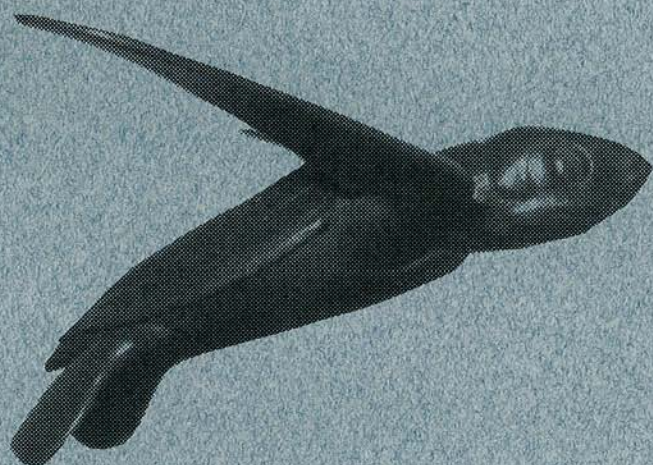


Bulletin de la Société Herpétologique de France

3^{ème} trimestre 1991

n° 59



ISSN 0754-9962

Bull. Soc. Herp. Fr., (1991) 59

Bulletin de la Société Herpétologique de France

Responsable de la rédaction / **Editor** : **Roland VERNET**
Responsables associés / **Associate editors** : Claude PIEAU, Michel LEMIRE
Responsable index / **Index editor** : Jeff TIMMEL, Sophie BERLAND
Directeur de la publication / **Director of publication** : **Robert GUYÉTANT**

Comité de rédaction et comité de lecture / **Editorial Board**

R. BARBAULT (Paris), L. BODSON (Liège, Belgique), M.H. CAETANO (Lisbonne, Portugal), J. DURAND (Paris), J.-M. FRANCAZ (Orléans), M. GOYFFON (Grenoble), R. GUYÉTANT (Besançon), D. HEUCLIN (Cohé-Vérac), B. LANZA (Florence, Italie), M. LEMIRE (Paris), J. LESCURE (Paris), J.P. MARTÍNEZ-RICA (Jaca, Espagne), C. PIEAU (Paris), A. de RICQLES (Paris), J.-C. RAGE (Paris), R. VERNET (Paris).

Instructions aux auteurs / **Instructions to authors**

Des instructions détaillées ont été publiées dans le numéro 33. Les auteurs peuvent s'y reporter. S'ils ne les possèdent pas, ils peuvent en obtenir une copie auprès du responsable du comité de rédaction. Les points principaux peuvent être résumés ainsi :

Les manuscrits, dactylographiés en double interligne, au recto seulement sont envoyés en double exemplaire. La disposition du texte doit respecter les instructions. L'adresse de l'auteur se place en dernière page. Les figures sont réalisées sur papier calque ou bristol. Les photographies (noir et blanc) ne sont publiées qu'exceptionnellement. Les légendes des figures sont dactylographiées sur feuilles séparées. Les références bibliographiques sont regroupées en fin d'article.

Exemple de présentation et référence bibliographique:

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

Tirés à part

Les tirés à part (payants) ne sont fournis qu'à la demande des auteurs (lors du renvoi de leurs épreuves corrigées) et seront facturés par le service d'imprimerie.

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

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

ENVOI DES MANUSCRITS à :

M. Roland VERNET
Laboratoire d'Ecologie, Ecole Normale Supérieure
46 rue d'Ulm - 75230 PARIS CEDEX 05
Tel. : (1) 44.32.37.04
Fax. : (1) 44.32.38.85

Le Gérant: R. GUYÉTANT
N° de Commission paritaire: 59374
Imprimerie commune
de l'Université de Franche-Comté
25030 BESANCON - CEDEX
Dépôt légal: 3^{ème} trimestre 1991

Bulletin de la Société Herpétologique de France

3^{ème} trimestre 1991

n° 59

SOMMAIRE

• Essai de synthèse sur les caractéristiques démographiques des Tritons du genre <i>Triturus</i> Claude MIAUD.....	1
• Nouvelles observations sur l'herpétofaune marocaine, 2 Philippe GENIEZ, Michel GENIEZ, Stéphane BOISSINOT, Pierre-Christian BEAUBRUN et Jacques BONS.....	19
• Statut de <i>Dermochelys coriacea</i> (Vandelli, 1761) au Sénégal Jacques FRETEY.....	28
• Compléments II à l'herpétofaune du Massif Central Dominique BRUGIÈRE.....	36
• Bibliographie, résumé de thèse, analyse d'ouvrages.....	42
• Notes, vie de la société.....	48

CONTENTS

• Synthesis essay on demographic studies in the <i>Triturus</i> genus Claude MIAUD.....	1
• New records on Moroccan herpetofauna, 2 Philippe GENIEZ, Michel GENIEZ, Stéphane BOISSINOT, Pierre-Christian BEAUBRUN and Jacques BONS.....	19
• <i>Dermochelys coriacea</i> (Vandelli, 1761) statute in Senegal Jacques FRETEY.....	28
• Complements II to Massif Central herpetofauna (France) Dominique BRUGIÈRE.....	36
• Bibliography, thesis summary, book review.....	42
• Notes, news from the Society.....	48

ESSAI DE SYNTHÈSE SUR LES CARACTÉRISTIQUES DÉMOGRAPHIQUES DES TRITONS DU GENRE *TRITURUS*

par

Claude MIAUD

Résumé — L'étude de la dynamique des populations de tritons *Triturus helveticus*, *T. alpestris* et *T. cristatus* qui se reproduisent dans des mares du Sud-Est de la France, est en cours depuis 1986. Les paramètres estimés présentés ici sont les effectifs d'adultes (par captures-recaptures), l'âge à la maturité sexuelle et la longévité des adultes (par squelettechronologie), la fécondité (par ponte au laboratoire) et la survie des oeufs (par analyse des structures d'âge des oeufs récoltés dans la végétation d'une mare). Pour ces trois espèces, les fluctuations du nombre de reproducteurs d'une saison de reproduction à une autre sont importantes, la fécondité n'apparaît pas très différente (jusqu'à 400 oeufs par femelle et par an) et la survie des oeufs dans le milieu naturel est très faible (environ 3%). En revanche, plusieurs différences interspécifiques sont mises en évidence, en particulier dans les structures d'âge des adultes : l'acquisition de la maturité sexuelle est plus précoce chez la plus grande espèce (2 ans, *T. cristatus*) et plus tardive chez la plus petite (4 ans, *T. helveticus*). Les mâles des trois espèces sont significativement plus nombreux dans la classe d'âge la plus jeune. La longévité augmente avec la taille corporelle (8 ans chez *T. helveticus*, 10 ans chez *T. alpestris* et 17 ans chez *T. cristatus*). La discussion repose sur une analyse bibliographique de ces caractéristiques démographiques, et les facteurs pouvant les influencer sont abordés. Les *Triturus* d'Europe présentent une certaine originalité parmi les vertébrés, et les caractéristiques de leurs profils démographiques font qu'ils s'insèrent mal dans un gradient simplifié de type "r-K".

Mots-clés : Démographie, fécondité, âge, taux de survie, Amphibiens, *Triturus*.

Summary — A population dynamics study of newts (*Triturus helveticus*, *T. alpestris* and *T. cristatus*) which reproduced in several ponds in South-East France is conducted from 1986. Estimated parameters are adult numbers (capture-recapture methods), age at maturity and longevity (skeletonchronology), fecundity (egg-laying in laboratory conditions) and eggs survival (age structure analysis of eggs collected in pond). Adult numbers fluctuate from one reproductive season to another. Fecundity seems to be similar (as many as 400 eggs by female each year). Eggs survival in a reproductive site is very low (3% survived from laying to hatching). Adult age structures present several interspecific differences. Age at maturity is 2 years in the biggest species (*T. cristatus*) and 4 years in the smallest (*T. helveticus*). On the other hand, longevity increases with size (from 8 years in *T. helveticus* to 10 years in *T. alpestris* and 17 years in *T. cristatus*). A literature review of these demographic parameters is proposed. Newts Genus *Triturus* are rather singular in Vertebrates, and they cannot be classified along a simplified "r-K" gradient.

Key-words : Demography, fecundity, age, survival rate, Amphibians, *Triturus*.

I. INTRODUCTION

Les tritons du genre *Triturus* sont des amphibiens terrestres inféodés au milieu aquatique pour la reproduction. Au début du printemps (février-mars), les adultes quittent leur quartier d'hivernage et gagnent les lieux de reproduction. Les parades nuptiales, l'insémination et l'oviposition se déroulent dans des sites aquatiques, qui peuvent être très variés mais le plus souvent lenticules (lacs, étangs, mares, fossés,...). Les femelles déposent leurs oeufs sur la végétation aquatique et aucun comportement parental n'est observé après la ponte (reproduction de mode I : Salthe, 1969). Les adultes sortent ensuite de l'eau à partir du mois de mai. Des oeufs, éclosent des larves qui se métamorphosent en immatures et gagnent également le milieu terrestre (de juin à la fin de l'automne). Le cycle vital de ces animaux est donc complexe et d'après Verrel et Francillon (1986), le triton ponctué (*Triturus vulgaris*) présente de nombreuses caractéristiques démographiques et écologiques le rapprochant d'organismes de "type r". Cette classification fait référence aux sélections "r" et "K" (Cody, 1966) : plusieurs synthèses sur les caractéristiques des interactions espèces-environnement conduisant à ces deux types extrêmes de sélection ont été publiées (Pianka, 1970 ; Blondel, 1979 ; Barbault, 1981 et autres). La sélection "r" se manifeste plutôt dans des milieux présentant des modifications imprévisibles et contraignantes et les caractéristiques des espèces sont une petite taille corporelle, une fécondité élevée, une brève période d'immaturité, une mortalité sévère à tous les âges (et densité-indépendante), une densité variable, une compétition habituellement faible et une bonne aptitude à la dispersion (Blondel, 1986). Le but de ce travail est de faire une mise au point sur l'état actuel de nos connaissances sur les caractéristiques démographiques des *Triturus*. La comparaison interspécifique des profils démographiques est d'autant plus intéressante que plusieurs espèces (*T. helveticus*, *T. vulgaris*, *T. alpestris*, *T. cristatus* et *T. marmoratus* en France) vivent en situation de sympatrie. La taille corporelle des espèces est prise en considération car elle a une importance phylogénique chez les *Triturus* (Rafinski et Arntzen, 1987) et elle peut covarier avec les profils démographiques des espèces (Stearns, 1984).

II. MATÉRIELS ET MÉTHODES

A. Site d'étude et capture des animaux

Nous suivons depuis 1986 des populations de tritons qui fréquentent quatre mares de la région de Bourg-en-Bresse (Ain). Trois espèces (*T. helveticus*, *T. alpestris* et *T. cristatus*) viennent s'y reproduire (le site d'étude et les caractéristiques des mares sont décrits dans Miaud, 1990). Des pêches sont réalisées une fois par mois, de mars à juin, à l'aide d'une épuisette métallique. L'effort de pêche est proportionnel à la taille de la mare et à la facilité d'y manier l'épuisette (végétation, profondeur), le but étant la capture d'un maximum d'animaux.

B. Estimation des effectifs

1. *T. helveticus* (marquage de groupe) : l'effectif de cette espèce est estimé par la méthode la moyenne pondérée (Begon, 1979).

Conditions d'application : population fermée (c'est-à-dire que les flux - immigration, émigration, natalité et mortalité - sont inexistantes).

Protocole : une occasion de marquage (date 1) et plusieurs occasions de recaptures (date 2 à i).

Paramètres estimés : l'effectif de la population est donné par le rapport :

$$\hat{N} = \frac{\sum M_i n_i}{(\sum m_i) + 1}$$

alors que l'erreur standard peut être calculée par :

$$\hat{N} \sqrt{\frac{1}{(\sum m_i + 1)} + \frac{2}{(\sum m_i + 1)^2} + \frac{6}{(\sum m_i + 1)^3}}$$

n_i = nombre d'individus capturés à la date i

m_i = nombre d'individus marqués parmi les n_i captures de la date i

M_i = nombre d'animaux marqués et relâchés à la date 1 (r_1) plus le nombre d'animaux nouvellement marqués et relâchés à chaque date entre la date 1 et la date i soit $(r_2 - m_2) + (r_3 - m_3) + \dots + (r_{i-1} - m_{i-1})$.

Ce modèle cumule des données sur plusieurs dates, ce qui peut s'avérer très favorable dans le cas de petits effectifs recapturés (Begon, 1979) ou de grandes variations des probabilités de capture d'une date à une autre.

2. *T. cristatus* et *T. alpestris* (marquage individuel) : les effectifs de ces espèces sont estimés par la méthode de Jolly (1965) et Seber (1965).

Conditions d'application : population ouverte, taux de survie indépendant de l'âge des individus.

Protocole : les individus sont marqués à chaque occasion de capture. Il y a donc i dates de captures et marquages pour (i-1) occasions de recaptures. Bien que le marquage soit individuel, seule la marque la plus récente est notée (les captures précédentes sont ignorées).

Paramètres estimés : (i-1) effectifs, taux de survie et taux de recrutement variables entre chaque occasion de capture.

L'estimation de la taille de la population est donnée par :

$$\hat{N}_i = \frac{\hat{M}_i (n_i + 1)}{m_i + 1}$$

ou

$$\hat{M}_i = m_i + \frac{z_i r_i}{y_i}$$

n_i = nombre d'individus capturés à la date i

m_i = nombre total (date 1 à i) d'individus ayant pour dernière marque la date i

z_i = nombre d'individus marqués avant la date i, non capturés à la date i, mais capturés par la suite

r_i = nombre d'individus marqués relâchés à la date i

y_i = nombre d'individus capturés, parmi les r_i après la date i

Une formule de variance a été proposée pour cette estimation par Jolly (1965).

C. Estimation des âges individuels

1. Méthode

Nous avons utilisé la squelettochronologie pour estimer l'âge des tritons. La fiabilité de cette méthode a été démontrée expérimentalement chez les tritons par Francillon (1979) et la structure de leurs os se prête bien à la technique squelettochronologique décrite en détail dans différentes études (Smirina et Rocek, 1976 ; Castanet, Meunier et Ricqlès, 1977 ; Francillon-Vieillot, 1987). Elle consiste à réaliser des coupes transversales dans la partie diaphysaire d'os longs décalcifiés, lesquelles sont ensuite colorées à l'hématoxyline de Herlich et observées au microscope optique. Le comptage des lignes hématoxylinophiles (qui correspondent à des ralentissements ou des arrêts de croissance) permet de définir l'âge de l'individu.

2. Matériel

La comparaison du nombre de lignes d'arrêt de croissance (LAC) dans différents os d'un même individu montre la possibilité de l'utilisation des phalanges (Francillon-Vieillot, 1987 ; Miaud, soumis). L'utilisation des phalanges évite le sacrifice des animaux (l'amputation est très bien tolérée et les doigts repoussent très rapidement). C'est cet os qui est utilisé chez *T. cristatus* (en 1987 et 1988) et *T. alpestris* (en 1987). Chez *T. helveticus* (en 1987), les phalanges sont très petites, aussi a-t-on sacrifié 34 individus sur lesquels l'humérus a été prélevé.

D. Estimation de la fécondité

Deux femelles de chacune des trois espèces, capturées au début du mois de mars 1988 dans une autre mare de la région, sont placées individuellement dans des aquariums. Des supports de tissus leur permettent de pondre (voir Miaud, 1990 pour la description de ces supports). Les oeufs pondus sont comptabilisés et enlevés toutes les 48 heures. La fécondité estimée correspond au nombre total d'oeufs pondus par ces femelles de début mars à fin juin, aucun oeuf n'étant récolté au cours des derniers relevés.

E. Estimation de la survie

1. Survie des oeufs

Des échantillons de végétation d'une des mares sont prélevés tous les mois durant les périodes de reproduction 1987 et 1988. Les oeufs pondus sur ces plantes sont identifiés et leur âge déterminé selon leur stade de développement embryonnaire. Des tables de survie sont réalisées suivant la procédure proposée par Bell et Lawton (1975) et la survie des oeufs est estimée (voir ces auteurs pour les hypothèses de base nécessaires à l'utilisation de cette méthode).

2. Survie des adultes

A partir des distributions d'âge observées, on peut réaliser des tables de survie transversales. Les conditions d'application de cette procédure (populations strictement stationnaires) sont décrites en détail dans Barbault (1981) et Begon et Mortimer (1981). Différentes formules permettent de calculer des taux de survie annuels à partir des distributions d'âge d'une population. Nous avons utilisé celle proposée par Robson et Chapman (1961, in Ricker, 1980) qui tient compte de

l'ensemble des classes d'âge de la distribution. La survie annuelle est donnée par :

$$S = T / (\sum N + T - 1) \text{ avec } T = N_1 + 2N_2 + \dots + iN_i$$

$$\sum N = N_0 + N_1 + N_2 + \dots + N_i$$

N_0 à i = classes d'âge

III. RÉSULTATS

A. Les effectifs d'adultes

Les méthodes utilisées procurent des estimations des effectifs pour chaque occasion de capture, soit plusieurs estimations (de 3 à 5) par saison de reproduction. L'évolution des effectifs, de 1986 à 1989, est présentée par la figure 1. Chacune de ces valeurs correspond à l'effectif d'adultes maximum observé au cours d'une année. On observe que : (1) les populations de *T. alpestris* et *T. helveticus* subissent de fortes fluctuations interannuelles, (2) la taille de la population de *T. cristatus* est en augmentation (de 18% sur la période considérée) et (3) la population de *T. helveticus* apparaît la plus représentée (en particulier en 1988 et 1989) dans les sites prospectés.

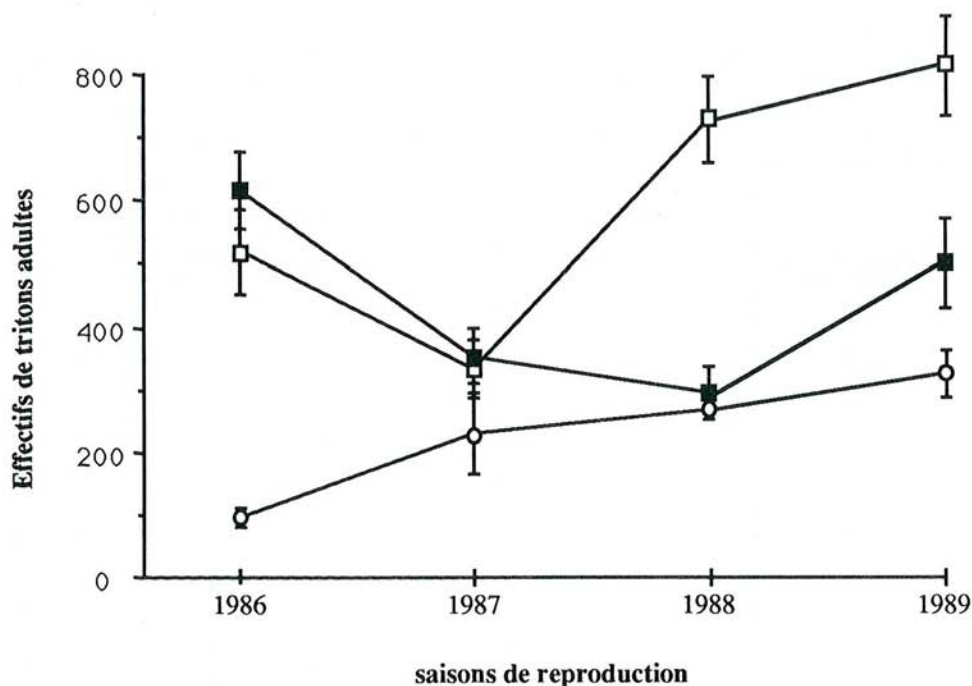


Figure 1 : Evolution des effectifs adultes *T. helveticus*, *T. alpestris* et *T. cristatus* dans des mares du Sud-Est de la France.

Les effectifs de *T. alpestris* et de *T. cristatus* sont calculés par la méthode de Jolly (1965) et Seber (1965), et ceux de *T. helveticus* par la méthode de la moyenne pondérée (Begon, 1979). Comme plusieurs pêches sont réalisées au cours d'une même saison de reproduction, ces effectifs représentent le nombre de tritons adultes le plus important observé pour chaque année. Les barres verticales indiquent les intervalles de confiance des estimations.

□ : *T. helveticus*, ■ : *T. alpestris*, O : *T. cristatus*.

B. Les structures d'âge

L'âge des tritons est déterminé à l'aide de la technique squelettochronologique. Les os utilisés sont les phalanges chez *T. alpestris* (N=171) et *T. cristatus* (N=330) et les humérus chez *T. helveticus* (N=34). Dans les distributions d'âge (tab. I), les individus d'âge $x \pm 1$ ans sont groupés avec ceux de $x+1$. Cette approximation est justifiée par les comparaisons de l'âge estimé à l'aide de différents os (phalange et humérus ou fémurs) chez les mêmes individus (Francillon, 1987 ; Miaud soumis). Quand une différence est observée, elle va toujours dans le sens d'un déficit d'une LAC (ligne d'arrêt de croissance) dans la phalange. Cette approximation est effectuée pour 27% (N=35) et 10% (N=27) des phalanges de *T. alpestris* et *T. cristatus* respectivement. Elle ne concerne pas les individus de moins de 4 ans chez *T. alpestris* et ceux de moins de 6 ans chez *T. cristatus*. Pour les *T. helveticus*, l'âge est déterminé à ± 1 an dans 7% (N=3) des cas. Les distributions des âges des trois espèces (tab. I) révèlent que : (1) la proportion de mâles est supérieure à celle des femelles (test χ^2 , $P < 0,001$) dans la classe d'âge la plus jeune. La majorité des mâles acquiert la maturité sexuelle un an avant les femelles. (2) Cette maturité sexuelle ne s'acquiert pas au même âge suivant les espèces : les *T. cristatus* présentent les adultes les plus jeunes (2-3 ans), alors que les *T. helveticus* ont une phase immature particulièrement longue (4-5 ans). (3) La longévité n'apparaît pas différente entre les mâles et les femelles (test χ^2 , $P = 0,29$ pour les *T. helveticus* d'âge ≥ 6 ans, $P = 0,62$ pour les *T. alpestris* d'âge ≥ 7 ans et $P = 0,12$ pour les *T. cristatus* d'âge ≥ 10 ans). Cette longévité dans le milieu naturel atteint 17 ans chez *T. cristatus*, 10 ans chez *T. alpestris* et 8 ans chez *T. helveticus*.

âge (année)	<i>T. helveticus</i>		<i>T. alpestris</i>		<i>T. cristatus</i>	
	mâles	femelles	mâles	femelles	mâles	femelles
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	28	8
3	-	-	27	5	44	41
4	5	2	18	20	32	21
5	3	8	11	17	13	25
6	3	5	7	9	14	8
7	2	-	2	7	8	14
8	1	-	3	2	7	6
9	-	-	1	0	6	5
10			-	2	6	3
11				-	4	3
12					3	2
13					0	0
14					1	0
15					1	0
16					1	1
17					1	0

Tableau I : Structures d'âge des tritons adultes (*Triturus helveticus*, *T. alpestris* et *T. cristatus*) de populations du Sud-Est de la France, déterminées par squelettochronologie. Les individus dont l'âge est déterminé à ± 1 an sont groupés avec les individus d'âge + 1 an (voir matériels et méthodes).

C. La fécondité

Les effectifs d'oeufs pondus au laboratoire par deux femelles de chacune des espèces sont présentés dans le tableau II. Les animaux ont été capturés au début du mois de mars et la ponte a pu commencer avant leur capture : les femelles *T.helveticus* n°1, *T.alpestris* n°2 et *T.cristatus* n°2 avaient sûrement déjà déposé une partie de leur ponte. Les effectifs d'oeufs pondus par les autres femelles sont beaucoup plus importants, approchant 400 pour la femelle *T.helveticus* n°2.

femelle n°	<i>T. helveticus</i>		<i>T. alpestris</i>		<i>T. cristatus</i>	
	1	2	1	2	1	2
Nombre d'oeufs pondus	46	381	271	73	245	61

Tableau II : Nombre d'oeufs pondus par deux femelles *T.helveticus*, *T.alpestris* et *T.cristatus* élevées individuellement au laboratoire.

D. La survie des oeufs et des adultes

1. Les oeufs

Les courbes de survie des oeufs sont réalisées à partir des effectifs d'âges connus (stades de développement embryonnaire) récoltés dans la végétation d'une mare (fig.2) : les courbes de survie chez les trois espèces sont très similaires, et la survie des oeufs de l'oviposition à l'éclosion est estimée à une valeur de 0,03.

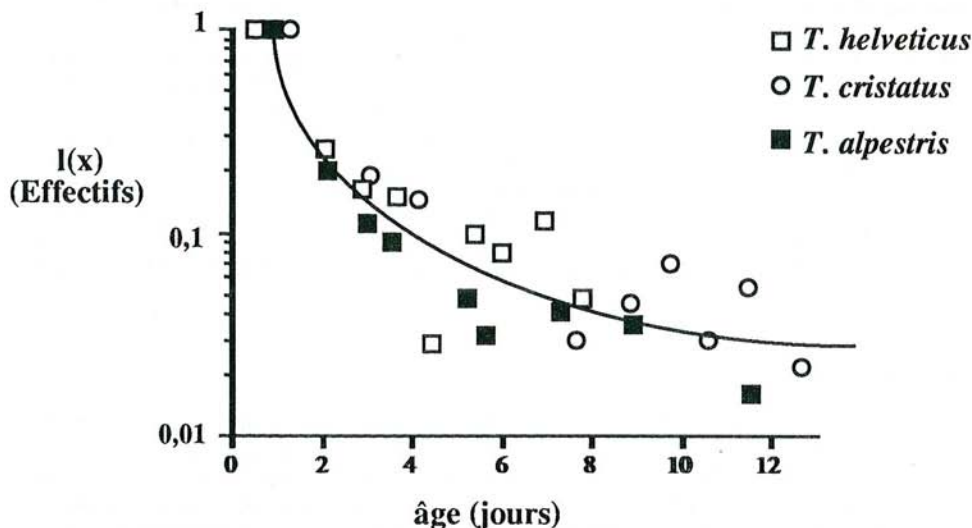


Figure 2 : Courbe de survie des oeufs de *Triturus helveticus*, *T.alpestris* et *T.cristatus* récoltés dans une mare du Sud-Est de la France.

Les courbes sont construites à partir des tables de survie (voir matériels et méthodes). La survie de la ponte à l'éclosion est estimée à 0,03 pour les trois espèces.

2. Les adultes

La survie annuelle des adultes, estimée à l'aide de la formule de Robson et Chapman (1961, in Ricker, 1980) à partir de distributions d'âge (tab. I) est de 0,42 pour *T.helveticus*, 0,65 pour *T.alpestris* et 0,69 pour *T.cristatus*.

IV. DISCUSSION - CONCLUSION

La description de ces paramètres démographiques des tritons a été réalisée dans le cadre d'une étude de dynamique des populations (Miaud, 1990). Une synthèse bibliographique de données sur les effectifs de reproducteurs, la fécondité, la survie aux différentes phases du cycle vital (oeuf, larve, immature, adulte) et les structures d'âge (en particulier l'âge d'acquisition de la maturité sexuelle) chez les *Triturus*, est présentée dans cette discussion. Le rôle de différents facteurs pouvant agir sur ces différents paramètres est également abordé.

A. Effectifs d'adultes

Les effectifs de tritons dans les populations étudiées en Europe (tab. III) varient d'un millier à quelques individus par site de reproduction. De fortes fluctuations interannuelles sont soulignées par différents auteurs (Bell, 1977 ; Hagström, 1977 ; Glandt, 1978,81 ; Blab et Blab, 1981 ; Le Parco *et al.*, 1981).

Le nombre d'adultes venant se reproduire dans un site dépend (1) du recrutement, c'est-à-dire des individus ayant acquis la maturité sexuelle, (2) de la survie annuelle des adultes et (3) de l'immigration ou l'émigration de reproducteurs. Le recrutement peut être dû à des individus nés dans le site-même (philopatrie) ou dans un autre site (immigration). Le rôle dispersif et colonisateur des immatures (*Notophthalmus viridescens* (Urodèles, *Triturinae* d'Amérique du Nord) a été proposé pour expliquer le maintien de populations dans des sites improductifs (échec de la reproduction) et la colonisation de nouveaux sites (Gill, 1978). La fidélité des adultes à leur site de reproduction, même dans des situations d'archipel, va dans le sens d'une limitation de l'immigration et de l'émigration (Gill, 1978 ; Joly et Miaud, 1989b ; Miaud, 1990). Les adultes de *T.alpestris*, *T.helveticus* et *T.cristatus* peuvent cependant changer de site de reproduction, aussi bien pendant une saison de reproduction que d'une année à une autre, et l'expression de la fidélité (ou de l'émigration) serait liée aux caractéristiques (végétation, présence de prédateurs) dans ces sites (Joly et Miaud, 1989b ; Miaud, 1990).

B. La fécondité

Les femelles tritons débutent chaque saison de reproduction avec un effectif d'ovocytes vitellogéniques qui correspond au maximum d'oeufs pondus pour l'année (Bell, 1977 ; Verrel et Francillon, 1986). La fécondité annuelle est égale à la différence entre le nombre d'ovocytes portés par une femelle avant la période de reproduction, et le nombre restant à la fin de celle-ci (Hagström, 1977 ; Arntzen et Hedlung, 1990). Des comparaisons (par dissection) montrent que tous les ovocytes vitellogéniques sont pondus chez les *T.vulgaris* d'Angleterre (Bell, 1977) alors que 30% sont encore présents dans les ovaires chez les *T.vulgaris* et

espèce	site de capture	estimateur	effectif estimé	auteurs
<i>T. cristatus</i>	mare mare 1 (a) mare 1 (b)	PETERSEN PETERSEN PETERSEN BAILEY JOLLY	± 140 adultes 264 \pm 123 188 \pm 52 105 \pm 70 210 \pm 102	Verrel et Halliday, 1985b Cooke, 1985
	mare 1 (c) mare 2 (b)	BAILEY JOLLY BAILEY	82 \pm 48 54 \pm 15 56 \pm 31	
	mare	JOLLY	93 \pm 71	Bell, 1979
	mare 1	DARROCH	173,6 mâles (1) 168,2 femelles (1)	Hagström, 1979
	mare 1 mare 2 mare 3	PETERSEN	101 (2) 1 (3) 121 (4)	Glandt, 1982
<i>T. vulgaris</i>	mare	BAILEY	450 \pm 24 mâles 664 \pm 13 femelles	Verrel et Halliday, 1985a
	mare 1 en 1972 mare 1 en 1973	JOLLY JOLLY	1007 \pm 220 294,6	Bell, 1979
	mare 1 mare 2	DARROCH	173,6 mâles (1) 114,2 femelles (1) 30,0 mâles (1) 39,4 femelles	Hagström, 1979
	mare 1 mare 2 mare 3 mare 4	PETERSEN	681 (2) 510 (3) 106 (4) 24 (3)	Glandt, 1982
	mare 1 mare 2 mare 3	PETERSEN modifié	22,0 \pm 0,0 mâles 17,0 \pm 0,0 femelles 258,4 \pm 16,5 mâles 207,5 \pm 19,4 femelles 243,9 \pm 51,7 mâles 252,8 \pm 82,5 femelles	Blab et Blab, 1981
<i>T. alpestris</i>	mare 1 mare 2 mare 3	PETERSEN	458 (2) 5 (3) 15 (4)	Glandt, 1982
	mare 1 mare 2 mare 3 mare 4 mare 5 mare 6 mare 7 mare 8	BAILEY	336 \pm 131 120 \pm 38 648 \pm 173 213 \pm 121 804 \pm 457 158 \pm 60 98 \pm 34 124 \pm 34	Le Parco <i>et al.</i> , 1981
	mare 1 mare 2 mare 3	PETERSEN modifié	50,8 \pm 8,6 mâles 17,7 \pm 5,2 femelles 113 \pm 16,2 mâles 77,3 \pm 13,6 femelles 162,6 \pm 36,8 mâles 141,9 \pm 36,2 femelles	Blab et Blab, 1981
<i>T. helveticus</i>	mare 1 mare 2 mare 3	PETERSEN modifié	118 \pm 10,8 mâles 29,9 \pm 4,4 femelles 146,3 \pm 8 mâles 93,5 \pm 12,9 femelles 138,5 \pm 26,8 mâles 219,6 \pm 36,3 femelles	Blab et Blab, 1981

Tableau III : Exemples d'estimations des effectifs de tritons adultes dans différentes populations d'Europe. Toutes ces estimations sont réalisées au cours de la phase aquatique des animaux, c'est-à-dire pendant la période de reproduction. Indice de PETERSEN = indice de capture-recapture simple (population fermée) ; indice de BAILEY = indice de Petersen pondéré pour le cas de petits effectifs ; indice de DARROCH = indice de captures-recaptures multiples (population fermée) et indice de JOLLY = indice de captures-recaptures multiples (population ouverte). (a), (b), (c) et (d) correspondent à des estimations réalisées à différentes dates au cours d'une saison de reproduction. (1) : moyenne calculée sur les années 1969 à 1973, (2) : sur les années 1976 à 1979, (3) : sur les années 1976, 78 et 79 et (4) : sur les années 1978 et 79.

T.cristatus de Suède quittant le site de reproduction (Hagström, 1980). La fécondité de différentes espèces de *Triturus* est donnée dans le tableau IV : les *T.marmoratus* pondraient davantage d'oeufs que les *T.cristatus* (Arntzen et Hedlung, 1990) et ces derniers un peu plus que les *T.vulgaris* (Hagström, 1980). Bien que la fécondité augmente avec la taille corporelle des femelles (Verrel *et al.*, 1986), les données actuellement disponibles ne permettent pas de mettre en évidence une telle relation entre les espèces de taille différente ou entre des individus soumis à des conditions environnementales et/ou trophiques différentes.

espèces	méthode	fécondité	auteurs
<i>T. cristatus</i>	dissection	276,9±92,2 (a)	Hagström, 1980
	-	100-200	Thorn, 1968
	ponte au labo	245 (b)	présente étude
<i>T. marmoratus</i>	ponte au labo	416 (c)	Arntzen et Hedlung, 1990
Triton de Blasius	ponte au labo	643 (c)	Arntzen et Hedlung, 1990
<i>T. alpestris</i>	ponte au labo	271 (b)	présente étude
<i>T. vulgaris</i>	dissection	130-480	Verrel et Francillon, 1986
	dissection	209,4± 85,2 (d)	Hagström, 1980
	dissection	125-500 (e)	Verrel <i>et al.</i> , 1986
	dissection	100-400 (f)	Bell, 1977
	ponte au labo	190 (b)	Bell, 1977
	-	100-350	Thorn, 1968
<i>T. helveticus</i>	-	100-350	Thorn, 1968
	ponte au labo	381	présente étude

Tableau IV : Comparaison de la fécondité chez différentes espèces de tritons du genre *Triturus*. (a) : nombre moyen d'ovocytes vitellogéniques (N = 29 femelles capturées avant la ponte), (b) : nombre d'oeufs maximum observé, (c) : calculé par Arntzen et Hedlung (1990) à partir de leurs données et celles de Hagström (1980), (d) : nombre moyen d'ovocytes vitellogéniques (N = 66 femelles capturées avant la ponte), (e) : nombre d'ovocytes vitellogéniques chez des femelles entrant dans l'eau et (f) : chez des femelles capturées dans l'eau. Le triton de Blasius est un hybride *T.marmoratus* x *T.cristatus*.

C. La survie aux différentes phases du cycle vital

1. La survie des oeufs

L'analyse des structures d'âge des oeufs de tritons montre que le taux de survie des espèces étudiées (*T.vulgaris* : Bell et Lawton, 1975 ; *T.helveticus*, *T.alpestris*, *T.cristatus* : présente étude) est de l'ordre de 0,03. Une autre méthode d'estimation, par le suivi d'oeufs pondus au laboratoire sur des supports placés ensuite dans le milieu naturel, procure les mêmes valeurs (Bell et Lawton, 1975 ; Miaud, données non publiées). On n'observe pas de différence interspécifique de la survie, alors qu'une caractéristique chromosomique entraîne un arrêt obligatoire du développement embryonnaire (donc une mortalité) de la moitié des oeufs de *T.cristatus* (MacGregor et Horner, 1980). Les autres causes principales de la mortalité des oeufs sont dues à l'environnement (risques d'assèchement des

sites de reproduction par exemple) et à la prédation par les insectes aquatiques (Wilbur, 1980) et les tritons eux-mêmes (Bell et Lawton, 1975 ; Joly, 1986). Le choix des sites de reproduction et le comportement d'oviposition ont été proposés comme facteurs de compensation de la létalité embryonnaire observée chez les *T. cristatus* (Miaud, 1990).

2. La survie des larves

Elle est difficile à estimer dans le milieu naturel. Par l'analyse des structures d'âge des larves de *T. vulgaris* dans différentes mares d'Angleterre, leur survie est estimée à 0,02 (Gill, in Wermer, 1986) et 0,09 (Bell et Lawton, 1975). La prédation est le facteur de mortalité principal proposé (par les tritons adultes et leurs larves (Szymura, 1974 ; Kusano *et al.*, 1985 ; Harris, 1987) et des invertébrés (Crump, 1981 ; Formanowicz et Brodie, 1982)).

3. La survie des immatures et des adultes

Contrairement aux phases aquatiques, la phase terrestre des tritons est beaucoup plus favorable : la survie annuelle des immatures a été estimée à 0,80 par captures-recaptures (*T. vulgaris* : Bell, 1977). Le manque de données sur cette caractéristique provient en grande partie des problèmes méthodologiques (marquage et probabilité de capture). Les estimations de la survie des adultes s'échelonnent entre 0,42 (*T. helveticus*) et 0,82 (*T. cristatus*), avec des valeurs similaires chez les espèces où deux méthodes (analyse des structures d'âge et captures-recaptures) ont été utilisées (tab. V). Les tritons en phase terrestre semblent donc s'assurer une très bonne survie. Les moyens (comportements antiprédateurs) et les activités (domaine vital, habitat) qu'ils ont développés, ainsi que les facteurs de mortalité (conditions climatiques, prédateurs, parasites) qu'ils peuvent rencontrer dans ce milieu, sont actuellement très insuffisamment connus.

espèces	méthode	survie annuelle	lieu	auteurs
<i>T. marmoratus</i>	struct. âge (1)	0,65	Portugal (plaine)	Caetano <i>et al.</i> , 1986
	"	0,77	Portugal (montagne)	"
	"	0,79	France (plaine)	Francillon <i>et al.</i> , 1990
<i>T. cristatus</i>	capt.-recapt. (2)	0,70-0,80	Suède (plaine)	Hagström, 1979
	struct. âge (1)	0,82	Norvège (plaine)	Dolmen, 1982
	"	0,74	France (plaine)	Francillon <i>et al.</i> , 1990
	"	0,69	France (plaine)	présente étude
<i>T. alpestris</i>	struct. âge (1)	0,69	Tchécoslovaquie (plaine)	Smirina et Rocek, 1976
	"	0,64	France (plaine)	présente étude
<i>T. vulgaris</i>	capt.-recapt. (2)	0,5	Suède (plaine)	Hagström, 1979
	struct. âge (1)	0,59	Norvège (plaine)	Dolmen, 1982
	"	0,61	Angleterre (plaine)	Verrel <i>et al.</i> , 1986
<i>T. helveticus</i>	struct. âge (1)	0,42	France (plaine)	présente étude

Tableau V : Comparaison de la survie adulte annuelle chez différentes espèces de tritons du genre *Triturus*. (1) : calculée à l'aide de la formule de Robson et Chapman (1961, in Ricker, 1980), (2) : par captures-recaptures au cours de trois années successives.

D. Les structures d'âge et la taille corporelle

Le développement de l'utilisation de la technique squelettochronologique permet de connaître les structures d'âge de plusieurs espèces dans différentes populations d'Europe (tab. VI). Les tailles corporelles sont également présentées. Les caractéristiques, telles que l'âge d'acquisition de la maturité sexuelle, la précocité des mâles sur les femelles et la longévité, que nous avons observées chez *T.helveticus*, *T.alpestris* et *T.cristatus*, se retrouvent chez *T.marmoratus*, *T.carnifex*, *T.vulgaris* et *T.boscai*. Les comparaisons entre des populations soumises à des environnements différents montrent que l'âge d'acquisition de la maturité sexuelle et la longévité augmentent avec l'altitude et la latitude.

La taille corporelle des tritons les a souvent fait classer en trois groupes, c'est-à-dire en grandes espèces (*T.cristatus*, *T.marmoratus*), espèces moyennes (*T.alpestris*, *T.vittatus*) et petites espèces (*T.vulgaris*, *T.helveticus*, *T.boscai*, *T.italicus*). Les femelles sont plus grandes que les mâles, ceci dès l'âge d'acquisition de la maturité sexuelle. Le taux de croissance des femelles (chez *T.helveticus*, *T.alpestris* et *T.cristatus* : Miaud, 1990) reste ensuite supérieur à celui des mâles. La croissance des immatures est nettement supérieure à celle des adultes (Dolmen, 1983, 88 ; Francillon-Viellot *et al.*, 1990 ; Miaud, 1990).

E. Bilan démographique

Si on suppose une population dans laquelle l'immigration et l'émigration (d'immatures et d'adultes) jouent un rôle négligeable sur son effectif d'adultes, celui-ci ne va plus dépendre que de la réussite de la reproduction et de la survie des adultes. L'effectif de la cohorte d'adultes atteignant la maturité sexuelle est proportionnel à la fécondité des femelles pondérée par les taux de survie à chacune des phases du cycle vital, soit (en supposant l'indépendance des variables) : $Pa = F \times So \times Si \times (Si)^a$ avec Pa = production d'adultes en première année de reproduction, F = fécondité des femelles, So = survie des oeufs de la ponte à l'éclosion, Si = survie des larves de l'éclosion à la métamorphose, Si = survie des immatures de la métamorphose à la maturité sexuelle (1ère reproduction) et a = âge à la maturité sexuelle. A l'aide des différentes estimations obtenues ou données par la littérature, on peut calculer deux productions d'adultes (Pa) extrêmes, à l'aide des valeurs maximales et minimales des différents paramètres démographiques : pour les *T.alpestris* par exemple, le scénario "optimiste" amène une production de 0,96 adulte à la maturité sexuelle (3 ans) par femelle reproductrice et 0,31 pour le scénario "pessimiste". Ces valeurs très faibles sont principalement dues aux faibles taux de survie en phase aquatique. Le maintien et l'accroissement des populations de tritons indiquent que ces survies peuvent et doivent même souvent être bien supérieures. La variabilité de la réussite de la reproduction dans différents sites proches permettrait l'alimentation des populations déficitaires par les populations excédentaires (Gill, 1978 ; Miaud, 1990).

Les caractéristiques démographiques des tritons les font difficilement s'insérer dans un gradient simplifié de type "r-K" : la simple analyse des corrélations entre leurs paramètres démographiques (pour des populations de plaines des différentes espèces) montre une relation entre la taille à la maturité sexuelle et la taille moyenne des adultes (tab. VII) et entre la durée de vie moyenne et la taille moyenne. En revanche, l'âge de la maturité sexuelle (ou de la première contribution à la reproduction) n'apparaît corrélé à aucune de ces

espèce	effectifs	Taille corporelle (Lmc)			âge		lieu	auteurs
<i>T. cristatus</i>	42 m 43 f	moyenne 66,6±5,2 70,8±3,5	maturité 61,5±0,7 67,3±7,1	maximale 77 85	maturité 3 3	maximal 16 13	Suède	Hagström, 1977
	49 m 39 f	62,5±7,6 69,7±6,2	- -	80 80	2 2-3	14 17	Centre Ouest France	Francillon <i>et al.</i> , 1990
	47 m	-	-	-	4	16	Centre Norvège	Dolmen, 1982
	65 m 54 f	- 67,8±7,4	58,3±5,8 60	77,7 80	4-5 4-5	15 15	Centre Norvège	Dolmen, 1983
	57 m 51 f	- 70,9±6,4	61,4±5,2 65	76,8 85,5	2-3 3	- 15	Sud Norvège	
	211 m 189 f	68,3±5,4 70,4±6,4	64,9±4,2 63,6±4,9	82 88	2 2-3	18 16	Sud-Est France	présente étude
<i>T. carnifex</i>	14 m 15 f	58,2±4,4 60,8±6,6	- -	- -	2-4 2-4	9 10	Italie Calabre	Campolongo <i>et al.</i> , 1989
<i>T. marmoratus</i>	18 m 23 f 44 m 60 f	62,2±5,6 71,8±3,9 64,1±4,0 70,4±3,6	59,6±3,1 67,6±3,1 60,8±3,5 67,8±3,6	71 77,5 72 79	5 4-5 5-6 5-6	11 12 14 15	Portugal plaine plaine altitude altitude	Caetano <i>et al.</i> , 1985
	32 m 37 f	62,4±5,2 68,0±5,4	- -	75 80	3 4	14 13	Centre Ouest	Francillon <i>et al.</i> ,
<i>T. de Blasius*</i>	25 m 32 f	67,2±6,3 70,5±9,3	- -	82 99	3 3	15 17	France	1990
<i>T. alpestris</i>	20 m 20 f 211 m 220 f	45,9±2,8 50,9±3,9 44,5±2,6 50,7±3,4	45,5±3,2 50,2±4,1 43,8±2,0 49,1±2,9	51 58 56 64	3 3-4 3 3-4	9 10 9 10	Nord Tchécoslovaquie Sud-Est France	Smirina <i>et al.</i> , 1976 présente étude
<i>T. vulgaris</i>	26 m 24 f	45,5±2,9 45,8±4,1	40-47 32-51	51 51	2 2-3	6 5	Sud-Angleterre	Verrel <i>et al.</i> , 1986
	215 m 207 f	40,1±3,0 41,8±3,3	31,8 -	48,4 50,3	2-3 -	5 -	Centre Norvège	
	12 m 5 f	39,8±4,2 40,2±4,4	37-40,4 -	47,3 48,8	2-3 2-3	5 3	Sud Norvège	Dolmen, 1983
	30 m 23 f	38,1±3,2 38,0±4,2	33,2 -	45,7 47,1	3-4 3-4	6 4	Suède	
	145 m 84 f 26 m	34-45 36-47 -	34 36 -	45 47 -	- - 3-4	- - 6	Norvège	Dolmen, 1982
	124 m 96 f	- -	37,5±2,8 39,7±3,1	49 48	3 3	10 8	Suède	Hagström, 1977
<i>T. helveticus</i>	14 m 15 f	34,4±1,6 37,5±2,2	30 31	39 46	4-5 5	8 6	Sud-Est France	présente étude
<i>T. boscai</i>	69 m 64 f 161 m 102 f	26-38 31-47 26-38 31-47	- - - -	38 47 38 47	3 3-4 3 3	7 7 7 7	Portugal 1500m alt. Portugal ±600m alt.	Caetano, 1989 Caetano, 1989

Tableau VI : Tailles corporelles (moyenne, à la maturité sexuelle et maximale) et âges (à la maturité sexuelle et maximal, obtenus par la méthode squelettochronologique) des adultes de différentes espèces et populations de tritons du genre *Triturus*.

m : mâles, f : femelles. La taille corporelle est la longueur de l'extrémité du museau à l'extrémité postérieure du cloaque (Lmc). Lorsque la taille à la maturité sexuelle est donnée avec un intervalle de confiance, il s'agit de la moyenne des tailles des adultes dans la classe d'âge la plus jeune. Lorsqu'il n'y a pas d'intervalle de confiance, il s'agit de la Lmc minimale observée chez les adultes. Le triton de Blasius est un hybride *T.marmoratus* x *T.cristatus*.

variables			
	2	3	4
1 : taille à la maturité	0,9 0,05	0,125 >0,05	0,875 >0,05
2 : taille moyenne		-0,25 >0,05	0,964 <0,01
3 : âge à la maturité			-0,089 >0,05
4 : durée de vie moyenne			

Tableau VII : Corrélations entre la taille corporelle à la maturité sexuelle, la taille moyenne, l'âge à la maturité sexuelle et la durée de vie moyenne chez différentes espèces de tritons du genre *Triturus*.

Les valeurs des différentes caractéristiques proviennent de populations de plaine. Le coefficient de corrélation calculé est celui de Spearman. En gras, les variables sont significativement corrélées et les valeurs de probabilité associées sont indiquées en dessous de celles des coefficients.

variables. Cet âge est le plus souvent décalé entre les sexes, dans le sens d'un retard d'une année chez les femelles. Cette différence s'explique classiquement par un avantage à la reproduction par l'intermédiaire d'une augmentation de la taille corporelle (Kaplan et Salthe, 1979). Chez les vertébrés, un retard à la maturité est fréquemment accompagné d'une augmentation de la longévité (Tinkle, 1969 ; Barbault, 1976 ; Tinkle *et al.*, 1970 ; Pianka, 1970) : la saturation des habitats de reproduction (compétition avec les adultes présents) réduit les chances de reproduction des nouvelles recrues, alors qu'une longévité importante permet d'augmenter les chances de réussite futures (Wittenberg, 1979). Chez les *Triturus*, les grandes espèces (*T.marmoratus*, *T.carnifex*, *T.cristatus*) à maturité sexuelle précoce et longévité importante semblent s'opposer aux petites espèces (*T.helveticus*, *T.boscai*) à maturité tardive et longévité faible. La durée de vie immature et les variations des taux de survie entre les différentes phases du cycle vital les éloignent des caractéristiques d'organismes de type "r". Le caractère colonisateur, en particulier entre les espèces à durées de vie immature différentes, reste à démontrer.

Les tritons présentent donc un cycle de vie complexe, avec des stades très différents en nature et durée (oeufs, larves, immatures, adulte) et une alternance entre la fréquentation du milieu aquatique et du milieu terrestre. Cette occupation de niches distinctes et la durée de génération importante pourraient modérer les fluctuations des effectifs d'une population (Bell, 1977), un désastre dans une des niches ne causant pas l'extinction de la population totale. Les productions d'oeufs et de larves présentent de fortes fluctuations interannuelles (variabilité de la pression de prédation et des conditions environnementales) qui entraînent une importante variabilité de la production de jeunes (Bell, 1977 ; Miaud, 1990). Les caractéristiques démographiques des tritons, telles que leur nette itéroparité, et la reproduction dans des systèmes subdivisés ("archipel" de mares par exemple : Joly et Miaud, 1989b ; Miaud, 1990), permettent une "dispersion des risques" (Reddingius et Den Boer, 1970) favorable à la présence de ces amphibiens dans de

nombreux milieux aquatiques. Les relations entre les caractéristiques spatiales des sites de reproduction (systèmes isolés ou subdivisés, types d'environnement terrestre) et la dynamique des populations (comparaisons entre effectifs de reproducteurs et productions de jeunes) sont maintenant à l'étude.

Remerciements — Je remercie Monsieur le professeur L. Caillere qui m'a accueilli au sein de l'équipe d'Eco-Ethologie du Laboratoire de Biologie Animale et Ecologie de l'Université Cl. Bernard Lyon I et Monsieur P. Joly, instigateur de l'ensemble des recherches effectuées sur les Amphibiens dans ce même laboratoire. J'associe également à ces remerciements, Monsieur J. Castanet du laboratoire d'Anatomie Comparée de l'Université Paris VII, qui m'a enseigné la technique squelettochronologique, et un lecteur anonyme d'une première version de ce manuscrit.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARNTZEN, J.W. et HEDLUNG, L. (1990) — Fecundity of the newts *Triturus cristatus*, *T. marmoratus* and their natural hybrids in relation to species coexistence. *Holarctic Ecology*, 13 : 325-332.
- BARBAULT, R. (1976) — Contribution à la théorie des stratégies démographiques : recherches sur leur déterminismes écologiques chez les lézards. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 101 : 671-693.
- BARBAULT, R. (1981) — Ecologie des populations et des peuplements. Masson (Ed.), Paris, 200 p.
- BEGON, M. (1979) — Investigating animal abundance. Capture-recapture for biologists. Edward Arnold (Ed.), London.
- BEGON, M. et MORTIMER, M. (1981) — Population Ecology. A unified study of animals and Plants. Blackwell Scientific Publications (Ed.), Oxford, 200 p.
- BELL, G. (1977) — The life of the smooth newt (*Triturus vulgaris*) after metamorphosis. *Ecol. Monogr.*, 47 : 279-299.
- BELL, G. (1979) — Populations of crested newts, *Triturus cristatus*, in Oxfordshire, England. *Copeia* 1979 : 350-353.
- BELL, G. et LAWTON, J.H. (1975) — The ecology of eggs and larvae of the smooth newt (*Triturus vulgaris* (Linn.)). *J. Anim. Ecol.*, 44 : 393-423.
- BLAB, J. et BLAB, L. (1981) — Quantitative analysen zur phänologie, erfaßbarkeit und populationsdynamik von molchbeständen des kottenforstes bei Bonn. *Salamandra*, 17 : 147-172.
- BLONDEL, J. (1979) — Biogéographie et écologie. Masson (Ed.), Paris, 189 p.
- BLONDEL, J. (1986) — Biogéographie évolutive. Masson (Ed.), Paris, 218 p.
- CAETANO, M.H., CASTANET, J. et FRANCILLON, H. (1985) — Détermination de l'âge de *Triturus marmoratus marmoratus* (Latreille 1800) du Parc National de Peneda Gêres (Portugal) par squelettochronologie. *Amphibia-Reptilia*, 6 : 117-132.

- CAETANO, M.H. (1989) — Age, growth in *Triturus marmoratus* and *Triturus boscai* from different populations. In : Abstracts of the First World Congress of Herpetology, 11-19 sept. 1989, University of Kent at Canterbury. U.K.
- CAMPOLONGO, P., FRANCILLON-VIEILLOT, H., GIACOMA, C., ROSSI, F. et TRIPEPI, S. (1989) — Age, growth and longevity of *Triturus carnifex*. In : Abstracts of The First World Congress of Herpetology, 11-19 sept. 1989, University of Kent at Canterbury, U.K.
- CASTANET, J., MEUNIER, F.J. et DE RICQLÈS, A. (1977) — L'enregistrement de la croissance cyclique par le tissu osseux chez les vertébrés poïkilothermes : données comparatives et essai de synthèse. *Bull. biol. Fr. Belg.*, 111 : 183-302.
- CODY, M.L. (1966) — A general theory of clutch-size. *Evolution*, 20 : 174-184.
- CRUMP, M.L. (1981) — Energy accumulation and amphibian metamorphosis. *Oecologia (Berlin)*, 49 : 16-169.
- DOLMEN, D. (1982) — Skeletal growth marks and testis lobulation as criteria for age in *Triturus* spp. (Amphibia) in Central Norway. *Acta Zool. (Stockholm)*, 63 : 73-80.
- DOLMEN, D. (1983) — Growth and size of *Triturus vulgaris* and *T.cristatus* (Amphibia) in different parts of Norway. *Holarct. Ecol.*, 6 : 356-371.
- DOLMEN, D. (1988) — Coexistence and niche segregation in the newts *Triturus vulgaris* (L.) and *T.cristatus* (Laurenti). *Amphibia-Reptilia*, 9 : 365-374.
- FORMANOWICZ, D.R. Jr. et BRODIE, E.D. Jr. (1982) — Relative palatabilities of members of a larval amphibian community. *Copeia*, 1 : 91-97.
- FRANCILLON, H. (1979) — Etude expérimentale des marques de croissance sur les humérus et les fémurs de Tritons crêtés (*Triturus cristatus cristatus* Laurenti) en relation avec la détermination de l'âge individuel. *Acta Zool. Stockh.*, 60 : 223-232.
- FRANCILLON-VIEILLOT, H. (1987) — La croissance des os longs chez les vertébrés. Son utilisation comme critère d'âge. Thèse de doctorat ès Sciences Naturelles, Université Paris VII, 174 p.
- FRANCILLON-VIEILLOT, H., ARNTZEN, J.W. et GERAUDIE, J. (1990) — Age, growth and longevity of sympatric *Triturus cristatus*, *T.marmoratus* and their hybrids (Amphibia, Urodela). A skeletochronological comparison. *J. Herpetol.*, 24 : 13-22.
- GILL, D.E. (1978) — The metapopulation ecology of the red-spotted newt, *Notophthalmus viridescens* (Rafinesque). *Ecol. Monogr.*, 48 : 145-166.
- GLANDT, D. (1978) — Notizen zur populationsökologie einheimischer Molche (Gattung *Triturus*) (Amphibia : Caudata : Salamandridae). *Salamandra*, 14 : 9-28.
- GLANDT, D. (1981) — Zum postmetamorphose-wachstum von *Triturus cristatus* (Amphibia, Urodela, Salamandridae) im Freiland. *Zool. Jb. Anat.*, 106 : 76-86.
- HAGSTRÖM, T. (1977) — Growth studies and ageing methods for adult *Triturus vulgaris* L. and *T.cristatus* Laurenti (Urodela, Salamandridae). *Zoologica Scripta*, 6 : 61-68.
- HAGSTRÖM, T. (1979) — Population ecology of *Triturus cristatus* and *T.vulgaris* (Urodela) in SW Sweden. *Holarctic Ecology*, 2 : 108-114.
- HAGSTRÖM, T. (1980) — Egg production of newts (*Triturus vulgaris* and *T. cristatus*) in southwestern Sweden. *Asra J.* : 1-8.

- HARRIS, R.N. (1987) — An experimental study of population regulation in the salamander *Notophthalmus viridescens dorsalis* (Urodela, Salamandridae). *Oecologia* (Berlin), 71 : 280-285.
- JOLY, P. (1986) — Activité prédatrice sur le site de reproduction chez le triton alpestre, *Triturus alpestris* (Amphibien, Urodèle) : 635-643. Actes du Coll. Nat. du C.N.R.S., 4-6 sept. 86, Univ. Cl. Bernard Lyon I.
- JOLY, P. et MIAUD, C. (1989a) — Tattooing as an individual marking technique in the urodeles. *Alytes*, 8 : 11-16.
- JOLY, P. et MIAUD, C. (1989b) — Fidelity to the breeding site in the alpine newt, *Triturus alpestris*. *Behav. Process.*, 19 : 47-56.
- JOLLY, G.M. (1965) — Explicit estimates from capture-recapture data with both death and immigration-stochastic model. *Biometrika*, 52 : 225-247.
- KAPLAN, R.H. et SALTHER, S.N. (1979) — The allometry of reproduction : an empirical view in Salamanders. *Am. Nat.*, 113 : 671-689.
- KUSANO, T., KUSANO, H. et MIYASHITA, K. (1985) — Size-related cannibalism among larval *Hynobius nebulosus*. *Copeia*, 1985 : 472-476.
- LE PARCO, Y., CARTON, Y. et THOUVENY, Y. (1981) — Recherches préliminaires sur la dynamique et la génétique des populations de *Triturus alpestris* Laurenti, dans le Parc National des Ecrins. *Trav. Scient. Parc Nat. Ecrins*, 1 : 177-206.
- MacGREGOR, H.C. et HORNER, H. (1980) — Heteromorphism for chromosome 1, a requirement for normal development in crested newts. *Chromosoma*, 76 : 111-122.
- MIAUD, C. (1990) — La dynamique des populations subdivisées : étude comparative chez trois Amphibiens Urodèles (*Triturus alpestris*, *T. helveticus* et *T. cristatus*). Diplôme de Doctorat, Université Claude Bernard, Lyon I, 205 p.
- MIAUD, C. (soumis) — La squeletteochronologie chez les tritons du genre *Triturus* (Amphibiens, Urodèles) à partir d'une étude de *T. helveticus*, *T. alpestris* et *T. cristatus* du Sud-Est de la France.
- PIANKA, E.R. (1970) — On r- and K- selection. *Am. Nat.*, 104 : 592-597.
- RAFINSKI, J. et ARNTZEN, J.W. (1987) — Biochemical systematics of the Old World newts, *Genus Triturus* : allozyme data. *Herpetologica*, 43 : 446-457.
- REDDINGIUS, J. et DEN BOER, P.J. (1970) — Simulation experiments illustrating stabilization of animal numbers by speaking of risk. *Oecologia*, 5 : 240-284.
- RICKER, J.W. (1980) — Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons. Traduction française du Bulletin de W.E. Ricker "Computation and interpretation of biological statistics of fish populations" (1975). Ministère des Pêches et des Océans, Ottawa, 409 p.
- SALTHER, S.N. (1969) — Reproductive modes and the numbers and size of ova in the Urodeles. *The Amer. Midl. Nat.*, 81 : 467-490.
- SEBER, G.A.F. (1965) — A note on the multiple recapture census. *Biometrika*, 52 : 249-259.
- SMIRINA, E.M. et ROCEK, Z. (1976) — On the possibility of using annual bones layers of alpine newts, *Triturus alpestris* (Amphibia : Urodela) for their age determination. *Vest. Cs. Spol. Zool.*, 40(3) : 232-237.

- STEARNS, S.C. (1984) — The effects of size and phylogeny in patterns of covariance in the life history traits of lizards and snakes. *Amer. Nat.*, 123 : 56-72.
- SZYMURA, J.M. (1974) — A competitive situation in the larvae of four sympatric species of newts (*Triturus cristatus*, *T.alpestris*, *T.montandoni* and *T.vulgaris*) living in Poland. *Acta. Biologica Cracoviensia (Zoologia)*, 17 : 235-262.
- TINKLE, D.W. (1969) — The concept of reproductive effort and its relation to the evolution of life histories of lizards. *Am. Nat.*, 103 : 501-516.
- TINKLE, D.W., WILBUR, H.M. et TILLEY, S.G. (1970) — Evolutionary strategies in lizard reproduction. *Evolution*, 24 : 55-74.
- THORN, R. (1968) — Les Salamandres d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord. Encyclopédie pratique du naturaliste. Lechevalier P. (Ed.), 376 p.
- VERREL, P. et HALLIDAY, T. (1985a) — Reproductive dynamics of a population of smooth newt, *Triturus vulgaris* in Southern England. *Herpetologica*, 41 : 386-395.
- VERREL, P. et HALLIDAY, T. (1985b) — The population dynamics of the crested newt *Triturus cristatus* at a pond in Southern England. *Holarct. Ecol.*, 8 : 151-156.
- VERREL, P. et FRANCILLON, H. (1986) — Body size, age and reproduction in the smooth newt, *Triturus vulgaris*. *J. Zool. (London)*, 210 : 89-100.
- VERREL, P., HALLIDAY, T. et GRIFFITHS, M.L. (1986) — The annual reproductive cycle of the smooth newt (*Triturus vulgaris*) in England. *J. Zool. (London)*, 210 : 101-119.
- WERNER, E.E. (1986) — Amphibian metamorphosis : growth rate, predation risk, and the optimal size at transformation. *Am. Nat.*, 128 : 319-341.
- WILBUR, H.M. (1980) — Complex life cycles. *An. Rev. Ecol. Syst.*, 11 : 67-93.
- WITTENBERG, J.F. (1979) — A Model for delayed Reproduction in Interoparous Animals. *Am. Nat.*, 114 : 439-446.

CI. MIAUD
 Université Claude Bernard - Lyon I
 Laboratoire de Biologie Animale et Ecologie,
 Equipe d'Eco-Ethologie
 69622 VILLEURBANNE CEDEX

NOUVELLES OBSERVATIONS SUR L'HERPÉTOFAUNE MAROCAINE, 2.

par

Philippe GENIEZ, Michel GENIEZ, Stéphane BOISSINOT,
Pierre-Christian BEAUBRUN et Jacques BONS

Résumé — Les auteurs illustrent à l'aide d'observations récentes effectuées au Maroc en 1989 et 1990, certains exemples intéressant la biogéographie de l'herpétofaune du Maroc, surtout dans les marges présahariennes et orientales.

Mots-clés : Reptiles, Biogéographie, Maroc.

Summary — The authors illustrate some examples interesting the biogeography of moroccan herpetofauna, especially on presaharian and oriental sides, by recent observations done in Morocco in 1989 and 1990.

Key-words : Reptiles, Biogeography, Morocco.

I. INTRODUCTION

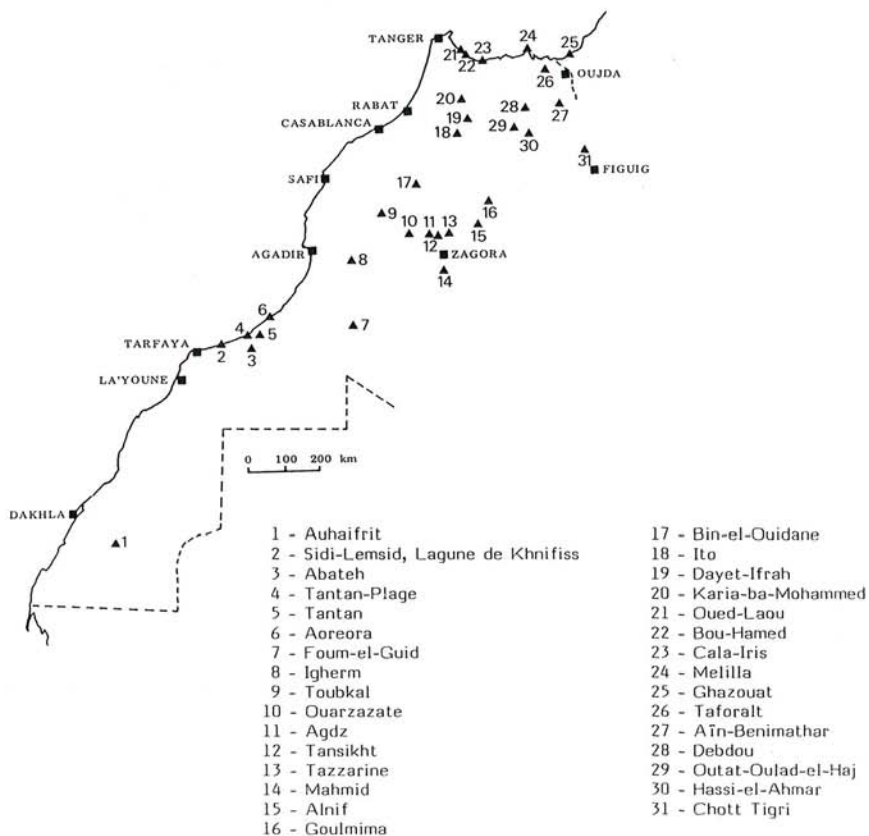
Une précédente note (Destre *et al.*, 1989) faisait état d'observations herpétologiques récentes faites au Maroc entre 1970 et 1988. Plusieurs voyages (Ph. et M. Geniez et G. Trochard, 1989 ; Mich. Geniez, 1990 ; S. Boissinot, Th. Menut et F. Fourthon, 1990 ; Ph. Geniez, G. Trochard et K. Coskuner, 1990) dans les marges présahariennes de ce pays sont venus apporter des précisions sur les distributions géographiques de plusieurs Reptiles. Nous y avons ajouté quelques observations inédites de P.C. Beaubrun.

II. OBSERVATIONS

• *Tarentola boehmei* Joger 1984

La Tarente de Böhme est un endémique du Maroc récemment identifié. Sa distribution connue comprend le versant sud de l'Anti-Atlas et sa périphérie prédésertique jusqu'à Ouarzazate (10) et Tazarine (13) (Joger, 1984) (carte 1). Sa découverte à Sidi-Lemsid (2), près de la lagune de Khnifiss (2), au nord-est de Tarfaya, étend très sensiblement sa répartition et démontre la forte amplitude d'habitat de cette espèce qui était jusqu'alors inconnue à proximité du littoral. Des Tarentes avaient déjà été signalées de Sidi-Lemsid sous d'autres dénominations :

Tarentola mauritanica (Schouten et Thévenot, 1988) et *T. annularis* (Joger, 1984). L'examen de spécimens de Tarentes provenant de Tarfaya confirme cette extension et préfigure la possible découverte de populations encore plus méridionales. En effet, Salvador (1975) signale à Dakhla cinq exemplaires de "*Tarentola mauritanica deserti*" capturés par Lozano et qui pourraient appartenir à l'espèce *T. boehmei*, cette dernière présentant un pattern général fort comparable à celui de *T. deserti*.



Carte 1 : Situation géographique des localités citées dans le texte.

• ***Chamaeleo chamaeleon* (Linné 1758)**

Un Caméléon a été trouvé sous une pierre, 9 km au sud d'Abateh (3), dans une steppe très aride et non arborée.

• ***Lacerta pater* Lataste 1880**

Les montagnes atlasiques sont le refuge de plusieurs Reptiles et Amphibiens qui peuvent être considérés comme des relictés glaciaires ou pluviales. Plusieurs d'entre eux, comme *Bufo bufo*, *Podarcis hispanica*, *Lacerta*

(*Scelarcis*) *perspicillata*, *Lacerta andreanskyi*, *Coronella girondica*, *Vipera latastei* et *monticola* ne sont cependant pas représentés dans l'Anti-Atlas pourtant pourvu de biotopes *a priori* acceptables pour ces espèces. Le Lézard ocellé d'Afrique du Nord, *Lacerta pater* a été trouvé à 4 km au nord-est d'Igherm (8). Une petite population de cette espèce vit à 1800 m dans une vallée encaissée où coule un ruisseau permanent. En revanche, d'autres prospections effectuées dans d'autres secteurs de l'Atlas tout aussi favorables ont été vaines.

• ***Psammodromus microdactylus* (Boettger 1881)**

Le Psammodrome vert est un endémique marocain rarement mentionné. Connu avec certitude du Moyen-Atlas, à Karia-ba-Mohammed (20) et aux environs de Bin-el-Ouidane (17) dans le Haut-Atlas, il a de plus été signalé autrefois aux environs de Tanger (Boettger 1883, Boulenger 1891) et au Massif du Toubkal (9) (Werner 1931, Lépiney 1938). L'observation la plus récente de l'espèce, à Ito (18) (nord-ouest d'Azrou) par J. Bons, remonte à 1964. L'un de nous a observé un Psammodrome vert à 5 km au nord de Dayet Ifrah (19) (à l'est d'Ifrane, Moyen-Atlas), dans une lande à *Asteriscus*. L'animal n'ayant pu être capturé, l'observation demande à être confirmée.

• ***Ophisops occidentalis* Boulenger 1887**

Le Lézard à oeil de serpent est caractéristique des steppes des étages bioclimatiques aride et semi-aride. Il atteint au Maroc la limite occidentale de sa distribution et il n'est connu de ce pays que par quatre observations antérieures à 1960 et groupées entre Aïn-Benimathar (27) et Debdou (28) (Hauts Plateaux). Un mâle adulte vient d'être observé dans la steppe à Alfa (*Stipa tenacissima*), 53 km à l'ouest de Aïn-Benimathar (27). Cette espèce cohabite donc ici avec *Psammodromus blanci* (Destre *et al.*, 1989).

• ***Leptotyphlops macrorhynchus* (Jan 1862)**

Destre *et al.* (1989) faisaient état d'une nouvelle mention de ce petit serpent fouisseur et en déduisaient une répartition continue sur les marges sahariennes du Maroc au sud des Atlas. Deux nouvelles observations viennent le confirmer : 5 km au sud-ouest d'Alnif (15) d'une part et à l'embouchure de l'oued Dadès dans le lac d'Ouarzazate (10) d'autre part. Cette dernière observation est intéressante à plusieurs titres : elle constitue la première mention au Maroc de l'espèce dans l'étage bioclimatique saharien à hiver froid et vient compléter le cortège de trois autres espèces sahariennes connues dans la région d'Ouarzazate (10) : *Cerastes cerastes*, *Mesalina guttulata* et *Tarentola boehmei*.

• ***Eryx jaculus* (Linné 1758)**

Le Boa-Javelot, seul représentant de la famille des Boïdés au Maroc, est considéré comme l'un des Reptiles les plus rares de ce pays. Il n'était connu que par un spécimen sans origine conservé à l'Institut Scientifique de Rabat (M. Thévenot comm. pers.) auquel il faut ajouter quatre mentions : région de Tigri (31) (Laurent 1935), nord-est du Maroc (Sochurek 1981), Hauts-Plateaux (A. Brosset comm. pers.) et Hassi-el-Ahmar (30), observation fugace (J. Bons). La découverte sous une pierre d'un juvénile, 60 km au nord-nord-ouest d'Outat-Oulad-el-Haj (29), constitue donc la première observation précise de l'espèce pour le Maroc. Il s'agit d'autre part du point le plus occidental de la vaste distribution de cette espèce qui s'étend jusqu'en Grèce en passant par le Maghreb, le Proche et le Moyen-Orient.

• ***Coluber hippocrepis hippocrepis* Linné 1758**

La Couleuvre-fer à cheval sous sa forme typique a été observée respectivement 20 et 50 km au nord-est de Tantan (5). Ces deux mentions constituent les localités les plus occidentales connues pour l'espèce et repoussent la limite méridionale de la sous-espèce nominale de près de 100 km.

• ***Coluber algirus* (Jan 1853)**

Cette couleuvre, caractérisée au sein du genre *Coluber* par une tête noire et des barres transversales étroites sombres sur le dos, est distribuée sur les marges sahariennes du Maghreb et dans le Sahara occidental mauritanien. En ce qui concerne le Maroc, elle n'est pas citée sur le littoral atlantique et le point le plus occidental connu se situe à Fom-el-Guid (7) (Bons 1962). Un certain nombre de couleuvres du groupe *C. hippocrepis/algirus* ont été trouvées entre Goulimine et Tantan (5). Ces animaux possèdent un pattern dorsal de *C. algirus*, 23 ou 25 rangées d'écailles dorsales à mi-corps, mais leur tête n'est pas noire. Ce dernier caractère pourrait inciter à les déterminer comme *Coluber hippocrepis intermedius*. Cependant, ils cohabitent à certains endroits avec *C. h. hippocrepis* sans qu'aucun intermédiaire entre ces deux taxons n'ait été observé. De plus, *C. h. intermedius* possède une livrée fort différente, le dos étant orné de taches ovalaires sombres aux contours flous et non de barres transversales nettes. On a donc affaire à une espèce distincte de *C. hippocrepis* qui ne peut se rapporter qu'à *C. algirus*. Celle-ci peut alors présenter un morphe à tête claire et un morphe à tête sombre. Nous avons également observé des spécimens de cette forme à tête claire beaucoup plus à l'Est, à travers l'Anti-Atlas jusqu'à Agdz (11) et même 45 km à l'est de Goulmima (16). Entre Fom-el-Guid (7) et Agdz (11), on peut donc trouver indifféremment l'une ou l'autre des deux formes (carte 2).

• ***Spalerosophis dolichospilus* Werner 1929**

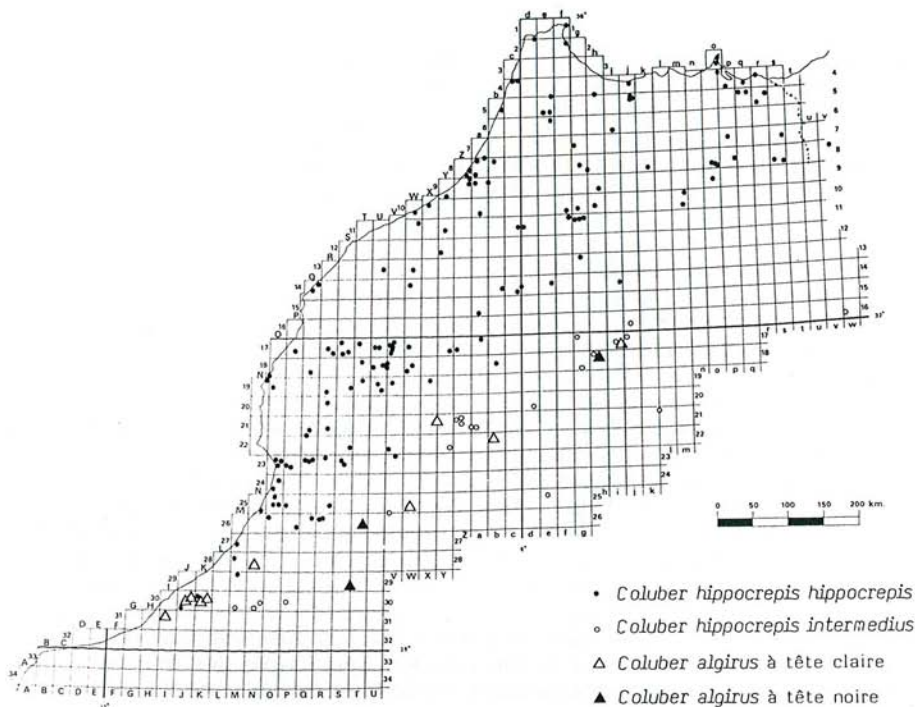
Trois individus de ce Colubridé ont été trouvés écrasés sur la route, respectivement 45, 53 et 60 km au nord-nord-est de Outat-Oulad-el-Haj (29), dans la vallée de l'oued Moulouya. Ces trois localités repoussent sa répartition marocaine vers le Nord de près de 80 km et, surtout, constituent une nouvelle information caractérisant cette enclave saharienne dans l'étage bioclimatique aride. D'autres Reptiles d'origine saharienne se retrouvent en effet dans la partie saharienne de la vallée de la Moulouya ; il s'agit de *Mesalina guttulata* (Bons 1960) et de *Cerastes cerastes* (Laurent 1935). Cette région est par ailleurs connue pour héberger un certain nombre de relictés sahariennes en matière d'avifaune (Thévenot comm.pers.).

• ***Boaedon fuliginosum* (Boie 1827)**

Un juvénile de cette relicté tropicale a été trouvé sous une pierre, 17 km au sud-ouest de Tantan-Plage (4), en direction de Tarfaya. Cette observation constitue la neuvième mention certaine de l'espèce pour le Maroc. L'animal manifestait un comportement des plus curieux : il se roulait en boule et, d'une brusque détente, effectuait un bond de près de 40 cm et se remettait immédiatement en boule ; il a répété cette attitude plusieurs fois.

• ***Malpolon monspessulanus insignitus* (Geoffroy Saint-Hilaire 1827)**

Déjà citée au Maroc Oriental (Bons 1960), la sous-espèce *insignitus* est confirmée sur les Hauts-Plateaux. Un mâle adulte a été trouvé écrasé sur la route de Debdou (28), 63 km à l'ouest d'Aïn-Bénimathar (27), dans la steppe à Alfa. Ce spécimen comptait 19 rangées d'écailles dorsales à mi-corps, valeur normale pour



Carte 2 : Distribution précise des couleuvres du genre *Coluber* au Maroc.

les deux sous-espèces en Afrique du Nord, mais le cou était dépourvu de la "selle noire" (cf. Lanza et Bruzzone 1960) que l'on retrouve toujours chez les mâles de la sous-espèce nominale.

D'après C. de Haan (comm.pers., en prép.), les spécimens de *Malpolon monspessulanus insignitus* des Hauts-Plateaux algériens comptent 17, 18 ou 19 rangées d'écailles dorsales à mi-corps et l'absence de la "selle noire" chez les mâles constitue le meilleur critère d'identification.

• *Psammophis schokari* (Forskal 1775)

Au Maroc, cette couleuvre était connue pour occuper la majeure partie du territoire à l'exception de la péninsule tingitane, du littoral méditerranéen, du Rif, du Gharb et des parties élevées des Haut et Moyen-Atlas. L'observation la plus septentrionale connue jusqu'alors pour le Maroc se situait au nord de Tafaralt (26) (obs.pers.), à 27 km du rivage méditerranéen. Pourtant, l'espèce se retrouve sur le littoral en Algérie, non loin de là, à Ghazouat (25) (Llabador, 1947).

L'un de nous a capturé deux *Psammophis schokari* sur la côte méditerranéenne au nord du Rif, l'un sur la plage de Cala Iris (23) (un adulte) et l'autre sur une autre plage, à 7 km au nord de Bou-Hamed (22) (un juvénile). Ces deux observations inédites paraissent d'autant plus surprenantes que d'autres Reptiles et Amphibiens largement répandus au Maroc comme *Bufo viridis*, *Testudo graeca*, *Mesalina olivieri*, *Chalcides mertensi*, *Chalcides polylepis*, *Eumeces schneideri*, *Trogonophis wiegmanni* et *Vipera mauritanica* semblent exclus du Rif et du littoral correspondant. S'agit-il pour ces deux *Psammophis* d'introductions accidentelles, de populations relictuelles témoignant d'un climat

plus sec en Afrique du Nord lors de la dernière glaciation qui s'est achevée il y a seulement 10000 ans (Duplessy *et al.*, 1989), ou bien d'un défaut de prospection d'une espèce qui pourrait alors avoir une distribution continue de Melilla (24) jusqu'à l'embouchure de l'oued Laou (21) ? En effet, certaines espèces très communes au Maroc et bien représentées dans le Rif, comme *Agama bibroni* et *Podarcis hispanica*, sont toujours actuellement inconnues sur le littoral au nord du Rif.

• ***Vipera mauritanica* (Guichenot 1850)**

Une série d'observations de *Vipera mauritanica* et l'examen de plusieurs spécimens photographiés ou conservés en collection montrent qu'il existe une forme pâle de cette espèce sur l'ensemble de l'Anti-Atlas et sur les marges désertiques depuis Tantan (5) jusqu'aux environs de Tansikht (12). Le dessin dorsal est celui de la sous-espèce nominale mais beaucoup plus pâle et moins contrasté.

Destre *et al.* (1989) avaient relaté la présence de la Vipère de Maurétanie sur les Hauts-Plateaux marocains. Il s'agissait d'un individu très pâle alors rapporté au trinôme *Vipera mauritanica deserti*. Or, cette dernière sous-espèce, connue en Algérie, en Tunisie et en Lybie, présente au contraire un pattern dorsal le plus souvent contrasté. En outre, elle possède des taches dorsales très rapprochées les unes des autres. La vipère vue sur les Hauts-plateaux, quant à elle, présentait des taches dorsales espacées, disposition tout à fait conforme à celle de la sous-espèce nominale. Si l'on doit donc exclure son appartenance à la forme *deserti*, on peut la rattacher à la forme pâle de l'Anti-Atlas. Ces observations préfigurent une répartition continue de cette forme pâle sur l'ensemble des marges arides et prédésertiques du Maroc, la sous-espèce *deserti* paraissant absente de ce pays.

• ***Cerastes vipera* (Linné 1758)**

La Vipère de l'erg n'est connue au Maroc que dans les dunes du Tafilalet, dans l'erg de Mahmid (14), à Auhafrit (1) dans le Sahara Occidental et sur les grandes dunes du littoral atlantique depuis 50 km au sud de Tantan-Plage (4) (Delacour 1980) jusqu'à La'Youné (Valverde 1957).

L'un de nous a observé un spécimen de cette espèce sur la "Plage Blanche" près d'Aoreora (6). Cette nouvelle mention repousse de plus de 110 km la limite septentrionale le long du littoral océanique.

III. CONCLUSION

Ces deux dernières années (1989-1990), nos prospections herpétologiques au Maroc se sont nettement orientées vers les domaines saharien et présaharien à l'inverse des précédentes investigations qui étaient centrées plutôt vers le Haut-Atlas et le Moyen-Atlas.

L'Anti-Atlas et sa périphérie prédésertique se sont avérés riches en originalités taxonomiques (*Coluber algeris*, *Vipera mauritanica* "pâle") et en apports ou confirmations dans les extensions méridionales de certaines espèces berbériques comme *Chamaeleo chamaeleon*, *Tarentola boehmei* et *Coluber h. hippocrepis*. En revanche, les prospections pour la recherche d'éléments d'origine ou d'affinité paléarctique nouveaux pour l'Anti-Atlas ont été décevantes malgré des biotopes très favorables. Seul le Lézard ocellé d'Afrique du Nord (*Lacerta pater*) a pu y être découvert. Le tableau 1 compare le peuplement herpétologique non saharien de l'Anti-Atlas avec celui du Haut-Atlas.

Reptiles et Amphibiens du Haut-Atlas	Présence ou absence dans l'Anti-Atlas
<i>Discoglossus pictus</i>	○
<i>Bufo bufo</i>	○
<i>Bufo mauritanicus</i>	●
<i>Bufo viridis</i>	●
<i>Hyla meridionalis</i>	●
<i>Rana cf. ridibunda</i>	●
<i>Testudo graeca</i>	●
<i>Mauremys leprosa</i>	○
<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	●
<i>Agama bibroni</i>	●
<i>Tarentola mauritanica</i>	●
<i>Quedenfeldtia trachyblepharus</i>	●
<i>Saurodactylus mauritanicus</i>	●
<i>Lacerta pater</i>	●
<i>Scelarcis perspicillata</i>	○
<i>Lacerta l.s. andreanskyi</i>	○
<i>Podarcis hispanica</i>	○
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	○
<i>Mesalina olivieri</i>	●
<i>Psammmodromus algirus</i>	○
<i>Psammmodromus microdactylus</i>	○
<i>Chalcides mertensi</i>	○
<i>Chalcides polylepis</i>	○
<i>Chalcides ocellatus</i>	●
<i>Eumeces schneideri</i>	●
<i>Ophisaurus koellikeri</i>	○
<i>Blanus mettetalii</i>	○
<i>Trogonophis wiegmanni</i>	●
<i>Coluber hippocrepis</i>	●
<i>Coronella girondica</i>	○
<i>Macroprotodon cucullatus</i>	○
<i>Natrix maura</i>	●
<i>Malpolon monspessulanus</i>	●
<i>Psammophis schokari</i>	●
<i>Vipera monticola</i>	○
<i>Vipera mauritanica</i>	●
Total : 36	20 ● 16 ○

Tableau 1 : Amphibiens et Reptiles connus du Haut-Atlas et de sa périphérie ; indication de leur présence ● ou de leur absence ○ dans l'Anti-Atlas.

Les nouvelles mentions de *Spalerosophis dolichospilus* dans la vallée de la Moulouya constituent une confirmation supplémentaire du maintien d'une faune saharienne et présaharienne dans cette enclave bioclimatique saharienne. Enfin, la confirmation de certains taxons rares dans le Maroc oriental comme *Eryx jaculus*, *Malpolon monspessulanus insignitus*, *Psammmodromus blanci* et *Ophisops occidentalis* montre que la région située à l'est de la Moulouya est bien une prolongation du domaine dit des "Hauts-Plateaux" algériens.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BOETTGER, O. (1883) — Die Reptilien und Amphibien von Marocco. *Abhandl. Senckenb. ges.*, 13 : 153-199.
- BONS, J. (1960) — Aperçu sur le peuplement herpétologique du Maroc oriental. *Bull. Soc. Sci. nat. phys. Maroc*, 40 : 53-75.
- BONS, J. (1962) — Notes sur trois couleuvres africaines : *Coluber algeris*, *Coluber florulentus* et *Coluber hippocrepis*. Description de *Coluber algeris villiersi* subsp. nov. *Bull. Soc. Sci. nat. phys. Maroc*, 42(1-2) : 61-86.
- BOULENGER, G.A. (1891) — Catalogue of the Reptiles and Batrachians of Barbary (Morocco, Algeria, Tunisia), based chiefly upon the notes and collections made in 1880-1884 by M.Fernand Lataste. *Trans. Zool. Soc. London*, 13(3) : 93-164.
- DE HAAN, C.C. (en prép.) — *Malpolon monspessulanus* (Hermann 1804). In : *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*. (W. Böhme ed.), vol.3, Schlangen (Serpentes), Aula Verlag, Wiesbaden.
- DELACOUR, J. (1980) — Note sur le peuplement herpétologique de Tan-Tan Plage (Sud-Maroc). *Rev. Soc. Amis Mus. Nat. Hist. nat. et Jardin des Plantes* : 2-4.
- DESTRE, R., ROUX, Ph., GENIEZ, Ph., THEVENOT, M. et BONS, J. (1989) — Nouvelles observations sur l'herpétofaune du Maroc. *Bull. Soc. herp. Fr.*, 51 : 19-26.
- DUFLESSY, J.C., MOYES, J., PETIT-MAIRE, N. et GUIOT, J. (1989) — De la forêt au désert. *Courr. CNRS*, 72 : 10-11.
- JOGER, U. (1984) — Taxonomisch Revision der Gattung *Tarentola* (Reptilia : Gekkonidae). *Bonn. Zool. Beitr.*, 35(1-3) : 129-174.
- LANZA, B. et BRUZZONE, C.L. (1960) — Amphibia, Reptilia. In : *Biogeographia delle Isole Pelagie, Fauna, Vertebrati* (ZAVATARI E. et al. eds.), pp.286-328. *Rend. Accad. Nazionale dei XL*, ser.4, Roma, 11.
- LAURENT, P. (1935) — Contributions à la connaissance de la faune des Vertébrés du Maroc (Batraciens, Reptiles, Mammifères). *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. du Nord*, 26 : 344-359.
- LEPINEY, J. de (1938) — La Faune. In : *Le massif du Toubkal*, (Dresch, J. et Lepiney, J. de eds.), pp.45-55 et 246-247, Rabat, Service du Tourisme. 233 p.
- LLABADOR, F. (1947) — Contribution à la Faune des Vertébrés de l'Oranie Occidentale. La faune herpétologique de Nemours. *Bull. trim. Soc. Geogr. Archéol. Oran*, 68 : 177-185.
- SALVADOR, A. et PERIS, S. (1975) — Contribución al estudio de la fauna herpetologica de Rio-de-Oro. *Bol. Est. Cent. Ecol.*, 4-8 : 49-60.

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

SOCHUREK, E. (1981) — Die Schlangen Nordafricas. *Vereinsb. Inf. Progr.*, 3 : 4-7.

VALVERDE, J.A. (1957) — Aves del Sahara español. Estudio ecologico del desierto. *Inst. Est. Afric. Madrid*. 487 p.

WERNER, F. (1931) — Ergebnisse einer Zoologischen Forschungreise nach Marokko. III Amphibien und Reptilien. *Sitzungsb.*, abt.1, 140(1-10) : 271-318.

P. GENIEZ, M. GENIEZ, S. BOISSINOT, P.C. BEAUBRUN, et J. BONS
Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés
E.P.H.E., U.S.T.L., case postale 097
F-34095 MONTPELLIER Cedex 05

STATUT DE *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) AU SÉNÉGAL

par

Jacques FRETEY

Résumé — L'auteur recense ici les diverses localités du littoral sénégalais où est signalée la Tortue luth, *Dermochelys coriacea*, selon la littérature et son enquête personnelle sur le terrain. Il semble que l'espèce nidifie plus ou moins régulièrement dans 4 zones : Langue de Barbarie, Ndéyane/Ndoss, Palmarin, Sangomar. La Luth est totémique chez les Sérères, alors que sa viande est consommée par les Lebous et les Diolas.

Mots-clés : Tortue luth - *Dermochelys coriacea* - Sénégal.

Summary — The author makes an inventory of the senegalese coast localities where the presence of leatherbacks has been reported ; this inventory is taken from the literature and the investigation of the author on the area.

It seems that the species came more or less regularly on 4 different nesting sites. The leatherback is a totemic animal among the Serers, whereas its meat is consumed by the Lebus and the Diolas.

Key-words : Leatherback - *Dermochelys coriacea* - Senegal.

I. INTRODUCTION

Les tortues marines du Sénégal ont fait l'objet de plusieurs publications : Margueritat (1943), Cadenat (1949, 1957), Villiers (1957), Maigret (1977, 1978, 1983), Dupuy et Maigret (1979), Brongersma (1981-82), Dupuy (1986, 1986-87). Il semble que ce soit Rochebrune (1884) qui le premier ait signalé l'espèce de ce pays, en précisant "assez rare". Selon certains de ces auteurs, la Luth pondrait dans ce pays, ainsi qu'en Mauritanie entre le Cap Timiris et St Louis du Sénégal, ce qui représente la limite nordique de nidification pour l'espèce dans l'Ouest africain.

Un récent séjour au Sénégal, dans le cadre d'une pré-étude avec la Délégation régionale de l'Alliance mondiale pour la Nature (U.I.C.N.), m'a permis de mieux cerner le statut de *D. coriacea* et de faire un tri dans les incohérences de la littérature. Grâce à l'excellent accueil de la Direction des Parcs nationaux et des chercheurs de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire, Ch. A. Diop (I.F.A.N.), j'ai pu visiter les plages dans de bonnes conditions, étudier le matériel en collection et interroger de nombreux pêcheurs wolofs, sérères et lebous.

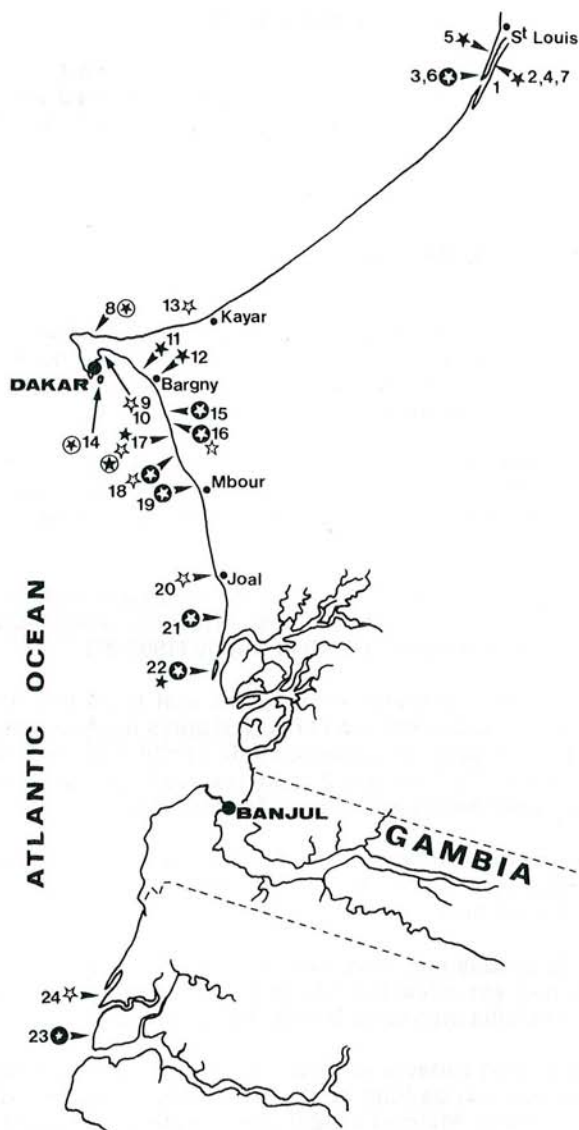


Figure 1 : Localisation des stations d'observation de Tortues luths le long du littoral sénégalais.

Légende des signes

★ : échouage ; ⊙ : observation de femelle sur une plage, sans confirmation de ponte ; ⊕ : nidification ; ☆ : observation ou capture en mer.

Légende des numéros (cf. détails dans le texte) :

1 à 7 : Langue de Barbarie ; 8 : Cambérène ; 9 et 10 : Hann ; 11 : Rufisque ; 12 : Bargny ; 13 : Large de Kayar ; 14 : Ile de Gorée ; 15 : Toubab Dyalo ; 16 : Ndéyane ; 17 : Poponguine ; 18 : Guéréo-Ndoss ; 19 : sali Poulenc, Mbour, Nianing ; 20 : Joal ; 21 : Palmarin ; 22 : Sangomar ; 23 : Delta de la Casamance ; 24 : Kalissaye.

II. RÉSULTATS

Les diverses informations récoltées (archives des Parcs, interviews de pêcheurs, pièces en collection, données des auteurs précités) sont présentées par régions. Les observations sont précédées d'un numéro que le lecteur peut retrouver localisé sur la carte.

A. Région de la Langue de Barbarie

1. Juin 1976 : première observation de l'espèce dans le Parc de la Langue de Barbarie (Archives du Parc : lettre de Ibrahima Touré du 3 juillet 1979 à la Direction des Parcs). Aucune précision sur les conditions d'observation : cadavre, femelle venant pondre, capture dans un filet, etc.

2. Échouage d'un cadavre le 14 juin 1977 sur le banc de sable de Tanninière. Poids estimé à 200-250 kg. Pas de blessures apparentes, mais présence sur la carapace de taches rondes pathologiques (Archives du Parc ; Maigret, 1983 ; Dupuy, 1986-87).

3. Observation directe de 2 pontes vers l'embouchure du fleuve Sénégal en août 1977 (Archives du Parc). Cette donnée correspond aux "individus observés" notés pour cette date par Maigret (1983) et Dupuy (1986-87).

4. Échouage de 2 cadavres en mauvais état le 23 juin 1979 sur l'îlot de Tassinère. Crânes mis en collection à l'I.F.A.N. d'après les Archives du Parc (*Nota* : le seul crâne retrouvé dans les collections de l'Institut et noté de la Langue de Barbarie porte le n° 78-13). L'un des 2 cadavres avait une carapace de 183 cm de long et 83 cm de large (Archives du Parc ; Maigret, 1983).

5. Échouage du cadavre d'une femelle (Longueur totale : 160 cm ; longueur de la dossière : 124 cm) le 5 novembre 1979 en face du village de Mouït ; blessure à l'oeil droit (Archives du Parc).

6. Traces de tortues non identifiées vues d'avion par Dupuy en février-mars 1979. Cette donnée est citée par Maigret (1983) qui précise que ces traces appartiennent à *Chelonia mydas* ou *Dermochelys coriacea*.

7. Échouage d'un cadavre le 22 (ou 23 ?) juin 1980 en face du mirador du Parc. Dossière de 138 cm de long et 70 cm de large, présence de blessures à la tête (Archives du Parc). Maigret (1983) cite 2 échouages pendant la "période hivernale" de 1980.

B. Région de Dakar

8. Échouage d'une Luth vivante en février 1943 sur la plage de Cambérène. Tortue tuée et viande mangée crue et cuite par le lieutenant Margueritat (1943) qui eut ensuite un début d'empoisonnement. A noter que ceci est l'unique observation

de possible toxicité de la viande de Luth relatée scientifiquement par la personne "empoisonnée".

9. Capture de 5 Luths vers Hann en février 1948 (Cadenat, 1949). Loveridge et Williams (1957) citent l'espèce de Hann et Rufisque, sans donner leurs sources.

10. Photo d'une femelle provenant de Hann *in* : Villiers (1957, 1958). S'agit-il de l'une des tortues capturées en 1948 ?

11. Échouage à Rufisque (Maigret, 1977).

12. Échouage à Bargny (Maigret, 1977).

13. Observation par des pêcheurs de Ndéyane, il y a une vingtaine d'années au large de Kayar, d'une Luth attaquée par un Orque, *Orcinus orca*. Cadenat (1957) et Maigret (1988) ont signalé la présence d'Orques isolés, par couples (1 mâle et 1 femelle), par trios (1 mâle et 2 femelles) ou groupes d'une quinzaine d'individus entre mai et juillet le long des côtes de Mauritanie et du Sénégal. Caldwell et Caldwell (1969) ont rapporté la découverte de restes de carapace de Luth dans l'estomac de 3 Orques à Saint-Vincent (Petites Antilles), mais il semble que ce soit la première observation directe de l'attaque de cette tortue par le Cétacé.

14. Montée à terre d'une femelle sur la petite plage de l'île de Gorée en août 1989 (Conservateur du Musée de la Mer, comm. pers.).

C. Région de Mbour / Delta du Saloum

15. D'après des pêcheurs, pontes sporadiques observées avant 1988 sur la plage de Toubab Dyalo.

16. Selon d'autres pêcheurs, pontes sporadiques observées sur la plage de Ndéyane. Luths vues occasionnellement en pleine mer au large de cette localité.

17. Poponguine (nom orthographié parfois Popenguine). Montée à terre d'une femelle sur la plage en septembre 1989. Capture d'une Luth dans un filet face à cette longue plage à la fin de l'année 1989. Echouage d'un cadavre en mauvais état, au niveau du Cap de Naz le 11 juin 1990 (Longueur totale : 2,10 m ; archives de la Réserve).

18. D'après des pêcheurs de la région, pontes fréquentes sur la plage de Guéréo-Ndoss pendant le mois de septembre. Capture d'un spécimen dans cette zone par un pêcheur de Guéréo, en mars 1990.

19. D'après des pêcheurs, pontes fréquentes entre Sali Poulang et Mbour. Une ponte observée à Nianing il y a 40 ans.

20. Joal. Crâne avec muscles séchés entré dans les collections de l'I.F.A.N. par Cadenat, sans numéro (largeur maximum : 22 cm). Capture d'une femelle "avec 620 oeufs" dans les conduits génitaux (Cadenat *in* : Villiers, 1958). Capture d'un "monstre marin" à Joal (date non connue), lequel a été identifié par Dupuy

(1986-87) comme étant une Luth. Rochebrune (1884) rapporte la citation d'Adanson considérant la Luth comme "commune à l'entrée de la rivière de Joalles".

21. Observation de 2 émergences de Luths nouveau-nées sur la plage de Palmarin (fin février 1962 et 11 mars 1963 ; Maigret, 1977). Le deuxième nid comprenait 52 jeunes dont quelques-uns ont été mis en collection au Musée de la Mer de Gorée. Je n'ai retrouvé qu'une seule Luth nouveau-née dans ce musée, sans étiquette indiquant l'origine ; sa dossière mesure 67,6 mm de long. On peut appeler "plage de Palmarin" une bande sableuse de plus de 5 km, le village de ce nom étant morcelé en plusieurs îlots d'habitations ; la localisation précise des nids n'a pas été notée. Si la ponte est restreinte à une portion de plage bien définie, il serait intéressant de pouvoir inclure celle-ci dans le projet de réserve naturelle préparé par la Direction des Parcs.

22. Sangomar. Grandes traces sur la plage attribuées à plusieurs Luths en août 1956 (Cadenat, 1957). Observation de 7 nids le 22 juin 1978 au sud du Delta du Saloum à l'entrée du Bolon de Djinack ; Dupuy (1986) attribue ces nids à *D. coriacea*. Maigret (1983) signale également 7 nids à cet endroit, mais le 27 juillet 1978 et en les attribuant à *Chelonia mydas*. Echouage d'un cadavre en 1984 ou 1986 (Dupuy, 1986-87). Observation et photographie (fig.2 in : Dupuy, 1986-87) d'une femelle venue pondre (180 oeufs ?) le 25 juillet 1985. Dupuy (1986) indique comme date de nidification "25 septembre" et non pas "25 juillet" comme dans sa publication de 1986-87. Cet auteur, par ailleurs, signale d'autres observations de ponte postérieures à celles de la photo sur cette même plage, mais malheureusement sans préciser la date.

D. Région de la Casamance

23. Découverte de 4 nids de Luth au nord du Delta de la Casamance entre le 13 juillet et le 12 août 1980 ; Maigret (1983) pense que ces 4 nids sont de *Chelonia mydas*. Dupuy (1986, 1986-87) pense que ce sont des nids de Luths.

24. Kalissaye. Capture en mer d'une Luth dans un filet par un pêcheur de Ndéyane (date non précisée).

E. Matériel sans localité

- Jeune Luth naturalisée en vente dans une boutique de souvenirs de Dakar (Maigret, 1977).

- 1 nouveau-née en alcool, sans numéro, dans les collections de l'I.F.A.N à Dakar-Fann. L'étroitesse de sa carapace montre qu'il s'agit d'une jeune nouvellement éclos sortie non naturellement d'un nid. Il ne s'agit pas de la Luth

(1) Rochebrune (1884) note l'existence dans les Galeries du Muséum de Paris d'un "splendide spécimen provenant de l'ancien Musée de Dakar, et pêché dans le eaux de Rufisque". Les collections françaises ne possèdent que deux exemplaires naturalisés pouvant correspondre à cette tortue : MNHNP 7868, daté de 1863, don de Maroleau, Sénégal (sans localité) et MNHNP 7867 (= 1880/132), envoi de la Colonie du Sénégal, Musée de Saint-Louis.

nouveau-née de Côte d'Ivoire (en photo *in* : Villiers, 1958) dont le numéro d'entrée dans les collections de l'Institut est 55.24.77 et qui a disparu.

- 1 tête naturalisée conservée au bureau du Parc national des îles de la Madeleine (largeur maximum : 18,6 cm).

Nota : *in* Villiers (1958) figurent 3 photographies de Tortues luth : une femelle, un mâle, une tête. Ces clichés originaux de la photothèque de l'I.F.A.N. à Dakar représentent certainement des tortues capturées ou échouées le long des côtes sénégalaises.

F. Ethnozoologie

Les noms vernaculaires donnés par les différentes ethnies à la Luth au Sénégal sont résumés dans le tableau 1.

Langue	Région	Noms	Source
Wolof	—	Bingèl	Cadenat, 1947 ; Villiers, 1958 ; Maigret, 1977 ; Présente étude
	Mouït	Da-jaï, nduman	
Serère	—	Wanor, wanol	Cadenat, 1947 ; Villiers, 1958 ; Maigret, 1977 Présente étude
	Ndéyane	Wanol	
Lebou	—	Wichi	Villiers, 1958 Présente étude
	Toubab Dyalo	Benger	

Tableau 1 : Noms vernaculaires de la Luth au Sénégal.

D'après les interviews de pêcheurs, les Sérères ne mangent pas la viande de Luth, les Lebous et les Diolas consomment la viande et utilisent la graisse. Les Sérères considèrent que cette tortue est un totem, qu'elle possède un grand esprit et porte malheur à celui qui la tue. Les hommes de Guéréo et Ndéyane rapportent des exemples de pêcheurs morts dans la semaine après avoir égorgé des Luths à terre ou en mer ; ce massacre aurait parfois entraîné également le décès de vieilles personnes dans le village. Capturer accidentellement une Luth dans un filet rendrait ensuite la pêche stérile.

Toujours selon les Sérères, chaque fois qu'une Luth est observée à terre ou en mer, de jour comme de nuit, elle crache par la gueule ou souffle par les narines de l'eau luminescente. Les tortues nouveau-nées de cette espèce ont le pouvoir de se rendre invisibles et aucun pêcheur n'a jamais pu en voir sortir du nid.

Les Lebous mangent la chair mais jettent les premiers bouillons de cuisson jugés trop gras. La graisse était autrefois utilisée comme médication contre les mycoses. Pour capturer une Luth femelle à terre, les Lebous creusent un grand trou devant la tortue pour qu'elle y tombe.

La Luth est officiellement une espèce intégralement protégée au Sénégal selon l'article D.36 du Code de la Chasse et de la Protection de la Faune (Loi n° 86-

04 du 24 janvier 1986, décret n° 86-844 du 14 juillet 1986). Sa capture et le ramassage des oeufs sont formellement interdits. Le Sénégal a par ailleurs adhéré à la Convention de Washington (CITES).

III. CONCLUSIONS

D'après toutes les informations recueillies dans la littérature et sur le terrain par l'auteur, il est possible de déduire que :

a. La Luth est présente dans les eaux sénégalaises quasiment toute l'année, mais surtout de juin à septembre.

b. Des échouages de cadavres ne sont pas rares, essentiellement en juin, en divers endroits de la côte. Faut-il attribuer cette mortalité à des captures accidentelles dans des filets ?

c. L'espèce pond sporadiquement au Sénégal. On ne peut considérer comme fiables que les 2 pontes de 1977 sur la Langune de Barbarie, les émergences de Palmarin en 1962-1963 et l'observation en 1985 d'une femelle sur Sangomar. Si l'on prête foi aux affirmations des pêcheurs interrogés, la nidification de l'espèce serait régulière sur les plages de Guéréo-Ndoss et entre Sali Poulang et Mbour, occasionnelle sur les plages de Toubab Dyalo, Ndéyane.

d. Les tortues capturées dans les filets ou découvertes à terre sont tuées par les Diolas et les Lebous.

e. Les Sérères considèrent l'espèce comme totem et lui prêtent des pouvoirs magiques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BRONGERSMA, L.D. (1981-1982) — Marine Turtles of the Eastern Atlantic Ocean. In : Biology and Conservation of Sea Turtles (Bjorndal, K., éd.), pp.407-416. Proceed. World Confer. Sea Turtle Conservations, Washington D.C., 26-30 November 1979, 583 p.

CADENAT, J. (1947) — Noms vernaculaires des principales formes d'animaux marins des Côtes de l'Afrique Occidentale Française. *Catalogues de l'I.F.A.N.*, 2 : 1-56.

CADENAT, J. (1949) — Notes sur les Tortues marines des côtes du Sénégal. *Bull. I.F.A.N.*, 11 : 16-35.

[CADENAT, J.]** (1957) — Observations de Cétacés, Siréniens, Chéloniens et Sauriens en 1955-1956. *Bull. I.F.A.N.*, 14(A4) : 1358-1375.

CALDWELL, D.K. et CALDWELL, M.C. (1969) — Addition of the leatherback sea turtle to the known prey of the killer whale, *Orcinus orca*. *J. Mammal.*, 50(3) : 636.

DUPUY, A.R. (1986) — The status of marine turtles in Senegal. *Marine Turtle Newsletter*, 39 : 4-7.

DUPUY, A.R. (1986-1987) — Données nouvelles sur les Tortues marines au Sénégal. *Bull. I.F.A.N.*, 46(A 3-4) : 403-411.

DUPUY, A.R. et MAIGRET, J. (1979) — La protection des écosystèmes côtiers, un exemple concret : les parcs nationaux du Sénégal. Séminaire UNESCO sur les écosystèmes

** Le nom de l'auteur n'apparaît pas dans la publication.

côtiers, en particulier lagunes côtières et estuaires de la côte ouest de l'Afrique, Dakar (Sénégal), 11-15 juillet 1979, miméogr., 6 pp.

LOVERIDGE, A. et WILLIAMS, E. (1957) — Revision of the African Tortoises and Turtles of the Suborder Cryptodira. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 115(6) : 163-557.

MAIGRET, J. (1977) — Les tortues de mer au Sénégal. *Bull. Ass. Avanc. Sci. Nat. Sénégal*, 59 : 7-14.

MAIGRET, J. (1978) — Sea turtles nesting on the coast of Senegal. *Marine Turtle Newsletter*, 8 : 4.

MAIGRET, J. (1983) — Répartition des tortues de mer sur les côtes ouest africaines. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 28 : 22-34.

MAIGRET, J. (1988) — Observation d'orques, *Orcinus orca* Linné, 1758 sur les côtes nord-ouest africaines. *Bull. I.F.A.N. Ch. A. Diop*, 47(1) : 190-197.

MARGUERITAT, Lt. (1943) — La Tortue Luth peut-elle être vénéneuse ? Notes Africaines, *Bull. I.F.A.N.*, 19(2) : 2.

ROCHEBRUNE, A.-T. de (1884) — Faune de Sénégal Reptiles. Doin Ed., Paris, 221 p.

VILLIERS, A. (1957) — Tortues marines du Sénégal. *Sciences et Nature*, 21 : 17-23.

VILLIERS, A. (1958) — Tortues et Crocodiles de l'Afrique Noire française. *Initiations afric. I.F.A.N.*, 15 : 1-354.

J. FRETEY
Fédération française des Sociétés de Sciences naturelles
57, rue Cuvier
75231 PARIS Cedex 05 (France)

COMPLÉMENTS II A L'HERPÉTOFAUNE DU MASSIF CENTRAL

par

Dominique BRUGIÈRE

Résumé — La faune herpétologique du Massif Central a fait l'objet d'une mise au point en 1986 (Brugière). Depuis, différents travaux ont complété cette publication. Les nouveautés sont ici répertoriées. Cette publication complète également l'atlas national de la S.H.F. (Anonyme, 1989) (répartition, limites altitudinales) et attire l'attention sur certains points à éclaircir (données douteuses ou à confirmer).

Mots-clés : Reptiles, Batraciens, répartition, Massif Central.

Summary — The amphibian and reptilian fauna in the Massif Central was studied and checked in 1986 (Brugière). Different works have completed this publication ever since. Some new indications are listed below. This publication aims at completing the national atlas of S.H.F. (Anonyme, 1989) (location, limit of altitude) and emphasizing some points which are to be cleared (doubtful information to be confirmed).

Key-words : Reptiles, Amphibiens, distribution, Massif Central.

I. INTRODUCTION

Après la parution d'une faune herpétologique du Massif Central en 1986 (Brugière), de Compléments-I en 1987 (Brugière), de l'Atlas du Languedoc-Roussillon en 1987 (Geniez et Cheylan) et de l'Atlas national de répartition des Amphibiens et Reptiles de France, édité par la S.H.F. en 1989, mes prospections récentes dans le Massif Central ont permis d'affiner les cartes de distribution publiées dans ces différents travaux. Cette note a aussi pour but de compléter l'atlas national pour la partie Massif Central : répartition et limites altitudinales. Pour chaque espèce traitée, vient en premier le nom et le numéro de la (ou des) carte(s) I.G.N. 1/50.000e où l'espèce a été trouvée en complément de ces différents atlas. Les données nouvelles sont récapitulées dans le tableau I.

II. LISTE DES ESPÈCES

A. Batraciens

• Triton alpestre (*Triturus alpestris*)

Les données de l'ouest du Massif Central sont bien à confirmer. Il en est de même de celle de la carte de St-Chély-d'Apcher XXVI-38 (Anonyme, 1989).

• **Triton crêté (*Triturus cristatus*)**

Zuiderwijk (1989) indique que l'espèce atteint 1006 m dans le Massif Central alors que je l'ai signalée jusqu'à 1150 m en Haute-Loire (Brugière, 1986). Dans le sud de l'aire, les données sur St-Chély-d'Apcher XXVI-37 et Vic-S/Cère XXIV-36 sont à confirmer alors que ce triton a été omis sur Chaudes-Aigues XXV-36 (Anonyme, 1989).

• **Triton marbré (*Triturus marmoratus*)**

Les données les plus orientales, à l'est des Monts Dômes, Monts Dorés et Cézallier sont fort douteuses : cartes de Besse XXV-33, Massiac XXV-34, Brioude XXVI-34, voire Clermont-Ferrand XXV-31 (Anonyme, 1989).

• **Alyte (*Alytes obstetricans*)**

Guyétant (1989) ne l'indique que jusqu'à 1200 m dans le Massif Central alors que je l'ai signalé fréquent jusqu'à 1320 m en Lozère (Brugière, 1986) et que depuis j'ai localisé des chanteurs à 1324 m (Curières-Aveyron).

• **Pélobate cultripède (*Pelobates cultripipes*)**

Lescure (1989) ne l'indique que jusqu'à 645 m sur les Causses alors que Geniez et Cheylan (1987) le donnent encore à 750 m sur le Larzac. Je l'ai noté jusqu'à 800 m sur ce même causse (La Couvertoirade-Aveyron).

• **Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*)** : Brioude XXVI-34

Je l'ai découvert en plusieurs localités sur les premiers contreforts de la limagne entre Brioude et Lempdes (Haute-Loire), côté nord Margeride (à Bournoncle-St-Pierre et Beaumont).

• **Crapaud calamite (*Bufo calamita*)** : Craponne s/Arzon XXVII-34, Ussel XXIII-32

Ce crapaud dépasse largement les 1000 m d'altitude contrairement à ce qu'indique Le Garff (1989). Je l'ai signalé jusqu'à 1320 m en Lozère (Brugière, 1986) et depuis j'ai noté une station de reproduction à 1340 m à Curières en Aveyron.

• **Rainette verte (*Hyla arborea*)** : Ambazac XX-30, Maurs XXIII-37

J'ai trouvé l'espèce à 825 m dans le Cantal sur le plateau basaltique de Molompize, prolongeant ainsi l'aire du bassin de l'Alagnon. D'autre part, j'ai localisé des chanteurs dans l'extrême sud-ouest du Cantal à Cassaniouze, agrandissant ainsi l'aire de distribution aveyronnaise. Les données pour les cartes d'Aurillac XXIII-36 et surtout de Lamastre XXIX-36 (Anonyme, 1989) demandent confirmation. De même en l'état de nos connaissances, cette rainette ne colonise pas l'est et le sud-est du Massif Central (Anonyme, 1989).

• **Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*)** : Gramat XXI-37

L'espèce est très localisée sur le causse de Gramat (Lot).

• **Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*) et Grenouille de Lessona (*Rana lessona*)** : Entraygues-S/Truyère XXIV-37, Dun-le-Palestel XXI-28, La Souterraine XXI-29, Bourg-Lastic XXIV-32, Gramat XXI-37

Les indications de Neveu (1989) laissent supposer à tort que ces grenouilles ne dépassent pas 1000 m d'altitude, alors qu'elles sont fort communes dans le Massif Central jusqu'à plus de 1100 m, parfois 1200 m et plus (présentes mais

peu abondantes à 1324 m aux Salces en Lozère).

• **Grenouille rieuse (*Rana ridibunda*) ou Grenouille de Perez (*Rana perezi*)** : Langogne XXVII-37

Des sujets présentant les caractères propres à ces deux espèces ont colonisé localement la retenue de Naussac (Lozère) à 945 m dans le Haut-Allier, ainsi qu'une tourbière à 1056 m en Haute-Loire à Landos. Auparavant, dans cette région, ces grenouilles étaient limitées au cours de la Loire. La détermination de l'espèce reste toujours à faire.

B. Reptiles

• **Orvet (*Anguis fragilis*)** : Entraygues-S/Truyère XXIV-37, Sévérac-le-Château XXV-3.

• **Lézard des souches (*Lacerta agilis*)**

J'ai observé des individus de cette espèce en plaine, en bordure de Loire à St-Agnan (Saône-et-Loire), mais ce lézard y est très localisé.

• **Lézard ocellé (*Lacerta lepida*)** : St-Géry XXI-38

La découverte de l'espèce dans l'extrême sud-ouest du Cantal a déjà été signalée et commentée (Brugière, 1987). Ewald (1989) écrit qu'il remonte la vallée du Rhône jusqu'à la hauteur de Valence. L'espèce dépasse largement cette limite ; je l'ai rencontrée jusqu'à Arras, dans le nord de l'Ardèche (Brugière, 1986). En altitude, j'ai noté ce lézard à 940 m en limite des gorges du Tarn-causse de Sauveterre.

• **Lézard vert (*Lacerta viridis*)** : Pontgibaud XXIV-31

• **Lézard vivipare (*Lacerta vivipara*)**

L'espèce ne pénètre pas les Causses, même faiblement comme l'indique Heulin (1989), les stations du sud Massif Central se localisant aux zones montagneuses : Mont Lozère, Lévézou (Brugière, 1986), Monts de Lacaune et Caroux (Anonyme, 1989).

• **Lézard espagnol (*Podarcis hispanica*)** : Réquista XXIV-41, Carmaux XXIII-41

Ce lézard atteint le département du Tarn par les gorges du même nom, débouchant ainsi plus nettement sur le versant atlantique du Massif Central.

• **Couleuvre verte et jaune (*Coluber viridiflavus*)**

Les données sur les cartes de Noirétable XXVII-31, Feurs XXVIII-31 et Firminy XXVIII-33 sont à confirmer (Anonyme, 1989).

• **Coronelle lisse (*Coronella austriaca*)** : Ambert XXVII-32

• **Couleuvre d'Esculape (*Elaphe longissima*)** : St-Géry XXI-38, Lurcy-Lévis XXV-26

Sur cette dernière carte, à partir de la Nièvre et du Cher, cette couleuvre atteint le nord du département de l'Allier (Château-s/Allier).

Espèce	Carte IGN	Altitude	Année d'observation
<i>Pelobates cultripès</i>	Nant	800 m	1990
<i>Pelodytes punctatus</i>	Brioude	480 m	1988
<i>Bufo calamita</i>	Craponne S/A Ussel	1010 m 780 m	1987 1989
<i>Hyla arborea</i>	Ambazac Mauris	320 m 500 m	1987 1990
<i>Hyla meridionalis</i>	Gramat	240 m	1990
<i>Rana kl. esculenta</i> et <i>Rana lessonae</i>	Entraygues S/T Dun-le-Palestel La Souterraine Bourg-Lastic Gramat	700 m 328 m 367 m 890 m 240 m	1990 1990 1990 1990 1990
<i>Rana ridubunda</i> ou <i>Rana perezi</i>	Cayres Langogne	1056 m 945 m	1990 1990
<i>Anguis fragilis</i>	Entraygues S/T Sévérac-le-Chât.	250 m 900 m	1989 1990
<i>Lacerta lepida</i>	St-Géry	200 m	1987
<i>Lacerta viridis</i>	Pontgibaud	520 m	1989
<i>Podarcis hispanica</i>	Réquista Carmaux	320 m 240 m	1989 1989
<i>Coronella austriaca</i>	Ambert	495 m	1990
<i>Elaphe longissima</i>	St-Géry Lurcy-Lévis	150 m 190 m	1990 1988
<i>Natrix maura</i>	Pontgibaud	520 m	1989
<i>Natrix natrix</i>	Pontgibaud	520 m	1989
<i>Vipera aspis</i>	Pontgibaud La Roche-Canillac	520 m 265 m	1989 1990

Tableau I : Récapitulatif des données nouvelles depuis la parution de l'atlas national (par carte IGN 1/50.000e).

• **Couleuvre vipérine (*Natrix maura*)** : Pontgibaud XXIV-31

• **Couleuvre à collier (*Natrix natrix*)** : Pontgibaud XXIV-31

• **Vipère aspic (*Vipera aspis*)** : Pontgibaud XXIV-31,
La Roche-Canillac XXII-34

Contrairement à ce qui est indiqué pour le Massif Central (Anonyme, 1989), la Vipère aspic y atteint bien et y dépasse même les 1000 m en fonction des bonnes expositions. A titre exceptionnel, je l'ai observée à 1100 m au Falgoux dans le Cantal et à 1370 m à Mayres en Ardèche. En fait, on doit faire une distinction entre les différentes parties du Massif Central : plus on s'avance vers le sud, plus la limite supérieure de l'espèce est repoussée haut.

• **Cistude (*Emys orbicularis*)** : Bourbon-Lancy XXVII-26, Dun-le-Palestel XXI-28, Gramat XXV-37

Des sujets ont été capturés à plusieurs reprises dans le nord-ouest du département de la Creuse (Barbaud, com.pers.), il est vrai très proche des populations de l'Indre (échappées de captivité ou population autochtone). De plus un individu a été observé en juillet 84 dans la vallée de l'Ouyse près de Rocamadour (Lot) (Lorsignol, com.pers.) (peut-être échappé de captivité, car bien que le milieu soit très favorable, j'y ai recherché en vain l'espèce depuis plusieurs années).

Remerciements — Je tiens à remercier Messieurs Pierre Barbaud et Jean Lorsignol qui m'ont aimablement communiqué leurs observations de Cistudes.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANONYME (1989) — Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France (J. Castanet et R. Guyétant, eds.). Soc. Herp. De France. Paris. 191 p.
- BRUGIÈRE, D. (1986) — Batraciens et Reptiles de l'Allier, du Puy-de-Dôme, de la Loire, de la Haute-Loire, du Cantal et de la Lozère. Essai de synthèse sur la répartition des Batraciens et Reptiles du Massif Central. *Centre Ornithologique Auvergne* : 158 p.
- BRUGIÈRE, D. (1987) — Batraciens et Reptiles de l'Allier, du Puy-de-Dôme, de la Loire, de la Haute-Loire, du Cantal et de la Lozère. Essai de synthèse sur la répartition des Batraciens et Reptiles du Massif Central (France). Compléments I. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 42 : 5-9.
- BRUGIÈRE, D. (1987) — Le Lézard ocellé (*Lacerta lepida*) dans le département du Cantal. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 44 : 6-7.
- EWALD, P. (1989) — *Lacerta lepida*. In : Atlas de Répartition des Amphibiens et Reptiles de France. (J. Castanet et R. Guyétant eds.). Société herpétologique de France. Paris. 191 p.
- GENIEZ, Ph. et CHEYLAN, M. (1987) — Atlas de distribution des Reptiles et Amphibiens du Languedoc-Roussillon. *Grive et Lab. Biog. Ecol. Vertébrés*, EPHE (eds.). Montpellier. 113 p.
- GUYÉTANT, R. (1989) — *Alytes obstetricans*. In : Atlas de Répartition des Amphibiens et Reptiles de France. (J. Castanet et R. Guyétant eds.). Société herpétologique de France. Paris. 191 p.

- HEULIN, B. (1989) — *Lacerta vivipara*. In : Atlas de Répartition des Amphibiens et Reptiles de France. (J. Castanet et R. Guyétant eds.). Société herpétologique de France. Paris. 191 p.
- LE GARFF, B. (1989) — *Bufo calamita*. In : Atlas de Répartition des Amphibiens et Reptiles de France. (J. Castanet et R. Guyétant eds.). Société herpétologique de France. Paris. 191 p.
- LESCURE, J. (1989) — *Pelobates fuscus*. In : Atlas de Répartition des Amphibiens et Reptiles de France. (J. Castanet et R. Guyétant eds.). Société herpétologique de France. Paris. 191 p.
- NEVEU, A. (1989) — *Rana esculenta et Rana lessonae*. In : Atlas de Répartition des Amphibiens et Reptiles de France. (J. Castanet et R. Guyétant eds.). Société herpétologique de France. Paris. 191 p.
- ZUIDERWIJK, A. (1989) — *Triturus cristatus*. In : Atlas de Répartition des Amphibiens et Reptiles de France. (J. Castanet et R. Guyétant eds.). Société herpétologique de France. Paris. 191 p.

D. BRUGIÈRE
5, rue des Anémones
03200 VICHY

BIBLIOGRAPHIE

Résumés de thèses

Salvador BAILON (1991) : Amphibiens et Reptiles du Pliocène et du Quaternaire de France et d'Espagne : mise en place et évolution des faunes. Thèse de Doctorat de l'Université Paris VII. Deux volumes : Vol.I, 499 p., Vol.II (illustrations), 89 p.

Le travail constitue l'étude des herpétofaunes fossiles de 41 gisements d'Espagne et de France d'âges Pliocène (Biozones MN 15 et MN 16 de Mein) et Quaternaire. L'absence de travaux monographiques concernant l'ostéologie de ces animaux a entraîné l'obligation de justifier les attributions taxonomiques des fossiles étudiés. La description et la discussion des caractères squelettiques de plus d'une soixantaine de taxons d'amphibiens et squamates (les seuls reptiles étudiés dans ce travail) constituent donc la plus grande partie de cette étude.

Au Pliocène, la faune d'amphibiens, exception faite des genres fossiles *Mioproteus* (Protéidés), *Chelotriton* (Salamandridés) et *Latonia* (Discoglossidés), comprenait presque exclusivement des taxons actuellement présents dans la région (*Triturus*, *Discoglossus*, *Pelobates*, *Pelodytes*, *Bufo* et *Rana*). En revanche, la faune des squamates incluait principalement des taxons à caractère exotique actuellement absents en Europe sud-occidentale (Agamidés ; Gekkonidés autres que les espèces actuelles de la région ; Lygosominés (Scincidés) ; des représentants du genre *Pseudopus* et "*Ophisaurus*" (Anguidés) ; Varanidés ; Scolécophidiens ; un Aniliid s.l. ; Erycinés (Boidés) ; Elapidés et Vipéridés du groupe des "Vipères orientales"). Des représentants des genres *Blanus* (Amphisbaenidés), *Lacerta* et *Podarcis* (Lacertidés), *Anguis* (Anguidés), *Coluber*, *Macroprotodon*, *Malpolon*, *Coronella*, *Elaphe* et *Natrix* (Colubridés) et des Vipéridés de petite taille, genres encore présents dans la région considérée, sont aussi signalés à cette période. Cette herpétofaune semble être le résultat (a) de l'appauvrissement de la faune miocène préexistante, (b) d'une immigration vers la limite Mio/Pliocène d'origine asiatique et nord-africaine et (c) d'une immigration pliocène des taxons d'Europe Centrale.

D'autre part, les taxons signalés au Pliocène, tout comme la plus grande proportion des taxons reptiliens par rapport aux amphibiens, dénote l'existence d'un climat subtropical chaud et sec pendant cette période.

Le Quaternaire se caractérise principalement par la mise en place de l'herpétofaune actuelle et, donc, la disparition presque totale des taxons exotiques présents durant le Pliocène. Ainsi, un seul composant exotique proche de l'espèce fossile *Pseudopus panonicus* (Anguidés) dépasse la limite Plio-Pléistocène et se trouve en France jusqu'au Pléistocène moyen. Au Pléistocène supérieur, pratiquement tous les composants de l'herpétofaune actuelle étaient déjà en place et seules quelques variations dans leur distribution peuvent être considérées. Cette herpétofaune dérive principalement des taxons du type méditerranéen et médio-européen déjà présents au Pliocène, auxquels se sont ajoutés des immigrants d'origine médio-européenne. Un refroidissement général, ainsi qu'une

augmentation de l'humidité, semblent marquer le Quaternaire depuis son début.

Le Pliocène et le Quaternaire d'Europe sud-occidentale constituent donc deux périodes nettement différenciables l'une de l'autre du point de vue de leur herpétofaune. Les Protéidés, les genres *Chelotriton* (Salamandridés) et *Latonia* (Discoglossidés), les Lygosominés (Scincidés), Varanidés, Scolécophidiens, Aniliidés s.l., Erycinés (Boidés), Elapidés et les vipères du groupe des vipères orientales, présents dans le Pliocène d'Europe sud-occidentale, mais absents au Quaternaire, peuvent être considérés comme des groupes guides pour marquer la limite plio-pléistocène dans la région étudiée. Ajoutons aussi les Amphisbaenidés pour le sud-est de la France.

Résumé communiqué par l'auteur
S. BAILON

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

Frédéric DORANDEU (1990) — Venins de six Viperidae : profils électrophorétiques et activité agrégante plaquettaire *in vitro*. Thèse pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie, primée par l'Académie Nationale de Pharmacie, Université Claude Bernard Lyon I, UFR Faculté de Pharmacie, 438 p.

Ce travail a été réalisé conjointement dans le laboratoire de Botanique et Biologie cellulaire, Homéopathie et Pharmacognosie du professeur Debourcieu (faculté de pharmacie) et le laboratoire de l'unité INSERM du professeur Dechavanne (faculté de médecine A. Carrel). Une aide technique a été apportée par les laboratoires Boiron (Lyon).

Les sécrétions venimeuses des ophidiens font l'objet d'importantes recherches, en vue notamment d'élucider des mécanismes physiologiques comme ceux de l'hémostase, ou d'utiliser certains de leurs constituants à des fins thérapeutiques (Reptilase® est extrait du venin de *Bothrops atrox*) ou analytiques (l'écarine provient du venin d'*Echis carinatus sensu lato*).

L'analyse biochimique des venins peut, de plus, compléter les données de la systématique en constituant les bases d'une réelle chimiotaxonomie.

Le venin des Viperidae, de par son extrême richesse en protéines, peut être caractérisé en mettant à profit deux propriétés de ces molécules : leur masse molaire et leur point isoélectrique.

Diverses méthodologies analytiques peuvent être dès lors mises en oeuvre. De précédentes études ont prouvé sans conteste l'intérêt de l'isoélectrofocalisation (IEF), basée sur la séparation des protéines selon leur point isoélectrique, dans la caractérisation spécifique et même subsécifique des venins de serpents.

La simplicité de cette technique (existence dans le commerce de gels de polyacrylamide contenant des Ampholines®) tend à lui donner une place privilégiée dans le contrôle de qualité des venins commerciaux. Ce contrôle de qualité peut être nécessaire dans deux cadres très différents :

— celui de l'emploi d'un venin dans sa totalité, l'homéopathie apparaît être aujourd'hui l'un des principaux secteurs concernés.

— celui de l'utilisation d'un venin comme matière première pour le fractionnement, prélude à l'isolement des molécules particulièrement intéressantes.

Devant tout échantillon commercial de venin portant le nom d'une espèce, il faut s'assurer au moyen de techniques simples, rapides et reproductibles et par comparaison avec un venin considéré comme référence, qu'il n'y a pas eu erreur d'étiquetage. C'est la première étape du contrôle : le contrôle qualitatif d'identité.

Les isoélectrophorégrammes, traduits en graphiques par densitométrie, constituent ainsi, en quelque sorte, la carte d'identité protéique du venin étudié.

Le venin lyophilisé de six espèces appartenant à trois genres de Viperidae a été ainsi étudié : celui de *Bitis a. arietans*, *B. gabonica rhinoceros*, *B. nasicornis*, *Echis leucogaster*, *E. sochureki* et *Trimeresurus flavoviridis*.

La comparaison des densitogrammes obtenus après séparation des venins des deux espèces d'*Echis* apporte une confirmation biochimique à la nette séparation taxonomique de ces dernières.

Des différences interéchantillons appréciables (venins de la même sous-espèce ou espèce mais provenant d'un autre fournisseur) sont parfois notées, soulignant la nécessité d'obtenir un faisceau de preuves permettant de conclure en l'acceptabilité d'un lot ou échantillon. D'autres méthodes analytiques peuvent être ainsi mises en oeuvre :

— des techniques indépendantes de l'activité biologique des venins : électrophorèses sur gel de polyacrylamide en présence de lauryl sulfate de sodium ou SDS (sodium dodecyl sulphate), électrophorèses bidimensionnelles selon les techniques de Laemmli et O'Farrell.

— mais aussi des méthodologies directement liées à l'action de certaines fractions du venin qui permettent alors d'aborder le second volet du contrôle de qualité : le contrôle d'activité.

En raison des effets marqués de la plupart des venins de Viperidae sur l'hémostase, nous avons choisi d'étudier l'action des venins précédemment cités (à l'exception de ceux d'*Echis* spp. trop coagulants) sur l'agrégation des plaquettes sanguines humaines *in vitro*.

La lyophilisation des venins permet, en général, une bonne conservation des constituants ; en revanche, nous avons pu noter la dégradation limitée de certains d'entre eux, survenue au cours de la conservation par congélation des solutions reconstituées.

La bibliographie a permis de compléter les résultats expérimentaux par de nombreuses données sur les espèces étudiées, leur venin, les envenimations et leurs traitements, l'ensemble étant rassemblé sous la forme de trois monographies.

Les domaines dans lesquels sont susceptibles d'être utilisés les venins de serpents, et surtout leurs fractions hautement purifiées, semblent aujourd'hui, encore plus qu'hier, devoir se multiplier.

De fait, le nombre de biologistes qui y ont recours s'accroît. Notre travail avait en particulier pour but de souligner le souci de rigueur taxonomique devant habiter toute personne utilisant un matériel animal sujet à tant de variations, et la nécessité d'une plus grande collaboration entre les systématiciens et les utilisateurs de venins.

Résumé communiqué par l'auteur

F. DORANDEU

Adresse actuelle :

Pharmacien adjoint

Pharmacie de l'H.I.A. LAVERAN

13998 MARSEILLE Armées

Ampholine® marque déposée par Pharmacia LKB.
Reptilase® marque déposée par Pentaparm Ltd.

Analyses d'ouvrages

BAKKER, R.T. (1990) — Le ptérodactyle rose et autres dinosaures. Armand Colin/Raymond Chabaud, 468 p.

Depuis plusieurs années, les livres sur les dinosaures abondent ; souvent ils n'apportent rien d'original. Le livre de Bakker, en revanche, se singularise nettement. Il ne s'agit pas d'un simple catalogue présentant ces fossiles. Bakker s'intéresse à leur mode de vie, à la physiologie de ces animaux (et de quelques autres qu'il englobe abusivement sous le nom de dinosaures). On voit trop souvent dans les dinosaures de simples squelettes montés, des reconstitutions, c'est-à-dire une anatomie et une morphologie généralement quelque peu surprenantes. Mais on oublie qu'ils ont vécu, se déplaçaient, avaient une activité ; or, comment vivaient-ils ? La vision que les non spécialistes peuvent avoir du mode de vie des dinosaures date d'une cinquantaine d'années ; les clichés sont nombreux et faux. Une mise au point sur ces aspects du monde dinosaurien ne peut qu'être bénéfique et la parution d'un tel ouvrage doit contribuer à changer la vieille vision, maintenant dépassée, que l'on a souvent encore des dinosaures. Le problème est, qu'ici, l'auteur présente un point de vue, le sien bien sûr, et ignore totalement les autres. Bakker reste en marge de la communauté paléontologique et il tient apparemment à le montrer. Il s'appuie trop souvent sur des données non prouvées.

Il a défendu, dans les années 70, la théorie de l'endothermie des dinosaures. Ce point de vue, stimulant à l'époque, a provoqué un certain nombre de travaux et a été combattu ; il a été établi qu'il n'était pas démontré. Pourtant Bakker le reprend dans son livre en ignorant superbement les travaux qui ont suivi cette proposition. C'est le reproche majeur que l'on peut lui faire.

Fidèle à son attitude, Bakker nous offre une vision inhabituelle des dinosaures (et d'autres reptiles). Excellent dessinateur, il a illustré lui-même l'ouvrage. Mais son talent, allié à sa volonté de se démarquer, l'a conduit à proposer d'étonnantes reconstitutions qui ne sont pas toutes vraisemblables. Ses dinosaures semblent très agités ; la fuite des *Psittacosaurus* devant un prédateur évoque surtout la fuite d'un groupe de *Rana dalmatina*. Quelques dessins comportent des erreurs manifestes mais l'"aspect vivant" de ces reconstitutions présente un intérêt certain. Plusieurs sont parfaitement crédibles et, par exemple, la charge du nodosaure *Edmontonia* ne manque pas de réalisme.

Irritant par la partialité de son auteur, ce livre apporte cependant une vision intéressante du monde des dinosaures et des reptiles fossiles. Mais le lecteur non spécialiste risque d'être trompé par diverses affirmations péremptoires ; il ne faut pas oublier la personnalité de l'auteur. Ne nous trompons pas ; nous ne savons toujours pas comment vivaient vraiment ces animaux ! Il se pourrait que leur physiologie ne corresponde à celle d'aucun groupe de vertébrés actuels. Mais ils n'étaient certainement pas endothermes comme Bakker croit l'avoir établi définitivement. Si on fait abstraction des défauts (lesquels feront bondir à juste titre les spécialistes), cet ouvrage se lit aisément. Il est bien servi par une traduction habile qui a d'ailleurs gommé certains excès de la version originale.

J.C. RAGE

Peter K. KNOEFEL (1988) — *Francesco Redi on Vipers*. E.J. Brill, Leyde, XVIII-86 pp., 2 fig. ISBN 90 04 089748 9. Prix : 40 florins.

Les spéculations sur la nature du venin des serpents sont attestées dès les temps les plus reculés. Dans l'antiquité gréco-romaine en particulier, elles se sont développées en rapport avec les recherches entreprises par les médecins toxicologues pour créer ou perfectionner les remèdes contre l'envenimation, le plus célèbre d'entre eux étant la "Grande thériaque" mise au point par Andromaque l'Ancien, médecin de Néron (cf. mon étude sur *Le traitement des morsures de serpents venimeux avant le XIXème siècle*, dans *Serpents, venins, envenimations. Société Herpétologique de France, Compte rendu du colloque organisé à la Faculté Catholique des Sciences, 25 rue du Plat à Lyon, 2 juillet 1987*, Lyon, Fondation Marcel Mérieux, 1989, pp.171-188). Les conceptions les plus courantes identifiaient alors le venin des serpents à de la bile. Elles soutenaient qu'il était produit, activé ou renforcé par les plantes que les animaux absorbaient notamment au sortir de l'hibernation. Elles assuraient qu'avalé, le venin était aussi dangereux qu'injecté par morsure, etc. Même si, dès le Ier siècle de notre ère, Celse affirmait à juste titre l'innocuité du venin aussi longtemps qu'il ne passe pas dans le sang, ces croyances et leurs variantes se sont perpétuées au-delà de l'antiquité. Le Moyen Age, la Renaissance y ont souscrit, de même qu'une bonne partie des Temps modernes. Il fallut, en fait, attendre la seconde moitié du XVIIIe siècle et la publication des travaux de Felice Fontana (*Ricerche fisiche sopra il veleno della Vipera*, Lucques, 1767) pour qu'elles soient définitivement abandonnées, au terme d'un siècle de controverses parfois vives. Dès le XVIIe siècle, des recherches systématiques avaient été entreprises sur la question par le médecin des Médicis, Francesco Redi. A l'instigation du duc Ferdinand II, il s'attacha à étudier la nature du venin des serpents, en particulier celui des vipères de Toscane qui constituèrent l'essentiel de son matériel. Le fruit de ses travaux fut publié pour la première fois à Florence, en 1664, dans un petit traité intitulé *Osservazioni intorno alle vipere*. Il illustre les qualités d'observateur et d'expérimentateur de Redi ainsi que son esprit critique. Rompant avec l'attitude qui consistait à suivre aveuglément la tradition héritée de l'antiquité, celui-ci a méthodiquement confronté les opinions des Grecs, des Romains, des Arabes, etc., à ses propres constatations touchant les conséquences des morsures sur toutes sortes d'animaux, y compris ceux auxquels il injecta du venin prélevé depuis plusieurs jours. Il put ainsi établir que le "fluide jaune" -ou venin- injecté par les crochets est une substance toxique complexe fabriquée par des glandes localisées dans la tête. Il agit à travers le sang et conserve son efficacité longtemps après avoir été recueilli. Ces indications peuvent paraître aujourd'hui très élémentaires. Elles constituent le point de départ des études modernes et contemporaines sur le venin des serpents, en particulier les vipères. A l'époque, elles n'ont pas manqué d'être attaquées, notamment par Moyse Charas. Dans l'*Histoire naturelle des animaux, des plantes et des minéraux qui entrent dans la composition de la thériaque d'Andromachus...* (Paris, 1668), la *Thériaque d'Andromaque...* (Paris, 1668), les *Nouvelles expériences sur la vipère* (Paris, 1669) et les *Nouvelles expériences sur la vipère... avec une suite de nouvelles expériences sur la vipère et une dissertation sur son venin pour servir de réplique à une lettre que M. François Redi, gentilhomme d'Arezzo, a écrite à MM. Bourdelot et Morus* (Paris, 1672) comme dans sa *Pharmacopée royale galénique et chymique* (Paris, 1676), il a souscrit aux vues encore reformulées à son époque par J.-B. Van Helmont. Dans son *Ortus Medicinæ, Id est Initia Physicæ inaudita* (Amsterdam, 1652 : 382), celui-ci soutient en effet que la "salive" de la vipère, par elle-même

inoffensive, ne devient toxique que sous l'action de la fureur qui s'empare du serpent au moment où il mord. Redi le critique nommément dans l'édition de 1685 des *Osservazioni*. A la suite de la contestation soulevée par ses travaux, il poursuit ses expérimentations qui donnèrent lieu à la publication de plusieurs répliques à partir de 1670. Elles étayent ses conclusions antérieures et complètent le traité initial. L'importance de cette oeuvre n'est plus aujourd'hui qu'historique, mais elle ne peut échapper à quiconque s'intéresse, en herpétologiste, en toxicologue ou en historien des sciences, à l'étude de la nature du venin et, plus généralement, au développement de la méthode expérimentale. Le texte des *Osservazioni* n'avait pas fait, jusqu'ici, l'objet d'une traduction ni même d'une présentation actualisée. Peter Knoefel l'a opportunément rendu plus accessible en le transposant en anglais avec la *Lettera di Francesco Redi sopra alcune opposizioni fatte alle sue osservazioni intorno alle vipere, scritta alli signori Abate Bourdelot... e A. Moro* (Florence, 1670) et un passage significatif pour le sujet des *Osservazioni... intorno agli animali viventi, che si trovano negli animali viventi*, autre étude de Redi, qui fonde, elle, la parasitologie (Florence, 1684). Ces différents textes, dont l'accès n'est pas toujours commode aujourd'hui, ne sont cependant pas reproduits dans la langue originale. Des notes, souvent copieuses, sont consacrées aux multiples citations et allusions produites par Redi d'après les auteurs antérieurs qui se sont occupés de la question. La plupart d'entre eux sont bien identifiés et leurs oeuvres connues. Dans ces cas, le traducteur a pris soin de fournir les références bibliographiques qui permettront généralement au lecteur intéressé de se reporter aussi à leurs travaux (en rapport avec les remarques de la note 7 sur la traduction des noms de serpents, voir mes *Observations sur le vocabulaire de la zoologie antique : les noms de serpents en grec et en latin*, dans *Documents pour l'histoire du vocabulaires scientifique*, 8 [1986], pp.65-117). Un index des noms propres achève l'ouvrage. Il est limité aux seuls passages des textes traduits où ils apparaissent. Pour la commodité de la consultation, les mentions de ces noms dans les notes où la plupart d'entre eux figurent à plusieurs reprises auraient avantageusement été signalées. Quelques coquilles ont subsisté çà et là (par exemple, p.XVIII, 2e ligne : lire Cranz ; p.11 [4e ligne avant la fin] : Dioscorides ; p.59, n.7 : un "epsilon" dans la deuxième syllabe du mot *herpeton* ; p.64, n.52 : Claros ; p.68, n.72 : Trento ; etc.). Certaines références s'en trouvent faussées (par exemple, p.68, n.72 et 74 : lire CTC. Il arrive qu'elles soient incomplètes (par exemple, p.68, n.72 : lire, après correction, CTC IV ; p.73, n.139 : CTC IV : 145-191) ou libellées de façon ambiguë (p.68, n.74 : CTC : 63-4). Plus grave est la confusion qui s'est produite à propos du polygraphe Athénée de Naucratis (vers 200 de notre ère) assimilé au médecin Athénée d'Attalia, fondateur de l'Ecole pneumatique (Ier siècle de notre ère). Toutefois, la référence à l'article de la *Real-Encyclopädie* est correcte et le texte évoqué par Redi se trouve bien au livre III, 84 D-85 A du *Banquet des Sophistes*. Ce sont là des détails. Mais ils ne sont pas sans importance. En attendant qu'ils soient rectifiés dans une édition ultérieure, ils inciteront à ne pas consulter sans précaution la nouvelle et utile contribution de Knoefel à l'histoire d'une des grandes étapes européennes de la connaissance du venin.

Liliane BODSON
 Université de Liège
 Place du 20-Août 32
 B-4000 LIÈGE (Belgique)

Bulletin de la Société Herpétologique de France

3^{ème} trimestre 1991

n° 59

NOTES - INFORMATIONS

NOTES

- Nouvelles données sur la date d'arrivée du premier serpent terrestre en Nouvelle Calédonie
Ivan INEICH et Aaron M. BAUER..... 49
- Notes de terrariophilie..... 50

INFORMATIONS

- Répertoire des éleveurs et des élevages..... 51
- Questionnaire de la commission "venins"..... 52
- Enseignement sur les animaux venimeux..... 53

NOTES

Nouvelles données sur la date d'arrivée du premier serpent terrestre en Nouvelle Calédonie

par

Ivan INEICH et Aaron M. BAUER

En 1987, Bauer signalait pour la première fois la présence du serpent fouisseur *Ramphotyphlops braminus* (Daudin, 1803) en Nouvelle Calédonie. Le matériel dont il disposait alors comprenait sept spécimens collectés à Nouméa (Magenta) en novembre et décembre 1986. Ces spécimens sont déposés à la California Academy of Sciences (CAS 162092 à 162098).

En 1990, nous avons obtenu dix spécimens supplémentaires de ce serpent, déposés dans les collections du Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN 1990-5049 à 5058) avec une importante collection de serpents marins de Nouvelle Calédonie. Ce matériel, remis par Philippe Bourret (Orstom/Nouméa), permet de reculer jusqu'en 1974 la date d'arrivée du serpent en Nouvelle Calédonie. En effet, ces exemplaires furent capturés en 1974, 1976 et 1979 à Nouméa (avenue Koenig) et à La Foa, deux localités situées sur la côte sud-ouest.

Ramphotyphlops braminus colonise actuellement l'ensemble de la zone inter-tropicale. Son transport est certainement d'origine humaine involontaire. Il fut signalé tout récemment au Sénégal pour la première fois (Trape, 1990).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BAUER, A.M. (1987) — Geographic distribution. Serpentes. *Ramphotyphlops braminus*. *Herp. Review*, 18(2) : 41.
- TRAPE, J.F. (1990) — Présence de *Ramphotyphlops braminus* (Ophidia, Typhlopidae) au Sénégal. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 55 : 40-41.

Ivan INEICH
Muséum national d'Histoire naturelle
Laboratoire de Zoologie (Reptiles et Amphibiens)
25, rue Cuvier
F-75005 PARIS (France)
et
Centre de l'Environnement
Antenne Muséum/Ecole Pratique des Hautes Etudes
B.P.1013, PAPETOAI, MOOREA
Polynésie Française

Aaron M. BAUER
Biology Department
Villanova University
VILLANOVA, PENNSYLVANIA 19085-1699
U.S.A.

Notes de Terrariophilie (1)

• *Elaphe guttata* (Serpent des blés)

Un mâle *Elaphe guttata emoryi* (4 ans) et une femelle *E. g. rosacea* (2 ans) sont gardés dans un terrarium de dimensions 90 x 60 x 60 cm. Les températures diurnes et nocturnes sont respectivement de 27-29°C et 23-24°C tout au long de l'année. Aucune variation climatique n'est reproduite. Le terrarium est éclairé par deux tubes fluorescents de 35W. L'humidité est assurée par des pulvérisations journalières (matin et soir).

Les deux animaux ont été placés ensemble en avril 1991, et des accouplements ont été observés les 26 et 27 avril et 3 mai 1991. La femelle n'a pas jeûné avant la ponte, survenue le 11 juin, et donnant un total de 6 oeufs. L'incubation a été effectuée à 28-29°C.

Six jeunes (longueur : environ 27 cm, masses comprises entre 10 et 15 g) ont éclos les 31 juillet et 1er août. Tous ont mué entre le 5 et 7 août. Nous avons déjà reproduit cette espèce en 1986.

Yves BRUNELLI et Liliane COLLAUD
Petit Chasseur 25
CH-1950 SION (Suisse)

• *Boa constrictor ortonii* (Boa constricteur du Pérou)

Un mâle (4 ans, 180 cm, 6 kg) et une femelle (7 ans, 230 cm, 13 kg) sont logés dans un terrarium de 150 x 100 x 130 cm, chauffé et éclairé par une lampe de 75W et un tube fluorescent de 40W. Les températures diurnes et nocturnes sont respectivement de 27-29°C et 23°C, pour une hygrométrie d'environ 70%. L'humidité est obtenue par des pulvérisations quotidiennes matin et soir. Aucune variation annuelle n'est effectuée, et les animaux n'ont jamais été séparés.

Un accouplement a été noté le 17 novembre 1990, et jusqu'à fin décembre, 5 autres accouplements ont été observés.

La femelle a jeûné de mars à mai 1991, et a mis bas 24 jeunes (dont 1 mort-né) le 20 juillet 1991 (durée de la mise-bas : 45 minutes). Les juvéniles mesuraient environ 40 cm pour une masse de 60 g.

Nous n'avons pas reproduit cette espèce auparavant.

Yves BRUNELLI et Liliane COLLAUD
Petit Chasseur 25
CH-1950 SION (Suisse)

(1) Notes de Terrariophilie : Cf. Bull. Soc. Herp. Fr. N° 50, p.56.

Rédaction de P. DAVID, d'après les fiches transmises par les auteurs cités.

• Commission "Venins"

De nombreux serpents venimeux, d'espèces variées, sont détenus en France. Or seul un très petit nombre de sérums antivenimeux est disponible dans notre pays. C'est pourquoi, à la demande de ses membres terrariophiles, la Société Herpétologique de France a décidé de réanimer la Commission "Venins" et de lui confier le soin d'établir avec le plus de précision possible un inventaire des animaux venimeux détenus afin d'évaluer les risques d'accidents éventuels. Ce qui permettra, par la suite, de constituer un stock d'immunsérums adaptés aux besoins.

En conséquence, nous vous serions reconnaissants de bien vouloir répondre à notre enquête et de remplir le questionnaire anonyme ci-joint et si possible de le diffuser à tous les détenteurs d'animaux venimeux et de le retourner au responsable de la Commission "Venins" :

Dr. J. DETRAIT
29, rue du Rôle
91800 BRUNOY

QUESTIONNAIRE

Département du lieu de détention :

Serpents venimeux

Genre	Espèce	Sous-espèce	Pays-d'origine	Nombre
-------	--------	-------------	----------------	--------

Autres animaux venimeux (éventuellement)

A retourner au Dr. J. DETRAIT, 29 rue du Rôle - 91800 BRUNOY

• Enseignements sur les animaux venimeux

Un enseignement sur les animaux venimeux aura lieu au Muséum National d'Histoire Naturelle au cours du premier trimestre 1992. Cet enseignement comporte 3 modules :

Module 1 : Veninologie générale. Vertébrés terrestres venimeux,
du lundi 20 au vendredi 24 janvier.

Titres des conférences :

La fonction venimeuse dans le règne animal. Bases de biologie cellulaire pour l'étude des venins. Toxicité aiguë des venins-sérums antivenimeux. Venin et homéopathie ; les mammifères venimeux ; les serpents : anatomie de l'appareil venimeux ; les serpents : systématique biologie répartition ; composition chimique et mode d'action des venins de serpents Elapidés et Hydrophidés ; immunologie moléculaire des toxines des venins de serpents. Elapidés et Hydrophidés ; composition chimique et mode d'action des venins de serpents vipéridés et crotalidés ; hémostase et venin de serpents ; pharmacocinétique et immunothérapie des envenimations ophidiennes. Les amphibiens ; base de réanimation dans les envenimations graves. Les envenimations ophidiennes : épidémiologie, symptomatologie, thérapeutique.

Module 2 : Arthropodes terrestres - Parasites,
du lundi 9 mars au vendredi 13 mars.

Titres des conférences :

Les insectes : hyménoptères piqueurs ; les piqûres d'hyménoptères ; accidents aigus et thérapeutique ; les insectes piqueurs autres que les hyménoptères ; les protistes toxiques ; vers parasites et effets venimeux ; les acariens ; les araignées : systématique, biologie, répartition, espèces dangereuses ; venins d'araignées et aranéisme ; les myriapodes ; les scorpions ; systématique, répartition, biologie ; les venins de scorpions ; immunologie moléculaire ; le scorpionisme.

Module 3 : Faune marine,
du lundi 6 au jeudi 9 avril.

Titres des conférences :

Panorama de la faune venimeuse et vénéneuse de la Méditerranée ; venins de mollusques ; les serpents marins ; les poissons venimeux ; les poissons vénéneux ; les ascidies ; les bryozoaires : systématique et répartition ; les bryozoaires : pathologie médicale et expérimentale ; les éponges ; les échinodermes ; les annélides ; les mollusques ; les cnidaires.

Inscriptions et renseignements :

— M. GOYFFON : L.E.R.A.I., MUSEUM, 57 rue Cuvier, 75005 PARIS

Tel.: (1) 40.79.31.54 (MUSEUM) - (16) 76.51.78.05 (CRSSA)

— J. HEURTAULT : Laboratoire de Zoologie (Arthropodes), MUSEUM, 61 rue de Buffon, 75005 PARIS

Tel.: (1) 40.79.35.74

SOCIÉTÉ HERPÉTOLOGIQUE DE FRANCE

Association fondée en 1971
agrée par le Ministre 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

Jean-Marie EXBRAYAT - Laboratoire d'Histologie/EPHE - Université Catholique de Lyon, 25 rue du Plat
69288 LYON Cedex 05

CONSEIL D'ADMINISTRATION

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

Vice-Présidents : Jean-Pierre BARON, Ecole Maternelle Annexe, Rue de Jericho prolongée, 17000 LA ROCHELLE
Daniel TROMBETTA, 7 Avenue R. Schuman, 77184 EMERAINVILLE

Secrétaire général : Jean-Marie EXBRAYAT - Laboratoire d'Histologie/EPHE - Université Catholique de Lyon, 25 rue du Plat, 69288 LYON Cedex 05

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

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

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

Autres membres du conseil : Jean-Marie EXBRAYAT, Bernard LE GARFF, Michel LEMIRE, Christine MORRIER et Vincent BELS, Yannick VASSE.

Membres d'Honneur : Guy NAULLEAU (CEBAS/CNRS, 79360 CHIZÉ) ; Gilbert MATZ (Fac. Sciences, ANGERS)

ADMISSIONS

Les admissions à la S.H.F. sont décidées par le Conseil d'Administration sur proposition de deux membres de la Société (art.3 des Statuts). N'envoyez votre cotisation au secrétaire général qu'après avoir reçu l'avis d'admission du conseil.

COTISATIONS 1991 / MEMBERSHIP

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

ABONNEMENTS/ SUBSCRIPTION to SHF Bulletin

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

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

To our members in America, Asia or Pacific area :

The SHF Bulletin is a quarterly. Our rates include the airmail postage in order to ensure a prompt delivery.

CLUB JUNIOR

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

Modalités de règlement :

1. Chèque postal : à l'ordre de la SHF, CCP 3796-24 R Paris.
2. Chèque bancaire à l'ordre de la SHF. Envoi direct au secrétaire général (adresse ci-dessus).
3. Nous rappelons que les dons ou cotisations de soutien sont les bienvenus.

Changement d'adresse :

N'omettez pas de signaler sans retard au secrétariat 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 Bd 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.

SOCIÉTÉ HERPÉTOLOGIQUE DE FRANCE

Association fondée en 1971
agrée par le Ministre 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

Jean-Marie EXBRAYAT, Laboratoire d'Histologie/EPHE, Université Catholique de Lyon, 25 rue du Plat -
69288 LYON Cedex 02
Tel. : 72.32.50.36
Fax : 72.33.50.19

ADRESSES UTILES

Directeur de la publication : R. GUYÉTANT, Université de Besançon, Faculté des Sciences - 25030 BESANÇON Cedex

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

Responsable enquête de répartition (Amphibiens) : R. GUYÉTANT (adresse ci-dessus)

Responsable enquête de répartition (Reptiles) : J. CASTANET, Université de Paris VII, Laboratoire d'Anatomie comparée, 2 place Jussieu - 75251 PARIS Cedex 05

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

Responsable de la commission d'ethnoherpétologie et histoire de l'herpétologie : L. BODSON, 33 rue Bois-l'Evêque - B 4000 LIÈGE, Belgique

Responsable de la commission de terrariophilie : P. DAVID, 14 rue de la Somme - 94230 CACHAN

Responsable de la circulaire d'annonces : P. DAVID (adresse ci-dessus)

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 : Alexandre TEYNIÉ, LNSA, Centre de Recherches de Jouy - 78350 JOUY-en-JOSAS

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

Responsables du Club Junior SHF : Y. VASSE, 35 rue de Wattignies - 75012 PARIS

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

Responsable du Groupe Venins : J. DETRAIT, 29 rue du Rôle - 91800 BRUNOY

Couverture : Hervé MAURIN
Sculpture en terre cuite de nouveau-né de tortue Luth
(*Dermodochelys coriacea*)