



HAL
open science

**L'HELMINTOFAUNE DES LACERTIDAE (REPTILIA) DE LA
ZONE THERMOMEDITERRANEENNE DE L'EST DE
L'ESPAGNE. ASPECTS ECOLOGIQUES Ecological survey on
the Helminths parasitizing Lacertidae (Reptilia) on the east of
Spain**

V Roca, J Lluch

► **To cite this version:**

V Roca, J Lluch. L'HELMINTOFAUNE DES LACERTIDAE (REPTILIA) DE LA ZONE THERMOMEDITERRANEENNE DE L'EST DE L'ESPAGNE. ASPECTS ECOLOGIQUES Ecological survey on the Helminths parasitizing Lacertidae (Reptilia) on the east of Spain. *Vie et Milieu / Life & Environment*, 1988, pp.201-205. <hal-03031517>

HAL Id: hal-03031517

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-03031517v1>

Submitted on 30 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

L'HELMINTOFAUNE DES LACERTIDAE (REPTILIA) DE LA ZONE THERMOMEDITERRANEENNE DE L'EST DE L'ESPAGNE. ASPECTS ECOLOGIQUES

*Ecological survey on the Helminths parasitizing Lacertidae (Reptilia)
on the east of Spain*

V. ROCA et J. LLUCH

Dep. Zoologia, Fac. Biologia,
Univ. Valencia, c/Dr. Moliner, 50
Burjassot (Valencia) España

ECOLOGIE
HELMINTHES
LACERTIDAE
ESPAGNE

RÉSUMÉ — 525 Reptiles Lacertidae appartenant aux espèces *Lacerta lepida* Daudin, 1802, *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870), *Psammodromus algirus* (L., 1758), *Psammodromus hispanicus* Fitzinger, 1826, *Acanthodactylus erythrurus* (Schinz, 1833), provenant de la zone thermoméditerranéenne de l'est de l'Espagne, ont été étudiés d'un point de vue helminthologique : compositions qualitative et quantitative, analyse écologique de l'helminthofaune en relation avec les différents biotopes.

ECOLOGY
HELMINTHS
LACERTIDAE
SPAIN

ABSTRACT — The helminthological survey of 525 Lacertid reptiles belonging to the species *Lacerta lepida* Daudin, 1802, *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870), *Psammodromus algirus* (L., 1758), *Psammodromus hispanicus* Fitzinger, 1826 and *Acanthodactylus erythrurus* (Schinz, 1833), collected in different points of the east of Spain, is made : qualitative and quantitative compositions, ecological analysis of helminths parasitizing these reptiles in relation to the nature of the biotope.

INTRODUCTION

Ce travail fait suite à plusieurs publications sur la morphologie et la systématique des Helminthes parasites des Reptiles Lacertidae de l'est de l'Espagne (Roca, Lluch & Navarro, 1986a,b). Il aborde l'analyse qualitative et quantitative de la parasitofaune et apporte quelques considérations écologiques.

Peu de données existent, non seulement en Espagne mais dans toute l'Europe, concernant l'écologie parasitaire d'Amphibiens et de Reptiles. Notons toutefois les travaux fondamentaux de Combes (1968), Combes & Gerbeaux (1970), Combes, Leger et Pesson (1971) sur les Amphibiens dans le sud-est de la France, ainsi que les données de Sharpilo (1961, 1976) sur les Lacertidae de l'est de l'Europe.

MATERIEL ET METHODES

L'analyse helminthologique porte sur 525 Lézards : *Lacerta lepida* (2 exemplaires : 2 ♂♂), *Podarcis hispanica* (322 ex. : 154 ♂♂, 141 ♀♀ et 27 indet.), *Psammodromus algirus* (63 ex., 34 ♂♂ 22 ♀♀ et 7 indet.), *Psammodromus hispanicus* (66 ex. : 27 ♂♂, 38 ♀♀ et 1 indet.) et *Acanthodactylus erythrurus* (72 ex. : 30 ♂♂, 32 ♀♀ et 10 indet.).

La région prospectée est comprise dans la zone thermoméditerranéenne de l'est de l'Espagne. Il s'agit d'un écosystème caractérisé par certaines conditions particulières (Jessen, 1927; Sanchis, 1983; Costa, com. pers. in Roca, 1985). Cette région englobe plusieurs biotopes différents offrant une variété de conditions climatiques, édaphiques, etc..., permettant l'existence de différentes espèces d'Helminthes parasites (Roca, 1985). Nous traiterons, en accord avec Combes et Gerbeaux (1970), la comparaison qualitative et quantitative de l'helmintho-

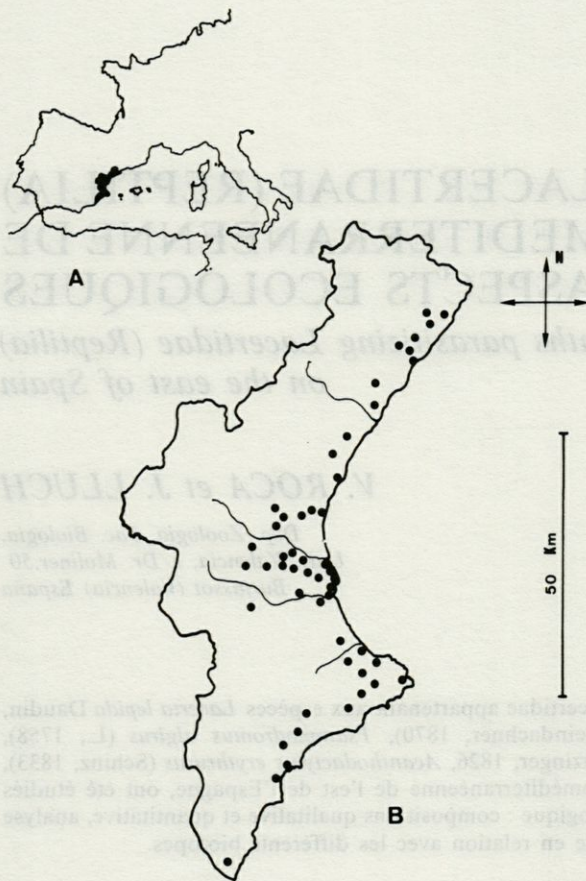


Fig. 1. — Localisation des stations prospectées dans l'est de l'Espagne.
Localization of the different prospected points in the east of Spain.

faune de ces divers biotopes. La figure 1 montre toutes les stations prospectées (voir Roca, Lluch et Navarro, 1986a,b, pour une analyse plus détaillée).

RESULTATS

L'analyse qualitative de l'helminthofaune des hôtes parasités est indiquée dans la liste suivante :

Parasites de Lacerta lepida Daudin, 1802 :

Nematoda

Parapharyngodon bulbosus (Linstow, 1899) Teixeira de Freitas, 1957

Acuaria sp. (larvae)

Parasites de Podarcis hispanica (Steindachner, 1870)

Trematoda

Sonsinotrema tacapense (Sonsino, 1894) Balozet et Callot, 1938

Pleurogenoides sp. aff. *medians* (Olsson, 1876) Travassos, 1921

Nematoda

Skryabinodon medinae (Garcia Calvente, 1948) Specian et Ubelaker, 1974

Spauligodon paratectipenis (Chabaud et Golvan, 1957) Specian et Ubelaker, 1974

Spauligodon sp. aff. *saxicolae* Sharpilo, 1961

Parapharyngodon echinatus (Rudolphi, 1819) Teixeira de Freitas, 1957

Acuaria sp. (larvae).

Parasites de Psammodromus algirus (L., 1758).

Cestoda

Diplopylidium acanthotetra (Parona, 1886)(larvae)

Nematoda

Parapharyngodon echinatus (Rudolphi, 1819) Teixeira de Freitas, 1957.

Parasites de Psammodromus hispanicus Fitzinger, 1826

Cestoda

Oochoristica agamae Baylis, 1919

Mesocestoides sp. (larvae)

Nematoda

Parapharyngodon echinatus (Rudolphi, 1819) Teixeira de Freitas, 1957

Parapharyngodon psammodromi (Roca et Lluch, 1986)

Parasites d'Acanthodactylus erythrurus (Schinz, 1833)

Cestoda

Oochoristica agamae Baylis, 1919

Nematoda

Spirurida gen. sp. (larvae)

La figure 2 montre les histogrammes des fréquences d'infestation pour chaque hôte. De plus, les différences existantes entre les diverses zones de la région thermoméditerranéenne ibérique sont signalées.

Le petit nombre de spécimens de *L. lepida* ne permet pas, pour l'instant, de tirer des considérations écologiques.

Podarcis hispanica provenant de la zone de la plage, montre une seule fois la présence du Digène *S. tacapense* qui doit être considéré, dans ce biotope, comme une espèce accidentelle, étant données les conditions limitées, voire nulles de cette zone sablonneuse permettant le développement du cycle de ce Trématode. En plus de ce Plathelminthe, 5 Nématodes composent la faune de ce Saurien, l'espèce monoxène *S. medinae* étant la plus abondante.

Notons, dans les marais littoraux, une pénurie d'espèces (seulement 3 d'entre elles sont présentes). *S. medinae* demeure également l'Helminthe quantitativement le plus représenté. Cette domination se

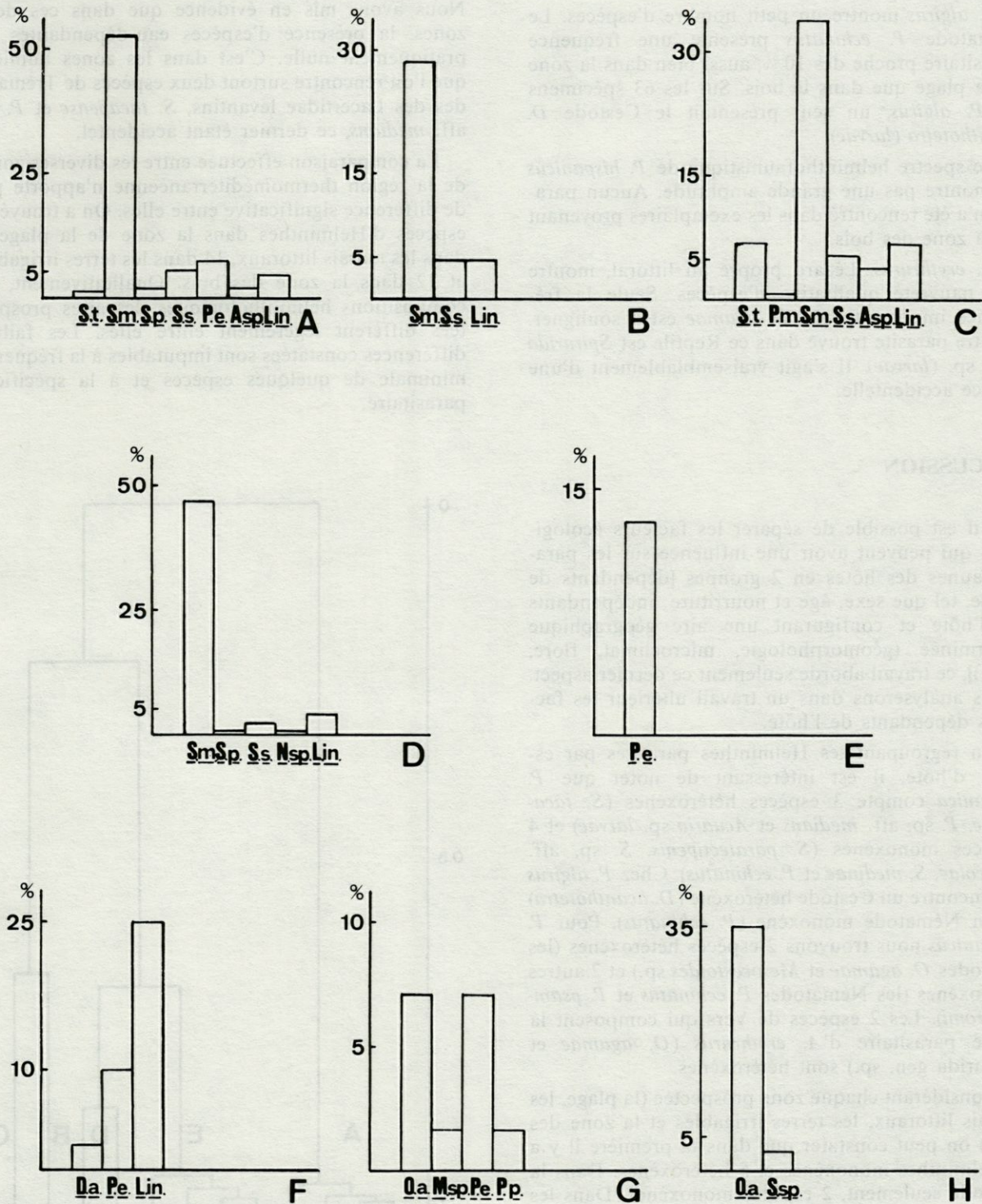


Fig. 2. — Histogrammes montrant la fréquence du parasitisme des différentes espèces d'Helminthes. A, *Podarcis hispanica* dans l'aire de la plage; B, *Podarcis hispanica* dans les marais littoraux; C, *Podarcis hispanica* dans les terres irrigables; D, *Podarcis hispanica* dans la zone des bois; E, *Psammodromus algirus* dans la zone de la plage; F, *Psammodromus algirus* dans la zone des bois; G, *Psammodromus hispanicus* dans l'aire de la plage; H, *Acanthodactylus erythrurus*.

Some histograms showing infection frequency of the different helminths. A, *Podarcis hispanica* from the sea coast; B, *Podarcis hispanica* from the moorland; C, *Podarcis hispanica* from the culture lands; D, *Podarcis hispanica* from the wood; E, *Psammodromus algirus* from the sea coast; F, *Psammodromus algirus* from the wood; G, *Psammodromus hispanicus* from the sea coast; H, *Acanthodactylus erythrurus*.

trouve également confirmée dans les terres irrigables et dans la zone des bois.

P. algirus montre un petit nombre d'espèces. Le Nématode *P. echinatus* présente une fréquence parasitaire proche des 10 %, aussi bien dans la zone de la plage que dans le bois. Sur les 63 spécimens de *P. algirus*, un seul présentait le Cestode *D. acanthotetra* (larvae).

Le spectre helminthofaunistique de *P. hispanicus* ne montre pas une grande amplitude. Aucun parasite n'a été rencontré dans les exemplaires provenant de la zone des bois.

A. erythrurus, Lézard propre au littoral, montre une pauvreté qualitative d'espèces. Seule la fréquence importante par *O. agamae* est à souligner. L'autre parasite trouvé dans ce Reptile est *Spirurida* gen. sp. (larvae). Il s'agit vraisemblablement d'une espèce accidentelle.

DISCUSSION

S'il est possible de séparer les facteurs écologiques qui peuvent avoir une influence sur les parasitofaunes des hôtes en 2 groupes [dépendants de l'hôte, tel que sexe, âge et nourriture; indépendants de l'hôte et configurant une aire géographique déterminée (géomorphologie, microclimat, flore, etc...)], ce travail aborde seulement ce dernier aspect. Nous analyserons dans un travail ultérieur les facteurs dépendants de l'hôte.

En regroupant les Helminthes parasites par espèce d'hôte, il est intéressant de noter que *P. hispanica* compte 3 espèces hétéroxènes (*S. tacapense*, *P. sp. aff. medians* et *Acuaria sp. larvae*) et 4 espèces monoxènes (*S. paratectipenis*, *S. sp. aff. saxicolae*, *S. medinae* et *P. echinatus*). Chez *P. algirus* se rencontre un Cestode hétéroxène (*D. acanthotetra*) et un Nématode monoxène (*P. echinatus*). Pour *P. hispanicus* nous trouvons 2 espèces hétéroxènes (les Cestodes *O. agamae* et *Mesocestoides sp.*) et 2 autres monoxènes (les Nématodes *P. echinatus* et *P. psammodromi*). Les 2 espèces de Vers qui composent la faune parasitaire d'*A. erythrurus* (*O. agamae* et *Spirurida* gen. sp.) sont hétéroxènes.

Considérant chaque zone prospectée (la plage, les marais littoraux, les terres irrigables et la zone des bois) on peut constater que dans la première il y a 5 Helminthes monoxènes et 5 hétéroxènes. Dans la seconde seulement, 2 espèces monoxènes. Dans les terres irrigables, 5 espèces, 3 hétéroxènes et 2 monoxènes. Dans les bois 4 Helminthes monoxènes et 1 hétéroxène.

L'idée préconçue qui permet de penser que les zones de grande sécheresse (la plage et les bois) ne devraient pas abriter d'espèces parasites à cycles dépendants du milieu aquatique (comme la majorité des Digènes qui infestent normalement les Reptiles

et dont le premier hôte intermédiaire est habituellement un Mollusque d'eau douce), est confirmée. Nous avons mis en évidence que dans ces deux zones, la présence d'espèces eau-dépendantes est pratiquement nulle. C'est dans les zones humides que l'on rencontre surtout deux espèces de Trématodes des Lacertidae levantins, *S. tacapense* et *P. sp. aff. medians*, ce dernier étant accidentel.

La comparaison effectuée entre les diverses zones de la région thermoméditerranéenne n'apporte pas de différence significative entre elles. On a trouvé 12 espèces d'Helminthes dans la zone de la plage, 8 dans les marais littoraux, 14 dans les terres irrigables et 12 dans la zone des bois. Qualitativement, les compositions helminthologiques des aires prospectées diffèrent légèrement entre elles. Les faibles différences constatées sont imputables à la fréquence minimale de quelques espèces et à la spécificité parasitaire.

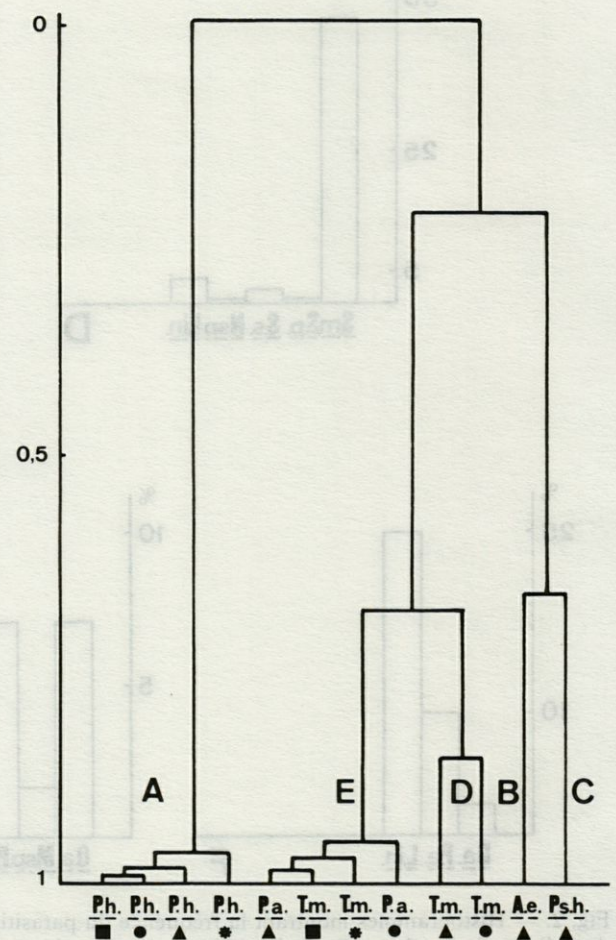


Fig. 3. — Dendrogramme montrant la relation entre les compositions de l'helminthofaune des différents hôtes et les zones où ils habitent. ▲ plage; ■ marais; * terres irrigables; ● bois.

Dendrogram showing the relationships between the helminths of the different hosts and the biotopes.

Nous avons réalisé des analyses statistiques selon les travaux de Montes Del Olmo & Ramirez Diaz (1978), Sokal & Rohlf (1969, 1980), Sneath & Sokal (1963) et Viedma (1976). Nous avons choisi l'analyse Cluster permettant avec une fiabilité satisfaisante, de comprendre les relations entre les helminthofaunes des divers hôtes et les zones qu'ils habitent.

L'analyse des résultats, montrée dans le dendrogramme de la figure 3, met en évidence quelques groupements dénotant certaines différences entre : un premier groupe (A) correspondant uniquement à *P. hispanica* de toutes les zones prospectées; un second groupe (B) pour *A. erythrurus*; une troisième séparation pour *P. hispanicus* (C); un autre groupe (D) pour les *T. mauritanica* des aires des plages et des bois (ce groupe correspondant à *T. mauritanica* concerne un autre travail - Roca & Lluch, 1986 b); un autre groupement (E) qui englobe les inventaires du Gekkonidae *T. mauritanica* et de *P. algirus* des diverses régions.

Cette analyse montre clairement une prédominance de l'influence de l'hôte par rapport au biotope, sur la composition helminthofaunistique des divers Lézards, permettant de penser à une assez étroite spécificité parasitaire.

CONCLUSIONS

- 1) L'Helminthofaune des Reptiles Lacertidae de la zone thermoméditerranéenne de l'est de l'Espagne apparaît comme relativement pauvre;
- 2) Globalement on peut considérer la majorité des espèces comme plus ou moins habituelles de l'helminthofaune des Lacertidae de la région thermoméditerranéenne levantine, exception faite de certains Helminthes qui doivent être considérés comme accidentels (*Pleurogenoides* sp. aff. *medians*, *Mesocestoides* sp. *larvae*, *Diplopylidium acanthotetra larvae*, *Spirurida* gen. sp. *larvae*);
- 3) L'analyse statistique de l'helminthofaune montre une prédominance évidente de facteurs dépendants de l'hôte sur ceux du biotope;
- 4) Les quatre zones qui composent la région thermoméditerranéenne de l'est de l'Espagne ne montrent pas de différences quantitatives et qualitatives significatives entre les helminthofaunes en relation avec les hôtes communs. L'importance relative de l'influence du biotope n'apparaît pas dans cette étude, étant masquée par les facteurs hôte-dépendants.

REMERCIEMENTS. — Nous tenons à exprimer nos remerciements au Prof. Dr S. Mas-Coma (Valencia) et au Dr. R. Fons (Banyuls-sur-Mer) pour leur aide et leurs suggestions relatives au manuscrit. Le Prof. Dr. J.D. Acuña (Valencia) nous a aidés dans les

questions statistiques; qu'il en soit remercié. Ce travail a été effectué dans le cadre du projet n° 1858-3 de la C.A.I.C.Y.T. du M.E.C (Espagne).

BIBLIOGRAPHIE

COMBES C., 1968. Biologie, écologie des cycles et biogéographie des Digènes et Monogènes d'Amphibiens dans l'Est des Pyrénées. *Mem. Mus. Nat. Hist.*, ser. A, 51 (1) : 1 - 95.

COMBES C. & M.T. GERBEAUX, 1970. Recherches éco-parasitologiques sur l'helminthofaune de *Rana ridibunda perezii* (Amphibia : Ranidae) dans l'est des Pyrénées. *Vie Milieu*, 21 (1C) : 121-158.

COMBES C., N. LEGER & B. PESSON, 1971. Variations dans le temps des populations d'helminthes parasites de *Rana temporaria* L. *Ann. Parasitol.*, 46 (6) : 685-698.

JESSEN O., 1927. Die Spanische ostküste von Cartagena bis Castellon. *Archäolog. Anzeig.S.*, 2(4) : 236-244.

MONTES DEL OLMO C. & RAMIREZ DIAZ L., 1978. Descripción y muestreo de poblaciones y comunidades vegetales y animales. Publ. Univ. Sevilla, 82 p.

ROCA V., 1985. Contribución al conocimiento de la helminthofauna de los Lacértidos y Geckónidos del piso termomediterráneo del Levante ibérico. Tesis Doct. Fac. Biol. Univ. Valencia, 486 p.

ROCA V., J. LLUCH & P. NAVARRO, 1986 a. Contribución al conocimiento de la helminthofauna de los herpetos ibéricos. I. Parásitos de Lacertidae : *Lacerta lepida* Daudin, 1802 y *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870). *Rev. Ibér. Parasitol.*, 46 (2) : 129-136.

ROCA V. & J. LLUCH, 1986 b. Ecología parasitaria de los Reptiles Gekónidos en el piso termomediterráneo del Levante ibérico. *Misc. Zool.*, 10 : 65-70.

ROCA V. J. LLUCH & P. NAVARRO, 1986 b. Contribución al conocimiento de la helminthofauna de los herpetos ibéricos. V. Parásitos de Lacertidae : *Psammotromus algirus* (L., 1758) Boulenger, 1887, *Psammotromus hispanicus* Fitzinger, 1826 y *Acanthodactylus erythrurus* (Schinz, 1833) Mertens, 1925. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)*, 81 (1-4) : 69-78.

SANCHIS E., 1883. *Suelos y vegetación de la Dehesa de La Albufera*. Tesis Licenc. Fac. Biol. Univ. Valencia, 272 p.

SHARPILO V.P., 1961. New Nematode *Spauligodon saxicolae* nov. sp. parasite of the scaly lizard *L. saxicola*. *Trud. Ukr. Resp. Nauch. Obsch. Parazit.*, 1 : 241-244.

SHARPILO V.P., 1976. Parasitic worms of the reptilian fauna of the URSS. Systematics, Chorology, Biology. Moscu. Naukoba Dumka. 287 p.

SNEATH P.H.A. & R.R. SOKAL, 1973. Numerical taxonomy. W.H. Freeman and Co. San Francisco, 573 p.

SOKAL R.R. & F.J. ROHLF, 1969. Biometria. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. Blume ed. Madrid. 832 p.

SOKAL R.R. & F.J. ROHLF, 1980. Introducción a la bioestadística. Ed. Reverté. Barcelona, 362 p.

Reçu le 5 septembre 1986; received September 5, 1986.
 Accepté le 2 décembre 1986; accepted December 2, 1986.

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

TEXTE

Les manuscrits, dactylographiés en double interligne sur le recto seulement des feuilles numérotées (ne pas excéder 20 pages) sont présentés en trois jeux complets, sous leur forme définitive.

Le titre du manuscrit doit être le plus court possible; il est suivi du prénom et du nom de l'auteur (ou de chacun des auteurs) ainsi que de l'adresse (ou des adresses) du Laboratoire dans lequel a été effectué le travail.

Chaque manuscrit comportera :

- un résumé en français de 15 lignes maximum figurant en début d'article, suivi de sa traduction en anglais,
- des mots clés français et anglais (6 au maximum) permettant un traitement rapide par les revues analytiques,
- un titre abrégé pour haut de page (60 signes et espaces au plus),
- la traduction anglaise du titre de l'article,
- une liste hors-texte des légendes des illustrations et leur traduction en anglais,
- une liste hors-texte des légendes des tableaux numérotés en chiffres romains et traduites en anglais.

Les noms scientifiques (genres, espèces, sous-espèces) figurent en italiques ou soulignés d'un seul trait.

Les références bibliographiques des auteurs cités dans le texte sont regroupées à la fin du manuscrit dans l'ordre alphabétique des noms d'auteurs; elles doivent être conformes aux modèles suivants :

GRIFFITHS C.L. and J.A. KING, 1979. Some relationships between size, food availability and energy balance in the Ribbed Mussel *Aulacomya ater*. *Mar. Biol.*, **51** (2) : 141-150.

EAGLE R.A. and P.A. HARDIMAN, 1977. Some observations on the relative Abundance of species in a benthic community. *In* Biology of Benthic Organisms. Edited by B.F. Keegan, P.O. Ceidigh and P.J.S. Boaden, Pergamon Press, Oxford-New York, 197-208.

Le titre des périodiques doit être abrégé d'après les règles internationales (World list of Scientific Periodicals).

Les notes infrapaginales et les remerciements seront aussi brefs que possible.

ILLUSTRATIONS

Les figures au trait doivent être exécutées à l'encre de chine sur papier calque assez fort, bristol, carte à gratter, papier millimétré bleu. Il est exigé des lettres et chiffres « transfert » par caractères autocollants (de préférence « Futura ») pour le lettrage et la numérotation, dont la taille tient compte de la réduction à supporter. Les figures sont regroupées au maximum en planches dont la justification pleine page est 17 × 24,35 cm une fois réduites (penser à retrancher la légende de ces dimensions); largeur d'une colonne : 8,1 cm. Méthode des « rectangles homologues » pour la réduction : tracer les diagonales d'un rectangle de 17/24,35 cm, les prolonger; tout rectangle admettant ces prolongements comme diagonales correspondra à la justification après réduction. Indiquer le numéro d'ordre des figures en chiffres arabes et le nom de l'auteur au crayon bleu au recto ou au dos. Ne pas inscrire de légende sur les illustrations.

Regrouper les similis (photographies, lavis...) en planches. Employer une échelle graphique qui sera réduite avec la figure, et un lettrage par transfert. Tableaux et planches similis sont numérotés de I à N en chiffres romains. Limiter le nombre des tableaux et ne retenir que ceux qui sont indispensables à la compréhension du travail.

La revue publie gratuitement 2 planches au trait pleine page et 1 seule planche en simili; les illustrations supplémentaires ou en couleurs sont facturées aux auteurs.

ÉPREUVES ET TIRÉS À PART

Un jeu d'épreuves accompagné du manuscrit est envoyé à l'auteur qui doit retourner l'ensemble après correction et indication de la place des illustrations dans le texte, dans un délai maximum de 15 jours.

25 tirés à part par article sont offerts. Les exemplaires supplémentaires, facturés directement par l'imprimeur doivent être commandés dès réception de l'imprimé spécial joint aux épreuves.

TEXT

The manuscript should be typed double-spaced on one side of white paper, format A4, pages numbered (max, 20 pp), and sent in definitive form, in triplicate, to the editor.

The title of the paper should be as concise as possible; it is followed by the first and second name of the author(s) and address of the laboratory at which the work was done. Each manuscript should include :

- a french summary of 15 lines max., followed by the english translation,
- key words in french and english (6 max.) allowing treatment by abstracting journals,
- short version of title (60 signs and spaces max.),
- english translation of the full title,
- a separate list of figure legends in english and french,
- a separate list of numbered tables with their legends in english and scientific names (genera, species, sub-species) should be written in italics or underlined once.

References of papers cited in the text should be listed at the end of the manuscript in alphabetical order, according to the following models :

GRIFFITHS C.L. and J.A. KING, 1979. Some relationships between size, food availability and energy balance in the Ribbed Mussel *Aulacomya ater*. *Mar. Biol.*, **51** (2) : 141-150.

EAGLE R.A. and P.A. HARDIMAN, 1977. Some observations on the relative abundance of species in a benthic community. *In* Biology of Benthic Organisms. Edited by B.F. Keegan, P.O. Ceidigh and P.J.S. Boaden, Pergamon Press, Oxford-New York, 197-208.

The title of a journal must be abbreviated according to the rules set by the World list of Scientific Periodicals.

Footnotes and acknowledgments should be as brief as possible.

ILLUSTRATIONS

Line drawings should be prepared with India ink on heavy tracing paper, bristol board, white drawing-cardboard or graph paper (blue grid). Letters and numbers on figures should be large enough to be easily readable after reduction; use letter transfer equipment, preferably Futura characters. As far as possible, figures should be grouped in plates of 17 × 24.35 cm final size (generally the explanations are included in this frame); the width of a single column is 8.1 cm. Prepare figures using the "homologous rectangles" rule; indicate the number of the figure and the author's name with blue pencil on the back of the figure. Do not write explanations on the figure.

Photographs and half-tone drawings must always be grouped as plates. Scale bars are reduced with the figures. Number plates and tables in roman numbers on the back. Limit total number of tables to an absolute minimum of items indispensable for clear presentation.

The journal publishes free of charge two plates with line drawings and one plate of half-tone figures per article. Additional illustrations and colour plates are charged to the author(s).

GALLEY-PROOFS AND REPRINTS

One set of galley-proofs is sent with the manuscript to the author(s); both proofs and manuscript must be returned to the editor with indications on indispensable corrections and insertion of figures within two weeks.

The journal provides 25 reprints free of charge. Additional reprints can be ordered by using the form enclosed with the galley-proofs.