

L'ACTIVITÉ SPERMATOGÉNÉTIQUE SAISONNIÈRE
DE *RANA IBERICA* BOUL. DU NORD DE PORTUGAL

BIBLIOTECA
JORGE D. WILLIAMS

E. G. CRESPO et J. M. CEI

COLECCION HERPETOLOGICA
Y BIBLIOTECA
Dr. José Miguel Cei



ARQUIVOS
DO
MUSEU
BOCAGE

2.^a Série
Vol. III n.º 3
1971

Publicação do Museu e Laboratório Zoológico e Antropológico
FACULDADE DE CIÊNCIAS DE LISBOA

Arq. Mus. Boc. (2.^a série)

vol. III n.º 3 págs. 37-50

L'ACTIVITÉ SPERMATOGÉNÉTIQUE SAISONNIÈRE
DE *RANA IBERICA* BOUL. DU NORD
DE PORTUGAL

par

E. G. CRESPO *

et

J. M. CEI **

ABSTRACT: Two different types of European wood-frogs can be distinguished according to the physiological characters of their pituitary-sexual cycles. One type has a potentially continual spermatogenesis (v. g. *Rana graeca*, *Rana latastei*), the other one has a seasonal periodic process, under genetic control (v. g. *Rana temporaria*, *Rana dalmatina*, *Rana arvalis*).

In our work we study another component of the European wood-frogs' fauna — *Rana iberica* Boul.

We found that this Iberian anuran has a potentially continual male cycle as the others Mediterranean frogs, *Rana graeca* and *Rana latastei*.

INTRODUCTION

Rana iberica Boulenger appartient au groupe paléartique des grenouilles rousses ou terrestres et — comme indique son nom — il est un anoure caractéristique des régions septentrionales d'Espagne et du Portugal, ne surpassant au nord les Pyrénées que dans quelques points seulement. Ses affinités

(*) Museu e Laboratório Zoológico e Antropológico, Faculdade de Ciências de Lisboa. Boursier de l'Instituto de Alta Cultura, Project de Recherches LB 2.

(**) Instituto Biología Animal, F. C. A., Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina. Boursier de l'Instituto de Alta Cultura, Lisbonne.

morphologiques avec *Rana temporaria* Linné sont évidentes et autrefois on a confondu les deux espèces au Portugal, où il n'y a pas jusqu'ici une preuve certaine de l'existence de *temporaria*. En Espagne leur sympatrie a été signalée depuis les temps de SEOANE (1885), en El Ferrol, Pontevedra et Tuy; elle aurait été constatée tout récemment par KNOEPFFLER dans la Sierra de Gredos (Arena de San Pedro, Prov. Avila) (BALCELLS: com. pers.).

La spécialisation de l'activité spermatogénétique saisonnière des grenouilles rousses a été envisagée dès les anciens travaux de WITSCHI (1924). D'une façon évolutive elle a abouti chez quelques formes (*Rana temporaria*, *R. arvalis*, *R. dalmatina*) à des rythmes annuels autonomes, génétiquement régulés et presque indépendants des facteurs extérieurs du milieu. D'autres espèces (*Rana graeca*, *R. latastei*) ont maintenu au contraire une activité spermatogénétique continue, tout en présentant pendant l'hiver des périodes d'arrêt dans la production de spermatozoïdes, plus ou moins prononcées et accompagnées par la dégénérescence de plusieurs éléments de la lignée séminale, due au froid qui retentit sur la tolérance thermique propre de chaque type cellulaire. Ces phénomènes ont été objet de plusieurs études, même expérimentaux, et on peut mieux renvoyer pour leur revue et discussion aux travaux de CEI (1942, 1944), de GALGANO et LANZA (1951), de VAN OORDT (1956, 1960) ou aux esquisses de GALGANO (1952), de CAGLE (1956) et de CEI (1965).

Il y a sans doute une relation entre la distribution géographique actuelle de ces grenouilles et le processus évolutif qui aboutit auparavant à sa différenciation génétique. Celle-ci a été suivie d'ailleurs par des phases d'isolement interspécifique dont la taxonomie donne à présent un tableau terminal correspondant aux équilibres régionaux des biocénoses de l'Europe post-glaciaire. On voit donc que les formes les plus différenciées par son cycle gametogène, comme *Rana temporaria*, *R. arvalis*, et d'une façon moins frappante *R. dalmatina*, apparaissent localisées dans des régions septentrionales ou froides, tandis que *R. graeca* ou *R. latastei*, au cycle potentiellement continu, se rencontrent uniquement dans les régions méditerranéennes, circonscrites comme des reliques pré-glaciaires dans les péninsules appenninique et balcanique (BOLKAY, 1923; CEI, 1943, 1944). Ce patron de distribution est bien significatif surtout dans le cas de *Rana temporaria*, dont on observe des populations nombreuses, même dans les plaines, en Scandinavie et en Europe Centrale, mais dont on peut suivre au sud des populations très localisées et limitées, exclusivement sur des montagens et au dessus d'une certaine altitude. Il s'agit dans ce cas de reliques glaciaires, car il paraît évident le caractère adaptatif d'une régulation physiologique autonome de l'activité régénératrice rapide et synchronique des cellules de la lignée séminale pendant

une période saisonnière relativement courte et intense, telle doit avoir été le printemps-été du Glaciaire; ce qui se maintient toutefois dans les Alpes, ou sur les sommets des montagnes plus méridionales.

Rien n'est connu, pratiquement, sur le cycle spermatogénétique de *Rana iberica*. C'est une grenouille plus grêle et plus délicate que *temporaria*, en se distribuant au Portugal au dessus du fleuve Tejo, à des altitudes supérieures aux 200 mètres (Fig. 1). Nous l'avons rencontrée plus au sud, à 850 m, dans la Serra de S. Mamede, Alto Alentejo, où peut-être elle représente un reste isolé d'une fluctuation biocénotique très ancienne, pendant quelque phase d'oscillation climatique du Glaciaire. *Rana iberica* préfère décidément le milieu humide des bois et des prés, aux alentours des ruisseaux, où nous l'avons périodiquement cherchée, en 1970-71, sur les pentes des «Serras» du système du Caramulo-Buçaco (au nord-est de Coimbra) et dans le massif du Gerês, près de la frontière de Galice. Seulement pendant les mois les plus froids de l'année, depuis décembre à février, il a été impossible d'obtenir des exemplaires mâles adultes de cette espèce.

La biologie et même la reproduction de la grenouille ibérique sont très mal connues. Nous avons capturé des paires en copulation le 17 novembre 1970, dans le bois de Buçaco, au bout d'une forte pluie. Dans la même localité, le 6 mars 1971, des têtards de *Rana iberica* nageaient dans l'eau courante des ruisseaux, à une température de 8° C (température de l'air 8° C). On peut d'ailleurs observer là des jeunes de très petite taille presque pendant tous les mois de l'année. Des femelles capturées le 28 janvier 1971, toujours au Buçaco, étaient prêtes à la ponte, les ovaires remplis d'ovocytes mûrs et les oviductes au plus haut degré de leur activité sécrétoire.

On ne pourrait pas référer néanmoins la reproduction de *Rana iberica* au type bref, régulier et bien limité, au point de vue saisonnier, qui caractérise *Rana temporaria* et qui arrive à atteindre chez celle-ci des patrons régionaux si définis qu'ils ont pu permettre en passé à WITSCHI (1924) d'y reconnaître des «races précoces» et «tardives», du Baltique aux Alpes. Des données fort intéressantes de BALCELLS (1971: com. pers.) semblent en outre établir pour *temporaria* de la région pyrénéenne un échelonnement progressif de la ponte dans le temps, depuis janvier jusqu'à juin, ayant égard à l'altimétrie et à ses effets climatiques. On assiste ainsi à la ponte en Vidrà (Prov. Barcelone: 950 m) depuis la moitié de janvier, mais celle-ci va se vérifier au début de mars en Saqués (Prov. Huesca: 1100 m), à la fin de mars au Formigal de Tena (Prov. Huesca: 1400-1575 m) et dès la moitié de mai jusqu'à la moitié de juin au Portalet de Tena (Prov. Huesca: 1780-1850 m). Il y aurait alors des pontes depuis la fin de juin à juillet, et plus tard encore, sur les plus haut sommets (2500-3000 m)!

Nous nous sommes proposé ici d'élucider quelques aspects de la biologie sexuelle de *Rana iberica* et principalement de son cycle annuel masculin par rapport à celui de *Rana temporaria*, puisque nous venons même de rappeler combien sa copulation et ponte paraissent s'éloigner de celles de cette dernière espèce, qu'on connaît avec une précision beaucoup plus grande. On a fixé périodiquement en mélange de Sanfelice ou de Bouin les testicules de tous les exemplaires mâles (20) récoltés pendant nos excursions dans les districts du Nord du Portugal indiqués auparavant. Après leur inclusion en paraffine, ces gonades ont été coupées à 8 micra et colorées par hematoxiline-eosine. On a pu utiliser, comme contrôle et comparaison, des gonades masculines de *Rana temporaria* et *Rana dalmatina* qu'on a reçu, pendant la même période, d'Allemagne, d'Italie et de la région pyrénéenne espagnole. Les résultats de nos observations microscopiques seront exposés tout de suite, et les conclusions de nos données seront discutées après, à la fin de ce travail (1).

OBSERVATIONS MORPHOLOGIQUES SUR L'ÉTAT FONCTIONNEL DU TESTICULE DE *RANA IBERICA*

On peut reconnaître trois phases saisonnières de l'activité spermatogénétique annuelle de *Rana iberica*. Une première phase, celle de la méiose et de la production de spermatozoïdes, s'étend du mois de mai jusqu'à novembre, et il ne semble pas suivre le processus sérié de maturation synchronique des cellules séminales qui se vérifie chez *Rana temporaria*. Cette phase, caractérisée par des poussées gametogènes continues et irrégulières, atteint son maximum en juillet, août et septembre, et apparait soudainement lésée par le froid qui, dès décembre, va provoquer la dégénérescence de grand nombre de spermatocytes et de spermatides, en déterminant au bout de deux mois l'état fonctionnel qu'on peut voir chez les individus capturés en mars. La deuxième phase, hivernale, doit être définie donc comme une phase d'arrêt transitoire de la gametogenèse, due à l'action des températures ambiantales qui ne paraissent pas être tolérées par les cellules de la lignée séminale, en retentissant aussi sur l'activité endocrinienne hypophysaire.

On peut parler enfin d'une troisième phase, de régénération ou de prolifération spermatogoniale, qui s'écoule depuis mars jusqu'à mai. L'on

(1) Ce travail a été exécuté intégralement au Laboratoire Zoologique de la Faculté des Sciences de l'Université de Lisbonne, et avec le support de l'Instituto de Alta Cultura, Lisbonne.

observe alors en quelques cas dans les tubes séminifères des petites poussées spermatogénétiques très irrégulières, mais ce sont partout les spermatogonies en multiplication qu'y prédominent. La production de nouveaux spermatozoïdes est d'ailleurs très faible pendant cette période.

Nous avons résumé l'évolution annuelle de l'activité spermatogénétique de *Rana iberica* dans le graphique de la Fig. 2, en comparaison avec les modifications cycliques des gonades chez *Rana temporaria*.

Les cellules séminales passent par des stades semblables dans les tubes séminifères de toutes les gonades observées, en coupes sériées, pendant la première phase, ou phase prolongée d'activité spermatogénétique. Il y a chaque mois peu de différences quantitatives entre groupes de spermatogonies, de spermatocytes et de spermatides, et d'abord la production de spermatozoïdes se maintient partout variable, alors qu'on observe son augment depuis septembre (Fig. 2 et planche I, 1-4; planche II, 3-5). Il n'y a pas des dégénérescences cellulaires remarquables pendant tous ces mois. Le tissu interstitiel, qui passe par une période estivale de repos ou d'involution plus ou moins complète (juillet-août), entre en activité au début de septembre et son épanouissement est accompagné par une modeste dilatation des tubes séminifères, qui étaient restés à peu près du même diamètre depuis le printemps. En septembre le cadre histologique présenté par *Rana temporaria* (Allemagne, Frankfurt) montre les derniers et vigoureux stades de l'onde spermatogénétique, avec une prédominance presque totale des spermatides en spermiogenèse, et la présence de grandes masses de spermatozoïdes adhérents aux cellules sertoliennes (planche I, 5). Ce tableau sera remplacé dans quelques semaines par la structure très simple des tubes séminifères hivernales, si caractéristique de cette espèce: grandes masses de spermatozoïdes adhérents aux cellules de Sertoli et spermatogonies en repos, ou «spermatogonies-souche». L'élimination soudaine des masses de spermatozoïdes au moment du rut aura lieu au printemps, ou auparavant, selon les races régionaux de *temporaria* et sa distribution altimétrique (cfr. les données citées, communiquées par BALCELLS) (Planche II, 6). La prolifération des «spermatogonies-souche» et des spermatogonies des générations successives sera à son tour massive, pendant les derniers mois du printemps et jusqu'au début de l'été (Fig. 2 et planche II, 7). La dilatation des tubes séminifères est enfin frappante en *temporaria*, dès septembre, et contraste beaucoup avec leur régression rapide, après l'éjaculation et la ponte (Fig. 2).

Rien de tout cela se passe chez *Rana iberica* pendant sa deuxième phase, ou phase hivernale d'inhibition fonctionnelle. Faute de matériaux de janvier et février, on doit se rapporter ici à la situation histologique exhibée en mars par les individus capturés au Caramulo, menant vie active dans des

prairies inondées, près des pinières et des vignes. Ces ranidés n'accusaient plus les poussées spermatogénétiques diffuses toujours fréquentes dans les mâles de novembre (planche II, 1, 2). Tous les éléments cellulaires surpris en maturation au début de l'hiver avaient disparu et ses restes étaient maintes fois reconnaissables dans des dégénérescences — picnoses de spermatocytes, débris de spermatides réabsorbés, spermatides géants — déjà en état avancé de phagocytose par les cellules sertoliennes. Il y avait des mitoses des «spermatogonies-souche» et quelques nouvelles spermatogonies, mais on ne pouvait parler encore d'une onde maturative régulièrement activée. Les spermatozoïdes du cycle antérieur demeuraient en grand part livrés: en quelques cas dans les conduits séminifères, en voie d'expulsion.

On peut parler d'onde spermatogénétique activée en *Rana iberica* au bout du mois d'avril ou au principe de mai, tout en tenant compte de la variation individuelle remarquable. Les spermatogonies des dernières générations qui s'étaient multipliées dès la deuxième moitié de mars vont produire parfois des groupes isogènes de spermatocytes en tous les stades: leptotènes, pachytènes, métaphases. Il y a des spermatocytes de deuxième ordre, des spermatides, et quelques faisceaux de spermatozoïdes vont être produits. C'est un cadre à poussées gamétogènes étendues, avec des rares dégénérescences, qui diffère du cadre estival uniquement au point de vue quantitative (planche II, 3). Au même temps, l'état fonctionnel des tubes séminifères de *Rana dalmatina*, que nous a été envoyée de Florence, Italie (15 avril, 1971), et celui-ci de *Rana temporaria* de Portalet de Tena (Pyrénées: 24 mai, 1971) sont bien différents. Pas de spermatocytes en maturation et de spermiogénèse, beaucoup de mitoses des «spermatogonies-souche» et prolifération des spermatogonies, expulsion tumultueuse des spermatozoïdes du cycle antérieur (planche II, 8; planche III).

Parmi les individus mâles capturés au début de mai au Caramulo, il y en avait de tailles très différentes: de 25 mm à 38 mm de longueur. Nous avons vérifié l'activité testiculaire de ces exemplaires dans cette période de régénération spermatogénétique, et nous avons vu que seulement au dessus de 34 mm il s'agit toujours de mâles adultes, dont les tubes séminifères présentent des poussées gamétogènes, des spermatozoïdes, et des débris d'une activité cellulaire automnale (planche IV, 5, 6). Les individus de 25-27 mm sont toujours des jeunes, et leur testicule ne dépasse pas le stade de la prolifération spermatogonale (planche IV, 1, 2): peut-être ils vont atteindre leur maturité au bout de l'automne prochain. Entre 28-34 mm, enfin, il y a une grande variation individuelle, mais quelques exemplaires, même de cette taille, peuvent présenter des limitées poussées spermatogénétiques (planche IV, 3, 4).

DISCUSSION

D'après les données histologiques qu'on vient d'exposer, les modifications périodiques des tubes séminifères de *Rana iberica* se rapportent aux conditions du testicule des grenouilles au cycle spermatogénétique potentiellement continu, plutôt qu'au rythme gametogène de *Rana temporaria* ou *R. dalmatina*, très différencié et presque indépendant des facteurs extérieurs du milieu.

Cette conclusion repose sur les observations suivantes:

- 1) l'activité spermatogénétique de *Rana iberica* se déroule de la fin d'avril jusqu'à la fin de novembre, avec des poussées continues et assynchroniques, tandis que chez les formes à rythme autonome la gametogenèse, plus tardive et accélérée, se caractérise par une onde maturative progressive et synchronique, finissant régulièrement en octobre, indépendamment des variations climatiques annuelles;
- 2) il y a dans les tubes séminifères des individus de *Rana iberica* capturés en mars, des débris évidents de cellules en dégénérescence, en réabsorption avancée, qui constituent le reste des dernières poussées spermatogénétiques, frappées en décembre par la baisse soudaine des températures hivernales;
- 3) le renouvellement de l'activité spermatogénétique au printemps subit une variation individuelle très étendue et ne semble pas se manifester par une onde proliférative spermatogonale ordonnée, de même que l'on observe aisément chez les espèces au rythme autonome;
- 4) il paraît y avoir une corrélation entre l'interruption saisonnière de la spermatogenèse et la courbe thermique des régions où nos recherches ont été effectuées.

Pour ce qui concerne cette dernière considération nous avons réuni dans le graphique de la Fig. 3 les courbes annuelles de la température et de la pluie en deux localités, Caramulo (810 m) et Coimbra (140 m), à peu près aux limites altimétriques de la distribution de *Rana iberica* au Portugal, et dans la région étudiée ici. Puisque les animaux ont été capturés là-bas, toujours à des altitudes entre 200 m et 450 m, on peut soupçonner que l'activité multiplicative et maturative de ses cellules séminales doit être possible, en conditions normales, seulement en présence d'un *minimum* de tempéra-

tures moyennes mensuelles entre 12° C et 15° C: ce qui paraît y avoir lieu, selon les courbes, dès avril à novembre, sans doute avec des variations microclimatiques considérables. Des températures moyennes à peu près au dessous de 10° C y doivent représenter par conséquence le facteur ambiant le plus important dû à ses effets inhibiteurs sur l'épithélium germinal. C'est ce qu'il arrive pendant les mois de décembre, janvier et février, et en part encore en mars, avec la dégénérescence de plusieurs éléments de la lignée séminale et l'interruption de l'onde spermatogénétique. Nous avons constaté d'ailleurs le 17 novembre 1970, dans les ruisseaux de Buçaco (250 m), à 16 h, une température de 11° C, avec des températures dans l'air de 14° C et 15° C. Il y avait dans l'eau des paires en rut et les tubes séminifères des mâles accusaient cependant des poussées spermatogénétiques nombreuses. On a donné pour Coimbra, 15 Km à S.O. de Buçaco, une température mensuelle moyenne de 13.2° C en novembre, en étant 17.8° C et 8.7° C les moyennes des températures maximales et minimales du mois (1931-1960: AMORIM FERREIRA, 1965). En janvier nous y avons même enregistré dans l'eau des températures de 10° C ou 11° C, mais la température mensuelle moyenne du mois en Coimbra est 9.7° C lorsque les moyennes des températures maximales et minimales baissent à 14° C et 5.4° C. Les moyennes des températures maximales et minimales sont toujours 12.2° C et 5.4° C pendant le mois de mars au Caramulo, où nous avons capturé des mâles le 18 mars 1971, dans des prairies inondées, dont l'eau marquait en plein jour 8° C. Contrôlé histologiquement, leur testicule démontrait l'arrêt de la gamétogenèse et les dégénérescences cellulaires que nous avons rappelé auparavant.

Il y a peu de différences entre l'évolution cyclique de la spermatogenèse de *Rana iberica* et celle de *Rana graeca* des Apennines ou même de *Rana esculenta* de maintes régions d'Europe (GALGANO, 1936). Les tendances adaptatives qui semblent avoir empressé dans la détermination du rythme testiculaire annuel de *Rana temporaria*, *R. arvalis* ou *R. dalmatina*, ne paraissent avoir été présentes en passé chez *Rana iberica* au point de vue de la spécialisation de son cycle spermatogénétique qui apparemment a persisté potentiellement continu. La similitude fonctionnelle peut-être trouve des ressemblances dans la distribution géographique actuelle, car, d'une façon analogue aux grenouilles rousses à cycle potentiellement continu de la Méditerranée, *Rana iberica* se maintient aujourd'hui dans des biotopes du Portugal et du versant atlantique d'Espagne, qui ont généralement échappé aux effets les plus drastiques du climat Quaternaire et à sa sélection évolutive. Partout où il se rencontre, cet anou se comporte comme sténophile et sa résistance aux oscillations thermiques et à la déshydratation est très faible. Il vit souvent dans les bois saturés en association avec les urodèles *Chioglossa*

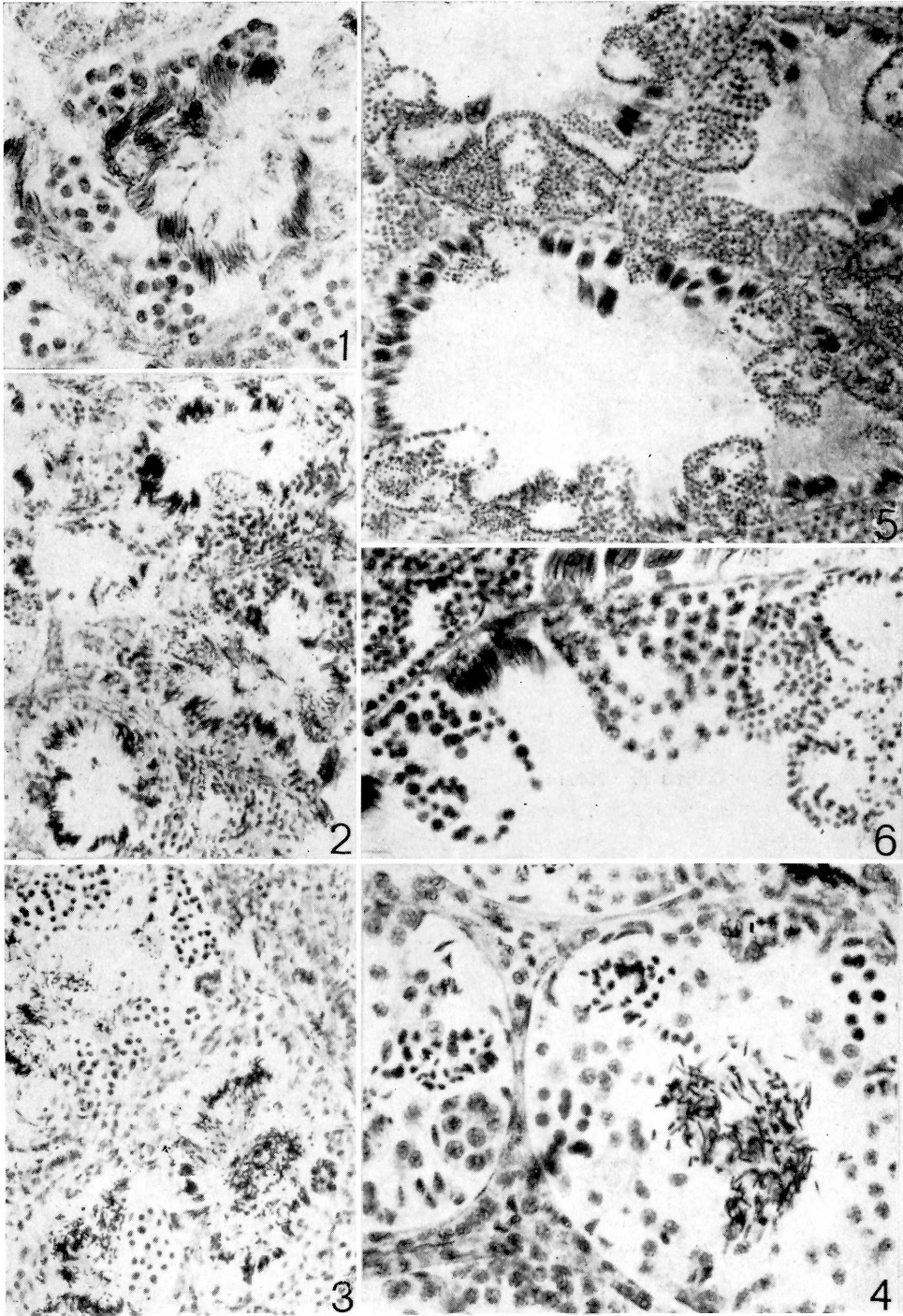


PLANCHE I

Coupes histologiques du testicule de *Rana iberica*: phase saisonnière d'activité spermatogénétique.

1 — Gerès: juillet; 2 — Buçaco: septembre; 3 et 4 — Buçaco: novembre.

Coupes histologiques du testicule de *Rana temporaria* de Frankfurt a. M., Allemagne.

5 et 6 — Aspect des tubes séminifères en septembre.

(Augment: 1, 4, 6: 300×; 2, 3, 5: 150×).

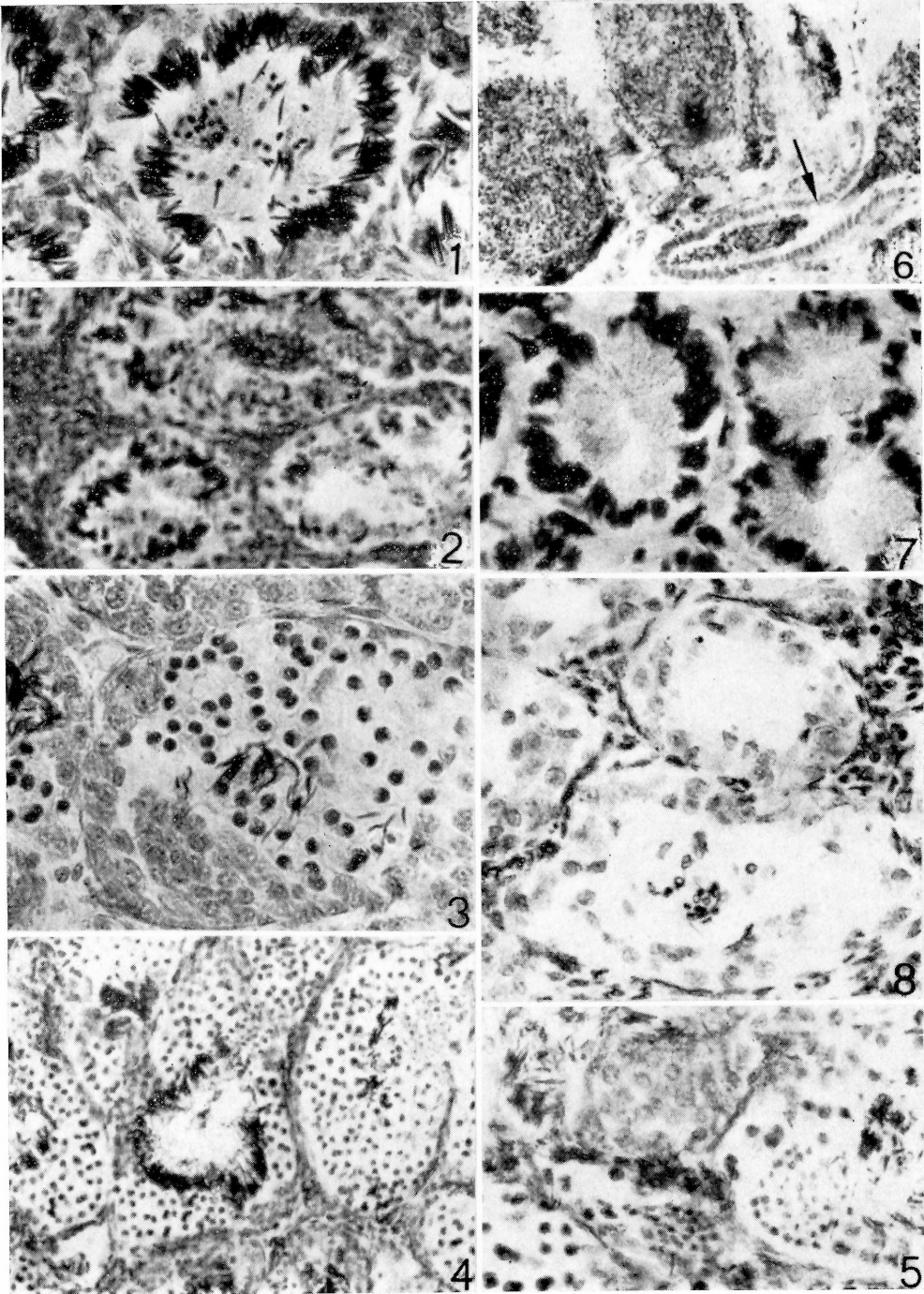


PLANCHE II

PLANCHE II

Coupes histologiques du testicule de *Rana iberica*: phase de régénération ou de prolifération spermatogoniale.

1 et 2 — Caramulo: mars (on observe en 2 la diffusion du tissu interstitiel entre les tubes séminifères); 3 — Caramulo: mai (présence de spermatogonies et spermatoocytes I); 4 et 5 — Caramulo: juin (nouvelle activité spermatogénétique).

Coupes histologiques des gonades masculines de *Rana temporaria* et *Rana dalmatina*.

6 — *R. temporaria*, Frankfurt a. M., Allemagne: avril (on observe ici l'expulsion massive des spermatozoïdes, même dans les conduits séminifères (→));

7 — *R. temporaria*, Pyrénées: mai (on observe seulement «spermatogonies-souche» et spermatozoïdes dans les tubes séminifères).

8 — *R. dalmatina*, Florence, Italie: avril (aspect des tubes séminifères: «spermatogonies-souche» en multiplication; phagocytose des derniers spermatozoïdes du cycle antérieur). (Augment: 1, 3, 5, 8: 300×; 2, 4, 6, 7: 150×).

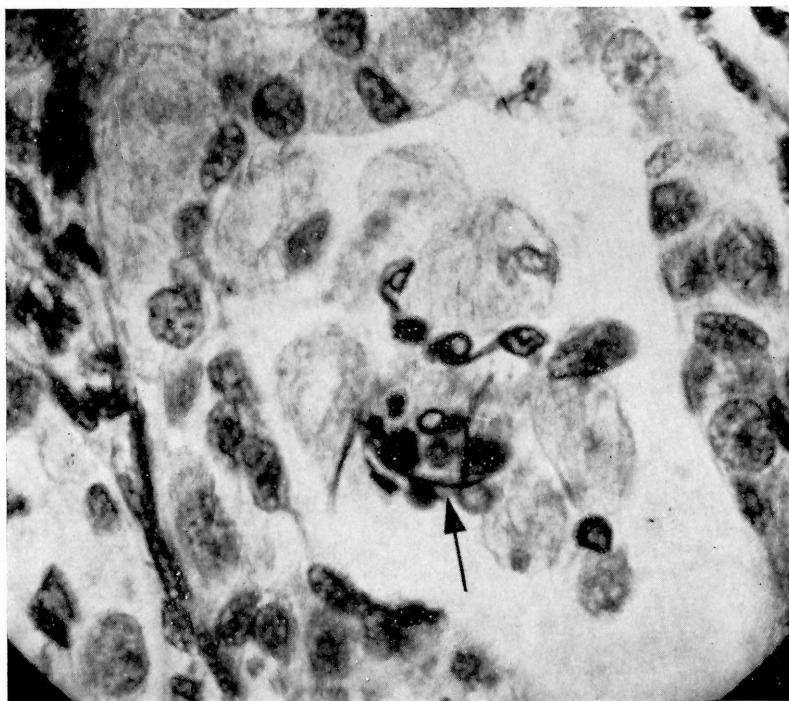


PLANCHE III

Coupe d'un tube séminifère du testicule de *Rana dalmatina*, Florence, Italie: avril (crf. planche II, 8).

Spermatozoïdes du cycle antérieur phagocytés par les cellules sertoliennes (→).

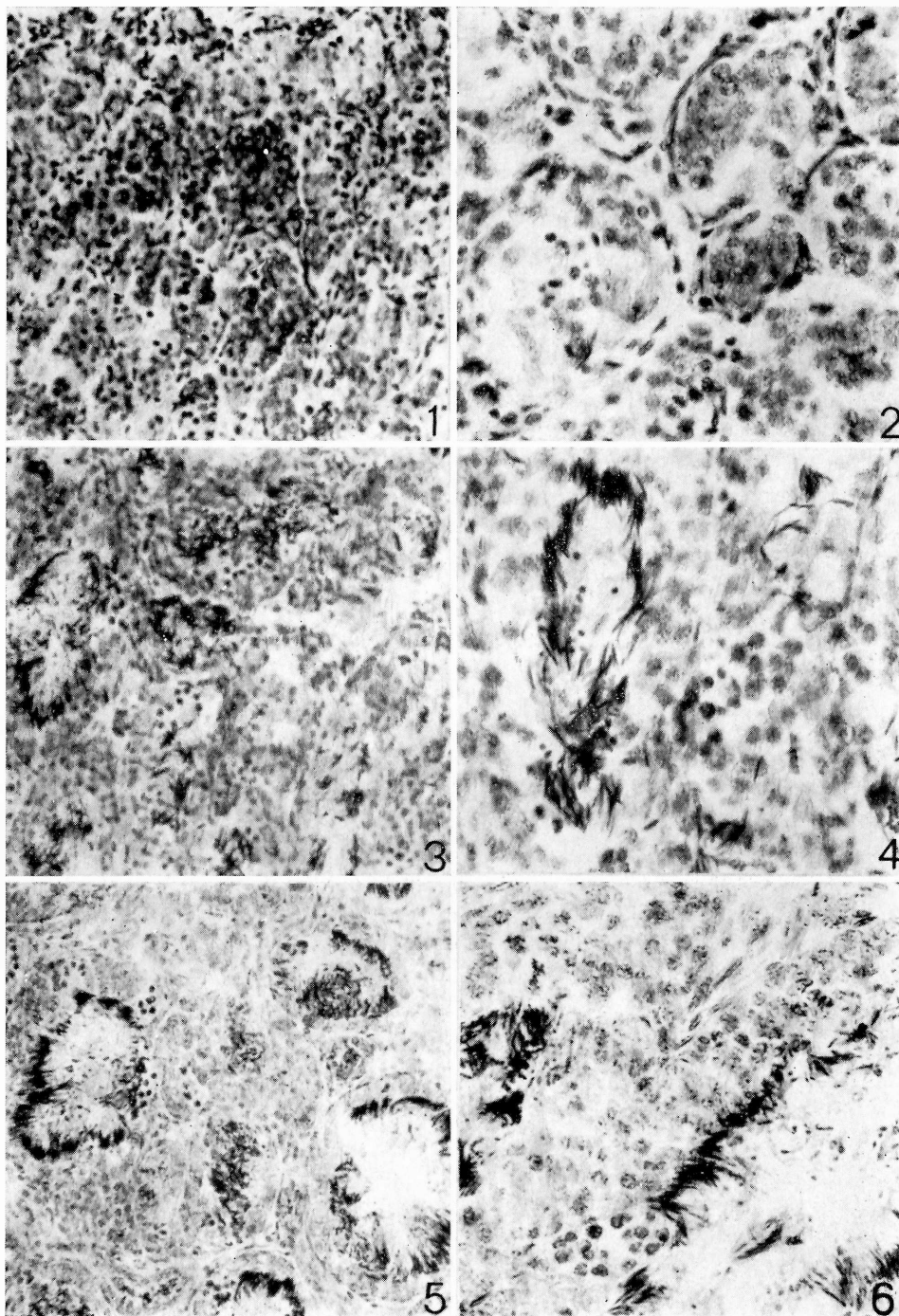


PLANCHE IV

Coupes histologiques du testicule d'exemplaires de *Rana iberica*, de taille différente, capturés au Caramulo (mai, 1971).

1 et 2 — exemplaire de 25 mm (prolifération spermatogonale: gonade immature).

3 et 4 — exemplaire de 31,5 mm (poussées gamétogènes).

5 et 6 — exemplaire de 35,5 mm (activité spermatogénétique).

(Augment: 2, 4, 6: 300×; 1, 3, 5: 150×).

lusitanica et *Salamandra salamandra gallaica*, et seulement en peu de points de son aire de distribution il vient en contact avec la forme *Rana ridibunda perezii*, beaucoup plus robuste et agressive. Il faut bien rappeler, au sujet de son hygrophylie, que la moyenne des pluies annuelles est 961.6 mm en Coimbra, 2165.8 mm en Caramulo, et 2908.8 mm dans le Gerês (430 m) au nord, régions boisées dont l'excès d'humidité doit compenser partiellement les températures hivernales défavorables.

Dans le but de définir plus précisément la régulation de l'activité spermatogénétique potentiellement continue de *Rana iberica* il faudrait réaliser, après, des expériences, en maintenant les mâles entre décembre et avril à températures considérées optimales, au dessus du seuil inférieur de tolérance, qui doit être établi plus rigoureusement. On ne devrait pas observer des dégénérescences ou des détentes dans le rythme individuel irrégulier et continu des poussées gamétogènes, si les facteurs internes d'autorégulation démontrés en *Rana temporaria* (CEI, 1943; VAN OORDT, 1956) ne jouent ici un rôle quelconque et si les effets inhibiteurs sont dûs surtout à la baisse soudaine des températures hivernales. Ce serait fort intéressant aussi un contrôle simultané de l'activité spermatogénétique périodique de *Rana iberica* et *Rana temporaria* en sympatrie, car dans nos recherches sur ces espèces nous avons utilisé évidemment des exemplaires en allopatrie. On ne peut pas réaliser ce travail au Portugal, où *Rana temporaria* n'a pas été signalée certainement, mais il serait bien possible en Galice, car la coexistence de *Rana iberica* et de *Rana temporaria parvipalmata* Seoane y apparaît sûre, et peut-être dans quelques localités de la région pyrénéenne.

Le dimorphisme de la grenouille ibérique se régit principalement par des caractères somato-sexuels, comme la taille, plus petite chez les mâles qui viennent d'atteindre la maturité sexuelle que chez les femelles; ou bien les os et la musculature des extrémités antérieures, plus puissants dans le sexe masculin. Nous avons vu que les individus au dessus de 34 mm de longueur (et même plus petits: 28.5-32 mm) ont des testicules mûrs, dont l'onde spermatogénétique du printemps aboutit à la formation de plusieurs spermatozoïdes. On ne rencontre jamais des femelles de cette taille aux ovaires mûrs, pendant toute l'année. Toutefois, quoique on ne registre pas des variations saisonnières trop évidentes des caractères sexuels secondaires, les petites brosses copulatrices grisâtres du mâle apparaissent plus développées entre octobre et mars. Voire ce serait en relation avec le rut, probablement très précoce dans cette espèce, en se reliant avec les premières abondantes pluies d'automne (crf. Fig. 3) qui vont commencer un semestre favorable pour la vie larvaire en assurant l'eau nécessaire dans chaque milieu de son habitat. De son côté l'évolution annuelle des cellules de Leydig entre les tubes séminifères atteint

son *maximum* dans la même période. C'est en effet entre septembre et novembre qu'on observe constamment, dans nos coupes seriées de gonades, l'épanouissement du tissu interstitiel dont l'involution sera presque absolue au début de l'été.

RÉSUMÉ

Des contrôles périodiques saisonniers, par coupes histologiques, du testicule de *Rana iberica* du Nord de Portugal (Buçaco, Caramulo, Gerês) ont démontré que le cycle spermatogénétique de cette grenouille rousse ressemble au cycle de type potentiellement continu propre de quelques grenouilles rousses des péninsules méditerranéennes (*Rana graeca*, *R. latastei*), ou se rattache à l'évolution annuelle des populations européennes de *Rana esculenta*, dont la gonade souffre un arrêt hivernal de la gametogenèse, dû aux effets inhibiteurs du froid. Le cycle de *Rana iberica* s'éloigne beaucoup du cycle à rythme autonome de *Rana temporaria* et *R. dalmatina*, contrôlé dans la même période. On a observé que l'activité spermatogénétique de la grenouille ibérique se déroule entre avril et novembre, et que les mâles d'environ 30-34 mm de longueur doivent être considérés adultes, au sujet de l'activité maturative et de la production de spermatozoïdes dans leur testicules déjà au printemps. Le rut peut avoir lieu dès novembre, et on a d'ailleurs constaté entre septembre et octobre l'épanouissement du tissu interstitiel entre les tubes séminifères, dont la régression maximale a lieu quelques mois plus tard, au début de l'été. On donne quelques considérations sur les caractères du cycle spermatogénétique dans cette espèce et sa distribution géographique actuelle dans la région ibérique.

*

On n'aurait pas pu accomplir ce travail préliminaire, surtout au sujet de notre activité de campagne, sans l'aide et la compréhension du Prof. G. F. SACARRÃO, Directeur du Museu e Laboratório Zoológico e Antropológico, Faculdade de Ciências, Lisbonne.

Bien d'autres personnes nous ont rendu des services précieux, en nous envoyant des matériaux, ou nous communiquant d'importants renseignements. Nous remercions les Collègues Dr. E. Balcells R. (Centro Pirenaico Biol. Experimental, Jaca, Espagne), Dr. K. Klemmer (Senckenberg Inst., Frankfurt, Allemagne), Drs. B. Lanza et A. Ceccanti (Istit. Zoologia Università, Florence, Italie), Dr. M. Thireau (Muséum d'Histoire Naturelle, Paris) et Mr. le Dr. C. Almaça, du Laboratório Zoológico e Antropológico, Faculdade de Ciências, Lisbonne.

Nous voulons bien remercier aussi M^{me}. M. T. Bernardo Lopes et M^{lle}. M. Graça Ramalhinho, qui ont collaboré aimablement à la préparation des figures et du manuscrit de ce travail, et aussi M^{lle}. M. Fernanda Lopes qui a contribué efficacement dans la préparation des coupes histologiques.

LITERATURE

- AMORIM FERREIRA H., (1965) — O clima de Portugal, XIII, *Serv. Meteor. Nac.* Lisboa: 1-207.
- BOLKAY St. J., (1923) — Über die Herkunft und verwandtschaftlichen Beziehungen der südeuropaischen Braunfrösche zueinander und zu den übrigen nördlichen Braunfröschen, *Glasnik Zem. Muz. Bosn. Herc.*, 35: 113-122.
- CAGLE F. R., (1956) — An outline for the study of an Amphibian life history. *Tulane Studies Zool.*, 4: 79-110.
- CEI (G.) J. M., (1942) — Prime osservazioni sui fattori che regolano il ciclo spermatogenetico periodico nella *Rana temporaria*: ereditarietà e influenze ambientali. *Monit. Zool. It.*: 53, 6-7: 131-151.
- , (1943) — Grundsätzliches über die allgemeinen Beziehungen zwischen Geschlechtszyklus und geographischer Verteilung bei Amphibien. *Zool. Anzeiger*, 14, 4: 41-45.
- , (1944) — Analisi biogeografica e ricerche biologiche sperimentali sul ciclo sessuale annuo delle Rane rosse d'Europa. *Suppl. Ann. LIV, Monit. Zool. It.*: 1-117.
- , (1965) — Ciclos gametogénicos continuos e discontinuos en Anuros neotropicales. Acta III Congr. Latino Amer. Zool., Santiago, Chile, Oct. 1965 (Inv. Zool. Chil. en presse).
- GALGANO M., (1936) — Intorno all'influenza del clima sulla spermatogenesi di *Rana esculenta*. *Arch. Anat. Embr.* 35: 1-31.
- , (1952) — Saggio di classificazione delle varie modalità di svolgimento della spermatogenesi negli Anfibi. *Arch. Zool. It.* 37: 193-230.
- GALGANO M. et LANZA B., (1951) — Contributi intorno all'azione della temperatura e dell'ormone follicolo-stimolante sulla stasi spermatogenetica in *Rana temporaria*. *Rend. Accad. Naz. Lincei*, 8, 11: 105.
- SEOANE L. V., (1885) — On two forms of *Rana* from NW Spain, *The Zoologist*, May: 1-4.
- VAN OORDT P. G. W. J., (1956) — Regulation of the spermatogenetic cycle in the common frog (*Rana temporaria*). Thesis Univ. Utrecht.
- , (1960) — The influence of internal and external factors in the regulation of the spermatogenetic cycle in Amphibia. *Symp. Zool. Soc. London*, 2, August 1960: 29-52.
- WITSCHI E., (1924) — Die Entwicklung der Keimzellen der *Rana temporaria* L.. I. Urkeimzellen und Spermatogenese. *Zeitschr. f. Zellen u. Geveb., Abt. B*, 1: 523.

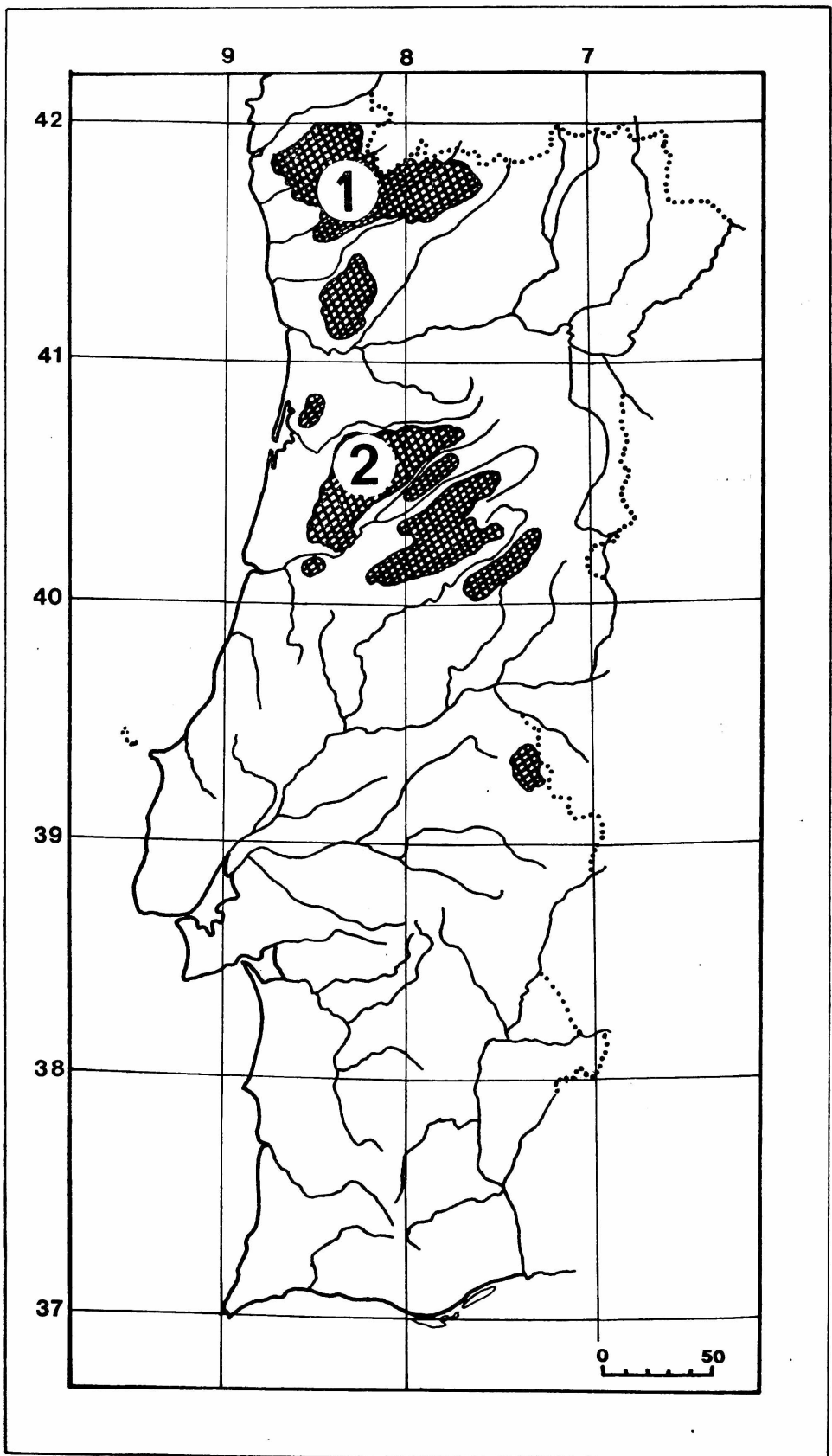


FIG. 1 — Distribution de *Rana iberica* en Portugal. 1 — Gerês; 2 — Caramulo-Buçaco.

RANA IBERICA

RANA TEMPORARIA

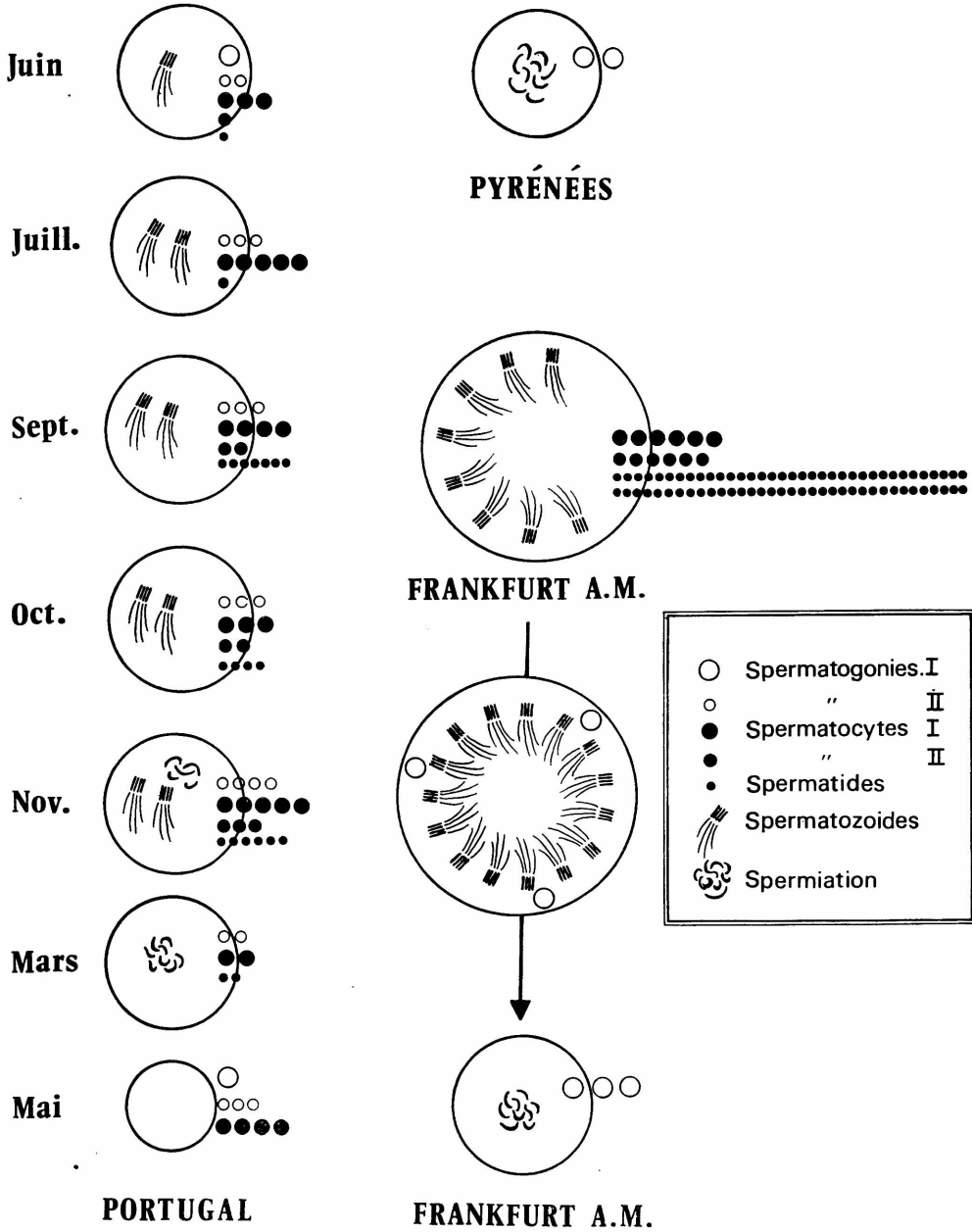


FIG. 2 — Diagramme montrant l'évolution cyclique du testicule de *Rana iberica* et *Rana temporaria*. On observe la variation saisonnière du diamètre moyen des tubes séminifères, augmentés à la même échelle. La présence et la fréquence relatives des cellules de la lignée spermatique ont été indiquées par des symboles. Chaque point signifie dix éléments cellulaires des stades spermatogénétiques symbolisés, présents dans les tubes séminifères. Le nombre total de cellules de chaque stade a été calculé comme moyenne du comptage réalisé dans vingt tubes choisis au hasard: il s'agit d'une donnée complètement approximative, dans le but de schématiser graphiquement l'état fonctionnel périodique des gonades. (Les symboles représentant les spermatozoïdes n'ont aucun significat numérique).

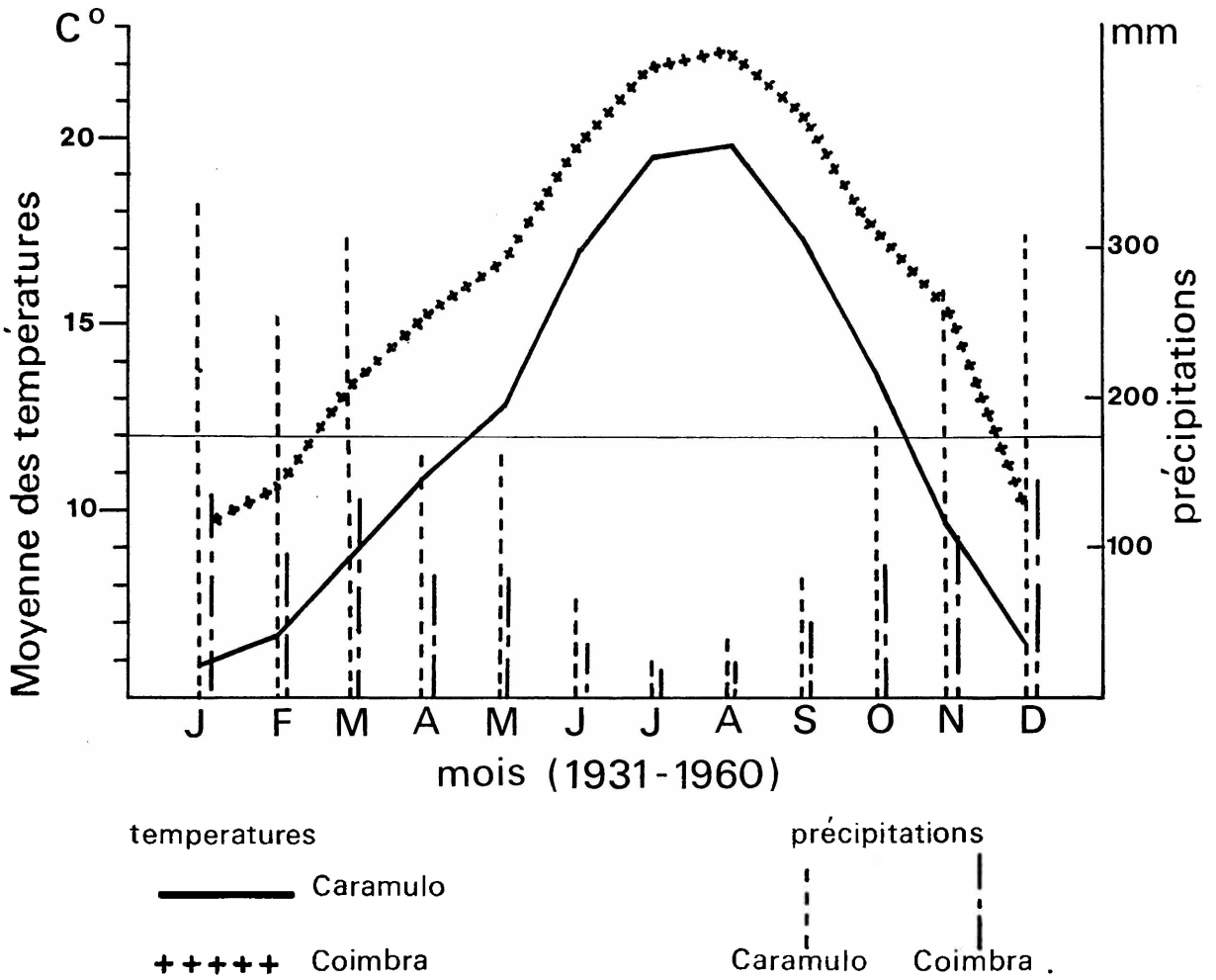


FIG. 3 — Diagramme des températures moyennes et des précipitations mensuelles chez deux localités significatives dans l'aire de distribution de *Rana iberica* en Portugal: Caramulo, 810 m. et Coimbra, 141 m. (D'après Amorim Ferreira, 1965).

*Composto e impresso nas oficinas da
IMPRESA DE COIMBRA, L.da
Largo de S. Salvador 1-3 - Coimbra*

Os ARQUIVOS DO MUSEU BOCAGE publicam trabalhos originais de Zoologia, Antropologia e Biologia Geral, realizados ou não no Museu e Laboratório Zoológico e Antropológico da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Os originais devem ser enviados ao Editor e cada trabalho constituirá um fascículo, que será distribuído separadamente. Cada volume será constituído, em princípio, por quatrocentas a quinhentas páginas, incluindo as «Notas e Suplementos» e poderá corresponder a um ou mais anos civis.

O *título* dos originais, dactilografados a dois espaços, deverá ser conciso e bem definido e o(s) nome(s) do(s) autor(es) virão seguidos pelo da Instituição onde trabalha(m).

Recomenda-se que ao título se siga um «*abstract*» que não excederá as 50 palavras.

O texto do artigo deverá ser completado por um *resumo* em Francês, Inglês ou Alemão.

Recomenda-se que a *bibliografia* seja apresentada como abaixo se indica.

Aos autores serão concedidas 100 separatas grátis. Poderão ser encomendadas cópias extra. O contexto dos artigos é da inteira responsabilidade dos respectivos autores.

Les ARQUIVOS DO MUSEU BOCAGE publient des travaux sur Zoologie, Anthropologie et Biologie Générale, réalisés soit par des auteurs portugais, soit par des auteurs étrangers. Les travaux doivent être envoyés à l'Editeur et chacun d'eux composera un fascicule qui sera distribué tout de suite. Les volumes seront constitués par un nombre variable de fascicules, y compris «Notas e Suplementos», qui auront quatre cents à cinq cents pages sans périodicité annuelle.

Le *titre* des travaux devra être concis et bien défini. Le nom de l'auteur sera suivi par celui de l'Institution ou il travaille. Les articles devront être dactylographiés à double interligne. Il est souhaitable qu'en tête de l'article l'auteur fasse figurer un «*abstract*» qui ne devra pas excéder 50 mots.

Le texte de l'article devra être suivi d'un *résumé* en français, anglais ou allemand.

La bibliographie devra être présentée selon l'exemple donné plus bas.

L'auteur aura droit à 100 tirés à part gratuits. Des copies supplémentaires peuvent être commandées. Le texte des articles sera de la responsabilité exclusive des auteurs respectifs.

The ARQUIVOS DO MUSEU BOCAGE contains original papers, made by Portuguese or foreign authors, within the general field of Zoology, Anthropology and General Biology. Manuscripts should be sent to the Editor. Each paper will form a separate number which appears, at irregular intervals, as it becomes ready. Volumes will have about four or five hundred pages, including «Notas e Suplementos», and will not necessarily be completed within the calendar year.

The *title* of the papers should be concise and specific and the name(s) of the author(s) should be accompanied by that of the institution to which he belongs.

An *abstract* will be printed at the head of all papers, that should generally not exceed 50 words. A *summary*, in English, French or German, should give a succinct account of the subject, results and conclusions.

Authors are requested to present the *literature* arranged alphabetically according to the surnames of the authors. References will be indicated as below.

One hundred reprints of each paper will be supplied free, additional copies may be purchased. The text is of Author's exclusive responsibility.

COBOS, A. (1968) — Segunda espécie nueva de *Xenorhipis* para Sudamérica
Arq. Mus. Boc. (2.ª sér.), 2, n. s. 16: XXVII-XXXI.

Editor:
Prof. Dr. G. F. SACARRÃO
Director, Museu Bocage

Faculdade de Ciências
R. Escola Politécnica, 58
LISBOA (2) PORTUGAL

IMPRESA
DE COIMBRA,
LIMITADA