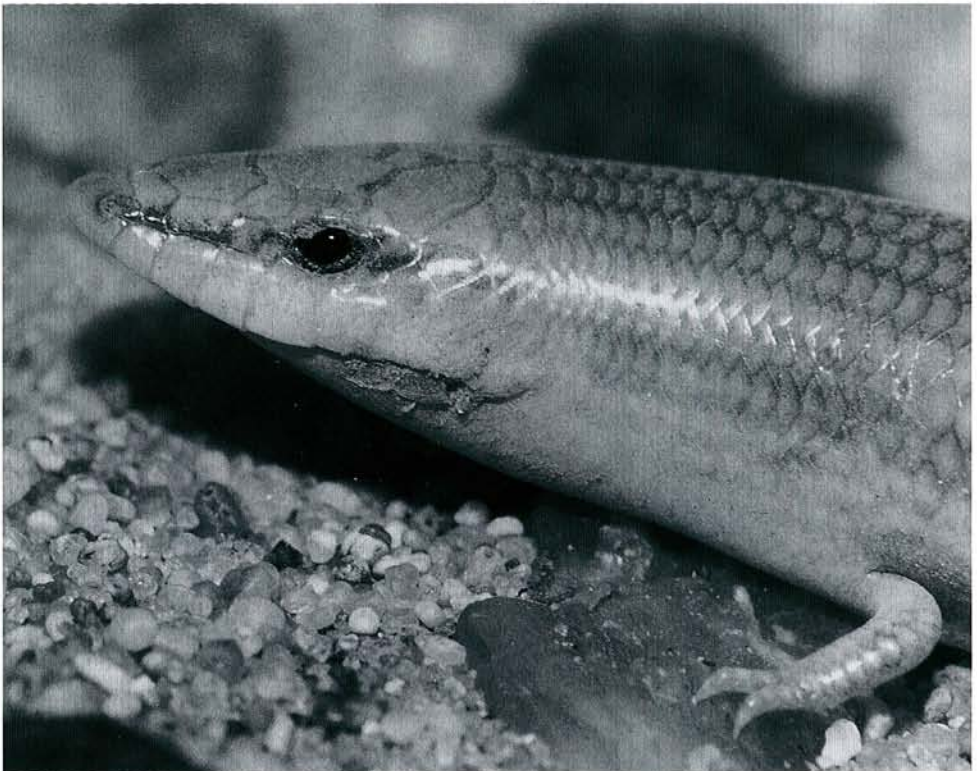


Bulletin de la Société Herpétologique de France

4^{ème} trimestre 97

N° 84



ISSN 0754-9962

Bull. Soc. Herp. Fr. (1997) 84

Bulletin de la Société Herpétologique de France

Directeur de Publication / Editor :
Roland VERNET

Comité de Rédaction / **Managing Co-Editors** :
Jean LESCURE, Claude PIEAU
Jean-Claude RAGE

Secrétariat de Rédaction / **Secretaries** :
Frédéric RAAD (Bulletin)
Michelle GARAUDEL

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-MÉLLADO (Salamanque, Espagne) ; Armand DE RICQLÈS (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 de 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 :

Roland VERNET

Laboratoire d'écologie, École Normale Supérieure

46 rue d'Ulm - 75230 PARIS CEDEX 05

Tél : 01 44 32 37 04

Fax : 01 44 32 38 85

E-mail : vernet@biologie.ens.fr

photo de couverture :

Ph. et M. GENIEZ.

Sphenops delislii adulte

(20 km au N.O de Awserd - Sahara Occidental)

N° commission paritaire 59374

Imprimeur : S.A.I. Biarritz
18, rue de Folin, 64200 BIARRITZ

Dépôt légal : 2^{ème} trimestre 1998

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ HERPÉTOLOGIQUE DE FRANCE

4^{ème} trimestre 1997

n° 84

SOMMAIRE

- **Utilisation de l'espace vital par *Vipera aspis* (Reptilia, viperidae) dans une région de bocage de l'Ouest de la France.**
Hubert SAINT GIRONS..... 5
- **Le commerce de *Trachemys scripta elegans* : une menace d'expansion de l'espèce dans le monde entier.**
Christophe ARVY..... 15
- **Salmonelloses humaines liées aux tortues : une revue du problème et de son évolution.**
Christophe ARVY..... 25
- **Nouvelles observations herpétologiques au Sahara Occidental, 3.**
Mohamed HASI, Luis-Felipe LÓPEZ-JURADO, José-Antonio MATEO, Jean-Pierre SAINT-ANDRIEUX & Philippe GENIEZ..... 33
- **Développement de la langue de *Typhlonectes compressicaudus* (Dumeril et Bibron, 1841), amphibien gymnophione vivipare.**
Souad HRAOUI-BLOQUET & Jean-Marie EXBRAYAT..... 39
- **Résumé de thèse..... 47**
- **Analyse d'ouvrage..... 47**
- **Notes, informations, vie de la société..... 49**

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ HERPÉTOLOGIQUE DE FRANCE

4^{ème} trimestre 1997

n° 84

CONTENTS

- Home range use by *Vipera Aspis* (*Reptilia, Viperidae*) in a copse region, western France
Hubert SAINT GIRONS..... 5
- Trade in *Trachemys scripta elegans*: threat of the species expanding throughout the
world.
Christophe ARVY..... 15
- Human salmonellosis linked with turtles : review of the problem and its development.
Christophe ARVY..... 25
- New herpetological records in Western Sahara, 3.
Mohamed HASI, Luis-Felipe LÓPEZ-JURADO, José-Antonio MATEO, Jean-Pierre
SAINT-ANDRIEUX & Philippe GENIEZ..... 33
- Tongue development in *Typhlonectes compressicaudus* (Dumeril & Bibron,
1841), a viviparous gymnophionan amphibian.
Souad HRAOUI-BLOQUET & Jean-Marie EXBRAYAT..... 39
- Thesis summary..... 47
- Books reviews..... 47
- Notes, informations, news from the society..... 49

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ HERPÉTOLOGIQUE DE FRANCE

4^{ème} trimestre 1997

Bulletin de liaison

n°84

SOMMAIRE

Notes

- Histoire d'une rumeur : la couleuvre à collier, une espèce vraisemblablement introduite en val de Sensée (Nord)
Guillaume LEMOINE..... 50
- Un premier batracoduc dans le Nord
Guillaume LEMOINE..... 51
- Nocivité pour les pontes d'amphibiens de l'opération "nettoyage de printemps"
Albert RAYNAUD..... 52
- Présentation des espèces du genre *Phelsuma* vivant dans l'île de la Réunion.
Francis GIRARD..... 55

Terrariologie

- Maintien en captivité et reproduction de *Coleonyx variegatus* Gray, 1859.
Francis GIRARD..... 57

Aventures herpétologiques!

- Troisième congrès mondial d'herpétologie.
Jean LESCURE & Jean Claude RAGE..... 60
- L'atlas des Amphibiens et Reptiles d'Europe, une rude aventure.
Jean LESCURE..... 61
- Le plan d'action Reptiles et Amphibiens pour la conservation de la biodiversité.
Jean LESCURE..... 62

- *Ouvrages parus*..... 63

SOCIÉTÉ HERPÉTOLOGIQUE DE FRANCE

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

Siège social

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

Secrétariat

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

Trésorier

Jean-Jacques BOISARD
Réserve Africaine, 11130 SIGEAN

ADRESSES UTILES

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

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

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

Secrétaire de la commission de protection : A. DUPRÉ, 181 Bd Pasteur, 94360 BRY-sur-MARNE

Responsable de la commission d'ethnoherpétologie et histoire de l'herpétologie : R. PUJOL, Laboratoire d'Ethnobiologie-Biogéographie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 57 rue Cuvier, 75005 PARIS.

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

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

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

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

Responsable de la photothèque SHF : D. HEUCLIN, La Morcière - Vaux en Couhé - 86700 COUHE-VERAC.

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

Responsable du groupe venins : M. LIANO, 1101 rue de Nointel, Autreville, BREUIL-LE-SEC, 60600 CLERMONT.

Responsable groupe vétérinaire : F. PERRIN, Ménagerie du Jardin des Plantes, 57 rue Cuvier, 75005 PARIS.

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

La Société Herpétologique de France sur Internet

The Web server of the french Herpetological Society :
<http://www.biop7.jussieu.fr/SHF/>

UTILISATION DE L'ESPACE VITAL PAR *Vipera aspis* (*Reptilia, Viperidae*) DANS UNE REGION DE BOCAGE DE L'OUEST DE LA FRANCE

par

Hubert SAINT GIRONS

Résumé - L'observation, pendant 5 ans, de 8 mâles et de 8 femelles adultes de *Vipera aspis* (496 observations) dans une petite population du bocage atlantique a apporté quelques données sur leur utilisation de l'espace vital annuel. Celui-ci, plus grand chez les mâles que chez les femelles, comprend de 38 à 485 m de haies. Il n'y a pas de concentration dans des lieux d'hivernage ou d'accouplement, mais parfois la différenciation, au sein de l'espace vital, d'un domaine d'été. Il n'y a pas de différence dans les dimensions de l'espace vital annuel entre les femelles reproductrices et non reproductrices, mais les femelles gestantes se déplacent très peu de juillet à septembre. Elles sont généralement isolées, encore que nous ayons un exemple d'une petite concentration à cette période. En fait, dans ce biotope pourtant assez homogène, il existe de grandes différences individuelles dans l'utilisation de l'espace vital annuel, indice d'une très grande plasticité éco-éthologique de l'espèce.

Mots clés: Espace vital. Déplacements. *Vipera aspis*

Summary - Over a period of 5 years, eight adult male and eight adult female *Vipera aspis* in a small population were monitored in an Atlantic copse area (496 sight records). Data were provided on the snakes annual home ranges, which varied between 38 and 485m along hedges, with those of males greater than of females. There were no aggregations at hibernation or mating sites, but in some cases a different summer range could be identified within the home range. There were no annual home range differences between breeding and non-breeding females, but gravid females hardly moved from July to September. They were generally solitary, but a small aggregation was once recorded during this period. In this generally uniform habitat, there were striking individual variations in annual home range, indicating strong ecological and behavioural flexibility in the species.

Key words: Home range. Movement. *Vipera aspis*.

I. INTRODUCTION

Les notions d'espace vital, de domaine et de territoire, dues initialement à des ornithologistes, se sont progressivement précisées depuis près d'un siècle, notamment lors de leurs applications à d'autres vertébrés (p. ex. Evans, 1936, 1951). Nous avons même tenté d'en faire une mise au point chez les vertébrés terrestres (Saint Girons et Saint Girons, 1959). Par la suite, les données concernant les reptiles se sont multipliées, tandis que l'intérêt se déplaçait vers l'utilisation de l'espace vital (voir Gregory, 1982; Gregory *et al.*, 1987).

Nous n'apportons ici que quelques informations sur l'utilisation individuelle de l'espace vital dans une petite population de *Vipera aspis* du bocage atlantique et les discussions seront limitées aux espèces de ce genre.

II. MILIEU, ANIMAUX ET METHODES

Ces données ont déjà été présentées dans un autre travail (Saint Girons, 1996). Rappelons seulement que les vipères ne vivent que dans ou à proximité immédiate des haies et talus plantés. Ceux-ci bordent surtout des prairies pâturées ou parfois des bois clairs (Fig. 2). Les zones régulièrement fréquentées représentent une longueur de 1130 m et une superficie voisine de 2750 m². Toutefois, les haies A et E, dépourvues de talus, ne conviennent pas à l'hivernage. La zone étudiée, d'une superficie globale de 6 ha, n'est nullement isolée des populations voisines de

vipères, mais elle en est cependant séparée par des haies ou des lisières de bois où aucune vipère n'a été observée.

L'étude a duré d'avril 1990 à juin 1994. Les animaux étaient marqués par incision des dernières plaques ventrales, puis par un numéro de peinture plastifiée blanche inscrit sur le dos. Les recaptures, suivies d'un nouveau marquage à la peinture, n'étaient réalisées que lorsque ce numéro devenait illisible, c'est à dire deux à quatre fois par an. Au total, 63 individus ont été marqués, mais nous ne nous occuperons ici que des adultes observés de façon régulière pendant au moins une saison d'activité: soit 8 mâles et 8 femelles ayant fourni des données assez précises sur 34 espaces vitaux annuels (1 à 4 par individu), grâce à 496 relevés d'identité (RI).

L'estimation de la longueur de l'espace vital dépend évidemment du nombre des observations (Fig. 1). Toutefois, la corrélation, bien que très significative, est moins stricte que l'on ne pouvait s'y attendre (la meilleure approximation correspond à une fonction puissance, $y = 39,68x^{0,287}$, avec $r = 0,47$ et $p < 0,01$ pour $N = 35$). La raison en est que la longueur maximale observée est assez souvent obtenue, ou du moins approchée, après quelques observations seulement, à condition qu'elles soient convenablement réparties au cours de l'année.

Les moyennes sont suivies de l'écart-type et les comparaisons ont été faites à l'aide du test t de Student ou du test du χ^2 .

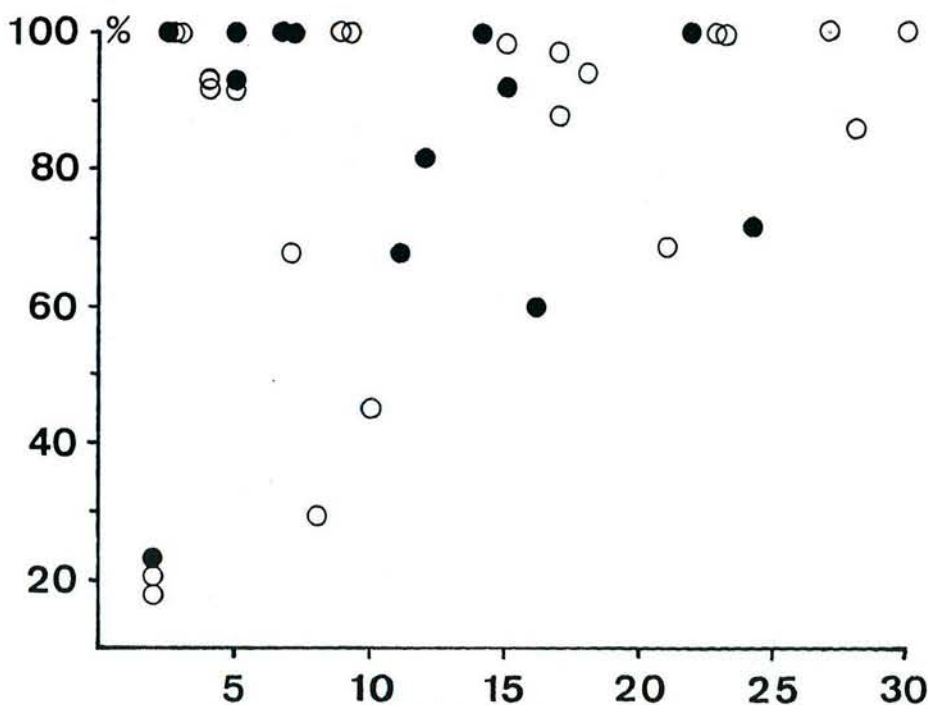


Figure 1 : Rapport entre le nombre de relevés d'identité (RI) d'une vipère et la longueur relative de son espace vital. En abscisses: nombre de RI d'un individu au cours d'une année. En ordonnées: longueur relative de l'espace vital de ce même individu au cours de la même année, en % de la longueur maximale observée. ○ = mâles. ● = femelles. Il n'a été tenu compte que des individus observés pendant au moins deux années et en soustrayant les RI des femelles gestantes.

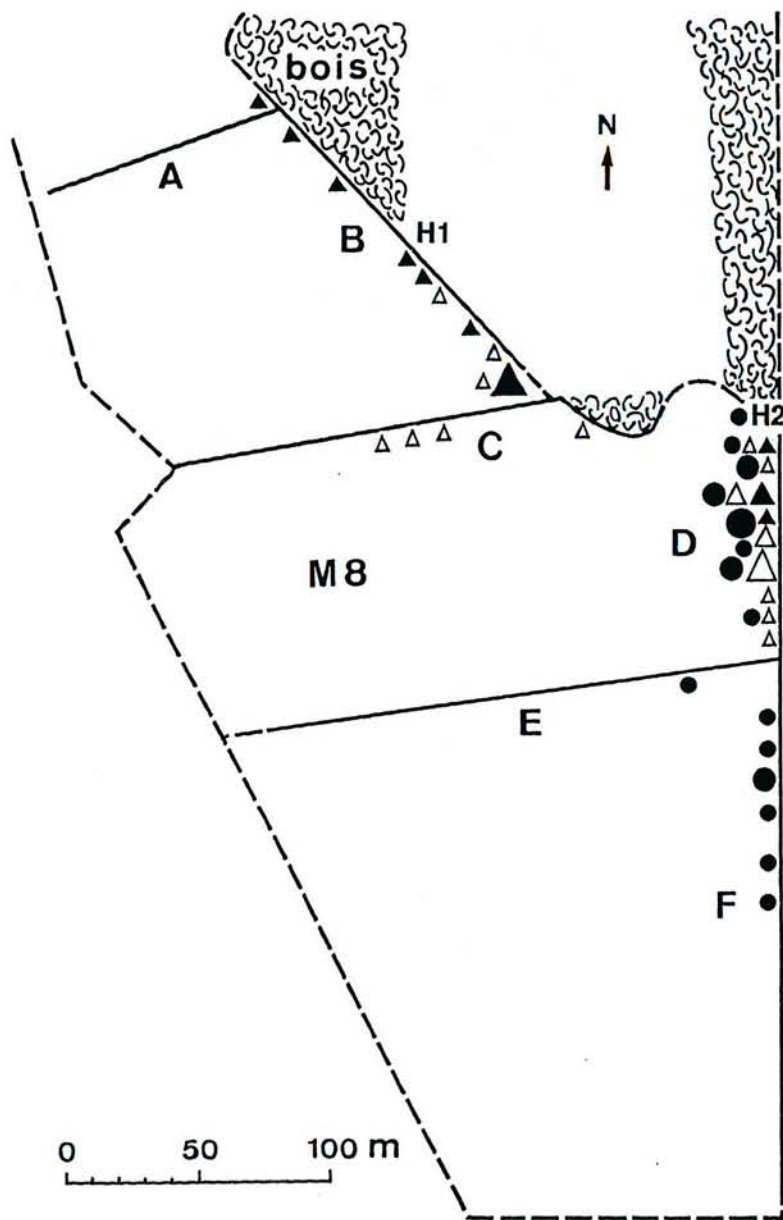


Figure 2 : Plan du terrain d'étude et espace vital du mâle 8, avec ses variations d'une année à l'autre. En traits continus, les haies et talus plantés habitables en permanence par les vipères. En traits interrompus les zones qui, tous comme les bois, permettent simplement leur passage. Mâle 8: Triangles pleins: 1990 et 1991, 23 RI. Triangles vides: 1992, 27 RI. Cercles pleins: 1993 et 1994, 31 RI. Le glissement de l'espace vital de B vers D et F est très net. L'hivernage (H1) et les accouplements ont toujours eu lieu en B en 1990 et 1991, mais ils se situent en D (hivernage en H2) de 1992 à 1994. Les dimensions des cercles ou des triangles correspondent au nombre de RI à l'emplacement considéré, avec la progression suivante: 1 ou 2 RI; 3 à 5 RI; 6 à 10 RI, et (fig. 3 et 4 seulement) plus de 10 RI.

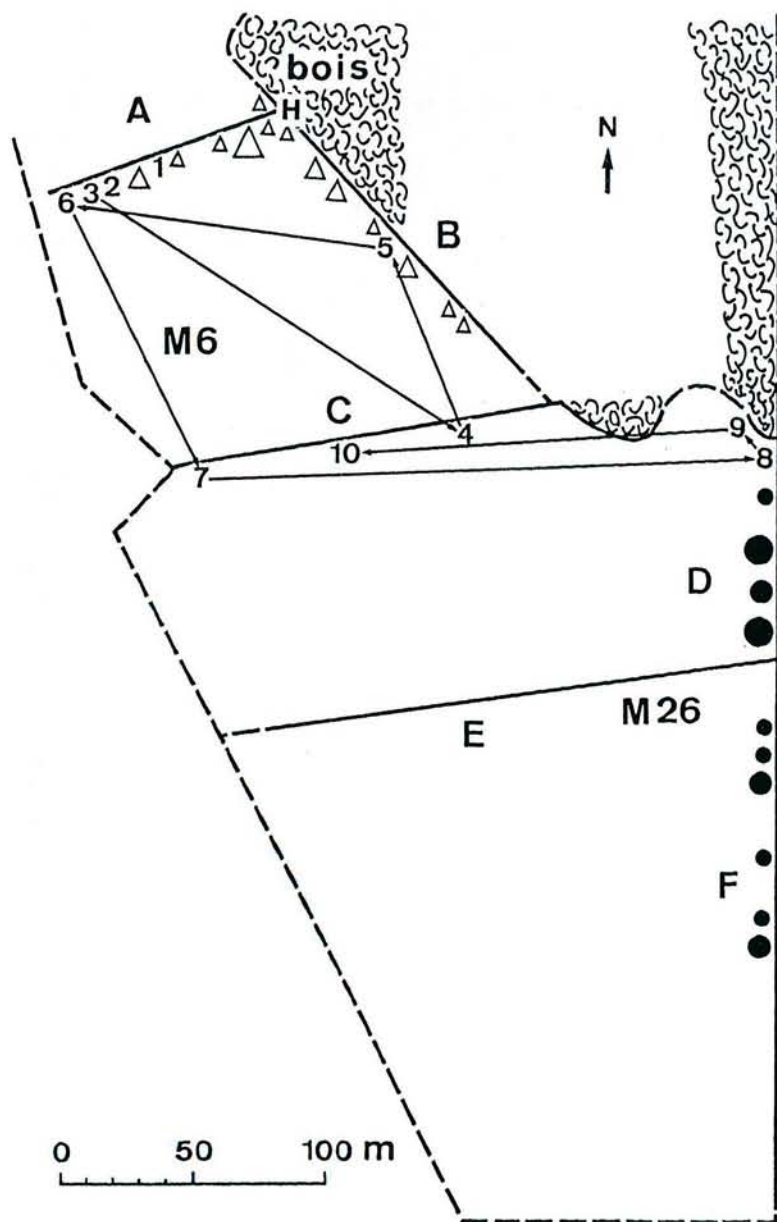


Figure 3 : Espace vital et déplacements des mâles 6 et 26. Triangles vides: M6, 1990 à 1994, 49 RI. Vit le plus souvent en **A** et **B**. Hivernage en **H**. Les chiffres, de 1 à 10, correspondent aux déplacements lors de la période d'activité sexuelle vernale de 1992 (1 à 3, 7 RI, 10 au 24 04, correspondant à une cour assidue à la femelle 11. 4, 24 04, en lutte avec le mâle 22. 5, 25 04, 6 28 04 au 2 05, 3 RI, courtise la femelle 11. 7, 8 05, courtise la femelle 29. 8, 10 05, à 14h50. 9 10 05 à 15 h04. 10, 12 05). Les déplacements au printemps 1993 ont été presque identiques. Cercles pleins: M26, 1993, 30 RI. Ce mâle, vu le plus fréquemment en **D** où il s'accouple et hiverne, a fait au moins trois excursions en **F**, du 18 au 21 05, du 16 au 19 06 et du 21 07 au 26 08.

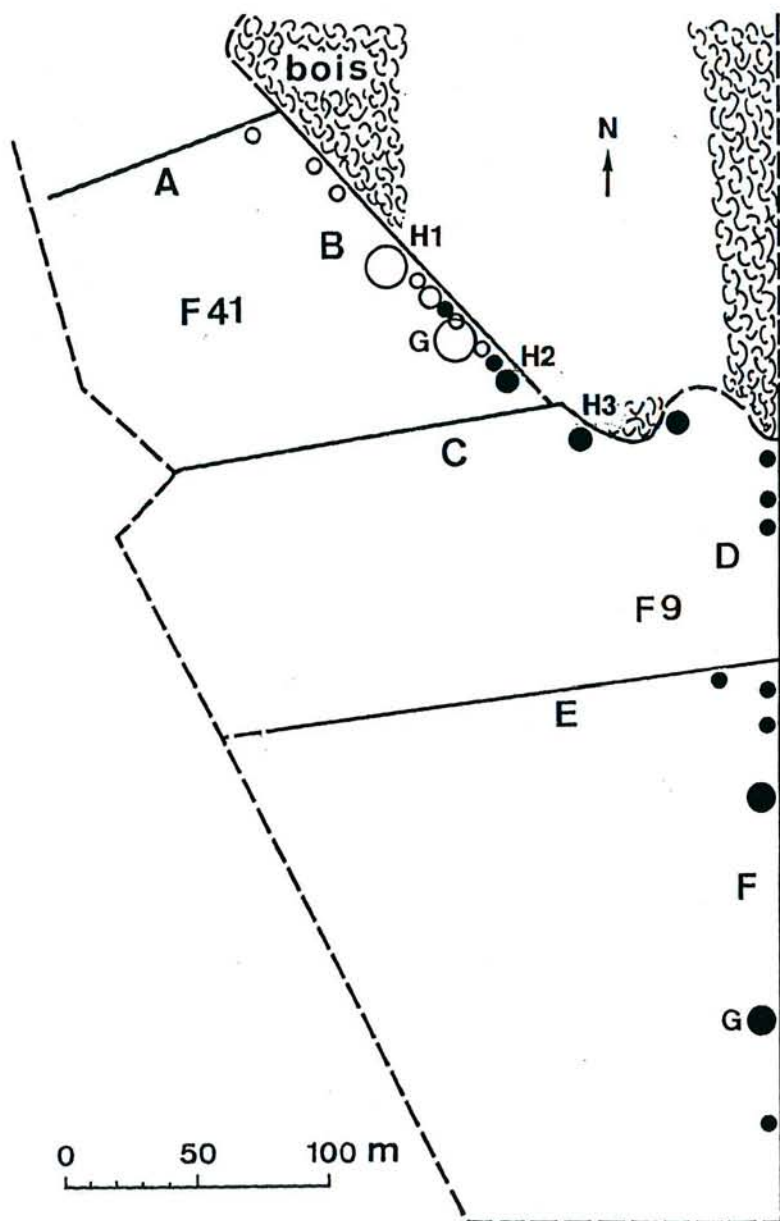


Figure 4 : Espace vital des femelles 9 et 41. Cercles pleins: F9, 1990 à 1994, 35 RI. Hivernage (H2) et activité sexuelle en B en 1990 et 1991, en C (H3) de 1992 à 1994. Départ début mai vers F, D n'étant qu'une zone de passage. Retour en septembre. Gestation (G) en F en 1992, du 25 07 au 5 09, au voisinage immédiat de trois autres femelles gestantes. Cercles vides: F41, 1992 et 1993, 49 RI. Activité sexuelle d'automne en A, hivernage en B (H1), activité sexuelle vernale à proximité immédiate, puis gestation (G) du 20 06 au 10 10, toujours en B.

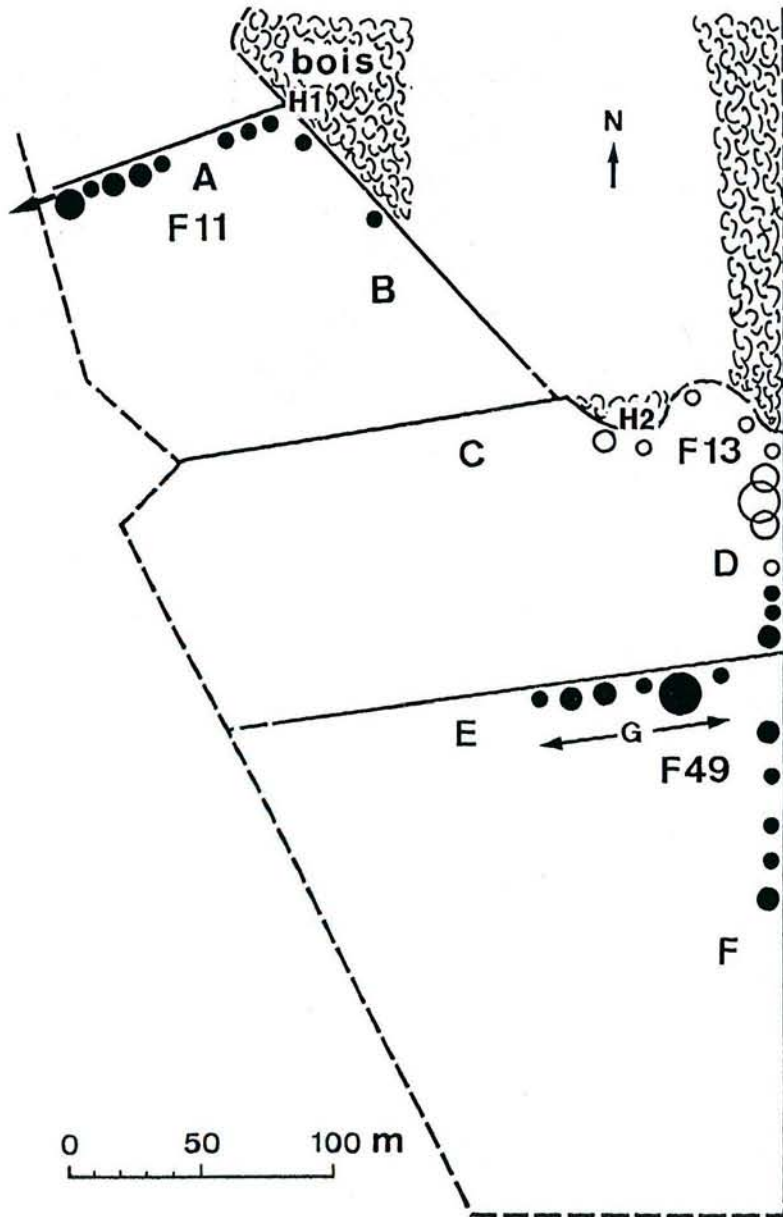


Figure 5: Espace vital des femelles 11, 13 et 49. Cercles pleins, en haut: F11, 1990 à 1994, 30 RI. Hivernage en B (H1), activité sexuelle vernale en A, mais départ en mai (flèche) vers un domaine estival non reconnu. Retour en août ou septembre. Reproduction seulement en 1994. Cercles vides: F13, 1990 à 1994, 44 RI. Hivernage en C (H2). Activité sexuelle et séjour estival (gestation en 1990 et probablement 1994) en D, avec de faibles déplacements. Cercles pleins, en bas: F49, 1993, 43 RI. Activité sexuelle vernale en D (du 9 au 26 04), séjour et alimentation en F du 2 au 28 05, gestation en E du 16 06 au 19 10, avec des déplacements du 67 m environ. Lieu d'hivernage inconnu.

III. RESULTATS ET DISCUSSIONS

A - Dimensions de l'espace vital

L'espace vital, tel que nous le concevons ici, correspond à la zone régulièrement fréquentée par une vipère au cours de son cycle annuel et non au cours de sa vie. Dans le bocage, le calcul de sa surface ne pose pas de problème et, en pratique, la longueur des haies et talus plantés est tout aussi utilisable.

Dans notre population, la longueur de l'espace vital annuel est, en moyenne, plus élevée chez les mâles ($259 \pm 96,9$ m, $N = 18$) que chez les femelles ($178 \pm 94,1$ m, $N = 16$), la différence étant significative ($p < 0,03$). Parmi les femelles, il n'y a pas de différence significative entre les reproductrices (200 ± 107 m, $N = 5$) et les non reproductrices ($169 \pm 91,2$ m, $N = 11$), mais de juillet à septembre les femelles gestantes ont un "domaine" nettement plus restreint ($17,8 \pm 28$ m, $N = 5$) que les femelles non gestantes que nous avons pu observer régulièrement à cette saison ($67,5 \pm 40,2$ m, $N = 4$), la différence n'étant pas tout à fait significative (p voisin de 0,06). Les comparaisons portant sur la superficie de l'espace vital annuel (de 77 à 1226 m² selon les individus) aboutissent aux mêmes conclusions, à ceci près que la différence entre les femelles gestantes et non gestantes est, cette fois, significative ($p < 0,02$).

Les dimensions de l'espace vital varient beaucoup, non seulement selon les individus et le sexe, mais aussi selon les biotopes. Lorsqu'il n'est pas linéaire (landes, taillis, friches, etc...) sa superficie est toujours plusieurs fois supérieure à celle que nous constatons ici. Toutefois le résultat dépend aussi du mode de calcul. La méthode des polygones convexes, ou même celle des moyennes harmoniques (Naulleau *et al.*, 1996), fournissent des superficies beaucoup plus grandes que la méthode des quadrats (Moser, 1988; Monney, 1992; Baron, 1997). Dans le bocage vendéen, la longueur des haies fréquentées (calculées pour quelques individus d'après les figures de Naulleau, 1966) est deux à trois fois plus élevées que celles que nous avons trouvées ici, tandis que la distance moyenne entre les points les plus éloignés observée par Monney (1996), 228 m pour les mâles, 173 m pour les femelles chez *V. aspis*, est voisine des nôtres, les chiffres étant plus élevés chez *V. berus* au même endroit, respectivement 341 et 309 m. Mais chez cette même espèce, en Angleterre (Prestt, 1971), les domaines d'été et d'hiver-printemps sont éloignés de 500 à 1200 m selon les populations, ce qui est considérable (voir aussi Viitanen, 1967, et Moser, 1988).

B - Lieux d'hivernage

Les talus du bocage offrent de nombreux abris d'hivernage (terriers de petits rongeurs, souches creuses, etc...), si bien qu'il n'y a pas de concentration de vipères dans des zones privilégiées en automne. Toutefois, l'emplacement d'hivernage, lorsqu'il peut être précisé par des observations de fin d'automne et de début du printemps, tend à rester constant pour un même individu tant que son espace vital lui-même ne se modifie pas. Le lieu d'hivernage est le plus souvent situé dans la zone habitée toute l'année, ou du moins pendant les périodes d'activité sexuelle. Toutefois, dans un cas (F13, fig. 5), la zone d'hivernage n'est fréquentée que pendant très peu de temps avant et après la latence hivernale.

L'existence de rassemblements dans des lieux d'hivernage dépend simplement de la rareté de ceux-ci. En effet, ils doivent protéger du froid et des inondations, être bien exposés et, si possible, d'accès facile. En conséquence, ces rassemblements sont plus fréquents dans les zones froides ou marécageuses, et chez *V. berus* (Viitanen, 1967; Prestt, 1971; Moser, 1988, etc...) que chez *V. aspis* (Duguay, 1963, 1972; Monney, 1992). Il n'empêche que les deux espèces peuvent hiverner isolément dans leur espace vital habituel lorsqu'il existe de nombreux emplacements d'hivernage convenables (Saint Girons, 1952; Naulleau, 1966; Neumeyer, 1987; Monney, 1996), tout comme le fait *V. ursinii* dans les calcaires fissurés du Mont Ventoux (Baron, 1997).

C - Périodes d'accouplement

La période d'accouplement vernal, plutôt tardive dans cette région, se situe généralement entre le début d'avril et le début de mai. A cette époque, les femelles se déplacent peu et les accouplements ont lieu généralement dans leur zone d'hivernage. Les mâles, au contraire, après

une assez longue période d'insolation à proximité de l'emplacement d'hivernage, se déplacent souvent beaucoup à la recherche des femelles. Le M6 (fig. 3) offre un bon exemple de ce comportement. Toutefois, lorsque la densité des femelles est élevée, un grand mâle peut ne circuler au printemps que dans une zone restreinte, même s'il y fait preuve d'une grande activité. C'est le cas du M8 en 1993, en D (fig. 2). La période d'activité sexuelle automnale, fin septembre - début octobre, est beaucoup moins visible et nous n'avons pas remarqué d'augmentation des déplacements des mâles. Comme au printemps, les accouplements ont lieu généralement à peu de distance du lieu d'hivernage des femelles, mais aussi, dans ce cas, de celui des mâles.

Une grande activité des mâles durant la période d'accouplement de printemps est une constante chez les vipères européennes. En revanche, l'étendue de la zone où se déroule cette activité dépend en grande partie de l'existence, ou non, de concentrations dans des lieux d'hivernage. Dans le premier cas, les femelles étant regroupées, la zone d'accouplement est restreinte (Duguy, 1963; Viitanen, 1967; Prestt, 1971). Dans le second cas, l'étendue des déplacements des mâles au printemps paraît liée à la densité locale des femelles en oestrus (ce travail). Il existe bien entendu des situations intermédiaires car, même lors de concentrations dans les lieux d'hivernage, certaines femelles peuvent s'éloigner de ces emplacements avant la période d'accouplement (Moser, 1988; Monney, 1992).

D - Domaines d'été et de gestation

Le plus souvent, la zone fréquentée pendant l'été ne se différencie pas nettement du reste de l'espace vital. C'est notamment le cas chez les mâles qui n'effectuent plus, à cette période, de longues excursions à la recherche des femelles. Toutefois il existe, dans les deux sexes mais de façon plus nette chez les femelles, soit de véritables "domaines d'été" nettement séparés du reste de l'espace vital (F9 et 11, fig. 4 et 5; M22), soit plus simplement des déplacements plus ou moins réguliers vers des zones d'alimentation contiguës et moins peuplées (M26, fig. 3). Les légendes des figures détaillent suffisamment ce phénomène. Ajoutons cependant que le M22, suivi pendant 5 ans, hiverne au voisinage de la F11, avec laquelle il s'est d'ailleurs souvent accouplé, et disparaît également du terrain d'étude en mai pour y revenir (haie A) en août ou septembre.

La gestation des femelles (de la mi-juin à une date variable en septembre ou début-octobre) a lieu habituellement dans une portion restreinte du domaine d'été, que celui-ci soit différencié ou non au sein de l'espace vital annuel. Il s'agit toujours d'emplacements bien exposés où elles peuvent d'ailleurs ne se fixer que deux à quatre semaines après l'ovulation. Jusqu'à présent, nous n'avions jamais rencontré dans notre biotope de concentration de femelles gestantes. Ce fut pourtant le cas en 1992 où quatre femelles (deux grandes adultes que nous connaissions bien et deux jeunes à leur première gestation récemment observées sur le terrain), sont restées pendant la majeure partie de leur gestation dans un secteur de haies d'une dizaine de mètres de long (voir F9, fig. 4), très souvent à moins de deux mètres l'une de l'autre, mais jamais en contact. Dans les rares cas où la gestation se prolonge jusqu'au début d'octobre, les femelles regagnent le voisinage de leur lieu d'hivernage avant la parturition.

La différenciation plus ou moins nette d'un domaine d'été, essentiellement alimentaire, est liée à la présence de rassemblements d'hivernages, car ceux-ci exigent évidemment une dispersion estivale. Dans ce cas, les domaines d'été et d'hiver-printemps peuvent être assez éloignés les uns des autres (Prestt, 1971; Moser, 1988) et ils sont réunis par des zones de passage où les vipères ne séjournent pas, ou très brièvement. Toutefois, comme nous venons de le voir, il existe même dans des biotopes homogènes à places d'hivernage dispersées, une certaine tendance à une migration estivale.

Les femelles gestantes ont des exigences thermiques élevées, mais des besoins alimentaires réduits. Dans certains cas, les femelles reproductrices restent toute l'année à proximité de la zone d'hivernage, surtout lorsqu'elle est très ensoleillée (Viitanen, 1967). Dans d'autres cas, la gestation a lieu dans le domaine d'été, que celui-ci soit différencié (Prestt, 1971) ou non (Naulleau, 1966; Naulleau *et al.*, 1996; Baron, 1997). Mais il existe aussi, dans les populations à dispersion estivale, des concentrations de femelles gestantes dans des emplacements particulièrement favorables à la thermorégulation (Monney, 1992). Ce n'était apparemment pas le cas pour notre unique et petite concentration de femelles gestante, pour laquelle nous ne trouvons aucune explication réellement fondée.

Bien souvent, la parturition a lieu à proximité des lieux d'hivernage, soit que toute la gestation s'y soit déroulée (Viitanen, 1967), soit que les femelles les rejoignent en fin de gestation (Prestit, 1971), les deux cas pouvant d'ailleurs coexister au sein d'une même population (Moser, 1988; Monney, 1992). Il existe également des changements de sites de gestation au cours de l'été, jusqu'à une distance de 475 m (Neumeyer, 1987). Il est donc clair que les femelles en milieu ou en fin de gestation peuvent faire de longs déplacements en dépit de leur handicap pondéral. Néanmoins, dans tous les cas, une grande partie au moins de la gestation correspond à une période d'extrême sédentarité, le domaine correspondant pouvant ne comprendre que quelques m².

E - Changements d'espace vital

Nous avons déjà discuté (Saint Girons, 1996) des tendances erratiques des subadultes et des jeunes adultes. Y compris les femelles à leur première année de reproduction, sauf bien entendu pendant le temps de leur gestation. Au cours de notre travail, nous avons vu quelques grands adultes arriver sur le terrain d'étude et d'autres en disparaître. Mais nous n'avons observé que deux cas de changement local d'espace vital. Le plus net est celui du M8, suivi pendant cinq ans. Il est illustré par la Fig. 2. Le cas du M30 est moins démonstratif car cet animal, fréquemment repéré en **A** et **B** en 1991, puis en **C** et **D** en 1992, n'a plus été vu après le 8 mai. De toute façon, il est clair que la sédentarité, si elle correspond au cas général dans ce milieu, n'a rien d'absolu.

Une forte tendance à la sédentarité est commune à tous les adultes des vipères européennes. Il existe cependant d'assez nombreux exemples de modification, voire de changement d'espace vital (Nauelleau, 1966; Moser, 1988; Monney, 1996). Les uns sont tout simplement dus à des modifications du milieu, par exemple la coupe des haies du bocage (Saint Girons, 1952). D'autres sont moins facilement explicables. Dans le cas du M8, exposé ici (Fig. 2), il est possible que la concentration croissante de femelles en **D** puisse expliquer le déplacement de l'espace vital de cet animal.

IV. CONCLUSIONS

L'ensemble des données bibliographiques montre, à côté de petites différences interspécifiques (Monney, 1996), l'importance déterminante de la structure du biotope sur l'utilisation de l'espace vital (Saint Girons *et al.*, 1989; Monney, 1992). C'est particulièrement net en ce qui concerne la concentration en des lieux d'hivernage et le plus souvent d'accouplement, l'existence ou non d'un domaine d'été, essentiellement alimentaire, et de places de gestation, disséminées ou bien concentrées soit près de la zone d'hivernage, soit ailleurs. Dans bon nombre de cas il existe d'importantes variations individuelles. Ce sont ces dernières que nous avons pu mettre en évidence au sein d'une petite population habitant un bocage relativement homogène. En dehors de concentration dans des lieux d'hivernage ou des places d'accouplement, tous les autres cas de figure peuvent y être représentés, la seule constante étant une forte tendance à la pérennité des lieux d'hivernage individuels. Sans doute parce que ce biotope, assez favorable et homogène (abondance de proies, d'abris et de places d'insolation à proximité du couvert végétal), n'impose guère d'obligations précises. Ce qui, à notre avis, souligne un polymorphisme éthologique important de *Vipera aspis* qui explique les possibilités d'adaptation de cette espèce à des biotopes très variés et sous des climats bien différents.

Remerciements - Le Dr Duguy m'a apporté son aide sur le terrain à plusieurs reprises, notamment lors des observations de printemps. Je remercie également mes collègues Guy Nauelleau et Jean-Claude Monney pour leur relecture critique du manuscrit, ainsi que ma fille Anne qui s'est chargée de la traduction en anglais du résumé et de la dactylographie du texte.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BARON J.-P. (1997) - Démographie et dynamique d'une population française de *Vipera ursinii ursinii* (Bonaparte, 1835). Thèse non publiée de l'École Pratique des Hautes Etudes, Paris, 201 p.
- DUGUY R. (1963) - Biologie de la latence hivernale chez *Vipera aspis* L. *Vie et Milieu*, **14**: 311-443.
- DUGUY R. (1972) - Notes sur la biologie de *Vipera aspis* L. dans les Pyrénées. *Terre Vie*, **26**: 98-117.
- EVANS L.T. (1936) - A study of a social hierarchy in the lizard *Anolis carolinensis*. *J. Genet. Psychol.*, **48**: 88-111.
- EVANS L.T. (1951) - Field study of the social behavior of the black lizard, *Ctenosaura pectinata*. *Amer. Mus. Novitates* (**1493**): 1-26.
- GREGORY P.T. (1982) - Reptilian hibernation. *In: Biology of the Reptilia*, Vol. 12, C. Gans et F.H. Pough (eds), p. 53-154. Macmillan, New York.
- GREGORY P.T., MACARTNEY J.M. et LARSEN K.W. (1987) - Spatial pattern and movements. *In: Snakes. Ecology and Evolutionary Biology*. R.A. SEIGEL, J.T. COLLINS et S.S. NOVAK (eds), p. 366-395. Macmillan, New York.
- MONNEY J.-C. (1992) - Note sur l'utilisation de l'habitat et les déplacements chez la vipère aspic, *Vipera aspis*, (L.), dans une station de l'Intyamon. *Bull. Soc. Fréb. Sc. Nat.*, **81**: 28-40.
- MONNEY J.-C. (1996) - Biologie comparée de *Vipera aspis*, L. et de *Vipera berus* L. (Reptilia, Ophidia, Viperidae), dans une station des Préalpes bernoises. Thèse non publiée de l'Université de Neuchâtel, 179 p.
- MOSER A. (1988) - Untersuchung einer Population des Kreuzotter (*Vipera berus*) mit Hilfe des Radio-Telemetrie. Thèse non publiée de l'Université de Basel, 155 p.
- NAULLEAU G. (1966) - Etude complémentaire de l'activité de *Vipera aspis* dans la nature. *Vie Milieu*, **17**: 461-509.
- NAULLEAU G., BONNET X. et DURET S. (1996) - Déplacements et domaines vitaux des femelles reproductrices de vipères aspic *Vipera aspis* (Reptilia, Viperidae) dans le centre ouest de la France. *Bull. Soc. Hérp. Fr.*, **78**: 5-18.
- NEUMEYER R. (1987) - Density and seasonal movements of the adder (*Vipera berus* L. 1758) in a subalpine environment. *Amphibia-Reptilia*, **16**: 323-330.
- PRESTT I. (1971) - An ecological study of the viper *Vipera berus* in southern Britain. *J. Zool. London*, **164**: 373-418.
- SAINT GIRONS H. (1952) - Ecologie et éthologie des vipères de France. *Ann. Sc. Nat., Zool.*, 11^e sér., **14**: 263-343.
- SAINT GIRONS H. (1996) - Structure et évolution d'une petite population de *Vipera aspis* (L.) dans une région du bocage de l'ouest de la France. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, **51**: 223-241.
- SAINT GIRONS H., DUGUY R. et NAULLEAU G. (1989) - Spatio-temporal aspects of the annual cycle of the temperate Viperinae. *In: Abstracts of the First World Congress of Herpetology*. Canterbury, 1989.
- SAINT GIRONS H. et SAINT GIRONS M.C. (1959) - Espace vital, domaine et territoire chez les vertébrés terrestres (reptiles et mammifères). *Mammalia*, **23**: 448-476.
- VIITANEN P. (1967) - Hibernation and seasonal movements of the viper, *Vipera berus* (L.), in southern Finland. *Ann Zool. Fenn.*, **4**: 472-546.

H. SAINT GIRONS
Bohallard
44390 PUCEUL
France

LE COMMERCE DE *Trachemys scripta elegans*: UNE MENACE D'EXPANSION DE L'ESPECE DANS LE MONDE ENTIER

par

Christophe ARVY

Résumé - *Trachemys scripta elegans* est élevée en grand nombre dans une cinquantaine de fermes dans le sud-est des USA. 4 à 7 millions de juvéniles sont exportés chaque année dans le monde entier. Dans beaucoup de pays importateurs, des relâchers volontaires dans le milieu naturel ont eu lieu. L'espèce s'y est naturalisée dans nombre de pays. Deux cartes résument les flux d'importation et les observations effectuées à ce jour dans le milieu naturel en dehors de l'aire d'endémisme de l'espèce aux USA.

Mots-clés : *Trachemys scripta elegans*. Introduction. Répartition. Ecosystèmes. Production.

Summary - *Trachemys scripta elegans* is reared in large numbers in around fifty production farms in the southeastern USA. Four to seven million juveniles are exported each year throughout the world. In many importing countries, voluntary releases have been made into the wild. Import flow and records outside the species natural range in the USA are summarized in two maps.

Key-words : *Trachemys scripta elegans*. Introduction. Distribution. Ecosystems. Farming.

I. INTRODUCTION

Très tôt, la tortue est devenue un animal de compagnie. Au moins depuis le Moyen Age, des individus sont gardés en captivité. Au début du vingtième siècle, des tortues du genre *Testudo* étaient vendues partout en Europe (Anonyme, 1994).

La Tortue dite de Floride, *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839), est actuellement l'espèce de reptile la plus commercialisée dans le monde (Warwick, 1985b). Produite dans une cinquantaine de fermes dans le sud-est des USA, elle est exportée en grand nombre vers tous les continents.

78 % à 91 % des juvéniles vendus dans le commerce meurent chez leur propriétaire dans l'année qui suit leur acquisition (Warwick, 1991). Cependant, depuis quelques années beaucoup d'individus sont relâchés dans le milieu naturel, ce qui est susceptible d'amener une forte compétition avec les espèces de tortues palustres endémiques aux écosystèmes où ils sont introduits, comme pour la Cistude d'Europe en France (Arvy et Servan, 1997).

L'objet de cet article est de décrire la production en grand nombre de *T. s. elegans* et sa présence dans des milieux naturels à l'échelle planétaire.

II. PRODUCTION EN MASSE DE *T. s. elegans* DANS LE SUD-EST DES U.S.A.

A - Historique du commerce

Dès la fin de la seconde guerre mondiale, le commerce des Tortues dites de Floride a accompagné l'expansion de l'« American way of life ». Il s'est développé dans tous les pays industrialisés (Warwick, 1986). Dans les années 50, des particuliers capturaient des adultes pour les faire pondre en étang, et les relâchaient. Puis des cheptels ont été constitués et de véritables

fermes d'exploitation ont vu le jour : plus de 150 centres de ce type étaient en activité dans les années 60 (Warwick, 1986).

En 1975, la Food and Drug Administration (USA) a interdit pour des raisons sanitaires le commerce intérieur des tortues dont la carapace est inférieure à une longueur de 100 mm (le Canada adopte parallèlement la même mesure). Cela a entraîné la disparition du marché américain, soit environ 10 millions d'animaux vendus par an, et la fermeture de nombreuses fermes. Environ 50 restent en activité actuellement et sont principalement situées en Louisiane et dans le Mississippi. Ces fermes sont aujourd'hui spécialisées dans l'exportation des juvéniles (Warwick, 1986, 1991). De 4 à 7 millions d'animaux sont produits chaque année (Warwick, 1986 ; Warwick et Steedman, 1988). Une dizaine de fermes rassemble l'essentiel de la production dont 55 % sont exportés à destination de l'Europe et 44 % vers l'Asie (tableau I ; Warwick, 1986).

B - Zootechnie

Une ferme possède en moyenne 2 étangs d'une superficie d'un demi hectare, contenant environ 13 000 tortues chacun (Warwick, 1985a). Cette densité est très supérieure à celles rencontrées généralement dans le milieu naturel, qui sont proches de 25 à 185 individus par hectare (Cagle, 1950 ; Moll et Legler, 1971).

Le taux de renouvellement du cheptel est de l'ordre de 3 à 10 % par an. Ce dernier est effectué avec des adultes qui sont prélevés dans le milieu naturel. Les pertes ont lieu essentiellement durant l'hiver en raison de l'absence de fond meuble pour hiverner dans les étangs et du manque de réserves corporelles inhérent à la sous alimentation drastique de l'automne imposée par les éleveurs pour réguler la production d'oeufs¹ (Warwick, 1985a).

Les oeufs pondus dans les zones sablonneuses qui entourent les étangs d'élevage sont récupérés, rincés et désinfectés avec des antibiotiques tels que la gentamycine (Warwick, 1985b), afin de prévenir les salmonelloses (Arvy, 1998 ; Feeley et Treger, 1969 ; Siebeling *et al.*, 1975). Ils sont ensuite disposés en incubateur à une température de l'ordre de 32 à 33°C pendant 50 à 60 jours. La production est régulée en limitant le développement des embryons, puis des juvéniles, par réfrigération à 10-15°C (Warwick, 1985a). Le conditionnement pour le transport était fait dans des caisses d'une taille d'environ 6,5 x 32 x 32 cm où 400 à 500 juvéniles étaient entassés après un passage dans un milieu sec afin de durcir leur carapace. Les pertes lors du transport sont généralement inférieures à 1 % (Warwick, 1985a).

III. LE COMMERCE INTERNATIONAL

Les deux principaux continents importateurs sont l'Europe et l'Asie (figure 1, tableau I). En Europe, le principal pays importateur est la France, avec 1 878 800 individus importés en 1989-1990, suivie de l'Italie (presque 1 million de juvéniles importés sur la même période) et de l'Espagne (770 000 tortues). En Asie, le principal importateur est la Corée du Sud (1 314 000 animaux importés en 1989-1990) suivie du Japon (688 800 juvéniles) et de Hong-Kong (605 500 tortues). Plus de 30 pays importent régulièrement de grandes quantités de juvéniles de *Trachemys scripta* (Warwick, 1991).

Depuis 1986, le marché global ne cesse d'augmenter. En France, les importations ont aussi eu tendance à augmenter (figure 2), à l'exception de l'année 1991 où le Ministère de l'Agriculture a interdit les importations pour une raison sanitaire. Cependant, ces dernières années les importations ont du diminuer, en raison des campagnes de médiatisation qui sont régulièrement effectuées autour du risque pour les écosystèmes (SHF, SOPTOM,...). L'Allemagne a déjà interdit les importations en raison du risque écologique. Par contre, le marché des pays de l'Europe de l'Est est actuellement en pleine ouverture.

¹. Le cannibalisme dans de telles conditions n'est pas rare (Warwick, 1985b).

Tableau I : Déclarations aux douanes entre 1985 et 1990 des exportations de juvéniles de *Trachemys scripta elegans* vers différents pays et synthèse par continent (chiffres arrondis) en nombre de juvéniles et en pourcentage du volume total de tortues exportées dans l'année. Données issues des banques de données de TRAFFIC (USA) et du United States Fish and Wildlife Service (d'après Warwick, 1991 ; Warwick *et al.*, 1990).

Pays	1985	1986	1987	1988	1989-1990
Allemagne (unifiée)	83 300	94 800	62 200	84 100	162 200
Autriche	3 500	8 000	9 500	2 000	36 000
Belgique	6 000	13 500	15 000	55 500	304 500
Danemark	3 000	6 000	5 000	11 500	33 000
Espagne	52 500	164 500	127 100	247 300	770 000
France	163 300	207 200	191 200	419 500	1 878 800
Grande-Bretagne	33 700	28 500	17 700	33 800	149 200
Grèce	-	-	7 000	-	109 000
Irlande	1 000	5 300	-	1 800	2 400
Italie	11 100	-	100	161 300	996 600
Pays-Bas	13 000	24 500	3 000	4 000	194 100
Pologne	-	-	-	-	6 000
Tchécoslovaquie	-	-	-	-	10 000
Turquie	-	-	-	-	5 000
Yougoslavie	-	-	-	5 500	34 100
EUROPE	370 400 (22)	552 300 (49,6)	437 800 (34)	1 026 300 (51)	4 690 900 (55)
Chine	-	-	15 000	-	200
Corée du Sud	-	-	77 000	275 000	1 313 900
Hong-Kong	94 000	160 400	380 000	229 700	605 700
Japon	1 036 200	282 200	232 800	402 200	688 800
Singapour	15 100	5 000	-	20 000	355 000
Taiwan	145 000	100 000	71 700	-	-
ASIE	1 290 300 (77)	547 600 (49)	776 500 (61)	926 900 (46)	2 963 600 (35)
Argentine	-	-	-	3 000	10 000
Costa Rica	-	-	-	-	18 500
Canada	-	-	-	-	397 800
Trinité et Tobago	6 000	2 000	2 000	1 000	-
Honduras	-	1 000	2 000	-	5 100
Chili	-	-	10 000	6 000	18 000
Mexique	-	8 000	49 000	53 500	390 400
AMERIQUE	6 000 (0)	11 000 (1)	63 000 (5)	63 500 (3)	839 800 (10)
Australie	1 000	1 900	-	-	5 000
OCEANIE	1 000 (0)	1 900 (0,4)	- (-)	- (-)	5 000 (0)
TOTAL	1 667 700	1 112 800	1 277 300	2 016 700	8 504 300

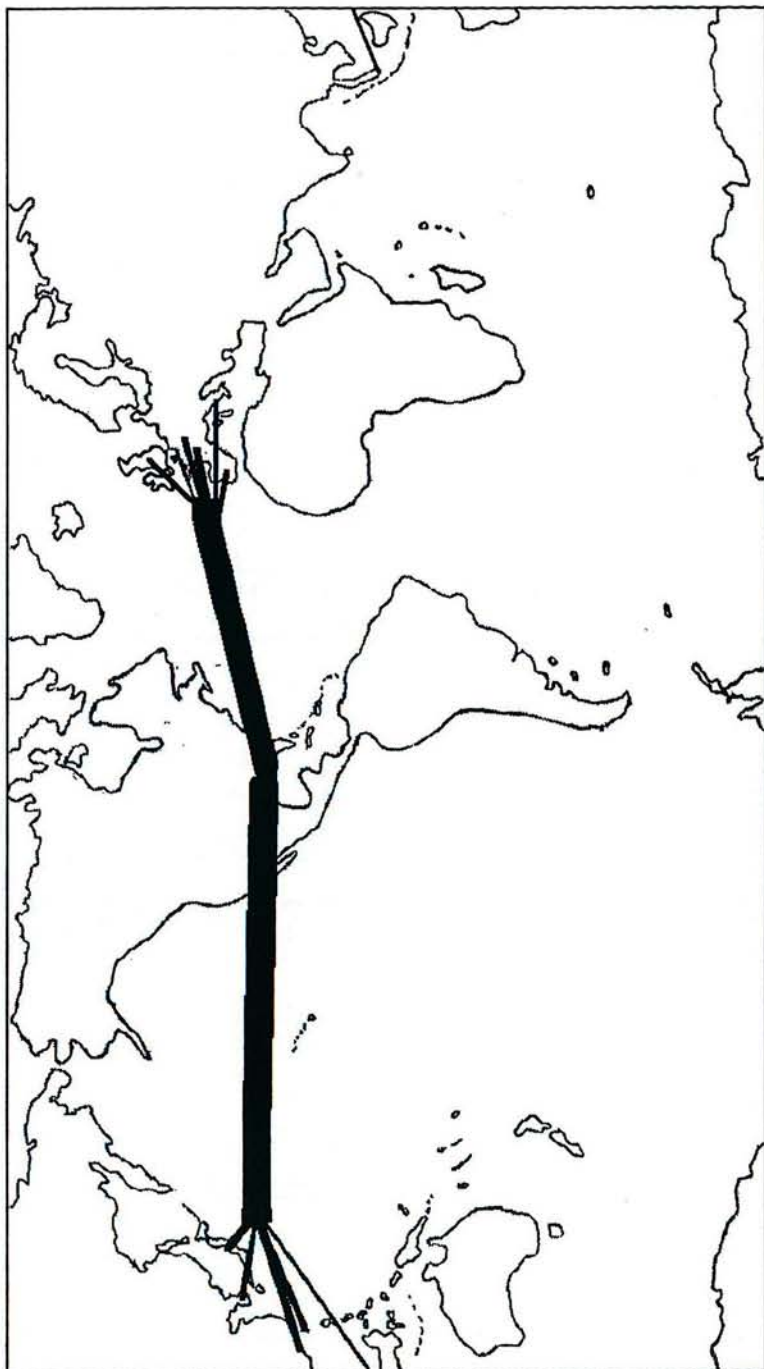


Figure 1 : Exportations mondiales de juvéniles de *Trachemys scripta elegans* (d'après Warwick, 1991 ; Warwick *et al.*, 1990). L'épaisseur des flèches est proportionnelle au flux de juvéniles (moyennes calculées sur les pourcentages d'exportations par continent durant les années 1986 à 1990 : tableau 1).

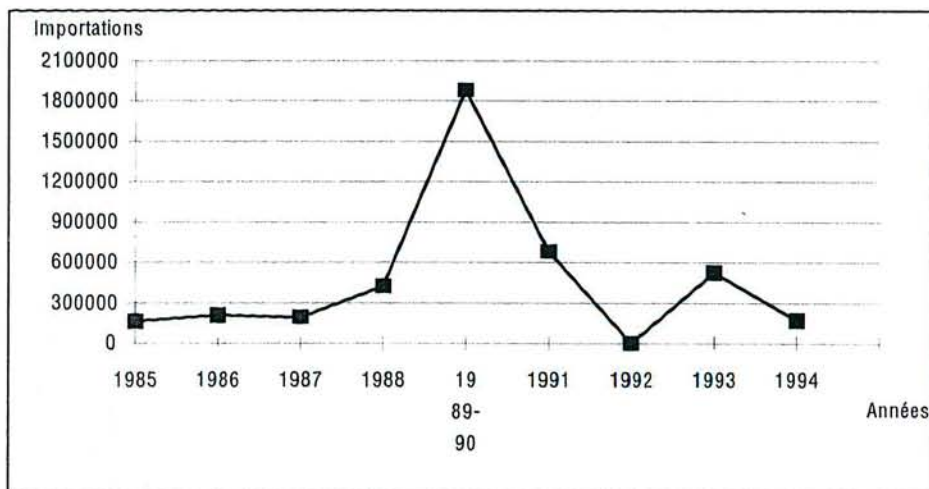


Figure 2 : Importations de juvéniles de *Trachemys scripta elegans* entre 1985 et 1994 en France (d'après Warwick, 1991 ; Warwick *et al.*, 1990 ; Communication personnelle Reptile Protection Trust).

IV. OBSERVATIONS DE *T. s. elegans* EN MILIEU NATUREL

En général, quelque soit le pays importateur, des propriétaires de tortues de Floride relâchent leurs animaux dans le milieu naturel lorsqu'ils deviennent trop encombrants et/ou nécessitent trop d'entretien (Arvy et Servan, 1997). Les chiffres du tableau I mettent en évidence une répartition mondiale du risque de relâchers.

En effet, le nombre d'observations d'individus de *T. s. elegans* dans le milieu naturel en dehors de leur aire de distribution initiale ne cesse de progresser. Cette espèce a été observée à ce jour dans au moins 19 pays importateurs (tableau II, figure 3). Les conditions rencontrées dans ces pays sont propices à sa survie et à sa naturalisation comme le prouvent les observations de reproductions. Un climat trop froid semble épargner les pays septentrionaux comme la Grande-Bretagne de sa naturalisation, mais pas de la survie des individus relâchés (Warwick, 1991). En effet, *Trachemys scripta* se rencontre de 0 à 1500 mètres d'altitude, dans des biotopes qui vont des déserts aux forêts pluvieuses et des régions tempérées aux zones équatoriales. Ces biotopes sont aussi bien constitués par des points d'eau permanents que par des points d'eau temporaires (Moll et Legler, 1971). Cette espèce est peu affectée par la variation du degré d'humidité et n'hésite pas à fréquenter les eaux saumâtres, voire salées, bien que de telles observations restent assez rares (Moll et Legler, 1971 ; observations personnelles). Cette espèce est donc tout à fait ubiquiste, avec une valence écologique (Frontier et Pichod-Viale, 1993) très étendue (Arvy et Servan, 1996).

V. CONSEQUENCES POUR LA FAUNE LOCALE

Dans les zones où *T. s. elegans* est introduite aucune donnée écologique n'est disponible pour évaluer l'impact qu'aura cette espèce sur les écosystèmes. Cependant une comparaison des niches écologiques de la tortue de Floride et d'*Emys orbicularis*, tortue palustre indigène, met en évidence un net recouvrement des niches écologiques des deux espèces et les nombreux avantages écologiques de *T. s. elegans* par rapport à la Cistude d'Europe : taille supérieure des adultes, maturité sexuelle plus précoce, oeufs plus nombreux et plus grands... (Arvy et Servan, 1997).

Tableau II : Quelques observations de *Trachemys scripta elegans* dans le milieu naturel en dehors de son aire d'endémisme recensées à ce jour dans la littérature; Note : LC = longueur de la carapace, LP = longueur du plastron, F = femelle, M = mâle, E. orbicularis = *Emys orbicularis* et T. stejnegeri = *Trachemys stejnegeri*.

Pays	Situation	Nombre (sexe) et mensurations	Remarques	Date	Auteur
Allemagne	multiples landers	multiples individus	importation interdite	1994	
Ecosse	Glasgow	1, 150 mm LC		1991	Greene, 1991
Espagne	22 km N de Badajoz	1 (F) 201,5 mm LC; 199,5 mm LP; 1426 g		23 mars 1993	Daniels, 1984
	70 km E de Badajoz	2 autres individus		été 1993	da Silva et Blasco, 1995
	Madrid	2 tortues, 170-180 mm LC	établissement dans le Sud du pays	mars 1994	da Silva et Blasco, 1995
France	partout	milliers d'animaux	espèce naturalisée	1995	Garcia et al., 1989
	Rhône et Seine	centaines d'individus	risque pour E. orbicularis	1993	Arvy et Servan, 1997
	et sud du pays	multiples animaux	risque pour les amphibiens		Drozdak, 1993
Grande-Bretagne					
Hollande					
Italie	Vallée du Pô	multiples individus	toute la vallée	1991	Daniels, 1984
	Piémont	multiples individus	acclimatation	1990-96	Ernst, 1990
	Toscane	multiples individus	reproduction possible	1988	Greene, 1991
	Bologne	multiples individus	reproduction possible	1990-96	Ballasina, 1996
	Grosseto	multiples individus	200 individus	1990-96	Ballasina, 1996
Antilles	Guadeloupe	multiples individus	risque avec T. stejnegeri	1994	Dupré, comm. pers.
USA	Columbia	16 individus (F et M) ; 70 à 205 mm LP	population établie qui se reproduit, interférence génétique avec T. s. scripta possible	1991	Ernst, 1990
	Floride	multiples animaux		1983	Hutchinson, 1992
	Floride	multiples animaux	reproductions	1989	Bancroft et al., 1983
	Floride	multiples animaux			Iverson et Etchberger, 1989
	Michigan	multiples individus	reproduction	1943 - 48	Conant, 1975
	New-Jersey	multiples individus			Edgren, in Caple, 1950
	Pennsylvanie	multiples individus			Manchester, 1962
Panama					Conant, 1975
Corée du sud	Pusan	très nombreux individus, y compris en montagne	reproduction possible	10 octobre 1990	Moll, 1995
Japon					Piatt et Fontenot, 1992
Singapour	canaux et étangs	multiples individus			Ernst, 1990
Sri Lanka					Warwick, 1990
Malaisie					Lim et Lim, 1986
Thaïlande					Moll, 1995
Israël	rivière Yarkon	1 (M) 180 mm LC	risque d'établissement et de compétition avec <i>Maurimys</i> sp.		Greene, 1991
		multiples individus	risque d'établissement.		Greene, 1991
	Prétoria	1 adulte	reproduction à Tel Aviv, importations interdites	mai 1981	Bouskila, 1996
Afrique du Sud	Durban	multiples individus	canaux et rivières		Gasith et Sidis, 1983
	Johannesburg	200	établissement de la population en lac		Newberry, 1984
	Silverton		individu pêché		Newberry, 1984
Australie				1991	Newberry, 1984
					Greene, 1991

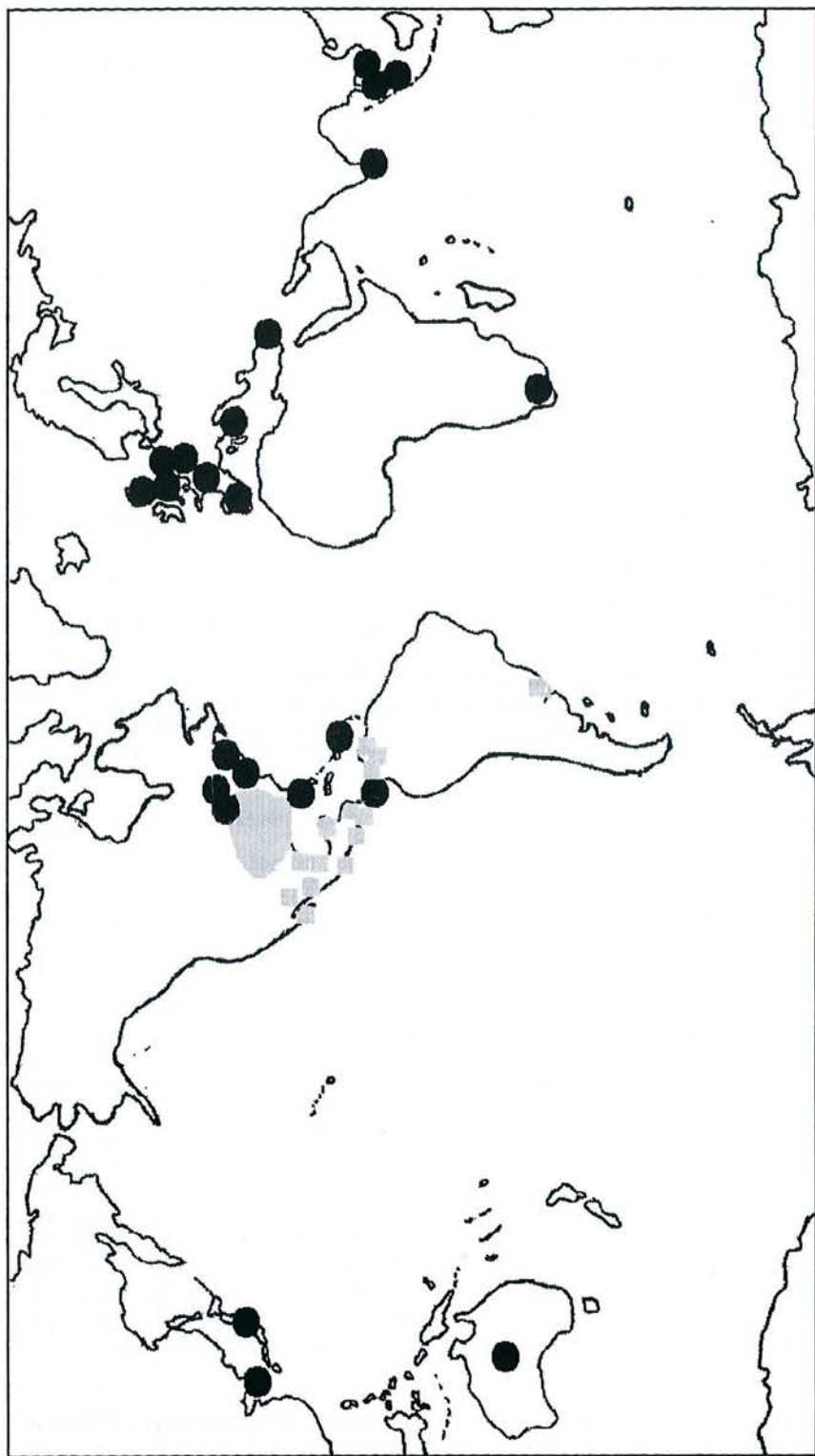


Figure 3 : Observations (cercles noirs) de *Trachemys scripta elegans* dans le milieu naturel dans le monde (cf. Tableau II). L'aire de répartition initiale des sous-espèces est indiquée en gris : la zone grisée du sud des USA correspond à *T. s. elegans* et les carrés grisés correspondent aux autres sous-espèces de *Trachemys scripta* (d'après Ernst, 1990 ; Pritchard et Trebeau, 1984).

Aux USA où *T. scripta* entre en compétition avec plusieurs autres espèces de tortues palustres, elle représente de 72 % (Cagle, 1942) à 74 % (Gibbons, 1970) des tortues présentes dans le milieu. *T. scripta* semble donc capable de s'adapter à une forte compétition écologique avec les espèces sympatriques.

L'hybridation avec d'autres espèces telles que *Trachemys stejnegeri* aux Antilles françaises, est un autre risque. Il semble important puisque des observations d'accouplements entre ces deux espèces ont été effectuées (Dupré, communication personnelle).

Enfin, nombre d'espèces animales risquent de subir une forte pression écologique de la part de *T. scripta* dans les biotopes où elle est introduite. Les insectes, les mollusques, les poissons et les amphibiens (têtards et adultes) sont des proies habituelles de la Tortue de Floride (Hart, 1983 ; Minyard, 1947). Or, de plus en plus d'espèces d'amphibiens sont en voie de régression, voire de disparition.

VI. CONSEQUENCES POUR LA CONSERVATION DE L'ESPECE AUX U.S.A.

Chaque année, environ 100 000 adultes de *T. s. elegans* sont capturés dans le milieu naturel du sud des USA, composé de bayous, de rivières et d'étangs (Warwick, 1991 ; Warwick et Steedman, 1988). Cela diminue les effectifs des individus de grande taille, ce qui déstructure les populations exploitées (Warwick *et al.*, 1990). Cette collecte importante de tortues sexuellement matures diminue fortement le renouvellement des populations et les densités de *T. scripta* : 0,28 individus par kilomètre de rivière parcouru en milieu exploité comparé à 12,7 tortues par kilomètre parcouru en milieu non exploité (Warwick, 1991).

Conant (Warwick *et al.*, 1990) conclue que la sous-espèce *T. s. elegans* est menacée dans le sud des USA. Seigel (Warwick *et al.*, 1990) est encore plus pessimiste puisqu'il va jusqu'à la considérer comme éliminée de différentes zones du pays. Du fait de la raréfaction de cette espèce très fortement représentée et habituellement consommée, de nombreux prédateurs (alligators, mammifères et oiseaux) risquent de se reporter sur des espèces moins abondantes et plus fragiles (Warwick *et al.*, 1990), et donc de déstructurer ces écosystèmes américains.

VII. CONCLUSIONS

Le commerce à grande échelle de *Trachemys scripta elegans* amène une situation écologique paradoxale puisque cette espèce est en train de coloniser nombre de nouveaux biotopes sur tous les continents, du fait de l'action de l'homme, alors qu'elle disparaît de plusieurs aires d'endémisme. Son extension rapide à toute la planète en dehors des zones trop septentrionales est à craindre. Rappelons que *T. s. elegans* est déjà l'Emydidae qui a la plus vaste aire de répartition naturelle : 17° de latitude (Ernst et Barbour, 1989 ; Iverson, 1992).

La conservation des écosystèmes vis à vis de ce prédateur à la valence écologique étendue, dont la naturalisation est aujourd'hui incontestable en France (Arvy et Servan, 1997), doit être considérée comme une priorité majeure. En effet, nombre de populations animales, telles que les batraciens, sont susceptibles d'être consommées par *T. s. elegans*. Cette introduction peut donc être un facteur supplémentaire de dégradation de la situation de ces animaux bien souvent protégés.

L'Union Européenne interdira prochainement les importations de *T. s. elegans*. Cependant, il est à craindre qu'une autre espèce de tortue telle que *Chrysemys picta dorsalis* la remplace dans le cadre de ce commerce de masse (Servan, communication personnelle). Dans tous les cas, d'autres espèces de Tortues palustres (*i.e. Chelydra serpentina*) sont importées en France depuis plusieurs années. Or, il est maintenant démontré qu'elles peuvent s'acclimater et se reproduire en milieu naturel (Grillitsch, 1996). Cela ne peut que renforcer le risque pour les populations des écosystèmes aquatiques.

Remerciements - Nous tenons à remercier chaleureusement Bernard Devaux, directeur de la SOPTOM, ainsi que Jean Servan (MNHN) pour sa collaboration à l'enquête sur la répartition de *T.*

s. elegans en France en 1995 ainsi que sa relecture du manuscrit, et Nathalie Marissal pour ses conseils lors de la rédaction. Ed Moll, Clifford Warwick et Carol Steedman nous ont procuré une partie des données utilisées. Ce travail s'insère dans le cadre d'une étude sur *T. s. elegans* financée par la SOPTOM, l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort et le Crous-Val de Marne (Bourse Défi-Jeunes).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANONYME (1994) - Live freshwater turtle and tortoise trade in the U.S. Ed. Humane Soc.
- ARVY, C. (1997) - Salmonelloses humaines liées aux tortues : une revue du problème et de son évolution. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 84 : 25-31.
- ARVY, C., et SERVAN, J. (1996) - Synthèse des connaissances actuelles sur la taxinomie et la biologie de la Tortue de Floride *Trachemys scripta* (Schoepf, 1792) (Chelonii, Emydidae) en Amérique. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 73-74 : 19-35.
- ARVY, C., et SERVAN, J. (1997) - Imminent competition between *Trachemys scripta elegans* and *Emys orbicularis* in France. *Mertensiella*, (sous-presse).
- BANCROFT, G.T., GODSELEY, J.S., GROSS, D.T., ROJAS, N.N., SUTPHEN, D.A., and Mc DIARMID, R.W. (1983) - Large scale operation management test of the use of the white amur for control of problem aquatic plants; the herpetofauna of lake Conway, Florida: species accouts. Ed. U.S. Army Eng. Water Exp. Sta., CE, Vicksburg, Mississippi, 304p.
- BOUSKILA, A. (1986) - On the danger of red-eared terrapin, *Chrysemys scripta*, in natural habitats in Israel. *Hardun*, 3 : 63.
- CAGLE, F.R. (1942) - Turtle population in southern Illinois. *Copeia*, 1942 : 155-162.
- CAGLE, F.R. (1950) - The life history of the slider turtle, *Pseudemys scripta troostii* (Holbrook). *Ecol. Monogr.*, 20 : 31-54.
- CONANT, R. (1975) - A field guide to reptiles and amphibians of Eastern and Central North America. Houghton Mifflin Co., Boston.
- DANIELS, T.P. (1994) - Red-eared terrapin at Loch Ardinning, Milngavie. *Glasgow Naturalist*, 22 (4) : 430.
- DROZDIK, W. (1993) - Fertile the turtles. *Washington Post*, 23 août 1993 : 12.
- ERNST, C.H. (1990) - Systematics, taxonomy, variations and geographic distribution of the slider turtle. In : J.W. Gibbons, Life history and ecology of the slider turtle. Smith. Instit. Press, Washington : 57-67.
- ERNST, C.H., and BARBOUR, R.W. (1989) - Turtles of the world. Smith. Instit. Press, Washington, 313 p.
- FEELEY, J.C., and TREGGER, M.D. (1969) - Penetration of turtle eggs by *Salmonella braenderup*. *Publ. Health Rep. U.S.A.*, 84(2) : 156-158.
- FRONTIER, S., et PICHOD-VIALE, D. (1993) - Ecosystèmes : structure, fonctionnement et évolution. Masson, Paris, 447 p.
- GARCIA-PARIS, M., y MARTIN, C. (1987) - Herpetofauna del area urbana de Madrid. *Rev. Esp. Herp.*, 2 : 135-138.
- GARCIA-PARIS, M., MARTIN, C., DORDA, J., y ESTEBAN, M. (1989) - Atlas provisional de los amphibios et reptiles de Madrid. *Rev. Esp. Herp.*, 3 (2) : 237-257.
- GASITH, A., and SIDIS, I. (1983) - The distribution and nature of the habitat of the caspian terrapin *Mauremys caspica rivulata* (Testudines: Emydidae) in Israël. *Israël J. Zool.*, 32 : 91-102.
- GIBBONS, J.W. (1970) - Terrestrial activity and the population dynamics of aquatic turtles. *Am. Mid. Nat.*, 83 : 404-414.
- GIUGLIANO, E. (1988) - Un caso di acclimatamento di testuggine palustre (*Chrysemys scripta elegans*) in Piemonte. *Rana*, 1 : 27-28.
- GREENE, D. (1991) - Introduction/establishment in Testudines: a guide to the introduction of Testudines outside of their natural range anywhere around the world.
- GRILLITSCH, F. (1996) - Premier témoignage d'une naissance de *Chelydra serpentina* en milieu naturel. *Bull. Soc. Herp. F.*, 79 : 58.

- HART, D.R. (1983) - Dietary and habitat shift with size of red-eared turtles (*Pseudemys scripta*) in a Southern Louisiana population. *Herpetologica*, 39 : 285-290.
- HUTCHINSON, A.M. (1992) - A reproducing population of *Trachemys scripta elegans* in Southern Pinellas County, Florida. *Herp. Rev.*, 23 (3) : 74-75.
- IVERSON, J.B. (1992) - A revised checklist with distribution maps of turtles of the world. Iverson, Richmond, 363 p.
- IVERSON, J.B., and ETCHBERGER, C.R. (1989) - The distribution of turtles of Florida. *Flat. Sci.*, 52 (2) :119-120.
- LIM, K.K.P., and LIM, F.L.K. (1986) - A guide to the amphibians and reptiles of Singapore. Singapore Science Center, Singapour, 126 p.
- MANCHESTER, D. (1982) - Red-eared slider in Pennsylvania. *Testudo*, 2 : 27-30.
- MINYARD, V. (1947) - The food habits of the turtle *Pseudemys scripta troostii*. Thèse de Doctorat. Université de Tulasne.
- MOLL, D. (1995) - The turtle *Trachemys scripta* and the pet trade. *Aliens*, 2 : 3.
- MOLL, E.O., and LEGLER, J.M. (1971) - The life history of a neotropical slider turtle, *Pseudemys scripta* (Schoepff), in Panama. *Bull. Los Angeles County Mus. Nat. Hist. Sci.*, 11 : 1-102.
- NEWBERRY, R. (1984) - The American red-eared terrapin in South-Africa. *Afr. Wildlife*, 38 (5) : 186-188.
- PLATT, S.G., and FONTENOT, L.W. (1992) - The red-eared slider, *Trachemys scripta elegans* (Weid) in South Korea. *Bull. Chicago Herp. Soc.*, 27 (5) : 113-114.
- PRITCHARD, P.C.H., and TREBEAU, P. (1984) - The turtles of Venezuela. Society for the study of amphibians and reptiles, 47 planches, 403 p.
- SIEBELING, R.J., NEAL, P.M., and GRANBERRY, W.D. (1975) - Treatment of Salmonella-Arizona infected turtle eggs with terramycin and chloromycetin by the temperature-differential egg dip method. *Appl. Microbiol.*, 30 : 791-799.
- SILVA, E. da, and BLASCO, M. (1995) - *Trachemys scripta elegans* in Southwestern Spain. *Herpet. Rev.*, 26 (3) : 133-134.
- WARWICK, C. (1985a) - Terrapin breeding farms in the United States. *R.S.P.C.A. Today*, 49 : 24-25.
- WARWICK, C. (1985b) - The trade in red-eared terrapins. *An. Int.*, V/16 : 8-9.
- WARWICK, C. (1986) - Red-eared terrapin farms and conservation. *Oryx*, 20 (4) : 237-240.
- WARWICK, C. (1991) - Conservation of red-eared terrapins (*Trachemys scripta elegans*): threats from international pet and culinary markets. *B.C.G. Testudo*, 3 (3) : 34-44.
- WARWICK, C., and C., STEEDMAN (1988) - Report on the use of red eared turtle (*Trachemys scripta elegans*) as a food source utilised by man. Trust for Endangered Species, Godalming, United Kingdom.
- WARWICK, C., STEEDMAN, C., and HOLFORD, T. (1990) - Ecological implications of the red-eared turtle trade. *Texas J. Sci.*, 42 (4) : 419-422.

Christophe ARVY
 SCP vétérinaires Drs Moniot et van Leeuwen
 130 bis, avenue G. Pompidou
 33 500 Libourne

SALMONELLOSES HUMAINES LIEES AUX TORTUES : UNE REVUE DU PROBLEME ET DE SON EVOLUTION

par

Christophe ARVY

Résumé - Cet article décrit le risque sanitaire que représente le portage de salmonelles par les tortues. Plusieurs mesures ont été adoptées successivement pour éliminer ce risque. Elles sont discutées en rapport avec la situation sanitaire globale et leur caractère réalisable. Enfin, nous indiquons quelques précautions élémentaires à prendre pour prévenir les salmonelloses humaines.

Mots-clés : *Salmonella* sp. Tortues. Portage latent. *Trachemys scripta*. Salmonellose. Risques sanitaires.

Summary - This paper describes the health risk from salmonella infections in chelonians. A number of measures have been taken to eliminate the risk, and their reliability is discussed in relation to the health situation globally. Some basic precautions are proposed to prevent salmonellosis in humans.

Key-words : *Salmonella* sp. Fresh-water turtle. Latent infection. *Trachemys scripta*. Salmonellosis. Health risks.

I. INTRODUCTION

Les reptiles sont une source de zoonoses, qui sont des affections naturellement transmissibles des animaux vertébrés à l'homme et inversement (Garnier et Delamare, 1989), en raison du portage asymptomatique fréquent de germes potentiellement pathogènes pour l'homme. Les tortues aquatiques sont ainsi une source importante de salmonellose, qui est une zoonose bactérienne due à *Salmonella* sp. et liée à la promiscuité de l'homme avec des animaux domestiques ou sauvages, dont la contamination est toujours engendrée par de l'eau polluée, ou par de l'urine ou des fèces infectées. La prise de conscience de ce problème dans le cadre de la détention de tortues, puis les mesures mises en oeuvre pour prévenir ce risque seront décrites. Quelques règles générales d'hygiène seront données en conclusion afin d'éviter la contamination des personnes qui s'occupent de tortues aquatiques.

II. HISTORIQUE

En 1953, Boycott *et al.* isolent 17 espèces de *Salmonella* sp. à partir de 11 tortues grecques, *Testudo graeca*, reliant pour la première fois aux reptiles ces bactéries hautement pathogènes. Il faut attendre 1963 pour que le premier cas de salmonellose humaine (*S. hartford*) soit relié à une tortue (Hearsey et Mason, 1963). Bien que la plupart du temps cette zoonose reste à l'état infra ou subclinique (cf. paragraphe IV), l'infection a un taux de prévalence estimé à environ 1 % (Fox, 1974) et touche principalement les enfants et les personnes immunodéprimées (duPonte *et al.*, 1978). Face à ce danger, il a fallu 5 ans pour que les premières mesures de prévention soient adoptées : en 1968 les états de New-York et de Washington imposent que les tortues proposées à la vente soient certifiées sans salmonelles (état « *Salmonella free* ») (Clegg et Heath, 1975 ; duPonte *et al.*, 1978).

En 1972, Lamm *et al.* concluent après l'analyse de multiples études épidémiologiques que 18,2 % des salmonelloses humaines sont dues à des tortues. Cela représente aux USA, sur la période 1963-1978, 280000 cas de salmonelloses humaines sur les 2 millions de cas annuels (duPonte *et al.*, 1978), soit près de 14 % des malades. Le Department of Health, Education and Welfare des

USA impose alors en décembre 1972 que toutes les tortues vendues, importées, ou transportées entre états, ainsi que leurs oeufs, soient certifiées « Salmonella free » par le département de la santé de l'état d'origine.

Malgré ces mesures, de trop nombreux cas de salmonellose humaine sont encore rapportés (Fox, 1974). En raison de l'échec de la certification du statut « Salmonella free » (Cohen *et al.*, 1980), la Food and Drug Administration interdit aux USA en 1975 la vente de tortues à des fins autres qu'expérimentales, éducatives, ou pour exposition, si la longueur de la carapace est inférieure à 4 pouces, soit 100 mm (Sanchez *et al.*, 1988). Le Canada prend simultanément la même décision, après avoir réglementé la vente des tortues dans de nombreuses provinces (d'Aoust *et al.*, 1990) : Newfoundland (1964), Alberta (1971), et Nouvelle-Ecosse (1972). 22 années auront donc été nécessaires pour que la législation réglemente la vente d'une espèce qui présentait un risque pour la santé publique. Cette décision a permis de diminuer de 18 % le nombre de cas de salmonellose chez les enfants de 1 à 9 ans (Cohen *et al.*, 1980 ; d'Aoust et Lior, 1978).

III. OBTENTION DE TORTUES « SALMONELLA FREE »

Lors de l'infection d'un enfant par *S. paratyphi B* portée par une tortue, Jephcott *et al.* (1969) mettent en évidence de multiples sérovars de *Salmonella* (*houtens*, *modelia*, *paratyphi*) dans l'eau des aquariums chez plusieurs vendeurs d'animaux. Par la suite, plus de 200 sérotypes de *Salmonella sp.* ont été identifiés chez les chéloniens, les plus courants étant les suivants : *S. arizonae*, *braenderupt*, *java*, *poona*, *pomona*, *rubislaw* et *typhimurium*. En France 11 sérotypes ont été identifiés (M. Goyffon, Com. pers. ; Mallaret *et al.*, 1990 ; Sanchez *et al.*, 1988) : *S. arizona* (Isère), *blockley* (Isère), *goldcoasti*, *isangi* (Charente-Maritime), *litchfield* (Isère), *newport* (Dordogne), *paratyphi* (Isère), *pomona* (Isère), *rissen* (Isère), *thompson* (Dordogne) et *typhimurium* (Dordogne, Haut-Rhin et Isère).

Dès 1966, Kaufmann et Morrisson ont rapporté des taux élevés d'excrétion de bactéries : de 0 à 1100 salmonelles par 100 ml d'eau du milieu de vie. Cela révèle le caractère insidieux de cette excrétion, qui peut-être continue, ou ponctuelle lors d'un stress tel qu'un changement de milieu de vie, le transport ou une modification du régime alimentaire (duPonte *et al.*, 1978). Pour combattre ce risque sanitaire important, les producteurs de juvéniles de tortues de Floride¹ ont tenté d'éliminer les espèces de germes pathogènes, dont *Salmonella sp.* et *Arizona sp.* (hautement infectieux), naturellement présentes chez *Trachemys scripta*. L'application d'antibiotiques (gentamycine, oxytétracycline, chloramphénicol...) sur les oeufs jusqu'à 48 heures après la ponte, permet de détruire ces bactéries qui ne peuvent plus franchir la coquille et contaminer les embryons (Feeley et Treger, 1969). Cela permet l'obtention de l'état « Salmonella free »² recherché (Siebeling *et al.*, 1975). Cependant, la charge microbienne en *Salmonella sp.* est persistante et importante dans les étangs de production de juvéniles de *Trachemys scripta* : de 0,3 à 720 salmonelles par 100 ml d'eau (d'Aoust *et al.*, 1990). Aussi, malgré les multiples traitements de l'eau avec des substances bactéricides comme le sulfate de cuivre, la pression microbienne reste très élevée chez les animaux produits (Kaufmann et Morrisson, 1966), y compris chez les juvéniles déclarés « Salmonella free » (d'Aoust *et al.*, 1990). Cette certification est fondée sur un diagnostic clinique et expérimental ponctuel, ce qui donne une image de sécurité et peut masquer un portage latent au niveau du tube digestif (Delage, 1966). De 21 % (d'Aoust *et al.*, 1990) à 55 % des juvéniles (Anonyme, 1974), et de 8,3 à 83,3 % des oeufs (d'Aoust *et al.*, 1990) déclarés « Salmonella free » sont en fait porteurs de *Salmonella sp.* Associé à une excrétion qui peut s'étendre sur presque une année (Kaufmann *et al.*, 1972 ; duPonte *et al.*, 1978 ; d'Aoust *et al.*, 1990), ce portage fait que les émergents et les juvéniles de *Trachemys scripta elegans* représentent un véritable danger pour la santé humaine (duPonte *et al.*, 1978 ; Sanchez *et al.*, 1988). Pour éviter une recontamination des animaux par des salmonelles de l'environnement, des éleveurs avaient aussi proposé de conditionner les juvéniles

¹. soit environ 50 fermes localisées dans le sud-est des USA (Warwick, 1986). Pour de plus amples informations sur la production et le commerce de *Trachemys scripta elegans*, le lecteur se référera à Warwick, 1985, 1986, 1991.

². aucune transmission transovarienne n'a été démontrée à ce jour (Izadjoo *et al.*, 1987).

dans des containers plastiques individuels transparents et stériles jusqu'à leur vente. Cette solution n'a quasiment pas été utilisée en France.

Enfin, pour pallier aux charges microbiennes aquatiques importantes, l'élevage des juvéniles de *Trachemys scripta* en milieu sec a été proposé (Haga, 1972). Ceux-ci sont logés dans un terrarium et baignés quotidiennement pendant 30 minutes. L'élevage d'une espèce aquatique en milieu sec est plus que discutable. Mc Kibben *et al.* (1978) ont d'ailleurs démontré le caractère nocif de cette méthode d'élevage. En effet, les reins, le foie et la thyroïde sont atrophiés et en hypoplasie en raison de la déshydratation sévère des tortues, de leur malnutrition, du manque d'exercice musculaire (inhibé en milieu sec) et de l'inadaptation métabolique générale. De plus, le stress induit par la déshydratation est susceptible d'entraîner l'excrétion de germes latents (duPonte *et al.*, 1978).

IV. MONDIALISATION DU RISQUE

La disparition du marché nord américain, soit près de 15 millions d'animaux par an (Warwick, 1986), a amené les producteurs de juvéniles de *T. s. elegans* à développer le commerce international de cette espèce (Warwick, 1990). Une augmentation des infections salmonelliques a eu lieu dans les pays importateurs (figure 1), comme le Japon (Fujita *et al.*, 1981), la Grande-Bretagne (Smith et Small, 1983), la Yougoslavie, Israël (où l'importation est aujourd'hui interdite ; Chassis *et al.*, 1986), la France (Sanchez *et al.*, 1988) ou le Canada (Rogers et Johnstone, 1985 ; Styliadis, 1985 ; Le Ber et Styliadis, 1987 ; d'Aoust *et al.*, 1990). Taux *et al.* (1985) estiment ainsi que 12 à 17 % des cas de salmonellose chez les enfants de Porto-Rico sont dus à des tortues aquatiques venant des USA, c'est à dire un enfant infecté pour 1 000 tortues importées (Sanchez *et al.*, 1988). L'exportation d'animaux dangereux est donc autorisée par la législation américaine sans contrainte sanitaire particulière (Gangarosa, 1985), ce qui fait prendre un caractère planétaire au problème sanitaire jusqu'alors uniquement américain.

V. LES RISQUES POUR L'HOMME

Le principal danger représenté par les salmonelles est la toxi-infection d'origine alimentaire caractérisée par l'apparition progressive d'une gastro-entérite (colique, vomissements, diarrhée...). La période prépatente est de 12 à 24 heures. L'évolution est généralement favorable en 2 à 5 jours minimum. Mais rappelons que ces germes sont aussi responsables des fièvres typhoïde et paratyphoïde, infections heureusement rares, car beaucoup plus graves. D'évolution lente (plusieurs semaines) et parfois mortelle, elles sont caractérisées par divers troubles tels que méningite, hépatite, endocardite, arthrite... L'agent de la fièvre typhoïde, *S. typhi*, n'a pas encore été isolé chez les tortues.

Ces dernières sont souvent placées dans un aquarium disposé dans la cuisine pour des raisons de commodité (lavage, source d'eau...), ce qui ne peut que favoriser l'ingestion de salmonelles répandues sur des aliments ou du matériel de cuisine à partir de l'eau du bac. Comme l'ont mis en évidence de multiples études épidémiologiques (Sanchez *et al.*, 1988 ; d'Aoust *et al.*, 1990), les enfants sont les principales victimes du fait d'une rigueur moins importante au niveau des règles d'hygiène générale : se laver les mains après chaque contact avec un animal, ne pas les porter à la bouche.

A cela s'ajoute l'apparition de mutants bactériens résistants aux antibiotiques comme la gentamycine (*Arizona sp.*, *Salmonella sp.*), ce qui réduit l'arsenal thérapeutique à la disposition des médecins pour lutter contre ces maladies (Sanchez *et al.*, 1988 ; d'Aoust *et al.*, 1990).

De nombreux autres germes sont également isolés à partir des excréments de tortues (Clegg et Health, 1975) : *Aeromonas*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Serratia*, etc, tous capables d'entraîner des inflammations du colon de type entérite chez les jeunes et d'une façon générale des infections génito-urinaires.

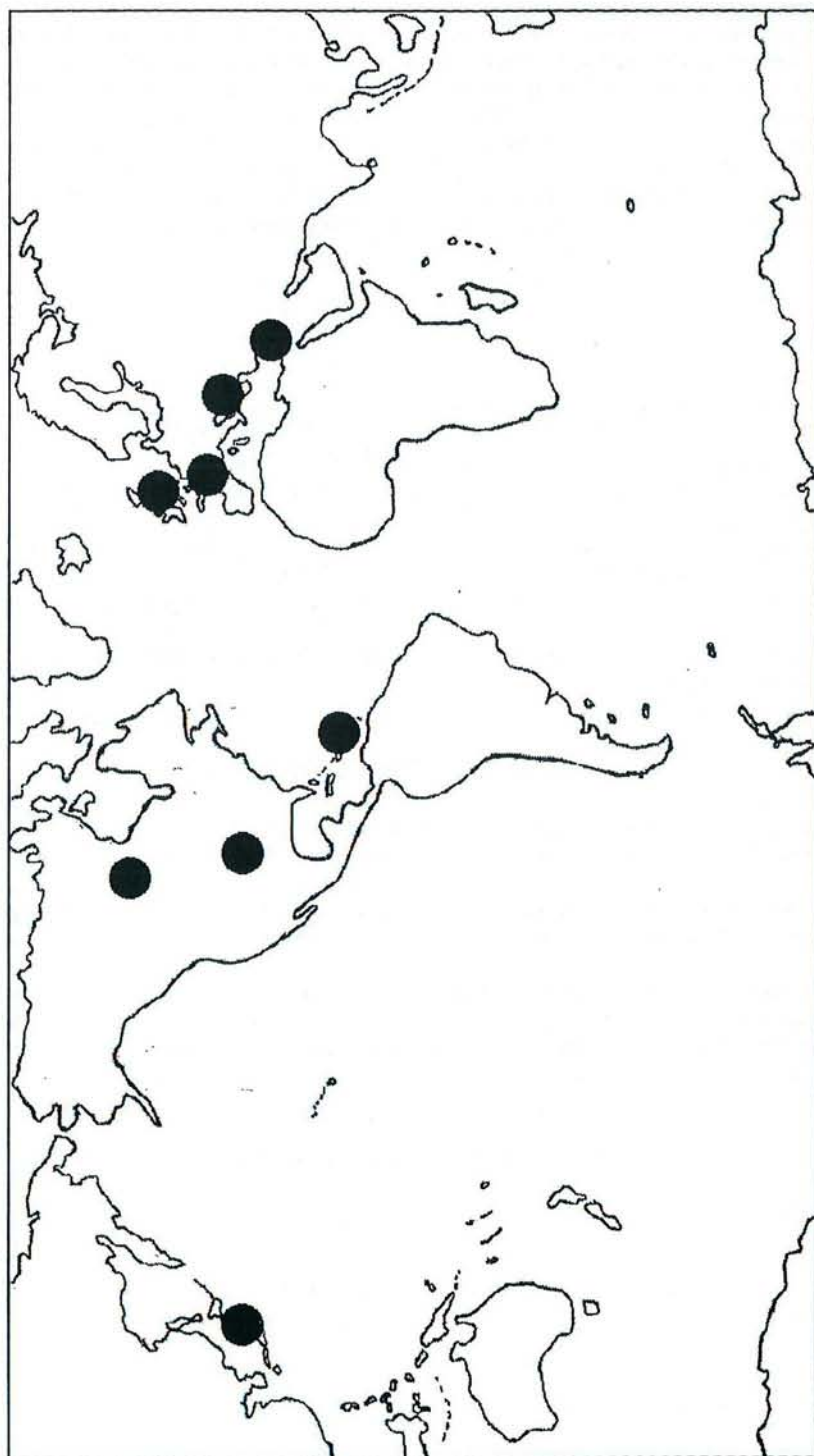


Figure 1 : Pays où des salmonelloses humaines ont été reliées à la présence de *Trachemys scripta* comme source des germes (portage latent asymptomatique).

V. CONCLUSIONS

A notre connaissance, toujours aucune étude de grande ampleur de l'impact sanitaire des tortues sur la santé humaine au niveau national n'a été réalisée en France à ce jour (Sanchez *et al.*, 1988). Or, ce problème sanitaire est parfaitement connu, puisqu'il y a une trentaine d'années que la vente de tortues grecques vivantes sur l'étal des poissonniers a été interdite. Une interdiction d'importation pour motif sanitaire avait été prise par le Ministère de l'Agriculture en 1991, mais elle est tombée quelques mois plus tard sous la pression des importateurs français relayés par le Ministère de l'Environnement. Heureusement, l'importation dans L'Union Européenne de *T. scripta* sera prochainement interdite, ce qui limitera les conséquences sanitaires, sauf si ce commerce de masse se reporte sur l'espèce *Chrysemys picta dorsalis* comme certains spécialistes le craignent (Servan, Com. pers.). Dans tous les cas, toutes les espèces de tortues (palustres et terrestres) sont susceptibles de porter des germes potentiellement pathogènes pour l'homme, la focalisation sur l'espèce *T. s. elegans* n'étant que le reflet de son importation massive.

Quelques règles générales d'hygiène peuvent être proposées pour limiter les risques sanitaires (salmonelles et autres germes) auxquels sont exposés les détenteurs de tortues aquatiques^{1,2} :

- disposer les tortues dans un aquarium réservé à ce seul usage ;
- disposer cet aquarium dans un endroit sans lien avec des aliments ou du matériel à usage alimentaire (couverts, plats, surface de travail et de préparation des aliments...) ;
- s'assurer que la personne chargée de l'entretien n'est pas particulièrement sensible aux infections et qu'elle connaît les règles d'hygiène nécessaires ;
- nettoyer l'aquarium dans un local prévu à cet effet, avec un jeu de matériel spécifique (éponge, serviette...), et bien nettoyer et désinfecter les deux après usage ;
- en présence de plaies, porter des gants imperméables lors de toute manipulation des tortues ;
- se laver consciencieusement les mains après manipulation des animaux, en insistant bien au niveau des ongles ;
- changer l'eau de l'aquarium quand elle commence à être souillée (déjections des animaux) ;
- munir l'aquarium d'un système de filtration puissant (débit de 10 fois le volume d'eau par heure) et permanent, qui sera bien entretenu et nettoyé ;
- empêcher les autres animaux de venir boire l'eau de l'aquarium ;
- expliquer clairement aux enfants les règles d'hygiène à respecter lors de la manipulation d'animaux ;
- contacter immédiatement un médecin en cas de douleur intestinale, de céphalée, de fièvre, ou d'infection localisée (doigt, main...).

Remerciements - Nous tenons à remercier M. B. Devaux, directeur de la SOPTOM, qui a financé ces travaux, et nous a chaudement encouragé durant leur réalisation, ainsi que M. Goyffon et le second référé pour leur relecture du manuscrit. Nos plus vifs remerciements vont à Nathalie Marissal pour ses critiques du manuscrit.

VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANONYME (1974) - Surveillance of turtle-associated salmonellosis - United States. *Morbidity Mortality Weekly Rep.*, 23 : 209-210.

d'AOUST, J.Y., and LIOR, H. (1978) - Pet turtle regulations and abatement of human salmonellosis. *Can. J. Public Health*, 69 : 107-108.

¹. ces règles devraient être expliquées à l'achat de tout reptile par les vendeurs.

². des salmonelles (et d'autres germes potentiellement pathogènes pour l'homme) ont aussi été isolées à partir de tortues terrestres (Boycott *et al.*, 1953 ; Doutré et Roche, 1976). Les règles édictées s'appliquent donc d'une manière générale à tous les reptiles.

- d'AOUST, J.Y., DALEY, E., CROZIER, M., and SEWELL, A.M. (1990) - Pet turtle : a continuing international threat to public health. *Am. J. Epidemiol.*, 132 (2) : 233-238.
- Le BER, C., and STYLIADIS, S. (1987) - Turtle tank water survey-1986. *Ontario Dis. Surveillance Rep.*, 8 : 187-9.
- BOYCOTT, J.A., TAYLOR, J., and DOUGLAS, H.S. (1953) - Salmonella in tortoises. *J. Pathol.*, 65 : 401-411.
- CHASSIS, G., GROSS, E.M., and GREENBERG, Z. (1986) - Salmonella in turtles imported to Israel from Louisiana (Letter). *JAMA*, 256 : 1003.
- CLEGG, F.C., and HEATH, P.J. (1975) - *Salmonella* excretion by terrapins and the associated hazard to human health. *Vet. Rec.*, 96 (4) : 90-91.
- COHEN, M.L., POTTER, M., POLLARD, R., and FELDMAN, R.A. (1980) - Turtle-associated salmonellosis in the United States. *JAMA*, 243 : 1247-1249.
- DELAGE, B. (1966) - Survie des Salmonella ingérées dans le tractus digestif de quelques animaux. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 59 (6) : 943-949.
- DOUTRE, M.P., et ROCHE, R. (1976) - Portage de Salmonella chez *Testudo sulcata* tortue terrestre du Sénégal. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 29 (4) : 313-316.
- DUPONTE, M.W., NAKAMURA, R.M., and CHANG, E.M.L. (1978) - Activation of latent *Salmonella* and *Arizona* organisms by dehydration in red-eared turtles, *Pseudemys scripta elegans*. *Am. J. Vet. Res.*, 39 : 529-530.
- FEELEY, J.C., and TREGGER, M.D. (1969) - Penetration of turtle eggs by *Salmonella braenderup*. *Publ. Health Rep. U.S.A.*, 84(2) : 156-158.
- FOX, M.D. (1974) - Recent trends in Salmonellosis epidemiology. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 165 (2) : 990-993.
- FUJITA, K., MURONO, K., and YOSHIOKA, H. (1981) - Pet-linked salmonellosis. *Lancet*, 2 : 525.
- GANGAROSA, E. J. (1985) - Bondaries of conscience. *J.A.M.A.*, 1985 : 265-266.
- GARNIER, M., et DELAMARE, J. (1989) - Dictionnaire des termes de médecine (22^e édition). Maloine, Paris, 1031 p.
- HAGA, J. B. (1972) - Baby green turtle after certification. *Pet / Supplies / Marketing*. Ed. : Hercourt Brace Jovanovitch, New-York.
- HEARSEY, E.F., and MASON, D.J. (1963) - *Salmonella hartford* in communicable disease center, *Salmonella Report*, N° 10, Atlanta, Public Health Service, pp. 17-18.
- IZADJOO, M.J., PANTOJA, C.O.A., and SIEBELING, R.J. (1987) - Acquisition of *Salmonella* flora by turtle hatchling in commercial turtle farms. *Can. J. Microbiol.*, 33 : 718-724.
- KAUFMANN, A.F., and MORRISSON, Z.I. (1966) - An Epidemiological study of Salmonellosis in turtles. *Am. J. Epidemiol.*, 84 : 364-370.
- KAUFMAN, A.F., FOX, M.D., and MORRIS, G.K. (1972) - Turtle-associated Salmonellosis. III. The effects of environmental salmonellae in commercial turtle breeding ponds. *Am. J. Epidemiol.*, 95 : 521-528.
- LAMM, S.H., TAYLOR, A.J., GANGAROSA, E.J., ANDERSON, H.W., YOUNG, W., CLARCK, M.H., and BRUCE, A.R. (1972) - Turtle associated salmonellosis. I. An estimation of the magnitude of the problem in the U. S., 1970-71. *Am. J. Epidemiol.*, 95 : 511-517.
- MALLARET, M.R., TURQUAND, O., BLATIER, J.F., CROIZE, J., GLEDEL, J., MICOUD, M., BERTAUDIÈRE, L., JOUET, B., and CORBION, B. (1990) - Salmonelloses humaines en rapport avec les tortues aquatiques dans le département de l'Isère. *Rev. Epidém. Santé Publ.*, 38 : 71-75.
- Mc KIBBEN, J.S., PORTERFIELD, P.D., and WESTERGAARD, J.M. (1978) - Effect of dry versus wet bowl environment on pet turtles. *Am. J. Vet. Res.*, 39 (1) : 109-114.
- ROGERS, W.E., and JOHNSTONE, T. (1985) - *Salmonella poona* from pet turtles - British Columbia. *Can. Dis. Wkly. Rep.*, 11 : 117-118.
- SANCHEZ, R., MARTIN, A., BAILLY, A., et DIRAT, M.F. (1988) - A propos d'un cas de salmonellose digestive associée à une tortue domestique. *Méd. Mal. Inf.*, 10 : 458-459.

- SIEBELING, R.J., NEAL, P.M., and GRANBERRY, W.D. (1975) - Treatment of Salmonella-Arizona infected turtle eggs with terramycin and chloromycetin by the temperature-differential egg dip method. *Appl. Microbiol.*, 30 : 791-799.
- SMITH, W.C.S., and SMALL, R.G. (1983) - *Salmonella* infections from Pet terrapins. *Commun Dis. Scotland*, 3 : 7-8.
- STYLIADIS, S. (1985) - *Salmonella* infections from reptiles. *Ontario Dis. Surveillance Rep.*, 6 : 272.
- TAUXE, R.V., RIGAU-PEREZ, J.G., WELLS, J.G., and BLAKE, P.A. (1985) - Turtle associated salmonellosis in Puerto-Rico. Hazard of the global turtle trade. *J.A.M.A.*, 254 : 237-239.
- WARWICK, C. (1985) - The trade in red-eared terrapins. *Animals International*, VI/16 : 8-9.
- WARWICK, C. (1986) - Red-eared terrapins farms and conservation. *Oryx*, 20 (4) : 237-240.
- WARWICK, C. (1991) - Conservation of red-eared terrapins (*Trachemys scripta elegans*) : threats from international pet and culinary markets. *B.C.G. Testudo*, 3 (3) : 34-44.
- WARWICK, C., STEEDMAN, C., and HOLFORD, T. (1990) - Ecological implications of the red-eared turtle trade. *Texas J. Sci.*, 42 (4) : 419-422.

Christophe ARVY
S.C.P. vétérinaire Drs Moniot et van Leeuwen
130 bis, avenue G. Pompidou
33 500 Libourne

NOUVELLES OBSERVATIONS HERPETOLOGIQUES AU SAHARA OCCIDENTAL, 3

par

Mohamed HASI, Luis-Felipe LÓPEZ-JURADO, José-Antonio MATEO,
Jean-Pierre SAINT-ANDRIEUX et Philippe GENIEZ

Résumé - De récentes prospections au Sahara Occidental ont permis la découverte de quatre espèces d'Amphibiens et de Reptiles nouvelles pour la région : *Bufo xeros*, *Hemidactylus brooki*, *Uromastix* sp. et *Chalcides ocellatus* alors qu'*Acanthodactylus taghitensis* a été mis en évidence en Mauritanie à 50 km de la frontière avec le Sahara Occidental. Un accent est mis sur le caractère " refuge " du massif du Zemmour pour les éléments d'affinités méditerranéenne et saharienne.

Mots-clés - Amphibiens, Reptiles, Sahara Occidental, faunistique, répartition.

Abstract - Recent surveys in Western Sahara resulted in four new species of amphibians and reptiles being reported for the area: *Bufo xeros*, *Hemidactylus brooki*, *Uromastix* sp. and *Chalcides ocellatus*. In addition, *Acanthodactylus taghitensis* was recorded in Mauritania 50 km from the border with Western Sahara. The importance of the Zemmour mountains as a refuge for species of Mediterranean and Saharan affinity is noted.

Key words - Amphibians, Reptiles, Western Sahara, fauna, distribution.

I. INTRODUCTION

Le Sahara Occidental, tel qu'il a été considéré par Bons et Geniez (1996), est délimité à l'extrême nord-est par l'Algérie (région de Tindouf), à l'est et au sud par la Mauritanie, à l'ouest par l'océan Atlantique et au nord par le parallèle 27°30'N. Cette vaste étendue saharienne est donc comprise entre les parallèles 27°30'N et 19°45'N et les méridiens 8°30'W et 17°00'W. Elle couvre une surface d'environ 300 000 km². La dernière liste des Amphibiens et Reptiles du Sahara Occidental (Bons & Geniez, 1996) faisait état de 42 espèces. La présente note apporte une correction importante par rapport à l'ouvrage de Bons et Geniez (1996) : *Tarentola boehmei* semble inconnue dans la région ; toutes les observations se rapportant à cette espèce concernent en fait *Tarentola mauritanica*, représentée au Sahara Occidental par une forme particulière actuellement en cours d'étude.

II. OBSERVATIONS

Etant donné le peu de mentions précises sur la faune du Sahara Occidental, nous proposons ci-après la liste de nos observations, assortie de commentaires lorsqu'elles revêtaient un caractère nouveau. La majorité de ces observations est due, d'une part à M. Hasi qui a collecté un certain nombre de reptiles et d'amphibiens dans des régions peu accessibles de l'est du Sahara Occidental, d'autre part à L.-F. López-Jurado dans la péninsule du cap Blanc. Les localités citées sont suivies de coordonnées géographiques entre crochets qui peuvent être retrouvées sur la figure 1.

Ranidae sp.

- *Dolooa* [E41] ; quelques têtards, vus en photo.

Cette station est située dans le haut bassin de l'oued Auletis qui rejoint l'oued Al Khatt qui, lui-même, est un affluent de la Sekhiat Al Hamra. Sachant que la Sekhiat Al Hamra est la seule zone humide du Sahara Occidental où est connue *Rana saharica*, il y a tout lieu de penser que les têtards de Doloaa puissent se rapporter à cette espèce.

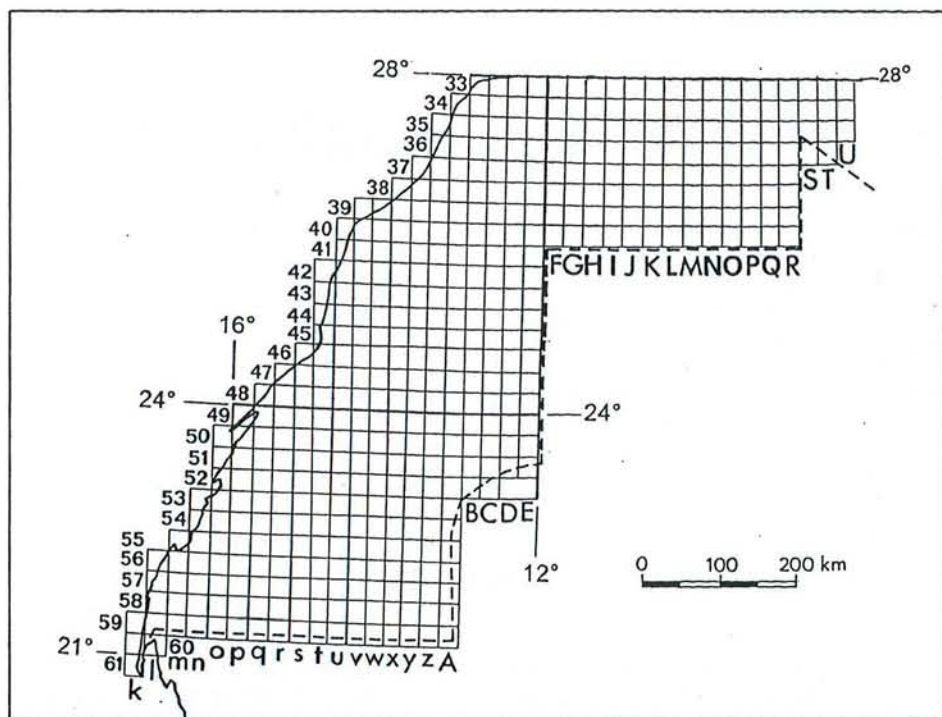


Figure 1 : carte du Sahara Occidental. Chaque carré correspond aux limites des cartes IGN au 1/50000 et mesure, en réalité, 25 km de haut sur environ 20 km de large. Les coordonnées inscrites aux marges de la carte correspondent aux coordonnées entre crochets se trouvant dans le texte. Elles permettent de localiser les toponymes cités dans le présent travail.

***Tarentola annularis annularis* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1809)**

- 10 km après Smara en direction de Laâyoune [F38] ; 1 couple dans un acacia.
- 7 km à l'est de Afreiyat [Q38]
- Yatti-Aghassal [R39]
- Tirsal Tel-Lia [Q40]
- Aïn Timellousa [E44]
- Bou Dayra [E46]
- Ichargan [D46]
- Doloaa [E41]

***Tarentola ephippiata hoggarensis* Werner, 1937**

- Sel Aurich (120 km à l'est de Awserd, près de la frontière mauritanienne) [A54]
- Duguech, oued Guenifa (90 km au sud-est de Awserd) [y56]

- Oued Aïn Ascat, Auadi (100 km à l'est-nord-est de Zoug) [A58]
- 25 km à l'ouest de la Dayet El Aam [R38]
- 7 km à l'est de Afreiyat [Q38]
- Aïn Timelloussa [E44]
- Doloaa [E41]

***Hemidactylus brooki angulatus* Hallowell, 1852**

- Grotte des Phoques, 24 km au nord de Lagwera [k60] ; 1 adulte.
- D'après Welch (1982), ce taxon est répandu en Afrique tropicale, depuis le Sénégal à l'ouest jusqu'au Soudan à l'Est et à la Tanzanie et à l'Angola au Sud. Il existe également sur plusieurs îles du Cap-Vert où son indigénat est improbable (Schleich, 1987). Tout récemment, Ineich (1997) précise sa répartition vers le Nord ; il observe l'espèce jusqu'à Nouakchott, en Mauritanie côtière. La découverte d'un adulte près de Lagwera étend la répartition de ce gecko vers le nord de quelques 340 km. L'animal a été capturé à proximité d'un campement, non loin de l'océan. L'origine autochtone de *Hemidactylus brooki* dans cette région demande cependant à être confirmée.

***Geckonia chazaliae* Mocquard, 1895**

- Grotte des Phoques, 24 km au nord de Lagwera [k60] ; quelques individus.
 - Sur la route Laâyoune-Smara, de 72 km à 138 km après Laâyoune en direction de Smara ; 14 individus observés [A38, B38 et C38].
- Le Gecko casqué était jusqu'à présent connu d'une mince frange littorale, l'observation la plus continentale se rapportant à Abatteh (Bons et Giro, 1974). L'un de nous a observé, fin mars 1995, la nuit sur la route, 14 geckos casqués en activité. Le plus continental d'entre eux se situait 138 km après Laâyoune en direction de Smara, soit à environ 115 km de l'océan. L'espèce est donc à rechercher dans l'ensemble de la Sekhiat al Hamra, au moins jusqu'à Smara.

***Stenodactylus sthenodactylus* (Lichtenstein, 1823)**

- Route Laâyoune-Smara, après la bifurcation de Bou Kra [B38]

***Saurodactylus brosetti* Bons & Pasteur, 1957**

- Mahbes Eskaikima [Q35] (J. Castroviejo réc., E. B. Doñana)
- Salvador et Peris (1975) ont mentionné *Saurodactylus brosetti* de Guelta Zemmour [D44], localité particulièrement excentrée par rapport à la répartition générale de l'espèce et qui peut être considérée comme la plus méridionale connue pour le genre *Saurodactylus*. La station de Mahbes Eskaikima établit en pont entre Guelta Zemmour et les localités les plus méridionales du Sud-Ouest marocain et confirme l'existence de ce gecko méditerranéen en plein domaine saharien.

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

- Mahbes Eskaikima [Q35] (J. Castroviejo réc., E. B. Doñana)

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

- Sél Aurich (120 km à l'est de Awserd, près de la frontière mauritanienne) [A54]
- Duguech, oued Guenifa (90 km au sud-est de Awserd) [y56]
- 25 km à l'ouest de la Dayet El Aam [R38]
- 7 km à l'est de Afreiyat [Q38]
- Aïn Timelloussa [E44]
- Doloaa [E41]

***Uromastix [acanthinura] flavifasciata* Mertens, 1962**

- Aghoueinit, oued Lemmuilla (120 km à l'est-sud-est de Awserd, 10 km à l'ouest de la frontière mauritanienne) [A56]
- Duguech, oued Guenifa (90 km au sud-est de Awserd) [y56]
- 7 km à l'est de Afreiyat [Q38]
- Yatti-Aghassal [R39]
- Tirsal Tel-Lia [Q40]
- Aïn Ben Tili [O40]

- Aïn Timelloussa [E44]
- Bou Dayra [E46]
- Ichargan [D46]
- Doloaa [E41]

***Varanus griseus griseus* Daudin, 1803**

- 7 km à l'est de Afreyyat [Q38] ; 1 adulte.
- Doloaa [E41] ; 1 ad.

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

- Sel Aurich (120 km à l'est de Awserd) [A54] ; 1 adulte.

***Mesalina pasteuri* (Bons, 1960)**

- Oued Ain Ascat, Auadi (100 km à l'est-nord-est de Zoug) [A58] ; 1 adulte.
- Il s'agit de la quatrième station connue pour cette espèce au Sahara Occidental (cf. Bons et Geniez, 1996, p. 154).

***Acanthodactylus aureus* Günther, 1903**

- Grotte des Phoques, 24 km au nord de Lagwera [k60] ; nombreux individus.

***Acanthodactylus taghitensis* Geniez et Foucart, 1995**

- Fderik (= Fort Gouraud, Mauritanie) [C54] ; 2 mâles adultes.
- Deux mâles adultes de cette espèce méconnue figurent dans la collection du British Museum (natural History). Etiquetés "*Acanthodactylus scutellatus*" mais redéterminés comme *A. aureus* par Salvador (1982) et Arnold (1983), ils se différencient nettement de *A. aureus* par leurs écailles dorsales grandes, aplaties et fortement carénées, deux fois plus grandes sur le dos que sur les flancs, et par leurs narines fortement proéminentes. Cette localité étend la répartition de l'espèce de 1300 km vers le Sud-Ouest. Les deux exemplaires du British Museum portent à quatre le nombre d'exemplaires connus et à trois le nombre de localités (cf. Geniez et Foucart, 1995). La présence de *Acanthodactylus taghitensis* à Fderik, à 50 km de la frontière avec le Sahara Occidental, rend plausible l'existence de cette espèce au Sahara Occidental.

***Chalcides ocellatus ocellatus* (Forsskål, 1775)**

- Ichargan [D46] ; 1 adulte.

Cette localité, située dans les monts du Zemmour, est la seule connue jusqu'à présent entre les populations marocaines et celle de Chinguetti, dans l'Adrar mauritanien, citée par Dekeyser et Villiers (1956). Elle se situe à 475 km au sud-ouest de la station marocaine la plus méridionale (l'oued Drâa au sud de Aouïnet Torkoz) et à 535 km au nord de Chinguetti. Avec un peu plus de 700 m d'altitude, le massif du Zemmour, formé de roches éruptives, est la montagne la plus élevée du Sahara Occidental. Il semble constituer une zone favorable au maintien d'espèces d'affinités paléarctiques et nord-sahariennes comme *Saurodactylus brosetti* et *Mesalina guttulata* (cf. Salvador et Peris, 1975), ainsi que *Chalcides ocellatus* et, comme nous le verrons plus loin, *Naja haje legionis*.

***Coluber algirus intermedius* Werner, 1929**

- Aïn Timelloussa [E44] ; 1 adulte à tête claire
- Grotte des Phoques, 24 km au nord de Lagwera [k60] ; 1 adulte à tête claire.

***Telescopus (dhara) obtusus* (Reuss, 1834)**

- Ichargan [D46].

Il s'agit de la deuxième station de serpent-chat d'Afrique-du-Nord connue pour le Sahara Occidental. Ce rare serpent avait déjà été cité de Laâyoune par Valverde (1992) (cf. Bons et Geniez, 1996, p. 230 et 231). La station d'Ichargan se situe à un quart environ de la distance entre Laâyoune et Trarza en Mauritanie (cf. Le Berre, 1989).

***Scutophis moilensis* (Reuss, 1834)**

- 25 km à l'ouest de la Dayet El Aam [R38]
- Yatti-Aghassal [R39]
- Tirsal Tel-Lia [Q40]

***Psammodon schokari* (Forsskal, 1775)**

- Bou Dayra [E46] ; 1 ind.

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

- Ain Timellousa [E44] ; 1 adulte entièrement noir.

Il s'agit de la station la plus méridionale connue pour l'espèce au Sahara Occidental, et la plus méridionale également pour la sous-espèce *legionis* (*Naja haje legionis* est caractérisé, à l'âge adulte, par sa coloration entièrement noir brillant à l'exception d'une zone gulaire jaunâtre).

***Cerastes cerastes* (L., 1758)**

- Sel Aurich (120 km à l'est de Awserd) [A54]
- Duguech, oued Guenifa (90 km au sud-est de Awserd) [y56]
- 7 km à l'est de Afreiyat [Q38]
- Ain Ben Tili [O40]
- Ain Timellousa [E44]
- Ichargan [D46]
- Doloaa [E41]

III. CONCLUSION

Bons et Geniez (1996) admettaient, au Sahara Occidental, l'existence de 42 espèces d'amphibiens et reptiles. Les quelques expéditions récentes ont permis d'ajouter à ce cortège un amphibien nouveau pour la région, *Bufo xeros* (Mateo *et al.*, 1997), ainsi que trois reptiles non signalés auparavant au Sahara Occidental, *Hemidactylus brooki*, *Uromastix sp.* (Mateo *et al.*, en prép.) et *Chalcides ocellatus*. Cela porte à 45, en retranchant *Tarentola boehmei* inconnue dans la région, le nombre d'espèces composant l'herpétofaune du Sahara Occidental. Il serait intéressant de pouvoir prospector les monts du Zemmour, dans l'est du pays, pour vérifier le caractère "refuge" de ce massif pour les espèces d'affinités méditerranéenne ou nord-saharienne. Ainsi, on pourrait y espérer la découverte de *Bufo viridis*, *Bufo brongersmai*, *Rana saharica*, *Tarentola boehmei*, *Agama impalearis*, *Sphenops boulengeri*, *Spalerosophis dolichospilus*, *Macroprotodon cucullatus* ou *Macrovipera mauritanica*.

IV. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARNOLD, E. N. (1983) - Osteology, genitalia and the relationships of *Acanthodactylus* (Reptilia : Lacertidae). *Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Zool.)*, **44** (5) : 291-339.
- BONS, J. et GENIEZ, Ph. (1996) - *Amphibiens et reptiles du Maroc (Sahara Occidental compris)*. Atlas biogéographique. A.H.E., Barcelona, 320 p.
- BONS, J. et GIROT, B. (1974) - Amphibiens et Reptiles de la province de Tarfaya. In Contribution à l'étude scientifique de la province de Tarfaya. *Trav. Inst. Sci. Chérif. Et Fac. Sci. Rabat, sér. Gén.*, **3** : 197-226.
- DEKEYSER, P. L. et VILLIERS, A. (1956) - Notations écologiques et biogéographiques de la faune de l'Adrar. *Mém. I.F.A.N.*, **44**, 222 p.
- GENIEZ, Ph. et FOUCCART, A. (1995) - Un nouvel *Acanthodactyle* en Algérie : *Acanthodactylus taghitensis* n. sp. (Reptilia, Sauria, Lacertidae). *Bull. Mus. natl. Hist. nat. Paris*, 4^{ème} sér., **17** (1-2) : 3-9.

INEICH, I. (1997) - Les Amphibiens et les Reptiles du littoral mauritanien. Pp. 93-99 in COLAS P. (éd. Scient.) - *Environnement et littoral mauritanien*. Actes du colloque, (12-13.06.1995) de Nouakchott, Mauritanie. CIRAD, Montpellier, collection "Colloques", 196 p. + 14 pl..

LE BERRE, M. (1989) - *Faune du Sahara. I. Poissons-Amphibiens-Reptiles*. Lechevalier, R. Chabaud, Paris, 332 p.

MATEO, J. A., HASI, M., GENIEZ, Ph., LOPEZ-JURADO, L. F. & GARCIA-MARQUEZ, M. (1997) - El Sapo de Sabana (*Bufo xeros*), una nueva especie de anfibio para el Sahara Occidental. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, **8** : 5-6.

SALVADOR, A. (1982) - A revision of the lizards of the genus *Acanthodactylus* (Sauria : Lacertidae). *Bonn. Zool. Beitr. monogr.*, **16** : 167 p.

SALVADOR, A. et PERIS, S. (1975) - Contribución al estudio de la fauna herpetológica de Rio-de-Oro. *Bol. Est. Cent. Ecol.*, **4** (8) : 49-60.

SCHLEICH, H. H. (1987) - Herpetofauna Cabovertiana. *Spixiana*, suppl. **12**, 75 p.

VALVERDE, J. A. (1992) - Zoogeografía herpetológica del Sahara Occidental. *Com. or. II. Congreso Luso-Español y VI. Congreso Español de Herpetología*, Granada. Résumé p.15.

WELCH, K. R. G. (1982) - *Herpetology of Africa : a checklist and bibliography of the orders Amphisbaenia, Sauria and Serpentes*. R.E. Krieger Publishing Co., Malabar, Florida, 293 p.

M. HASI
Avenida Reina Mercedes 13
E-41950 SEVILLA (Espagne)

L.-F. LÓPEZ-JURADO
Departamento de Biología, Universidad de Las Palmas
E-35017 LAS PALMAS (Espagne)

J.-A. MATEO et Ph. GENIEZ
Ecole Pratique des Hautes Études
Laboratoire de Biogéographie et Écologie des Vertébrés
Université Montpellier 2
F-34095 MONTPELLIER cedex 5

J.-P. SAINT-ANDRIEUX
Maison forestière du Rossberg
F-67190 GRENDLBRUCH

DEVELOPPEMENT DE LA LANGUE DE *Typhlonectes compressicaudus* (Dumeril et Bibron, 1841), AMPHIBIEN GYMNOPHIONE VIVIPARE

par

Souad HRAOUI-BLOQUET et Jean-Marie EXBRAYAT

Résumé - La langue de *Typhlonectes compressicaudus* se développe à l'éclosion avec la mise en place du muscle génioglosse et la différenciation de l'épithélium dorsal qui comporte des cellules ciliées, cellules à microvillosités et des cellules glandulaires. A la métamorphose, on observe un nouvel épithélium caractérisé par la présence de papilles filiformes. A la naissance, une nouvelle structure comportant des cellules sécrétrices et des cellules à l'aspect spongieux remplace une nouvelle fois la structure épithéliale. L'évolution de la structure de la langue est corrélée avec le développement du tube digestif et la phase intra-utérine ou libre de l'animal.

Mots-clés : Amphibien, Gymnophione, développement embryonnaire, langue

Summary - Tongue development in *Typhlonectes compressicaudus* begins at hatching with the placing of genioglossus muscle and differentiation of dorsal epithelium, which comprises ciliate, microvillous and glandular cells. At metamorphosis, there is a new epithelium characterized by filiform papillae. At birth, a new structure of secretory and spongy cells replaces the epithelium. Evolution of tongue structure coincides with both gut development and intrauterine or free-life of the animal.

Key-words : Amphibia, Gymnophiona, Embryonic development, Tongue.

I. INTRODUCTION

Chez les Amphibiens anoures (sauf les aglosses) et Urodèles, la langue se développe à partir du plancher de la cavité bucco-pharyngienne.

Chez les Anoures en prémétamorphose, des papilles ont été observées chez plusieurs espèces dans la paroi buccale et au-dessus de la langue (*Rana sylvatica*, Helff et Mellicker, 1941 ; *Rana catesbeiana*, Hammermann, 1969 ; *Rana japonica*, Nomura *et al.*, 1979a et b). Au climax, elles régressent et sont remplacées par des papilles fongiformes puis filiformes, pourvues de bourgeons gustatifs qui apparaissent sur la face dorsale de la langue (Hourdry et Beaumont, 1985 ; Gipouloux, 1986).

La langue des Gymnophiones a fait l'objet d'un nombre limité de travaux, souvent anciens et toujours consacrés aux animaux adultes (Wiedersheim, 1879 ; Sarasin et Sarasin, 1887-1890 ; Marcus, 1932 ; Teipel, 1932 ; Fahrenholz, 1937 ; Taylor, 1968 ; Zylberberg, 1972, 1986 ; Welsch et Storch, 1973 ; Wake, 1992). Elle est peu développée par rapport à celle des Anoures et n'est ni protactile ni rétractile. Cette langue est également le siège de sécrétions muqueuses facilitant le transport des proies vers le pharynx (Taylor, 1968 ; Zylberberg, 1972, 1986 ; Duellman et Trueb, 1986). Elle permet également le maintien des proies contre le palais. Chez certains Gymnophiones, et notamment les espèces aquatiques, elle comporte deux masses antérieures surélevées et symétriques, situées directement au-dessous des choanes qui permettent de contrôler le passage de l'eau entre les narines et le pharynx. Wake (1992) a par ailleurs publié une étude comparative sur l'innervation de la langue des Gymnophiones.

L'ontogénèse de la langue des Gymnophiones n'a pas fait l'objet de travaux approfondis. Dans cet article, nous décrivons le développement de la langue de *Typhlonectes compressicaudus*. L'un des buts de ce travail est de préciser le rôle de la langue au cours de l'évolution des modes de

nutrition de ce Gymnophione à la vie intra-utérine. L'autre but est d'apporter quelques éléments à la connaissance de la métamorphose des Gymnophiones.

Ce travail fait suite à d'autres études concernant l'évolution des échanges materno-foetaux chez *Typhlonectes compressicaudus* (Hraoui-Bloquet, 1995 ; Hraoui-Bloquet et Exbrayat, 1992, 1994, 1996 ; Hraoui-Bloquet *et al*, 1994 ; Exbrayat et Hraoui-Bloquet, 1991, 1992).

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'étude a été réalisée chez des embryons (4 stades 23, 3 stades 24, 4 stades 25, 3 stades 26-27), des foetus (4 stades 28, 4 stades 29, 1 stade 30, 3 stades 31), des larves (3 stades 31, 6 stades 32, 5 stades 33) et 2 nouveau-nés de *Typhlonectes compressicaudus*, déterminés selon la table de Sammouri *et al* (1990), et fixés au liquide de Bouin.

Pour la microscopie optique, les animaux ont été déshydratés, inclus à la paraffine puis débités en coupe de 5µm d'épaisseur. Ils ont été colorés par le trichrome de Masson-Goldner et l'azan de Romeis. La réaction à l'APS a permis de mettre en évidence les sécrétions glucidiques, la tétrazoréaction de Danielli a permis de détecter la nature protéique de certaines substances (Gabe, 1968).

Pour la microscopie électronique à balayage, les spécimens ont été traités au point critique, métallisés au mélange or/palladium et observés sur un microscope électronique Hitachi S 800 au Centre de Microscopie Electronique (C.M.E.A.B.G.) de l'Université Claude Bernard Lyon I, 43 Bd du 11 novembre 1918, 69622, Villeurbanne Cedex.

III - OBSERVATIONS

1 - Stades 23 à 25.

A ces stades, la bouche est fermée par une membrane pharyngienne (Planche I,1). La langue n'est pas encore développée et le plancher buccal aplati est constitué d'un épithélium bistratifié indifférencié. Les cellules de la couche apicale sont arrondies. Certaines d'entre elles comportent de larges vacuoles renfermant des plaquettes vitellines APS positives et colorables par l'orangé G. Dans le mésenchyme, les vaisseaux sanguins sont nombreux mais aucune fibre musculaire n'est encore observée.

2 - Stades 26 à 30

Le stade 26 correspond à l'éclosion. La membrane pharyngienne est percée, mettant la cavité buccale en communication avec le tube digestif. Les premières cellules du muscle génioglosse se différencient dans le plancher buccal, de part et d'autre d'une zone très vascularisée (Planche I,2). Elles deviendront de plus en plus abondantes au cours du développement et, au stade 30, elles formeront antérieurement deux masses compactes séparées par une zone médiane qui en reste dépourvue. Dès le stade 26, des mélanocytes sont observés parmi les fibres musculaires.

L'épithélium lingual est mince, bistratifié. Les cellules basales sont aplaties, les cellules apicales, arrondies ou cubiques. Des cellules ciliées et des cellules à microvillosités se différencient à la surface dès le stade 26. Au stade 30, leur nombre diminue. De nombreux capillaires se développent sous cet épithélium, séparés du muscle génioglosse par une mince bande de tissu conjonctif.

Au stade 28, quelques cellules de la zone médiane prennent une forme en massue et, au stade 30, l'épithélium de cette zone devient pluristratifié. Les cellules de la couche apicale prennent une forme caractéristique avec de très longs prolongements cytoplasmiques souvent ramifiés (Planche

II,5). Ces cellules sont parfois regroupées en colonne autour d'un axe conjonctif mince projeté dans la cavité buccale. Des nombreuses figures de mitose sont observées dans les cellules épithéliales basales en cours de prolifération.

Les premières cellules glandulaires épithéliales sont observées au stade 28 dans la couche basale ou apicale, surtout dans la partie postérieure. Elles contiennent une vacuole de grande taille repoussant le noyau vers la base de la cellule. Ces vacuoles paraissent optiquement vides ou remplies d'un contenu légèrement APS positif et colorées par le bleu d'aniline, c'est à dire de nature glucidique. Au stade 30, quelques cellules glandulaires se regroupent souvent autour d'une lumière centrale. Des vésicules de sécrétion issues de ces cellules ont été observées en microscopie électronique à balayage. L'innervation reste peu développée.

3 - Stades 31 à 33

Les cellules ciliées ont disparu. Certaines cellules épithéliales émettent de longs prolongements cytoplasmiques, recouverts de microvillosités émettant des vésicules de sécrétion. Des groupes de plusieurs de ces cellules forment des papilles filiformes se projetant dans la lumière buccale (Planche I et II, 4 et 6). Des bourgeons du goût sont observés au sommet de ces papilles dès le stade 31. Ils seront ensuite observés sur toute la surface de la langue et plus particulièrement dans l'épithélium bordant le sillon médian (Planche I, 3). Les mitoses sont moins fréquentes que précédemment. Les cellules glandulaires, de petite taille, souvent regroupées, sont de plus en plus nombreuses au niveau des parois limitant le sillon médian. L'innervation est de plus en plus importante. Les vaisseaux sanguins sont abondants.

A la fin de la vie intra-utérine (stade 33), les papilles filiformes disparaissent. Quelques rares cellules en masse munies de prolongements persistent cependant. Le contenu des cellules glandulaires est APS positif, légèrement colorée par le bleu d'aniline. Dans certaines zones, l'épithélium s'épaissit.

4 - Nouveau-nés

Chez un animal possédant encore la trace des branchies, l'épithélium lingual est identique à celui des individus de stade 33. Cet épithélium se détache cependant localement sous la forme de masses cellulaires émises dans la cavité buccale, laissant la place au nouvel épithélium caractéristique des adultes.

Chez des nouveau-nés plus âgés, l'épithélium est stratifié, composé de cellules de revêtement et de cellules glandulaires allongées qui deviennent très nombreuses dans la partie postérieure et au niveau du sillon médian. Ces dernières renferment des substances APS positives, colorées par le bleu d'aniline et réagissant à la tétrazoréaction de Danielli, donc de nature glycoprotéique (Planche II,7). En microscopie électronique à balayage, la surface épithéliale présente un aspect spongieux lié à la présence des orifices des cellules glandulaires (Planche II,8). Plus aucune ciliature ni prolongement cellulaire ne sont observés. Les bourgeons du goût sont toujours plus nombreux dans les parois limitant le sillon médian par rapport à la surface dorsale de la langue.

IV. DISCUSSION - CONCLUSIONS

La langue de *Typhlonectes compressicaudus* se développe classiquement à partir du plancher buccal, juste après l'éclosion, à un stade où la bouche est ouverte (Hraoui-Bloquet et Exbrayat, 1992). Dès cette période, deux masses charnues symétriques sont différenciées antérieurement, comme chez d'autres Gymnophiones (Taylor, 1968). Pendant la phase foetale, des cellules épithéliales ciliées munies de microvillosités, puis les premières cellules glandulaires aux sécrétions muqueuses sont mises en place. A partir du stade 31, c'est à dire au début de la phase larvaire, des papilles filiformes sont différenciées. A la naissance, l'épithélium lingual de *Typhlonectes compressicaudus* devient stratifié et particulièrement riche en cellules glandulaires.

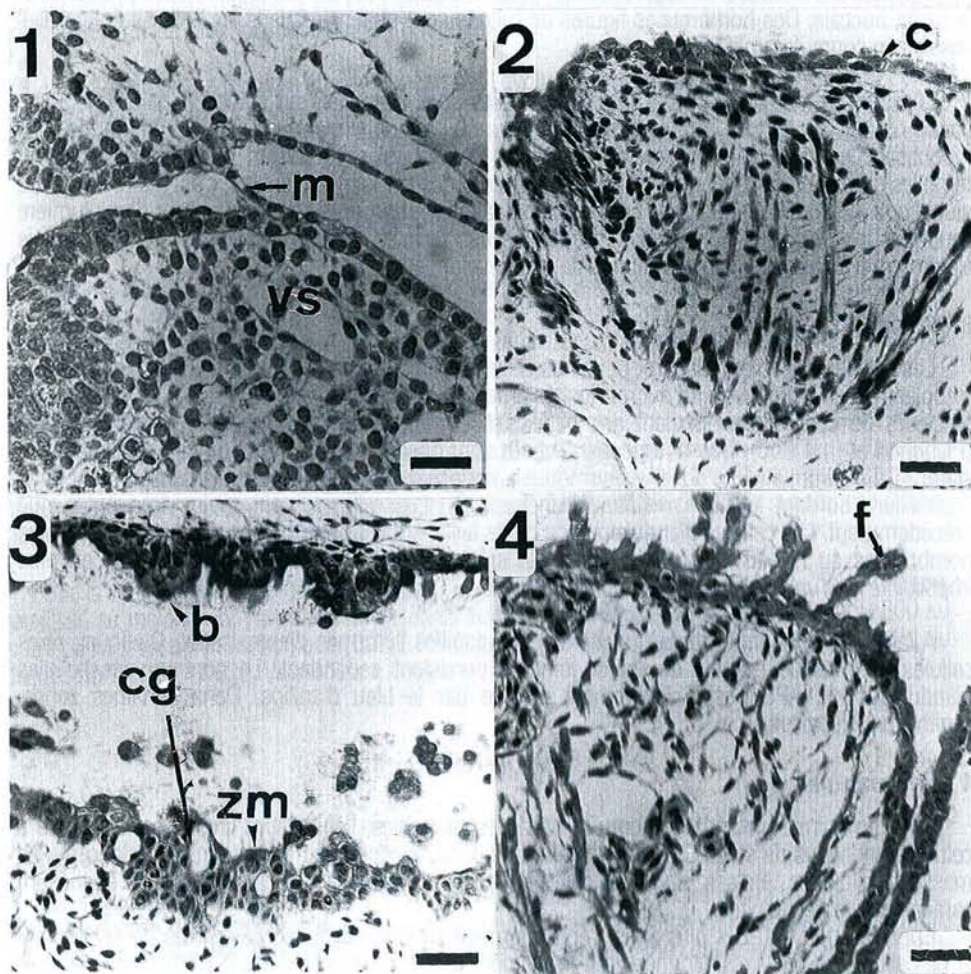


Planche I, photo 1 : Coupe longitudinale de la région orale d'un embryon de stade 23. Azan de Roméis. La barre indique 50 μ m ; **photo 2 :** Coupe transversale de la langue d'un foetus de stade 26-27. Azan de Roméis. La barre indique 80 μ m ; **photo 3 :** Coupe transversale de la voûte palatine et de la région médiane de la langue d'une larve de stade 32. Hémalun-éosine. La barre indique 80 μ m ; **photo 4 :** Coupe transversale de l'épithélium lingual d'une larve de stade 33. Hémalun-éosine. La barre indique 80 μ m. **b** = bourgeon gustatif ; **c** = cellule ciliée ; **cg** = cellule glandulaire ; **f** = papille filiforme ; **m** = membrane pharyngienne ; **vs** = vaisseau sanguin ; **zm** = zone médiane de la langue

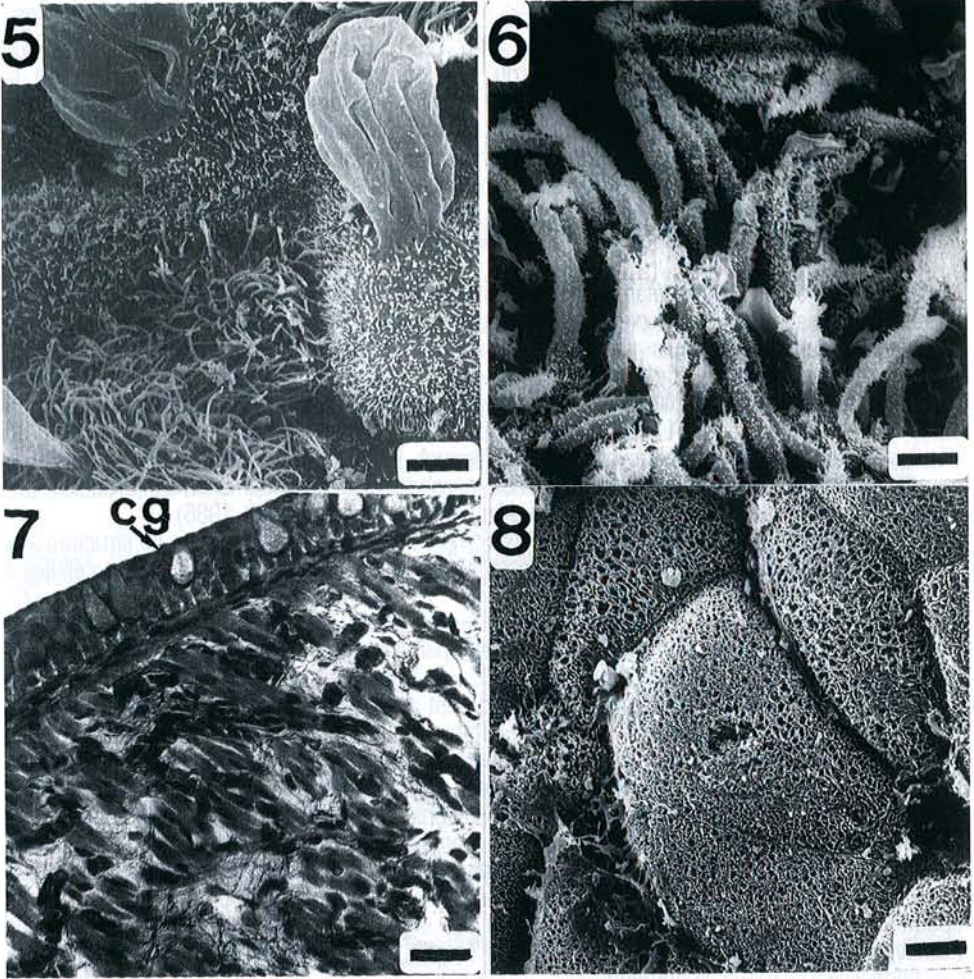


Planche II, photo 5 : Surface dorsale de la langue d'un fœtus de stade 29. Microscopie électronique à balayage. On observe une cellule ciliée et deux cellules comportant des microvillosités et émettant des sécrétions. La barre indique 4µm ; **photo 6 :** Surface dorsale de langue d'une larve de stade 32. Microscopie électronique à balayage. on observe les papilles filiformes. La barre indique 4µm ; **photo 7 :** Coupe transversale de la langue d'un nouveau-né. APS-orangé G. La barre indique 65µm ; **photo 8 :** Surface dorsale de la langue d'un nouveau-né. Microscopie électronique à balayage. La barre indique 4µm ; **b =** bourgeon gustatif ; **c =** cellule ciliée ; **cg =** cellule glandulaire ; **f =** papille filiforme ; **m =** membrane pharyngienne ; **vs =** vaisseau sanguin ; **zm =** zone médiane de la langue

Des glandes linguales ont été observées chez *Caecilia gracilis* (Wiedersheim, 1879), *Ichthyophis glutinosus* (Sarasin et Sarasin, 1887-1890). Elles paraissent moins évoluées que celles des autres Amphibiens. Au cours du développement, les cellules sécrétrices de la languede *Typhlonectes compressicaudus*, comme celles des adultes déjà étudiées par Zylberberg (1986), ne s'organisent jamais en glandes tubuleuses contrairement à *Uraeotyphlus menoni* (Fahrenholz, 1937) ou *Ichthyophis kohtaensis* et *I. glutinosus* (Zylberberg, 1972, 1986). Chez *Uraeotyphlus*, les glandes de la langue sont tubuleuses sans présenter de véritables mucocytes (Fahrenholz, 1937). Zylberberg (1972) a mis en évidence, chez *Ichthyophis glutinosus* adulte, la nature glycoprotéique des substances excrétés, comme chez les larves et les adultes de *Typhlonectes*.

Chez les Anoures en prémétamorphose, la langue est recouverte d'un épithélium constitué de cellules cubiques avec quelques papilles qui régresseront à la métamorphose pour laisser la place à des papilles fungiformes puis filiformes. Chez *Typhlonectes compressicaudus*, les papilles filiformes apparaissent au stade 31, correspondant à une période critique du développement (Exbrayat, 1986). Aucune papille fungiforme n'a par contre été mise en évidence. C'est à partir du stade 30 et de ce stade 31 que d'importantes modifications sont observées au niveau du développement de l'animal (Exbrayat et Hraoui-Bloquet, 1994). Il existe donc quelques points de comparaison avec le développement et la métamorphose des Anoures. Chez les Urodèles, par contre, la structure de la langue reste de nature larvaire (Duellman et Trueb, 1986).

L'épithélium de la langue de *Typhlonectes compressicaudus* change encore de structure à la naissance ; il devient relativement simple, ressemblant à une structure larvaire avec des cellules à mucus.

Les particularités du développement de la langue de *Typhlonectes compressicaudus* pourraient être liées à la vie intra-utérine. Le développement embryonnaire de cet animal peut être divisé en plusieurs phases (Sammouri *et al*, 1990 ; Exbrayat et Hraoui-Bloquet, 1992).

Au cours de l'étape embryonnaire, la nutrition est assurée par la masse vitelline. Pendant la phase foetale, l'animal se nourrit oralement (Hraoui-Bloquet et Exbrayat, 1992). C'est à cette période que la bouche est en communication avec le canal alimentaire qui, lui-même, acquiert une première structure embryonnaire. C'est aussi à cette période que la dentition foetale se développe, permettant à l'animal de se nourrir à partir des sécrétions utérines (Exbrayat, 1988 ; Hraoui-Bloquet et Exbrayat, 1996 ; Hraoui-Bloquet *et al*, 1994). La langue commence à se développer et à acquérir des structures différenciées. Elle est alors caractérisée par un épithélium constitué de cellules ciliées et de cellules microvillositaires, ce qui peut être corrélé au mode de nutrition oral existant à cette époque, la langue étant, dès cette période, l'un des organes au contact duquel les substances nutritives entrent en contact. Dès cette phase foetale, l'animal comporte donc un ensemble fonctionnel lié à ce mode de nutrition.

Pendant l'étape larvaire, l'animal, à la forme définitive, vit toujours dans l'utérus maternel. Au début de cette phase du développement, le tube digestif fonctionnel a acquis sa structure définitive. A cette période, la langue possède des papilles filiformes, comme les Anoures après la métamorphose.

A la naissance, l'animal est encore le siège de modifications morphologiques mineures liées à la disparition de certains organes en relation avec la vie intra-utérine : dents foetales (Hraoui-Bloquet et Exbrayat, 1996), branchies (Hraoui-Bloquet et Exbrayat, 1994). La langue subit également un remaniement morphologique : elle devient particulièrement sécrétrice et équipée de bourgeons gustatifs. L'ensemble de ces dernières transformations peut être mis en rapport avec la transition écologique que subit l'animal qui, après une phase de vie intra-utérine, devient libre et aquatique.

L'absence de véritables glandes chez *Typhlonectes compressicaudus* serait également liée à son mode de vie aquatique secondaire. Cette conclusion, déjà formulée par Zylberberg (1972) est basée sur les travaux de Gabe et Saint-Girons (1969) qui ont constaté qu'un retour des vertébrés à la vie aquatique entraînait une régression des glandes salivaires. Pour préciser ce point, il serait nécessaire d'étudier le développement de la langue chez une espèce ovipare.

L'étude de l'ontogenèse de la langue de *Typhlonectes compressicaudus* fait apparaître que cet organe, mis en place au moment où la nutrition orale démarre chez le fœtus, évolue avec le tube digestif et avec les modifications des modes de nutrition. Des comparaisons avec des embryons et larves d'espèces ovipares pourraient permettre de préciser si les variations morphologiques de la langue de *Typhlonectes compressicaudus*, soumise à deux phases de transition, sont

caractéristiques des Gymnophiones ou sont liées à la viviparité et au mode de vie aquatique de l'espèce étudiée.

Remerciements - Nous remercions Mme M.-T. Laurent pour son assistance technique. Les animaux étudiés appartiennent à une collection obtenue grâce à l'aide de la Fondation Singer-Polignac (Missions Delsol-Lescure, 1979 et Delsol, 1980).

V. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DUELLMAN, W.E. and TRUEB, L. (1986) - *Biology of Amphibians*. McGraw-Hill, New York, St Louis, San Francisco, 670p.
- EXBRAYAT, J.-M. (1986) - Quelques aspects de la biologie de la reproduction chez *Typhlonectes compressicaudus* (Duméril et Bibron, 1841), Amphibien Apode. *Thèse Doct. ès Sci., Univ. Paris VI*, 204 p.
- EXBRAYAT, J.-M. (1988) - Croissance et cycle des voies génitales femelles de *Typhlonectes compressicaudus* (Duméril et Bibron, 1841), Amphibien Apode vivipare. *Amphibia-Reptilia*, **9** : 117-134.
- EXBRAYAT, J.-M. et HRAOUI-BLOQUET, S. (1991) - Morphologie de l'épithélium branchial des embryons de *Typhlonectes compressicaudus* (Amphibien Gymnophione) étudié en microscopie électronique à balayage. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, **57** : 45-52.
- EXBRAYAT, J.-M. et HRAOUI-BLOQUET, S. (1992) - La nutrition embryonnaire et les relations foeto-maternelles chez *Typhlonectes compressicaudus*, Amphibien Gymnophione vivipare. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, **61** : 53-61.
- EXBRAYAT, J.-M. et HRAOUI-BLOQUET, S. (1994) - Un exemple d'hétérochronie : la métamorphose chez les Gymnophiones. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, **119** (2) : 117-126.
- FAHRENHOLZ, C. (1937) - Drüsen der Mundhöhle. in: L. Bolk. E. Göppert E. Kallius, W. Lubosch (Eds), *Hdch. Vergl. Anatomie Wirbeltiere*. **3** : 115-210.
- GABE, M. (1968) - *Techniques histologiques*. Masson, Paris, 1113 p.
- GABE, M. et SAINT-GIRONS, H. (1969) - Données histologiques sur les glandes salivaires des Lépidosauriens. *Mém. Mus. Hist. Nat. Paris*, **58** : 1-112.
- GIPOULOUX, J.D. (1986) - Embryologie in Grassé P.P. et Delsol, M. (Eds), *Traité de zoologie*, tome XIV, IB, Masson, Paris, : 87-303.
- HAMMERMAN, D.L. (1969) - The frog tongue. I. General development and histogenesis of filiform papillae and mucous glands in *Rana catesbeiana*. *Acta Zool.*, **50** : 11-23.
- HELFF, O.M. and MELLICKER, M.C. (1941) - Studies on the amphibian metamorphosis. Development of the tongue in *Rana sylvatica*, including the histogenesis of "premetamorphic" and filiform papillae and the mucous glands. *Am. J. Anat.*, **68** : 339-369.
- HOUDRY, J. et BEAUMONT, A. (1985) - *Les métamorphoses des Amphibiens*, Masson, Paris, 273 p.
- HRAOUI-BLOQUET, S. (1995) - Nutrition embryonnaire et relations materno-foetales chez *Typhlonectes compressicaudus* (Duméril et Bibron, 1841), Amphibien Gymnophione vivipare. *Thèse Doct. E.P.H.E.*, Paris, 216 p., 35 Pl.
- HRAOUI-BLOQUET, S. et EXBRAYAT, J.-M. (1992) - Développement embryonnaire du tube digestif chez *Typhlonectes compressicaudus* (Duméril et Bibron 1841), Amphibien Gymnophione vivipare. *Ann. Sci. Nat., Zool.* 13ème sér., **13** : 11-23.
- HRAOUI-BLOQUET, S. et EXBRAYAT, J.-M. (1994) - Développement des branchies chez les embryons de *Typhlonectes compressicaudus*, Amphibien Gymnophione vivipare. *Ann. Sci. Nat., Zool.* 13ème sér., **15** (1) : 33-46.
- HRAOUI-BLOQUET, S. et EXBRAYAT, J.-M. (1996) - Les dents de *Typhlonectes compressicaudus* (Amphibia, Gymnophiona) au cours du développement. *Ann. Sci. Nat., Zool.* 13ème sér., **17** (1) : 11-23.
- HRAOUI-BLOQUET, S., ESCUDIE, G. et EXBRAYAT, J.-M. (1994) - Aspects ultrastructuraux de l'évolution de la muqueuse utérine au cours de la gestation chez *Typhlonectes compressicaudus*, Amphibien Gymnophione vivipare. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, **119** (3) : 237-242.

- MARCUS, H. (von) (1932) - Beitrag zur Kenntnis der Gymnophionen. XVI. Zur Stammesgeschichte der Zunge. *Anat. Anz.*, **75** : 175-179.
- NOMURA, R.R., SHIBA, Y., MUNEOKA, Y. and KANNO, Y. (1979a) - Developmental changes of premetamorphic and fungiform papillae of the frog (*Rana japonica*) during metamorphosis : a scanning electron microscopy. *Hiroshima J. Med. Sci.*, **28** : 79-86.
- NOMURA, R.R., SHIBA, Y., MUNEOKA, Y. and KANNO, Y. (1979b) - A scanning and transmission electron microscope study of the premetamorphic papillae : possible chemoreceptive organs in the oral cavity of an anuran tadpole (*Rana japonica*). *Arch. histol. jap.*, **42** : 507-516.
- SAMMOURI, R., RENOUS, S., EXBRAYAT, J.-M. et LESCURE, J. (1990) - Développement embryonnaire de *Typhlonectes compressicaudus* (Amphibia, Gymnophiona). *Ann. Sci. Nat., Zool., Paris*, 13ème sér., **11** : 135-163.
- SARASIN R. und SARASIN, F. (1887-1890) - Zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der ceylonesischen Blindwühle *Ichthyophis glutinosus* L. in: *Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon*. C.W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden : 153-263.
- TAYLOR, E.H. (1968) - *The Caecilians of the world. A taxonomic review*. Univ. Kansas Press, 848 p.
- TEIPEL, H. (1932) - Beitrag zur Kenntnis der Gymnophionen. XVI. Die Zunge. *Z Anat. Entwgesch.*, 726-746.
- WAKE, M.H. (1992) - Patterns of peripheral innervation of the tongue and hyobranchial apparatus in Caecilians (Amphibia : Gymnophiona). *J. Morph.*, **212** : 37-53.
- WELSCH, U. und STORCH, V. (1973) - Die Feinstruktur verhornter und nichtverhornter ektodermaler Epithelien und der Hautdrüsen, embryonaler und adulter Gymnophionen. *Zool. Jahrb. Anat.*, **90** (2) : 323-342.
- WIEDERSHEIM, R. (1879) - *Die Anatomie der Gymnophionen*. Gustav Fisher, Jena, 101p.
- ZYLBERBERG, L. (1972) - Données histologiques sur les glandes linguales d'*Ichthyophis glutinosus* (L.), Batracien gymnophione. *Arch. Anat. Micr. Morph. exp.*, **61** (3) : 227-242.
- ZYLBERBERG, L. (1986) - L'épithélium lingual de deux Amphibiens gymnophiones : *Typhlonectes compressicaudus* et *Ichthyophis kohtaoensis*. *Mém. Soc. Zool. Fr.*, **43** : 83-84.

S. HRAOUI-BLOQUET et J.-M. EXBRAYAT
 Laboratoire de Biologie générale, Université catholique
 Laboratoire d'Etude du Développement post-embryonnaire des Vertébrés inférieurs,
 Ecole Pratique des Hautes Etudes
 25 rue du Plat
 69288 LYON Cedex 02 (France)

Résumé de thèse

Thierry FRÉTEY, 1995 - Biologie d'une population reproductrice de Crapaud commun, *Bufo bufo* (Linné, 1758), en forêt de Rennes (Ille et Vilaine, France). Thèse de Doctorat de l'Université de Rennes I, 215p.

Bien que de nombreuses études aient porté sur les Amphibiens, peu d'entre elles concernent le Crapaud commun et l'immense majorité ont été réalisées à l'étranger. Il était donc indispensable d'effectuer une comparaison avec les résultats obtenus ailleurs en Europe, notamment sur la fidélité au site de reproduction, les dates de ponte, la croissance, la maturité sexuelle, la longévité etc... Notre étude, sur la biologie d'une population reproductrice de Crapaud commun en forêt de Rennes (Ille et Vilaine, France), représente le suivi de 3364 individus différents (577 femelles et 2787 mâles) par 4449 captures individuelles, sur une période de 9 ans.

Pour cela, nous avons étudié la phénologie de la reproduction, utilisé la technique de capture-marquage-recapture et la squelettechronologie. Il s'avère que si chacune de ces approches a permis de préciser un certain nombre d'observations (fidélité, dates de reproduction, âge, maturité sexuelle, résorption endostéale, poids de la ponte, sex-ratio apparente, etc...), la synthèse de ces trois approches a permis d'aller beaucoup plus loin et de préciser les particularités de notre population bretonne, notamment : les records de longévité, la croissance des individus, la survie moyenne des individus, les probabilités de recaptures, l'estimation de la population.

Quelques résultats semblent généralisables à l'ensemble des populations de Crapaud commun, notamment : la périodicité annuelle des lignes d'arrêt de croissance (ce qui valide l'utilisation de la méthode squelettechronologique), l'homologie entre phalanges et fémurs d'un même animal, le dimorphisme sexuel de la résorption endostéale (elle est plus importante chez les femelles que chez les mâles), l'existence d'un dimorphisme sexuel de la croissance (les femelles deviennent plus grandes que les mâles).

Résumé communiqué par l'auteur

Thierry Frétey

Analyse d'ouvrage

BRADSHAW S.D., 1997 - Homeostasis in Desert Reptiles. Adaptation of Desert Organisms. (Cloudsley-Thomson J.L., ed.), Spinger-Verlag, 213p.

Cet ouvrage fait suite à son premier livre "Ecophysiology of Desert Reptiles" publié en 1986. L'auteur s'attache, en dehors de ses nombreux travaux personnels dans les déserts australiens et nord-américains, à effectuer des comparaisons entre des reptiles appartenant à différents déserts, pour en faire ressortir les convergences ou les divergences.

On reconnaît, dans son ouvrage, quatre parties principales :

- 1 - l'anatomie osmotique des reptiles,
- 2 - l'homéostasie concernant l'eau et les électrolytes,
- 3 - l'activité et le contrôle hormonal des organes excréteurs,
- 4 - l'homéostasie thermique.

Son excellente introduction replace le groupe des reptiles parmi les principaux groupes de vertébrés. Il insiste sur la notion du "milieu intérieur" définie par Claude Bernard en 1878, et sur le terme homéostasie créé par Canon en 1929, utilisés à cette époque, seulement pour les mammifères.

Le mérite de D. Bradshaw a été de reconsidérer l'homéostasie pour les vertébrés "inférieurs", tels que les reptiles, d'après ses travaux mais toujours en comparaison avec ceux d'autres auteurs.

D. Bradshaw insiste sur les modifications du milieu intérieur en particulier pendant les périodes prolongées de manque d'eau. Il essaie pour chaque cas, d'expliquer les différentes possibilités de réguler la composition des compartiments hydriques corporels, souvent par des réponses adaptatives.

- Dans le chapitre 1 (pages : 2 à 19), il montre que les reptiles ne forment pas un groupe homogène en ce qui concerne la composition de leur milieu intérieur.

- Il aborde dans le chapitre 2 (pages : 21 à 71), une revue de ce qui est connu sur les mécanismes de contrôle qui permettent apparemment de conserver certains états stables. Il compare à la fois des données de terrain et de laboratoire. Notamment, dans la maintenance de l'homéostasie, il insiste sur le concept de "stress".

Il développe l'osmorégulation et cite des cas bien particuliers, chez les crocodiles, les alligators et les chéloniens; et tout particulièrement les lézards des zones arides.

Certains lézards déserticoles possèdent une glande nasale à sels fonctionnelle, qui permet de jouer le rôle d'un rein annexe (par exemple chez les herbivores *Sauromalus* sp. des déserts nord-américains et *Uromastix* sp. des déserts saharo-sindiens. Cette glande nasale contribue notamment à la régulation du potassium). D'autres espèces présentent une hyperconcentration du milieu intérieur qui sera régulée à la prochaine pluie.

Les fonctions rénales des tortues déserticoles et non déserticoles, paraissent peu différentes.

- Chapitre 3 (pages : 73 à 122) Peu d'études ont été effectuées sur le contrôle hormonal des organes excréteurs des reptiles, jusqu'en 1960. Depuis, elles se sont développées, notamment grâce aux travaux de D. Bradshaw. Les reptiles, comme les autres vertébrés, régulent activement leur milieu intérieur également par l'intermédiaire des hormones hypophysaires et surrénaliennes, qui agissent à la fois au niveau du rein et sur une gamme de sites post et extra-rénaux, où s'effectuent les échanges hydriques et électrolytiques. Les glandes nasales à sels sont les organes cibles des hormones stéroïdes (aldostérone et corticostérone).

Dans le chapitre 4 (pages : 123 à 165) il traite de l'étude de la thermorégulation des reptiles. Les recherches ont beaucoup progressé depuis l'étude initiale, de Cowles & Bogert en 1944. D. Bradshaw démontre que les lézards ne sont pas d'excellents thermorégulateurs étant donné les températures corporelles élevées trouvées chez des individus en milieu naturel. Les lézards déserticoles sont rarement exposés à des périodes de contrainte hyperthermique élevée, au cours de leur vie. En revanche les tortues, seraient beaucoup plus sensibles aux contraintes thermiques, car elles

se déplacent lentement et sont entièrement dépendantes de leur terrier pour se protéger.

Cet ouvrage, très clair et bien illustré, représente à la fois une bonne synthèse et une mise à jour sur l'homéostasie des reptiles déserticoles et non déserticoles. Don Bradshaw tout en répondant aux différentes questions sur l'homéostasie chez les reptiles, nous fait apprécier sa qualité de poser les questions pertinentes, à résoudre dans chacun de ses chapitres. De fait, il ouvre les directions pour de nouvelles recherches.

La bibliographie abondante est à jour, et contient les références de base, sans pour cela avoir omis les auteurs européens. Cet excellent ouvrage s'adresse non seulement aux chercheurs, aux enseignants et aux étudiants herpétologues, mais aussi à une audience plus généraliste.

Claude Grenot

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ HERPÉTOLOGIQUE DE FRANCE

4^{ème} trimestre 1997

Bulletin de liaison

n°84

SOMMAIRE

Notes

- Histoire d'une rumeur : la couleuvre à collier, une espèce vraisemblablement introduite en val de Sensée (Nord)
Guillaume LEMOINE..... 50
- Un premier batracoduc dans le Nord
Guillaume LEMOINE..... 51
- Nocivité pour les pontes d'amphibiens de l'opération "nettoyage de printemps"
Albert RAYNAUD..... 52
- Présentation des espèces du genre *Phelsuma* vivant dans l'île de la Réunion.
Francis GIRARD..... 55

Terrariologie

- Maintien en captivité et reproduction de *Coleonyx variegatus* Gray, 1859.
Francis GIRARD..... 57

Aventures herpétologiques!

- Troisième congrès mondial d'herpétologie.
Jean LESCURE & Jean Claude RAGE..... 60
- L'atlas des Amphibiens et Reptiles d'Europe, une rude aventure.
Jean LESCURE..... 61
- Le plan d'action Reptiles et Amphibiens pour la conservation de la biodiversité.
Jean LESCURE..... 62

Ouvrages parus..... 63

HISTOIRE D'UNE RUMEUR : LA COULEUVRE A COLLIER, UNE ESPECE VRAISEMBLABLEMENT INTRODUITE EN VAL DE SENSEE (NORD) !

par Guillaume LEMOINE

La région Nord - Pas de Calais par sa situation septentrionale, le caractère humide de son climat, sa forte population et la très grande place qu'occupent son agriculture performante, son urbanisation et son industrialisation n'est pas très favorable aux reptiles. Elle n'en accueille, en effet, que cinq espèces. A côté des relativement plus communs Lézard vivipare (*Lacerta vivipara*) et orvet (*Anguis fragilis*), les trois autres espèces de reptiles sont considérées comme rares dans la région : qu'il s'agisse du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), de la Vipère péliade (*Vipera berus*) et de la Couleuvre à collier (*Natrix natrix*) espèce abondamment représentée dans le reste de la France. Ces trois espèces, dont la présence très localisée et les populations isolées, sont considérées comme vulnérables. Elles ont été ainsi inscrites sur la liste rouge des amphibiens et des reptiles du Nord - Pas de Calais réalisée en 1990.

Le cas de la Couleuvre à collier (*Natrix natrix*) est particulier. L'espèce apparaît sporadique et est absente de très nombreuses zones humides régionales qui lui seraient apparemment favorables. Localisée dans le Pays de Montreuil et de l'Audomarois, et dans l'extrême sud-est du département du Nord à la limite avec l'Aisne ; l'espèce est également présente en Val de Sensée. L'ayant observé aux environs de Bouchain au cours de deux déplacements ponctuels dans la même semaine (fin juin 1997), je m'étonnais de la présence de cette espèce dans cette partie du département du Nord. Un premier contact avec un encadrant d'une brigade verte d'insertion sociale par l'environnement, me confirma la présence régulière de l'espèce, qui apparaît « abondante suite à des lâchers par

hélicoptères de la part des chasseurs » (sic) ! Voici donc une nouvelle rumeur de relâchers de serpents. Raison invoquée : l'élimination des rats et rats musqués qui fréquentent huttes et étangs de chasse très abondants sur le secteur. Une enquête de terrain auprès des élus, chasseurs, scientifiques locaux permit de confirmer la présence récente de l'espèce (15 ans !) qui a été vraisemblablement introduite. Les personnes les plus âgées interrogées affirment n'avoir jamais vu de Couleuvre dans le secteur pendant leur jeunesse, tout comme Lucien Kérautret, le président de la plus grosse association naturaliste régionale (oiseaux, herpétologie), qui connaît particulièrement bien le secteur.

Exceptée la première information qui nommait les chasseurs comme acteurs des relâchers de Couleuvres, l'ensemble des autres personnes interrogées citent les écologistes comme responsables de l'introduction de l'espèce. Et seuls certains chasseurs aux gibiers d'eau y trouvent un aspect négatif par la prédation supposée de quelques œufs et oisillons d'espèces gibiers. Nous sommes ici loin des classiques rumeurs abondamment propagées et du débat sur la dualité ruraux/naturalistes et scientifiques qui alimentaient, sur fond de déprise agricole, les rumeurs de lâchers de Vipères connues dans le reste de la France. Il me semble donc ne pas y avoir de polémique à propos des serpents qui semblent être acceptés, bien que certains habitants (un ?) aient ramené avec étonnement à leur maire une couleuvre tuée dans leur jardin. Un dernier contact avec le président d'une association naturaliste locale, souvent nommée comme « responsable » de l'introduction de la Couleuvre à collier, a permis de confirmer une nouvelle fois l'apparition récente de l'espèce qui comme par hasard n'est présente que dans la partie aval de la Sensée. Pour ce dernier, bien qu'il démente toute action de la part de son association dans ce sens, les relâchers sont « plus que probables », ayant comme argument la connaissance dans ce secteur de plusieurs personnes élevant des reptiles en terrarium... Quoi qu'il en soit la présence de la Couleuvre à collier est récente en Val de

NOTES

Sensée. (Sa présence mentionnée dans un secteur proche, dans le premier atlas de la S.H.F. de 1978, montrerait que des premières apparitions dateraient au moins d'une vingtaine d'années). L'introduction vraisemblablement réalisée est un succès, l'espèce s'y reproduit et y est abondante. Dommage toutefois qu'aucune donnée ne soit accessible, comme le nombre d'individus relâchés, leur origine, les modalités de l'introduction, car une étude sur la dynamique de cette population aurait pu être intéressante pour mieux connaître l'adaptabilité de l'espèce.

Références bibliographiques

Kérautret, L. (1987) Bilan de l'enquête sur la répartition des amphibiens et reptiles dans le Nord - Pas de Calais. *Le Héron*, 20 (1) : 7.

Kérautret, L. (1995) Les batraciens et reptiles rares protégés - répartition et biotopes - Actes de la journée d'information ; espèces animales rares protégées de la région Nord - Pas de Calais, du 29 mars 1995 à Douai. *AMBE* : 53-56.

Rémy, E. (1990) La rumeur des lâchers de vipères. *Bull. Soc. Herp. France* : 56-57-62.

Castanet, J. & Guyétant, R. (1989) Atlas de répartition des reptiles et amphibiens de France. S.H.F., Paris : 189 p.

Guillaume LEMOINE
9 résidence de l'Etrille
rue de l'Abbé Cousin
59493 Villeneuve d'Ascq

UN PREMIER BATRACODUC DANS LE NORD

par Guillaume LEMOINE

La forêt domaniale de Mormal, située dans l'Avesnois (sud-est du département du Nord), est certainement l'un des écosystèmes forestiers le plus riche de la région avec sa superficie qui avoisine les 10000 hectares. Elle abrite bien sûr de nombreux batraciens, qui se font écraser à chaque printemps sur la route départementale qui la traverse, notamment à l'entrée du village de Locquignol installé au centre du massif dans une clairière. Consciente de l'intérêt de son patrimoine écologique, la petite municipalité avec l'aide du Conseil Général a fait installer un batracoduc sur une section de la départementale 33 à l'endroit où la route devenait glissante à chaque printemps, compte tenu du nombre de batraciens écrasés sous les roues des véhicules. L'ouvrage conçu par la Direction de l'Environnement du Conseil Général du Nord et la subdivision de la DDE locale, sur les modèles installés dans l'est de la France, a été installé en fin d'hiver 1995-1996, lors de la réfection de la voirie départementale pour l'installation de bandes cyclables. En plus du financement départemental, la Région et la DIREN ont subventionné l'installation.

Les principales espèces concernées sont Grenouilles rousses et Crapauds communs, bien que la forêt contienne un grand nombre d'espèces d'amphibiens. Des enquêtes réalisées au printemps 1996 lors de l'opération « fréquence grenouille » à l'initiative du Conservatoire des Sites Naturels du Nord et du Pas de Calais avec le Groupe des Naturalistes de l'Avesnois et le soutien de l'ONF ont par ailleurs permis de mieux identifier et qualifier les autres lieux de passages d'amphibiens.

Le site de l'étang David a bénéficié ainsi de pièges et barrages plus classiques (seaux et bâche plastique) pour mesurer l'importance du flux des batraciens sur ce secteur. L'analyse des résultats obtenus montre que sur ce site aucun dispositif lourd n'est à envisager. Un important flux

NOTES

d'amphibiens fut quant à lui repéré en lisière de forêt vers la Sambre, donnée dont on sous-estimait l'importance.

Les caractéristiques de l'aménagement réalisé à l'entrée de la clairière de Locquignol sont les suivantes :

L'aménagement a constitué en la pose de deux caniveaux de 40 cm de largeur et de 40 cm de hauteur de part et d'autre de la voirie départementale sur 20 mètres sur la partie nord et 60 mètres sur la partie sud. Deux buses de 60 cm de diamètre furent également disposées sous la voirie pour permettre les passages aller et retour des animaux. Les buses s'ajoutent à une buse déjà existante pour le passage d'un ruisseau, il s'agit de capturer le flux de batraciens qui rejoint une mare de ponte située au nord ; le premier caniveau (sud), trois fois plus long que le second s'explique par la migration plus diffuse des batraciens à la sortie de la forêt.

La réalisation de cet ouvrage est intéressante à plus d'un titre, elle a permis à diverses collectivités locales et territoriales de se mobiliser conjointement pour la sauvegarde d'un patrimoine amphibien qui n'apparaît certainement pas comme une priorité chez nombreux élus. Et bien qu'aucune étude précise ne fut réalisée pour connaître quantitativement le flux migratoire du lieu qui avait tout de même été identifié par de nombreuses personnes comme l'un des plus importants ou le plus important ; l'aménagement qui apparaissait comme une « première » a contribué – nous l'espérons – par sa simple existence ou son impact médiatique, à la réalisation d'autres batracoducs ou équipements intermédiaires, plus récents comme celui installé sous une départementale qui traverse les Landes de Blandecques à Heuringhem dans le Pas-de-Calais.

Guillaume LEMOINE
9 résidence de l'Etrille
rue de l'Abbé Cousin
59493 Villeneuve d'Ascq

NOCIVITE POUR LES PONTES D'AMPHIBIENS DE L'OPERATION "NETTOYAGE DE PRINTEMPS"

par Albert RAYNAUD

Lancée chaque année par le Ministère de l'environnement, l'opération "Nettoyage de printemps" a pour but de multiplier, à l'échelon national, les actions locales de nettoyage et de sensibiliser les populations aux problèmes du respect de l'environnement.

Le but de cette opération est, certes, louable; mais appliquée au nettoyage des rivières, des lacs, des étangs et des mares, aux mois de mars et d'avril, ce nettoyage cause de graves perturbations dans la reproduction des Amphibiens en détruisant des millions d'œufs.

Nos observations à ce sujet ont été effectuées sur le territoire de la commune de Vabre (département du Tarn) mais des constatations semblables faites sur d'autres sites de reproduction permettent de généraliser nos conclusions.

A la sortie du village de Vabre, en direction de Castres, il existe près du quartier de Prat d'Escous, une colline boisée (feuillus et conifères) culminant à l'altitude de 600 mètres, habitée par une importante colonie de crapauds communs (*Bufo bufo*, L.). Chaque année, au début du printemps a lieu la migration de reproduction: les crapauds descendent en masse, de la colline pour aller pondre dans la rivière proche (le Gijou); pour cela, ils doivent traverser une route départementale (la D55) et nombre d'entre eux sont écrasés au cours de cette traversée (563 cadavres avaient été dénombrés en mars 1993 sur une longueur de 300 mètres, de cette route). A mon instigation, une Association "la Société des Amis du Pays Vabrais" a fait installer à l'endroit du passage, un crapauduc permettant aux crapauds d'atteindre, sans risques, la rivière (Raynaud *et al*, 1994). Environ un millier de crapauds transitent chaque année, en mars, par ce crapauduc; ils vont pondre dans la rivière, près des berges et accrochent les filaments de ponte aux plantes aquatiques, aux



Figure 1. A: Crapauds accouplés dans une aire de ponte, avec les premiers filaments de ponte, dans le Gijou, le 24 mars 1996; **B:** Innombrables filaments de ponte de crapauds, accrochés à des branchages tombés à l'eau, dans le Gijou, le 26 mars 1996 (clichés A. Raynaud).

Figure 2. A: Filaments de ponte de crapauds attachés à des branchages tombés à l'eau, dans le Gijou. 11 mars 1997; **B:** Filaments de ponte de crapauds, attachés aux racines d'un arbre mort tombé dans le Gijou près de la berge. Mars 1997 (clichés A. Raynaud).

NOTES

branchages, aux bois morts tombés à l'eau près de la berge.

Les dates de dépôt de ces filaments de ponte ont été les suivantes :

- en 1994 : à partir du 16 mars;
- en 1995 : entre le 22 et le 30 mars;
- en 1996 : entre le 24 et le 28 mars;
- en 1997 : entre le 2 et le 11 mars.

De nombreux crapauds accouplés sont présents, au début, sur les amas de filaments (Fig. 1); sur une longueur de 300 mètres du cours de la rivière, il existe ainsi 4 à 5 aires de pontes; dans certaines d'entre elles, les filaments forment un feutrage serré, ou des pelotes inextricables attachées à des branchages, des arbustes morts immergés (Fig. 1A et 2). Plus de 100 filaments sont présents dans certaines aires (Fig. 1B); dans ces filaments, les petits œufs, noirs, de 2 à 2,5 mm de diamètre forment deux cordons renfermant 5 à 6 œufs par centimètre; les filaments de ponte atteignant 1 à 2 mètres de longueur, ce sont 600 à 1200 œufs qui sont contenus dans un filament; ainsi dans une seule ponte, 60000 à 120000 œufs sont présents. Approximativement, 300000 à 600000 œufs sont pondus, chaque année, dans cette partie de la rivière (sur une longueur de 300 mètres de son cours).

Le "nettoyage de printemps" fixé par le Ministère de l'Environnement, au cours de la deuxième moitié du mois de mars consiste, en ce qui concerne les rivières, en l'enlèvement des arbustes, des branches mortes, des déchets divers tombés à l'eau près des berges; il entraîne ainsi la destruction des filaments de ponte des crapauds, attachés à ces bois morts.

Si ce nettoyage est effectué avec soin, il peut ainsi causer la perte de plus d'un million d'œufs pour une seule petite rivière telle que le Gijou. A l'échelle nationale, on conçoit que cette opération entraîne la destruction d'un nombre immense d'œufs, causant ainsi un grave préjudice à la reproduction et à la survie de nos Amphibiens. Notons que dans les lacs, les étangs, les mares, le nettoyage de printemps peut causer également la destruction d'une grande partie des pontes de grenouilles flottant près des berges.

Ainsi, le nettoyage de printemps, appliqué aux cours d'eau et aux étangs constitue une grave erreur écologique (Raynaud, 1996). A l'heure où des efforts considérables sont faits pour sauver les amphibiens adultes (construction de crapauducs, par exemple), ne détruisons pas les pontes et les larves. Pour sauver les espèces d'amphibiens de notre faune sauvage qui s'appauvrit chaque jour, commençons par respecter leurs œufs. Depuis plusieurs années nous demandons le déplacement (en automne par exemple), de ce nettoyage ou son interdiction dans toutes les aires de ponte (Raynaud *et al.*, 1994; Raynaud, 1996).

L'association, la "Société des amis du Pays Vabrais" a entrepris de nombreuses démarches dans ce but, en particulier sous la forme de campagnes de presse : Articles dans la *Dépêche du Midi* : "Éviter l'erreur écologique" (2 mars 1996); "Les crapauds sont en danger" (27 mars 1997 par M. C. Chaumerliac); "Les Amphibiens sont fragiles" (19 mars 1997). La Société Herpétologique de France doit mettre en œuvre tous les moyens dont elle dispose, pour obtenir le changement de la date de cette opération néfaste pour notre faune sauvage.

Références bibliographiques

Raynaud A., Cavailles M., Riviere G. H., Gros J., Roque M., Pons J., Moro D., Dauphin G., Dauphin, C., & Dautais F. (1994) Observations sur le fonctionnement au mois de mars 1994, du "Crapauduc" réalisé à Vabre. *Bulletin Soc. Castraise de Sciences naturelles.*, 22-29.

Raynaud A. (1996) Le nettoyage de printemps : une erreur écologique en ce qui concerne les rivières. *Livre blanc du COPRAE sur l'état de l'Environnement en Midi-Pyrénées*, 23-24.

A. Raynaud
Laboratoire de Biologie,
Route de la Glévalde
81330 VABRE

PRESENTATION DES ESPECES DU GENRE *Phelsuma* VIVANT SUR L'ILE DE LA REUNION

par Francis GIRARD

I - Introduction

L'île de la Réunion est située dans l'Océan Indien, Saint-Denis, la Préfecture se trouve au 20,50 sud et 55,28° est, à 854 km au sud-est de Tananarive (Madagascar) et à 255 km au sud-ouest de Port-Louis (île Maurice). Cette île au climat subtropical possède une côte est humide, une côte ouest plus sèche et une partie centrale montagneuse fraîche et humide. Deux espèces de geckos diurnes du genre *Phelsuma* sont endémiques à l'île de la Réunion (Bour et Moutou, 1982). Toutefois, les mouvements de population humaine ont favorisé l'introduction volontaire ou non de plusieurs autres espèces du même genre en différents points de l'île de la Réunion.

II. Les espèces du genre *Phelsuma* endémiques

A - *Phelsuma borbonica*

Des éléments concernant son écologie (Bour et Moutou, 1982 ; Moutou, 1983 ; Lehr, 1992) ou sa reproduction (Girard, 1994) ont déjà été publiés. Récemment, l'espèce a été séparée en deux sous-espèces. La sous-espèce nominative occupe la quasi totalité de l'aire de répartition (cela semble remis en question) et la sous-espèce *mater* est localisée dans le sud est de l'île (Meier, 1995). Bien que son observation ne soit pas toujours aisée, l'espèce semble abondante.

B - *Phelsuma inexpectata*

Un travail récent (Bour et al., 1995) a permis de mettre en évidence une extension de l'aire de répartition de cette espèce, autrefois localisée à la seule station de Manapany-les-Bains, dans le sud de l'île. D'autres éléments écologiques et notamment son inféodation à une espèce végétale, le vacoa (*Pandanus utilis*), ont été montrés.

S'agissant de sa reproduction, il peut être signalé que des femelles gravides ont pu être observées en différentes périodes de l'année, novembre, décembre et mars (Capezzone et Lacoua comm. pers.). De même, des nouveau-nés ont été remarqués autour de sites de pontes en décembre et mars (Capezzone et Lacoua comm. pers.). En ces occasions des oeufs ont été mesurés (10 x 10 mm) ainsi que des nouveau-nés (longueur totale : 45 à 49 mm), ce qui pour cette espèce dont la longueur totale n'excède pas 12 cm, représente une taille importante.

Enfin, une observation (Lacoua comm. pers.) a permis de confirmer la prédation sur cette espèce de *Lycodon aulicus*, une petite couleuvre qui se nourrit essentiellement de lézards. En effet, un spécimen dissimulé dans un bouquet de feuille d'un vacoa a été surpris sur le point d'attraper un jeune *Phelsuma*. Le jeune gecko n'a dû son salut qu'à l'intervention humaine.

III - Les espèces du genre *Phelsuma* provenant des îles voisines

A - *Phelsuma cepediana*

Il s'agit d'une espèce de petite taille (jusqu'à 15 cm) particulièrement colorée chez les mâles (rouge et turquoise) provenant de l'île Maurice (Vinson, 1976). Sa présence sur l'île de la Réunion est attestée par une population bien établie près de la pépinière de la Mare (Sainte Marie) (Bour et Moutou, 1982). Une visite à cet endroit en 1993 a permis de constater la disparition de cette population. Les personnes habitant le site ont précisé que tous les animaux avaient péri lors d'une succession de cyclones à la fin des années 1980. Existe-t-il encore sur l'île d'autres micropopulations ?

B - *Phelsuma lineata*

Il s'agit d'une espèce malgache de petite taille (jusqu'à 13 cm), composée de nombreuses sous-espèces (Glaw et Vences, 1994), dont la couleur dominante est le vert souvent ponctué de tâches rouges. En 1975, Cheke a remarqué cet animal dans le jardin d'une maison au dessus de Sainte Marie (Bour et Moutou, 1982), et pense

NOTES

qu'il s'agit de la sous espèce *chloroscelis* (appelé maintenant *bifasciata*, Glaw et Vences, 1994). Cette population a-t-elle gagné les jardins alentour?

C - *Phelsuma madagascariensis*

Il s'agit encore d'une espèce malgache, mais de plus grande taille, jusqu'à 30 cm. Elle comprend plusieurs sous espèces (Glaw et Vences, 1994). Sa couleur dominante est vert clair avec de nombreuses tâches rouges. Les animaux aperçus appartiendraient à la sous espèce *grandis* (Bour, comm. pers.) et sont établis dans une pépinière sur les hauts de Saint-Denis.

D - *Phelsuma laticauda*

Il s'agit encore d'une espèce malgache et comorienne de petite taille (jusqu'à 13 cm) (Glaw et Vences, 1994). Cet animal très coloré semble s'adapter facilement à tous types de milieux (Glaw et Vences, 1994). Cet animal est présent dans le nord ouest de l'île (commune de Saint Paul) depuis près de 20 ans et est en extension (Bour *et al*, 1995).

IV. Discussion et conclusion

A ce jour, aucune nouvelle autre espèce n'a été signalée, toutefois il n'est pas exclu que de nouveaux individus puissent être introduits. Désormais, il serait bon d'effectuer un suivi de ces différentes populations pour en connaître leur dynamique.

En outre, on peut rappeler que les deux dernières espèces malgaches citées, semblent bien s'adapter à des milieux dégradés (jardins, murs des maisons, ...) et pourraient se maintenir aisément sur l'île. D'ailleurs, *Phelsuma laticauda* s'est implanté avec succès sur les îles Hawaii (Mc Keown, 1996). Ces deux espèces pourraient devenir à terme des concurrentes directes de *Phelsuma inexpectata* qui vit déjà dans un milieu similaire à Manapany-les-Bains.

Enfin, il faut rappeler que toutes les espèces du genre *Phelsuma* sont placées en annexe II de la Convention de Washington (la possession de ces animaux doit être accompagnée d'un document de la C.I.T.E.S.). Par ailleurs, les deux espèces de

la Réunion jouissent d'une protection locale supplémentaire suite à la publication d'un arrêté ministériel en date du 17 juin 1989.

Remerciements : Je souhaiterais remercier Monsieur Roger BOUR (Laboratoire des Reptiles et Amphibiens du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris) pour la relecture de cette note et pour ses remarques constructives.

V. Références bibliographiques

Bour, R. & Moutou, F., (1982) - Reptiles et Amphibiens de l'île de La Réunion. *Info Nature île de La Réunion*, 19 : 119 - 156

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

Girard, F. (1994) - Observations sur la biologie de *Phelsuma borbonica borbonica* Mertens, 1966 (Reptilia, Gekkonidae). *Revue fr. Aquariol*, 21, 3-4 : 119-120

Glaw, F. & Vences, M., (1994) - A field guide to Amphibians and Reptiles of Madagascar, 2e Edition, Verlags GbR, 480 p.

Lehr, B., (1992) - Beobachtungen im Lebensraum von *Phelsuma borbonica borbonica* Mertens, 1966. *Sauria*, Berlin, 14 (4) : 21 - 24.

Mc Keown, S., (1996) : A field guide to reptiles and amphibians in the Hawaiian islands, Diamond Head Publishing, 172p.

Meier, H., (1995) - Neve Nachweise von *Phelsuma borbonica* auf Reunion, Maskarenen, mit dem Versuch einer taxonomischen Einordnung. *Salamandra*, 31 (1) : 33-40

Moutou, F., (1983) - Identification des Reptiles réunionnais. *Info Nature île de La Réunion*, 20 : 53 - 64

Vinson, J.M. (1976) - The saurian fauna of the Mascarene Islands. The distribution of *Phelsuma* species in Mauritius. *Mauritius Institute Bulletin* 8 (2) : 177 - 195

Francis GIRARD
10, allée des Pélicans
44500 LA BAULE

MAINTIEN EN CAPTIVITE ET REPRODUCTION DE *Coleonyx variegatus* Gray, 1859

par Francis GIRARD

I. Introduction

Le genre *Coleonyx* est représenté par sept espèces et au moins autant de sous espèces (Behler & Wayne, 1987 ; Peters *et al.*, 1986; Henkel & Schmidt, 1991). La validité de certains taxons reste toujours en suspens. Toutes les espèces et sous espèces se rencontrent sur le continent américain, du sud des Etats Unis au Costa Rica. Ce sont des animaux terrestres, nocturnes, non pourvus de lamelles sous digitales, de taille moyenne (9 à 17 cm de longueur totale) qui vivent sous des pierres, troncs, ... pendant la journée.

Coleonyx variegatus occupe les zones désertiques de l'Utah au nord du Mexique (Behler and Wayne, 1987). De nombreux éléments concernant son écologie (notamment le type de proies consommées en fonction des saisons, ...) ont été étudiés (Parker and Pianka, 1974). De nombreuses sous espèces ont été décrites (Morris, 1992). Les animaux que je possède appartiennent à la sous espèce *C. v. bogerti*, dont l'aire de répartition est centrée sur l'Arizona. Cette variété atteint 14 cm de longueur totale, sa couleur est sable avec des bandes et taches brunes du dos jusqu'à la queue. L'animal a un aspect serpentiforme avec une tête longue et fine. Ses déplacements s'effectuent par ondulation du corps et de la queue.

II. Matériel et Méthodes

Aujourd'hui, je possède un seul couple. Ces animaux sont en effet difficiles à trouver chez les détaillants européens. Chaque animal est élevé séparément dans une cuve en verre de 20x25x25 cm (Lxlxh). Le fond des cuves est recouvert de 2 cm de sable sur lequel est posé un abri (1/2 pot de fleur ou une écorce de chêne liège). Un récipient pour la boisson est également ajouté.

La lumière du jour étant suffisante, je n'ajoute aucun éclairage d'appoint. Les

cuves sont, pour partie, placées sur un cordon chauffant qui assure une température locale de 35 °C pendant la journée. Le chauffage est coupé la nuit et la température varie de 18 à 28 °C selon la saison. Le chauffage est réduit progressivement d'octobre à novembre pour préparer une hibernation qui commence début décembre et s'achève fin janvier. Pendant cette période les animaux sont placés dans une pièce sombre où la température varie de 10 à 14 °C.

Pour éviter tout décès lors de l'hibernation, deux conditions doivent être réunies :

1 - l'animal doit être suffisamment « gras ». Le squelette ne doit donc pas être saillant. La queue (notamment sa base) doit être ronde et épaisse,

2 - l'animal doit avoir le tube digestif vide. Pour ce faire, la nourriture doit être stoppée près de trois semaines avant l'hibernation. Pendant cette période, la température doit être relativement basse (suppression du point chaud) mais suffisamment élevé (18 à 20 °C la nuit, 23 °C le jour) pour que l'animal puisse continuer à éliminer les derniers restes de nourriture. En mettant l'animal en hibernation sans que son tube digestif soit vide, les éléments nutritifs vont se décomposer et l'animal « endormi », ne pouvant les éliminer, décèdera.

Mes lézards consomment essentiellement des grillons, mais acceptent aussi de petits criquets et des chenilles de teigne. La distribution de nourriture est faite trois fois par semaine. Cependant, lorsque la femelle est gravide, la distribution peut devenir quotidienne. En revanche, à l'automne, l'appétit décroît et les animaux ne sont plus nourris qu'une fois par semaine. Les animaux entretiennent ainsi les réserves acquises durant leur période d'activité.

Une fois par semaine, des vitamines sont ajoutées sous forme d'une poudre, Neckton Tonic (j'utilise maintenant herptivite, nekton tonic ayant un dosage en Vitamine A trop élevé) sur les insectes. Pour les femelles gravides, la nourriture est vitaminée plus régulièrement. Toutefois, si les insectes distribués sont correctement nourris ou proviennent de la nature,

TERRARIOLOGIE

l'utilisation d'une poudre vitaminée est superflue, hors les cas spécifiquement cités (femelles gravides et élevage des jeunes).

III. Reproduction

L'hibernation est indispensable pour la reproduction de ces geckos. Après un bon mois d'alimentation régulière au printemps la femelle est introduite dans la cage du mâle. Celui-ci, s'approche d'elle et tourne

autour d'elle en ondulant sa queue à la façon d'un chat. Lors de la première introduction, aucun accouplement n'a été observé. La femelle a été réintroduite un mois plus tard dans la cage du mâle. L'accouplement fut immédiat. Le mâle saisit la femelle derrière la tête puis glisse sa queue sous la sienne. L'accouplement fut assez bref.

TABLEAU I : Reproduction de *Coleonyx variegatus* en captivité (température d'incubation de 23 à 31 °C (maximum nuit/jour))

DATE DE LA PONTE	NOMBRE D'OEUFs	DATE DE NAISSANCE	NOMBRE DE JOURS D'INCUBATION	COMMENTAIRES*
04.06.93	2	25.07.93	51	2 jeunes
26.06.93	2	17.08.93	52	2 jeunes
17.07.93	2	05 et 07.09.93	50/52	2 jeunes

* Par la suite, ces 6 jeunes se sont révélés être trois mâles et trois femelles.

La première ponte a lieu trois semaines (environ) après l'accouplement. Les *Coleonyx*, comme tous les geckos Eublepharins, déposent des oeufs à coquille parcheminée. Il faut mettre à la disposition de la femelle un pondoir (boîte en plastique munie d'une ouverture) rempli de terre humide et stérilisée. Les oeufs sont récupérés dans le pondoir, enfouis de nouveau dans une boîte contenant du sable (ou de la vermiculite) humide, sans excès, le tout étant placé dans un incubateur type « bain marie ». Les oeufs ovales mesurent environ 18x6 mm de long. Peu avant l'éclosion, les oeufs ont vu leur volume s'accroître sensiblement.

IV - Élevage des jeunes

À l'éclosion, les nouveau-nés mesurent environ 60 mm de longueur totale. Ils ont une robe jaune ornée de bandes foncées, horizontales, régulièrement réparties du dos jusqu'à la queue. C'est après quelques mois que des taches brunes vont apparaître et l'animal prendra finalement la robe de

l'adulte. Les jeunes sont élevés séparément dans des boîtes en plastique de 18 x 12 x 8 cm (Lxlxh) dans les mêmes conditions que celles décrites pour les adultes. La nourriture est distribuée tous les deux jours. Des vitamines sont ajoutées une fois par semaine (pas plus). Les jeunes atteignent leur taille adulte après un an et n'hiberneront que dans leur deuxième année pour se reproduire au printemps suivant.

Les adultes et les jeunes s'élèvent facilement. Ces geckos ont un comportement calme et peu craintif, ce qui les rend facile à observer. En revanche, contrairement à son cousin asiatique, le gecko léopard (*Eublepharis macularius*), cette espèce ne se laisse pas manipuler facilement.

Je n'ai rencontré aucun problème d'élevage à proprement parler. Toutefois, j'ai perdu des animaux pour deux motifs :

1 - un excès de nourriture (notamment chenilles de teignes) (Girard, 1996a)

a) créant une masse grasseuse post abdominale formant un bouchon qui interdit

toute ponte. La femelle meurt ne pouvant déposer ses oeufs.

b) créant une hypertrophie de l'estomac.

2 - un excès de vitamines qui a eu pour effet notamment une déminéralisation du squelette (Girard, 1996b).

Remerciements - Je souhaiterais remercier D. Heuclin pour m'avoir fait don d'un spécimen de cette espèce très intéressante, ainsi que des informations fournies, relatives à son biotope et son élevage.

V. Références Bibliographiques

Behler, John & Wayne, king F.(1987). Field Guide to North American reptiles and amphibians. Alfred A.Knopf, New York,743 p.

Peters J.A., Donoso-Barros R. & Orejas-Mirandas B., 1986 - Catalogue of the subtropical squamata. Smithsonian institution press - Washington, D.C., and London. 293 p.

Girard, F. (1996a). L'obésité chez les geckonidés, présentation et conséquences. *Bull. Soc. Herp. Fr.*(1996) 79 : 58-59.

Girard, F. (1996b). Présentation des affectations métaboliques osseuses les plus communes chez les sauriens et leur traitement. *Bull. Soc. Herp. Fr.*(1996) 79: 60-62.

HenkeL F.W. & Schmidt W. (1991). Geckos. Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart, 224 p.

Morris, B.R. (1992). Of lines and relationships : an accounting of *Coleonyx variegatus* subspecies. *Dactylus* 1(1) : 20-24.

Parker WS & Pianka, ER. (1974). Further ecological observations on the western banded gecko, *Coleonyx variegatus*. *Copeia*, 2 : 528-531.

Francis GIRARD
10, allée des Pélicans
44500 LA BAULE

TROISIEME CONGRES MONDIAL D'HERPETOLOGIE

Le 3^{ème} congrès mondial d'herpétologie s'est tenu à Prague du 2 au 10 août 1997. Il était organisé par Zbynek Rocek de l'Académie des Sciences tchèque. Environ 850 participants inscrits étaient sur place, représentant 58 pays. La délégation française comptait officiellement 37 inscrits. Bien que relativement réduite, cette délégation présente un bilan honorable: les français ont présenté, ou participé à, une quarantaine de communications ou posters, une "plenary lecture", et assuré la présidence, ou la co-présidence, de 6 sessions.

Le programme était très serré. En dehors d'une journée consacrée aux excursions, huit journées ont donné lieu à environ 500 communications. En outre, plus de 150 posters ont été présentés. Tous les aspects de l'herpétologie ont été abordés. En raison du nombre des communications, se tenaient des sessions simultanées (jusqu'à 6) organisées par thèmes. Heureusement, grâce à l'excellente organisation, il était possible de passer sans difficultés d'une séance à l'autre. La totalité du congrès s'est déroulée dans un unique bâtiment, très bien équipé pour ce type d'activité, et les horaires (en particulier l'heure de début de chaque communication) étaient strictement respectés.

Un fait important est le renouvellement des participants. Beaucoup de jeunes herpétologues étaient présents et ont participé activement, ce qui démontre, si cela était nécessaire, la dynamique de l'herpétologie. Côté français, il avait d'ailleurs été décidé que la subvention du Ministère des Affaires Etrangères irait prioritairement aux jeunes.

La tenue de toutes les séances dans un même bâtiment et les repas de midi pris sur place ont permis de nombreux contacts et échanges. Le Palais des Congrès ne se situe pas loin du centre ville et du Vieux Prague. Pour ceux qui avaient participé au congrès européen de 1985, que de changements! Prague vit et fourmille de touristes... c'est une des plus belles villes d'Europe.

La SHF a tenu un stand à un endroit stratégique, la permanence était assurée par Madame Lescure, aidée par Madame Exbrayat et ses enfants. Ce fut un lieu de rencontre des francophones et de bien d'autres.

Lors du Congrès mondial, on procède au renouvellement des membres du Comité exécutif et du Comité du Congrès mondial. Jean Lescure, ne souhaitant pas son renouvellement au sein du Comité exécutif, proposa Jean-Pierre Gasc qui y fut élu et y représentera désormais les herpétologistes français. Jacques Castanet et Guy Naulleau furent respectivement réélu et élu au Comité consultatif; ils y représentent les herpétologistes français avec Ivan Ineich élu lors du congrès d'Adélaïde.

L'Assemblée générale de la Société européenne d'Herpétologie a eu lieu pendant le congrès mondial. Jacques Castanet y fut élu membre du Conseil d'Administration de la SEH comme deuxième rédacteur en chef de la revue *Amphibia-Reptilia*.

Il y a de fortes chances pour que le prochain congrès mondial se déroule au Venezuela en 2001.

J. Lescure et J.C. Rage

L'ATLAS DES AMPHIBIENS ET REPTILES D'EUROPE, UNE RUDE AVENTURE.

par Jean LESCURE

Lors du premier Congrès d'Herpétologie, organisé par la nouvelle Societas Europaea Herpetologica à Vienne en septembre 1981, il y eut une table ronde sur les inventaires et les atlas d'Amphibiens et de Reptiles en Europe. Les initiatives et les organisations étaient très diverses et dispersées. J'y présentai d'ailleurs l'organisation de l'inventaire des Amphibiens et Reptiles de France. Le besoin d'un projet commun en Europe et d'une harmonisation des méthodes se faisait sentir. A l'Assemblée générale, Keith Corbett demanda la création d'un Comité de conservation et de cartographie (Conservation and Mapping Committee) au sein de la SEH, ce qui fut accepté.

En 1982-1983, Je proposais à mes collègues du conseil de la SEH, dont j'étais le vice-président, de créer un Comité de cartographie, distinct du Comité de Conservation, parce que conservation et inventaire cartographique avaient des objectifs et des méthodes différents. Je leur annonçais que le Secrétariat Faune-Flore du Muséum national d'Histoire naturelle et le Ministère de l'Environnement français étaient disposés à en assurer le support technique et présentais Jean-Pierre Gasc, comme le possible responsable de ce futur Comité. Celui-ci, qui était alors Président de la SHF, assista en 1983 à une réunion du "Conservation and Mapping Committee" et y parla de ce projet. En août 1983, il envoya une lettre au Président de la SEH pour proposer la création d'un Comité de cartographie à la SEH et que celui-ci pourrait profiter de l'assistance du Secrétariat Faune-Flore du Muséum de Paris et de l'expérience de la SHF en la matière. Lors de son Assemblée Générale du 13 septembre 1983 à l'Université de Leon (Espagne), la SEH décida de créer un Comité de cartographie (Mapping Committee) et de nommer Jean-Pierre Gasc comme président de ce comité. L'aventure commençait.

Depuis octobre 1983, le Comité de cartographie de la SEH s'est réuni une ou deux fois par an à Paris avec un représentant par pays. Patrick Haffner du SPN en a assuré le secrétariat. En 1985, lors du Congrès de la SEH à Prague, qui était encore de l'autre côté du rideau de fer, nos collègues de l'ex-Europe de l'Est nous assurèrent de leur collaboration immédiate et active.

Un petit groupe assidu et actif a formé le noyau dur du comité, ce sont les coéditeurs de l'Atlas. Le Secrétariat Faune-Flore, devenu le Service du Patrimoine naturel, a coordonné tous les aspects méthodologiques et techniques de l'inventaire et a mis au point la publication de L'Atlas.

Le carroyage adopté est la maille de 50x50 Km UTM. 85067 données de synthèse ont servi à dresser les cartes pour les 62 espèces d'Amphibiens et les 123 de Reptiles vivant dans l'Europe géographique. L'aboutissement de 15 ans de travail un ouvrage de 494 p. avec une carte et un texte pour chaque espèce (2 p.) et 1300 références bibliographiques. C'est à notre connaissance le premier atlas européen réalisé collectivement

Un tel Atlas n'a pu voir le jour que grâce à l'assistance du Service du Patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire Naturelle, du Ministère français de l'Environnement et du Centre thématique européen sur la Conservation de la Nature (Union Européenne). Qu'ils en soient vivement remerciés.

N.B. Pour obtenir L'Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. Prix: 345 F. + 35 F de port. Prendre contact avec Jean LESCURE, Tel: 01.40.79.34.95 ou écrire.

LE PLAN D'ACTION REPTILES ET AMPHIBIENS POUR LA CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE

par Jean LESCURE

Ce plan d'action du Ministère de l'Environnement concerne les Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine, sauf les Tortues marines, et prévoit, de manière exceptionnelle, la préparation de plan de restauration pour des espèces jugées très menacées. Il a été présenté officiellement au Congrès d'Angers en juillet 1996 et a été validé par la Commission Faune du Conseil national de la Protection de la Nature en novembre 1996.

Cinq types d'action sont distingués:

- 1/ l'exploitation des travaux publics, anciens ou récents;
- 2/ la poursuite de l'inventaire avec pour objectif un nouvel Atlas des Amphibiens et Reptiles de France;
- 3/ la mise en place d'un suivi à long terme des populations des espèces les plus sensibles, dénommées "espèces prioritaires", selon une méthode standard établie préalablement;
- 4/ la préparation d'un plan d'action de conservation pour chaque espace prioritaire;
- 5/ la mise en place d'actions d'information, de sensibilisation et de protection.

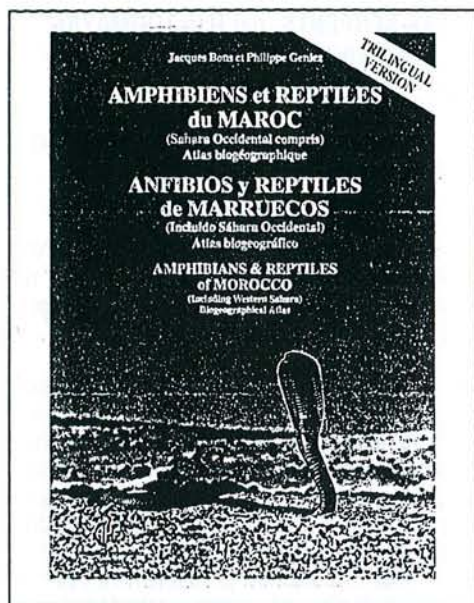
Les espèces prioritaires ont été sélectionnées en fonction de la taille de leur aire de répartition, générale et en France, de leur rareté en France et de leur statut juridique (Directive Habitat, Convention de Berne). On a retenu en particulier les espèces qui ont fait l'objet d'une recommandation particulière de la Convention de Berne à la France. Ce sont: les Amphibiens, *Discoglossus montalentii*, le Discoglosse corse, *Pelobates fuscus*, le Pelobate brun, *Bufo viridis*, le Crapaud vert, en Alsace et en Lorraine, *Rana arvalis*, la Grenouille des champs, *Bombina variegata*, le Sonneur à ventre jaune,

Salamandra lanzai, la Salamandre de Lanza, *Speleomantes strinatii*, le Sperlerpès de Strinati, *Triturus cristatus*, le Triton crêté, *Triturus marmoratus*, le Triton marbré ainsi que leur hybride, le Triton de Blasius, et les Reptiles, *Emys orbicularis*, la Cistude d'Europe, *Mauremys leprosa*, L'Emyde lépreuse, *Lacerta bonnali*, le Lézard des Pyrénées, *Lacerta agilis*, le Lézard des souches, *Lacerta lepida*, le Lézard ocellé et *Vipera seoanei*, la Vipère de Seoane. La Tortue d'Hermann et la Vipère d'Orsini, les Reptiles les plus en danger de l'herpétofaune française ne sont pas dans cette liste car elles font déjà l'objet d'études et de plans de restauration particuliers.

Des études spécifiques seront faites pour trois thèmes particuliers: Le déclin des Amphibiens et Reptiles, l'impact des lâchés de Poissons dans les lacs de montagne, les mares et lacs de moyenne altitude et l'impact des incendies sur les Amphibiens et les Reptiles. L'impact des lâchés de Poissons carnassiers dans les lacs de haute montagne se fait la plupart du temps sans aucune étude préalable et sans aucune concertation, même dans des aires protégées (Pares nationaux, terrains du conservatoire du littoral et des milieux lacustres). Les effets sur les populations d'Urodèles et d'Anoures sont sérieux, voire alarmants, particulièrement sur une espèce endémique comme l'Euprocte des Pyrénées.

Ce Plan d'action a commencé pour la relance de l'inventaire national des Amphibiens et Reptiles (cf. Bull. n° 82-83, p 64-69) et pour l'élaboration de la méthode de suivi de la population. En 1995-97, un petit groupe de travail s'est réuni trois fois pour mettre au point une fiche type de description de station et une méthode standard de suivi léger des populations.

Un autre groupe de travail se constitue actuellement pour établir une méthode standard d'étude des mares, une fiche mare et des modèles de gestion. Toute personne ayant une expérience concrète de gestion des mares sera la bienvenue dans le groupe mare.



AMPHIBIENS ET REPTILES DU MAROC. (Sahara Occidental compris). Atlas biogéographique. Par Jacques BONS et Philippe GÉNIEZ. 1997. Editions *Asociación Herpetológica Española*. 320 pages. Format 16,5x24 cm.

Ce livre édité par la Société Herpétologique espagnole et publié en version trilingue (français, espagnol et anglais) est le premier à fournir les distributions détaillées de toutes les espèces d'Amphibiens et de Reptiles trouvées au Maroc et au Sahara Occidental. Le texte est présenté en français et en espagnol avec une traduction en anglais à la fin.

Le livre est le résultat de 40 années d'observations effectuées par plus de 200 prospecteurs et rassemble plus de 13000 données pour la plupart nouvelles. Ceci, plus des analyses critiques des problèmes taxonomiques récents de l'herpétofaune de

cette région en font un livre d'intérêt pour les chercheurs de terrain.

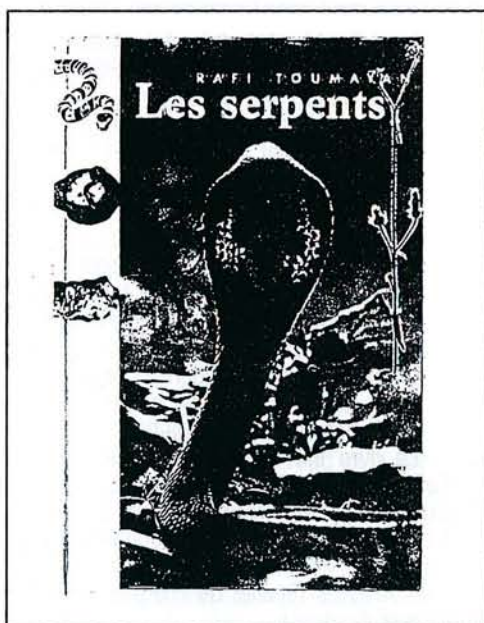
L'herpétofaune du Maroc, y compris le Sahara Occidental se compose de 104 espèces : 11 amphibiens et 93 reptiles (à l'exception des tortues marines qui ne viennent pas se reproduire sur les côtes marocaines).

Le livre est divisé en 3 parties. La première contient une présentation physique et schématique des milieux, ainsi qu'une approche phyto-sociologique et une analyse biogéographique de l'herpétofaune s'appuyant sur les apparentés avec l'herpétofaune du sud de l'Europe. La deuxième partie constitue l'essentiel de l'ouvrage et traite de la répartition géographique de 104 espèces terrestres plus les tortues marines arrivant irrégulièrement ou accidentellement sur les côtes marocaines et sahariennes. 2 à 4 pages sont consacrées à chaque espèce : distribution géographique à petite et grande échelle, nombre des localités, répartition altitudinale, une photo couleur de l'espèce et ses critères de reconnaissance; commentaire sur sa répartition en relation avec les facteurs bioclimatologiques ainsi que sur son habitat et ses limites de distribution.

Le texte est complété par une analyse des caractéristiques écologiques et le statut taxonomique à des niveaux spécifiques et subs spécifiques. La troisième partie est consacrée aux problèmes liés à la conservation de l'herpétofaune dans cette partie du globe, en accentuant le fait que la plupart des espèces marocaines bénéficient de mesures de protection.

Ce livre constitue donc un instrument essentiel pour tout naturaliste de terrain, herpétologiste et biogéographe, et un travail fondamental pour le législateur en terme de protection de la nature. De plus, il actualise de nombreux problèmes taxonomiques relevés dans diverses publications récentes.

La distribution est assurée par l'Asociación Herpetológica Española. Adresse: Senador Castillo Olivares 10, (bajos). 35003 Las Palmas de Gran Canaria. Espagne. Prix : 9000 Pts (74 \$US; 450FF) + frais d'envoi : 500 Pts (4 \$US; 25FF).



LES SERPENTS, par Rafi TOUMAYAN (1997) encyclopédie Fleurus. 48 pages. Format 19x28 cm.

Un ouvrage surprenant et instructif qui passionnera les jeunes lecteurs !

Le livre

Tu n'es pas très puissant, dit le Petit Prince au serpent, tu n'as même pas de pattes... tu ne peux même pas voyager. (Saint-Exupéry)

Depuis la nuit des temps, le serpent fascine l'homme. Sacralisé par les égyptiens, symbole de paix et de santé chez les Grecs, dieu créateur mais aussi destructeur en Inde, Évocation du diable pour les Chrétiens, il intervient dans l'histoire de toutes les civilisations.

Ces mythes sont probablement liés à la morphologie et aux caractéristiques biologiques extraordinaires de cet animal.

Manchot, sourd, muet et quasi aveugle, le serpent a pourtant su faire face à tous ces inconvénients: sa langue lui sert de « nez »; les terminaisons nerveuses qui jalonnent son corps agissent comme « dix mille oreilles »; dépourvu de pattes, il crée un nouveau mode de locomotion : la reptation. Certaines espèces ont même développé un 6^e sens: des capteurs thermiques, agissant comme un radar infrarouge, qui repèrent et localisent les proies.

Plus impressionnant encore, le serpent change de peau pendant toute sa vie, régule sa température, et possède deux organes sexuels!

Ainsi paré, le serpent devient un terrible prédateur. Carnivore, il tue par étouffement ou par inoculation d'un redoutable venin et avale toujours sa proie.

Mais il reste vulnérable et doit faire face à de nombreux "chasseurs" (mammifères, rapaces et reptiles). Pourtant l'homme, avec sa peur instinctive du serpent, demeure son premier prédateur.

L'auteur

Photographe et cinéaste né en 1944, Rafi Toumayan se passionne pour la vie animale. Amoureux de l'Afrique, il y séjourne plus de quatre années et en rapporte de nombreux courts métrages.

Sa première rencontre avec les serpents a lieu en Afrique en 1987. Fasciné, il n'a de cesse de les « traquer » sur tous les continents. Membre de la Société Herpétologique de France, il multiplie les conférences tant en France qu'à l'étranger et publie, avec J. Lacarrière, l'ouvrage *Le serpent, images et rituel*. En 1995, il réalise le film *Le Maître du serpent* qui sera primé au Médianet International de Munich.

Il est réalisateur des *Ecrans du savoir* sur la Cinquième depuis les débuts de la chaîne

SOCIÉTÉ HERPÉTOLOGIQUE DE FRANCE

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

CONSEIL D'ADMINISTRATION (1997 - 1998)

Président : Bernard LEGARFF, Laboratoire d'Évolution des Systèmes Naturels et Modifiés. Université de Rennes I. Avenue du Général Leclerc, 35042 RENNES, Cédex.

Vice-Présidents : Jacques CASTANET, Laboratoire d'Anatomie Comparée, Université de Paris VII.
2 place Jussieu, 75251 PARIS Cedex 05.
Thierry FRETEY, Laboratoire d'Évolution des Systèmes Naturels et Modifiés. Université de Rennes I, Avenue du Général Leclerc, 35042 RENNES Cedex.

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

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

Trésorier : Jean-Jacques BOISARD, Réserve Africaine, 11130 SIGEAN.

Trésorier adjoint : Alain DUPRÉ, 181 boulevard Pasteur, 94360 BRY sur MARNE.

Autres membres du conseil : Robert GUYÉTANT, Daniel HEUCLIN, Alexandre TEYNIÉ, Alain VEYSSET.

Membres d'Honneur : Guy NAULLEAU (Cebas/CNRS, 79360 CHIZÉ), Gilbert MATZ (Fac. Sciences, ANGERS).
Albert RAYNAUD (81330. VABRE).

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 1998 / MEMBERSHIP

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

ABONNEMENTS / SUBSCRIPTION to SHF Bulletin

France, Europe, Afrique	= 245 FRF
Amérique, Asie, Océanie	= 55 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.

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 le bienvenus.

Changement d'adresse

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

BIBLIOTHÈQUE

Les périodiques obtenus par la S.H.F. en échange avec les autres sociétés (liste publiée dans le bulletin) ainsi qu'une bibliothèque 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.

