre ce qu'est une théorie, comment elle est élaborée, comment elle évolue, quelles en sont les limites.

La deuxième partie (70 pages environ) est consacrée aux preuves de l'évolution biologique. L'auteur aborde l'effet de puzzle expliquant ainsi comment, à partir de plusieurs éléments disparates mais suffisamment nombreux, l'idée d'Évolution peut être perçue. Pour cela, il prend l'exemple

du puzzle dans lequel l'image à reconstituer commence à être perceptible lorsque les pièces éparées encore peu nombreuses, le sont tout de même suffisamment pour donner une idée globale du dessin à obtenir. Dans cette deuxième partie, le système argumentaire de la théorie du transformisme est exposé. En outre, dans un appendice, Michel Delsol rappelle les arguments des auteurs anti-transformistes et montre leurs incohérences souvent liées à une argumentation qui n'a rien de scientifique.

La troisième partie, la plus longue (700 pages) intitulée «*Théorie scientifique et évolution. Exposé et analyse épistémologique*», constitue le cœur de l'ouvrage. Dans le chapitre I, Michel Delsol explique avec clarté ce que la théorie synthétique présente de «synthétique». Il explique comment sont utilisés conjointement les observations des naturalistes de toutes disciplines et les résultats des expériences des généticiens des populations. Il insiste sur le fait que «*pour assimiler la théorie synthétique, il faut étudier la nature avec ce «double regard» qui permet de voir comment des données suggérées par l'étude des classifications et des phylogénèses s'articulent parfaitement avec les données proposées par la génétique*» (page 124). Les vingt propositions qui font l'objet principal de ce livre, et qui en représentent, à mon avis, la grande originalité, sont alors exposées. Les huit premières propositions correspondent aux observations des naturalistes, les douze autres aux observations et résultats des généticiens. Sont également incluses des réflexions épistémologiques dans lesquelles Michel Delsol donne une analyse critique de l'usage fait des données pour étayer certaines théories. Le chapitre II est consacré aux espèces et hauts taxons, aux relations entre méga-, macro- et micro-évolution, au gradualisme évolutif suggéré par la théorie. S'appuyant sur des observations effectuées dans la nature actuelle, l'auteur conclut à un véritable continuum entre les différents taxons. Dans la conclusion de ce chapitre, il confirme «*que la méga-évolution ne présente aucun caractère propre: c'est une simple addition de macro-évolutions de même que celle-ci n'est qu'une addition de micro-évolutions*» (page 668). Dans le chapitre III, le dernier de cette troisième partie, l'auteur recense les critiques formulées contre la théorie synthétique, avec une mention particulière pour la théorie des équilibres ponctués qui connaît actuellement un certain succès auprès des naturalistes. Il répond à l'argumentation des opposants de la théorie synthétique.

Dans la quatrième partie (20 pages), l'auteur émet quelques remarques d'ordre épistémologique. Il discute en particulier de la valeur de réalité des théories en biologie, en précisant les difficultés rencontrées lors de leur élaboration, en montrant qu'il faut être conscient de la mouvance de ces théories, de leur amélioration, de leur évolution.

Dans la postface de son ouvrage, Michel Delsol précise que l'absence de données concernant l'évolution humaine a été volontaire. Il rappelle en effet que «*l'éveil de la conscience humaine a modifié sa propre évolution*» (page 801).

Pour terminer, quelques réflexions d'ensemble sur l'ouvrage de Michel Delsol. Il est clair que ce livre a voulu être une somme. L'auteur, dans sa jeunesse, il me l'a raconté lui-même, avait du mal à admettre les idées de la théorie synthétique. Il les a découvertes peu à peu en enseignant l'évolution biologique à partir de la fin des années 50. À cette époque, et il l'a décrit quelque part dans son livre, il a pris conscience du fait que les synthéticiens eux-mêmes n'avaient pas su expliquer leur système de pensée, terriblement complexe il est vrai.

Le but de cet ouvrage est donc d'expliquer les schémas de cette théorie difficile aux biologistes qui n'ont pas eu l'occasion d'étudier ces questions et aux philosophes qui s'intéressent particulièrement au problème de l'évolution.

Comme nous avons pu le voir, le système de la théorie synthétique est divisé en vingt propositions, ce qui en facilite beaucoup la compréhension. Un long chapitre est destiné à compléter ces analyses en répondant aux objections des adversaires actuels du système.

Ce texte est donc volontairement marqué par un esprit «démonstratif» et, comme l'a décrit le professeur Maxime Lamotte dans sa Préface «*C'est une volonté de convaincre qui a déterminé tout à la fois le contenu et le plan de l'ouvrage*». Ce livre est long, trop long peut-être, mais l'histoire des sciences montre que des ouvrages de cette taille sont indispensables pour faire avancer la compréhension des grands problèmes. Il ne faut donc pas que son épaisseur décourage le lecteur car les théories complexes ne peuvent se résumer en quelques mots mais elles doivent se baser sur des raisonnements longs et argumentés. On ne peut plus aujourd'hui critiquer la théorie synthétique de l'évolution ou faire des cours sur ce sujet sans avoir lu attentivement cet ouvrage.

Ajoutons que ce livre, oeuvre d'un spécialiste habitué depuis de longues années à enseigner à des publics très variés, est particulièrement clair. Il est seulement dommage que quelques figures ou dessins ne soient pas très bien reproduits. Il s'adresse à des enseignants scientifiques ou philosophes, à des étudiants mais aussi à un public plus large, à tous ceux qui s'intéressent à l'évolution, aux mécanismes de la biologie.

Jean-Marie EXBRAYAT

**SOCIETE HERPETOLOGIQUE
DE FRANCE**

Association fondée en 1971

agréée par le Ministère de l'environnement le 23 février 1978

Siège Social

Université de PARIS VII, Labo. Anatomie comparée - 2 Place Jussieu - 75251 PARIS Cedex 05

Secrétariat

Jean-Marie EXBRAYAT - Laboratoire d'Histologie / E.P.H.E - Université catholique de Lyon. 25 rue du Plat, 69288 LYON Cedex 02.

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président : Jean LESCURE, M.N.H.N. Amphibiens-Reptiles. 25 rue Cuvier, 75005 PARIS

Vice-Présidents : Jean-Pierre BARON, Ecole Maternelle Annexe, Rue de Jericho prolongée, 17000 LA ROCHELLE

Daniel TROMBETTA, 7 Avenue R. Schuman, 77184 EMERAINVILLE

Secrétaire général : Jean-Marie EXBRAYAT (adresse ci-dessus)

Secrétaire adjoint : Patrick DAVID, 14 rue de la Somme - 94230 CACHAN

Trésorier : Bernard EMLINGER, 9 rue de l'Eglise, Sancy les Meaux, 77580 CRECY-LA-CHAPELLE

Trésorier adjoint : Raymond CHABAUD, B.P. 524, 64105 BAYONNE

Autres membres du conseil : Vincent BELS, Daniel HEUCLIN, Christine MORRIER, Alexandre TEYNIÉ et Yannick VASSE

Membres d'Honneur : Guy NAULLEAU (CEBC/CNRS, 79360 CHIZE). Gilbert MATZ (Fac. Sciences, 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 1992 / MEMBERSHIP

Tarifs (France, Europe, Afrique):	Taux annuel	Bulletin	Total
- adhérents de moins de 20 ans	20	+ 60	= 80 FRF
- adhérents de plus de 20 ans	60	+ 60	= 120 FRF
- bienfaiteurs : minimum			= 200 FRF
- membre conjoint			= 60 FRF
Tarifs (Amérique, Asie, Océanie) :	15	+ 15	= 30 US \$

ABONNEMENTS / SUBSCRIPTION to SHF Bulletin

France, Europe, Afrique	= 140 FRF
Amérique, Asie, Océanie	= 35 US \$

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

CLUB JUNIOR

Adhésion + Abonnement au journal (La muraille vivante)	= 40 FRF
Abonnement au Bulletin de la SHF (facultatif)	= 60 FRF
Total	= 100 FRF

Modalités de règlement :

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.

BIBLIOTHEQUE

Les périodiques obtenus par la S.H.F. en échange avec les autres sociétés (liste publiée dans le bulletin) ainsi qu'une bibliothèque de tirés-à-part sont regroupés au Laboratoire de Biologie Animale, Faculté des Sciences, 2 Bld 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.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ HERPÉTOLOGIQUE DE FRANCE

Année 1991 (n°57 à 60)

INDEX DES AUTEURS

- BAILON, S.- Le genre *Malpolon* (Serpentes, Colubridae) dans les gisements français 58:1-10
- BAILON, S.- Résumé de thèse: Amphibiens et Reptiles du Pliocène et du Quaternaire de France et d'Espagne: mise en place et évolution des faunes. 59:42-43
- BARON, J.P.- Résumé de thèse: Régime et cycles alimentaires de la vipère d'Orsini (*Vipera ursinii* Bonaparte, 1835) au Mont Ventoux (France). 58:45-46
- BAUER, A.M.- voir INEICH, I.
- BAUTZ, A.- voir DOURNON, C.
- BEAUBRUN, P.C.- voir GENIEZ, P.
- BODSON, L.- Analyse d'ouvrage: Francesco Redi on Vipers. de KNOEFEL, P.K.(1988) Eds: E.J. Brill, Leyde, 86p. 59:46-47
- BOISSINOT, S.- voir GENIEZ, P.
- BON, C.- Venins de serpents et serums antivenimeux. 57:1-18
- BONS, J.- voir GENIEZ, P.
- BOUSSARIE, D.- Les tortues et la santé humaine. 60:23-29
- BRUGIERE, D.- Compléments II à l'herpétofaune du Massif Central. 59:36-41
- BRUNELLI, Y. et COLLAUD, L.- Note de terrariophilie sur *Elaphe guttata emoryi*. 59:50
- BRUNELLI, Y. et COLLAUD, L.- Note de terrariophilie sur *Boa constrictor ortonii*. 59:50
- CAETANO, M.H.- Anomalies et régénération des membres chez *Triturus marmoratus*. 57:53-58
- CRANEY, E.- voir PINSTON, H.
- DEMASSIEUX, C.- voir DOURNON, C.
- DORANDEU, F.- Résumé de thèse: Venins de six Viperidae: profils électrophorétiques et activité agrégante plaquettaire *in vitro* 59:43-44
- DOURNON, C., DURAND, D., DEMASSIEUX, C., BAUTZ, A. et GODBILLON, G.- Influence de la température d'élevage sur la différenciation sexuelle chez les Amphibiens. 57:19-30
- DURAND, D.- voir DOURNON, C.
- ESTEBAN, M.- Résumé de thèse: Évolution du genre *Rana* dans la péninsule ibérique: étude de la variabilité morphologique et génétique du complexe *Rana temporaria* L. 58:46-49

- EXBRAYAT, J.M.- Anatomie du cloaque chez quelques Gymnophiones. 58:31-44
- EXBRAYAT, J.M.- voir NEYRAND de LEFFEMBERG, F.
- EXBRAYAT, J.M. et HRAOUI-BLOQUET, S.- Morphologie de l'épithélium branchial des embryons de *Typhlonectes compressicaudus* (Amphibien Gymnophione) étudié en microscopie électronique à balayage. 57:45-52
- FELLMANN, F.- Note de terrariophilie sur *Amphibolorus barbatus vitticeps*. 58:51
- FRETEY, J.- Statut de *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) au Sénégal. 59:28-35
- GENIEZ, M.- voir GENIEZ, P.
- GENIEZ, P., GENIEZ, M., BOISSINOT, S., BEAUBRUN, P.C. et BONS, J.- Nouvelles observations sur l'herpétofaune marocaine, 2. 59:19-27
- GODBILLON, G.- voir DOURNON, C.
- HAXHUI, I.- Données bioécologiques sur *Algyroides nigropunctatus* (Duméril et Bibron, 1839) [Sauria, Lacertidae] en Albanie. 60:9-15
- HRAOUI-BLOQUET, S.- voir EXBRAYAT, J.M.
- INEICH, I. et BAUER, A.M.- Nouvelles données sur la date d'arrivée du premier serpent terrestre de Nouvelle Calédonie. 59:49
- MIAUD, C.- Essai de synthèse sur les caractéristiques démographiques des tritons du genre *Triturus*. 59:1-18
- NAULLEAU, G.- Adaptations écologiques d'une population de cistudes (*Emys orbicularis* L.) [Reptilia, Chelonii] aux grandes variations de niveau d'eau et à l'assèchement naturel du milieu aquatique fréquenté. 58:11-20
- NEYRAND de LEFFEMBERG, F. et EXBRAYAT, J.M.- Influence de la température sur la cinétique de la spermatogenèse chez *Rana esculenta* et *Rana lessonae*, en Juillet. 57:31-40
- PINSTON, H. et CRANEY E.- Remise en cause de la bande latérale comme critère absolu de distinction entre la rainette verte (*Hyla a. arborea*) et la Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) [Anura: Hylidae]. 57:41-44
- RAGE, J.C.- Analyse d'ouvrage: Le ptérodactyle rose et autres dinosaures, de BAKKER, R.T. (1990) Armand Colin/ Raymond Chabaud, 468p. 59:45
- SCHILLIGER, L.- Résumé de thèse: Les affections parasitaires chez les reptiles. Étude bibliographique et expérimentale. Applications prophylactiques et thérapeutiques en terrariophilie. 60:16-21
- TEYNIÉ, A.- Observations herpétologiques en Turquie. 2ème partie. 58:21-30
- TIMMEL, J.- Résumé de thèse: Organisation et développement du système habénulaire chez *Pleurodeles waltl* (Amphibia, Urodela). 60:20-21
- VINCENT, T.- Note sur une tortue Caouanne (*Caretta caretta*) pêchée en 1990 en baie de Seine et sur quelques captures antérieures de Chélonidés en Manche orientale. 60:1-4
- VINCENT, T.- La couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*) [Hermann, 1804] (Squamata, colubridae) dans le département du Lot (France). 60:5-8

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ HERPÉTOLOGIQUE DE FRANCE

Année 1991 (n° 57 à 60)

INDEX DES NOMS SCIENTIFIQUES

<i>Ablepharus kitaibeli</i> ssp.	58:24
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	59:25
<i>Agama agama</i>	57:21
<i>Agama bibroni</i>	59:25
<i>Agamids</i>	59:42-43
<i>Agkistrodon acutus</i>	57:4
<i>Algyroides nigropunctatus</i>	60:9-15
<i>Alytes obstetricans</i>	59:37
<i>Amphibolorus barbatus vitticeps</i>	58:51
<i>Amphisbaenids</i>	59:42-43
<i>Anguidés</i>	59:42-43
<i>Anguis fragilis</i>	59:38-39
<i>Anguis fragilis</i> ssp.	58:25
<i>Aniliids</i>	59:42-43
<i>Ascaphus truei</i>	58:41
<i>Atractaspis</i>	57:9
<i>Bitis arietans</i>	57:9-14
<i>Bitis arietans arietans</i>	59:43-44
<i>Bitis gabonica</i>	57:14
<i>Bitis gabonica rhinoceros</i>	59:43-44
<i>Bitis nasicornis</i>	59:43-44
<i>Blanus</i>	59:42-43
<i>Blanus mettetalii</i>	59:25
<i>Blanus strauchi</i> ssp.	58:24
<i>Boa constrictor ortonii</i>	59:50
<i>Boaedon fuliginosom</i>	59:22
<i>Boidés</i>	59:42-43
<i>Bothrops</i>	57:5
<i>Bothrops atrox</i>	57:4; 59:43-44
<i>Boulengerula boulengeri</i>	58:39
<i>Bufo</i>	59:42-43
<i>Bufo bufo</i>	59:20; 59:25
<i>Bufo bufo spinosus</i>	58:23
<i>Bufo bufo verrucosissimus</i>	58:23
<i>Bufo calamita</i>	59:37-39
<i>Bufo mauritanicus</i>	59:25
<i>Bufo viridis</i>	59:23; 59:25
<i>Bufo vulgaris</i>	57:20
<i>Bungarus fasciatus</i>	57:6-7
<i>Caretta caretta</i>	60:1-4
<i>Causus</i>	57:9
<i>Cerastes cerastes</i>	57:9-12; 59:21-22
<i>Cerastes vipera</i>	57:9-12; 59:24
<i>Chalcides mertensi</i>	59:23-25
<i>Chalcides ocellatus</i>	59:25
<i>Chalcides ocellatus ocellatus</i>	58:24
<i>Chalcides polyepis</i>	59:23-25
<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	59:20; 59:24-25
<i>Chelodina serpentina</i>	60:24
<i>Chelonina mydas</i>	59:30-32; 60:1-4; 60:31

<i>Chelotriton</i>	59:42-43
<i>Chelydra serpentina</i>	60:24
<i>Chrysemys</i>	60:23-29
<i>Coleopeltis laurenti</i>	58:1-2
<i>Coleopeltis insignitus</i>	58:2
<i>Coluber</i>	59:42-43
<i>Coluber agilis</i>	59:22-24
<i>Coluber gemonensis</i>	60:15
<i>Coluber hippocrepis</i>	59:25
<i>Coluber hippocrepis hippocrepis</i>	59:22-24
<i>Coluber hippocrepis intermedius</i>	59:22
<i>Coluber najadum ssp.</i>	58:27
<i>Coluber nummifer</i>	58:27
<i>Coluber ravergieri ssp.</i>	58:27
<i>Coluber viridiflavus</i>	59:38
<i>Colubridés</i>	57:2; 59:42-43
<i>Coronella</i>	59:42-43
<i>Coronella austriaca</i>	59:38-39
<i>Coronella austriaca austriaca</i>	58:29
<i>Coronella girondica</i>	59:21; 59:25
<i>Crotalinés</i>	57:1-18
<i>Crotalus atrox</i>	60:24
<i>Crotalus durissus terrificus</i>	57:15
<i>Crotalus lapidus klauberi</i>	60:24
<i>Crotalus pricei</i>	60:24
<i>Crotalus ruber</i>	60:24
<i>Cynops pyrrhogaster</i>	57:53
<i>Cyrtodactylus kotschy ssp.</i>	58:25
<i>Dendroaspis angusticeps</i>	57:14
<i>Dendroaspis jamesoni</i>	57:14
<i>Dendroaspis polylepis</i>	57:14
<i>Dendroaspis viridis</i>	57:14
<i>Dermochelys coriacea</i>	59:28-35; 60:2-3
<i>Discoglossidés</i>	59:42-43
<i>Discoglossus</i>	59:42-43
<i>Discoglossus pictus</i>	59:25
<i>Echis carinatus</i>	57:9-14; 59:43-44
<i>Echis coloratus</i>	57:9-12
<i>Echis leucogaster</i>	59:43-44
<i>Echis sochureki</i>	59:43-44
<i>Eirenis collaris collaris</i>	58:27
<i>Eirenis modestus</i>	58:27
<i>Eirenis punctatolineatus «punctatolineatus»</i>	58:27
<i>Elaphe</i>	59:42-43
<i>Elaphe guttata emoryi</i>	59:50
<i>Elaphe longissima</i>	59:38-39
<i>Elaphe longissima longissima</i>	58:28
<i>Elaphe quatuorlineata sauromates</i>	58:28
<i>Elaphe situla</i>	58:28
<i>Elapidés</i>	57:1-18; 59:42-43
<i>Elapsoidae</i>	57:9
<i>Emys orbicularis</i>	57:21; 58:11-19; 58:24; 59:40; 60:23-29
<i>Erycinés</i>	59:42-43
<i>Eryx jaculus familiaris</i>	58:26
<i>Eryx jaculus</i>	59:21
<i>Eryx jaculus turcicus</i>	58:26
<i>Eumeces schneideri</i>	59:23-25
<i>Eumeces schneideri pavimentatus</i>	58:24
<i>Eumeces schneideri princeps</i>	58:24
<i>Gekkonidés</i>	59:42-43
<i>Geotrypetes seraphinii</i>	58:39
<i>Graptemys zohni</i>	60:23-29
<i>Gymnopsis</i>	58:41
<i>Hemidactylus turcicus turcicus</i>	58:25

<i>Herpele squalostoma</i>	58:39
<i>Heterodon</i>	60:24
<i>Hierophis (Coluber) caspius</i>	58:28
<i>Hierophis (Coluber) jugularis</i> ssp.	58:28
<i>Hierophis (Coluber) schmidtii</i>	58:28
<i>Hydrophiidés</i>	57:1-18
<i>Hyla arborea</i>	59:37-39
<i>Hyla arborea arborea</i>	57:41-44; 58:23
<i>Hyla meridionalis</i>	57:41-44; 59:25; 59:37-39
<i>Hyla savignyi</i>	58:23
<i>Hynobius retardatus</i>	57:20
<i>Hypogeophis</i>	58:41
<i>Hypogeophis rostratus</i>	58:31
<i>Ichthyophis kohtaoensis</i>	58:31-43
<i>Kinixys belliana nogueyi</i>	60:23-29
<i>Lacerta</i>	59:42-43
<i>Lacerta (Scelarcis) perspicillata</i>	59:21
<i>Lacerta agilis</i>	59:38
<i>Lacerta agilis brevicaudata</i>	58:26
<i>Lacerta andreanszkyi</i>	59:21-25
<i>Lacerta cappadocia</i> ssp.	58:26
<i>Lacerta lepida</i>	59:38-39
<i>Lacerta parva</i>	58:26
<i>Lacerta pater</i>	59:20-25
<i>Lacerta viridis</i>	59:38-39; 60:15
<i>Lacerta viridis infrapunctata</i>	58:26
<i>Lacerta viridis meridionalis</i>	58:26
<i>Lacerta vivipara</i>	59:38
<i>Lacertidés</i>	59:42-43
<i>Latonia</i>	59:42-43
<i>Lepidochelys kempii</i>	60:2
<i>Leptotyphlops macrorhynchus</i>	59:21
<i>Lygosomines</i>	59:42-43
<i>Mabuya aurata</i> ssp.	58:24
<i>Mabuya vittata</i>	58:24
<i>Macrolemys</i>	60:24
<i>Macroprotodon</i>	59:42-43
<i>Macroprotodon cucullatus</i>	59:25
<i>Malayemys subtrijuga</i>	60:23-29
<i>Malpolon</i>	58:1-10; 59:42-43
<i>Malpolon mlynarskii</i>	58:1-3;8
<i>Malpolon mollensis</i>	58:2-3
<i>Malpolon monspessulanus</i>	58:1-8; 59:25; 60:5-8; 60:15
<i>Malpolon monspessulanus insignitus</i>	58:3; 58:29; 59:22
<i>Malpolon monspessulanus monspessulanus</i>	58:3
<i>Malpolon</i> sp.	58:1-4
<i>Mauremys caspica</i> ssps.	58:23
<i>Mauremys leprosa</i>	59:25
<i>Mertensiella caucasica</i>	58:21
<i>Mesalina guttulata</i>	59:21-22
<i>Mesalina olivieri</i>	59:23-25
<i>Microcaecilia unicolor</i>	58:31-43
<i>Mioproteus</i>	59:42-43
<i>Naja haje</i>	57:9-12
<i>Naja melanoleuca</i>	57:14
<i>Naja mossambica</i>	57:14
<i>Naja naja</i>	57:3
<i>Naja nigricollis</i>	57:9-14
<i>Natrix</i>	59:42-43
<i>Natrix maura</i>	59:25; 59:39-40
<i>Natrix natrix</i>	59:39-40
<i>Natrix natrix «persa»</i>	58:29
<i>Notophthalmus viridescens</i>	59:8
<i>Ophisaurus</i>	59:42-43

<i>Ophisaurus apodus</i>	58:25
<i>Ophisaurus koellikeri</i>	59:25
<i>Pelobates</i>	59:42-43
<i>Pelobates cultripes</i>	59:37-39
<i>Pelobates syriacus</i>	58:23
<i>Pelodytes</i>	59:42-43
<i>Pelodytes punctatus</i>	59:37-39
<i>Pleurodeles poireti</i>	57:19-30
<i>Pleurodeles waltl</i>	57:19-30; 60:20-21
<i>Podarcis</i>	59:42-43
<i>Podarcis hispanica</i>	59:21-25; 59:38-39
<i>Podarcis muralis</i>	58:45-46
<i>Podarcis muralis muralis</i>	58:25
<i>Podarcis taurica taurica</i>	58:25
<i>Protéidés</i>	59:42-43
<i>Psammmodromus algirus</i>	59:25
<i>Psammmodromus blanci</i>	59:21
<i>Psammmodromus microdactylus</i>	59:21-25
<i>Psammophis schokari</i>	59:23-25
<i>Pseudemys scripta</i>	58:18
<i>Pseudemys scripta elegans</i>	60:23-29
<i>Pseudocerastes persicus</i>	57:9
<i>Pseudopus</i>	59:42-43
<i>Pseudopus pannonicus</i>	59:42-43
<i>Quedenfeldtia trachyblepharus</i>	59:25
<i>Ramphotyphlops braminus</i>	59:49
<i>Rana</i>	58:46-49; 59:42-43
<i>Rana «cameranoi»</i>	58:22
<i>Rana catesbeiana</i>	57:20
<i>Rana dalmatina</i>	58:22; 58:49; 59:45
<i>Rana esculenta</i>	57:31-40; 59:37-39
<i>Rana holzi</i>	58:23
<i>Rana iberica</i>	58:46-49
<i>Rana japonica</i>	57:20
<i>Rana lessonae</i>	57:31-40; 59:37-39
<i>Rana macrocynemis</i>	58:30
<i>Rana perezii</i>	58:46-49; 59:38-39
<i>Rana ridibunda</i>	59:25; 59:38-39
<i>Rana sylvatica</i>	57:20-21
<i>Rana temporaria</i>	57:20-21; 58:46-49
<i>Rana temporaria parvipalmata</i>	58:49
<i>Salamandra maculosa</i>	57:53
<i>Salamandra salamandra</i>	57:0
<i>Salamandridés</i>	59:42-43
<i>Saurodactylus mauritanicus</i>	59:25
<i>Scelarcis perspicillata</i>	59:25
<i>Scincidés</i>	59:42-43
<i>Scolecormorphus kirkii</i>	58:39
<i>Scolecormorphus uluguruensis</i>	58:39
<i>Scolecormorphus vittatus</i>	58:39
<i>Scolécophidiens</i>	59:42-43
<i>Siphonops annulatus</i>	58:31-43
<i>Spalerosophis dolichospilus</i>	59:22
<i>Stellio (Agama) stellio ssp.</i>	58:25
<i>Sternotherus odoratus</i>	58:18
<i>Tarentola annularis</i>	59:20
<i>Tarentola boehmei</i>	59:19-24
<i>Tarentola deserti</i>	59:20
<i>Tarentola mauritanica</i>	59:20; 59:25
<i>Tarentola mauritanica deserti</i>	59:20
<i>Telescopus fallax iberus</i>	58:29
<i>Telescopus fallax ssp.</i>	58:29
<i>Terrapene carolina</i>	60:23-29
<i>Testudo graeca</i>	57:21; 59:23-25; 60:23-29

<i>Testudo hermani</i>	60:15; 60:23-29
<i>Testudo horsfieldi</i>	60:23-29
<i>Trimeresurus flavoviridis</i>	59:43-44
<i>Trionyx ferox</i>	60:23-29
<i>Triturus</i>	59:42-43
<i>Triturus alpestris</i>	59:1-18; 59:36
<i>Triturus boscai</i>	59:10-15
<i>Triturus carnifex</i>	59:10-15
<i>Triturus cristatus</i>	59:1-18; 59:37
<i>Triturus helveticus</i>	59:1-18
<i>Triturus italicus</i>	59:10
<i>Triturus marmoratus</i>	57:53-58; 59:10-15; 59:37
<i>Triturus vittatus</i>	59:10
<i>Triturus vittatus vittatus</i>	58:21
<i>Triturus vulgaris</i>	59:1-18
<i>Triturus vulgaris kosswigi</i>	58:22
<i>Trogonophis wiegmanni</i>	59:23-25
<i>Typhlonectes compressicaudus</i>	57:45-52; 58:31-43
<i>Typhlonectidés</i>	57:45
<i>Typhlops vermicularis</i>	58:26
<i>Uraeotyphlus</i>	58:39
<i>Varanidés</i>	59:42-43
<i>Vipera «albizona»</i>	58:30
<i>Vipera ammodytes</i>	57:13-14; 60:15
<i>Vipera ammodytes transcaucasiana</i>	58:29
<i>Vipera aspis</i>	57:13; 59:39-40
<i>Vipera berus</i>	57:13
<i>Vipera latastei</i>	57:9; 59:21
<i>Vipera lebetina</i>	57:9-13
<i>Vipera lebetina obtusa</i>	58:29
<i>Vipera mauritanica</i>	59:23-25
<i>Vipera mauritanica deserti</i>	59:24
<i>Vipera monticola</i>	59:21-25
<i>Vipera palestinae</i>	57:12
<i>Vipera raddei raddei</i>	58:30
<i>Vipera russellii</i>	57:5
<i>Vipera ursinii</i>	57:13; 58:45-46
<i>Vipera xanthina</i>	57:9-11; 58:30
<i>Vipéridés</i>	57:1-18; 59:42-43
<i>Walterinesia aegyptiae</i>	57:9-12

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ HERPÉTOLOGIQUE DE FRANCE

3^e Trimestre 1992

Bulletin de liaison

n°63

SOMMAIRE

Notes

- Infections bactériennes et traitement antibiotique
chez les serpents : un nouveau point de vue (1^{ère} partie)
par *Robert Jooris* 1
- The European Snake Society 10
- La pathologie digestive des tortues (deuxième partie)
par *D. Boussarie* 11

INFECTIONS BACTÉRIENNES ET TRAITEMENT ANTIBIOTIQUE CHEZ LES SERPENTS: UN NOUVEAU POINT DE VUE (1)

Première partie

par

Robert JOORIS

I - INTRODUCTION

Les bactéries peuvent jouer un rôle important dans les maladies des reptiles en tant que cause primaire aussi bien qu'en tant que complication de ces affections (Cooper, 1981; Ippen et Schröder, 1977; Ross et Marzec, 1984). En effet, au contraire de la bactériologie, la découverte de Protozoaires (Flagellés ou Coccidies), dans le cas d'une diarrhée par exemple, ne laisse aucun doute quant à l'étiologie de la maladie. En revanche, il est parfois difficile de démontrer la relation de cause à effet entre la maladie et la présence de telle bactérie dans le prélèvement.

L'examen bactériologique d'échantillons prélevés sur les reptiles révèle fréquemment la présence de nombreuses bactéries différentes, ce qui rend difficile la distinction entre les micro-organismes appartenant à la flore normale et les germes pathogènes. Aussi tous les chercheurs ne sont-ils pas d'accord sur la pathogénicité de certaines bactéries, ce dont les Salmonelles sont le meilleur exemple. Ainsi, certains les considèrent comme faisant partie de la flore habituelle des reptiles et donc non-pathogènes (Cooper, 1981), ou pathogènes uniquement dans certaines conditions (Chiodini, 1983). Pour d'autres (Ippen et Schröder, 1977; Frye, 1981), elles sont les agents pathogènes responsables d'affections variées.

Durant deux ans, près d'une centaine d'examens bactériologiques ont été réalisés sur des échantillons provenant de serpents sains, aussi bien que malades.

Le but de cette étude est de faire la part des choses entre les bactéries constituant la flore normale des reptiles et les bactéries pathogènes. Pour ces dernières, nous nous sommes efforcés de démontrer irréfutablement que le germe cultivé à partir du prélèvement sur un animal malade était bien l'agent responsable de l'affection.

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le résultat des recherches bactériologiques dépend principalement de la qualité du prélèvement, et de la rapidité de son transport vers le laboratoire. Il est d'une grande importance de prélever l'échantillon au milieu du foyer infectieux, afin d'éviter de prélever également les micro-organismes morts de la périphérie de la lésion (Needham, 1983).

1) paru dans «*Litteratura Serpentarium*», 9 (1989) (5): 186-201 sous le titre original : Bacterial infections and treatment with antibiotics in snakes, a recent vision. Part 1. (édition anglaise). Publié avec l'aimable autorisation de la E.S.S. (European Snake Society).

Nature des échantillons	
Fécaux	67
Oropharyngiens	27
Salivaires	6
Lésions épidermiques	5
Cloacaux	3
Pus nasopharyngien	3
Pus trachéal	2
Ulcère cloacal	2
Pulmonaire (<i>post mortem</i>)	2
Foie (<i>post mortem</i>)	2
Venin	2
Kyste abdominal (<i>post mortem</i>)	1
Furoncle	1
Tissu nécrotique	1
Nombre total d'échantillons	124

Tableau I : détail des échantillons étudiés

Des flacons de plastique stériles ont été utilisés pour le prélèvement et le transport des échantillons de fèces. Tous les autres échantillons ont été prélevés sur des écouvillons stériles, puis repiqués sur des milieux de transport.

L'incubation a lieu à 36°C comme cela est habituel, et à 28°C en dessous de cette température, en atmosphère enrichie en CO₂, anaérobie ou micro-aérophile selon l'échantillon à examiner. Seule la recherche de bactéries anaérobies a été effectuée lorsque l'échantillon était contaminé, sentait mauvais (par exemple le poisson avarié) et que peu de temps s'était écoulé entre le prélèvement et la mise en culture. L'identification des bactéries s'est faite sur les milieux de culture habituels.

III - COMPOSITION DES ÉCHANTILLONS ET DE LA POPULATION FAISANT L'OBJET DE NOTRE ÉTUDE

Cent vingt-quatre échantillons ont été traités, dont plus de la moitié étaient des prélèvements fécaux. Ils ont été réalisés sur 92 animaux, dont la plupart étaient des serpents appartenant à un parc zoologique ou à des collections privées. Le tableau II regroupe les espèces ayant fait l'objet de notre étude. Quarante-six de ces animaux présentaient des signes de maladie, dont:

- 14 de pneumonie,
- 13 de gastro-entérite (non imputable à un Protozoaire),
- 2 de stomatite ulcéreuse,
- 1 d'oropharyngite,
- 2 de rhinite,
- 2 d'abcès,
- 1 de furoncle,
- 3 de dermatite nécrotique,
- 2 de dermatite fongique,

SAURIENS	
<i>Eublepharis macularius</i> <i>Lacerta lepida lepida</i> <i>Lacerta dugesii</i>	
OPHIDIENS	
<i>Python reticulatus</i> <i>Python molurus</i> <i>Python curtus</i> <i>Python regius</i> <i>Morelia argus variegata</i> <i>Liasis childreni</i> <i>Chondropython viridis</i> <i>Epicrates angulifer</i> <i>Epicrates cenchria cenchria</i> <i>Epicrates cenchria maura</i> <i>Lichanura trivirgata</i> <i>Corallus caninus</i> <i>Corallus enydris enydris</i> <i>Boa constrictor</i> <i>Lampropeltis triangulum sinaloae</i> <i>Lampropeltis mexicana altema</i> <i>Lampropeltis zonata pulchra</i> <i>Lampropeltis gelutis floridana</i> <i>Elaphe sp.</i> <i>Elaphe guttata ssp.</i> <i>Elaphe guttata guttata</i> <i>Elaphe obsoleta lindheimeri</i> <i>Elaphe obsoleta rosalleni</i> <i>Elaphe obsoleta quadrivittata</i> <i>Boiga dendrophila</i> <i>Naja naja naja</i> <i>Naja (naja) kaouthia</i>	<i>Naja naja haje</i> <i>Naja mossambica</i> <i>Naja pallida</i> <i>Hemachatus haemachatus</i> <i>Bungarus multicinctus</i> <i>Bitis gabonica rhinoceros</i> <i>Bitis nasicornis</i> <i>Bitis arietans</i> <i>Cerastes cerastes cerastes</i> <i>Eristocophis nacmahonii</i> <i>Vipera aspis aspis</i> <i>Vipera ammodytes transcaucasiana</i> <i>Vipera kaznakovi</i> <i>Vipera ursinii ursinii</i> <i>Vipera labetina schweizeri</i> <i>Vipera raddei raddei</i> <i>Vipera russelli ssp.</i> <i>Crotalus lepidus ssp.</i> <i>Crotalus cerastes ssp.</i> <i>Crotalus durissus ssp.</i> <i>Crotalus durissus terrificus</i> <i>Crotalus enyo ssp.</i> <i>Crotalus willardi</i> <i>Crotalus ruber ssp.</i> <i>Trimeresurus flavoviridis</i> <i>Trimeresurus kanburiensis</i> <i>Trimeresurus okinawensis</i>

Tableau II : liste des espèces de reptiles étudiées

- 1 de brûlure infectée,
- 2 de septicémie,
- 3 animaux décédés subitement.

De surcroît, des échantillons, fécaux pour la plupart, ou oropharyngiens, ont été effectués sur des animaux cliniquement sains.

IV - FLORE BACTÉRIENNE DES OPHIDIENS

A . Flore intestinale

La flore intestinale des serpents est principalement composée de bacilles Gram négatif. Le tableau III résume les proportions des bactéries cultivées, exprimées par rapport au nombre total de bactéries isolées. Les entérobactéries (72,6%) et les Pseudomonacées (19,1%) ont été les germes les plus fréquemment cultivés.

Gram (-)	N (= 146)	%
BACILLES (93,83%)		
ENTEROBACTERIACEAE (72,6%)		
<i>Salmonella</i> sous-groupe III	28	19,18
<i>Salmonella</i> sous-groupe I	5	3,42
<i>Salmonella</i> sous-groupe II	1	0,68
<i>Escherichia coli</i>	28	19,18
<i>Providencia rettgeri</i>	11	7,53
<i>Proteus mirabilis</i>	11	7,53
<i>Citrobacter freundii</i>	9	6,16
<i>Morganella morganii</i>	6	4,11
<i>Proteus vulgaris</i>	4	2,74
<i>Providencia alcalifaciens</i>	2	1,37
<i>Providencia stuartii</i>	1	0,68
PSEUDOMONADACEAE (19,18%)		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	19	13,01
<i>Pseudomonas putida</i>	4	2,74
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	2	1,37
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	1	0,68
<i>Pseudomonas cepacia</i>	1	0,68
<i>Pseudomonas putrefaciens</i>	1	0,68
<i>Aeromonas hydrophila</i>	1	0,68
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i> (biovar Iwoffii)	1	0,68
<i>Pasteurella multocida</i>	1	0,68
Gram (+)		
COQUES (1,37%)		
<i>Staphylococcus epidermis</i>	1	0,68
<i>Streptococcus faecalis</i>	1	0,68
LEVURES et CHAMPIGNONS (4,97%)		
<i>Rhodotorula glutinis</i>	1	0,68
<i>Candida guilliermondii</i>	1	0,68
<i>Candida krusei</i>	1	0,68
<i>Phycomycetes sp.</i>	2	1,37
<i>Mucor sp.</i>	1	0,68
<i>Champignon non identifié</i>	1	0,68

Tableau III : pourcentages des germes ssp. isolés d'échantillons fécaux par rapport au nombre total de bactéries étudiées.

Les bactéries Gram positif ont été rapidement isolées (1,3%). Parfois des levures ou des champignons furent isolés des échantillons fécaux, le plus souvent à la suite de longs traitements antibiotiques responsables de déséquilibres de la flore digestive des reptiles.

De même que d'autres chercheurs (Mayer et Franck, 1974), nous avons isolé un fort pourcentage de Salmonelles; cela est d'autant plus évident lorsque l'on compare le nombre de fois où ces bactéries ont été identifiées et le nombre total de prélèvements fécaux étudiés (tableau IV).

Gram (-)	N (= 67)	%
BACILLES		
ENTEROBACTERIACEAE		
<i>Salmonella</i> sous-groupe III	28	41,79
<i>Salmonella</i> sous-groupe I	5	7,46
<i>Salmonella</i> sous-groupe II	1	1,49
		} = 50,74
<i>Escherichia coli</i>	28	41,79
<i>Providencia rettgeri</i>	11	16,42
<i>Proteus mirabilis</i>	11	16,42
<i>Citrobacter freundii</i>	9	13,43
<i>Morganella morganii</i>	6	8,95
<i>Proteus vulgaris</i>	4	5,97
<i>Providencia alcalifaciens</i>	2	2,98
<i>Providencia stuartii</i>	1	1,49
PSEUDOMONADACEAE		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	19	28,36
<i>Pseudomonas putida</i>	4	5,97
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	2	2,98
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	1	1,49
<i>Pseudomonas cepacia</i>	1	1,49
<i>Pseudomonas putrefaciens</i>	1	1,49
<i>Aeromonas hydrophila</i>	1	1,49
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i> (biovar Iwoffii)	1	1,49
<i>Pasteurella multocida</i>	1	1,49
Gram (+)		
COQUES		
<i>Staphylococcus epidermis</i>	1	1,49
<i>Streptococcus faecalis</i>	1	1,49
LEVURES et CHAMPIGNONS		
<i>Rhodotorula glutinis</i>	1	1,49
<i>Candida guilliermondi</i>	1	1,49
<i>Candida krusei</i>	1	1,49
<i>Phycomyces sp.</i>	2	2,98
<i>Mucor sp.</i>	1	1,49
<i>Champignon non identifié</i>	1	1,49

Tableau IV : pourcentages des germes ssp. isolés d'échantillons fécaux par rapport au nombre total d'échantillons fécaux étudiés.

Différentes souches de Salmonelles furent isolées de la moitié des échantillons fécaux. Ces prélèvements provenaient principalement d'animaux cliniquement sains (75%). Les pourcentages ont été calculés à partir d'échantillons représentatifs, c'est-à-dire à partir de 56 d'entre eux; les échantillons qui ne purent être utilisés pour ces calculs provenaient d'animaux atteints de diarrhées causées par des Protozoaires ou par des germes non identifiés.

Gram (-)	N (= 50)	%
BACILLES (82%)		
ENTEROBACTERIACEAE (50%)		
<i>Escherichia coli</i>	7	14,00
<i>Salmonella</i> sous-groupe III	3	6,00
<i>Salmonella</i> sous-groupe I	1	2,00
		} = 8,00
<i>Proteus mirabilis</i>	3	6,00
<i>Citrobacter freundii</i>	2	4,00
<i>Morganella morganii</i>	2	4,00
<i>Providencia rettgeri</i>	1	2,00
<i>Providencia alcalifaciens</i>	1	2,00
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	2,00
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	2,00
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	2,00
PSEUDOMONADACEAE (26%)		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7	14,00
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	1	2,00
<i>Pseudomonas maltophilia</i>	4	8,00
<i>Pseudomonas alcaligenes</i>	1	2,00
<i>Aeromonas hydrophila</i>	3	6,00
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i> (biovar Iwoffii)	2	4,00
Gram (+)		
COQUES (8%)		
<i>Staphylococcus epidermis</i>	2	4,00
<i>Micrococcus sp.</i>	2	4,00
Gram (+)		
BACILLES (2%)		
<i>Corynebacterium sp.</i>	1	2,00
LEVURES et CHAMPIGNONS (8%)		
<i>Rhodotorula rubra</i>	1	2,00
<i>Rhodotorula glutinis</i>	1	2,00
<i>Candida parapsilosis</i>	1	2,00
<i>Mucor sp.</i>	1	2,00

Tableau V : pourcentages des germes ssp. isolés de prélèvements oropharyngiens par rapport au nombre total de germes isolés.

B . Flore oropharyngienne

La flore bactérienne de la cavité orale se compose principalement de bacilles Gram négatif (tableau V). Cependant une faible proportion d'entre elles n'appartiennent pas aux entérobactéries (*Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Acinetobacter*). Lorsque l'on exprime les pourcentages de chaque espèce bactérienne isolée par rapport au total des

Gram (-), BACILLES ENTEROBACTERIACEAE	N (= 50)	%
<i>Escherichia coli</i>	7	25,92
<i>Salmonella</i> sous-groupe III	3	11,11
<i>Salmonella</i> sous-groupe I	1	3,70
<i>Proteus mirabilis</i>	3	11,11
<i>Citrobacter freundii</i>	2	7,41
<i>Morganella morganii</i>	2	7,41
<i>Providencia rettgeri</i>	1	3,70
<i>Providencia alcalifaciens</i>	1	3,70
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	3,70
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	3,70
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	3,70
PSEUDOMONADACEAE		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7	25,92
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	1	3,70
<i>Pseudomonas maltophilia</i>	4	14,80
<i>Pseudomonas alcaligenes</i>	1	3,70
<i>Aeromonas hydrophila</i>	3	11,11
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i> (<i>biovar lwoffii</i>)	2	7,41
Gram (+), COQUES		
<i>Staphylococcus epidermis</i>	2	7,41
<i>Micrococcus sp.</i>	2	7,41
Gram (+), BACILLES		
<i>Corynebacterium sp.</i>	1	3,70
LEVURES et CHAMPIGNONS		
<i>Rhodotorula rubra</i>	1	3,70
<i>Rhodotorula glutinis</i>	1	3,70
<i>Candida parapsilosis</i>	1	3,70
<i>Mucor sp.</i>	1	3,70

Tableau VI : pourcentages des germes ssp. isolés de prélèvements oropharyngiens par rapport au nombre total de prélèvements examinés.

échantillons examinés (tableau VI), *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa* ont été le plus fréquemment isolés, suivis de près par *Pseudomonas maltophilia*, *Salmonella ssp.*, *Aeromonas hydrophila* et *Proteus mirabilis*.

Il est tout à fait remarquable que des Salmonelles aient été isolées d'échantillons oropharyngiens provenant de serpents présentant des symptômes de pneumonie. Les échantillons oropharyngiens prélevés sur des serpents récemment capturés en Papouasie-Nouvelle-Guinée ne révélèrent pas la présence de Salmonelle (Ross et Marzec, 1984). Malheureusement, il n'est pas précisé si les animaux étudiés présentaient des symptômes de pneumonie.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

CHIODINI, R.J. (1983) - The pathogenicity of *Salmonella* in snakes. Proceedings of the First: International Colloquium on Pathology of Reptiles and Amphibians (Vago et Matz) : 45-48. Presse de l'Université d'Angers.

COOPER, J.E. (1981) - Bacteria. Diseases of the Reptilia, 1: 165-191. Academic Presse, Londres.

FRYE, F.L. (1981) - Biomedical and Surgical Aspects of Surgery of Captive Reptiles. Husbandry, pp. Vet. Med. Publ. Comp. Edwardsville, Kansas.

IPPEN, R. et SCHRODER, H.D. (1977) - Zu den Erkrankungen der Reptilien. Verh. Ber. Erkr. Zootiere, 19: 15-29.

MAYER, H. et FRANK, W. (1974) - Bakteriologische Untersuchungen bei Reptilien und Amphibien. Ztbl. Bakt. Hyg. Abt. Orig. A., 229: 470-481.

ROSS, A. et MARZEC G. (1984) - The bacterial diseases of reptiles. Institute for Herpetological Research, 1984. 114 p.

NEEDHAM, J.R. (1983) - The laboratory Diagnosis of Bacterial Diseases in reptiles. Proc. of the First International Colloquium on Pathology of Reptiles and Amphibians (Vago et Matz) : 41-43. Presse de l'Université d'Angers (1982). Angers.

R. JOORIS
Gemoedveld 3
WETTEREN
B - 9230 (Belgique)

Traduction : Laurence GRAVIER
chez M. Follea, Route de Vovray
Chaumont, 74270 FRANGY (France)

En 1989, La Commission de terrariophilie lançait le projet de traduction d'articles parus dans des bulletins étrangers.

Les membres de la S.H.F. voient aujourd'hui la concrétisation de cette idée par la publication dans le présent numéro du Bulletin du premier article traduit.

Cet article, en trois parties, et écrit par l'un de nos membres belges, a été publié en 1989 et 1990 en flamand et en anglais dans «*Litteratura Serpentium*», le journal de la «European Snake Society». Cette société est brièvement présentée à la fin de la première partie de cet article.

La S.H.F. remercie tout particulièrement Monsieur. Pieter STOEL, président de la «European Snake Society» qui a bien voulu accorder l'autorisation de publier une traduction du travail de R. Jooris, ainsi que Madame Laurence Gravier qui a assuré la traduction, et enfin Monsieur Robert Jooris qui a relu et accepté la traduction française.

P. DAVID

THE EUROPEAN SNAKE SOCIETY

Cette société hollandaise s'appela jusqu'en 1990 la «DOELGROEP SLAGEN» ou «Dutch Snake Society». Elle a pour buts d'une part de faciliter les rapports entre les éleveurs de serpents, et d'une manière générale entre toutes personnes intéressées par ces animaux, et d'autre part de favoriser la dissémination des informations sur l'élevage et la reproduction des ophidiens en captivité.

La E.S.S. publie un bulletin bimestriel, *Litteratura Serpentium* (environ 150 pages par an). Deux éditions, respectivement en néerlandais et/ou en anglais sont disponibles. Illustré de photographies en couleurs, ce bulletin contient des articles sur la biologie des serpents dans la nature, sur l'élevage et la pathologie, ainsi que des analyses d'ouvrages et des annonces.

Chaque année en octobre, la société organise à Utrecht le «Snake Day». Durant cette journée, les participants, venant de plusieurs pays d'Europe, peuvent assister à des communications et se procurer divers matériels (pinces et crochets, décors, matériel médical, dispositifs électriques, etc.) et des livres spécialisés. Enfin, des vendeurs spécialisés et surtout de très nombreux éleveurs privés proposent des animaux appartenant à de multiples espèces.

Pour tout renseignement sur cette société, contacter son Secrétaire: Monsieur Guido Gomes, Pauwenveld 18, NL-2727 DE ZOETERMEER, Pays-Bas.

LA PATHOLOGIE DIGESTIVE DES TORTUES

Deuxième partie

par

Didier BOUSSARIE

3. Helminthoses Digestives (tab. III)

a. Plathelminthes

Ils n'ont pas de pouvoir pathogène.

b. Némathelminthes

Principaux groupes	Genre, espèce	Espèce, hôte localisation
Plathelminthes 1. Trématodes Trématodes monogènes Trématodes digènes 2. Cestodes	<i>Polystomoïdes</i> <i>paramphistomum</i> <i>Oechoristica</i> <i>O. whintentori</i> <i>Proteocephalus</i> <i>P. testudo</i> <i>P. trionychum</i>	Bouche, oesophage Intestin Tortues boîtes, intestin <i>Testudo</i> <i>Trionyx</i> , intestin
Nemathelminthes 1. Nématodes s.o. Ascaroïdea s.o. Oxyuroïdea s.o. Spiruroïdea s.o. Camallanoïdea 2. Acanthocéphales	<i>Angusticaecum holoptera</i> <i>Atractis</i> <i>A. dactyluris</i> <i>A. carolinea</i> <i>Mehdiella</i> <i>M. microstoma</i> , <i>M. robusta</i> <i>M. stylosa</i> , <i>M. uncinata</i> <i>Tachygonetria</i> <i>T. conica</i> , <i>T. dentata</i> <i>T. macrolaimus</i> , <i>T. microlaimus</i> <i>Spirexys contortus</i> <i>Camallanus</i> <i>C. microcephalus</i> <i>C. trispinosum</i> <i>Acanthocephalus</i> <i>Neoechinorhynchus</i>	<i>Testudo graeca</i> , estomac, intestin <i>T. graeca</i> (individus âgés) Tortues boîtes (individus âgés) Tortues terrestres (individus jeunes), gros intestin Tortue grecque, tortues terrestres (individus jeunes), gros intestin <i>Chrysemys</i> , estomac, duodénum Emydés, Chelydridés, <i>Chrysemys</i> , H.I. : Cyclops. Estomac, duodénum Emydés Emydés

Tableau III : Helminthes digestifs des tortues, d'après P. Bourdeau (1988)

b. 1. Nématodes

Ils sont très fréquents, en général bien tolérés.

b. 1. 1. Ascaris

Ils sont fréquemment retrouvés chez la tortue grecque (*Augusticoecum holoptera*, F. des Ascaridés) ou les tortues aquatiques (*Sulascaris*, F. des Anisakidés). Peu spécifiques, ils sont à l'origine d'inflammation voire d'occlusion ou de perforation de l'estomac et de l'intestin.

b. 1. 2. Oxyures

Ce sont les plus fréquents et aussi les plus nombreux (parfois plusieurs milliers par animal). On les trouve surtout chez la tortue grecque et la tortue d'Hermann. Très spécifiques, on trouve *Atractis* chez les tortues âgées, *Mehdellia* et *Tachygonetria* chez les tortues jeunes (Bourdeau, 1988). Le cycle est direct, les vers immatures vivant dans l'intestin grêle et les vers adultes dans le colon et le rectum. L'organisme doit s'équilibrer avec l'intestin parasitaire. Sinon ces oxyures sont à l'origine d'entérites, d'abcès, d'obstructions intestinales et parfois de perforations ou de péritonites mortelles.

b. 2. Acanthocéphales

Rares, ils ont surtout été trouvés dans le tube digestif de *Emys orbicularis* et sont surtout représentés par *Acanthocephalus* et *Neoechinorhynchus* (Bourdeau, 1988).

La présence d'adultes parasites de l'intestin grêle engendre des gastrites, des entérites, voire des occlusions ou des perforations du tube digestif, le plus souvent des lésions granulomateuses nodulaires car ils se fixent sur la muqueuse par leur trompe épineuse ou proboscis. (Bourdeau, 1988).

4. Acarioses Digestives

Le genre *Cloacarus* est retrouvé dans le rectum des tortues aquatiques. Mesurant quelques centaines de microns, il est transmis lors du coït.

5. Mycoses digestives

Candida et *fusarium* ont été retrouvés dans l'estomac et l'intestin des tortues terrestres.

V - CONSTIPATION

Elle est fréquente, notamment chez les tortues terrestres. Elle est due à une alimentation trop sèche ou à une ingestion de sable (géophagie) et de gravier (lithophagie chez *Terrapene*); elle s'observe surtout après l'hibernation.

Cliniquement une masse dure (fécalome) est palpable à la base, des membres postérieurs et parfois un prolapsus rectal est visible. Le traitement consiste surtout en

une extraction manuelle du fécalome après lubrification du cloaque, associée à des bains tièdes. L'administration per os d'huile minérale type paraffine semble de peu d'intérêt en raison de la lenteur du transit digestif. Il faut corriger l'alimentation et l'abreuvement...

VI - PROLAPSUS DU CLOAQUE

Il s'agit d'une affection rare due à une constipation opiniâtre ou à une diarrhée avec efforts expulsifs violents. Elle se traduit par une masse rouge cloacale prolabée. Le diagnostic différentiel est à faire avec :

1. le paraphimosis : le pénis prolabé se présente alors comme une masse longue rosée et noirâtre.

2. le prolapsus de l'oviducte après ponte d'oeufs (masse rosée oedématisée) (Rival, 1991).

Le traitement consiste en une réduction manuelle (avec une baguette de verre lubrifiée) associée à une suture en bourse de l'orifice cloacal. En cas de nécrose, il convient de réaliser une colopexie, c'est-à-dire une ablation partielle de la partie prolabée. Une alimentation liquide doit être donnée pendant 4 à 5 jours, suivie d'un retrait des fils (Bourdeau, 1988).

VII - AFFECTIONS HEPATIQUES

Le diagnostic est difficile à effectuer et donc rare à poser sur l'animal vivant.

A. Origine nutritionnelle

Une dégénérescence graisseuse du foie peut affecter les tortues marines et *Terrapene carolina*. Elle est due à une alimentation hyperlipidique et excessive (vers de farine, pâtée riche en matières grasses). Le foie apparaît hypertrophié, décoloré, gris-jaune et gras. Cette dégénérescence est généralement associée à une obésité (rétraction dans la carapace impossible). Des cirrhoses hépatiques ont généralement été décrites (Frye, 1973).

B. Origine bactérienne

Ces hépatites accompagnent un phénomène infectieux (*Pasteurella*, *Fusobacterium*) (Will, 1975 a; Will, 1975 b). Elles sont localisées ou diffuses, parfois nécrotiques. Une hépatite à *Clostridium oedematiens* a frappé les tortues rayonnées de Madagascar (*Testudo radiata*) au Jardin des Plantes de Paris (Prévot *et al.*, 1950)

C. Origine virale

Des hépatites virales à Herpès-virus ont été observées chez les tortues d'eau douce *Clemmys*, *Chrysemys*, et *Graptemys* (Cox *et al.*, 1980; Frye, 1977). Elles s'accompagnent de lésions spléniques, d'un oedème pulmonaire et d'une dégénérescence rénale.

D. Origine parasitaire

On peut trouver chez les Chéloniens des parasites du foie et des voies biliaires. Le plus souvent ils ne sont pas pathogènes.

1. Protozoaires

L'amibiase et l'hexamitose des tortues aquatiques entraînent une cholecystite. Néanmoins *Hexamita parva* est surtout parasite des voies urinaires.

Des myxosporidies (*Henneguya*, *Myxidium*) parasitent les canaux et vésicules biliaires des tortues aquatiques. Ils n'ont pas d'effet pathogène apparent. (Reichenbach-Klinke et Elkan, 1965, Will, 1975).

PROTOZOAIRES		
Dimétrizazole (Emtryl ND)	40 mg/kg 5 à 8 j	Flagellés, Hexamita, amibes
Métronidazole (Flagyl ND)	250-300 mg/kg 1 fois ou 125-275 mg/kg 3 j	Amibes (très efficace) flagellés
Paramomycine (Humagel, Humatin ND)	25-100 mg/kg/j PO 4 semaines	Amibes (toxicité rénale éventuelle)
Sulfaquinoxaline	4% 3 à 5 j dans l'eau de boisson	Coccidies
Sulfadiméthoxine	30 mg/kg j 1 puis 15 mg/kg 4 j' PO ou IM	Coccidies
Sulfaméthoxydiazine	80 mg/kg j 1 puis 40 mg/kg 4 j PO ou IM	Coccidies
NEMATODES		
Dichlorvos (Canogard ND)	12 à 30 mg/kg 2 j PO	Peu utilisé. Toxique pour le foie et les reins. Au moins 3 semaines entre 2 traitements.
Fenbendazole (Panacur ND)	50 mg/kg de la sol. à 2,5%	Peu dangereux, large spectre.
Levamisole (Solaskil ND, Némisol ND)	5 à 20 mg/kg ou 25 mg/kg sc 2 fois à 5 jours	Inactif sur les oxyures.
Mebendazole (Telmin KH ND)	100-200 mg/kg 4 fois à 5 jours	100% sur <i>Augusticoerum</i> , 75% sur les oxyures.
Pipérazine (Citrate)	40-60 mg/kg 2 à 3 j 2 fois à 15 j PO	Efficace sur les ascaris et les oxyures. Risque de neurotoxicité.
Thiabendazole (Thibenzole ND)	50 à 100 mg/kg PO dans l'eau, 1 j/sem durant 3 semaines	Activité partielle sur les ascaris. Peut-être actif sur les trématodes.

Tableau IV : principaux antiparasitaires chez les tortues

a. Trématodes digènes

Leurs hôtes intermédiaires sont un mollusque aquatique puis un poisson. Ils peuvent parasiter les voies biliaires de diverses tortues aquatiques (*Hepatotacmatrema*) ou de la tortue-luth (*Cymatocarpus*) et être à l'origine d'ictères par rétention biliaire (Threfall, 1979; Simha, 1958).

b. Nématodes

Rares et surtout observés chez les serpents, des ascaris, capillaires et acanthocéphales peuvent s'observer chez diverses espèces.

BIBLIOGRAPHIE

- BOURDEAU, P. (1988) - Pathologie des tortues. 2^{ème} partie : Affections cutanées et digestives. *Le Point Vét.*, 20, (118) : 871-884.
- BOURDEAU, P. (1989) - Pathologie des tortues. 3^{ème} : Affections respiratoires, autres affections d'organes et thérapeutique. *Le Point Vét.*, 21, (119) : 45-62.
- BORST, G.H.A., VROEGE, C., POELMA, F.G., ZWART, P., STRIK, W.J., PETERS, J.C. (1972) - Pathological findings on animals in the Royal Zoological Garden of the Rotterdam Zoo during the years 1963-1964-1965. *Acta zool. path.*, 56 : 3-20.
- BROGARD, J. (1987) - *Les maladies des reptiles*. Point vétérinaire, Maisons-Alfort, 334 p.
- COQUELET, P. (1983) - Contribution à l'étude de la pathologie des tortues marines. Observations personnelles dans un élevage de *Chelonia mydas*. Th. Doct. Vét., Nantes, 110 p.
- COW, W.E., ROPLEX, A., BARKER, J.K. (1980) - Herpès-virus like infection in a painted turtle (*Chrysemys picta*). *J. Wild. Dis.*, 16 : 445-449
- FRYE, F.L. (1973) - *Husbandry, medicine and surgery in captive reptiles*. V.M. Publications, Bonner Spring Kansas, 140 p.
- FRYE, F.L. (1977) - Bacterial and fungal disease of captive reptiles. *Current Veterinary Therapy VI, Small Anim. Pract. Kirck Ed.*, 787-791.
- HARPER, P.A.W., HAMMOND, D.C., HEUSCHELE, W.P. (1982) - A herpès-virus like agent associated with a pharyngeal abscess in a desert tortoise. *J. Wild. Dis.*, 18, (4) : 491-494.
- HOLT, P.E., COOPER, J.E. (1976) - Stomatitis in the greck tortoise. *Vet. Rec.*, 98, (8) : 156.
- JACOBSON, E.R., CLUBB, S., GREINER, E. (1983) - Amebiasis in red-footed tortoises. *J. Am. Vet. med. Ass.*, 183, (11) : 1192-1194.
- KEYMER, I.F. (1981) - Diseases of the reptilia. *Protozoa*. Acad. Press London, 1 (8) : 233-290.
- LEIBOVITZ, L., REBELL, G., BOUCHER, G.C. (1978) - *Caryospora cheloniae* sp. A coccidial pathogen of mariculture reared green sea turtles (*Chelonia mydas*). *J. Wild. Dis.*, 14 : 269-275.
- PARKER, H.W., BELLAIRS, A. (1971) - *Les amphibiens et les reptiles*. La grande encyclopédie de la nature. Bordas, Paris, 135-383.

PREVOT, A.R., URBAIN, C., NOWEL, J., PIETTE, G. (1950) - Scepticémie due à *Clostridium oedematiens* type A chez les tortues rayonnées de Madagascar. *Ann. Inst. Pasteur, Paris*, 79 : 2089-2100.

REICHENBACH-KLINKE, H., ELKAN, E. (1965) - *Principal diseases of lower vertebrates III. Diseases of reptiles*, Acad. Press. London LTD, 339-509.

RIVAL, F. (1991) - Prolapsus de l'oviducte chez une tortue à tempes rouges dite de Floride (*Pseudemys scripta elegans*). *Prat. Méd. Chir. An. comp.*, 26, (2) : 147-149.

SIMHA, S.S. (1958) - Studies on the Trematode parasite of Reptiles found in Hyderabad State. *Zool. Parasitenk*, 18 : 161-218.

THRELFALL, W. (1979) - Three species of *Diegenea* from the leather back turtle (*Dermochelys coriacea*). *Can. J. Zool.*, 57 : 1825-1829.

WILL, R. (1975 a) - Brief accounts of liver affections in reptiles. *Zentbl. Vet. Med.*, 22, (8) : 617-625.

WILL, R. (1975 b) - Actiology of liver diseases in reptiles. *Zentbl. Vet. Med.*, 22 (8) : 626-634.

D. BOUSSARIE
Clinique vétérinaire des Epinettes,
118, av. Pierre Mendès-France,
02000 LAON (France)