

Bulletin de la Société Herpétologique de France

2^e trimestre 2007

N° 122



SOMMAIRE

- **Cycle de reproduction chez les mâles d’*Acanthodactylus schreiberi syriacus* Böttger, 1879 (Reptilia, Lacertidae) du Liban**
Souad HRAOUI-BLOQUET, Ryiad SADEK, May LAHOUD-HOKAYEM & Jessy HAKIM-SAADE5-18
- **Données complémentaires sur la répartition de *Discoglossus montalentii* et *Discoglossus sardus* (Amphibiens, Anoures) en Corse**
Johannes KOSTENZER19-31
- **Note sur quelques nouveaux records d’altitude chez le Lézard vert occidental, le Lézard agile, le Seps strié, la Couleuvre verte-et-jaune et la Couleuvre à collier dans les Pyrénées ariégeoises**
Gilles POTTIER33-37
- **Complément à la note “Redécouverte de *Potomotyphlus kaupii* (Berthold, 1859) (Amphibia, Gymnophiona, Typhlonectidae) en Guyane française” de Marty *et al.* (2007)**
Christian MARTY, Daniel BAUDAIN & Jean LESCURE38-39
- **Proposition d’un protocole d’hygiène pour réduire les risques de dissémination d’agents infectieux et parasitaires chez les amphibiens lors d’intervention sur le terrain**
Tony DEJEAN, Claude MIAUD & Martin OUELLET40-48
- **Bulletin de liaison49-66**
- **Vient de paraître.....67**

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ HERPÉTOLOGIQUE DE FRANCE

2nd quarter 2007

No 122

CONTENTS

- **Male reproduction cycle of *Acanthodactylus schreiberi* syriacus Böttger, 1879 (Reptilia, Lacertidae) in Lebanon**
Souad HRAOUI-BLOQUET, Ryiad SADEK, May LAHOUD-HOKAYEM
& Jessy HAKIM-SAADE5-18
- **Complementary information on *Discoglossus montalentii* and *Discoglossus sardus* (Amphibia; Anura) in Corsica**
Johannes KOSTENZER19-31
- **Note on new altitudinal limits for *Lacerta bilineata*, *L. agilis*, *Chalcides striatus*, *Hierophis viridiflavus* and *Natrix natrix* in the Ariège Pyrenees**
Gilles POTTIER33-37
- **Complement to the note “Rediscovery of *Potomotyphlus kaupii* (Berthold, 1859) (Amphibia, Gymnophiona, Typhlonectidae) in French Guyana” by Marty *et al.* (2007)**
Christian MARTY, Daniel BAUDAIN & Jean LESCURE38-39
- **Proposed protocol to reduce risk of transmitting infections and parasites of amphibians during field surveys**
Tony DEJEAN, Claude MIAUD & Martin OUELLET40-48
- **Information**49-66
- **Just published**67

Cycle de reproduction chez les mâles d'*Acanthodactylus schreiberi syriacus* Böttger, 1879 (Reptilia, Lacertidae) du Liban

par

Souad HRAOUI-BLOQUET ⁽¹⁾, Ryiad SADEK ⁽²⁾, May LAHOUD-HOKAYEM ⁽³⁾
& Jessy HAKIM-SAADE ⁽⁴⁾

⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾ Université libanaise, Faculté des sciences II, BP 90656, Jdeidet El Maten-Liban.
sdbloquet@yahoo.com, mlhokayem@yahoo.com, saadejessy@yahoo.f

⁽²⁾ Département de biologie, Université américaine de Beyrouth, BP 110236, Beyrouth, Liban
rsadek@aub.edu.lb

Résumé - Le cycle de reproduction des mâles d'*Acanthodactylus schreiberi syriacus* (Lacertidae) sur la côte sablonneuse de Sour (Tyr) au Sud Liban appartient au type vernal ou prénuptial. La spermatocytogenèse commence à l'automne avant l'entrée en hibernation qui dure 4 à 5 mois, de la deuxième quinzaine de novembre à la deuxième quinzaine de mars. La spermiogenèse et les accouplements ont lieu au printemps et en été. L'épididyme, le canal déférent et le segment sexuel du rein se développent et deviennent sécrétoires à partir du mois de mai jusqu'à la fin du mois d'août. Une courte période de repos sexuel est observée en septembre. Les mâles deviennent adultes après leur première hibernation à partir de la taille 54 mm (soit à l'âge de 8 à 10 mois).

Mots-clés : Lacertidae, *Acanthodactylus schreiberi syriacus*, Sud Liban, Côte sablonneuse de Tyr (Sour), Reproduction des mâles.

Summary - Male reproduction cycle of *Acanthodactylus schreiberi syriacus* Böttger, 1879 (Reptilia, Lacertidae) in Lebanon. The male reproductive cycle of the Lacertidae *Acanthodactylus schreiberi syriacus* was studied in South Lebanon on the sandy beach of Sour (Tyr). It belongs to the vernal or prenuptial type. Spermatocytogenesis begins at autumn before males enter hibernation that lasts 4 to 5 months, from the second half of November until the second half of March. Spermiogenesis and mating are observed during spring and summer. Epididymis, vas deferens and sexual segment of kidney also develop and become secretory from May until the end of August. A short period of sexual inactivity is observed in September. Males reach sexual maturity after the first hibernation and measure 54 mm (at the age of 8 to 10 months).

Key-words: Lacertidae, *Acanthodactylus schreiberi syriacus*, South Lebanon, Sandy beach of Tyr (Sour), Male reproduction.

I. INTRODUCTION

Quatre types de cycles sexuels ont été décrits chez les lézards selon les régions où ils vivent : régions à hiver froid prolongé, régions tempérées plus ou moins chaudes, régions subtropicales, régions intertropicales à saison sèche accentuée (Fitch 1970, Saint Girons 1984). Les caractéristiques de ces cycles ont été définies par Saint Girons (1984). Le type mixte est caractérisé par une spermatogenèse interrompue pendant l'hivernage ; l'épididyme, le segment sexuel du rein et le canal déférent sont développés au printemps. Ce type, fréquent, a été observé chez des Gekkonidae, des Agamidae, des Iguanidae, des Lacertidae, des Teiidae, des Scincidae et des Anguidae. Dans le type vernal ou prénuptial, l'essentiel de la spermatogenèse et le développement de l'épididyme, du canal déférent et du segment sexuel du rein se déroulent au printemps. Ce type a été observé chez des Xantusiidae, des Agamidae, des Iguanidae, des Lacertidae et des Varanidae. Dans le type estival, la spermatogenèse et le développement de l'épididyme, du canal déférent et du segment sexuel du rein se déroulent en été. Ce cycle a été observé chez des Chamaeleonidae, des Iguanidae et des Scincidae. Dans le type continu, la spermiogenèse et les accouplements ont lieu toute l'année. Ce cycle est observé chez des Gekkonidae, des Iguanidae et des Lacertidae. Le tableau I résume les données des quatre types de cycles sexuels observées chez des espèces vivant dans des régions à conditions climatiques différentes.

Le cycle de reproduction décrit chez les mâles de *Lacerta laevis* au Liban par Hraoui-Bloquet (1985) et Hraoui-Bloquet et Bloquet (1988) n'appartient à aucun de ces 4 cycles. En effet, chez cette espèce, la spermatogenèse est complète dès l'automne, et le segment sexuel du rein et l'épididyme, sont hypertrophiés du mois d'octobre au printemps. Le canal déférent est rempli de spermatozoïdes et de grains de sécrétion d'origine épидидymaire à partir de la deuxième quinzaine d'octobre.

Le genre *Acanthodactylus* est représenté par des espèces qui vivent dans des régions désertiques ou semi-désertiques. Il est présent en Afrique du Nord (Tunisie, Maroc, Algérie, Lybie, Égypte) et dans les pays du Moyen-Orient (Liban, Jordanie, Syrie et Israël).

L'espèce *A. schreiberi syriacus* est présente au Liban, en Syrie et en Israël. Cette espèce de Lacertidae est devenue très rare au Liban. Sa répartition géographique y est très limitée. On l'observe uniquement le long du littoral sur les plages de sable depuis Beyrouth jusqu'à Nakoura au Sud Liban (fig. 1). Il y a quelques années, son aire de répartition s'étendait

Tableau I : Données bibliographiques concernant les quatre types de cycles sexuels chez les lézards.

Table I: Bibliographic information about the four different sexual cycles in lizards.

Différents types de cycles	Espèces de Lézards	Régions ou pays	Auteurs et années d'étude
Type mixte	<i>Lacerta lepida</i>	Maroc	Bons et Saint Girons (1982)
	<i>Lacerta perspicillata</i>		
	<i>Psammodromus algirus</i>		
	<i>Ophisaurus koellikeri</i>		
	<i>Eumeces schneideri</i>		
	<i>Podarcis muralis</i>	France	Saint Girons et Duguy (1970)
	<i>Sceloporus graciosus</i>	Californie	Goldberg (1975)
	<i>Sceloporus undulatus</i>	USA	Tinkle et Ballinger (1972)
Type vernal ou prénuptial	<i>Lacerta media</i>	Liban	Hraoui-Bloquet <i>et al.</i> (1999)
	<i>Lacerta agilis</i>	Espagne	Amat <i>et al.</i> (2000)
	<i>Xantusia riversiana</i>	Californie	Goldberg et Bezy (1974)
	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Californie	Mayhew (1971)
	<i>Scincus scincus</i>	Sahara septentrional	Kehl (1944) et Badir (1958)
	<i>Varanus griseus</i>	Sahara septentrional	Vernet (1977)
	<i>Blanus cinereus</i>	Maroc	Bons et Saint Girons (1963)
	<i>Agama bibroni</i>	Maroc	Saint Girons (1967)
Type estival	<i>A. erythrurus lineomaculatus</i>	Maroc	Bons N. (1970)
	<i>A. erythrurus</i>	Maroc	Castilla <i>et al.</i> (1992)
		Péninsule Ibérique	Carretero et Llorente (1995)
	<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	Maroc	Bons et Bons (1960)
	<i>Sceloporus grammicus</i>	Mexique	Ortega et Barbault (1984)
	<i>Sceloporus jarrovi</i>	Arizona	Goldberg 1971
	<i>Leiopisma suteri</i>	Nouvelle-Zélande	Towns (1975)
Type continu	<i>A. pardalis</i>	Sahara septentrional	Kehl (1944)
	<i>Tarentola mauritanica</i>	Maroc	Bons et Saint Girons (1982)
	<i>Eremias olivieri</i>	Maroc	Bons et Saint Girons (1982)
	<i>Sceloporus bicanthalis</i>	Mexique	Hernandez-Gallegos <i>et al.</i> (2002)

depuis la banlieue sud de Beyrouth (région de Khaldé et Ouzai et de Ras-Beyrouth) jusqu'à la frontière sud du pays (Hraoui-Bloquet 1981). Les populations de la banlieue sud de Beyrouth et de certaines côtes sablonneuses du Sud Liban ont disparu au profit du développement démographique, de l'urbanisation et de l'exploitation commerciale des plages sablonneuses (Hraoui-Bloquet *et al.* 2002). Les adultes hibernent pendant 4 à 5 mois depuis la deuxième quinzaine du mois de novembre jusqu'à la deuxième moitié du mois de mars qui sont les mois les plus froids de l'année.

Le présent travail porte sur une population d'*A. schreiberi syriacus* vivant sur la côte sablonneuse de Sour (Tyr) et de Ras El Aïn. Nous avons étudié le cycle spermatogénétique et l'évolution de l'épididyme, du canal déférent et du segment sexuel du rein. Cette étude nous permet de savoir à quel type de cycle sexuel appartient celui d'*A. schreiberi syriacus* qui vit dans une région à climat méditerranéen.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les soixante quatorze mâles adultes mesurant entre 54 et 86 mm (moyenne = 72,0 mm $\pm$ 0.9) ont été étudiés dans la région de Sour (Tyr) au Sud Liban (Latitude 33°15'11", Longitude 35°12'58") sur une étendue de côte sablonneuse de 2 km de long sur 500 m de large où la population paraît assez dense (fig.1).

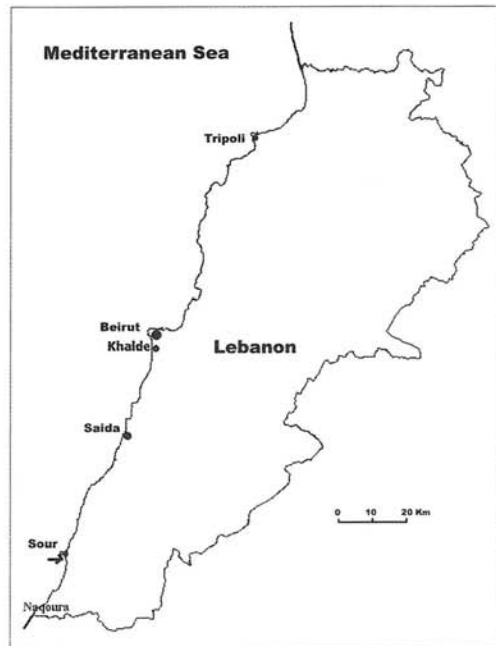


Figure 1 : Carte du Liban indiquant les régions côtières où vit l'espèce *A. schreiberi syriacus* et la zone d'étude (Sour), dans le Sud Liban.

Figure 1: Map of Lebanon showing the coastal localities where populations of *A. schreiberi syriacus* were found and the study area in the southern beach of Sour in South Lebanon.

Le tableau II résume les moyennes des températures mensuelles (minimales et maximales) ainsi que les moyennes mensuelles des précipitations relevées dans la station climato-

logique de Sour entre 1950 et 1970 (Service Météorologique du Liban : *Atlas climatique du Liban*, I- II et III, 1977).

Tableau II : Variations des températures et précipitations à Sour (Sud Liban). Relevés mensuels effectués entre 1950 et 1970. TX (°C) : moyennes mensuelles des températures minimales et maximales ; TM (°C) : températures mensuelles maximales, Tm (°C) : températures mensuelles minimales ; P(mm) : précipitations mensuelles.

Table II: Temperature and precipitation variation at Sour (South Lebanon). Data collected from 1950 to 1970. TX (°C): monthly averages of minima and maximal temperatures; TM (°C): monthly maximal temperatures; Tm (°C): monthly minima temperatures, P(mm): monthly precipitations.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T _x (°C)	15.29	15.72	17.90	19.89	23.22	26.08	28.26	28.83	28.18	25.39	22.30	18.44
T _M (°C)	19.37	19.94	22.28	24.27	27.56	29.84	31.98	32.35	32.01	29.74	26.73	22.52
T _m (°C)	11.22	11.51	13.68	15.31	18.89	22.36	24.51	25.21	24.32	21.09	17.84	14.37
P(mm)	154.00	102.72	67.59	27.30	11.07	0.70	0	0	4.00	26.9	72.7	144.11

Notons que les mâles adultes entrent en hibernation pendant la deuxième quinzaine de novembre. Les mâles deviennent adultes après leur première hibernation ; ceux qui naissent à la fin de l’été ne participent qu’aux derniers accouplements. Le tableau III donne la date des prélèvements ainsi que le nombre et la longueur des animaux autopsiés.

Tableau III : Nombre et longueur (museau-cloaque) des individus mâles d’*A. schreiberi syriacus* dans la région de Sour (Liban).

Table III: Number and snout-vent length of male lizards *A. schreiberi syriacus* in the Sour Region (Lebanon)

Date des autopsies	Nombres de mâles adultes	Taille moyenne (en mm)	Tailles minimale et maximale (en mm)
29 mars	2	74.5 ± 3.5	71-78
13 avril	4	68.0 ± 6.4	56-86
24 mai	10	74.6 ± 2.5	62-84
20 juin	6	77.0 ± 2.9	67-86
24 juillet	6	66.1 ± 3.2	55-77
10 et 22 août	13 (10 + 3)	69.8 ± 1.1	62-76
4 et 20 septembre	18 (9 + 9)	73.8 ± 1.3	65-83
5 et 20 octobre	12 (5 + 7)	72.4 ± 3.1	54-83
9 novembre	3	66.3 ± 5.9	59-78

Les testicules, les épидидymes, les canaux déférents et les reins ont été prélevés et placés dans le fixateur de Bouin en solution aqueuse pour une étude histologique. Les pièces fixées ont été ensuite déshydratées et incluses dans la paraffine. Les coupes de 5 microns d’épaisseur ont été colorées à l’hématoxyline-éosine. Les mesures des diamètres des tubes sémini-

fères, du canal de l'épididyme, du canal déférent et du segment sexuel des canaux urinaires ont été effectuées avec un micromètre oculaire. Pour chaque organe et chaque animal les moyennes ont été calculées sur 30 mesures.

III. RÉSULTATS

L'étude histologique du testicule, de l'épididyme, du segment sexuel du rein et du canal déférent d'*A. schreiberi syriacus* pour un cycle annuel de reproduction, de mars à novembre montre les résultats suivants :

A. Testicules

Les testicules présentent une évolution saisonnière caractérisée par une phase d'involution et par une phase d'hypertrophie. Pendant la phase d'activité sexuelle (d'avril à la fin août), les testicules grossissent et deviennent blanchâtres. Durant la phase d'involution (de septembre à la mi-novembre) et durant l'hibernation (du 15 novembre à la deuxième quinzaine de mars), les testicules sont de petite taille et prennent une couleur jaunâtre.

Chez les 2 mâles étudiés vers la fin du mois de mars, l'épithélium germinatif des tubes séminifères est formé par des spermatogonies et par de nombreux spermatocytes I à différents stades de leur évolution. Les testicules des 4 mâles étudiés en avril, montrent une spermatocytogenèse complète et un début de spermiogenèse. Les testicules de tous les mâles étudiés en mai, juin, juillet et août présentent une spermatogenèse complète et active. Les spermatozoïdes sont très nombreux dans la lumière des tubes séminifères.

Chez les 18 mâles étudiés en septembre, l'histologie montre que chez 2 mâles sur 9 sacrifiés le 4 septembre, les tubes séminifères possèdent encore tous les stades de la spermatogenèse. Chez tous les autres mâles, le testicule est en involution. Seulement, chez 2 mâles du 4 septembre, l'épithélium germinatif est constitué uniquement par des spermatogonies en mitose. Chez les 14 mâles restants les tubes séminifères présentent un épithélium séminifère constitué de spermatogonies en mitoses et des spermatocytes I peu nombreux disposés en 1 à 2 rangées. Les tubes séminifères des 12 mâles étudiés en octobre et des 3 étudiés en novembre présentent un épithélium séminifère formé par des spermatogonies et par des spermatocytes I disposés en 4 à 5 rangées.

La figure 2 représente les variations mensuelles de la moyenne des diamètres des tubes séminifères au cours du cycle de reproduction annuel chez *A. schreiberi syriacus*.

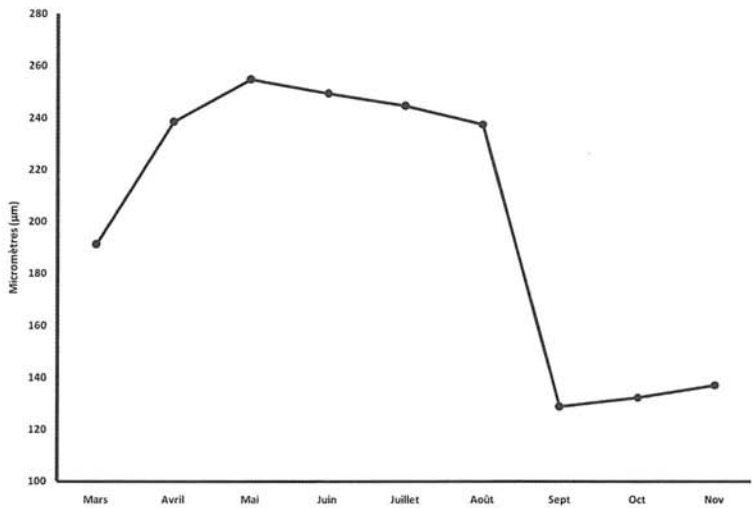


Figure 2 : Variations annuelles du diamètre des tubes séminifères chez *A. schreiberi syriacus*. En abscisse : temps en mois. En ordonnées : diamètres des tubes séminifères en microns.

Figure 2: Annual variation in the diameter of the seminiferous tubules in *A. schreiberi syriacus*. X-axis: time in months; Y-axis: seminiferous tubule diameter (in microns)

B. Epididyme, canal déférent et segment sexuel du rein

L'évolution du canal de l'épididyme, du segment sexuel du rein et du canal déférent est synchrone. Chez tous les mâles de mars, avril, septembre, octobre et novembre, le canal de l'épididyme, le canal déférent et le segment sexuel du rein sont en involution. La lumière de l'épididyme et du canal déférent est vide. Le segment sexuel du rein est muqueux.

En mai, juin, juillet et août, l'épididyme, le segment sexuel du rein et le canal déférent sont hypertrophiés. La lumière du canal de l'épididyme et du canal déférent est remplie de grains de sécrétions épидидymaires et de spermatozoïdes. Le rein est sécrétoire et produit des grains de sécrétion de nature glycoprotéique.

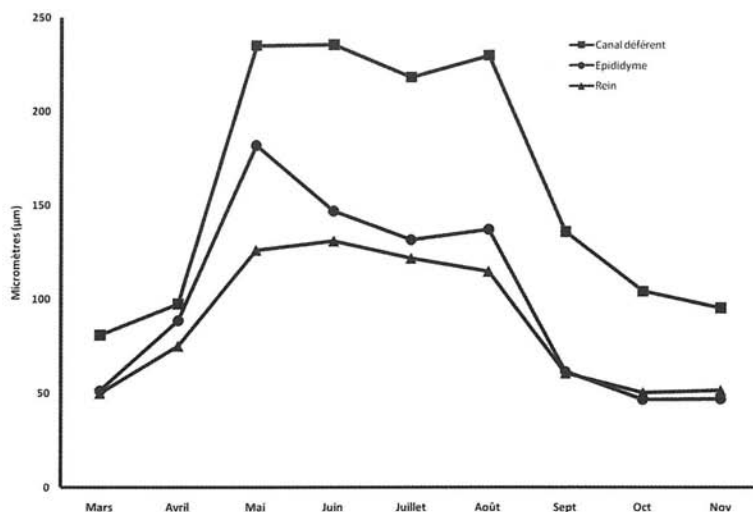


Figure 3 : Variations annuelles du diamètre de l'épididyme, du canal déférent et du segment sexuel du rein. En abscisse : temps en mois. En ordonnées : diamètres de l'épididyme, du canal déférent et du segment sexuel du rein en microns.

Figure 3: Annual variation in the diameters of the epididymis, the vas deferens and the sexual segment of the kidney. X-axis: time in months; Y-axis : diameters in microns.

La figure 3 représente les variations mensuelles de la moyenne des diamètres du canal de l'épididyme, du segment sexuel du rein et du canal déférent au cours d'un cycle de reproduction annuel chez *A. schreiberi syriacus*.

IV. DISCUSSION

Chez les Lacertidae l'étude du cycle de reproduction des espèces du genre *Acanthodactylus* sont rares. Nous avons trouvé dans la littérature une étude réalisée chez *A. erythrurus lineomaculatus* du Maroc réalisée par Bons (1970) où l'espèce présente un cycle de type vernal ou prénuptial, chez *A. erythrurus* d'Espagne par Busack et Klostermann (1987) ; par Castilla *et al.* (1992) ; par Carretero et Llorente (1995) et chez *A. pardalis* du Sahara septentrional réalisée par Kehl (1944) où l'espèce présente une reproduction du type continu.

Les mâles d'*A. Schreiberi syriacus* sortent de l'hibernation avant les femelles. Ceci a aussi été observé chez d'autres Lacertidae comme *A. erythrurus* (Castilla *et al.* 1992, Carretero et Llorente 1995), *Lacerta agilis* (Olsson et Madsen 1996, Amat *et al.* 2000).

Chez *A. erythrurus lineomaculatus* de la côte atlantique du Maroc, les mâles, qui mesurent 64 mm et plus, sont considérés comme adultes (Bons 1970). Ils sont capables de s'accoupler dès le mois de mai de leur troisième année. Chez les 2 populations d'*A. erythrurus* de la péninsule Ibérique de la côte sablonneuse de la Méditerranée (Carretero & Llorente 1995), les mâles qui mesurent 55-56 mm et plus sont adultes et peuvent se reproduire. Pour certains la reproduction se réalise après leur première hibernation, pour d'autres après leur deuxième hibernation. Chez *A. schreiberi syriacus* de la côte sablonneuse du Liban Sud, les mâles qui mesurent 54 mm et plus et après leur première hibernation sont tous adultes et peuvent se reproduire, soit à l'âge de 8 à 10 mois. Cette étude comparative montre que *A. schreiberi syriacus* est plus proche de l'espèce *A. erythrurus* de la péninsule Ibérique quant à sa maturité et à sa taille adulte que de l'espèce *A. erythrurus lineomaculatus* vivant sur la côte atlantique du Maroc. Les deux premières espèces vivent dans un biotope côtier méditerranéen et sous des conditions climatiques identiques ou similaires. Alors que la dernière espèce vit sur la côte atlantique du Maroc, avec certainement des conditions climatiques différentes. Une précision cependant, les mâles d'*A. schreiberi syriacus* peuvent atteindre une taille égale à 86 mm alors que la taille maximale de certains mâles d'*A. erythrurus* ne dépasse pas 77 mm.

A. schreiberi syriacus a une période d'activité qui dure 7-8 mois. Elle est de 1 à 2 mois plus longue que celle décrite chez *A. erythrurus* de la péninsule Ibérique et chez *A. erythrurus lineomaculatus* du Maroc. Par ailleurs, nous avons observé chez *A. schreiberi syriacus* comme chez *A. erythrurus* (Carretero & Llorente 1995) que les adultes entrent en hibernation avant les petits et les juvéniles. Ces derniers pendant certains hivers doux restent en activité même en hiver pendant les journées ensoleillées.

L'étude histologique de l'appareil urogénital montre que le cycle de reproduction chez *A. schreiberi syriacus* est de type vernal ou pré-nuptial comme chez *A. erythrurus lineomaculatus* (Bons 1970, Castilla *et al.* 1992, Carretero & Llorente 1995). La durée de la période de reproduction chez *A. schreiberi syriacus* du Liban dure 4 mois sans variation dans la spermatogenèse et des caractères sexuels secondaires qui sont hypertrophiés. Elle s'étend depuis la première quinzaine de mai jusqu'à la deuxième quinzaine d'août. Chez *A. erythrurus* de la péninsule Ibérique (Carretero & Llorente 1995), les accouplements durent comme chez *A. schreiberi syriacus* 4 mois. La période de reproduction est observée sans variation décelable de la spermatogenèse depuis avril jusqu'à juillet. Cependant un décalage de un mois existe entre les 2 espèces. La période de reproduction est plus précoce chez *A.*

erythrurus et se termine un mois avant celle d'*A. schreiberi syriacus*. Dans la partie centrale de l'Espagne (Castilla *et al.* 1992), la durée du cycle de reproduction chez *A. erythrurus* est plus courte que celle décrite par Carretero & Llorente (1995) chez les populations côtières. En effet, pour les populations du centre de l'Espagne, la période de reproduction commence plus tard au printemps, mais la période de repos sexuel a lieu au même moment. Chez *A. erythrurus lineomaculatus* du Maroc (Bons 1970), la période de reproduction présente des variations dans la production de spermatozoïdes et dans le développement des caractères sexuels secondaires non observées ni chez *A. schreiberi syriacus* du Liban, ni chez *A. erythrurus* de la péninsule Ibérique (Castilla *et al.* 1992, Carretero & Llorente 1995). Bons (1970) décrit 2 maxima d'activité sexuelle pendant la période de reproduction. La première est observée vers le 15 mai et la deuxième vers la fin du mois de juillet. Entre les deux, il y a un minimum de sécrétion et de production de spermatozoïdes, mais pas un arrêt. La durée de la période de reproduction chez *A. erythrurus lineomaculatus* qui est de 3 mois est plus courte que chez *A. schreiberi syriacus* du Liban et que chez *A. erythrurus* de la péninsule Ibérique. Cette différence est de 1 mois. Elle commence depuis la fin avril et se termine au début du mois de juillet.

En ce qui concerne les caractères sexuels secondaires, épидидyme, canal déférent et segment sexuel du rein dont l'évolution est synchrone, Bons (1970) décrit chez *A. erythrurus lineomaculatus* du Maroc la présence d'un petit nombre de spermatozoïdes dans la lumière de l'épididyme où les sphérules de sécrétion d'origine épидидymaire sont absentes. Car les sphérules ne seront libérées dans la lumière de l'épididyme qu'à partir du mois de mai où elles seront mêlées à de nombreux spermatozoïdes. Nous n'avons pas retrouvé chez *A. schreiberi syriacus* des spermatozoïdes seuls dans la lumière de l'épididyme. Ils ont toujours été observés mêlés aux grains de sécrétion épидидymaires. Chez *A. erythrurus* (Carretero & Llorente 1995), les spermatozoïdes déjà présents dans la lumière des tubes séminifères en avril ne seront libérés dans la lumière de l'épididyme qu'à partir du mois de mai. Les auteurs ne parlent pas des granules de sécrétion. Comme chez *A. erythrurus lineomaculatus* (Bons 1970), l'activité sécrétoire de l'épididyme chez *A. schreiberi syriacus* est nulle pendant l'hibernation. De même, pendant la période d'activité reproductrice, les cellules de l'épididyme élaborent deux produits de sécrétion, un sous forme de granules fins émis dans la lumière et un autre sous forme de sphérules émises aussi dans la lumière. Les deux produits de sécrétion se mélangent aux spermatozoïdes. Notons aussi que Bons (1970) dit n'avoir pas retrou-

vé les sphérules d'origine épидидymaire dans le cloaque et les voies génitales femelles chez *A. erythrurus lineomaculatus* après les accouplements. Des granules mêlés à de nombreux spermatozoïdes ont été observés dans le cloaque des femelles d'*A. schreiberi syriacus* après les accouplements.

Comme chez *A. erythrurus lineomaculatus* (Bons 1970), les cellules du segment sexuel du rein secrètent du mucus pendant tout l'hiver et le rein des mâles pendant cette période est identique à celui des femelles et des juvéniles. Pendant la période de reproduction et d'hypertrophie les cellules devenues séreuses synthétisent et libèrent des sécrétions sous forme de grains sphériques qui sont de nature glycoprotéique (Bons 1970, Saint Girons & Duguy 1970).

Quoique, appartenant au même genre, le cycle de reproduction chez les mâles de l'espèce *A. pardalis* étudié par Kehl (1944) dans le Sahara septentrional (région désertique) est de type continu. Chez cette espèce, la spermatogenèse est continue. Tous les éléments de la lignée séminale sont présents durant toute l'année. Ce cycle de type continu a aussi été décrit chez d'autres espèces vivant dans des régions désertiques telles que *Eremias olivieri* et *Tarentola mauritanica* du Maroc étudiés par Bons et Saint Girons (1982). Cette différence du cycle de reproduction décrit chez *A. erythrurus lineomaculatus* du Maroc, *A. erythrurus* de l'Espagne et *A. schreiberi syriacus* du Liban de type pré-nuptial avec celui d'*A. pardalis* de type continu est en relation avec des différences climatiques. En effet *A. pardalis* vit dans une région désertique à climat chaud et les autres espèces vivent dans des régions méditerranéennes à climat tempéré.

Les variations observées dans la reproduction des lézards ne touchent pas seulement des espèces sympatriques (Bons & Saint Girons 1982), mais elles peuvent être aussi observées chez la même espèce vivant dans des milieux différents donc soumises à des conditions climatiques différentes (Saint Girons & Duguy 1970, Tinkle & Ballinger 1972, Goldberg 1974, Saint Girons 1984, Hraoui-Bloquet & Bloquet 1988). Castilla *et al.* (1992) mentionnent même des différences touchant la durée du cycle d'une espèce de la même population entre des années chaudes et des années froides. D'après Brana *et al.* (1990), Carretero & Llorente (1995), un climat chaud provoque un cycle testiculaire plus long et moins marqué.

De nombreuses études montrent que les conditions climatiques tels que la température, la photopériode, les précipitations, l'abondance ou la rareté de la nourriture, ainsi que l'altitude, ont une influence sur le cycle de reproduction des lézards (Licht 1965, 1966, 1971,

1972, Licht *et al.* 1969, Mayhew 1964, Joly & Saint Girons 1975, 1981, Saint Girons & Duguy 1970, Marion 1982, Mendonca & Licht 1986, Diaz *et al.* 1994, Hraoui Bloquet & Bloquet 1988, Carretero & Llorente 1995). Dans certains cas, des espèces sympatriques peuvent avoir des cycles de types différents alors qu'elles sont soumises aux mêmes conditions climatiques. Dans ces cas, les différences peuvent être d'ordre endogène.

Quoiqu'il en soit et en accord avec Fox & Dessauer (1985), Mayhew (1961), Licht 1971, 1972), Angelini *et al.* (1976), le cycle sexuel de type vernal d'*A. schreiberi syriacus* vivant à basse altitude sous un climat méditerranéen tempéré paraît être sous le contrôle des facteurs exogènes telles que la température et la photopériode.

Remerciements : Nous remercions l'Université libanaise qui a financé notre projet de recherche. Merci à Monsieur C. Miaud et aux rapporteurs pour leurs remarques constructives sur une première version de ce manuscrit.

IV. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Amat F., Llorente G.A. & Carretero M.A. 2000 - Reproductive cycle of the sand lizard (*Lacerta agilis*) in its southwestern range. *Amphibia-Reptilia*, 21 : 463-476.
- Angelini F., Picarriello O. & Botte V. 1976 - Influence of photoperiod and temperature on the testicular activity of the lizard, *Lacerta sicula sicula*. *Raf. Boll. Zool.*, 43 : 111-113.
- Atlas Climatique du Liban 1977 - Ministère des Travaux publics et des Transports - Direction générale de l'Aviation civile - Service de Météorologie du Liban.
- Badir N. 1958 - Seasonal variation of the male urogenital organs of *Sincus sincus* L. and *Chalcides ocellatus* Forsk. *Z. Wiss Zool.*, 160 : 29-351.
- Bons N. 1970 - Le cycle sexuel des mâles chez *Acanthodactylus erythrurus lineomaculatus* Dum. & Bibron (Sauria, Lacertidae). *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc*, 49 : 161-197.
- Bons J. & Bons N. 1960 - Notes sur la reproduction et le développement de *Chamaeleo chamaeleon* (L.). *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc*, 40 : 323-335.
- Bons J. & Saint Girons H. 1963 - Ecologie et cycle sexuel des Amphisbénien du Maroc. *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc*, 43 : 117-170.
- Bons J. & Saint Girons H. 1982 - Le cycle sexuel des Reptiles mâles au Maroc et ses rapports avec la répartition géographique et le climat. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 107 : 71-86.
- Brana F, Arrayago M.J., Bea A. & Barahona A. 1990 - Ciclo reproductor y cuerpos grasos en los machos de *Lacerta monticola cantabrica*. Comparacion entre dos poblaciones situadas a different altitud. *Amphibia-Reptilia*, 11 : 41-52.
- Busack S.D & Klostermann L. 1987 - Reproduction in a Spanish population of *Acanthodactylus erythrurus*. *Ann. Carnegie Mus.*, 56 : 97-102.
- Castilla A., Barbadillo L.J. & Bauwens D. 1992 - Annual variation in reproductive traits in the Lizard *A. erythrurus*. *Can. J. Zool.*, 70 : 395-402.

Carretero M.A. & Llorente G.A. 1995 - Reproduction of *A. erythrurus* in its southern boundary. *Russ. J. Herpetol.*, 2 : 10-17.

Diaz J.A., Alonso Gomes A.L. & Delgado M. J. 1994 - Seasonal variation of gonadal development, sexual steroids, and lipids reserves in a population of the lizard *Psammodromus algirus*. *J. Herpetol.*, 28: 199-205.

Fitch H.S. 1970 - Reproductive cycles of lizards and snakes. *Univ. Kansas. Nat. Hist. Misc. Publ.*, 52 : 247 p.

Fox W. & Dessauer H.C. 1985 - Response of the male reproductive system of lizards (*Anolis carolinensis*) to unnatural day-lengths in different seasons. *Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole*, 115 : 421-439

Goldberg S.R. 1971 - Reproductive cycle of the ovoviviparous Iguanid *Sceloporus jarrovi* Cope. *Herpetologica*, 27: 123-131.

Goldberg S.R. 1974 - Reproduction in mountain and lowland populations of the lizard *Sceloporus occidentalis*. *Copeia*, 1974 : 167-182

Goldberg S.R. 1975 - Reproduction in the sagebrush lizard *Sceloporus graciosus*. *Copeia*, 1975 : 176-182.

Goldberg S.R. & Bezy R.L. 1974 - Reproduction in the island night lizard *Xantusia riversiana*. *Herpetologica*, 30 : 350-360.

Hernandez-Gallegos O., Mendez-de la Cruz F.R., Villagran-Santa Cruz M. & Andrew R.M. 2002 - Continuous spermatogenesis in the lizard *Sceloporus bicanthalis* (Sauria : Phrynosomatidae) from high elevation habitat of central Mexico. *Herpetologica*, 58 : 415-421.

Hraoui-Bloquet S. 1981 - Les Reptiles du Liban. I - Nomenclature et notes écologiques. *Ecol. Médit.*, 7 : 93-101.

Hraoui-Bloquet S., Sadek R., Sindaco R. & Venchi A. 2002- The herpetofauna of Lebanon: new data on distribution. *Zool. Middle East*, 27 : 35-46.

Hraoui-Bloquet S. 1985 - Le cycle sexuel mâle chez *Lacerta laevis* (Reptilia, Lacertidae) dans les montagnes du Liban. *Amphibia Reptilia*, 6 : 217- 227.

Hraoui-Bloquet S. & Bloquet G. 1988 - Le cycle sexuel des mâles chez *Lacerta laevis* sur la côte du Liban et comparaison avec les lézards de montagne. *Amphibia Reptilia*, 9 : 189-195.

Hraoui-Bloquet, Sadek R. & Sabeh M. 1999 - The male sexual cycle of *Lacerta media* Lantz & Cyren in Mount Lebanon compared with that of *Lacerta laevis* Gray. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 92 : 5-17.

Joly J. & Saint Girons H. 1975 - Influence de la température sur la vitesse de la spermatogénèse, la durée de l'activité spermatogénétique et l'évolution des caractères sexuels secondaires du lézard des murailles, *Lacerta muralis* L. (Reptilia, Lacertidae). *Arch. Anat. Micr.*, 64 : 317-336.

Joly J. & Saint Girons H. 1981 - Influence de la température sur la vitesse de la spermatogénèse de *Lacerta vivipara* et comparaison avec *Lacerta muralis* (Reptilia, Lacertidae). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 106 : 337- 340.

Kehl R. 1944 - Etude de quelques problèmes d'endocrinologie génitale chez certains Reptiles du Sud Algérien. *Rev. Canad. Biol.*, 3 : 131-219.

Licht P. 1965 - The relation between preferred body temperatures and testicular heat sensitivity in lizards. *Copeia*, 1965 : 428-436.

Licht P. 1966 - Reproduction in lizards: influence of temperature on photo-period in testicular recrudescence. *Science*, 154 : 1668-1670.

Licht P. 1971 - Regulation of the annual testis cycle photoperiod and temperature in the lizard *Anolis carolinensis*. *Ecology*, 52 : 240-252.

Licht P. 1972 - Environnemental physiology of reptilian breeding cycles: role of temperature. *Gen. Comp. Endocrinol.*, Suppl., 3 : 477-488.

Licht P., Hoyer H.E. & Van Oordt P.G.W.J. 1969 - Influence of photoperiod and temperature on testicular recrudescence and body growth in the lizards, *Lacerta sicula* and *Lacerta muralis*. *J. Zool. (Lond.)*, 157 : 469-501.

Marion K. R. 1982 - Reproductive cues for gonadal development in temperate Reptiles: temperature and photoperiod effects on the testicular cycle of the lizard *Sceloporus undulatus*. *Herpetologica*, 38 : 26-39.

Mayhew W.W. 1961 - Photoperiodic response of female fringetoe lizards. *Science*, 134 : 2104-2105.

Mayhew W.W. 1964 - Photoperiod response in three species of the lizard genus *Uma*. *Herpetologica*, 20 : 95-113.

Mayhew W.W. 1971 - Reproduction in the desert lizard *Dipsosaurus dorsalis*. *Herpetologica*, 27 : 57-77.

Mendonça M.T. & Licht P. 1986 - Photothermal effects on the testicular cycle in the musk turtle, *Stenotherus odoratus*. *J. Exp. Biol.*, 239 : 117-130.

Olsson M. & Madsen T. 1996 - Cost of mating with infertile males selects for late emergence in female sand lizard, *Lacerta agilis*. *Copeia*, 1996 : 462-464.

Ortega A. & Barbault R. 1984 - Reproductive cycles in the mesquite lizard *Sceloporus grammicus*. *J. Herpetol.*, 18 : 168-175.

Saint Girons H. 1967 - Le cycle sexuel et les corrélations hypophyso-génitales des mâles chez *Agama bibroni* Duméril au Maroc. *Bull. Biol. Fr. Belg.*, 101 : 321-344.

Saint Girons H. 1984 - Les cycles sexuels des lézards mâles et leurs rapports avec le climat et les cycles reproducteurs des femelles. *Ann. Sci. Nat. Zool.*, Paris, 6 : 221-243.

Saint Girons H. & Duguy R. 1970 - Le cycle sexuel de *Lacerta muralis* L. en plaine et en montagne. *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat.*, 42 : 609-625.

Tinkle D.W. & Ballinger R.E. 1972 - *Sceloporus undulatus*: a study of the intraspecific comparative demography of a lizard. *Ecology*, 53 : 570-584.

Towns D.R. 1975 - Reproduction and growth of the black shore skink, *Leiopisma suteri* (Lacertilia, Scincidae) in north-Eastern New Zealand. *N. Z. J. Zool.*, 2 : 409-423.

Vernet R. 1977 - Recherches sur l'écologie de *Varanus griseus* Daudin (Reptilia, Sauria, Varanidae) dans les écosystèmes sableux du Sahara Nord-Occidental (Algérie). Thèse Université Pierre et Marie Curie, Paris, 118 p.

Manuscrit accepté le 23 février 2007

Données complémentaires sur la répartition de *Discoglossus montalentii* et *Discoglossus sardus* (Amphibiens, Anoures) en Corse

par

Johannes KOSTENZER

Amt der Tiroler Landesregierung

Abt. Umweltschutz

Österreich

j.kostenzer@tirol.gv.at

Résumé - Les connaissances actuelles concernant les aspects écologiques et la répartition géographique du *Discoglossus montalentii* en Corse sont encore fragmentaires. En 1998 et 1999, l'auteur a réalisé une étude approfondie de l'herpetofaune corse, et l'accent a été mis sur la répartition de *D. montalentii* et de *D. sardus*. Des travaux spécifiques sur le terrain ont été effectués dans le nord de l'île, dans des secteurs de propagation de *D. montalentii* encore inconnus. Dans ce cadre, la clé préliminaire de distinction des têtards de Salvidio *et al.* (1997) et Salvidio *et al.* (1998) a été testée. Dans l'ensemble, 151 individus des deux *Discoglossus* ont pu être localisés dans ces nouveaux lieux d'observation. Un nouveau critère permettant de différencier les têtards des *Discoglossus* des autres têtards d'Anoures a pu être décrit.

Mots-clés : Anoures, *Discoglossus montalentii*, *D. sardus*, Habitat, Corse, France.

Summary - Complementary information on *Discoglossus montalentii* and *Discoglossus sardus* (Amphibia; Anura) in Corsica. The knowledge about the geographic range and the ecology of *Discoglossus montalentii* in Corsica is still scarce. In 1998 and 1999 we realised a survey of the Corsican island herpetofauna, with a special focus on the presence of *D. montalentii* and *D. sardus*. Survey in the northern part of the island was conducted to in unknown regions of presence of *D. montalentii*. In this context, the primarily description key for larvae of Salvidio *et al.* (1997) and Salvidio *et al.* (1998) has been tested. An overall of 151 individuals of the two *Discoglossus* species have been recorded in new observation places. A criterion allowing identifying *Discoglossus* larvae from other amphibian larvae in the field is described.

Key-words: Anura, *Discoglossus montalentii*, *D. sardus*, Habitat, Corsica, France

I. INTRODUCTION

En 1984, B. Lanza a apporté la preuve de l'existence d'une deuxième espèce de *Discoglossus*, *Discoglossus montalentii*, à côté du *Discoglossus sardus*, seule espèce alors connue de ce genre en Corse (Lanza *et al.* 1984). Jusqu'à cette découverte, les

deux espèces ont toujours été considérées comme *D. sardus*. La caractérisation de la deuxième espèce a été réalisée par l'équipe qui a travaillé avec B. Lanza, au moyen d'analyse génétique. Malgré des indications répétées dans des publications sur des caractéristiques différentes des batraciens trouvés (Mertens 1957, Knoepffler 1962, Linnenbach 1984), on a considéré qu'il s'agissait de variations intraspécifiques chez *D. sardus*.

Après la première description de l'espèce, plusieurs publications ont proposé des différences morphologiques caractéristiques entre *D. sardus* et *D. montalentii*, afin de rendre également possible une différenciation sans analyse génétique (Capula *et al.* 1985, Clarke & Lanza 1990) mais pendant longtemps cette identification sur le terrain est restée une affaire "d'experts".

Avec l'état des connaissances jusqu'à 1992 publié dans l'*Atlas herpétologique pour la Corse* (Delaugerre & Cheylan 1992), une première clé d'identification des deux espèces a été établie. Cette clé demeurait cependant insuffisante car, bien que certaines caractéristiques d'identification y aient été décrites, l'utilisation sur le terrain était difficile.

Enfin, une équipe de l'université de Gênes a réalisé un projet de recherche visant à approfondir les connaissances sur le *D. montalentii*, comme son habitat naturel (Salvidio *et al.* 1997, Salvidio *et al.* 1998, Salvidio *et al.* 1999).

Les connaissances actuelles sur les exigences écologiques, les populations et la répartition de *D. montalentii* en Corse restent cependant incomplètes car aucune recherche globale n'a été réalisée sur le terrain. L'un des objectifs de la présente étude est de présenter de nouveaux secteurs de répartition, de fournir des éléments sur les exigences écologiques de l'espèce, et d'améliorer les connaissances pouvant servir à différencier les deux espèces sur le terrain.

Un aspect complémentaire de cette étude a été d'appliquer la "clé préliminaire" pour différencier les têtards des deux espèces, élaborée par Salvidio *et al.* (1997).

II. MATÉRIELS ET MÉTHODES

En accord avec la DIREN et avec l'Agence corse pour la gestion des environnements naturels (AGENC), des régions de prospection spécifiques sur lesquelles existent peu ou pas d'observations du *D. montalentii* ont été sélectionnées : Le Tartagine, Figarella, Casaluna, Fiume Secco et le Fango. A ces régions s'ajoute une suite de prélèvements réalisés fortuite-

ment le long d'autres ruisseaux. En raison de la limitation du temps imparti aux recherches, il n'a pas été possible d'observer les ruisseaux de leur source à leur embouchure, mais une partie significative a été observée pour chacun d'eux.

A. Inventaire sur le terrain

Le travail sur le terrain a été réalisé dans la moitié Nord de la Corse du 12.3.98 au 20.6.98. En 1999, le Fiumorbu a été le cadre des prospections au mois de mai.

Les lieux d'observation des batraciens ont été localisés par GPS, les batraciens jeunes et adultes ont été mesurés (longueur museau/urostyle, longueur du tibia) et leur espèce déterminée avec les caractéristiques décrites par Delaugerre & Cheylan (1992), Nöllert & Nöllert (1992), Clarke & Lanza (1990), Salvidio *et al.* (1997). Les animaux juvéniles et adultes ont ensuite été remis en liberté. Quand des têtards ont été trouvés, quatre têtards ont été prélevés et immédiatement euthanasiés dans une solution à 5 % de formol (demande d'autorisation de prélèvement déposée au ministère de l'Environnement en avril 1998, en relation avec la DIREN).

La température et la conductibilité de l'eau ont été mesurés ponctuellement. Les conditions climatiques, la structure horizontale et verticale de l'habitat, l'ombre et la végétation de la rive la plus proche ont également été relevés. Dans la Vallée de l'Asco sur une période couvrant plus de deux mois et demi, quatre thermomètres enregistreurs d'Optical StowAway ont été positionnés directement dans l'eau à environ 0,5 m sous la surface, et à 350 m, 500 m, 800 m et 1000 m d'altitude. Ces appareils ont enregistré la température de l'eau tous les quarts d'heure.

Cette étude porte principalement sur des régions situées à une altitude inférieure à 1100 m.

B. Détermination des têtards

Les têtards conservés dans le formol ont été examinés à l'aide d'une loupe binoculaire (10-50x, éclairage par le haut), et déterminés en fonction de leurs caractéristiques décrites dans la "clé préliminaire de détermination" de Salvidio *et al.* (1997).

Une attention particulière a été portée au disque buccal. Les bords papillaires ont été vérifiés (partie supérieure ouverte ou fermée) ainsi que les rangées des dents (nombre des sub-rangées, pigmentation). Les têtards ont aussi été mesurés et l'aspect de la peau (présence

d'une structure en "filet" caractéristique des Discoglossidae (Nöllert & Nöllert 1992, Behringshausen 1995) a été observé. Ce travail de détermination effectué, les têtards ont été remis au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris pour archivage.

III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Sur l'ensemble des sorties sur le terrain, 195 batraciens de Corse ont pu être observés, et 151 des observations appartiennent au genre *Discoglossus*. Au cours des investigations, toutes les espèces présentes en Corse ont pu être observées, à l'exception de *Salamandra corsica*. Une carte générale des lieux d'observation des Discoglosses a été réalisée (fig. 1).

A. Les têtards de Discoglosses

Quatre-vingt-huit têtards ont été prélevés en 1998. La première observation de têtards a été réalisée le 8 avril 1998 au Fango à 280 m d'altitude, bien que de nombreuses sorties sur le terrain aient été faites bien avant cette date. Bien que Salvidio *et al.* (1997) citent l'emplacement ventral du spiracle comme critère incontestable d'identification des têtards de Discoglossidae sur le terrain, il n'a presque jamais été possible de les reconnaître sûrement sur place avec une loupe 12x. Après l'étude de la littérature spécialisée, et après vérification en laboratoire, un critère applicable sur le terrain a pu être trouvé (fig. 2a-c) : tous les têtards de Discoglossidae montrent dès les premiers stades de développement un aspect de filet de polygones fermés dans leur épiderme (fig. 2b). Cette structure réticulaire n'apparaît chez aucune autre espèce en Corse et s'effectue très facilement sur le terrain avec une simple loupe. D'après la clé préliminaire de détermination de Salvidio *et al.* (1997) et Salvidio *et al.* (1998), le premier critère à prendre en compte est le bord papillaire (fig. 2c). Si celui-ci est ouvert, il s'agit de *D. sardus* et s'il est fermé, il s'agit de *D. montalentii*. De plus, si le bord papillaire est ouvert et que le nombre de sub-rangées des dents des rangées A1, A2, P1, P2 est supérieur ou égal à 10, il s'agit également de *D. montalentii*.

A l'aide de ces critères, 45 têtards ont pu être identifiés comme *D. montalentii* (39 bords papillaires fermés, 6 ouverts, mais au moins 10 subrangées), 35 comme *D. sardus* et 8 comme *Rana kl. esculenta*.

Des têtards de *D. montalentii* ont été trouvés en plusieurs endroits à basse altitude (à moins de 300 m) en utilisant la clé préliminaire de détermination. Il s'agit d'un affluent de la

Figure 1: Cartography of *Discoglossus*' observations (from Delaugerre & Cheylan 1992).

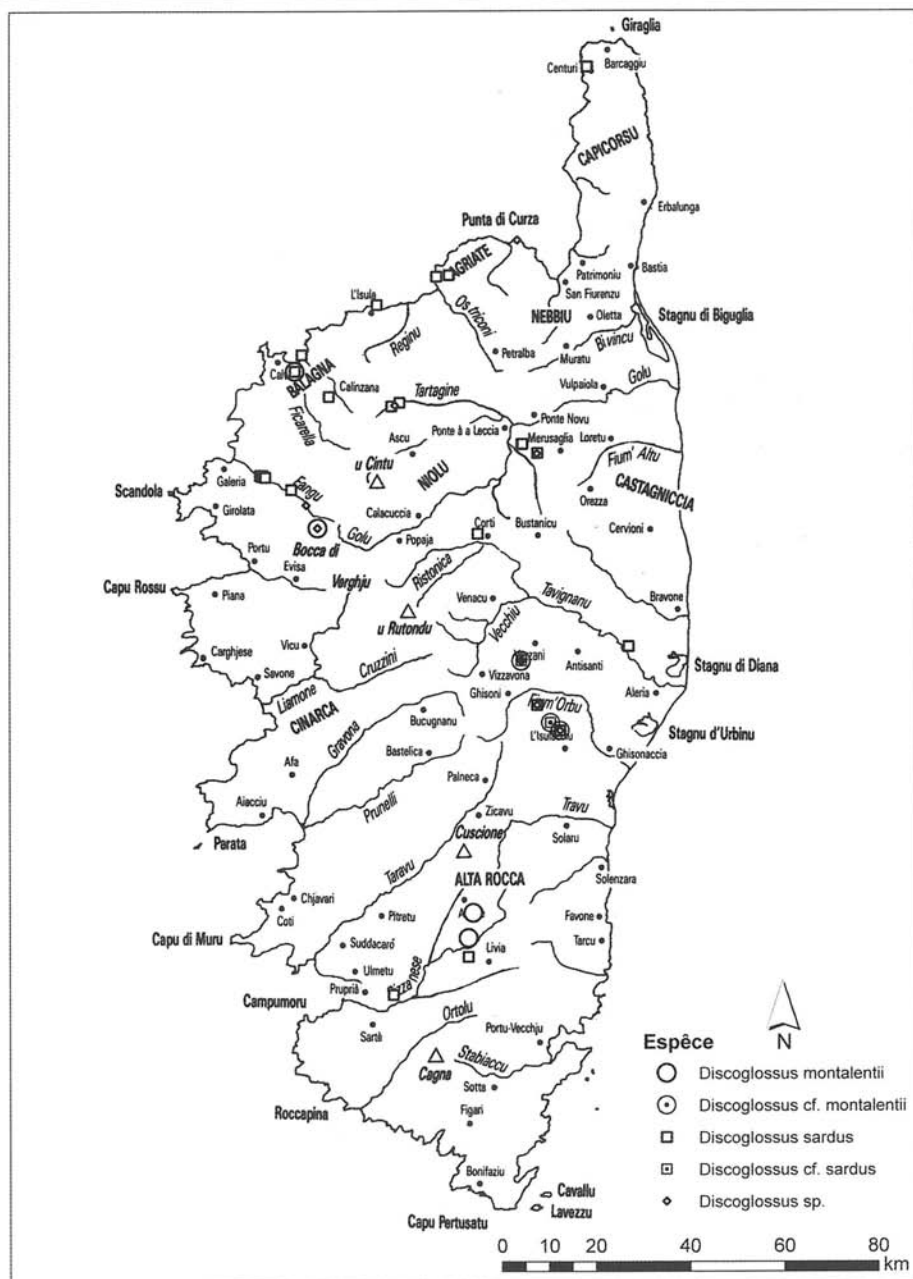
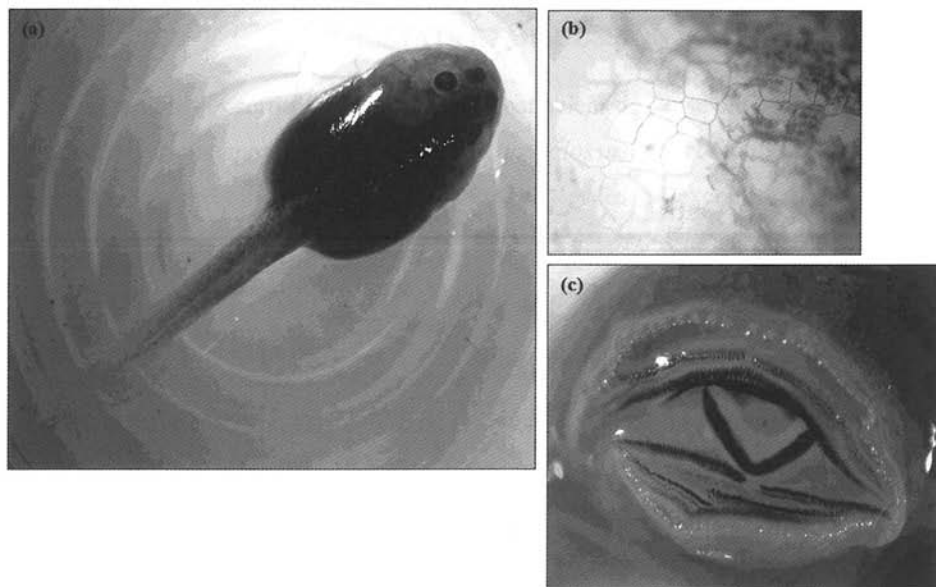


Figure 2 : (a) Un têtard de *Discoglossus montalentii* vue de dos, (b) détail de l'épiderme montrant le filet hexagonal typique des Discoglosses, (c) détail du disque buccal d'un *Discoglossus montalentii*

Figure 2: (a) A tadpole of *Discoglossus montalentii*, dorsal view, (b) detail of the epidermis exhibiting the typical hexagonal net in *Discoglossus*, (c) detail of the mouthpart *Discoglossus montalentii*



Figarella (2 individus à 40 m au dessus du niveau de la mer), du Fango en dessous de Tuarelli (1 individu à 90 m) et de la Casaluna (2 individus à 260 m).

Le lieu d'observation le plus bas d'un individu juvénile de *D. montalentii* a été situé à 250 m dans la vallée du Fango (WPT 23, 8.4.1998).

Le site de prélèvement de *D. montalentii* dans l'affluent de la Figarella, sur la route de l'aéroport de Calvi est situé à seulement 40 m au-dessus du niveau de l'eau. Il se différencie également des autres sites de présence de *D. montalentii* par une conductibilité de l'eau de 1725 mS. De plus, les résultats de la détermination sur le terrain se sont révélés hétérogènes (voir plus bas), ce qui a conduit à classer deux têtards comme *D. sardus* et deux autres têtards comme *D. montalentii*. Au cours d'une observation ultérieure en 1999, ce sont surtout des larves qui ont été classées comme *D. montalentii* qui ont été trouvées.

L'analyse des résultats obtenus avec "la clé préliminaire de détermination des têtards" montre que, dans la plupart des sites de prélèvements, les quatre têtards analysés appartiennent à la même espèce. Des résultats différents ont été obtenus dans sept sites. Si l'on tient

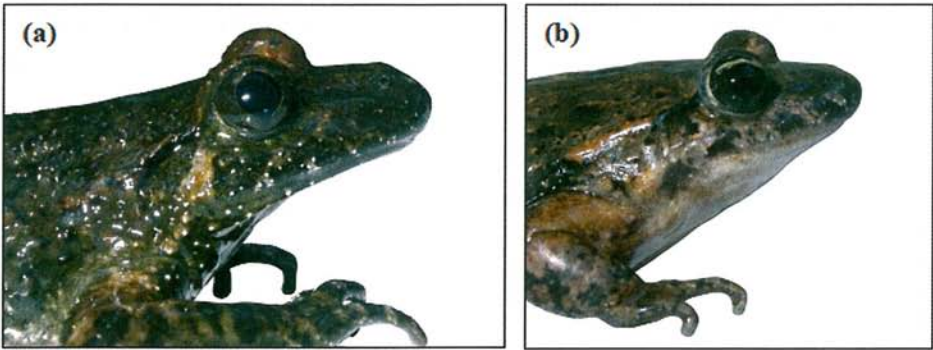
compte du critère “des bords papillaires seulement très peu ouverts” (ce qui laisse une certaine incertitude), le nombre de site se réduit à six. Parmi ces six stations, seulement un têtard sur quatre appartient à l’autre espèce (sauf dans l’affluent de la Figarella où 2 têtards de chaque espèce ont été identifiés).

B. Les adultes de Discoglosses

Un tableau en annexe 1 propose une synthèse des caractéristiques utilisées pour différencier les adultes des deux espèces de Discoglosse. La figure 3 présente une vue latérale de la tête des deux espèces, dont l’aspect du museau est un critère de détermination.

Figure 3 : Vue de profil d’un adulte (a) *Discoglossus montalentii* et (b) *Discoglossus sardus* (photos Jean Muratet)

Figure 2: Lateral view of adult (a) *Discoglossus montalentii* and (b) *Discoglossus sardus* (photos by Jean Muratet)



C. Caractéristiques écologiques

Les relevés de températures ont été réalisés dans la Vallée d’Asco au printemps afin de préciser la période de la ponte. D’après Knoepffler (1962), l’activité de *Discoglossus* s’arrête à 7°C, voir même cette espèce n’est pas visible en dessous de 7°C. Les Discoglosses dans la Vallée d’Asco n’ont pas pondu avant le 13 avril à 350 m d’altitude, avant le 18 avril à 500 m d’altitude, avant le 8 mai à 800 m d’altitude et avant le 4 juin à 1000 m d’altitude (les enregistrements de la température journalière minimale et maximale de l’eau dans la Vallée d’Asco sont donnés en Annexe 2).

Il ne faut naturellement pas exclure les pontes antérieures réalisées dans des bassins rocheux où la température monte plus vite, mais ces dates correspondent très bien avec les

observations effectuées dans la Vallée du Tartagine, où, malgré de nombreuses sorties sur le terrain, il n'a pas été possible de trouver des pontes en mars, ni en avril, à plus de 700 m d'altitude.

D. Habitats des Discoglosses en Corse

Nos observations de terrain permettent une description générale des habitats dans lesquels nous avons pu rencontrer les deux *Discoglosses*. Il ne s'agit que de données empiriques, une analyse des préférences d'habitat éventuelles restant à être réalisée.

Discoglossus sardus se rencontre aussi bien en eaux stagnantes que dans les ruisseaux permanents ou périodiques. On a pu l'observer également dans des eaux très colonisées par les algues, avec des températures élevées pendant la journée. Enfin, cette espèce supporte aussi une eau saumâtre. L'ensemble de ces éléments tend à montrer une grande tolérance de cette espèce, en particulier par rapport aux facteurs oxygène dissous de l'eau. Elle apparaît par ailleurs privilégier les zones de ruisseaux bordées de végétation (tel que *Rubus fruticosus*), et les pontes sont souvent déposées en situation ombragée.

Discoglossus montalentii colonise les cours d'eau à fort courant et à l'eau riche en oxygène. Les individus sont observés régulièrement sur les rives inondables, sous des pierres ou des morceaux de bois (sol humide à mouillé, les individus reposent souvent les pattes immergées et la tête hors de l'eau). Le sédiment est le plus souvent sableux à gravier fin. Les pontes sont observées le plus souvent des bassins rocheux. Les têtards affectionnent les tronçons ombragés des cours d'eau pendant les heures les plus chaudes de la journée. Ces observations attestent d'une préférence probable de *D. montalentii* pour des milieux aquatiques oligotrophes.

Au cours d'une sortie sur le terrain le 28.5.1998 par forte pluie, deux individus juvéniles de *D. montalentii* ont pu être observés nettement au-dessus du niveau de l'eau, contrairement aux autres observations. Ces deux observations indépendantes ne sont sûrement pas suffisantes pour tirer des conclusions, mais elles permettent d'avancer l'hypothèse que par fortes pluies, laissant prévoir une crue, des animaux pourraient quitter le bord de l'eau pour gagner des endroits à l'abri de la crue.

Malgré de nombreuses sorties sur le terrain durant la deuxième moitié de mars, seulement un individu (*D. sardus*) a pu être observé, le 19.3.1998, dans le Désert des Agriates.

Un lieu de prélèvement de *D. sardus* particulièrement intéressant a été trouvé le 17.4.1998 au Fiume Secco sous le pont de la RN 193, dans des flaques d'eau isolées suite à une crue, sous de petites pierres (diamètre env. 20 cm). Trois semaines plus tard environ, au cours d'une deuxième prospection, aucun individu n'a plus pu être trouvé, ceci malgré des recherches intensives. A partir de cette période, cette partie du Fiume Secco est resté complètement à sec jusqu'aux premières pluies d'automne. La possibilité pour les animaux de s'enfuir dans le lit encore bien humide du fleuve pendant les périodes sèches mériterait à être précisé.

Il ne nous a pas été possible d'enregistrer des chants des deux *Discoglossus*, malgré des recherches assidues et de nombreuses excursions de nuit. Seuls les males chantent (des cris de détresse peuvent être émis par les deux sexes), et le chant est une sorte de stridulation monotone de 20 secondes au maximum (Knoepffler 1962). Les chants du *D. montalentii* et du *D. sardus* se différencient très bien (Glaw & Vences 1991). Ces chants apparaissent relativement peu audibles, ou à courte distance en particulier dans un environnement qui peut être relativement bruyant (ruisseaux). Comme pour de nombreuses autres espèces d'amphibiens de ce type de milieu, nos connaissances sont encore très fragmentaires sur les mécanismes de rencontres des partenaires sexuels. On ne citera que l'exemple de la reconnaissance des sexes par communication chimique chez *Leiopelma hamiltoni*, une Grenouille de Nouvelle-Zélande (Waldman 2004).

Remerciements : Je tiens particulièrement à remercier Monsieur B. Recorbet de la DIREN Ajaccio pour son aimable soutien moral et financier. Merci aussi à Monsieur M. Delaugerre de l'AGENC Bastia pour ses idées qui m'ont fourni matière à réflexion et à Monsieur S. Salvidio de l'Université de Gênes pour son aide amicale pendant la préparation du projet. Merci à Monsieur Perno d'île Rousse pour ses suggestions et pour son soutien constructif. Merci à C. Moritz de l'ARGE Limnologie, Innsbruck et au Pr. E. Meyer de l'Université d'Innsbruck pour avoir mis à ma disposition les instruments de mesure. Merci à H. Müller pour son soutien concernant les photographies effectuées. Last but not least, merci à Carole Breuer pour son aide à traduire cette publication en un français compréhensible.

IV. BIBLIOGRAPHIE

Berningshausen F. 1995 - Amphibienführer mit Feldbestimmungsschlüssel für die Larven. NABU Niedersachsen, Hannover. 39 p.

Clarke B.T. & Lanza B. 1990 - Notes on the morphology and distribution of the corsican Painted frogs: *Discoglossus sardus* Tschudi and *D. montalentii* Lanza, Nascetti, Capula & Bullini. *Bull. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 8 : 531-544.

Capula M., Nascetti G., Lanza B., Bullini L. & Crepsio E.G. 1985 - Morphological and genetic differentiation between the iberian and the other west mediterranean *Discoglossus* species (Amphibia Salientia Discoglossidae). *Monitore Zool. Ital.* (N.S.), 19 : 69-90.

Delaugerre M. & Cheylan M. 1992 - Batraciens et reptiles de Corse. Parc naturel régional de Corse. 128 p.

Glaw F. & Vences M. 1991 - Bioacoustic differentiation in Painted frogs (*Discoglossus*). *Amphibia-Reptilia*, 12 : 385-394.

Knoepffler L.-P. 1962 - Contribution à l'étude du genre *Discoglossus* (Amphibiens, Anoures). *Vie Milieu*, 13(1) : 1-94.

Lanza B., Nascetti G., Capula M., Bullini L. 1984 - Genetic relationships among west mediterranean *Discoglossus* with the description of a new species (Amphibia Salientia Discoglossidae). *Monitore Zool. Ital.* (N.S.), 18 : 133-152.

Linnenbach M. 1984 - Beobachtungen zur Biologie von *Discoglossus sardus* Tschudi, 1837. *Herpetofauna*, 28 : 28-32.

Mertens R. 1957 - Die Amphibien und Reptilien Korsikas. *Senckenb. Biol.*, 38(3/4) : 175-192.

Nöllert A. & Nöllert C. 1992 - Die Amphibien Europas. Franckh - Kosmos Verlag. 382 p.

Salvidio S., Sindaco R. & Emanuelli L. 1997 - Etude de l'écologie et de la protection des Discoglosses en Corse. Università di Genova, rapport non publié, 129 p.

Salvidio S., Sindaco R., Emanuelli L. & Lanza, B. 1998 - The tadpole of the endemic Corsican Painted frog *Discoglossus montalentii* (Anura, Discoglossidae). *Ital. J. Zool.*, 66 : 63-69.

Salvidio S., Sindaco R. & Emanuelli L., 1999 - Feeding habits of sympatric *Discoglossus montalentii*, *Discoglossus sardus* and *Euproctus montanus* during the breeding season. *Herpetol. J.*, 9: 163-167.

Stebbins R. C. & Cohen N. W. 1997 - A Natural History of Amphibians. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 316 p.

Vences M., Glaw F. & Hirschberger K. 1996 - Auf der Suche nach roten Scheibenzünglern. *DATZ Aquar. Terrar.*, 49 Jg.(1) : 44-47.

Waldman B. 2000 - Chemical communication in an archaic anuran amphibian. *Behav. Ecol.*, 15: 88-93.

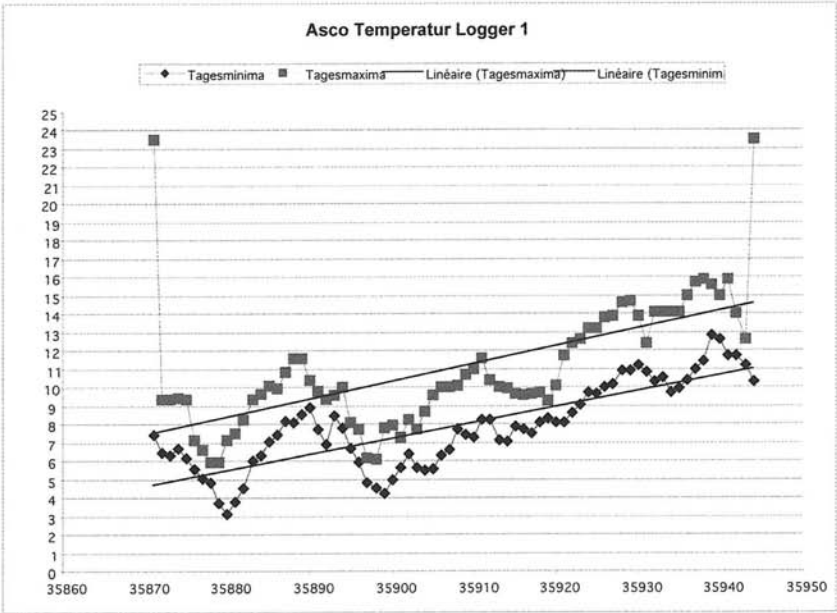
Manuscrit accepté le 20 décembre 2006

Annexe 1 : Synthèse des caractéristiques utilisées pour différencier les adultes des deux espèces de Discoglosse présentes en Corse.

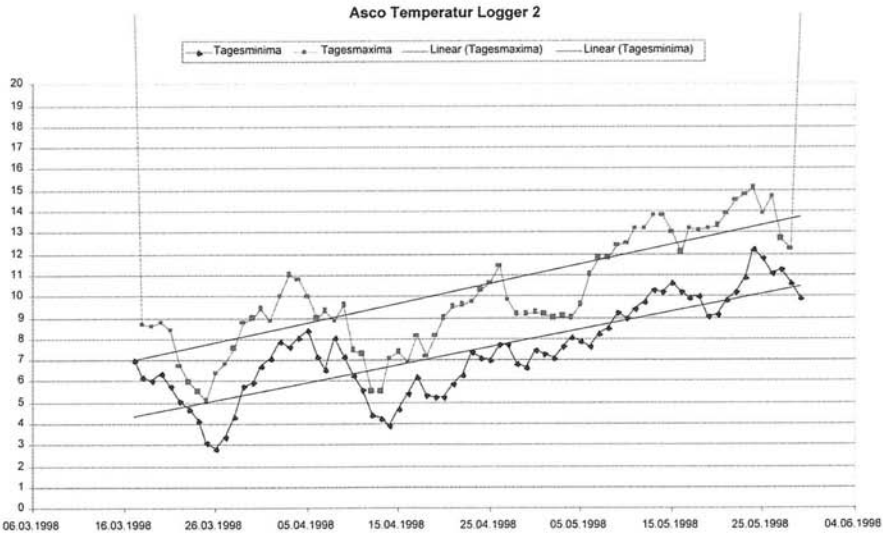
Caractéristiques	<i>D. montalentii</i>	<i>D. sardus</i>
Profil de la tête	La partie située entre l'œil et la narine est horizontale	La partie située entre l'œil et la narine est légèrement inclinée vers la pointe du museau
Aspect du museau (voir la figure 3)	Le museau est arrondi en vue de profil	Légèrement pointu en vue de profil
Aspect des doigts	Le dernier tiers du quatrième doigt des pattes postérieures est légèrement élargi par rapport à sa base	Le dernier tiers du quatrième doigt des pattes postérieures est légèrement rétréci par rapport à sa base
Rapport longueur museau-urostyle /tibia	1,71 pour les mâles et 1,76 pour les femelles	1,9 pour les mâles et 1,94 pour les femelles
Patte postérieure	La patte postérieure repliée vers l'avant atteint au moins le coin de l'œil, le plus souvent la pointe du museau (patte postérieure plus longue chez les mâles que chez les femelles)	La patte postérieure peut atteindre au plus un point situé entre l'œil et la pointe du museau, le plus souvent au coin de l'œil (avant pour les mâles et au milieu de l'œil pour les femelles).
Aspect de la peau	Plutôt rugueuse	Plutôt lisse

Annexe 2 : Enregistrements de la température journalière minimale et maximale de l'eau dans la Vallée d'Asco. (a) à 350 m d'altitude, (b) à 500 m, (c) 800 m et (d) à 1000 m. Carrés : températures maximales, losanges : températures minimales.

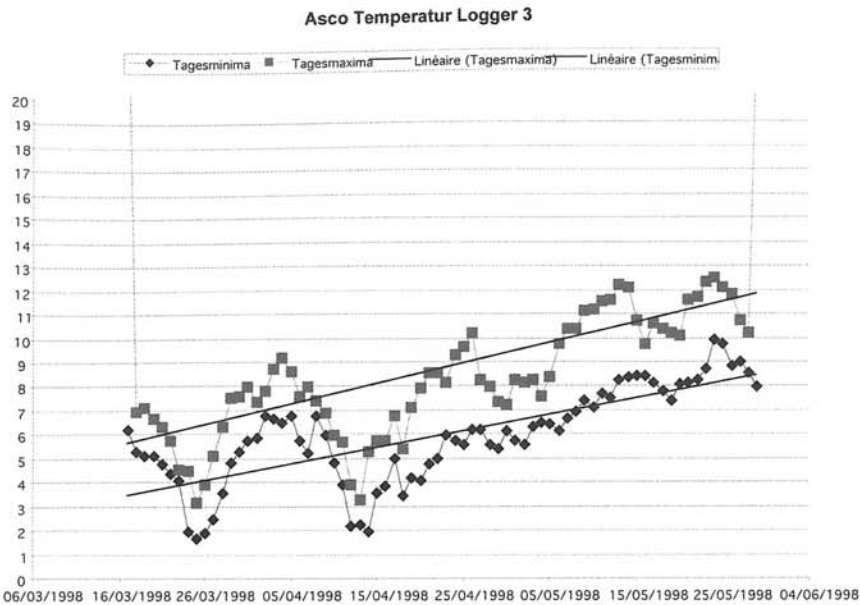
(a)



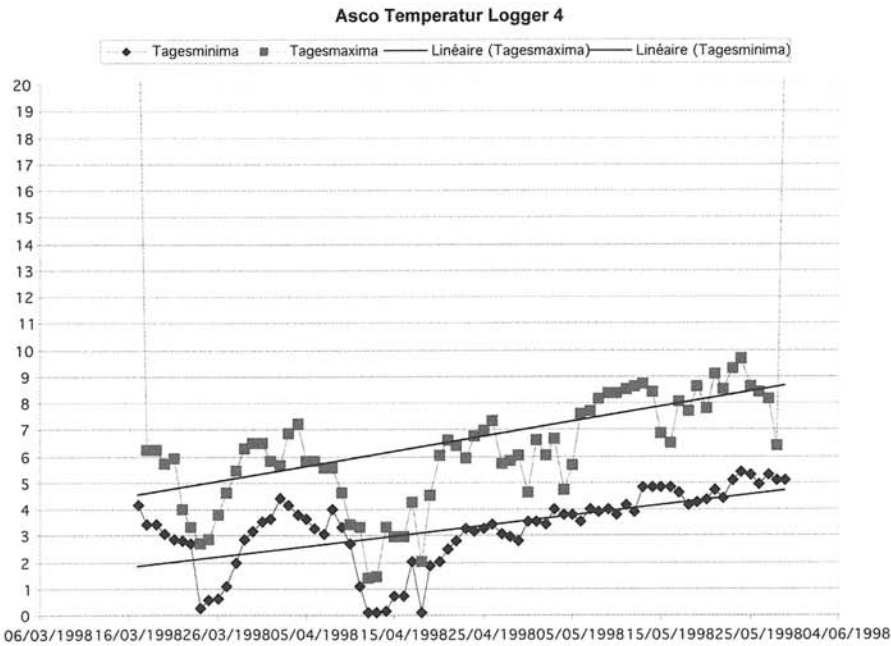
(b)



(c)



(d)



Note sur quelques nouveaux records d'altitude chez le Lézard vert occidental, le Lézard agile, le Seps strié, la Couleuvre verte-et-jaune et la Couleuvre à collier dans les Pyrénées ariégeoises

par

Gilles POTTIER

Nature Midi-Pyrénées, Maison régionale de l'Environnement.
14 rue de Tivoli, 31068 Toulouse CEDEX
g.pottier@naturemp.org

Résumé - Des records d'altitude nouveaux sont portés à connaissance pour plusieurs espèces de reptiles dans le département de l'Ariège : *Lacerta bilineata* (1650 m), *Lacerta agilis* (1950 m), *Chalcides striatus* (580 m), *Hierophis viridiflavus* (1900 m) et *Natrix natrix* (1750 m).

Mots-clés : Reptiles, Ariège, Altitude, Pyrénées, France.

Summary - Note on new altitudinal limits for *Lacerta bilineata*, *L. agilis*, *Chalcides striatus*, *Hierophis viridiflavus* and *Natrix natrix* in the Ariège Pyrenees. New altitudinal records are signaled for several species of reptiles in the department of Ariège (south-west France): *Lacerta bilineata* (1650 m), *Lacerta agilis* (1950 m), *Chalcides striatus* (580 m), *Hierophis viridiflavus* (1900 m) and *Natrix natrix* (1750 m).

Key-words: Reptiles, Ariège, Altitude, Pyrenees, France.

I. INTRODUCTION

Ayant effectué de nombreuses missions de terrain en Ariège dans le cadre de la cartographie des reptiles et des amphibiens de Midi-Pyrénées, il nous a été donné d'observer plusieurs espèces de reptiles à des altitudes plus élevées que les altitudes maximales données par Bertrand & Crochet (1992) pour ce département. Nous portons donc ici à connaissance quelques nouveaux records d'altitude en Ariège chez le Lézard vert occidental *Lacerta bilineata*, le Lézard agile *Lacerta agilis*, le Seps strié *Chalcides striatus*, la Couleuvre verte-et-jaune *Hierophis viridiflavus* et la Couleuvre à collier *Natrix natrix*. Cette étude a aussi pour objectif d'inciter à comparer les altitudes maximales historiques observées pour l'herpétofaune dans les massifs montagneux avec des informations récentes, où même à inciter à

actualiser ces informations. En effet, des données récentes montrent que des amphibiens sont en phase de recolonisation de zones libérées des glaciers dans les Andes (Seimon *et al.* 2007). Il serait étonnant que ce phénomène ne soit pas observé aussi pour les reptiles et dans les massifs montagneux de l'hémisphère nord.

II. LOCALITÉS ET ALTITUDES D'OBSERVATION

A. Lézard vert occidental *Lacerta bilineata* Daudin, 1802

Bertrand & Crochet (1992) indiquent que : “(...) sur les versants sud, notamment dans la vallée de l'Ariège, il atteint et dépasse même localement 1000 m. (...)”. Le graphique de la répartition altitudinale des observations mentionne une dizaine de contacts entre 1250 m et 1500 m, mais aucune observation au-delà de 1500 m.

Un mâle adulte a été observé et photographié (obs. pers.) dans le vallon de l'Artigue le 07/09/02 à 1650 m d'altitude sur la commune d'Auzat (haute vallée du Vicdessos, affluent de l'Ariège) en lisière inférieure de rhoderaie, environ 800 m à l'est des Orris de Mespelat, en bordure du sentier des Orris des Légunes. (O 1.046 gr, N 47.467 gr) (carte IGN 1:50000 n° 2048, rectangle n° 8).

B. Lézard agile *Lacerta agilis* Linné, 1758

Bertrand & Crochet (1992) mentionnent au moins quatre localités distinctes du Lézard agile en Ariège (= quatre points de présence distincts sur la carte présentée), en précisant que ce lézard n'y est connu que jusqu'à 1300 m d'altitude. Nous exposons ailleurs (Pottier *et al.* soumis) le fait que ces observations sont très douteuses et vraisemblablement attribuables à des confusions avec *L. bilineata* compte-tenu de leur localisation et de l'altitude anormalement basse à laquelle elles ont été effectuées, sentiment partagé par Arribas (1999). *Lacerta agilis garzoni*, dont il s'agit ici, est en effet un taxon strictement montagnard, inféodé à la ceinture subalpine. Il s'abaisse très exceptionnellement jusqu'à 1400 m, mais la plupart des populations se situent à des altitudes bien plus élevées, jusqu'à 2250 m (Arribas 1999). Ainsi, la seule localité ariégeoise citée par Boulenger (1916, 1920) (“Ax-les-Thermes”), est certainement imprécise et appelle une interprétation très large si l'on considère l'altitude bien trop basse de la ville même d'Ax-les-Thermes (800 m).

Deux localités sont actuellement connues avec certitude en Ariège, sur la commune de l'Hospitalet-près-l'Andorre (haute vallée de l'Ariège) (obs. pers. le 20/06/06 et le 07/07/06 ; Pottier *et al.* soumis). L'une d'elles, située à 1950 m d'altitude, est, de fait, la plus élevée connue dans ce département (l'autre localité étant située à 1570 m).

C. Seps strié *Chalcides striatus* (Cuvier, 1829)

Bertrand & Crochet (1992) donnent une altitude maximale de 500 m au col de Calzan (Plantaurel oriental, rive droite de l'Ariège).

Trois adultes ont été contactés le 28/07/05 (obs. pers.) vers 580 m d'altitude non loin du col des Moulis, sur la commune de Camarade (Plantaurel occidental, rive gauche de l'Ariège) (O 1.170 gr, N 47.870 gr) (carte IGN 1:50000 n° 2046, rectangle n° 4). Compte-tenu de la présence d'habitats favorables jusqu'à 600 m dans cette zone, il est probable que l'espèce y atteigne cette altitude.

D. Couleuvre verte-et-jaune *Hierophis viridiflavus* (Lacépède, 1789)

Le graphique de la répartition altitudinale des observations livré par Bertrand & Crochet (1992) indique une altitude maximale située entre 1500 m et 1750 m (une dizaine de contacts), mais ces données ne sont curieusement pas commentées dans la monographie, où il est seulement mentionné que l'espèce "(...) atteint au moins 1300 dans la vallée de l'Ariège (Mérens) (...)".

Un individu adulte a été observé (obs. pers.) le 06/06/05 au-dessus de l'étang de Quérigut (commune de Quérigut, vallée de l'Aude) à 1900 m d'altitude, sur un escarpement rocheux exposé au sud. (O 0.300 gr, N 47.418 gr) (carte IGN 1:50000 n° 2248, rectangle n° 8). Le même jour, un jeune individu a également été observé (obs. pers.) à 1620 m sur la commune de Mijanès au lieu-dit "Soucarat", près de la D 27, ce qui tend à indiquer le caractère a priori commun de l'espèce à haute altitude dans le Donezan (haute vallée de l'Aude) (O 0.039 gr, N 47.475 gr) (carte n° 2248, rectangle n° 7).

E. Couleuvre à collier *Natrix natrix* (Linné, 1758)

Bertrand & Crochet (1992) indiquent que l'espèce "(...) atteint au moins 1600 m (...)", sans préciser la vallée ou le massif concerné. De fait, le graphique de la répartition altitudinale des observations mentionne une vingtaine d'observations entre 1500 m et 1750 m, qui ne

peuvent logiquement intéresser que la tranche altitudinale comprise entre 1500 m et 1600 m si l'on se réfère au texte.

Une mue d'individu adulte a été trouvée sous une pierre (obs. pers.) près de la rive nord-ouest de l'étang d'Appy (commune d'Appy, vallée de l'Ariège) à une altitude de 1750 m le 12/10/03 (O 0.662 gr, N 47.574 gr) (carte IGN 1:50000 n° 2148, rectangle n° 4).

III. DISCUSSION ET CONCLUSION

Malgré des prospections menées sur l'ensemble des Pyrénées ariégeoises, la totalité des records d'altitude relatés ici intéresse la vallée de l'Ariège ou celle de l'Aude (et les vallées affluentes), soit la partie orientale du département. Nous avons noté, en Ariège, une tendance à l'élévation en altitude des différentes espèces de reptiles selon un gradient ouest-est. Ce constat, qui mériterait confirmation par un nombre plus élevé et mieux réparti de données, s'accorde assez bien avec les caractéristiques climatiques du département concerné, à savoir une diminution de l'influence océanique et des précipitations d'Ouest en Est (Kessler & Chambraud 1990).

Nous invitons les naturalistes effectuant des observations de reptiles dans les Pyrénées ariégeoises à publier les éventuels nouveaux records d'altitude qu'ils pourraient y constater. Nous disposerons ainsi d'une meilleure base de connaissances pour suivre les éventuelles modifications de la répartition altitudinale de ces espèces. A titre d'exemple, Seimon et al. (2007) viennent de montrer que trois espèces d'amphibiens des Andes ont colonisées des mares et lacs dans des terrains récemment libérés des glaciers, entre 5244 et 5400 m d'altitude, établissant ainsi un nouveau record mondial d'altitude pour les amphibiens.

IV. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Arribas O. 1999 - Distribución y estatus de *Lacerta agilis* y *Zootoca vivipara* en Cataluña. *But. Soc. Cat. Herp.*, 14 : 10-21.
- Bertrand, A. & Crochet P.-A. 1992 - Amphibiens et reptiles d'Ariège. Inventaires floristiques et faunistiques d'Ariège. Association des Naturalistes d'Ariège. Clermont. 139 p.
- Boulenger G.-A. 1916 - On the lizards allied to *Lacerta muralis*, with an account of *Lacerta agilis* and *Lacerta parva*. *Trans. Zool. Soc. Lond.*, 21(1) : 1-90.
- Boulenger G.-A. 1920 - Monograph of the lacertidae. Vol 1. British Museum (N.H.). 352 p.

Kessler J. & Chambraud A. 1990 - Météo de la France. Tous les climats localité par localité. J.-C. Latès. Malesherbes. 391 p.

Pottier G., Calvez O. & Deso G. 2007 - Redécouverte du Lézard agile de Garzón *Lacerta agilis garzoni* Palacios & Castroviejo 1975 (Reptilia, Sauria, Lacertidae) sur le bassin versant atlantique des Pyrénées (département de l'Ariège et principauté d'Andorre). *Bull. Soc. Herp. Fr*, 121 : 5-20.

Seimon T.A., Seimon A., Daszak P., Halloy S., Sowell P., Konecky B., Schloegel L.M., Aguilar C.A., Simmons J. & Hyatt A. 2007 - Upward range extension of Andean anurans to extreme elevations in response to tropical deglaciation. *Global Change Biol.*, 13 : 288-299.

Manuscrit accepté le 19 janvier 2007

Complément à la note “Redécouverte de *Potomotyphlus kaupii* (Berthold, 1859) (Amphibia, Gymnophiona, Typhlonectidae) en Guyane française” de Marty *et al.* (2007)

par

Christian MARTY ⁽¹⁾, Daniel BAUDAIN ⁽²⁾ & Jean LESCURE ⁽³⁾

⁽¹⁾ Impasse Jean Galot, 97354 Montjoly, Guyane française

⁽²⁾ 25 lot Adimo, 97313 Saint-Georges, Guyane française

⁽³⁾ Muséum national d'Histoire naturelle, Département Systématique et évolution,
USM 602 Taxonomie et collections, Laboratoire Reptiles et Amphibiens,
57 rue Cuvier, 75005 Paris

Marty *et al.* (2007) ont confirmé la présence de *Potomotyphlus kaupii* (Berthold, 1859) (Amphibia, Gymnophiona, Typhlonectidae) en Guyane française. E. Ravet a capturé un spécimen le 25 janvier 2004 au bord du fleuve Oyapock, au débarcadère de Saut Maripa. Le spécimen (MNHN 2004.0101), mort depuis une dizaine d'heures, a été photographié par C. Marty et cette photographie a été publiée en noir et blanc dans l'article précité.

Un autre spécimen de *P. kaupii* a été observé le 28 octobre 2006 et photographié par D. Baudain. L'individu, non capturé, se déplaçait dans les anfractuosités des rochers, au bord du fleuve Oyapock (également à Saut Maripa), à 21 h 30. À cause de la rareté de ce genre d'observation et de la qualité de la nouvelle photographie qui montre les couleurs *in vivo* de l'animal, celle-ci est publiée ici en complément de l'article de Marty *et al.* (2007). Dans celui-ci, la coloration de *P. kaupii* était décrite “Corps bleu gris, plus clair au niveau de la tête. Face ventrale blanc bleuté. Sillons des anneaux primaires plus foncés que le reste du corps”. L'observation de l'animal vivant permet de mieux préciser sa coloration naturelle, à savoir une coloration dorsale grise, virant au bleuté sur la tête et une coloration ventrale blanche.



Potomotyphlus kaupii, photographie de D. Baudain (longueur totale de l'animal : environ 55 cm)

Marty C., Ravet E., Bordage D. & Lescure J. 2007. Redécouverte de *Potomotyphlus kaupii* (Berthold, 1859) (Amphibia, Gymnophiona, Typhlonectidae) en Guyane française. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 121 : 35-38

Proposition d'un protocole d'hygiène pour réduire les risques de dissémination d'agents infectieux et parasitaires chez les amphibiens lors d'intervention sur le terrain

par

Tony DEJEAN⁽¹⁾, Claude MIAUD⁽²⁾ & Martin OUELLET⁽³⁾

⁽¹⁾Parc naturel régional Périgord-Limousin
24300 Abjat-sur-Bandiât (France)
t.dejean@pnrpl.com

⁽²⁾Université de Savoie
UMR CNRS 5553, Laboratoire d'Écologie alpine
73376 Le-Bourget-du-Lac (France)
claude.miaud@univ-savoie.fr

⁽³⁾Amphibia-Nature
1902, boulevard de Grande-Grève
Gaspé, Québec G4X 6L6 (Canada)
mouellet@amphibia-nature.org

A. Présentation

Depuis quelques années, des maladies infectieuses émergentes et des parasites sont impliqués dans le déclin de nombreuses populations d'amphibiens à travers le monde. C'est le cas du fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* (chytride) qui est présent notamment chez les amphibiens de France et du Québec. L'épidémiologie de ces maladies est encore mal connue. Nous savons par exemple que des espèces animales exotiques, nouvellement introduites dans le milieu naturel, pourraient être à l'origine de la transmission de certains agents infectieux. Les personnes intervenant sur le terrain pourraient également être des vecteurs potentiels de transmission de ces maladies et parasites et ainsi contaminer des espèces n'ayant que très rarement ou jamais été en contact avec de tels agents infectieux. Le rôle de la transmission par l'humain n'est pas encore bien évalué mais le principe de précaution fait qu'il est essentiel que les personnes impliquées dans des études de terrain incorporent un protocole d'hygiène standard lors de leurs travaux.

Nous proposons ici un protocole qui tente de trouver un juste équilibre entre la meilleure réduction des risques de transmission et la facilité de mise en œuvre sur le terrain. L'objectif n'est pas d'atteindre une transmission nulle entre les sites mais plutôt de prévenir l'augmentation des niveaux de transmission des maladies due aux activités d'étude, de recherche ou de gestion.

B. Éléments à considérer dans l'élaboration du protocole

1. Définition d'un site

Le but étant de limiter les risques de transmission entre les sites, il est nécessaire de définir ce que nous entendons par un "site". À une large échelle, un bassin versant ou une région délimitée par des barrières géographiques claires peut être défini comme un site. À une échelle plus locale, nous pouvons définir les limites d'un site par des frontières naturelles (étangs, rivières, types d'habitat) ou artificielles (propriétés, routes).

Lorsque le travail est réalisé le long d'un cours d'eau, un marais ou un secteur d'étangs interconnectés, il est raisonnable de les considérer comme un seul site. Les affluents d'un cours d'eau doivent quant à eux être considérés chacun comme un site particulier, à moins qu'ils ne soient suffisamment proches pour que les amphibiens passent communément de l'un à l'autre. La désignation d'un site est particulièrement difficile dans le cas de petits milieux aquatiques. Si ces sites restent isolés même en période de crue ou de hautes eaux, ils doivent être considérés comme des sites séparés.

D'une manière générale, un principe à respecter est, dans la mesure du possible et des connaissances, d'organiser la campagne de terrain de l'amont vers l'aval ou bien des milieux les plus isolés vers les milieux les plus susceptibles d'être exposés.

2. Lavage du matériel

Tous les équipements en contact avec l'eau (bottes, pantalons de pêche, épuisettes, nasses, seaux) peuvent être des vecteurs de transmission d'agents infectieux. Avant de quitter un site, il est donc nécessaire de nettoyer à la brosse et de rincer (avec l'eau du plan d'eau ou de la rivière) l'ensemble du matériel utilisé afin d'enlever la terre, la vase, les algues, les plantes aquatiques et tous les petits organismes qui pourraient être collés à l'équipement.

3. Désinfection du matériel

Tous les équipements doivent ensuite être désinfectés sur place. On choisira de préférence un chemin, une route ou une surface compacte et imperméable suffisamment éloignée du milieu aquatique pour limiter les écoulements de solution de désinfectants dans ce milieu.

Plusieurs désinfectants chimiques ont été évalués pour leur efficacité, disponibilité, facilité d'usage et de rejet après utilisation. L'eau de javel (hypochlorite de sodium) en dilution de 4 % est un désinfectant efficace, mais son utilisation comporte des risques pour les utilisateurs, les amphibiens et le milieu aquatique. Son seul avantage est sa grande disponibilité à faible coût dans les commerces locaux. En France, l'eau de javel est vendue à la concentration de 2,6 % en bidon de 2 L. On pourra obtenir une eau de javel à 4 % en utilisant des berlingots d'extrait d'eau de javel ou des pastilles (la concentration d'hypochlorite de sodium est en général de 9,6 % pour les berlingots). Au Québec, l'eau de javel est disponible directement en solution de 4 à 6 % et communément vendue en contenant de 3,6 L. L'eau de javel doit être appliquée pendant au moins 15 minutes, et son utilisation doit se faire aussi éloignée que possible du milieu aquatique.

Nous recommandons l'usage de produits désinfectants à large spectre comme l'Halamid® (p-toluènesulfonchloramide) en dilution de 2 % ou le Virkon® (monopersulfate de potassium, dodécyl benzène sulfonate, acide malique et sulfamique) en dilution de 1 % pour la phase de désinfection. Ces produits sont commercialisés sous forme de poudre facilement soluble et sont disponibles en différents formats. Le volume souhaité de solution peut être préparé au fur et à mesure sur le terrain ou à l'avance.

Il faut plonger l'équipement dans la solution et le laisser tremper 30 minutes avec l'Halamid® ou 10 minutes avec le Virkon®. Lessiver les seaux, les bacs et tout l'équipement ayant été en contact avec le milieu aquatique. Le matériel de grande taille difficilement immergeable (pantalons de pêche, canot) pourra être nettoyé à l'aide d'une bouteille équipée d'un bouchon pulvérisateur. Il faut ensuite laisser tout le matériel de terrain sécher à l'air.

4. Précautions dans l'utilisation des désinfectants

Les désinfectants préconisés (Halamid® et Virkon®) sont corrosifs sous forme de poudre, et on évitera tout contact avec la peau (port de gants) et de respirer les poussières lors de la préparation des solutions. Un vêtement contaminé doit être lavé abondamment à l'eau et au savon biodégradable.

Les solutions de 1 et 2 % ne sont pas irritantes pour la peau mais peuvent l'être pour les yeux. En cas de contact avec les yeux, rincer immédiatement et aussi longtemps que possible avec beaucoup d'eau et consulter un médecin si nécessaire.

La solution d'Halamid® est stable et peut être conservée plusieurs semaines à l'abri de la chaleur excessive et de la lumière (dans un bidon opaque). La solution de Virkon® ne devra pas être conservée au-delà de 15 jours. Le produit devient inefficace lorsque la coloration rose disparaît. La solution ayant servi à la désinfection sera rejetée dans le système de traitement des eaux usées.

5. Véhicules et embarcations

Les véhicules ne semblent pas être des vecteurs de transmission reconnus d'agents infectieux chez les amphibiens. Cependant, un nettoyage régulier est une précaution souhaitable. La désinfection de l'équipement et son rangement dans des bacs (eux même régulièrement désinfectés) dans le véhicule permet de limiter les risques de contamination croisée secondaire. Par contre, les véhicules tout-terrain qui ont été au contact des milieux aquatiques, ainsi que toutes les embarcation et le matériel en contact avec l'eau (rames, etc.) devront faire l'objet du protocole standard de désinfection (lavage à l'eau, puis en fonction de leur taille, trempage, lessivage ou pulvérisation de solution de désinfectant) et d'un séchage à l'air.

Tout comme le déroulement de la campagne de terrain doit être organisé en pensant à l'application de ce protocole d'hygiène, on laisse à chaque intervenant le soin de planifier l'accès au site. Il pourrait être préférable de marcher 10 minutes de plus que d'en passer 30 à désinfecter le véhicule. Une visite au lave-auto est une autre option préconisée.

6. Intervention dans des zones éloignées ou difficiles d'accès

Certaines zones pourraient poser des difficultés logistiques pour appliquer le protocole d'hygiène standard entre différents sites. Il faut pourtant être particulièrement prudent dans ces sites car leur éloignement leur a peut être justement permis de rester exempts d'infection. Si la quantité de solution de désinfectant emportée sur le terrain est limitée, on ne fera pas de trempage mais, après le nettoyage à l'eau pour éliminer tous les débris, l'équipement sera rincé ou pulvérisé avec la solution disponible et laissé à sécher.

7. Sites déjà contaminés

Le protocole standard doit permettre de réduire suffisamment le risque de transmission dans la plupart des circonstances. Dans les zones où une infection est connue, des précautions supplémentaires peuvent être mises en place et la solution la plus simple est de dédier du matériel de terrain pour ces sites uniquement et de procéder à une désinfection régulière.

8. Précautions en cas de manipulation d'amphibiens sur le terrain

Les maladies sont transmissibles d'amphibien à amphibien et il est important de considérer que tous les animaux d'un site ne sont pas nécessairement infectés. Une manipulation sans précaution adéquate amène un risque important de contamination croisée. Si les intervenants sur le terrain doivent manipuler des animaux, un certain nombre de précautions doivent être prises :

8.1. Les mains du manipulateur doivent être propres. Une paire de gants jetables peut être utilisée pour chaque individu manipulé. Quand les effectifs manipulés deviennent plus importants, le manipulateur peut se désinfecter les mains par lessivage dans la solution de désinfectant (Halamid® 2 % ou Virkon® 1 %) entre chaque manipulation d'individu. Il faut dans ce cas bien se rincer les mains avec de l'eau car la peau des amphibiens est "perméable" et très sensible.

8.2. Les animaux capturés doivent être maintenus dans des bacs ou des sacs individuels. Les animaux en phase aquatique (têtards, larves de salamandres, tritons) qui proviennent du même site de collection peuvent être à la rigueur placés dans un même seau, mais d'une manière générale le maintien de plusieurs animaux ensemble doit être évité au maximum. Des animaux capturés dans des endroits relativement éloignés dans un même site ne devront pas être maintenus ensemble.

8.3. Les instruments (ciseaux, seringues pour marquage) doivent être soit du matériel stérile à usage unique, soit désinfectés avant et après chaque utilisation, et entre chaque animal manipulé. La désinfection peut se faire par trempage dans l'éthanol à 70 % et passage à la flamme (briquet).

8.4. Les blessures observées chez un animal capturé ou résultantes de l'intervention (lors de certaines techniques de marquage ou autres) doivent être désinfectées (avec, par exemple, de la Bétadine® (providone iodée) en solution de 1 %) et, dans certaines situations,

peuvent être obstruées ou refermées pour limiter l'entrée éventuelle d'agents infectieux à l'aide d'une colle chirurgicale (Vetbond® (n-butyl cyanoacrylate)).

8.5. D'une manière générale, la durée de contention et de manipulation des animaux doit être la plus courte possible car c'est le moment où le risque de transmission d'agents infectieux est le plus important. Il faut vraiment essayer d'intervenir sur les animaux directement sur les sites de capture et éviter de les déplacer ou de les garder en captivité. Les bacs ayant servi à la contention ne doivent pas être réutilisés avant d'avoir été désinfectés par rinçage suivant le protocole préconisé ici.

9. Informations complémentaires

En cas de doute sur la définition d'un site par exemple, il est préférable d'appliquer le principe de précaution : une demi-heure passée à appliquer le protocole standard est peu de chose face aux risques encourus par les populations d'amphibiens.

On rappellera qu'il ne faut jamais relâcher dans la nature des amphibiens exotiques ou des espèces indigènes qui ont été gardés ou élevés en captivité.

Les informations et conseils prodigués dans ce communiqué ont pour but de réduire le risque de transmission d'infections émergentes tout en permettant le maintien des activités de terrain. Nous invitons tous les intervenants à appliquer ce protocole, et à rester vigilant sur ce dossier car nos connaissances sur les maladies transmissibles des amphibiens, leurs prévalences et les paramètres épidémiologiques ne sont que fragmentaires. Ce protocole est par conséquent susceptible d'être modifié au fur et à mesure de l'avancée des connaissances.

C. Protocole d'hygiène standard

Recommandation 1 : Définir le ou les sites où les interventions sont projetées.

Recommandation 2 : Organiser la campagne de terrain en fonction des sites à visiter.

Recommandation 3 : Avant de quitter un site, nettoyer à l'eau à l'aide d'une brosse tout l'équipement avant de procéder à la désinfection.

Recommandation 4 : Nous recommandons l'usage de produits désinfectant à large spectre comme l'Halamid® (dilution de 2 %) ou le Virkon® (dilution de 1 %) pour la phase de désinfection. Une eau de javel diluée à 4 % peut aussi être utilisée.

Recommandation 5 : Désinfecter le matériel par trempage dans une solution de désinfectant à large spectre. Pulvériser la solution sur les gros équipements. Laisser sécher à l'air.

Recommandation 6 : Quand la désinfection a lieu sur le terrain, choisir un emplacement suffisamment éloigné du milieu aquatique pour limiter les rejets de solution désinfectante dans ce milieu.

Recommandation 7 : Éviter tout contact avec les désinfectants sous forme de poudre. Respecter les précautions de base à l'utilisation d'un produit corrosif (port de gants) lors de la préparation de la quantité souhaitée de solution, à l'avance ou sur le terrain.

Recommandation 8 : L'équipement doit être transporté dans des bacs lavables et non directement dans le coffre du véhicule.

Recommandation 9 : Les véhicules, embarcations et tout équipement en contact avec l'eau doivent faire l'objet du protocole de désinfection.

Recommandation 10 : Quand l'intervention nécessite la manipulation d'animaux, appliquer le protocole spécifiquement décrit au point 8.

D. Liste du matériel nécessaire à l'application de ce protocole d'hygiène (fig. 1)

- Une solution désinfectante d'Halamid® 2 % ou de Virkon® 1 % en bidon et/ou en pulvérisateur ;
- Une brosse pour le nettoyage du matériel ;
- Un bac ou un seau pour la désinfection (trempage) ;
- Un bac pour le rangement du matériel.

En cas de manipulations d'amphibiens

- Bacs ou sacs de capture individuels ;
- Gants jetables.

En cas d'interventions sur les animaux capturés (prises de mesures, marquages)

- Éthanol à 70% et briquet pour la désinfection des instruments (ciseaux, aiguilles) ;
- Bétadine® 1% pour désinfecter les plaies ;
- Vetbond® pour refermer certaines plaies.



Figure 1 : Matériel de terrain typique. 1) solution désinfectante d’Halamid® 2 % ou de Virkon® 1 % en bidon et/ou en pulvérisateur ; 2) bac pour le nettoyage et le rangement du matériel ; 3) brosse ; 4) bac de trempage ; 5) bottes ; 6) épuisette – en cas de manipulation d’amphibiens ; 7) bacs individuels de contention ; 8) gants jetables ; 9) éthanol à 70 %, briquet et colle chirurgicale Vetbond®.

E. Quelques articles de référence

Berger L., Speare R., Daszak P., Green D.E., Cunningham A.A., Goggin C.L., Slocombe R., Ragan M.A., Hyatt A.D., McDonald K.R., Hines H.B., Lips K.R., Marantelli G. & Parkes H. 1998 - Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rain forests of Australia and Central America. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 95 : 9031-9036.

Carey C., Bradford D.F., Brunner J.L., Collins J.P., Davidson E.W., Longcore J.E., Ouellet M., Pessier A.P. & Schock D.M. 2003 - Biotic factors in amphibian population declines. *In* : Linder G., Krest S.K. & Sparling D.W. (eds), *Amphibian decline : an integrated analysis of multiple stressor effects*. SETAC, Pensacola, Florida, USA : 153-208.

Fisher M.C. & Garner T.W.J. 2007 - The relationship between the emergence of *Batrachochytrium dendrobatidis*, the international trade in amphibians and introduced amphibian species. *Fung. Biol. Rev.*, 21 : 2-9.

Garner T.W.J., Perkins M.W., Govindarajulu P., Seglie D., Walker S., Cunningham A.A. & Fisher M.C. 2006 - The emerging amphibian pathogen *Batrachochytrium dendrobatidis* globally infects introduced populations of the North American bullfrog, *Rana catesbeiana*. *Biol. Lett.*, 2 : 455-459.

Johnson M.L., Berger L., Philips L. & Speare R. 2003 - Fungicidal effects of chemical disinfectants, UV light, desiccation and heat on the amphibian chytrid *Batrachochytrium dendrobatidis*. *Dis. Aquat. Org.*, 57 : 255-260.

Longcore J.R., Longcore J.E., Pessier A.P. & Haltzman W.A. 2007 - Chytridiomycosis widespread in anurans of northeastern United States. *J. Wildl. Manag.*, 71 : 435-444.

NSW National Parks and Wildlife Service. 2001 - Hygiene protocol for the control of disease in frogs. Information Circular Number 6. NSW NPWS, Hurstville, New South Wales, Australia, 16 p.

Ouellet M., Mikaelian I., Pauli B.D., Rodrigue J. & Green D.M. 2005 - Historical evidence of widespread chytrid infection in North American amphibian populations. *Conserv. Biol.*, 19 : 1431-1440.

Webb R., Mendez D., Berger L. & Speare R. 2007 - Additional disinfectants effective against the amphibian chytrid fungus *Batrachochytrium dendrobatidis*. *Dis. Aquat. Org.*, 74 : 13-16