

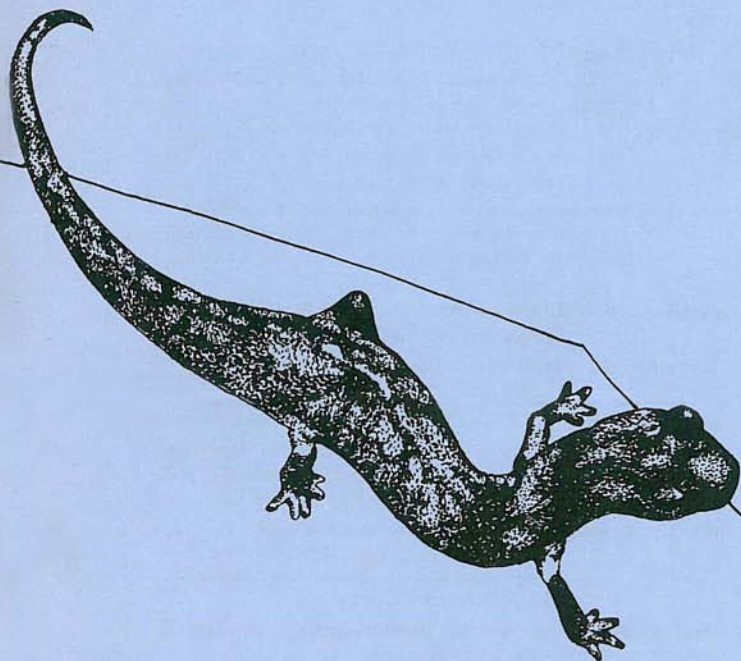
bulletin de la

SOCIÉTÉ HERPÉTOLOGIQUE

DE FRANCE

2^e TRIMESTRE 1983

N° 26



**Criquets - Cétoines - Vers à soie - Phasmes
Blattes exotiques - Tribolions - Vers de
farine - Drosophiles - Dermestes - Grillons
Sauterelles - Enchytrées - Vers de terre
Noctuelles - Teignes de ruche... etc...
et des Insectes dans l'alcool pour T.P.**

insectarium

Documentation - Références - Tarif gratuit

**Domaine de Grand-Clos
B.P. n° 1 - CHATONNAY
38440 St-JEAN-DE-BOURNAY
Tél. (74) 58 34 70 Producteur n°38 455 463**



**OFFREZ A VOS PENSIONNAIRES UNE
NOURRITURE RICHE ET VARIÉE !!**

**RONGEURS (SOURIS, HAMSTERS,
COBAYES ETC...)**

**INSECTES (GRILLONS, CRIQUETS,
PHASMES ETC...)**

Daniel LESPILETTE



**54, rue Désiré Preaux
93100 MONTREUIL
Tél. 857-36-75**

(répondeur en cas d'absence)

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ HERPÉTOLOGIQUE DE FRANCE

Bulletin de liaison
2ème Trimestre 1983, n° 26

Journées annuelles de la S.H.F. Clermont-Ferrand
(9-12 sept. 1982)

EDITORIAL	5
I. Thème lézard vivipare ; viviparité	
. Définition physiologique de l'ovoviviparité. Analyse expérimentale des phénomènes de gestation et parturition chez le lézard vivipare, <i>Zootoca</i> ; (<i>lacerta</i>) <i>vivipara</i> . M. PANIGEL	6
. Sur quelques particularités de la Biologie de la reproduction chez le lézard vivipare (<i>Lacerta vivipara</i> Jacquin). J.P. DUFAURE	11
. Sur quelques aspects de la Biologie de la reproduction chez la femelle du lézard vivipare, <i>Lacerta vivipara</i> Jacquin. F. XAVIER	14
. La distribution des hormones sexuelles au cours du cycle de reproduction chez le mâle de <i>Lacerta vivipara</i> . J.P. BRAU	17
. Effort de reproduction et stratégie de reproduction chez <i>Lacerta vivipara</i> . T. PILORGE	19
. Données sur l'occupation spatio-temporelle d'un milieu hétérogène par une population de <i>Lacerta vivipara</i> . B. HEULIN	21
. La viviparité chez <i>Typhlonectes compressicaudus</i> , amphibien apode. J.-M. EXBRAYAT, M. DELSOL et J. LECURE	23
. Quelques observations concernant le maintien en élevage de deux amphibiens apodes, <i>Typhlonectes compressicaudus</i> , et un <i>Ichthyophis</i> . Reproduction de <i>T. compressicaudus</i> . J.-M. EXBRAYAT et M.-T. LAURENT	25
. Anatomie générale de <i>Typhlonectes compressicaudus</i> , batraciens apodè vivipare. J.-M. EXBRAYAT, M. DELSOL et J. FLATIN	27
. Reproduction de deux lézards vivipares Australiens : <i>Egernia cunninghami</i> et <i>Egernia striolata</i> . G. MATZ	27

II. Communications libres

. Les Reptiles et Batraciens d'Auvergne. R. DORÉ	29
. Spécificité du comportement agonistique ritualisé chez les Oplures de Madagascar (Sauria, Iguanidae). C. BRILLET	34
. Rythme d'activité et reproduction chez <i>Asterochelys (Testudo) radiata</i> , show 1802 : observations préliminaires. M. RAZARIHELISOA et T. ANDRIAMPILAZASOA	37
. Rythme d'activité et bilan hydrique de <i>Varanus griseus</i> dans les conditions naturelles. R. VERNET, M. LEMIRE et C. GRENOT . .	39
. Relations entre le cycle annuel d'activité des Reptiles et les conditions climatiques. A. BEA	42
. Evolution des populations d'Amphibiens Anoures dans les zones humides d'altitude : Etude de deux lisières forestières dans le massif du Jura, données préliminaires. R. GUYÉTANT, F. KOCH, P. LHÔTE et M.J. TRIVAUDEY	43
. Localisation immunocytochimique chez les lacertidés de différentes neurohormones hypothalamiques : LHRH, Mesotocine et vasotocine. N. BONS et J. BONS	46

BIBLIOGRAPHIE

. Recherches sur la croissance du tissu osseux des Reptiles Application : la méthode squelettochronologique. J. CASTANET	50
---	----

INFORMATIONS

. Informations sur l'enquête de répartition des Amphibiens et Reptiles de France	55
. Premier colloque international de Pathologie des Reptiles et des Amphibiens	56
. Nouveaux membres	57
. Carnet de naissances	57
. Annonce	58

EDITORIAL

La réunion 1982 de la S.H.F. s'est tenue à Clermont-Ferrand. C'était une "première" dans la Massif Central. L'Auvergne n'était-elle pas un lieu privilégié pour parler du lézard vivipare et le lézard vivipare une introduction naturelle pour étudier la viviparité ? C'est ce qui fut fait au premier jour...

Il revenait à M. PANIGEL qui a longtemps travaillé sur le lézard vivipare et la viviparité de nous faire part de son expérience. Après un exposé d'ensemble sur les travaux de notre équipe portant essentiellement sur la reproduction chez le mâle, J.-P. BRAUX parla des protéines plasmatiques de liaison et de leur rôle dans le contrôle de la distribution des hormones. La femelle et le déterminisme de son cycle de reproduction revenait à l'honneur avec la communication de F. XAVIER. Enfin, la compréhension des cycles étant indissociable des données écologiques, c'est sur des considérations développées par D. HEULIN en ce qui concerne l'occupation spatio-temporelle d'un milieu hétérogène et par T. PILORGE pour l'effort de reproduction que devait se terminer l'étude du lézard vivipare. D'autres apports sur la viviparité nous venaient de l'équipe de Lyon avec les exposés de J.-M. EXBRAYAT sur l'apode *Typhlonectes compressicaudus* alors que G. MATZ présentait ses observations sur la reproduction de deux scinques vivipares australiens.

La deuxième journée fut surtout consacrée aux communications libres qui pour n'être point rattachées au thème choisi, n'en furent pas moins d'un grand intérêt. Remarquons aussi que l'exposé de R. DORE était bien en situation puisqu'il traitait des Reptiles et Batraciens d'Auvergne. D'autres contributions, celle de Mme RAZARHELIZOA (la croissance de *Testudo radiata*), de N. et J. BONS (localisation de neuro-hormones hypothalamique chez les lacertidés), de Ch. BRILLET (comportement agonistique ritualisé chez les Oplures de Madagascar), de R. VERNET (rythme d'activité et bilan hydrique de *Varanus griseus*) et de A. BEA (relations entre le cycle annuel d'activité des reptiles et les conditions climatiques), devaient clore ces journées.

Il y eut d'autres communications qui ne sont pas rapportées ici, faute de textes écrits, et bien d'autres activités. La soirée de projection publique n'attira hélas pas grand public et c'est fort dommage en égard à la qualité des films présentés. Le diaporama de MM. QUILLON suscita bien des louanges... mais aussi quelques réserves quant à une présentation de manipulation de Vipères. Et enfin, l'excursion à la tourbière de Chambedaze permettait de visiter un biotope caractéristique du Lézard vivipare en Auvergne. Mais elle posait une énigme aux spécialistes de Vipères : *Vipera berus* était-elle vraiment absente de ce faciès typique ainsi que le prétendaient les écologistes locaux ? Les Clermontois souhaitent de tout coeur que les intéressés reviennent vite pour trancher.

J.P. DUFAURE

DÉFINITION PHYSIOLOGIQUE DE L'OVOVIVIPARITÉ ANALYSE EXPÉRIMENTALE DES PHÉNOMÈNES DE GESTATION ET PARTURITION CHEZ LE LÉZARD VIVIPARE *ZOOTOCA (LACERTA) VIVIPARA*

par

Maurice PANIGEL

Depuis l'observation de Jacquin en 1787, et la description de jeunes lézards rapportés du "Mont d'Ore" par I. Geoffroy St Hilaire, le Lézard vivipare a été défini en 1835 par Cocteau, dans sa "Notice sur un genre peu connu *Zootoca* W. de Lézards vivipares et sur une nouvelle espèce de ce genre, *Lacerta vivipara* J". Ce lézard n'a longtemps constitué qu'une curiosité zoologique épisodiquement retrouvée dans tel pays ou tel département.

La controverse entre naturalistes surgit lorsque le Lézard vivipare est proposé comme "forme de passage" menant dans l'échelle phylogénétique, de l'oviparité à la viviparité. Comme pour certains Batraciens ou pour d'autres Reptiles vivipares, l'individualisation des mécanismes déterminant l'ovo-viviparité chez *Lacerta vivipara*, a suscité des discussions contradictoires comme celles résultant de l'in vraisemblable "découverte" de l'infortuné Kammerer (1911) sur la transformation en lézards ovipares de lézards originellement :

"On maintient des lézards vivipares *Lacerta vivipara* femelles à une température de 25 à 30°, chaleur à laquelle cette espèce n'est pas accoutumée. A la première ponte, ces femelles expulsent des oeufs sans coquilles à enveloppe molle, translucide, qui mettent trois à neuf jours à éclore ; les oeufs ne sont pas aussi nombreux que de coutume ; la deuxième ponte donne cinq à douze oeufs enveloppés d'une coque parcheminée, blanc jaunâtre, opaque, tout comme les oeufs de lézards chez qui l'oviparité est de règle ; ces oeufs demandent plusieurs semaines pour éclore. Les descendants de ces lézards restent ovipares même si on les remet à une température normale".

Citons encore la non moins surprenante observation de Lantz (1927) sur une "ponte extraordinaire de lézards vivipares vivant aux environs de Bagnères de Bigorre" :

"Le 8 Septembre 1924, au-dessus du village de Gerde, non loin d'un ruisseau et en terrain très humide, je découvris sous une grosse pierre, une soixantaine d'oeufs de lézards ; quelques-uns, lorsque je les examinai, laissèrent échapper de petits lézards noirs en lesquels je reconnus immédiatement de jeunes lézards vivipares. Ces oeufs, à coque parcheminée mesuraient environ 11,5mm de long sur 9mm de large ; le degré de développement des embryons était variable ; beaucoup étaient sur le point d'éclore, mais certains n'en étaient qu'à la moitié de leur évolution embryonnaire". Lantz en conclut que "l'ovo-viviparité de *Lacerta vivipara* n'est pas absolue à l'état sauvage". Nous y sommes !. Le doute est bien jeté et il reste toujours, comme pour les calomnies, un reste de suspicion même lorsque l'on finit par apprendre que les témoignages sont réfutables et les observations erronées. Le terme même "ovo-viviparité" aux confins de la viviparité "vraie" et de l'oviparité *senso stricto*, subit les contre coups de la ténébreuse histoire du lézard vivipare depuis la découverte de sa "viviparité" par Jacquin alors âgé de 11 ans.

On avait appelé ce mode de reproduction "ovoviviparité" parce que le lézard vivipare expulse ses petits entourés d'une mince membrane coquillière déchirée par les nouveaux-nés, immédiatement après la mise bas. Cette ovoviviparité s'oppose à l'oviparité des lézards verts ou des lézards de muraille dont les oeufs expulsés au début du développement embryonnaire demeurent longtemps enveloppés d'une épaisse membrane coquillière. L'ovoviviparité se distingue aussi de la viviparité "vraie" de Sauriens comme *Seps chalcides* dont les petits sont mis bas libres de toute involucre foetal (Giacomini, 1891). Rollinat (1904) se réfère à une "ancienneté" de l'ovo-viviparité selon le degré d'atrophie de la dent caduque. Weekes (1933) et Sergeev (1940) insistent sur l'influence des populations de Sauriens vivipares. Evolutionnistes de toutes convictions, biogéographes et climatologistes de toutes nationalités, écologistes de toutes tendances s'attachent à l'étude de ce problème, ce qui ne fait que rendre plus confuse la définition même des termes d'oviparité et de viviparité appliqués non seulement aux Sauriens, mais à tous les modes de reproduction chez les Squamata (BAUCHOT, 1965 ; FITCH, 1970 ; PACKARD, TRACY et ROTH, 1977).

Les Lacertidés appartiennent donc au groupe de familles reptiliennes chez qui l'éventail menant de l'oviparité à l'ovo-viviparité en passant par la prétendue "ovoviviparité" restent largement ouvert. Le lézard vivipare, *Lacerta vivipara* J., est un Lacertidé qui a intéressé à un titre ou à un autre les chercheurs participant cette année (1982) à notre réunion se tenant à Clermont-Ferrand (Puy de Dôme). Il y a près de 32 ans, je me suis intéressé au phénomène d'ovo-viviparité chez *Lacerta vivipara* (voir Panigel, 1951 et 1956). La Société Herpétologique de France m'a fait l'honneur de me demander d'introduire les travaux suscités par l'utilisation de cet excellent modèle animal, recherches particulièrement approfondies dans le domaine de l'écologie, de la biogéographie et de l'endocrinologie sexuelle.

Les Reptiles ovovivipares et vivipares (*Lacerta vivipara* inclus) ont fourni une série de modèles expérimentaux permettant d'analyser la complication progressive des mécanismes endocriniens hypophysogonadiques déterminant le maintien de la gestation et le déclenchement de la parturition (Clausen, 1940 ; Bragdon, 1951 ; Panigel, 1951 et 1956 ; Callard et Coll., 1972 et 1977 ; Yaron, 1972 et 1977 ; Guillette et Coll., 1979 ; Guillette et Coll., 1981 ; Xavier, 1982).

L'utilisation des isotopes radioactifs a de plus démontré la perméabilité de certains des placentas reptiliens (*Lacerta vivipara*, *Thamnophis sirtalis*, *Xantusia vigilis*) aux sels minéraux et à certains métabolites (passage de ^{22}Na et ^{131}I , glycine ^{14}C et leucine ^3H), (Panigel, 1956 ; Conaway et Fleming, 1960 ; Hoffman, 1970 ; Yaron, 1977).

Le lézard vivipare comme plusieurs autres Reptiles peut fournir des modèles nouveaux d'étude :

— modèle pour la visualisation embryonnaire et la culture des oeufs *in vitro* (Panigel, 1976) ;

— modèle pour dissocier le rôle des différents éléments du complexe materno-embryonnaire sur lesquels reposent les phénomènes de nutrition, de croissance et de différenciation de l'embryon (Dufaure et Hubert, 1961 ; Maderson et Bellairs, 1962) ;

— modèle pour étudier *in vitro* et *in vivo* l'effet de la pollution sur l'environnement de l'embryon intra-utérin ;

— enfin, grâce aux dosages **radioimmunologiques**, modèle pour l'étude de l'acquisition graduelle des mécanismes immunologiques permettant la tolérance de l'embryon par l'organisme maternel.

La physiologie des échanges materno-embryonnaires chez les Reptiles vivipares autres que les Mammifères a donc dépassé le cadre de "curiosité zoologique" pour prendre la place qui lui revient dans l'analyse expérimentale des mécanismes fondamentaux qui régissent les échanges placentaires dans leur ensemble.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BAUCHOT, R. (1965) — La placentation chez les Reptiles. **Ann. Biol.**, **4**, 547-575.
- BRAGDON, D.E. (1951) — The non essentiality of the corpora lutea for the maintenance of gestation in certain live-bearing snakes. **J. exp. Zool.**, **118**, 419-435.
- CALLARD, I.P. & LANCE, V. (1977) — The control of reptilian follicular cycles. In : *Reproduction Evolution*. J.H. CALABY & CH. TYNDALE-BISEVE, eds. ; Australian Acad. Sci. Canberra.
- CALLARD, I.P., DOOLITTLE, J., BANKS, W.L. Jr. & CHAN, S.W.C. (1972) — Recent studies on the control of the Reptilian ovarian cycle. **Gen. Comp. Endocrinol.**, **3**, 65-75.

- CLAUSEN, H.J. (1940) — Effects of ovariectomy and hypophysectomy on gestation in Snakes. **Endocrin.**, **27**, 700-704.
- COCTEAU, T. (1835) — Notice sur un genre peu connu de Lézards vivipares (*Zootoca* Wagler) et sur une nouvelle espèce de ce genre. **Magas de Zool.**, class. III.
- CONAWAY, C.H. & FLEMING, W.R. (1960) — Placental transmission of ^{22}Na and ^{131}I in *Natrix Copeia*, **1**, 53-55.
- DUFAURE, J.P. & HUBERT, J. (1961) — Table de développement du lézard vivipare : *Lacerta (Zootoca) vivipara* Jacquin. **Arch. Anat. Microsc. Morph. exp.**, **50**, 309-327.
- FITCH, H.S. (1970) — Reproductive cycles of lizards and snakes. **University of Kansas, Museum Natural History, Miscellaneous Publication**, **52**, 1-247.
- GIACOMINI, E. (1891) — Maternali per la storia dello sviluppo del *Seps Chalcides*. **Monit. Zool. Ital.**, **2**, 179-198.
- GUILLETTE, L.J. Jr. (1979) — Stimulation of parturition in a viviparous lizard (*Sceloporus jarrovi*) by Arginine Vasotocin. **Gen. Comp. Endocr.**, **38**, 457-460.
- GUILLETTE, L.J., SPIELVOGEL, S., MOORE, F.L. (1981) — Luteal development, placentation and plasma progesterone concentration in the viviparous lizard *Sceloporus jarrovi*. **Gen. Comp. Endocr.**, **43**, 20-29.
- HOFFMAN, L.H. (1970) — Placentation in the garter snake. *Thamnophis sirtalis*. **J. Morph.**, **131**, 57-87.
- JACQUIN (1787) — Sur la viviparité d'un Lézard. *Nota Acta Helvetica Basileae*, **1**, 33.
- KAMMERER, P. (1911) — Cité par JACOBI, L. (1936) — Ovoviviparie bei einheimischen Eidechsen. Vergleichende Untersuchungen an den Eiern und am Ovidukt von *Lacerta agilis*, *L. Vivipara* und *Anguis fragilis*. **Z. Wiss. Zool. Leipzig**, **148**, 401-464.
- LANTZ, L.A. (1927) — Quelques observations nouvelles sur l'herpétologie des Pyrénées centrales. **Revue d'Histoire naturelle appliquée**, **8**, 54-61.
- MADERSON, P.F.A. & BELLAIRS, A. d'A. (1962) — Culture methods as an aid to experiment on reptile embryos. **Nature**, **195**, 401-402.
- PACKARD, G.C., TRACY, C.B. & ROTH, J.J. (1977) — The physiological ecology of reptilian eggs and embryos and the evolution of viviparity within the class reptilia. **Biol. Rev.**, **52**, 71-105.
- PANIGEL, M. (1951) — Rapports anatomohistologiques entre l'oeuf et l'oviducte maternel chez le lézard *Zootoca vivipara*. **Bull. Soc. Zool. Fr.**, **176**, 163-170.

- PANIGEL, M. (1956) — Contribution à l'étude de l'ovoviviparité chez les reptiles : gestation et parturition chez le lézard vivipare : *Zootoca vivipara*. **Annales des Sciences Naturelles**, **18**, 569-668.
- PANIGEL, M. (1976) — Animal models for fetal visualization in "Intra-uterine fetal visualization". KABACK, M. & VALENTI, C. eds. 80-93, Excerpta Med., Amsterdam.
- ROLLINAT, R. (1904) — Observations sur la tendance à l'ovoviviparité chez quelques Sauriens et Ophidiens de la France centrale. **Mem. Soc. Zool. Fr.**, **17**, 30-41.
- SERGEEV, A.M. (1940) — Recherches sur la viviparité des Reptiles : en russe. **Moscow Soc. of Naturalists**, 1-36.
- WEEKES, A.C. (1933) — On the distribution, habitat, reproductive habits of certain European and Australian snakes and lizards, with particular regard to their adoption of viviparity. **Proc. of the Linnean Soc. of New South Wales**, **58**, 270-274.
- WEEKES, H.C. (1935) — A review of placentation among reptiles with particular regard to the function and evolution of the placenta. **Proc. Zool. Soc. London**, 625-645.
- XAVIER, F. (1982) — Progesterone in the viviparous lizard, *Lacerta vivipara* J. ovarian biosynthesis, plasma levels and binding to transcortin-type protein during the sexual cycle. **Herpetologica**, **38**, 1.
- YARON, Z. (1972) — Endocrine aspects of gestation in viviparous reptiles. **Gen. Comp. Endocrinol. Suppl.** **3**, 663-674.
- YARON, Z. (1977) — Embryo-maternal interrelations in the lizard *Xantusia vigilis*. In : "Reproduction & Evolution". CALABRY, J.H. ; TYNDALE, C.A. eds.

Maurice PANIGEL, Professeur
 Biologie de la Reproduction
 Université Pierre et Marie Curie (Paris VI)
 Bâtiment A, 7e étage
 4, Place Jussieu
 75230 PARIS CEDEX 05

**SUR QUELQUES PARTICULARITÉS
DE LA BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION
CHEZ LE LÉZARD VIVIPARE (*Lacerta vivipara* Jacquin)**

par

Jean-Pierre DUFAURE

Si le phénomène d'ovoviviparité a longtemps été considéré comme la particularité la plus remarquable de la reproduction du lézard vivipare, d'autres singularités, pour la plupart inattendues, ont été mises en évidence dans notre laboratoire, essentiellement chez le mâle, mais l'une d'entre elles, chez la femelle (*).

C'est ainsi que la femelle possède un caryotype original : contrairement aux autres espèces de *Lacerta*, elle présente des chromosomes sexuels morphologiquement différenciés (caryotype à 35 chromosomes comprenant 34 télocentriques et 1 submétacentrique) avec une formule de type Z_1Z_2W (chromosomes sexuels multiples) (1).

Chez l'embryon, l'inversion sexuelle du mâle (sexe homogamétique) n'a pu être obtenue par l'injection d'oestradiol (hormone produite par le sexe hétérogamétique). Cette "résistance" à l'inversion par une hormone stéroïde d'apport exogène, peu connue chez les Vertébrés puisqu'on ne l'observe que chez les Mammifères, peut être levée si l'on administre préalablement aux embryons une hormone gonadotrope (2). Ces résultats peuvent s'expliquer maintenant selon les concepts de Ohno par une perturbation des interactions cellule somatique-cellule germinale au moment de la différenciation primaire du sexe, les gonadotropines étant connues pour se fixer sur les membranes cellulaires.

Chez le mâle adulte, au cours du cycle sexuel, la testostérone plasmatique, androgène circulant principal chez cette espèce, subit des variations d'une amplitude considérable. Elle atteint à la période des

(*) Cet exposé résume succinctement les résultats les plus significatifs obtenus en 24 ans d'activité personnelle, auxquels s'ajoutent les travaux de mes principaux collègues et collaborateurs : Mesdames Michèle Mesure, Michèle Chevalier, Annie Depeiges, Monique Chambon et Messieurs Yves Courty et Jean-Paul Braux.

accouplements (avril) les taux les plus élevés jusque là enregistrés chez un vertébré, avec près de 400 ml de plasma, puis chute jusqu'à n'être plus détectable en juillet. La testostérone intratesticulaire subit les mêmes variations, mais en outre, elle s'élève brusquement en juin alors que son niveau plasmatique demeure faible. Cette rétention de testostérone dans le testicule coïncide avec le passage entre deux vagues spermatogénétiques et peut contribuer à expliquer, sur le plan hormonal, le phénomène bien connu de dissociation diastémo-spermatique (3). La testostérone plasmatique est transportée par deux systèmes protéiques, S₁ et S₂. Le système S₂ (appelé encore "Lacertilian-corticosteroid binding protein") caractérisé par une affinité élevée pour la testostérone ($Ka4^{\circ}C : 1 \times 10^8 M^{-1}$) et une forte capacité (N : $1 \times 10^{-9} M$) doit être le principal responsable du transport de l'homme et doit pouvoir amortir les variations importantes enregistrées dans les taux circulants. La capacité de liaison présente elle-même des variations significatives au cours du cycle sexuel avec un pic remarquable fin mai dont l'interprétation est encore à l'étude (4).

Enfin, l'épididyme du lézard vivipare manifeste une activité sécrétoire des plus remarquables. La découverte en 1893 de cette activité par Van der Stricht est probablement à l'origine de tous les travaux sur le rôle des sécrétions de l'épididyme dans la physiologie des spermatozoïdes (5). Ces sécrétions se présentent sous la forme de grains figurés, très nombreux et volumineux, composés d'un granule central (6-7 μ m de diamètre) et d'une vacuole périphérique. Ces grains sont massivement déversés dans la lumière du tube épидидymaire au moment de l'arrivée des spermatozoïdes. L'existence de tels grains de sécrétion est extrêmement rare (elle a été signalée chez *Leiopoldisma fuscum* et *Takydromus septentrionalis*) ; elle fait du lézard vivipare un modèle précieux pour isoler et analyser une sécrétion épидидymaire ainsi que pour tester son effet sur les spermatozoïdes, d'autant que ces sécrétions sont relativement simples. Il a ainsi, été identifié dans le granule central une protéine insoluble de 70 000 daltons et dans la vacuole une protéine soluble de 16 000 daltons (6). Des tests immunocytochimiques ont permis de démontrer que la protéine soluble vient se fixer sur la tête des spermatozoïdes. Le rôle du granule central demeure encore énigmatique (7).

Le lézard vivipare, espèce très largement répandue (il couvre presque toute la région euro-sibérienne) et souvent très abondante, a remarquablement réussi, sans doute parce qu'il a pu s'adapter à des conditions climatiques qui lui ont permis d'occuper des niches pratiquement vides. Probablement certaines des singularités que nous avons signalées ont-elles un rapport avec ces adaptations qu'il conviendra de découvrir. Quoi qu'il en soit, ces particularités font du lézard vivipare, à bien des égards, un modèle biologique privilégié.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) M. CHEVALIER (1969) — Données nouvelles sur le caryotype du lézard vivipare (Reptiles, Lacertiliens). Existe-t-il une hétérogamétie femelle de type Z_1Z_2W ? **C.R.Ac.Sc.**, **268**, 2098-2100. M. Chevalier, J.P. Dufaure and P. Lecher (1979). Cytogenetic study of several species of *Lacerta* (Lacertidae, Reptilia) with particular reference to sex chromosomes. **Genetica**, **50**, 11-14.
- (2) J.P. DUFAURE (1966) — Recherches descriptives et expérimentales sur les modalités et facteurs du développement de l'appareil génital chez le lézard vivipare. **Arch.Anat.micr.** et **Morph.exp.**, **55**, suppl., 437-537.
- (3) Y. COURTY and J.P. DUFAURE (1979) — Levels of testosterone in the plasma and testis of the viviparous lizard (*Lacerta vivipara* Jacquin) during the annual cycle. **Gen.Comp.Endocrinol.**, **39**, 336-342 ; Androgènes testiculaires et cycle spermatogénétiques chez le lézard vivipare, **C.R.Soc.Biol.**, **173**, 1083-1088.
(1980) Levels of testosterone, dihydrotestosterone and androstenedione in the plasma and testis of a lizard (*Lacerta vivipara* Jacquin) during the annual cycle. **Gen.Comp.Endocrinol.**, **42**, 325-333.
(1982) Circannual testosterone, dihydrotestosterone and androstenediols in plasma and testis of *Lacerta vivipara*, a seasonally breeding viviparous lizard, **Steroids**, **39**, 517-529. J.P. Dufaure and M. Chambon (1978) Uptake of 3H testosterone in several organs of the male viviparous lizard (*Lacerta vivipara* Jacquin) and selective retention by the epididymis. **Gen.Comp.Endocrinol.**, **36**, 23-39.
- (4) J.P. BRAUX et J.p. DUFAURE (1982) — Liaison de la testostérone aux protéines plasmatiques chez le lézard vivipare mâle. **C.R.Soc.Biol.**, **176**, 535-541.
(1983) Particularité de la liaison de la testostérone aux protéines plasmatiques au cours du cycle sexuel chez un animal à reproduction saisonnière, le lézard vivipare. **C.R.Ac.Sc.**, 296, 1, série III, p.59-62.
- (5) O. VAN DU STRICHT (1983) — La signification des cellules épithéliales de l'épididyme de *Lacerta vivipara*. **C.R.Soc.Biol.**, **45**, 799-801.
- (6) A. DEPEIGES and J.P. DUFAURE (1980) — Major proteins secreted by the epididymis of *Lacerta vivipara*. Isolation and characterization by electrophoresis of the central core. **Biochim.Biophys.Acta**, **628**, 109-115.
(1981) *ibid.* Identification by electrophoresis of soluble proteins. **Biochim.Biophys.Acta**, **667**, 260-266.
- (7) A. DEPEIGES, G. BÉTAIL et J.P. DUFAURE (1981) — Caractérisation immunochimique d'une protéine majeure sécrétée par l'épididyme de lézard. **C.R.Ac.Sc.**, **292**, 211-216. A. Depeiges and J.P. Dufaure (1983). Binding to spermatozoa of a major soluble proteins secreted by the epididymis of the lizard *Lacerta vivipara*. **Gamete Research**, sous presse.

J.P. DUFAURE
Laboratoire de Génétique et Biologie cellulaire
Complexe scientifique des Cézeaux
Université de Clermont-Ferrand II
B.P.45 — 63170 AUBIÈRE

SUR QUELQUES ASPECTS DE LA BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA FEMELLE DU LÉZARD VIVIPARE, *Lacerta vivipara* Jacquin

par

Françoise XAVIER

Comme chez la plupart des Vertébrés des zones tempérées, la reproduction présente, chez le Lézard vivipare femelle, un caractère saisonnier et correspond à une séquence d'événements aboutissant à la libération du jeune au moment le plus favorable à sa survie : vitellogenèse, fécondation, gestation et parturition ont lieu au printemps et en été. La vitellogenèse (avril-mai) consiste en l'accumulation de vitellogénine, phospholipoprotéine sécrétée par le foie, dans les ovocytes dont le diamètre passe alors de 1,7 à 6-8 mm. Après l'ovulation (mai-juin), les cellules folliculaires remplissent la cavité laissée libre par l'ovocyte expulsé pour former le corps jaune. Les corps jaunes persistent pendant toute la gestation dont la durée, en moyenne de deux mois, dépend des conditions thermiques de l'été. En Auvergne, les parturitions s'effectuent, généralement, au mois d'août ; elles peuvent avoir lieu en juillet lorsque l'été est chaud ou au contraire en septembre si celui-ci est froid et pluvieux (1,2). Chaque femelle porte 2 et 12 embryons.

La reproduction de cette espèce est obtenue en captivité après une hibernation semi-naturelle ou artificielle. Lorsque l'hibernation est supprimée, les femelles ne se reproduisent pas (3). Les basses températures hivernales sont indispensables à la reprise de la croissance ovocytaire et à la vitellogenèse au printemps et, donc, à la reproduction (4).

Au cours du cycle sexuel, les taux de progestérone plasmatique subissent des variations considérables (5). Faibles durant la période post-gravidique et l'hibernation (moins de 5 ng/ml), ces taux augmentent progressivement au cours de la vitellogenèse, atteignent leurs maxima au cours de la gestation (400 ng/ml) puis chutent fortement juste avant la parturition. Chez les femelles n'ayant pas hiberné et, de ce fait, incapables de se reproduire, les taux de progestérone circulante restent à leur niveau de base. L'évolution des taux plasmatiques de progestérone correspond aux capacités de l'ovaire à produire *in vivo* ce stéroïde ; pendant la gestation, la production de progestérone est

essentiellement due à l'activité des corps jaunes (5). Il faut noter que la progestéronémie est bien plus élevée chez la femelle de *L. vivipara* (400 ng/ml) que chez les femelles des autres Reptiles vivipares étudiés (5 ng/ml).

Il existe dans le plasma du Lézard vivipare deux protéines spécifiques de liaison des stéroïdes, une de type transcortine ou CBG et une de type sex-binding protein ou SBP (6). Les expériences de compétition réalisées avec la transcortine-like du Lézard vivipare ont montré que cette protéine liait avec une haute spécificité la progestérone, la testostérone et la cortisone mais ne liait que très faiblement la corticostérone ; elle diffère, de ce fait, de celles des Amphibiens, Oiseaux et Mammifères qui ont une haute affinité pour la corticostérone. La concentration en transcortine-like, toujours très élevée chez le Lézard vivipare (de l'ordre de 10^{-5} M, soit respectivement 80, 60 et 20 fois supérieure à celles de la grenouille, de la poule et de l'homme), montre d'importantes variations au cours de l'année (7) : minimale en fin de vitellogenèse ($0,4 \times 10^{-5}$ M), elle atteint des valeurs maximales en fin de gestation ($2,4 \times 10^{-5}$ M). Il y a donc, au cours de la gestation, une augmentation concomitante des concentrations plasmatiques de progestérone et de transcortine-like ; des faits semblables ont été décrits chez plusieurs espèces de Mammifères.

Le rôle de la transcortine-like, chez la femelle du Lézard vivipare, est encore spéculatif. Les taux élevés de progestérone circulante trouvés chez ce lézard peuvent être le résultat d'un taux de clearance métabolique bas dû au fait que la progestérone est fortement liée à la transcortine-like et, ainsi, non métabolisée. La forte concentration plasmatique de transcortine-like, notamment pendant la gestation, pourrait jouer un rôle important en maintenant des taux élevés de progestérone, rapidement mobilisable, dans le plasma de ce lézard.

Le rôle de la progestérone, pendant la gestation, est d'inhiber la croissance des ovocytes, de favoriser l'hyperplasie et l'hypertrophie des fibres musculaires de l'utérus, de stimuler la vascularisation utérine permettant les échanges respiratoires entre la mère et les foetus et, enfin, d'inhiber l'action stimulatrice de l'arginine-vasotocine sur les contractions de l'oviducte (8,9). De fait, des implants de progestérone réalisés en fin de gestation, chez des femelles du Lézard vivipare normales ou préalablement ovariectomisées, inhibent la parturition (1). Les résultats des ovariectomies pratiquées au cours de la gestation semblent indiquer que la sécrétion d'une autre glande (formations placentaires, inter-rénale) que les corps jaunes pourrait pallier à la destruction des formations lutéiniques. Chez la femelle du Lézard vivipare, dont les formations placentaires sont très rudimentaires, les recherches menées sur l'activité inter-rénale (10) incitent à penser que l'inter-rénale pourrait jouer un rôle non négligeable dans les mécanismes physiologiques qui permettent d'assurer le maintien et le développement *in utero* des embryons. La prise en considération des relations réciproques entre l'ovaire, l'inter-rénale et le complexe utérus-embryon devrait permettre une meilleure compréhension de ces mécanismes.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) PANIGEL, M. (1956) — Contribution à l'étude de l'ovoviviparité chez les Reptiles : gestation et perturbation chez le Léopard *Zootoca vivipara*. Ann. Sc. Nat. Zool. **18**, 569-668.
- (2) PILORGE, T.H., XAVIER, F. et BARBAULT, R. (1983) — Variations in litter size and reproductive effort within and between some populations of *Lacerta vivipara* Jacquin. Holoartic Ecology **6** (sous presse).
- (3) HUBERT, J. et XAVIER, F. (1979) — Cristallisation ribosomique et hibernation chez le Léopard vivipare, *Lacerta vivipara* J. C.R.Acad.Sc. Paris, Sér. D **288**, 635-637.
- (4) GAVAUD, J. (1983) — Obligatory hibernation for completion vitellogenesis in the lizard *Lacerta vivipara* J.. J. Exp. Zool. **225**, 397-405.
- (5) XAVIER, F. (1982) — Progesterone in the viviparous lizard, *Lacerta vivipara* J. : ovarian biosynthesis, plasma levels and binding to transcortin-type protein during the sexual cycle. Herpetologica **38**, 62-70.
- (6) MARTIN, B. et XAVIER, F. (1981) — High-affinity binding to progesterone, estradiol-17 β and testosterone by plasma proteins of the Reptile *Lacerta vivipara* J.. Gen.Comp. Endocrinol. **43**, 299-307.
- (7) XAVIER, F., MARTIN, B. et THIBIER, M. (1983) — Transcortin-type protein and progesterone levels in lizard plasma (*Lacerta vivipara* J.) during the annual cycle. Symp. Proc. Hong-Kong Univ. Press (sous presse).
- (8) CUELLAR, H.S. (1979) — Disruption of gestation and egg shelling in deluteinized oviparous whiptail lizards *Cnemidophorus uniparens* (Reptilia, Teiidae). Gen. Comp. Endocrinol. **39**, 150-157.
- (9) JONES, R.E. et GUILLETTE, L.J. (1982) — Hormonal control of oviposition and parturition in lizards. Herpetologica **38**, 80-93.
- (10) DAUPHIN-VILLEMANT, C. (1982) — Synthèse et métabolisme *in vitro* de stéroïdes dans la glande surrénale de la femelle de *Lacerta vivipara* Jacquin au cours du cycle annuel. Thèse de Doctorat de 3ème cycle, Université Pierre et Marie Curie, PARIS, 98 pages.

F. XAVIER
Laboratoire Zoologie
Ecole Normale Supérieure
46 rue d'Ulm
75230 PARIS CEDEX 05

LA DISTRIBUTION DES HORMONES SEXUELLES AU COURS DU CYCLE DE REPRODUCTION CHEZ LE MÂLE DE *Lacerta vivipara*

par

Jean-Paul BRAUX

Chez le mâle du Lézard vivipare (*Lacerta vivipara* Jacquin), animal à cycle saisonnier, les taux de testostérone plasmatique et testiculaire fluctuent de manière importante et significative au cours de l'année (1,2). La testostéronémie atteint ses valeurs les plus élevées au moment des accouplements (avril-mai), puis chute rapidement lors de la phase d'atrophie de l'appareil génital (juin-juillet) et s'élève à nouveau jusqu'à l'entrée en hibernation (septembre-octobre). Nous avons pu identifier dans le plasma de ces animaux deux systèmes de liaison des stéroïdes : un premier système (S1) ressemblant aux protéines de liaison des stéroïdes sexuels des Mammifères (SBP) et un second système (S2) ressemblant à la transcortine des Mammifères (CBG) (3), systèmes déjà identifiés chez la femelle de la même espèce (4). Par sa forte affinité et sa forte capacité vis à vis de la testostérone, c'est curieusement le système S2 de type transcortine qui est le principal responsable du transport de la testostérone chez le Lézard (3). Compte tenu des variations importantes de la testostéronémie (de plus de 300 ng/ml à moins de 1 ng/ml) nous nous sommes demandés quelles pourraient être au cours du cycle sexuel les valeurs de la testostérone libre, données qui ont une signification physiologique importante. Pour cela, il était intéressant de savoir si les paramètres de la liaison aux protéines du plasma variaient au cours du cycle annuel. Dans ce but, l'affinité et la capacité du constituant plasmatique liant la testostérone ont été mesurées, à différentes périodes du cycle, par la méthode de dialyse à l'équilibre.

Alors que l'affinité reste constante, la capacité présente des variations significatives. Ces variations de capacité ont alors été comparées aux fluctuations des taux de testostérone plasmatique mesurés par un dosage radio-immunologique et à la concentration en protéines plasmatiques mesurée par la méthode de Lowry. Ces trois paramètres montrent une évolution saisonnière parallèle sauf en mai-juin où la capacité de liaison s'élève alors que la testostéronémie et la concentration en protéines totales chutent (5). La signification physiologique de ce phénomène

remarquable est peut-être un mécanisme actif de renforcement de l'atrophie des organes sexuels accessoires (épididyme, segment sexuel du rein). En outre, l'augmentation de la capacité de liaison qui apparaît en automne et évolue parallèlement aux taux de testostérone doit protéger ces organes accessoires d'une reprise d'activité avant l'entrée en hibernation. Ces résultats mettent l'accent sur le rôle clef joué par les protéines spécifiques de la liaison du plasma dans la modulation de l'action des hormones stéroïdes;

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) Y. COURTY et J.P. DUFAURE — Levels of testostérone in the plasma and testis of the viviparous lizard (*Lacerta vivipara* Jacquin) during the annual cycle. **Gen.Comp.Endocrinol.**, 39, 1979, p.336-342.
- (2) Y. COURTY et J.p. DUFAURE. Levels of testosterone, dihydrotestosterone and androstenedione in the plasma and testis of a lizard (*Lacerta vivipara* Jacquin) during the annual cycle. **Gen.Comp.Endocrinol.**, 42, 1980, p.325-333.
- (3) J.P. BRAUX et J.P. DUFAURE. Liaison de la testostérone aux protéines plasmatiques chez le lézard vivipare mâle. **C.R.Soc.Biol.**, 176, 4, 1982, p.535-541.
- (4) B. MARTIN et F. XAVIER. High-affinity binding to progesterone, estradiol-17 β and testosterone by plasma proteins of the reptilia *Lacerta vivipara* J.. **Gen.Comp.Endocrinol.**, 43, 1981, p.299-307.
- (5) J.P. BRAUX et J.P. DUFAURE. Particularité de la liaison de la testostérone aux protéines plasmatiques au cours du cycle sexuel chez un animal à reproduction saisonnière, le lézard vivipare mâle. **C.R.Acad.Sc.**, PARIS, 296, n° 1, série III, p.59-62.

J.P. BRAUX
Equipe de Cytophysiologie
Laboratoire de Biologie Cellulaire et Génétique
Université de Clermont-Ferrand II
B.P. 45 - 63170 AUBIERE

EFFORT DE REPRODUCTION ET STRATÉGIE DE REPRODUCTION CHEZ *Lacerta vivipara*

par

Thierry PILORGE

La comparaison des variables reproductives de trois populations du Lézard vivipare (Pilorge *et al.*, 1983) m'a amené à réfléchir sur la stratégie de reproduction de cette espèce en fonction des conditions environnementales.

Les trois populations concernées sont situées respectivement à Besse-en-Chandesse (Puy-de-Dôme, 1200m alt.), à Paimpont (Ille-et-Vilaine, 130m alt.) et près d'Anvers (Belgique, entre 20 et 50m alt.).

La population de Paimpont, étudiée par Benoît Heulin (1981), semble être la moins soumise aux contraintes du milieu, notamment la quantité de ressources présente. Seules les perturbations créées par les fluctuations de la durée de la saison d'activité paraissent avoir quelque impact immédiat sur le nombre de jeunes produits. En fait, la principale limitation de l'effort de reproduction semble être d'ordre morphologique, c'est-à-dire liée à la capacité de la cavité abdominale.

La stratégie de la population de Besse, qui consiste à produire un assez grand nombre de jeunes de poids relativement faible, serait fondamentalement adaptée à un environnement climatique très rude, notamment en ce qui concerne la durée et les variations importantes de la saison d'activité. Celles-ci déterminent la quantité totale d'énergie absorbée par saison, et par conséquent l'investissement dans la reproduction (Pilorge, 1981, 1982).

Enfin, les données aimablement communiquées par Dirk Bauwens montre que la population belge présente une stratégie typique d'une situation où la compétition intraspécifique est intense. Ceci se traduit par la production d'un petit nombre de nouveaux nés nettement plus lourds que dans les autres populations.

Ces quelques hypothèses explicatives, bien que non définitives, suggèrent une très grande plasticité démographique de la part de *Lacerta vivipara*, telle que l'on peut rencontrer des stratégies opposées, en fonction de l'environnement dans lequel vit chaque population.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- HEULIN B., 1981 — Contribution à l'étude de l'écologie du lézard vivipare - *Lacerta vivipara* - dans le massif forestier de Paimpont. Université de Rennes, D.E.A. d'Ecologie.
- PILORGE T., 1981 — Structure et dynamique d'une population du Lézard vivipare. Signification adaptative de la viviparité chez les Lézards. Publ. Lab. Zool. E.N.S., 18, 1-152.
- PILORGE T., 1982 — Stratégie adaptative d'une population de montagne de *Lacerta vivipara*. Oikos, 39 : 206-212.
- PILORGE T., XAVIER F. et BARBAULT R., 1983 — Variations in litter size and reproductive effort in some populations of *Lacerta vivipara* J. Holarctic Ecology, sous presse.

T. PILORGE
Laboratoire de Zoologie
Ecole Normale Supérieure
46 rue d'Ulm
75230 PARIS CEDEX 05

DONNÉES SUR L'OCCUPATION SPATIO-TEMPORELLE D'UN MILIEU HÉTÉROGÈNE PAR UNE POPULATION DE *Lacerta vivipara*

par

Benoit HEULIN

A Paimpont, en Bretagne, *Lacerta vivipara* occupe divers biotopes hygrophiles : tourbières, bordures d'étangs forestiers, prairies à *Molinia caerulea*, landes humides à *Erica tetralix*.

Les densités de populations estimées à l'aide de la méthode des captures-marquages-recaptures sont :

- . 110 individus/hectare dans une lande méso-hygrophile
- . 160 individus/hectare dans une tourbière
- . 260 individus/hectare pour une bordure d'étang.

La principale particularité de la bordure d'étang réside dans son caractère d'écotone ⁽¹⁾ qui lui confère une forte hétérogénéité du peuplement végétal et de l'ensoleillement.

Une étude de la distribution spatiale des captures montre que, dans ce milieu, la population adopte également une répartition hétérogène.

- . En mai, l'ensemble de la population fréquente préférentiellement les zones proches de la rive, où l'ensoleillement est maximal.
- . Entre mai et juillet, la distribution des mâles et des subadultes se modifie tandis que celle des femelles est inchangée.

— La sédentarité des femelles semble être déterminée par les contraintes de la gestation : déplacements limités, besoins thermiques accrus.

— Les changements de distribution chez les mâles sont liés à la période d'accouplement et aux modifications des conditions climatiques.

— Chez les subadultes, le changement radical de distribution, intervenu entre mai et juillet, peut être considéré comme une composante de leur phase de dispersion ; cette phase qui est concomitante de l'acquisition des caractères sexuels secondaires pourrait résulter de

(1) écotone : zone lisière - zone de transition entre deux milieux.

modifications ontogénétiques du choix de l'habitat ou de l'apparition d'antagonisme entre adultes et subadultes.

Enfin, le calcul des indices de recouvrement spatio-temporel montre que c'est entre subadultes et adultes que ce recouvrement est le moindre.

Un tel phénomène pourrait être assimilé à une stratégie de partage qui, en assurant une meilleure utilisation des ressources disponibles, permettrait de minimiser la compétition.

Dans l'analyse des mécanismes et des causes déterminant l'organisation spatio-temporelle des populations de *Lacerta vivipara*, l'attention pourrait à l'avenir être focalisée sur les problèmes de ressources limitantes et sur les mécanismes éthologiques d'espacement des individus.

B. HEULIN
E.R.A. 798 "Ecologie des Landes"
P.I.R.E.N. CNRS "Observatoire du changement écologique : le pays de
Paimpont"
Station Biologique de Paimpont
35380 F - Plélan-le-Grand

LA VIVIPARITÉ CHEZ *Typhlonectes compressicaudus*, AMPHIBIEN APODE

par

Jean-Marie EXBRAYAT, Michel DELSOL et Jean LESCURE

Typhlonectes compressicaudus appartient à la famille des Typhlonectidés qui regroupe des espèces aquatiques vivipares. Grâce à deux missions organisées en Guyane Française avec l'aide de la Fondation Singer Polignac, et à des envois de matériel fixé au liquide de Bouin, nous avons disposé d'un matériel très important permettant d'étudier la reproduction de cette espèce.

Typhlonectes compressicaudus possède un cycle de reproduction annuel discontinu. La copulation s'étale de janvier à avril. La gestation, qui affecte la moitié environ de la population des femelles adultes, se déroule jusqu'en juillet-septembre, période de mise bas.

Chez les femelles, les canaux de Müller sont formés d'un pavillon, d'un oviducte et d'un utérus : ces trois parties sont morphologiquement différenciées pendant la reproduction. Durant cette période, le rapport longueur du canal de Müller sur longueur de l'animal varie de 0,50 en janvier à 0,60 entre avril et la mise bas. Le diamètre utérin croît en fonction du développement des embryons ; il est de 3 à 4 mm avant la gestation et de 6 mm au début de celle-ci : la paroi est alors épaisse et forme des plis longitudinaux internes. A la fin de la gestation, le diamètre utérin est maximal : 15 mm ; la paroi est alors distendue et très vasclularisée.

Au début de la gestation (février à avril), les embryons de stades I ou II (Delsol et al., 1981), de 2 mm de diamètre environ, sont munis d'une vésicule vitelline et enveloppés dans une gangue. Dès le mois de mai, on trouve des embryons de stade III démunis de gangue et dont la vésicule vitelline est réabsorbée. En début de stade III, ces embryons possèdent, au niveau de la paroi abdominale, une structure qui pourrait jouer un rôle absorbant. Enfin, de juillet à septembre, seuls sont présents des embryons de stade IV, parfaitement semblables à de petits adultes munis de branchies.

Le nombre moyen d'embryons par utérus diminue au cours de la gestation : de 5, il passe à 2. Nous n'avons que très rarement trouvé la

coexistence des stades III et IV, ce qui laisse supposer qu'une forme de cannibalisme intra-utérin serait possible (Delsol et al., 1981).

Les corps adipeux subissent d'importantes variations pondérales : le rapport poids du corps adipeux/poids de l'animal varie de 0,08 (début de gestation) à 0,01, avec une chute importante à partir de juillet, liée à la présence de stades IV.

Les variations des canaux de Müller et des corps adipeux sont accompagnés de variations au niveau de l'ovaire. Après la ponte ovulaire, il y a formation de corps jaune dont la taille diminue et dont la cavité est oblitérée au cours de la gestation.

La gestation de *Typhlonectes compressicaudus* se déroule durant la saison des pluies. Les variations importantes qui affectent l'appareil urogénital sont liées aux stades embryonnaires. Un contrôle hormonal semble assuré par les corps jaunes post-ovulatoires qui évoluent au cours de la gestation.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. EXBRAYAT, DELSOL, FLATIN, 1981 — Premières remarques sur la gestation chez *Typhlonectes compressicaudus* (Duméril et Bibron, 1841) Amphibien Apode vivipare. **C.R.Séanc.Acad.Sc.**, série III 292 : 417-420.
2. DELSOL, FLATIN, EXBRAYAT et BONS, 1981 — Développement de *Typhlonectes compressicaudus*, Amphibien Apode vivipare. Hypothèse sur sa nutrition embryonnaire et larvaire par un ectotrophoblaste. **C.R.Séanc.Acad.Sci.**, série III 293 : 281-285.

J.M. EXBRAYAT et M. DELSOL
Laboratoire d'Etude du Développement post-embryonnaire des Vertébrés
Inférieurs, de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes
Laboratoire de Biologie Générale de la Faculté Catholique des Sciences
de Lyon
25 rue du Plat - 69288 LYON Cedex 1, France

J. LESCURE
Laboratoire des Reptiles et Amphibiens du Muséum d'Histoire Naturelle
25 rue Cuvier - 75005 PARIS, France

**QUELQUES OBSERVATIONS CONCERNANT LE MAINTIEN
EN ÉLEVAGE DE DEUX AMPHIBIENS APODES :**
Typhlonectes compressicaudus et un *Ichthyophis*.
REPRODUCTION DE *Typhlonectes compressicaudus*.

par

Jean-Marie EXBRAYAT et Marie-Thérèse LAURENT

Peu de travaux sont consacrés à l'élevage des Batraciens Apodes. Nos recherches concernant la biologie de ces Amphibiens nous ont conduits à tenter l'élevage de deux espèces différentes.

Une espèce d'*Ichthyophis*, *J. Koktaoensis* Taylor, nous a été envoyée de Thaïlande. Nous possédons actuellement quatre animaux installés dans un bac de matière plastique homologuée pour le transport des comestibles et dont le fond est recouvert de tourbe humide. La température est maintenue à 29-30°C ; la lumière suit un rythme de 12L/12D. Les animaux sont nourris deux fois par semaine avec du poisson décongelé et des vers de terre.

En trois ans, la taille moyenne de trois d'entre eux est passée de 130 mm à 285 mm : le poids moyen, de 13 à 40 g. Le quatrième a eu une croissance très faible : actuellement il ne mesure que 200 mm et ne pèse que 15 g. Nous n'avons jamais obtenu de reproduction.

Typhlonectes compressicaudus est une espèce aquatique vivipare. Nous avons ramené vivants 60 individus en juillet 1979 et 120 en juin 1980 après deux missions organisées en Guyane Française grâce à la fondation Singer-Polignac.

Actuellement neuf animaux vivent encore dans un aquarium de 200 litres en verre ; d'autres animaux (deux couples) sont installés dans des bacs de 25 litres en matière plastique homologuée pour le transport des comestibles. Le fond des aquariums est recouvert de gravier ; des briques creuses servent d'abri aux animaux. Des mesures sur le terrain nous ont permis de préciser les caractéristiques principales de l'eau du biotope (voir tableau). Nous n'avons cependant pas pu reproduire exactement ces caractéristiques au laboratoire : l'eau est renouvelée et filtrée par des pompes-filtres ; la température est de 29-30°C ; au début de la période d'élevage, les bacs ont été remplis par un mélange d'eau de source à pH relativement bas et d'eau de la ville ; après six mois

d'élevage, le pH était tombé à 5, ce qui pourrait être dû à la présence de sable et de gravier dans l'aquarium. Le rythme nyctéméral est de 12L/12D. Les animaux sont nourris deux fois par semaine avec du poisson décongelé.

En août-septembre 1980, trois femelles capturées en juin de la même année ont donné naissance à 11 jeunes de 150 mm environ, pesant 7 g. En octobre 1981, une femelle capturée en juillet 1979 a donné naissance à 6 jeunes. La reproduction a donc été réalisée entièrement en élevage. La durée de la gestation nous paraît être de 6 à 7 mois.

La croissance des jeunes nés en 1980 a été surveillée. Depuis 20 mois, leur longueur moyenne est passée de 150 à 325 mm et leur poids de 7 à 50 g. Les caractères sexuels externes sont devenus visibles lorsque les animaux ont atteint 290 mm.

	Milieu naturel	Eau de source	Eau de la Ville	Elevage actuellement
Température	30°C			30°C
pH	5	6,2	7,3	5
Dureté	1°D	11°D	10°D	59°D
Ca ⁺⁺ mg/l	< 5	100	120	420
Na Cl mg/l	25	100	50	200
Nitrites mg/l	0	0	0	< 0,05

Principales caractéristiques des eaux d'élevage de *Typhlonectes compressicaudus*.

J.M. EXBRAYAT

Laboratoire d'Etude du Développement post-embryonnaire des Vertébrés Inférieurs, de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes.
Laboratoire de Biologie Générale de la Faculté Catholique des Sciences de^oLyon

M.T. LAURENT

Laboratoire de Biologie Générale de la Faculté Catholique des Sciences de Lyon
25 rue du Plat - 69288 LYON Cedex 1

ANATOMIE GÉNÉRALE DE
Typhlonectes compressicaudus (Duméril et Bibron, 1841)
BATRACIEN APODE VIVIPARE

par

Jean-Marie EXBRAYAT, Michel DELSOL et Jeanine FLATIN

Comme tous les Batraciens Apodes, *Typhlonectes compressicaudus* possède une anatomie interne caractérisée par un allongement de tous les organes et par l'aspect plurilobé de certains d'entre eux : foie, corps adipeux, testicules.

Le foie est un organe impaire formé d'une vingtaine d'éléments empilés de la partie postérieure vers la partie antérieure. Histologiquement, il est entouré d'une couche hématopoïétique, comme chez les Urodèles.

Les corps adipeux, organes pairs disposés de part et d'autre des gonades, sont formés d'une succession de lobes disposés antéro-postérieurement.

Les testicules sont allongés et formés chacun d'une dizaine de lobes séparés, disposés de façon peu régulière. Histologiquement, chaque lobe comporte un ensemble de lobules correspondant à des tubes séminifères, où les cellules germinales unies en groupes isogéniques baignent dans une phase liquide nommée "matrix" par les auteurs.

Laboratoire d'Etude du Développement post-embryonnaire des Vertébrés
Inférieurs, de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes

Laboratoire de Biologie Générale de la Faculté Catholique des Sciences
de Lyon
25 rue du Plat — 69288 LYON Cedex 1 - France

REPRODUCTION DE DEUX LÉZARDS VIVIPARES AUSTRALIENS *Egernia cunninghami* et *Egernia striolata*

par

Gilbert MATZ

Egernia cunninghami est élevé depuis plus de vingt ans ; nous avons observé plusieurs naissances de 1 à 4 jeunes, en première et deuxième générations. Chez *Egernia striolata*, nous avons observé, à partir de 6 animaux acquis en 1971 et en deuxième génération, la naissance de 54 lézards. Les deux espèces sont de véritables vivipares, les embryons développant un placenta.

Nos observations ont été consignées dans plusieurs articles : Les Scinques australiens (Aquarama, 1968, 2 (1) 28-29) ; Les Scinques australiens. II. *Egernia* GRAY, 1838 et *Tiliqua* GRAY, 1825 (Aquarama, 1972, 6 (17) 45-47) ; Données sur la reproduction de Scincidae (Reptilia, Lacertilia). (Bull. Soc. Zool. Fr., 1974, 99 (4) 798-799) ; Les Scinques australiens. 3. Observations sur la reproduction de *Egernia* GRAY (Aquarama, 1979, 13 (48) 43-44).

G. MATZ

Laboratoire de Biologie animale
Faculté des Sciences, Université d'Angers
2 Boulevard Lavoisier
49045 ANGERS Cedex

LES REPTILES ET BATRACIENS D'AUVERGNE

par

Robert DORÉ

On trouve en Auvergne la plupart des espèces de Reptiles et d'Amphibiens de France exception faite des espèces méridionales.

Située à une latitude moyenne (le 45ème parallèle passe près de St-Flour), l'Auvergne bénéficie de nombreux micro-climats dus aux différences d'altitude, (lesquelles s'échelonnent entre 350 mètres dans la Limagne et 1886 mètres au Puy de Sancy, point culminant du Massif Central), aux différences d'exposition et à l'orientation généralement Nord-Sud des montagnes qui engendrent un climat de type semi-océanique sur les versants ouest et de type semi-continental sur les versants Est. Par ailleurs, les structures géologiques de cette province sont très variées : terrains sédimentaires, calcaires et argilo-siliceux selon les endroits, terrains primitifs et terrains volcaniques. Micro-climats et sols variés engendrent à leur tour des biotopes non moins variés et voilà pourquoi le nombre des espèces animales et végétales est grand.

Nous passerons successivement en revue les espèces présentes en Auvergne.

I. Classe des Batraciens

A. Ordre des Urodèles

— La Salamandre terrestre : assez répandue dans toute la partie granitique c'est à dire là où elle trouve des petits ruisseaux et fontaines à eau bien oxygénée. Elle est beaucoup plus rare en plaine. Je l'ai trouvée, dans les Monts du Forez jusqu'à 950 mètres d'altitude.

— Le triton palmé : encore assez commun partout en plaine et en montagne jusque vers 800-850 mètres.

— Le triton à crête : se trouve en plaine (mares de la région de Cezaux) sur les plateaux basaltiques de la Limagne, là où la table de basalte n'est pas fissurée et peut retenir des mares. Dans la Combraille, il atteint 650 mètres d'altitude.

— Le triton marbré : ne se trouve que dans la partie la plus occidentale de l'Auvergne à l'Ouest des volcans, notamment en Basse-Auvergne, dans

la vallée de la Sioule où l'on rencontre le triton de Blasius, hybride du triton à crête et marbré.

— Le triton alpestre : s'observe dans les Monts du Forez à partir de 750-800 mètres d'altitude et jusque vers 1100 mètres.

B. Ordre des Anoures

— L'Alytes accoucheur : était commun il y a quelques années dans les parties granitiques du pays mais il est hélas en voie de raréfaction rapide pour les raisons qui seront évoquées ci-après.

— Le Sonneur à pieds épais : est un habitant de la plaine, des plateaux basaltiques de la Limagne, de la Combraille. Il ne semble guère dépasser 600 mètres d'altitude et se raréfie, ne restant fréquent qu'en de rares points non pollués, comme la forêt de Randan par exemple.

— Le Pélodyte ponctué : je ne l'ai jamais trouvé en Auvergne mais, comme il était signalé à la fin du siècle dernier aux confins du département du Puy-de-Dôme (Faune de l'Allier, E. Olivier), il se pourrait qu'il existe. Je n'ai jamais trouvé non plus le Pelobate brun mentionné dans la "Faune des vertébrés du Massif Central de la France" (Cantuel).

— La Rainette des arbres : je l'ai rencontrée en plaine dans une mare des environs de Cezoux (aujourd'hui transformée en dépôt d'ordures...). Toutefois selon une étude fort intéressante intitulée "Rivière Allier", publiée par la "Société pour l'étude et la protection de la Nature dans le Massif Central". Elle serait commune dans des "boires" de la rivière Allier, ces "boires" désignant des mares plus ou moins temporaires créées par les déplacements de la rivière.

— Le Crapaud calamite : cette même étude signale également cette espèce comme commune dans les "boires". Ailleurs elle était assez répandue dans les montagnes granitiques mais se raréfie rapidement.

— Le Crapaud commun : reste assez fréquent en plaine comme en montagne.

— La Grenouille agile : assez répandue partout aussi mais ne dépassant pas 700 à 800 mètres d'altitude.

— La Grenouille rousse : reste commune au-dessus de 600-700 mètres.

— La Grenouille verte : commune dans les étangs de la plaine et les grandes mares de la montagne jusque vers 600-700 mètres.

II. Classe des Reptiles

A. Ordre des chéloniens

— La Cistude d'Europe : est signalée dans l'étude "Rivière Allier" sur les bords de ce cours d'eau à St-Rémy en Rallat, à Charmeil et à Marcenat. Par ailleurs, elle est encore commune dans les étangs de la Sologne Bourbonnaise aux confins septentrionaux de l'Auvergne et les individus

rencontrés sur les bords de l'Allier dans le département du Puy-de-Dôme en proviennent sans doute.

B. Ordre des Sauriens

— Le Lézard des murailles et le Lézard vert : sont des habitants de la plaine qui ne dépassent pas 700-800 mètres d'altitude.

— Le Lézard des souches : se rencontre dans toute l'Auvergne au-dessus de 600 mètres et jusque vers 1 100 mètres.

— Le Lézard vivipare : est encore commun sur les volcans et dans le Forez au-dessus de 800 mètres, jusqu'aux sommets des montagnes.

Cantuel, dans son ouvrage précité, signale le Lézard ocellé dans le sud du Cantal. Je ne pense pas que cette information soit exacte, bien qu'on retrouve cette espèce dans le Sud-Ouest de la France. Lataste l'a signalé en Gironde (lande d'Arlac) et je me souviens d'un sujet naturalisé provenant d'Arcachon faisant partie de la collection Rollinat conservé dans la galerie de zoologie du Muséum national d'Histoire naturelle, malheureusement fermée au public depuis des années. Mr. le Professeur Dufaure m'a récemment signalé sa présence en Charente et l'Atlas provisoire de la S.H.F. le mentionne en Dordogne aux Eyzies.

— L'Orvet : reste assez commun jusque vers 1200 mètres d'altitude.

C. Ordre des Ophidiens

— La Couleuvre à colliers : qui était commune partout jusque vers 1000 mètres d'altitude devient de plus en plus rare sauf autour des étangs de la plaine où ses proies restent abondantes.

— La Couleuvre vipérine : qui selon l'ouvrage "Rivière Allier" ne se trouve au bord de cette rivière que dans une seule station, près de Vichy, existe par ailleurs dans ses affluents comme la Dore, la Sioule et la Morge, mais en quelques colonies plus ou moins isolées les unes des autres. Elle ne dépasse pas 600 mètres d'altitude et comme les rivières sont de plus en plus polluées en dessous de cette altitude, son avenir est très incertain. Je l'ai trouvée au bord d'un étang de la plaine et il me paraît évident qu'elle existait dans tous les cours d'eau et étangs, à basse altitude, avant l'agriculture et l'élevage intensifs. Eusebio la signalait comme très commune en 1922 sur les bords de l'Allier.

— La Coronelle lisse : habite la plaine et la montagne jusque vers 1 100 mètres. Je rencontre cette espèce de temps à autre. A vrai dire, je ne l'ai jamais trouvée en abondance, nulle part en France, aussi bien à l'heure actuelle que par le passé, c'est-à-dire depuis 1944, (époque à laquelle je commençais à m'intéresser sérieusement à la Nature). J'en arrive à me demander si ce serpent sort fréquemment dehors et ne passe pas la majeure partie de sa vie active à la recherche de ses proies (lézards, micro-mammifères nouveaux-nés) dans les trous du sol.

— La couleuvre d'Esculape : existe tout près de Clermont-Ferrand, au Puy-de-Mure à une vingtaine de kilomètres de l'Est de cette ville. Elle y

est hélas très menacée par l'urbanisation. On la trouve, d'une façon sporadique dans le Comté, c'est-à-dire entre Issoire et Pont-du-Château sur les hauteurs volcaniques (Limagne à bosses) de la rive droite de l'Allier.

— La couleuvre verte et jaune : n'existe pas en Basse-Auvergne et je pense que le sujet signalé à Lamothe (Haute-Loire) dans "Rivière Allier" était en réalité une Couleuvre d'Esculape. La Couleuvre verte et jaune se rencontre par contre dans le Cantal sur les versants occidentaux communiquant avec le Quercy ; je l'ai trouvée dans cette région à 750 mètres d'altitude ce qui me paraît beaucoup, dans des taillis de cornouillers de la Vallée de la Cère, au-dessus de Vic-sur-Cère.

— La Vipère aspic : reste le serpent le plus commun (ou le moins rare) en Auvergne. Elle habite depuis la plaine jusque vers 800-850 mètres d'altitude. Mais ses effectifs sont en constante diminution. Lorsque je suis venu habiter l'Auvergne en 1961, je la trouvais dans la quasi totalité des endroits broussailleux bien exposés ; aujourd'hui il en est tout autrement et je pourrais citer bien des endroits pourtant restés apparemment intacts, d'où elle a pratiquement disparue. Il en est ainsi par exemple aux portes de Clermont Ferrand : Mont Rognon, plateau de Gergovie, où le paysage est resté ce qu'il était vingt ans auparavant. Les Vipères, comme les autres serpents terrestres se nourrissent de lézards dans leur jeune âge, or ceux-ci se rarifient en même temps que les arthropodes détruits par les insecticides et autres polluants. C'est sans doute là la raison de l'amenuisement progressif des populations dans des secteurs où apparemment, elles auraient dû se maintenir.

— La Vipère péliade : habitante des régions nordiques, s'est maintenue dans la Massif Central à la faveur de la dernière époque glaciaire (comme le Lézard vivipare, la Grenouille rousse et le Triton alpestre). Elle ne descend pas en-dessous de 700-800 mètres. Une station existe au pied Sud-Est et Est du Puy-de-Dôme mais elle est en voie de disparition à cause, d'une part d'une plantation d'épicéa et d'autre part de l'aménagement très récent d'un terrain de golf !! On la trouve aussi dans le Massif du Sancy ainsi que sur les hautes terres qui le bordent au N.O. (Bourg-Lastic, Ussel) et dans le Massif du Cantal. Elle atteint 1200-1300 mètres d'altitude.

La conclusion de cet exposé ne peut pas être optimiste.

Les Reptiles et les Amphibiens sont particulièrement sensibles aux multiples formes de pollution, sans parler du saccage des biotopes par des engins mécaniques. Certaines espèces résistent mieux que d'autres, mais toutes sont en voie de raréfaction, voire de disparition. Ces problèmes ne sont pas hélas, particuliers à l'Auvergne, mais la situation m'y semble tellement alarmante que j'ai quand même tenu à l'évoquer.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. CANTUEL, P. (1949) — Faune des Vertébrés du Massif Central de la France. Contribution à l'étude de la Biologie des Régions altitudinales. Paris, P. LECHEVALIER, Coll. "Encyclopédie Biologique" ; XXXIV. 404 pp.
2. EUSEBIO, A. (1922) — Tableau dichotomique des Reptiles d'Auvergne. **Bull Soc. Hist. Nat. Auvergne**, 2, 35-38:
3. LATASTE, F. (1876) — Essai d'une Faune herpétologique de la Gironde. **Act. Soc. Linn. Bordeaux**, 30 (1875), 193-544.
4. OLIVIER, E. (1898) — Faune de l'Allier. Vol. I. Vertébrés. Moulins, Impr. H. Durond, 170 p.
5. "Rivière Allier" (1982) — N° spécial de Nature vivante par la Société pour l'étude et la protection de la nature dans le Massif Central. p.54-56.

R. DORÉ
73 Avenue du Mont-Dore
63110 BEAUMONT

SPÉCIFICITÉ DU COMPORTEMENT AGONISTIQUE RITUALISÉ CHEZ LES OPLURES DE MADAGASCAR (*Sauria ; Iguanidae*)

par

C. BRILLET

Les six espèces du genre endémique *Oplurus* vivent à Madagascar. Une étude comparative des éléments ritualisés du dialogue agonistique entre individus a été effectuée sur cinq espèces, trois des quatre rupicoles : *Oplurus quadrimaculatus*, *O. grandidieri* et *O. fierinensis*, et les deux arboricoles : *O. cyclurus* et *O. cuvieri cuvieri* (C. BRILLET, 1981 a et b, 1982). Cette analyse éthologique des systèmes de communication a permis de mettre en évidence :

- l'unité comportementale du genre *Oplurus*,
- la spécificité de certaines parades de menace,
- des affinités éthologiques assez étroites entre espèces dont la morphologie et le milieu sont proches,
- une parade d'alarme d'un type encore inconnu chez les sauriens.

I. Comportement agonistique et territorial

A part *Oplurus fierinensis* qui, dans mes terrariums, s'est toujours montré relativement tolérant, les Oplures étudiés sont agressifs ; ils présentent un incontestable comportement territorial.

a. Définition du répertoire d'actes agonistiques

Les cinq espèces d'Oplures étudiées ont en commun une série de conduites agonistiques. Lorsque deux mâles se rencontrent, on assiste à des parades de menace constituées par des séquences d'oscillations verticales de l'avant du corps ; de telles oscillations sont très répandues chez les *Iguanidae* et les *Agamidae* (push-ups : C.C. CARPENTER, 1960, "tractions" : P. PFEFFER, 1962). Les animaux se placent généralement de profil l'un par rapport à l'autre. A courte distance, apparaissent chez les Oplures des postures d'affrontement où l'on note les différentes positions relatives que j'avais déjà mises en évidence chez des Poissons amphibiés *Periophthalmidae* (B. BRILLET, 1967, 1975) : postures en O, en T, en V, en I. Ces prises de position s'accompagnent d'une

modification de la morphologie et de mouvements caractéristiques. Une émission sonore est parfois liée à la posture en I.

Toutes ces conduites surviennent lorsqu'un intrus pénètre dans le territoire d'un autre mâle, ou s'en approche. En milieu naturel, j'ai pu déterminer pour deux espèces la superficie approximative de ces territoires : elle peut être de l'ordre de 100 m² pour *quadrinaculatus*, 30 m² pour *cyclurus*. Les femelles font également preuve d'agressivité.

Si l'on examine attentivement les manifestations agressives, on note que, au-delà de cette unité du genre, des différences apparaissent, et aussi des affinités entre certaines espèces. Ainsi les affrontements à courte distance ne présentent pas les mêmes caractéristiques selon qu'il s'agit d'espèces rupicoles très spécialisées (*fierinensis* et *grandidieri*) ou d'espèces arboricoles (*cyclurus* et *cuvieri*). Si tous offrent, de profil, une silhouette élargie, cet élargissement se réalise de manière très différente. Chez les arboricoles, l'aplatissement est latéral : le lézard présente au congénère son flanc ; une telle "posture de menace" est fréquente dans tout le règne animal. Chez les rupicoles, au contraire, l'aplatissement est dorso-ventral et c'est la face dorsale élargie qu'offre le Reptile, s'inclinant vers son adversaire jusqu'aux limites de l'équilibre. L'élargissement de la silhouette constitue bien l'élément fondamental de ces postures puisqu'il est réalisé quelle que soit la partie du corps concernée.

b. Etude quantitative et mise en évidence de la spécificité des signaux

L'examen de plus de 200 parades de menace (mouvements verticaux de la tête, flexions et extensions rythmiques sur les membres antérieurs) à l'aide de documents cinématographiques analysés image par image a montré la parfaite spécificité de ces séquences : chaque espèce exécute des parades dont le rythme, la durée, le nombre d'oscillations, la forme des oscillations lui sont propres. D'autre part, elle a permis de confirmer l'existence d'affinités entre rupicoles et entre arboricoles (fig. 1). Chez ces derniers, on note une prédominance des mouvements indépendants de la tête ; chez les rupicoles, les membres antérieurs jouent dans le déplacement vertical un rôle prépondérant.

II. Parade d'alarme

J'ai découvert chez deux espèces d'Oplures (*grandidieri* et *cyclurus*) une parade d'alarme provoquée par un prédateur (Serpent), parade d'un type jamais signalé encore chez les *Iguanidae* (C. BRILLET, 1981 a). Tout en se distinguant des conduites agonistiques, cette parade fait intervenir les mêmes effecteurs, et de la même manière : il s'agit cette fois encore d'une série d'extensions et de flexions des membres antérieurs. Chez *cyclurus* le mouvement est lent, de grande amplitude ; il est exécuté le plus souvent sur un point haut. L'étude expérimentale d'une telle conduite et de sa signification éventuelle pour les congénères reste à faire. Il semble que la structure de cette parade d'alarme apporte quelque lumière sur l'origine évolutive des parades de menace chez les *Iguanidae* (C. BRILLET, 1982).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BRILLET, C. (1967) — Le comportement des Poissons amphibiens *Periophtalmidae*. Film couleur 16 mm, sonore, 18 mn. Service du Film de Recherche Scientifique.
- BRILLET, C. (1975) — Relations entre territoire et comportement agressif chez *Periophtalmus sobrinus* Eggert au laboratoire et en milieu naturel. Z. Tierpsychol., **39** : 283-331.
- BRILLET, C. (1981 a) — Parades d'alarme chez deux Lézards malgaches : *Oplurus grandidieri* et *Oplurus cyclurus*. C.R. Acad. Sci., Paris, **292** : 893-896.
- BRILLET, C. (1981 b) — Iguanes malgaches : les Oplures. Film couleur 16 mm, sonore, 25 mn. Service du Film de Recherche Scientifique.
- BRILLET, C. (1982) — Contribution à l'étude des relations entre individus chez cinq espèces d'Iguanes malgaches du genre *Oplurus*. Terre et Vie, **36** : 79-148.
- CARPENTER, C.C. (1960) — Parturition and behavior at birth of Yarrow's Spiny Lizard (*Sceloporus jarrovi*). Herpetologica, **16** : 137-138.
- PFEFFER, P. (1962) — Parades et comportement territorial chez trois espèces de Dragons Volants (Agamidés) d'Indonésie. Terre et Vie, **109** : 417-427.

C. BRILLET
C.N.R.S. ; I.N.P.7
B.P. 71
13277 MARSEILLE Cedex 9

RYTHME D'ACTIVITÉ ET REPRODUCTION CHEZ *Asterochelys (Testudo) radiata*, Shaw 1802 : OBSERVATIONS PRÉLIMINAIRES

par

Marguerite RAZARIHELISOA et Théodore ANDRIAMPILAZASOA

Un lot de *Testudo radiata* est gardé en semi-captivité dans des parcs à ciel ouvert, dans le Jardin Zoologique d'Ivoloïna (côte orientale de Madagascar).

Les activités circadiennes des tortues, semblent montrer une organisation spatio-temporelle remarquable, mais due en fait à l'influence des rayons du soleil : aires exposées au soleil pendant la journée utilisées pour le repos nocturne et, pour les pontes, zones d'ombre recherchées pour le repos diurne.

En fin de matinée, après les repas, une activité intense règne dans les parcs : déplacements incessants des animaux, tentatives d'accouplement et accouplements.

En saison fraîche, *Testudo radiata* mène une vie ralentie intermittente et n'entre pas dans une véritable hibernation.

La période de ponte, vers la fin de la saison chaude, s'étale du mois de mars au mois de mai.

La femelle creuse dans le sable un entonnoir d'environ 13 cm de profondeur et 9 cm d'ouverture et y dépose deux ou trois oeufs qui sont ensuite mis en incubation dans des caisses en bois remplies de sable, abritées sous un hangar. Les caisses sont laissées sous la seule influence des variations des facteurs du milieu.

Dans cette région, la température moyenne annuelle est de 24-25°. L'humidité relative de l'atmosphère, supérieure à 40°, se rapproche parfois de la saturation ; il pleut, en général, un jour sur deux et la région reçoit 2,50 à 3 mètres de pluie par an.

Eclos au mois de janvier, qui est le mois le plus chaud de l'année, les oeufs restent ainsi en incubation pendant l'hiver austral et pendant le printemps. Cette durée d'incubation paraît très longue pour des Reptiles. Les "pontes tardives" du début de printemps (mois d'août) éclosent également au mois de janvier.

Rappelons que la côte malgache est soumise à un climat chaud et humide tandis que les environs de Tuléar, au sud-ouest de l'île, biotope naturel de *Testudo radiata*, sont caractérisés par un climat chaud et semi-aride.

D'après les observations préliminaires effectuées à Ivoloïna, deux points méritent de retenir l'attention.

Le premier concerne la nature du repos hivernal de *Testudo radiata*. En fonction des variations annuelles des facteurs climatiques des deux zones biogéographiques (Ivoloïna et Tuléar), on pourrait envisager de préciser si le rythme d'activité saisonnier de cette tortue ne comporte qu'une vie ralentie intermittente ou s'il peut aussi y avoir une véritable hibernation.

Le deuxième point concerne la durée du développement relativement longue observée à Ivoloïna. Une étude comparative permettrait de préciser quelle serait, éventuellement, l'influence des variations des facteurs bioclimatiques des deux régions sur le développement de l'espèce. Les résultats déjà acquis pourront alors servir de base aux recherches ultérieures.

Permettant une meilleure connaissance de la biologie de *Testudo radiata*, espèce en voie de disparition, l'expérience de l'Ivoloïna s'avère être une initiative particulièrement heureuse.

BIBLIOGRAPHIE

BOUR, R. (1978) — Bull. Soc. Sci. Anjou N.S. T.X.

SHAW (1802) — Gener. Zool. III

VUILLEMIN, S. (1972) — Annales Univers. Madagascar n° 9

M. RAZARIHELISOA
68, bld St. Michel
75006 PARIS

RYTHME D'ACTIVITÉ ET BILAN HYDRIQUE DE
Varanus griseus
DANS LES CONDITIONS NATURELLES (Sahara)

par

Roland VERNET, Michel LEMIRE et Claude GRENOT

Cette étude a été réalisée au Sahara Nord-occidental, en Algérie, en période de pleine activité des Varans (mai-juin 1980), sur des individus provenant de deux milieux différents ; l'oued Saoura et la hamada du Guir (8). Les déplacements quotidiens de chaque individu ont été suivis par radiotracking pendant des périodes variant de 5 à 8 jours. Les trajets parcourus ont été évalués à l'aide d'un décimètre à fil, d'après les traces laissées par les animaux ou la distance séparant le terrier de départ du terrier d'arrivée. Les mesures des taux de renouvellement de l'eau corporelle ont été effectuées par injection d'eau tritiée (H_2^3O , activité spécifique 0,49 m Ci/ml) (2) (3) (4) selon la méthode Nagy (6). A cette période de l'année, les températures maximales journalières oscillent entre 34 et 41,5°C et les températures minimales entre 15 et 25°C. Les animaux sortent assez tôt le matin et leur activité peut se prolonger jusqu'au coucher du soleil. Toutefois la fréquence et la durée des sorties varient beaucoup d'un biotope à l'autre et même d'un individu à l'autre au sein d'un même biotope. D'une manière générale, les déplacements quotidiens sont de plus grands amplitudes (0,5 à 2,5 km, contre 0,1 à 1,2 km) et les phases d'activité plus longues (3 à 8 h, contre 2 à 6 h) chez les animaux de la hamada que chez les animaux de l'oued. La durée de ces dernières n'atteint pas les valeurs mentionnées par Sokholov *et al.* (9 h à 12 h/j) pour *Varanus griseus* des déserts d'Asie centrale étudiés à la même saison (7). Les différences comportementales semblent être indépendantes des conditions climatiques mais paraissent en relation avec la densité de la végétation et des proies disponibles dans les zones fréquentées par les animaux, au sein de chaque biotope. Contrairement à une opinion couramment admise, les sorties peuvent s'effectuer par temps couvert et par vent de sable. Inversement, les animaux peuvent rester reclus dans leur terrier plusieurs jours consécutifs par temps calme et chaud, pourtant propice à une activité de chasse.

A cette période de l'année, les animaux présentaient un volume d'eau corporelle relativement élevé ne différant pas significativement

entre les mâles ($78,7 \pm 2,9$ ml/100g) et les femelles ($77,1 \pm 3,5$ ml/100g g). Les flux entrants et sortants, très variables d'un individu à l'autre, étaient compris respectivement entre 0,26 et 3,61 ml/100 g/j et 0,86 et 4,54 ml/100 g/j. Toutefois, à activité comparable, les taux moyens ne différaient pas d'un biotope à l'autre. Il nous a donc été possible de distinguer trois catégories d'animaux. La première est constituée d'individus ayant effectué des déplacements de moyenne importance et ayant trouvé une quantité de nourriture suffisante pour équilibrer leur balance hydrique et pondérale (flux entrant = $2,83 \pm 0,56$ ml/100 g/j ; flux sortant = $2,72 \pm 1,35$ ml/100 g/j). Ces valeurs sont sensiblement supérieures à celles mesurées chez *Varanus gouldii* en été (1). La deuxième catégorie regroupe des individus ayant effectué un déplacement important mais qui n'avaient pas trouvé suffisamment de nourriture. Ils présentaient un net déficit hydrique et pondéral (flux entrant = $0,37 \pm 0,17$ ml/100 g/j ; flux sortant = $3,8 \pm 0,5$ ml/100 g/j) ainsi qu'une diminution de leur volume d'eau corporelle. Enfin la troisième catégorie est représentée par un individu resté confiné dans son terrier, chez qui le flux entrant était très faible ($0,32$ ml/100 g/j) et correspondait sensiblement à la production d'eau métabolique à une température de 31°C. Cette dernière est semblable à celle trouvée chez d'autres Reptiles (3) (4) (5).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) GREEN, B. (1972) — Water losses of the sand goanna (*Varanus gouldii*) in its natural environments. *Ecology*, 53, 3, 452-457.
- (2) LEMIRE, M. (1982) — Méthodes d'études écophysiologicalues appliquées aux Lézards sahariens : marquage isotopique et radiotéléométrie. *Bull. Soc. Herpt. Fr.*, 23, 28-32.
- (3) LEMIRE, M., GRENOT, C., et VERNET, R. (1980) — Balance hydrique du Lézard agamidé *Uromastix acanthinurus* au Sahara Nord-Occidental. *Bull. Soc. Zoo. Fr.*, 105 (1), 261-264.
- (4) LEMIRE, M., GRENOT, C., et VERNET, R. (1982) — Water and Electrolyte balance of the free-living Saharan Lizard, *Uromastix acanthinurus*. *J. Comp. Physiol.*, 146, 81-93.
- (5) MINNICH, J.E. (1982) — The use water. In "Biology of the Reptilia" (C. GANS et F.H. Pough édits). Academic Press, London and New York, 5, 365-412.
- (6) NAGY, K.A., et COSTA, D.P. (1980) — Water flux in animals : analysis of potential errors in the tritiated water method. *Am. J. Physiol.*, 238, 454-465.
- (7) SOKOLOV, V.E., SUKHOV, V.P., et CHERNYSHOV, Y.M. (1975) — A radio-telemetric study of diurnal fluctuations of body temperature in the desert monitor (*Varanus griseus*). *Zool. Zhurnal*, 54, 1347-1356.

- (8) VERNET, R. (1977) — Recherches sur l'écologie de *Varanus griseus* dans les écosystèmes sableux du Sahara Nord-occidentl (Algérie). Thèse 3^e cycle, Déc. 77, Université Paris 6, 118 p.

R. VERNET et C. GRENOT
Laboratoire de Zoologie, E.N.S.
46 rue d'Ulm - 75230 PARIS CEDEX 05

M. LEMIRE
Laboratoire d'Anatomie comparée
Muséum National d'Histoire Naturelle
55 rue Buffon - 75005 PARIS

RELATIONS ENTRE LE CYCLE ANNUEL D'ACTIVITÉ DES REPTILES ET LES CONDITIONS CLIMATIQUES

par

Antonio BEA

Afin d'établir les relations entre le cycle annuel d'activité des Reptiles et les conditions climatiques, nous avons analysé l'ensemble des observations individuelles faites sur les Lézards et les Serpents dans la Province de Guipuzcoa. Les facteurs climatiques pris en compte sont les températures maximales, minimales et moyennes, les différences entre les températures minimales et maximales, et les précipitations.

Il existe, chez les Reptiles, une corrélation positive significative entre les températures (valeurs absolues et différences entre les maxima et les minima) et le cycle annuel d'activité. Cette corrélation est plus nette (pente plus forte) chez les Lézards que chez les Serpents, ce qui s'explique sans doute par le fait que ces derniers comprennent, en Pays Basque, une majorité d'espèces hygrophiles. En revanche, dans le Haut-Aragon (Martinez-Rica, comm. pers.), où les Serpents sont en majorité des espèces méditerranéennes, plus thermophiles, c'est dans ce groupe que la relation entre la température et l'activité est la plus nette.

L'utilisation de la méthode, tant pour l'analyse des corrélations entre les facteurs climatiques et le cycle annuel d'activité des hétérothermes terrestres qu'à titre de critère d'étude et de caractérisation des communautés herpétologiques, est discutée.

A. BEA
Sección de Vertebrados
Sociedad de Ciencias Aranzadi
Plaza I. Zuluoga (Museo)
SAN SEBASTIAN 3 Espagne

EVOLUTION DES POPULATIONS D'AMPHIBIENS ANOURES DANS LES ZONES HUMIDES D'ALTITUDE : ETUDE DE DEUX LISIÈRES FORESTIÈRES DANS LE MASSIF DU JURA, DONNÉES PRÉLIMINAIRES

par

Robert GUYETANT, Françoise KOCH, Patrick LHOTE
et Marie-José TRIVAUDET

L'étude a été réalisée sur deux milieux transitionnels, le premier est constitué par une zone écotonale de 50 m de largeur située entre une pessière sur une tourbe et la bordure d'un étang. Le deuxième en lisière d'une hêtraie sapinière est caractérisé par une zone à Molinies et à Carex. Les piégeages sont effectués durant la journée et la nuit par utilisation de la technique des pièges enterrés (cylindres en matière plastique de 20 cm de diamètre et 40 cm de hauteur). Ces pièges trappes sont placés régulièrement aux intersections des lignes du quadrat (tous les 5 m). Les relevés sont effectués le matin et le soir, ce qui donne des indications quant à l'activité des animaux capturés. La longueur des Grenouilles ou celle des Crapauds est mesurée à l'aide d'un pied à coulisse. Les poids sont obtenus par utilisation d'un peson. Chaque individu capturé est marqué par amputation de doigts aux pattes antérieures ou aux pattes postérieures, selon un code préétabli qui permet d'attribuer un numéro à chaque individu. Les doigts sectionnés sont conservés dans l'alcool à 70° en vue d'analyses histologiques, pour déterminer l'âge des animaux.

Tous les individus sont relâchés à l'endroit de la capture. Les premiers résultats obtenus en lisière forestière montrent que la Grenouille rousse se maintient dans les zones les plus humides. Les déplacements s'effectuent aussi bien le jour que la nuit mais ceux-ci restent étroitement liés à la mésoclimatologie.

Les Crapauds communs se rencontrent dans les deux types de milieux prospectés, à la fois en forêt et en zone marécageuse mais leur densité est nettement plus importante dans le premier cas.

Bien que les biotopes de reproduction soient souvent identiques, on peut donc préciser que les niches écologiques occupées par les deux espèces diffèrent dans des milieux très semblables.

Par ailleurs, nous pouvons signaler une mobilité des individus suivant l'époque de l'année. Au printemps, ce sont les adultes qui fréquentent les lisières forestières, en revanche, l'été, ce sont deux ou trois classes d'âge différent qui sont observées dans les mêmes secteurs. L'automne on retrouve une situation un peu analogue à celle du printemps.

Il s'ensuit que des déplacements relativement importants sont constatés.

Nous pensons obtenir des données plus précises après 3 campagnes annuelles de piégeages afin de déterminer la structure démographique et la dispersion de populations d'Anoures. Parallèlement des mesures pondérales effectuées sur des animaux capturés plusieurs fois permettront de préciser la croissance de ces animaux dans les zones humides d'altitude.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) ARNOLD E. et BURTON J. (1978) — Tous les Reptiles et Amphibiens d'Europe en couleurs. Ed. Elsevier
- (2) BELLIS E.D. (1961) — Growth of the wood frog, *Rana sylvatica*. *Copeia*, n°1, p.74-77.
- (3) BRUNEAU M., MAGNIN E., (1980) — Croissance, nutrition et reproduction des ouaouarons *Rana catesbeiana* Shaw (*Amphibia Anura*) des Laurentides au nord de Montreal. **Canadian Journal of Zool.**, 58, n° 2, p.175-183.
- (4) CABANAC M., JEDDI E, (1971) — Thermopreferendum et thermorégulation comportementale chez trois poïkilothermes. **Physiol. and Behavior**, 7, p.375-380.
- (5) CASTANET J., BARBAULT R., PILORGE T. (1980) — Application des techniques squelette-chronologiques à l'étude démographique des populations d'Amphibiens et de Lézards. **Bull.Soc.Zool.Fr.**, 105, n° 2, p.347-353.
- (6) GARANIN V.I. (1977) — Etude des migrations des Amphibiens. **Trudy Zool. Inst. Leningrad SUN**, 74, p.39-49.
- (7) GEHU J.M., RICHARD J.-L., TUXEN R. (1972) — Compte-rendu de l'excursion de l'Association internationale de Phytosociologie dans le Jura en Juin 1967. **Documents phytosociologiques**, 2, p.1-44 et 3, p.1-50.
- (8) GULSKI M. (1979) — Der Bedenkliche Rückgang von Kleingewässern in Bereich des Dammersderfer Feldes und auf der Halbinsel Priwall mit Bestausaufnahme der gefährdeten Lurche. **Ber. Ver. "Nat. Heimat" naturhist Mus. Lübeck D.E.U.**, n° 16, p.95-104.
- (9) MARTOF B.S. (1953) — Territoriality in the green frog, *Rana clamitans*, **Ecology**, 34, n° 1, p.165-174.

- (10) MARTOF B.S. (1956) — Growth and development of the green frog, *Rana clamitans*, under natural conditions. "**American Midland Naturalist**", 55, n° 1, p.101-117.
- (11) MYHRE K., CABANAC M., MYHRE G. (1977) — Fever and behavioural temperature in the Frog, *Rana esculenta*. **Acta physiol. Scand.**, 101, n° 2, p.219-229.
- (12) PILORGE T. (1981) — Structure et dynamique d'une population du Lézard vivipare. **Publ.Lab.Zool., E.N.S.**, 18, p.1-152.
- (13) RYAN R.A. (1975) — Growth rates of some Ranids under natural conditions. **Copeia**, n° 2, p.73-80.
- (14) SCHROEDER E.E., BASKETT T.S. (1968) — Age estimation, growth rates, and population structure in Missouri bullfrogs. **Copeia U.S.A.**, n° 3, p.583-592.
- (15) STANDAERT W.F. (1967) — Growth, maturation and population ecology of the carpenter frog (*Rana virgatipes* Cope). **Ph. D.Thesis, Rutgers University.**
- (16) TRONCHET A. (1955) — Paysages botaniques et groupements végétaux du Jura central. **Ann.Sci.Univ.Besançon**, 2, 6, p.19-44.
- (17) WELLS K.D. (1980) — Behavioral ecology and social organization of a dendrobatid frog (*Colostethus inguinalis*). **Behav. Sci. US.A.**, 6, n° 3, p.199-209.

Adresse des auteurs :
 Departement de Biologie du comportement et d'Ecologie
 Université de Besançon, La Bouloie
 25030 BESANÇON CEDEX

LOCALISATION IMMUNOCYTOCHIMIQUE CHEZ LES LACERTIDÉS DE DIFFÉRENTES NEUROHORMONES HYPOTHALAMIQUES LHRH, MESOTOCINE ET VASOTOCINE

par

Noëlle BONS et Jacques BONS

Les systèmes élaborateurs de gonadolibérine (LHRH), vasotocine (VT) et mésotocine (MT) ont été identifiés par immunofluorescence dans l'hypothalamus de différents lézards : 3 Lacertidés, *Lacerta muralis* (L.m.), *Acanthodactylus pardalis* (A.p.), *Acanthodactylus boskianus* (A.b.) et un Gekkonidé, *Tarentola mauritanica* (T.m.). Les techniques utilisées et les tests de contrôle ont été exposés dans des études précédentes (3,4).

Chez les Lézards (Fig.1), la LHRH est sécrétée par les volumineux péricaryons de neurones éparpillés dans toute la région comprise entre l'aire préoptique (APO) et la commissure antérieure, au voisinage immédiat du 3e ventricule. Les axones chargés de LHRH se dirigent soit vers les capillaires de l'organe vasculaire de la lame terminale (OVL), soit vers l'infundibulum, pour pénétrer dans la zone externe de l'éminence médiane (E.M.) et se terminer au voisinage des capillaires du système porte adéno-hypophysaire.

La présence de LHRH dans l'hypothalamus de Reptile a été détectée par dosage radioimmunologique chez une Tortue et un Lézard (*Mabuya capensis*) (6) et la caractérisation immunocytochimique des neurones synthétisant du LHRH a montré l'existence de péricaryons dans la région septo-préoptique et des fibres dans l'EM d'une Couleuvre *Elaphe climacophora* (7).

MT et VT sont synthétisées par des neurones différents, groupés dans l'APO, les noyaux supraoptiques (NSO) et paraventriculaires (NPV), et éparpillés isolés ou par groupes de 2 ou 3, entre ces deux noyaux. Dans le NSO les neurones vasotocinergiques sont 3 fois plus nombreux que les neurones mésotocinergiques. Les neurones à VT et MT ne sont localisés que dans la partie antérieure des NPV ; dans leur région dorsale les péricaryons à VT prédominent, tandis que dans la région ventrale, neurones à VT et MT sont en nombre égal. De la MT est aussi élaborée dans l'hypothalamus basal : le noyau ventromédian (NVM).

Des axones immunofluorescents, issus des neurones de l'APO se dirigent vers l'OVLTL. Chez les 3 espèces africaines : *A.p.*, *A.b.* et *T.m.*, d'autres fibres très nombreuses et beaucoup plus longues, traversent l'APO, pénètrent les pédoncules olfactifs et rejoignent les bulbes olfactifs. Les axones vasotocinergiques et mésotocinergiques issus des NSO et NPV rejoignent l'EM, via l'infundibulum, soit pour se terminer au voisinage des capillaires adénohypophysaires et intervenir dans la régulation hormonale de l'adénohypophyse, soit dans le lobe neural de l'hypophyse.

Les 2 hormones neurohypophysaires VT Et MT, isolées chez les Squamates depuis une dizaine d'années (1, 2), n'ont été que récemment caractérisées et seulement dans l'hypothalamus antérieur de quelques lézards américains (6). Ces auteurs concluent à une répartition superposable à celle des neurones neurosécréteurs magnocellulaires hypothalamiques observée depuis de nombreuses années (cf. 8 pour revue).

Ce travail confirme les observations antérieures, mais il met en évidence :

- un rôle neuroendocrine de l'APO et de l'OVLTL pour la VT, la MT et la LHRH ;
- les différences dans la distribution et le pourcentage respectif des neurones à VT et MT à l'intérieur même des NSO et NPV ;
- l'existence de neurones mésotocinergiques dans l'hypothalamus basal ;
- des fibres vasotocinergiques extrahypothalamiques dans l'APO.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) ACHER R., CHAUVET J. et CHAUVET M.T. (1969) — The neurohypophyseal hormones of reptiles : comparison of the Viper, Cobra and Elaphe active principles. **Gen. Comp. Endocrinol.**, 13 : 357-360.
- (2) ACHER R., CHAUVET J. et CHAUVET M.T. (1972) — Reptilin neurohypophysal hormones : the active peptides of a Saurian *Iguana iguana*. **Gen. Com. Endocrinol.**, 19 : 345-348.
- (3) BONS N., KERDELHUE B. et ASSENMACHER I. (1977) — Présence de neurones élaborateurs de LHRH dans l'hypothalamus antérieur du Canard (*Anas platyrhynchos*) **C.R.Acad.Sci.**, 285, sér.D : 1327-1330.
- (4) BONS N. (1980) — Caractérisation immunocytochimique des neurones neuro-sécréteurs à mésotocine et à vasotocine dans l'encéphale du Canard. **C.R. Acad. Sci.**, 290, sér.D : 113-116.
- (5) GOOSSENS N., DIERICKX K. et VANDESANDE F. (1979) — Immunocytochemical localization of vasotocin and mesotocin in the hypothalamus of lacertilian Reptiles. **Cell Tiss. Res.**, 200 : 223-227.
- (6) KING J. et MILLAR R. (1980) — Comparative aspects of luteinizing hormone-releasing hormone structure and function in vertebrate phylogeny. **Endocrinology**, 106 : 708-717.

- (7) NOZAKI M. et KOBAYASHI H. (1979) — Distribution of luteinizing hormone releasing hormone-like substance in the vertebrate brain as revealed by immunohistochemistry. **Arch. Histol. JPN**, **42** : 201-220.
- (87) PRASADAO RAO P.D. et SUBHEDAR N. (1977) — A cytoarchitectonic study of the hypothalamus of the lizard, *Calotes versicolor*. **Cell Tiss. Res.**, **180** : 63-85.

N. BONS
Laboratoire de Neuroendocrinologie
E.R.A. 85 C.N.R.S.
USTL
34060 MONTPELLEIR

J. BONS
Laboratoire de Biogéographie
et Ecologie des Vertébrés EPHE
Pl. E. Bataillon
34060 MONTPELLIER

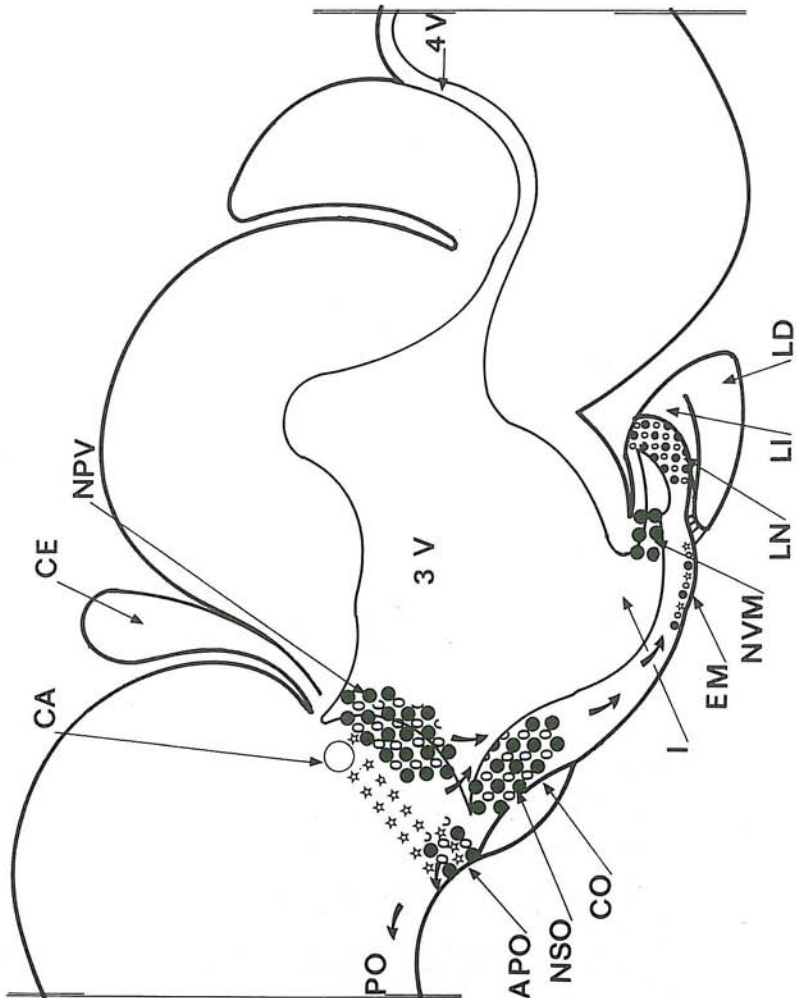


Figure 1 : Coupe sagittale schématique d'encéphale de Lacertidé représentant les systèmes neurosecréteurs à LHRH (étoiles), à mésotocine (ronds pleins) et vasotocine (ronds creux). Les grands symboles représentent les aires renfermant les péricaryons et les petits symboles le trajet des fibres neurosecrétoires. APO : aire préoptique ; CA : commissure antérieure ; CE : complexe épiphysaire ; CO : chiasma optique ; EM : éminence médiane ; I : infundibulum ; LD, LI, LN : lobe distal, lobe intermédiaire, lobe neural de l'adénohypophyse ; NPV : noyau paraventriculaire ; NSO : noyau supraoptique ; NVM : noyau ventromédian ; PO : vers les pédoncules olfactifs ; 3V, 4V : ventricule 3, ventricule 4.

BIBLIOGRAPHIE

RECHERCHES SUR LA CROISSANCE DU TISSU OSSEUX DES REPTILES APPLICATION : LA MÉTHODE SQUELETTOCHRONOLOGIQUE

par

Jacques CASTANET

Thèse de Doctorat es Sciences naturelles - Université PARIS 7
29 Juin 1982

INTRODUCTION

Les Marques de Croissance Squelettique (MCS) répétées, observées depuis longtemps dans les os des Reptiles et des autres Vertébrés, présentent de nombreux intérêts. Elles permettent en particulier d'évaluer directement l'âge individuel, l'âge à maturité sexuelle, la longévité, etc... des animaux, paramètres essentiels dans les études de démographie et d'écologie évolutive.

Malheureusement, faute d'études appropriées, les MCS n'ont pas jusqu'ici reçu d'explication rigoureuse quant à leur signification spatio-temporelle. Corrélativement, leur utilisation pratique demeure empirique et limitée à quelques exemples. En conséquence, les avis sont partagés sur la valeur méthodologique des M.C.S. C'est donc pour apprécier l'aptitude des MCS à constituer une méthode sûre et opérationnelle, la **squelettochronologie**, qu'à été entrepris le présent travail.

Les Reptiles ont été choisis comme matériel de recherche car ce poikilothermes offrent un large éventail de tissus osseux, et chez eux, les MCS n'ont été encore que peu étudiés.

Ce travail débute par un historique sur l'utilisation des MCS chez les Vertébrés ; il est suivi d'une analyse sur la présence et la distribution de ces formations dans les os des Reptiles. Il envisage ensuite successivement l'organisation spatio-temporelle des MCS, leur signification, leur déterminisme, ainsi que la mise en oeuvre pratique de la méthode squelettochronologique et des exemples d'applications chez les Reptiles actuels.

A. Organisation spatio-temporelle, signification et détermination des MCS.

1. Structure histologique et composition des MCS

Les techniques classiques de microscopie photonique et électronique, l'histochimie ainsi que l'analyse microradiographique qualitative et quantitative de la minéralisation, permettent d'identifier trois catégories de MCS à la surface ou au sein des corticales osseuses primaires :

– **Zones** : couches osseuses larges, opaques, constituées d'os peu organisé à fibres enchevêtrées, riche en cellules volumineuses (ostéocytes) pourvus de nombreux prolongements cellulaires rayonnant en tous sens. Ces zones sont isotropes ; elles apparaissent comme les MCS les plus basophiles.

– **Annuli** : couches plus étroites que les zones, translucides, constituées d'os à fibres parallèles ou lamellaire pauvre en cellules. Ces dernières sont petites et aplaties ; leurs prolongements cytoplasmiques sont peu nombreux et courts. La lumière polarisée révèle l'anisotropie des *annuli*. Ces MCS présentent une charge minérale inférieure ou égale à celle des zones.

– **Lignes d'arrêt de croissance (LAC)** : lignes biréfringentes caractérisées par leur forte hématoxylinophilie par rapport aux autres MCS. Ces LAC sont un peu plus minéralisées que le tissu osseux des zones voisines. En microscopie électronique à transmission, les LAC apparaissent soit comme d'étroites lamelles osseuses de 1 à 2 μm d'épaisseur, soit comme de fines lignes granuleuses et sombres, résultant de la juxtaposition de fibrilles de collagène devenues opaques aux électrons.

Les zones alternent avec les **annuli** ou, si ces derniers manquent, avec les LAC. Ces dernières existent parfois au sein des **annuli**. Selon la morphologie de l'os, la région considérée, ou l'âge de l'animal, les différentes MCS apparaissent plus ou moins serrées entre elles. Ce resserrement est systématique après l'acquisition de la maturité sexuelle : il permettra donc de connaître l'âge auquel celle-ci survient.

2. Organisation temporelle des MCS

Les résultats reposent sur l'examen des os de Serpents (*Vipera aspis*), de Tortues (*Emys orbicularis*) et de Lézards (*Lacerta viridis*), sauvages, semi-captifs ou élevés au Laboratoire dans des conditions d'environnement rythmées * ou constantes (libre cours) définies. Selon les cas, ces animaux étaient ou non d'âge connu. Par ailleurs, pour certains d'entre eux, la croissance squelettique a été simultanément suivie par marquage vital coloré (injections intrapéritonéales de tétracycline, alizarine, fluorescéine, orangé de xylénol) pratiqué une ou deux fois par an pendant 3, 4, 5 ou 6 ans.

De cette expérimentation, il ressort que :

a) les corticales osseuses primaires des Reptiles présentent un rythme de croissance circannuel : pendant la saison d'activité des

* Quatre mois d'hiver, huit mois d'été, accordés sur le rythme naturel des saisons.

animaux (printemps-été), il y a formation des zones ; pendant leur saison de vie ralentie (hiver), il y a formation des *annuli* et /ou des LAC.

Pendant toute la durée de la croissance squelettique (théoriquement toute la vie chez les poïkilothermes), une zone et un *annulus* - ou une LAC - se mettent en place chaque année. Le dénombrement de ces MCS (*annuli* ou LAC en général) permet donc de connaître directement l'âge individuel.

b) Un résultat similaire est obtenu pour les animaux élevés en conditions artificielles rythmées.

c) La valeur de ces résultats est confirmée par l'observation d'animaux d'âge connu, sauvages ou élevés en semi-captivité dans leur biotope ; leurs os présentent toujours un nombre de LAC égal à l'âge individuel effectif.

d) Chez les spécimens élevés en conditions constantes, le rythme circannuel de croissance squelettique est maintenu. Cependant, selon les cas, le contraste entre les Zones et les *annuli* (ou les LAC) s'atténue ; de plus, des MCS supplémentaires non périodiques se forment. Leur nombre est d'autant plus grand (2 ou 3 en plus) que les animaux sont jeunes, en pleine croissance et que la région osseuse considérée présente, relativement à d'autres, une vitesse de croissance élevée (os plats). Le nombre total de MCS ne correspond plus ici, sauf coïncidence, à l'âge des animaux.

3. Signification fonctionnelle et déterminisme des MCS

Les résultats précédents montrent que :

a) Par le seul fait de leur structure histologique et à la suite des travaux antérieurs sur la signification fonctionnelle du tissu osseux, les MCS sont l'expression de différences de vitesse de croissance de ce tissu. Des mesures effectuées à l'issue du marquage vital coloré de l'os de différents Reptiles, confirment que l'os à fibres entrecroisées des zones est lié à une ostéogenèse beaucoup plus rapide que l'os lamellaire des *annuli*. Pour des vitesses d'apposition intermédiaire, c'est de l'os à fibres parallèles qui se dépose. Quant aux LAC, surtout celles opaques aux électrons, elles représentent un arrêt plus ou moins long de l'ostéogenèse. Lorsqu'elles existent au sein des *annuli*, cela signifie que la croissance osseuse s'est arrêtée après ralentissement ; la présence de LAC seules alternant avec des zones indique que l'ostéogenèse passe sans transition d'une activité élevée à un arrêt. L'absence de LAC dans les *annuli* témoigne d'un simple ralentissement de croissance osseuse pendant la latence hivernale.

b) Les MCS sont déterminées en grande partie par le rythme des saisons. Cependant, ces MCS peuvent exister indépendamment de celui-ci ; elles correspondraient alors à un rythme endogène (inscrit génétiquement). En conséquence, on peut admettre que dans les conditions naturelles de vie, le rythme de croissance interne est synchronisé et amplifié par le rythme saisonnier. Ainsi s'explique la présence des MCS

périodiques chez les Reptiles sauvages vivant sous des climats relativement constants et plus généralement chez les Vertébrés homéothermes, moins affectés *a priori* par les variations climatiques.

c) Des MCS supplémentaires non périodiques liées à la régulation intrinsèque de la vitesse de croissance osseuse, à des perturbations occasionnelles de l'environnement ainsi qu'à des variations individuelles de croissance, existent parfois. Leur identification n'est pas toujours aisée. En pratique, ce sont surtout les os plats des Serpents qui présentent des MCS supplémentaires. Ces formations sont rares dans les niveaux diaphysaires des os longs des membres de autres Reptiles, ce qui, entre autre, justifie l'utilisation de ces niveaux osseux en squelettochronologie appliquée.

B. Squelettochronologie appliquée

Les os plats, principalement utilisés pour évaluer l'âge des Serpents, sont préalablement éclaircis dans l'eau ou dans du xylène. Les MCS sont ensuite dénombrées par simple observation de ces pièces anatomiques en lumière transmise ou réfléchi. Généralement, on utilise les os dermiques du crâne (supra-angulaire, ectoptérygoïde, etc..). Les neurépinés, les zygapophys vertébrales peuvent convenir, ainsi que les faces antérieures et postérieures de ces formations.

Pour les os longs (\pm cylindriques) des membres, c'est sur des coupes transversales à congélation de 1E à 20 μ m d'épaisseur, réalisées dans les niveaux diaphysaires et après coloration à l'hématoxyline, que les MCS seront les plus aisément dénombrées. Le traitement et la "lecture" d'une centaine d'os (= d'individus) demande en moyenne une quinzaine de jours.

Plusieurs problèmes peuvent se présenter dans l'interprétation pratique des MCS ; ils sont liés pour l'essentiel aux phénomènes de remaniement et à la morphologie osseuse qui concourent à l'élimination partielle ou totale des MCS. L'analyse comparative et le retrocalcul permettent dans bien des cas d'évaluer le nombre de MCS disparues.

Chez de nombreuses espèces, la première LAC formée est consécutive de la naissance, ce que l'on vérifie chez les individus juvéniles n'ayant pas encore subi de latence hivernale. Cette LAC ne sera pas comprise dans l'âge estimé.

Chez les animaux âgés, la croissance osseuse peut devenir quasiment nulle et l'os n'enregistre évidemment plus de variations de croissance. Le risque de sous-estimer l'âge est ici réel. Cependant, dans les populations naturelles, les animaux très âgés sont rares. En pratique, l'erreur commise ne portera donc que sur un nombre restreint d'individus.

Ce travail présente finalement des exemples d'application de la méthode squelettochronologique sur des échantillons de populations de plusieurs espèces de Serpents, Lézards et Tortues. Pour la quasi-totalité des individus, l'âge est apprécié sans difficultés : il en va de même pour l'âge à maturité sexuelle et la longévité. Chez certaines espèces de Lézards, la squelettochronologie a permis, en outre, de mettre en évidence deux sous-cohortes de juvéniles.

CONCLUSIONS

L'intérêt de la squelettochronologie ne se limite pas à l'obtention des seuls paramètres biologiques précédemment évoqués. Cette méthode présente aussi une grande valeur explicative pour les études de morphogenèse et de dynamique de croissance des éléments squelettiques. Elle peut également permettre des déductions intéressantes sur l'histoire de la vie des organismes et, à l'occasion, être utilisée en taxinomie. On notera par ailleurs qu'elle s'applique aussi bien chez les formes actuelles que chez les fossiles d'où son intérêt, prouvé déjà par plusieurs études, en Archéologie et en Paléontologie.

Ainsi, la squelettochronologie constitue désormais, au moins chez les Reptiles, un instrument d'investigation de valeur, plus performant dans son domaine que n'importe quel autre actuellement connu. A ce titre, et malgré ses difficultés propres, l'emploi de cette méthode histologique ne saurait qu'être vivement recommandé.

Résumé communiqué par l'auteur
J. CASTANET

Laboratoire d'anatomie comparée
2 Place Jussieu - Université Paris 7
75251 PARIS CEDEX 05

INFORMATIONS

1. Informations sur l'enquête de répartition des Amphibiens et Reptiles de France (Mars 83)

Dans le cadre de l'inventaire national du patrimoine naturel promu par le Ministère de l'environnement, la S.H.F. poursuit l'enquête sur la répartition des Amphibiens et des Reptiles de France selon le protocole établi en accord avec le Secrétariat de la Faune et de la Flore du Muséum national d'Histoire naturelle. Un réseau de coordonnateurs régionaux, aidés par des correspondants départementaux, a été mis en place par la S.H.F. en 1982.

Le très gros effort réalisé par tous les participants à l'enquête a permis de dresser un premier bilan par une sortie de cartes provisoires à partir de 4000 nouvelles données. De la comparaison de l'atlas préliminaire avec ces cartes provisoires il se dégage que le travail d'inventaire déjà réalisé traduit une assez bonne couverture nationale. La répartition de nombreuses espèces commence à se dégager, et on peut mieux voir les priorités qui se dessinent pour l'avenir.

Actuellement, 6000 autres données sont en cours de vérification scientifique. Ceci portera à environ 10.000 le nombre de points de répartition actuelle disponible.

Il faudrait 20 à 30.000 données pour réaliser une cartographie significative. Compte tenu de l'activité actuelle et de la mise en oeuvre d'enquêtes régionales souhaitées et soutenues par le Ministère de l'environnement, l'obtention de ces données supplémentaires est possible au cours de 1983.

Vous avez déjà participé à l'enquête nationale de répartition des Amphibiens et Reptiles de France comme à d'autres enquêtes du même type. Nous vous demandons de poursuivre encore votre effort, ne serait-ce dans la transcription des nombreuses observations que vous possédez dans vos carnets de terrains. Nous pourrions ainsi envisager la sortie d'un inventaire suffisamment complet courant 1984.

Nous vous rappelons les noms des coordonnateurs nationaux :

Amphibiens : R. GUYETANT, Laboratoire d'Ecologie, Faculté des Sciences, Université de Besançon - 25030 Besançon Cedex

Reptiles : J. CASTANET, Laboratoire d'Anatomie comparée, Université Paris VII, 2 place Jussieu - 75221 Paris Cedex 05

qui sont à votre disposition pour tous renseignements complémentaires.

En 1983 la S.H.F. organise ses journées annuelles à Montpellier les 30 juin, 1er et 2 juillet. Une réunion particulière est prévue pour dresser un bilan de l'enquête de répartition avec les coordonnateurs et responsables régionaux et départementaux. La participation d'un grand nombre d'informateurs de terrain est souhaitée.

2. Premier Colloque international de pathologie des Reptiles et des Amphibiens

Du 29 septembre au 2 octobre 1982 s'est tenu à l'Université d'Angers le premier Colloque international de pathologie sur les Reptiles et les Amphibiens. Il a rassemblé 70 participants de 12 pays : France, Suisse, Belgique, République fédérale d'Allemagne et République démocratique d'Allemagne, Bulgarie, Italie, Grande-Bretagne, Egypte, Etats-Unis, Brésil et Pays-Bas. Presque tous les spécialistes de la pathologie des Reptiles et des Amphibiens étaient présents, notamment Cooper, Balls (Grande-Bretagne) et Jacobson (Etats-Unis). Le Pr. Elkan (Grande-Bretagne), pionnier des recherches en la matière, n'ayant malheureusement pas pu venir pour raison de santé, avait envoyé un message intitulé "Mémoires d'un Herpéto-pathologiste", qui a été lu au début du Colloque.

Les communications, au nombre d'une cinquantaine, ont traité des thèmes suivants : affections physiopathologiques, maladies microbienes et parasitaires, tumeurs et lésions du tégument, tératologie.

Les compte-rendus regrouperont 51 communications, celles présentées lors du Colloque et celles de quelques chercheurs étrangers (Inde, Roumanie et Tchécoslovaquie et Espagne) qui n'ont pu se rendre à Angers. Ils seront vendus 220 F (expédition comprise) et peuvent être commandés dès maintenant à G. Matz.

Le Colloque, qui s'est déroulé dans une excellente ambiance, a été remarquablement organisé par notre Collègue G. Matz, Professeur à l'Université d'Angers. Les échanges fructueux durant les tables rondes et la satisfaction unanime des congressistes ont prouvé que ce premier Colloque a été un succès et nous souhaitons que les prochains continueront à faire progresser une discipline toute nouvelle qui intéresse beaucoup de membres de la S.H.F.

La Société Herpétologique de France remercie vivement le Pr. G. Matz, son épouse et ses enfants qui l'ont aidé efficacement, d'avoir organisé dans notre pays le premier Colloque international d'Herpétopathologie.

Jean LESCURE

3. Deuxième Réunion de la Societas Europea Herpetologica

Elle aura lieu à la Faculté de Biologie de l'Université de Leon (Espagne) du 11 au 16 septembre 1983. Les thèmes proposés en priorité pour les communications scientifiques sont : méthodes biochimiques en Systématique et Biogéographie des Amphibiens et des Reptiles de la région méditerranéenne occidentale.

Lundi 11 septembre, accueil des participants ; lundi au mercredi, colloque scientifique ; mardi matin, assemblée générale, jeudi et vendredi, excursions. Langues du Congrès : Anglais, français, allemand et espagnol.

Pour tous renseignements, écrire au Dr. A. Salvador, Catedra de Zoologia, Universidad de Leon, Leon, Espagne. Prix d'inscription : 1.500 pesetas pour les membres de la S.E.H., 3.000 pour les non-membres.

4. Première Table ronde internationale sur les Tortues fossiles

Elle se tiendra à l'Institut de Paléontologie du Muséum de Paris, du 10 au 14 octobre 1983 et aura pour thème la phylogénie, la biostratigraphie et la paléobiogéographie des Tortues fossiles. Elle est organisée par France de Broin sous le patronage du C.N.R.S.

5. Liste des nouveaux membres

Admissions à la réunion du conseil du 29.01.83 :

BON Cassian (75) ; BOUCHARDY Christian (63) ; BOUSSEKEY Marc (38) ; CHATAIN Virginie (34) ; HOURDRY Jacques (91) ; HUGUET Etienne (49) ; JAVIERRE Charles (Espagne) ; LECLAIR Raymond (Canada) ; LERAY Michel (91) ; LE VERGE Jean-Pierre (45) ; MARCHAL Josiane (95) ; MONTEREAU Jacques (91) ; SERRAULT Edith (21) ; THIRION André (72) ; TROTISONN Jacques (36).

Abonnements : VAILLANT Jean-Luc (Belgique) ; RHEINARD E. (Belgique).

6. Carnet de naissance

— Luc SEGARD, 72 rue de Pixérécourt, 75020 PARIS, nous fait part de la naissance de 50 *Boa constrictor* dans son élevage le 26.4.83. Les parents étaient eux-même nés en captivité : la femelle au printemps 1977 à LYON chez un amateur et le mâle, le 12.5.79 (19h00) chez Mr. VERNEZ à ROUBAIX.

— Fin 1982-début 1983 : éclosion de 22 Tokays (*Gekko gecko*). Il reste encore des jeunes disponibles. Ecrire à LAMOUILLE Michel, 5 route de SEMNOZ - 74000 ANNECY.

— Mai 1983 : Naissances de 18 *Boa Constrictor*. Les échangerais contre serpent-Roi de Californie (*Lampropeltis getulus californiae*) mâle ou femelle. LAMOUILLE Michel, 5 route de SEMNOZ - 74000 ANNECY.

7. Annonces

— Jacques LANGLOIS, 85 rue de la Libération, 34400 LUNEL, échange 2 Pythons royaux, 1 Python de Seba et 3 Boas constrictor contre Varans de toutes espèces (sauf Varan du désert).

— Mr. CANTEVILLE José, 71 rue de Charenton, 75012 PARIS, échangerait 2 *Varnus exanthematicus*, 4 *Gerrhosaurus validus*, 1 python réticulé, 1 python molure, 1 bac à tortue (70 cm × 50 cm) et 2 grosses tortues de Floride de 20 cm contre des serpents. Toutes propositions. Absent en Juin. Tél. 344.01.32.

8. Additif à la liste des correspondants régionaux

DEL COURT Alain, Musée d'Histoire Nautrelle, Palais Lonchamp - 13004 MARSEILLE.