

Bulletin de la Société Herpétologique de France

2^e trimestre 2007

N° 122



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

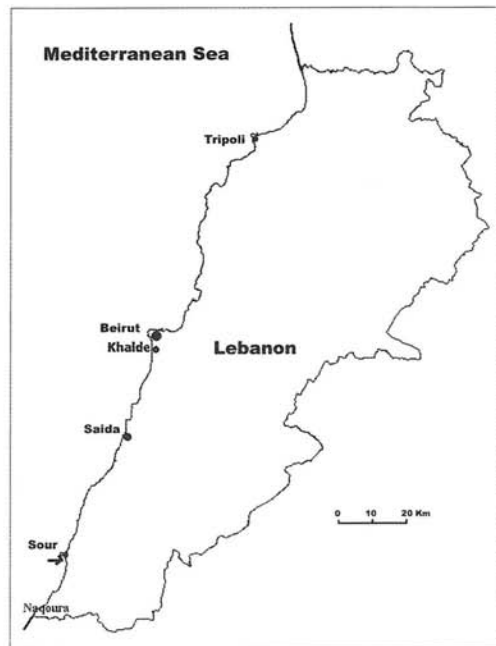


Figure 1 : Carte du Liban indiquant les régions côtières où vit l'espèce *A. schreiberi syriacus* et la zone d'étude (Sour), dans le Sud Liban.

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*.

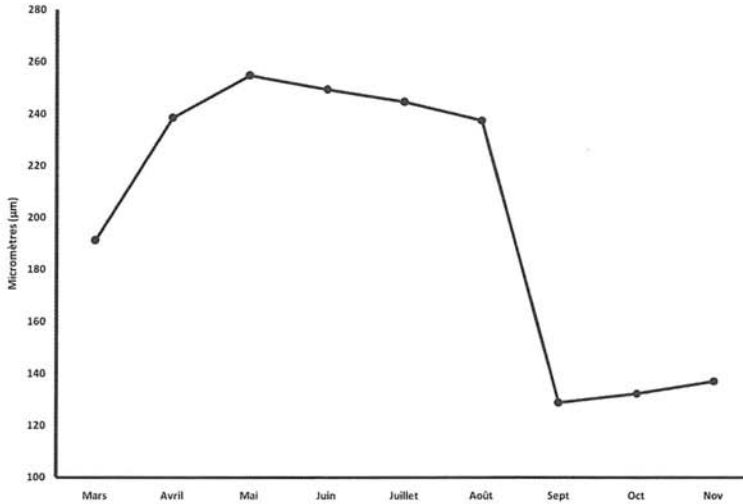


Figure 2 : Variations annuelles du diamètre des tubes séminifères chez *A. schreiberi syriacus*. En abscisse : temps en mois. En ordonnées : diamètres des tubes séminifères en microns.

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.

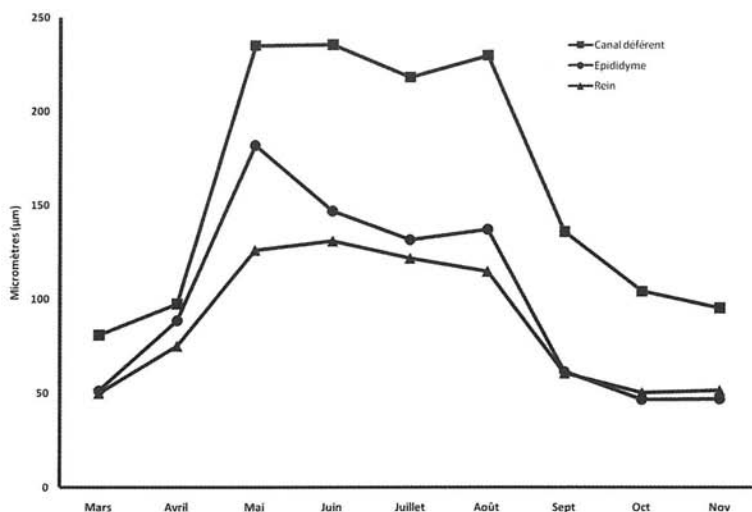


Figure 3 : Variations annuelles du diamètre de l'épididyme, du canal déférent et du segment sexuel du rein. En abscisse : temps en mois. En ordonnées : diamètres de l'épididyme, du canal déférent et du segment sexuel du rein en microns.

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 & Duguay 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 & Duguay 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. Boil. 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 fringetoeed 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. & Duguay 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