

CROISSANCE ET DETERMINATION DE L'AGE CHEZ LE LEZARD OCELLE (Groupe *Lacerta lepida*, Sauria, Lacertidae) DE FRANCE ET DU MAROC A PARTIR DE LA SQUELETTOCHRONOLOGIE

par Marc CHEYLAN (1)

RESUME

Appliquée à 42 lézards ocellés (groupe *Lacerta lepida*) provenant du Sud de la France et du Maroc, la détermination de l'âge par squelettochronologie permet :

1°) de décrire les différents stades histologiques rencontrés chez ce lézard ;

2°) d'analyser les modalités de l'accroissement statural et osseux ;

3°) d'estimer à 10 ans la durée de vie minimale dans la nature ;

4°) de discuter la fiabilité et les difficultés de la méthode dans ce groupe.

INTRODUCTION

A présent largement validée chez les Reptiles des zones tempérées (SMIRINA, 1974 ; CASTANET, 1974 ; CASTANET et CHEYLAN, 1979) et chez les lézards en particulier (CASTANET, 1978), la détermination de l'âge à partir de la squelettochronologie devient d'un emploi courant pour établir les processus de croissance d'une espèce.

Chez les lézards paléarctiques, cette méthode a été récemment utilisée avec succès chez quelques petites espèces : *Lacerta muralis*

(CASTANET et ROCHE, 1981), *Lacerta vivipara* (PILORGE et CASTANET, 1981) et chez une espèce de taille moyenne : *Lacerta agilis* (SMIRINA, 1974). Toutefois, rien de comparable n'existait pour une grosse espèce telle que le lézard ocellé. Nous nous proposons donc d'analyser de façon comparative les modalités de croissance de deux lots d'individus appartenant au groupe *Lacerta lepida* qui offre, avec les lézards endémiques des îles Canaries, les plus grands représentants actuels de la famille des *Lacertidae*.

MATERIEL ET METHODES

1. Provenance et caractéristique des animaux étudiés

Le groupe *Lacerta lepida* occupe les secteurs méditerranéens du sud-ouest de l'Europe, depuis la Ligurie italienne jusqu'à Gibraltar, et la quasi-totalité du Maghreb, du bord de la mer jusqu'aux régions pré-sahariennes.

L'échantillon analysé ici se compose de deux lots distincts.

Le premier provient du Midi de la France. Il comprend 30 individus collectés anciennement pour certains (collections du Muséum d'Histoire Naturelle d'Aix-en-Provence et du Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés - Montpellier) ou trouvés morts sur les routes de 1975 à 1982. Géographiquement, ils se répartissent de la façon suivante : Var 2 ; Bouches-du-

Rhône, 15 ; Vaucluse, 1 ; Hérault, 3 ; Aude, 4 ; provenance exacte inconnue : 5.

D'un point de vue climatique, les régions concernées occupent l'étage bioclimatique méditerranéen sub-humide d'Emberger (SAUVAGE, 1963) qui se caractérise par une végétation typiquement méditerranéenne essentiellement composée de chêne-vert *Quercus ilex*, chêne-kermès *Quercus coccifera*, chêne-liège *Quercus ruber* et pin d'Alep *Pinus halepensis*. Dans cette région, *Lacerta lepida* est actif de mars à octobre avec un creux d'activité en juillet et août, lors des plus fortes chaleurs. Les pontes sont déposées en mai et juin et les éclosions surviennent généralement en septembre (BISCHOFF, BÖHME et CHEYLAN, 1984).

Le deuxième lot provient du Maroc. Il comprend 12 individus collectés pour l'essentiel par Jacques Bons en 1962-63. Dans ce lot, 9 individus proviennent de la région d'Oulmès, sur le plateau central au nord du Moyen-Atlas (altitude 1200 m), 2 individus des bords de l'oued Ziz, entre Ksars-Souk et Erfoud, au sud du Haut-Atlas, 1 indi-

(1) Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés. Ecole Pratique des Hautes Etudes, Université des Sciences et Techniques du Languedoc. Place E. Bataillon, 34060 MONTPELLIER - FRANCE.

aidu des environs d'Askaoun, village situé à 1 200 mètres non loin du Jebel Siroua (Anti-Atlas Oriental). Climatiquement, la région d'Oulmès diffère peu des régions côtières nord-méditerranéennes. Elle occupe sur le climagramme établi par SAUVAGE (1963) une position proche des localités de Nîmes, Sète et Perpignan (précipitations annuelles moyennes = 773 mm, moyenne des maximums du mois le plus chaud = 33,8° C, moyenne des minimums du mois le plus froid = 2,6° C). L'environnement botanique diffère peu de celui observé sur la côte varoise : forêts claires à *Quercus suber* et *Quercus ilex* accompagnés de *Cytisus*, *Cistus*, *Chamaerops*, *Lavandula* (BONS, 1967).

Le cycle biologique du lézard ocellé semble y être à peu près identique à celui des populations françaises, BONS (comm. pers.) ayant noté des dates similaires en ce qui concerne l'hibernation, la ponte et les éclosions.

Egalement située dans l'étage bioclimatique sub-humide, la région d'Askaoun est plus continentale du fait de sa position centrale et des importants massifs montagneux qui l'environnent. La population de Ksar-es-Souk-Erfoud occupe quant à elle une position beaucoup plus marginale puisqu'elle constitue un des postes les plus avancés de l'espèce vers le désert. Le bioclimat y est de type saharien à hiver froid (P = 59 mm, M = 41,8° C, m = 3,4 °C à Erfoud). Le lézard

ocellé est cantonné aux abords immédiats de l'oued et des canaux d'irrigation. Le cycle biologique de l'espèce est inconnu mais il est probable qu'il diffère assez nettement de celui mentionné précédemment.

Compte-tenu de l'insuffisance du matériel en provenance du sud marocain, nos comparaisons porteront essentiellement dans ce qui suit sur la population d'Oulmès.

Du point de vue taxonomique, les deux lots étudiés se rattachent aux anciennes sous-espèces *Lacerta lepida lepida* Daudin, 1802, pour le premier, et *Lacerta lepida pater* Lataste, 1880, pour le second, formes qui ont été récemment élevées ou rang spécifique par BISCHOFF (1982) sur la base de critères mixiologique et morphologique.

2. Technique histologique

Les coupes à congélation sont réalisées sur les fémurs au niveau diaphysaire, après décalcification 24 à 48 h dans l'acide nitrique à 5 %. Après 60' de coloration à l'hématoxyline d'Ehrlich, 5 à 6 coupes sont montées en résine aqueuse entre lame et lamelle. L'observation est faite au microscope optique et sur micro-photographie tirées à un même rapport d'agrandissement.

La longueur des lignes d'arrêt de croissance est mesurée sur photographie à l'aide d'un curvimètre.

RESULTATS

1. Interprétation des coupes

La validité de l'estimation de l'âge à partir des lignes d'arrêt de croissance (L.A.C.) a déjà fait l'objet d'un travail préliminaire chez *Lacerta lepida* basé sur l'examen d'animaux d'âge connu (CASTANET, 1978), aussi n'est-il pas nécessaire de discuter ici cet aspect du problème. Seule nous retiendra la description des différents stades histologiques et l'exposé des difficultés rencontrées lors de la lecture des coupes osseuses. Pour la commodité de l'exposé, plusieurs stades seront individualisés :

Stade 0 : Juvéniles à la naissance

Ce stade, représenté par 4 sujets dans notre échantillon (n° 38, 39, 40, 41 cf. annexes), se caractérise par une couronne diaphysaire peu épaisse, par une cavité médullaire très importante par rapport au diamètre de la diaphyse, et par un contour irrégulier de l'os péri-médullaire (Fig. 1, 40). Les sujets examinés ne montrent aucune ligne de naissance ce qui semble confirmer les remarques précédemment faites au sujet de ce lézard par CASTANET et ROCHE (1981) concernant l'absence de ligne de naissance. La périphérie osseuse mesurée sur 8 coupes (2 par individu) donne en moyenne 1,68 millimètres.

Stade I : Juvéniles de moins de 1 an :

Illustré par 8 individus, ce stade se caractérise par un net épaissement de la couronne osseuse par rapport au stade précédent. La ligne

Fig. 1 — *Lacerta lepida*, coupes de fémur au niveau diaphysaire.

N° 40 : Sujet à la naissance. La couronne corticale, étroite, montre aucune ligne de croissance.

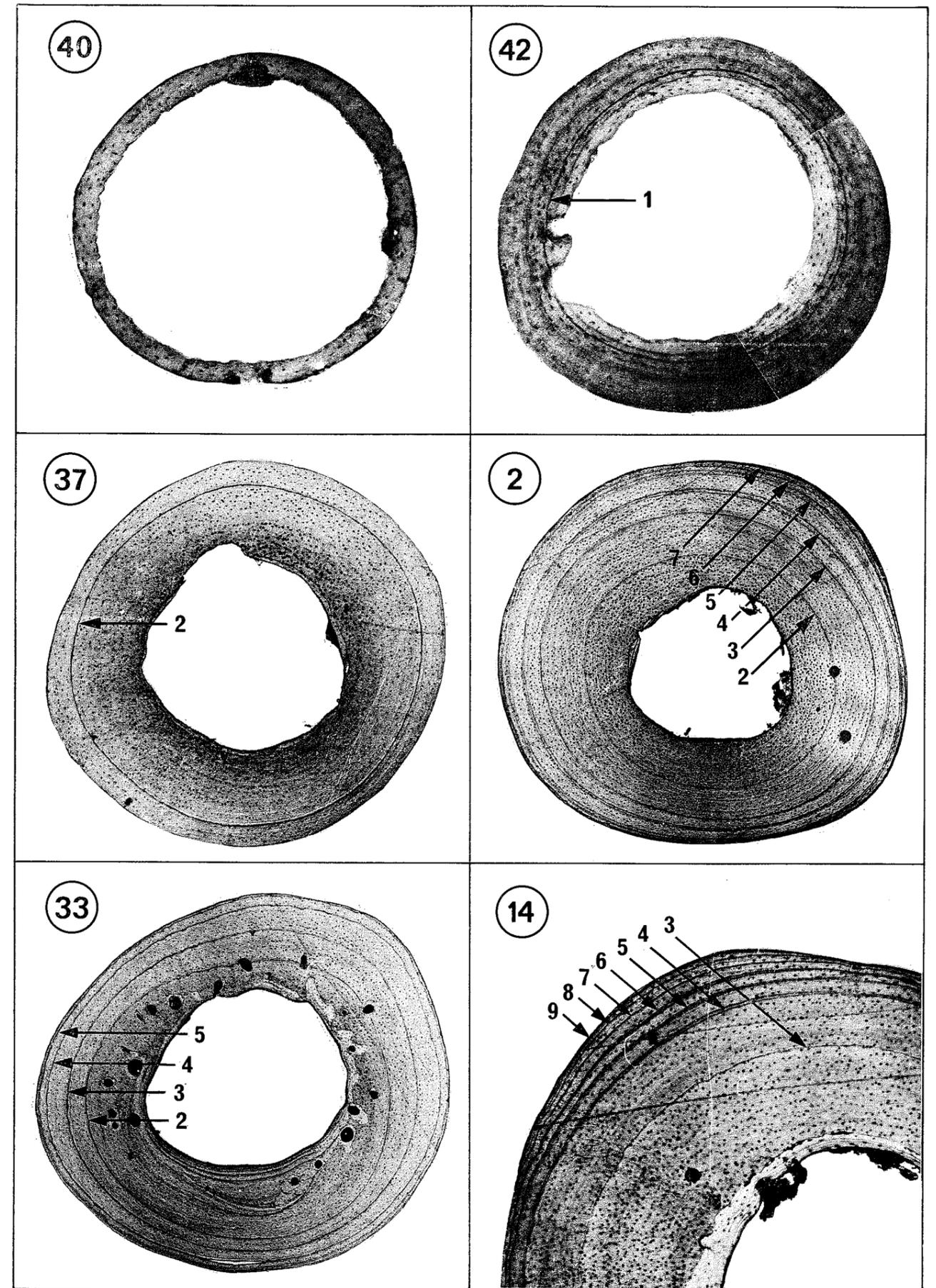
N° 42 : Sujet ayant subi une hibernation, mort probablement l'été suivant. On distingue nettement la ligne de premier hiver précédée d'une ligne moins nette délimitant l'os embryonnaire reconnaissable à sa coloration plus claire.

N° 37 : Sujet âgé de un an et neuf mois (2 hibernations). Une seule L.A.C. très nette qui correspond à la seconde hibernation. La L.A.C. de premier hiver a disparue par suite du remaniement osseux. A noter, l'importante croissance osseuse au cours de la première saison d'activité.

N° 2 : Sujet âgé de sept ans et neuf mois. Six L.A.C. visibles, dont deux dédoublées (4^e et 5^e). La L.A.C. de premier hiver est également absente. Le resserrement des L.A.C. est manifeste à partir de la troisième.

N° 33 : Sujet âgé de quatre ans dix mois. Quatre L.A.C. bien individualisées. Dépôt d'os secondaire stratifié en partie basse de la cavité médullaire.

N° 14 : Sujet dans sa dixième année. Les L.A.C. 1 et 2 sont détruites. A noter, le brusque ralentissement de la croissance après la quatrième hibernation et la dérive spatiale de l'accroissement osseux entraînant un enregistrement partiel des dernières L.A.C.



de 1^{er} hiver, généralement proche de la bordure de la cavité médullaire s'observe de façon inconsistante. Bien marquée chez certains sujets (Fig. 1, 42), elle apparaît de façon discrète chez d'autres et peut parfois totalement manquer. A partir de ce stade s'observe localement un début d'activité de résorption endostéale bien visible sur la coupe du n° 42.

Stade II : Juvéniles de plus de 1 an (2 hivers)

Généralement, ce stade se caractérise par une L.A.C. unique, le plus souvent bien marquée qui correspond à la 2^e hibernation. (Fig. 1, 37) mais certains sujets peuvent offrir des L.A.C. peu visibles d'interprétation délicate.

Stade III : Sub-adultes et adultes

Dans presque tous les cas, ce stade conserve la L.A.C. de 2^e hiver suivie d'une zone large qui correspond à la 3^e saison d'activité. A cette zone succède une ou plusieurs L.A.C. beaucoup plus rapprochées indiquant un net ralentissement de la croissance, vraisemblablement lié à l'acquisition de la maturité sexuelle (Fig. 1, 2, 33 et 14). Entre les L.A.C. déposées annuellement lors de l'hibernation s'observent fréquemment des L.A.C. supplémentaires, parfois bien marquées, qui correspondent à des arrêts de croissance secondaires, vraisemblablement estivaux.

L'interprétation des coupes osseuses nécessite donc un minimum d'habitude, mais certaines difficultés - particulièrement la détermination de l'âge de la 1^{re} L.A.C. visible - peuvent être résolues de façon indirecte par une méthode simple déjà mise à profit pour étudier la croissance des tortues terrestres (CASTANET et CHEYLAN, 1979). Cette méthode consiste à construire graphiquement à partir des mesures de longueur des L.A.C. successives la courbe de croissance osseuse du sujet ; courbe qui est ensuite comparée aux valeurs de références obtenues chez des sujets juvéniles possédant intactes les L.A.C. de 1^{er} et 2^e hiver. La présence dans l'échantillon d'individus juvéniles est donc indispensable, puisque ce sont eux qui permettent de « caler » les sujets plus âgés dont l'âge de dépôt de la 1^{re} L.A.C. visible est généralement inconnu. Dans le cas présent, l'absence de chevauchement entre les longueurs des L.A.C. 1, 2 et, dans une moindre mesure 3 (annexe II) permet de déterminer, sans grand risque d'erreur pour un sujet adulte, le nombre de L.A.C. détruites par le remaniement osseux.

2. Courbes de croissance

a) Croissance staturale

Compte-tenu de la fréquence de l'autotomie (22 cas sur 25 parmi les adultes et sub-adultes de l'échantillon du Sud de la France), seule la longueur museau-cloaque peut-être utilisée pour construire la courbe de croissance staturale.

Comme on peut le voir (figure 2) une corrélation satisfaisante s'établit entre l'âge estimé d'après les L.A.C. et la taille corporelle, ce qui prouve, de façon indirecte, la validité de la méthode.

Globalement, l'accroissement statural s'ajuste chez les deux sexes à une courbe de type logistique ; courbe qui n'exprime cependant que de façon schématique la réalité du processus. La courbe de croissance détaillée d'un individu femelle conservé 11 années en enclos extérieur (Fig. 3) montre en effet un accroissement par à-coups avec alternance de phases de croissance accélérée (printemps) et de paliers qui correspondent au repos hivernal.

L'expression d'un accroissement annuel en millimètres-jour, tel qu'il est à présent largement utilisé (BARBAULT 1974, PILORGE 1981, SEVA ROMAN 1982), n'offre donc qu'un intérêt limité dès lors que ne sont pas connues et précisées les durées au cours desquelles se réalise cette croissance. Cette remarque vaut particulièrement lorsqu'on s'adresse à des espèces qui ne sont pas soumises aux mêmes rythmes saisonniers. En ce qui concerne les différences individuelles, on voit que celles-ci restent dans l'ensemble modérées, puisqu'elles n'excèdent guère 3 centimètres entre sujets adultes de même âge. Il est probable néanmoins qu'une part de la dispersion des mesures résulte de l'hétérogénéité de notre échantillon ; un lot homogène d'individus issus d'une même population pourrait sans doute en diminuer les effets. Du point de vue populationnel, la faiblesse de l'échantillon marocain ne permet guère d'argumenter la réalité d'une éventuelle différence de croissance entre les deux lots étudiés. Ce problème sera abordé plus en détail au paragraphe suivant.

b) Croissance osseuse

Bien que sans grande signification biologique, l'accroissement en épaisseur de la diaphyse fémorale est intéressant à analyser car il montre de grandes similitudes avec l'accroissement statural dont il confirme les modalités (Fig. 4).

La seule différence notable réside dans un accroissement plus faible des sujets marocains, différence qu'il est difficile d'interpréter objectivement compte-tenu du petit nombre d'individus étudiés. Seuls des échantillons plus nombreux permettront de savoir s'il s'agit là d'un caractère phylogénétique propre à l'ensemble des sujets maghrébins, ou d'un simple effet des conditions environnementales locales. De façon générale, on constate que la dispersion des mesures pour un âge donné reste assez faible malgré l'imprécision dans l'orientation et le positionnement exact des coupes histologiques. Dans le cas de l'échantillon nord-méditerranéen, une seule mesure permet ainsi de déterminer avec une bonne approximation l'âge de son dépôt.

c) Maturité sexuelle

Comme cela a déjà été démontré pour d'autres espèces (CASTANET, 1973 ; CASTANET et ROCHE, 1981), l'acquisition de la maturité sexuelle s'accompagne toujours, chez un Reptile, d'un ralentissement marqué de sa croissance, facilement identifiable au niveau des coupes osseuses. Dans le cas présent, celui-ci s'observe, tant chez les mâles que chez les femelles, entre la 3^e et la 4^e L.A.C., ce qui permet de penser que la maturité sexuelle est atteinte vers 2 ans et demi, c'est-à-dire au début de la 3^e saison d'activité.

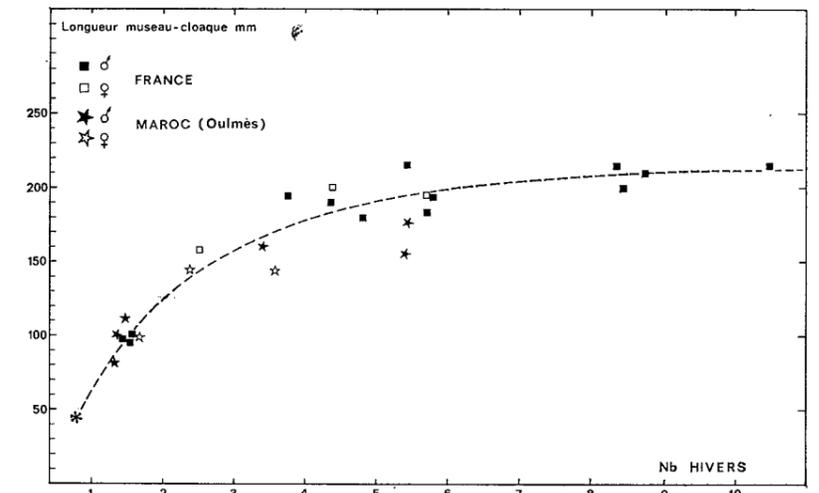


Figure 2 — Courbe de croissance staturale (longueur museau-cloaque) du lézard ocelé en région méditerranéenne française (carrés) et aux environs d'Oulmès, Maroc (étoiles). Le tiret schématise l'accroissement des sujets nord-méditerranéens.

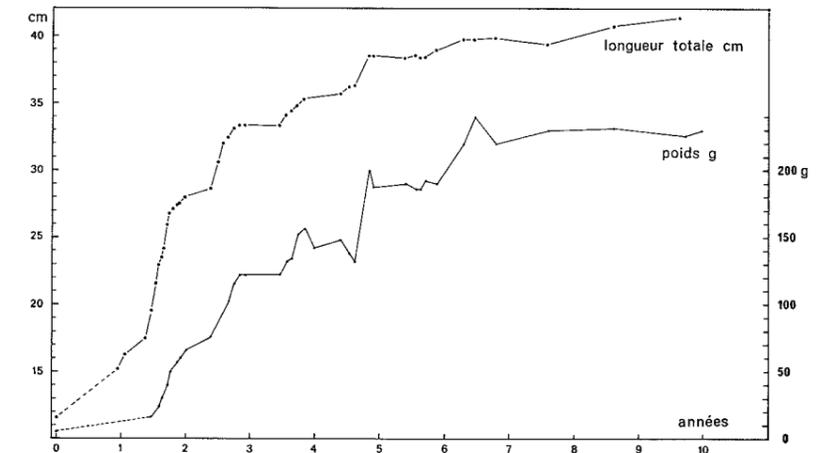


Figure 3 — Courbes de croissance staturale et pondérale d'un lézard ocellé femelle conservé en enclos extérieur à Vauvenargues, Bouches-du-Rhône, Sud-Est de la France.

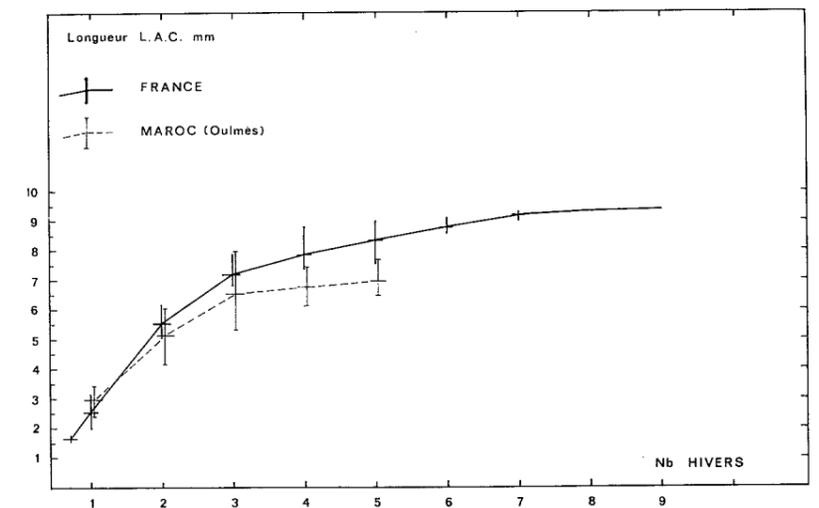


Figure 4 — Croissance osseuse du lézard ocellé en région méditerranéenne française (trait continu) et dans la région d'Oulmès, Maroc (tiret). Les longueurs des L.A.C. sont exprimées en grandeur réelle à partir des mesures effectuées sur agrandissement photographique à l'aide d'un curvimètre. Chaque lot est représenté par sa moyenne et ses valeurs extrêmes.

L'histologie osseuse confirme donc les rares données disponibles à ce propos chez ce lézard (BISCHOFF, BÖHME et CHEYLAN, 1984).

d) Longévité

Dans notre échantillon, l'âge maximal est donné par un sujet mâle mort dans sa 10^e année ce qui place *Lacerta lepida* parmi les espèces les plus longévives des régions à saisonnalités mar-

quées, BARBAULT (1975) indiquant pour maximums : 9 ans pour *Xantusia vigilis*, 7-8 ans pour *Crotaphytus wislizenni*, 6-7 ans pour *Eumeces fasciatus*. Pour important qu'il soit, cet âge est cependant inférieur à la durée de vie potentielle de l'espèce qui pourrait se situer bien au-delà comme l'indique le maintien d'animaux captifs durant 14 et 17 ans (DECAUX, 1897 ; FLOWER, 1925).

CONCLUSION

Au plan méthodologique, l'étude des processus de croissance à partir de la squelettochronologie apparaît comme une méthode de choix, tant pour la connaissance de la biologie d'une espèce (croissance, maturité sexuelle, longévité) que de ses populations (classe d'âge, taux de mortalité, etc.). Toutefois, l'interprétation chronologique des marques de croissance squelettiques, c'est-à-dire l'attribution d'un âge à une ligne de croissance donnée nécessite certaines précautions et gagne généralement à être faite en accord avec les informations disponibles sur la biologie et l'écologie de l'espèce étudiée et non indépendamment de celles-ci.

Dans le cas présent, la connaissance des dates d'éclosion, des tailles à la naissance et des durées d'hibernation ont ainsi largement aidées à une interprétation correcte et cohérente des données squelettochronologiques. Par contre, la méconnaissance de la biologie de l'espèce en zone pré-saharienne a rendue difficile la détermination exacte de l'âge des sujets collectés dans le sud-marocain car la relation âge-taille et les valeurs des longueurs des L.A.C. ne s'adaptent pas, dans ce cas, aux modèles obtenus à partir des deux autres échantillons. Loin de porter atteinte à l'objectivité, cette façon de procéder semble devoir apporter d'importants éléments de décision lorsque le seul examen des coupes laisse planer des doutes.

Ceci étant, il convient, comme il a été dit plus haut, d'établir pour chaque cas un ou plusieurs repères chronologiques valables pour l'en-

semble des coupes. Ce point repère, établi sur les sujets juvéniles, peut être la ligne de naissance ou de premier hiver (très inconstante dans le cas présent), la L.A.C. de deuxième hiver (presque toujours présente ici) ou encore la maturité sexuelle, toujours aisément reconnaissable par le resserrement brutal des L.A.C. qui l'accompagne. Présentement, c'est surtout la L.A.C. de deuxième hiver qui a guidé notre jugement, mais la position de la maturité sexuelle peut rendre parfois d'importants services surtout chez les reptiles à longue durée de vie, tortues principalement, dont les os longs offrent souvent un remaniement osseux non négligeable.

Comme toute méthode biologique, la squelettochronologie laisse donc à l'observateur une part d'interprétation ce qui ne lui enlève rien, à notre avis, de sa fiabilité.

A n'en point douter, elle constitue actuellement la moins mauvaise des méthodes permettant de reconnaître l'âge d'un reptile, même s'il revient au chercheur le soin d'évaluer dans chaque cas la justesse de ses conclusions. Lui préférer un modèle mathématique serait nier l'importance de la variabilité individuelle et populationnelle si caractéristique du vivant.

En conclusion, nous ne serions que trop inviter les herpétologues à puiser plus souvent dans les collections muséologiques pour résoudre certains problèmes abordés à l'occasion de cet article, particulièrement lorsqu'il s'agit d'espèces peu abondantes ou localement menacées.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Jacques CASTANET qui nous a largement fait profiter de son expérience en matière d'histologie osseuse et Jacques

BONS à qui nous devons la totalité des sujets marocains ainsi que des informations inédites sur la biologie du lézard ocellé dans ce pays.

REFERENCES

- BARBAULT R., 1974. — Structure et dynamique des populations naturelles du lézard *Mabuya buettneri* dans la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire). *Bull. Ecol.* 5 (2) : 105-121.
- BARBAULT R., 1975. — Dynamique des populations de lézards. *Bull. Ecol.* 6 (1) : 1-22.
- BISCHOFF W., 1982. — Zur Frage der taxonomischen Stellung europäischer und nordwestafrikanischer Perleidechsen (*Sauria*, *Lacertidae*, *Lacerta lepida*-Gruppe). *Amphibia-Reptilia*. 2 (4) : 357-367.
- BISCHOFF W., BÖHME W., CHEYLAN M., 1984. — *Lacerta lepida*, Daudin 1802. In *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*. 2 (I), W. BÖHME (Dir.), 181-210. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- BONS J., 1967. — Recherches sur la Biogéographie et la Biologie des Amphibiens et des Reptiles du Maroc. *thèse Doct. Sciences* n° 589, C.N.R.S., AO 2345 Montpellier, 321 p.
- CASTANET J., 1973. — Marques squelettiques de croissance chez *Vipera aspis* : étude histologique ; utilisation comme indicateur de l'âge. *Thèse de spécialité*, Univ. Paris VII, 66 p.
- CASTANET J., 1974. — Etude histologique des marques squelettiques de croissance chez *Vipera aspis* (L.) (*Ophidia*, *Viperidae*). *Zool. Scripta*, 3 : 137-151.
- CASTANET J., 1978. — Les marques de croissance osseuse comme indicateurs de l'âge chez les lézards. *Acta Zool. (Stockh)* 59 : 35-48.
- CASTANET J., CHEYLAN M., 1979. — Les marques de croissance des os et des écailles comme indicateur de l'âge chez *Testudo hermanni* et *Testudo graeca* (*Reptilia*, *Chelonia*, *Testudinidae*). *Can. J. Zool.* 57 (8) : 1649-1665.
- CASTANET J., ROCHE E., 1981. — Détermination de l'âge chez le lézard des murailles, *Lacerta muralis* (Laurenti, 1768) au moyen de la squelettochronologie. *Revue suisse Zool.* 88 (1) 215-226.
- DECAUX C., 1897. — Un lézard ocellé conservé en captivité depuis 14 ans. *La Nature* (Paris), 49, 25 (2) 1255 : 43-44.
- FLOWER S.S., 1925. — Contribution to our knowledge of the duration of life in vertebrate animals. III Reptiles. *Proc. Zool. Soc. London*. 95 : 911-981.
- PILORGE T., CASTANET J., 1981. — Détermination de l'âge dans une population naturelle du lézard vivipare (*Lacerta vivipara* Jacquin, 1787). *Acta Ecologica, Ecol. Gener.* 2 (1) : 3-16.
- PILORGE T., 1981. — Structure et dynamique d'une population du lézard vivipare. Signification adaptative de la viviparité chez les lézards. E.N.S. (Paris). *Publ. Labo. Zool.* 18, 152 p.
- SAUVAGE C., 1963. — Etages bioclimatiques. *Atlas du Maroc*. Notice explicative. Sec. II. Phys. Gén. et Météo, Rabat, 43 p.
- SEVA ROMAN, E., 1982. — Taxocenosis de Lacertidos en un arenal costero alicantino. *Univ. Alicante. Dept. Biol. Cooperativa Gráfica*, Elx. 317 p.
- SMIRINA E.-M., 1974. — Prospects of age determination by bone layers in Reptilia. *Zool. Zh.* 53 : 111-117.

ANNEXE I

Caractéristiques et estimation de l'âge des sujets étudiés

Numéro d'ordre	DATE	LIEU DE CAPTURE	SEXE	LONG MUSEAU CLOAQUE mm	L. QUEUE mm	AGE EN ANNEES ET MOIS
SUD DE LA FRANCE						
1	4-VI-1982	Le Triadou (Hérault)	M	195	—	2 ans 9 mois
2	4-VI-1978	Jouques (B.-du-Rh.)	M	200	—	7 ans 9 mois
3	V-1977	Noves (B.-du-Rh.)	M	190	—	3 ans 8 mois
4	2-V-1977	Venelles (B.-du-Rh.)	M	215	—	7 ans 9 mois
5	22-VII-1979	La Verdrière (Var)	M	100	—	11 mois
6	?	Aix (B.-du-Rh.)	F	200	340	3 ans et quelques mois (début 4 ^e saison d'activité)
7	1-VII-1979	Romanin (B.-du-Rh.)	F	158	—	1 an 10 mois probablement
8	11-VII-1981	Le Luc (Var)	M	180	—	2 ans 10 mois ?
9	début XX ^e	Aix (B.-du-Rh.)	M	210	275	dans sa 8 ou 9 ^e année
10	VI-1979	Istres (B.d.Rh.)	F	157	—	2 ans 10 mois ?
11	10-VII-1980	Plateau Arbois (B.-du-Rh.)	M	95	—	10 mois
12	10-VI-1981	Plateau Arbois (B.-du-Rh.)	M	—	—	3 ans 9 mois
13	23-IX-1977	Jouques (B.-du-Rh.)	M	130	—	2 ans ?
14	?	Trets (B.-du-Rh.)	M	215	—	dans sa 10 ^e année
15	?	?	M	177	—	dans sa 3 ^e année
16	17-VI-1977	Meyreuil (B.-du-Rh.)	M	97	—	9 mois
17	10-X-1876	Vauvenargues (B.-du-Rh.)	M	195	—	5 ans
18	6-VI-1975	Jouques (B.-du-Rh.)	M	136	—	1 an 9 mois ?
19	IX-1970	Peyriac (Aude)	F	195	—	6 ans
20	IX-1970	Peyriac (Aude)	M	183	—	6 ans
21	I-VI-1971	Peyriac (Aude)	M	216	—	4 ans 8 mois
22	?	?	M	172	—	dans sa 3 ^e année
23	V-1973	Pignan (Hérault)	M	142	—	2 ans 8 mois ?
24	V-1973	Pignan (Hérault)	F	142	—	2 ans 8 mois
25	19-X-1979	Cadenet (Vaucluse)	M	180	—	4 ans 1 mois
38	18-IX-1976	Vauvenargues (B.-du-Rh.)	?	45	68	0 (sortie de l'œuf)
39	?	St-Chinian (Aude)	?	45	70	0 (à la naissance)
40	?	?	?	41,6	64,5	0 (à la naissance)
41	?	?	?	41,5	61	0 (à la naissance)
42	?	?	?	60	—	Quelques mois (printemps suivant la 1 ^{re} hibernation)
MAROC						
26	10-IX-1972	Entre Ksar-es-Souk et Erfoud	F	95	—	1 an ou quelques mois ?
27	10-IX-1972	Entre Ksar-es-Souk et Erfoud	F	135	235	2 ou 3 ans ?
28	25-IV-1962	Tarmilète (Oulmès)	M	82	150	8 mois
29	30-V-1963	Tarmilète (Oulmès)	M	98	209	9 mois
30	8-X-1974	Askaoun (Jbel Siroua)	M	127	269	2 ans 1 mois probablement
31	19-VI-1962	Oulmès	?	112	240	9 mois
32	5-VII-1962	Oulmès	F	98	—	10 mois ?
33	19-VI-1962	Oulmès	M	177	—	4 ans 10 mois
34	30-V-1963	Tarmilète (Oulmès)	M	156	—	4 ans 10 mois
35	8-VIII-1962	Tarmilète (Oulmès)	F	144	278	2 ans 11 mois
36	25-V-1962	Tarmilète (Oulmès)	M	160	—	2 ans 9 mois
37	25-V-1962	Tarmilète (Oulmès)	F	145	—	1 an 9 mois

ANNEXE II

Longueur en grandeur réelle (mm) des lignes d'arrêt de croissance osseuse (L.A.C.) mesurée au curvimètre sur agrandissements photographiques.

Numéro Spécimens	PERIPHERIE DE L'OS A LA NAISSANCE	L.A.C. 1	L.A.C. 2	L.A.C. 3	L.A.C. 4	L.A.C. 5	L.A.C. 6	L.A.C. 7	L.A.C. 8	L.A.C. 9
SUD DE LA FRANCE										
1			5,71	7,72						
2			5,47	7,23	7,97	8,55	8,80	8,99		
3			5,31	7,23	7,53					
4			5,82	7,88	8,79	8,92	9,06	9,20		
6			5,54	7,00	8,64					
7			5,94							
8			6,40							
9*						(8,83)	(9,15)	(9,61)	(9,66)	
11	2,49									
12			5,08	7,16	7,39					
14				7,16	8,09	8,85	8,97	9,24	9,29	9,31
15			6,17	8,09						
17			5,17	6,82	7,23	7,90				
19			5,20	7,05	7,65	8,32	8,60			
20			5,78	6,95	7,90	7,63				
21			5,31	6,84	7,44	8,09				
22			5,32	6,93	7,63					
24			5,78							
25			5,47	6,93	7,72					
38	1,61									
39	1,76									
40	1,76									
41	1,58									
42		2								
16		3,19								
	Max. 1,76	3,19	6,40	7,88	8,79	8,92	9,06	9,24	—	—
	Min. 1,58	2	5,08	6,82	7,39	7,63	8,80	8,99	—	—
	\bar{x} 1,68	2,56	5,59	7,21	7,88	8,32	8,85	9,14	—	—
	E.T. 0,09	—	0,37	0,40	0,46	0,48	0,20	—	—	—
MAROC										
29		2,42								
30			4,16							
31		3,46								
33			5,78	6,70	7,42	7,69				
34			4,32	5,31	6,12	6,47				
35			5,06	6,17						
36			6,08	7,97						
37			5,47							
	Max.		6,08	7,97	7,42	7,69				
	Min.		4,16	5,31	6,12	6,47				
	\bar{x}	2,94	5,14	6,63	6,77	6,92				
	E.T.		0,77	1,11						

(*) Premières L.A.C. fortement dédoublées, non mesurées chez ce sujet âgé de 8-9 ans.

8,60 : mesure à la périphérie de l'os.