

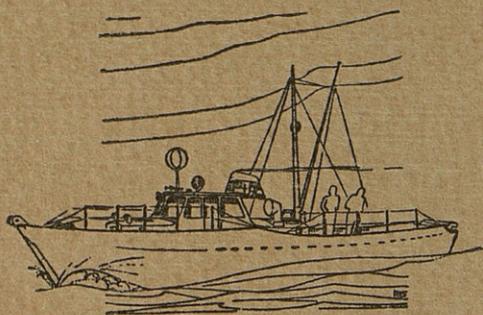
VIE ET MILIEU

Bulletin du Laboratoire Arago

Université de Paris - Biologie Marine - Banyuls-sur-Mer

Périodique d'Ecologie générale

Tome XIII - 1962 - Fasc. 1



HERMANN

115, Bd St-Germain, Paris VI*

VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO
UNIVERSITÉ DE PARIS

Vie et Milieu paraît par fascicules trimestriels. Chaque volume, comprenant 4 fascicules, contient 700 pages environ.

Les manuscrits sont reçus par M. G. PETIT, Directeur de la publication, ou par M^{me} N. COINEAU, secrétaire de rédaction (Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer, Pyrénées-Orientales).

Les manuscrits, dactylographiés à double interligne avec marge, seront présentés sous leur forme définitive pour l'impression. Les noms scientifiques seront soulignés d'un seul trait, les autres indications typographiques doivent être laissées aux soins de la rédaction. L'emplacement des figures sera indiqué au crayon en marge du texte, les légendes étant groupées sur une feuille séparée. La bibliographie, groupée en fin d'article par ordre alphabétique, sera conforme au modèle ci-dessous :

FOREST, J. and HOLTHUIS, L.-B., 1960. — The occurrence of *Scyllarus pygmaeus* (Bate) in the mediterranean. *Crustaceana*, 1 (2) : 156-163, 1 figure.

PRUVOT, G., 1895 a. — Coup d'œil sur la distribution générale des Invertébrés dans la région de Banyuls (golfe du Lion). *Arch. Zool. exp. gén.*, (3) 3 : 629-658, pl. xxx.

Cinquante tirages à part sont offerts aux auteurs. Les exemplaires supplémentaires seront facturés à prix coûtant par l'imprimeur.

Les demandes d'abonnement sont reçues par la librairie Hermann, 115, boulevard Saint-Germain, Paris (6^e), qui assure également la vente par fascicules séparés. Les demandes d'échanges doivent être adressées au Laboratoire Arago.

Abonnement (un an) : France et Etranger 60 N. F.

Prix du fascicule 15 N. F.

Tous livres ou mémoires envoyés à la rédaction seront analysés dans le premier fascicule à paraître.

ERRATUM

TOME XII, FASCICULE 4

Supprimer la note n° 4 de la page 584.

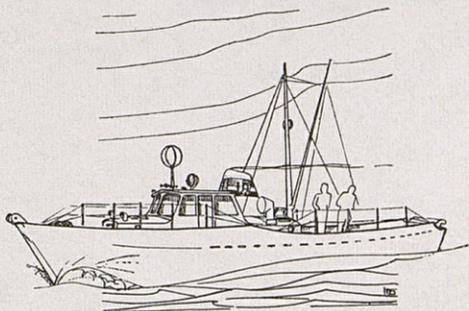
VIE ET MILIEU

Bulletin du Laboratoire Arago

Université de Paris - Biologie Marine - Banyuls-sur-Mer

Périodique d'Ecologie générale

Tome XIII - 1962 - Fasc. 1



HERMANN

115, Bd St-Germain, Paris VI*

SOMMAIRE

Louis-Philippe KNOEPFFLER. — Contribution à l'étude du genre <i>Discoglossus</i> (Amphibiens, Anoures)	1
Jean THÉODORIDÈS. — Grégarines d'Invertébrés marins de la région de Banyuls. I. Eugrégarines parasites de Crustacés Décapodes	95
Lucien LAUBIER. — Quelques Annélides Polychètes de la lagune de Venise. Description de <i>Prionospio caspersi</i> n. sp.	123
H. R. HAEFELFINGER. — <i>Crimora papillata</i> , Opisthobranche nouveau pour la Méditerranée	161
Harro BUCHLI. — Note préliminaire sur l'accouplement des Araignées mygalomorphes <i>Nemesia caementaria</i> , <i>Nemesia dubia</i> et <i>Pachylomerus piceus</i> (Ctenizidae)	167
Claude PARISOT. — Étude de quelques Opilions de Lorraine	179
Roger DAJOZ. — Contribution à l'étude de la faune entomologique de la forêt de la Massane (Pyrénées-Orientales). Sixième note	199

Le dessin de la couverture représente la vedette océanographique la "Nereis", construite pour le Laboratoire Arago, à l'aide des fonds du C.N.R.S. et mise en service en mars 1961.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU GENRE
DISCOGLOSSUS
(Amphibiens, Anoures)

par Louis-Philippe KNOEPFFLER

INTRODUCTION

Depuis que le professeur P. WINTREBERT signala la présence du Discoglosse peint à Banyuls-sur-Mer en 1906, cette espèce, peu connue jusqu'alors des biologistes, a fait l'objet de très nombreux travaux. La bibliographie exhaustive du genre *Discoglossus* atteint actuellement un volume impressionnant.

En consultant cette bibliographie — lors de recherches préliminaires à une étude de la faune herpétologique de Provence, qui comprend une espèce du genre — nous nous sommes aperçu que la plus grande partie des références se rapporte à des expériences sur des organes isolés de ces Amphibiens ou aux réactions de leur organisme en présence de substances chimiques. En fait, les espèces elles-mêmes sont très mal connues et les spécialistes en désaccord complet sur la valeur taxinomique des formes décrites.

Nous avons tenté, dans ce travail, de préciser les relations de parenté qui existent entre les Discoglosses actuels et de définir les conditions écologiques qui président à la biologie des espèces françaises du genre.

Nos recherches ont été effectuées principalement à Port-Cros et à Banyuls-sur-Mer, mais nous avons observé les Discoglosses dans leur milieu naturel, en Espagne, en Afrique du Nord et dans les îles Tyrrhéniennes.

Notre reconnaissance va, en premier lieu, à M. le Professeur G. PETIT qui nous a accueilli avec tant de bienveillance au Laboratoire Arago qu'il dirige et à l'appui duquel ce travail doit d'avoir été mené à bien.

Nous remercions très sincèrement M. le Professeur P.-P. GRASSÉ, Membre de l'Institut, de nous avoir fait le grand honneur d'accepter la présidence de notre thèse, ainsi que M. le Professeur M. PANIGEL qui a bien voulu siéger parmi le jury aux côtés de M. le Professeur PETIT.

Mais notre reconnaissance va également à tous nos camarades du Laboratoire Arago et particulièrement à MM. LAUBIER et PARIS, chefs de travaux à la Faculté des sciences de Paris et à M^{me} MANGOLD-WIRZ qui nous ont aidé de leurs grandes connaissances et de leur appui très amical.

Nous nous devons aussi d'exprimer toute notre gratitude au personnel du Laboratoire Arago et particulièrement à M. et M^{me} DUMAZERT, respectivement aide-technique et bibliothécaire, à M. DANOY, dessinateur et à M. CAVILLE, aide-technique, grâce à qui la partie matérielle de ce travail a pu être réalisée. Nous n'aurions garde d'oublier M. JORDA, toujours serviable et efficace.

I. HISTORIQUE

Dans un ouvrage réputé « *Anfibi e pesci di Sardegna* », paru en 1777, CETTI décrit sommairement, sous le nom sarde de *Rana acquajuola*, un Amphibien anoure qu'il rattache à *Rana temporaria* Linnaeus.

Soixante ans plus tard, OTTH (1837) crée, pour un Amphibien anoure conservé au Musée de Vienne (Autriche) sous l'étiquette *Pseudis picta* et provenant de Sicile, le genre *Discoglossus*. En appendice à ce travail, TSCHUDI rattache à ce genre nouveau une espèce anonyme, *Rana sarda* déposée au Musée de Zurich et provenant de Sardaigne.

En 1883, ROZET avait signalé *Rana temporaria* d'Algérie. Des recherches ultérieures ont montré l'absence de Grenouilles rouses dans ce pays. Les Amphibiens signalés par ROZET sont à rapporter au genre *Discoglossus*. EICHWALD, en 1851, commet la même erreur que ROZET.

Rana picta Gravenhorst 1829, rapportée longtemps à *Discoglossus pictus*, est un synonyme de *Rana tigrina* Daudin, comme l'a judicieusement fait remarquer LATASTE en 1879.

Dans le tome VIII de l'Erpétologie générale, DUMÉRIL et BIBRON (1841) admettent le bien-fondé de la description générique et spécifique d'OTTH, mais rejettent avec véhémence le *Discoglossus sardus* de TSCHUDI qu'ils identifient à *Discoglossus pictus*. Cette opinion, que rien ne justifie, est d'autant plus sujette à caution que quelques pages plus loin, les auteurs réunissent d'une manière aussi péremptoire *Bufo viridis* et *Bufo calamita* en une seule espèce, alors que les études magistrales de ROESEL VON ROSENHOF avaient clairement démontré, dès 1758, la spécificité de ces deux formes.

On a rattaché à *Discoglossus pictus*, les *Rana temporaria* d'ERHARD provenant des Cyclades. Ces dernières sont en réalité des

exemplaires jeunes, sombres et ornés d'une bande dorsale jaunâtre de *Rana ridibunda ridibunda* voisines de celles que nous avons recueillies à l'île de Krk en Yougoslavie.

BOSCA, en 1877, considère à nouveau *Discoglossus sardus* comme une espèce ; il est suivi par CAMERANO qui, en 1878, décrit un *Discoglossus scovazzii* du Maroc, en se basant sur des caractères biométriques. En 1879, le même auteur reprend la description des trois formes dans une étude plus détaillée.

LATASTE, par contre, dans son important travail de 1879, rejette catégoriquement les formes *sardus* et *scovazzii* et ne conserve que l'espèce *pictus*.

HÉRON-ROYER décrit en 1888 un *Discoglossus auritus* d'Algérie, caractérisé par la présence de tympanes visibles à l'extérieur.

Cette espèce est placée par BOULENGER (1897) dans la synonymie de *Discoglossus pictus* de même que *Discoglossus sardus* et *Discoglossus scovazzii*.

SCHREIBER (1875), puis MERTENS et MÜLLER (1928), considèrent *Discoglossus sardus* comme une race géographique de *Discoglossus pictus*, suivis en cela par tous les auteurs récents.

En 1906, WINTREBERT découvre le *Discoglossus pictus* en France. L'auteur, embryologiste éminent, utilise cette espèce pour de nombreux travaux et l'introduit dans les laboratoires de recherche fondamentale où elle prend une place de plus en plus importante.

En 1931, LANTZ trouve *Discoglossus sardus* aux îles d'Hyères. Cette découverte biogéographique du plus haut intérêt atteste l'ancienneté de l'isolement de ces îles côtières.

En 1943, les auteurs israéliens MENDELSSOHN et STEINITZ décrivent un *Discoglossus nigriventer* de Palestine.

L'écologie, l'éthologie et la biologie sexuelle sont ébauchées dans les travaux de LATASTE, HÉRON-ROYER, CAMERANO et BOULENGER, mais toutes ces recherches ont été effectuées sur des animaux maintenus en aquarium.

Plus récemment, STRÜBING (1954) a défini la température préférentielle de *Discoglossus pictus* et *sardus*, cependant que THOMAS (1955) a étudié la vision et la perception des couleurs chez ces deux formes.

En 1959, BONS et PASTEUR donnent un certain nombre de détails biologiques sur les Discoglosses du Maroc.

II. SYNONYMIE

Discoglossus pictus Otth 1837, Neue Denkschrift schweiz. naturf. Ges., I, p. 6, fig.

Rana temporaria ROZET 1833, Voyage dans la Régence d'Alger, p. 230; *Rana picta* SCHLEGEL 1841, Reise in Algier, III, p. 106; *Discoglossus pictus* BONAPARTE 1841, Icon. del. faun. ital. II, pl. I, fig. 1; *Discoglossus pictus* DUMÉRIL et BIBRON 1841, Erpétologie générale, VIII, p. 425; *Discoglossus pictus* GERVAIS 1848, Ann. Sc. Nat., (3), X, p. 205; *Discoglossus pictus* TSCHUDI 1856, in OTTH, Neue europäische Froschgattungen, p. 8; *Discoglossus pictus* GÜNTHER 1858, Cat. Batr. Brit. Mus., p. 35; *Pseudes pictus* LEUNIS 1860, Syn. Nat. Gesch. Tiere, p. 337; *Discoglossus pictus* STRAUCH 1862, Mém. Ac. Sc. St. Pétersbourg, 7^e, IV, 7, p. 77; *Discoglossus pictus* COPE 1865, Nat. Hist. Rev., p. 105; *Discoglossus pictus* COPE 1866, Journ. Ac. Phil., (2), VI, p. 76; *Discoglossus pictus* STEINDACHNER 1869, Novara Amph., p. 28; *Discoglossus pictus* DE BETTA 1874, Fauna Ital. Ret. Anf., p. 67; *Discoglossus pictus* SCHREIBER 1875, *Herpetologia europaea*, I, p. 112; *Discoglossus pictus* BOSCA 1877, Ann. Soc. Esp. Sc. Nat., XIII, p. 25; *Discoglossus scovazzii* CAMERANO 1878, Att. R. Ac. Sc. Torino, XIII, p. 548; *Discoglossus pictus* BOSCA 1879, Ann. Soc. Esp. Sc. Nat., XIV, p. 479; *Discoglossus pictus* CAMERANO 1879, Att. R. Ac. Torino, XIV, p. 443, fig. 6, 8; *Discoglossus pictus* LATASTE 1879, Act. Soc. Linn. Bordeaux, XXXIII, p. 275; *Discoglossus pictus* GIGLIOLI 1880, Cat. Anf. Pesc. Ital., p. 17; *Discoglossus pictus* BOULENGER 1882, Cat. Batr. Sal. Brit. Mus., p. 44; *Discoglossus pictus* var. *vittata* CAMERANO 1883, Mon. Anf. An. Ital., p. 208; *Discoglossus pictus* var. *ocellata* CAMERANO 1883, Mon. Anf. An. Ital., p. 209; *Discoglossus auritus* HÉRON-ROYER 1889, Bull. Soc. Et. Sc. Angers, p. 177; *Discoglossus pictus* var. *a, d, e, f, g, h*, SCHREIBER 1912, *Herpetologia europaea*, (II), pp. 183-

184, fig. 31; *Discoglossus pictus* MERTENS et MÜLLER 1928, Abh. Senck. naturf. Ges., 41, p. 15; *Discoglossus pictus* ANGEL 1946, Faune de France, XIV, p. 51, fig. 24.

Discoglossus sardus Tschudi 1837, in OTTH, Neue Denkschrift schweiz. naturf. Ges., I, p. 8.

Rana aquajuola CETTI 1777, Anim. Sard., III, p. 38; *Pseudis sardoia* GENÉ 1839, Mem. Ac. Sc. Torino (2), I, p. 257, pl. v; *Discoglossus sardus* BONAPARTE 1841, Icon. del. faun. ital., II, pl. 1, fig. 2; *Discoglossus sardus* TSCHUDI 1856, in OTTH, Neue europäische Froschgattungen, p. 8; *Discoglossus sardus* BOSCA 1877, Ann. Soc. Esp. Sc. Nat., XIII, p. 25; *Discoglossus sardus* CAMERANO 1879, Att. R. Ac. Sc. Torino, XIV, p. 443, fig. 4 et 5; *Discoglossus pictus* var. *b, c*, SCHREIBER 1912, *Herpetologia europaea*, (II), p. 183; *Discoglossus pictus sardus* MERTENS et MÜLLER 1940, Abh. Senck. naturf. Ges., 451, p. 14; *Discoglossus pictus sardus* ANGEL 1946, Faune de France, XLV, p. 51.

Discoglossus nigriventer Mendelssohn et Steinitz 1943, Copeia, 4, p. 231, fig. 1.

Discoglossus nigriventer STEINITZ 1955, Bull. Res. Counc. Israël, Vb, 2.

III. DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DU GENRE *DISCOGLOSSUS*

DISCOGLOSSUS PICTUS Otth 1837

Discoglossus pictus est l'espèce du genre la plus répandue. En France, sa distribution est limitée au département des Pyrénées-Orientales, où il fut découvert par WINTREBERT en 1907. Vers le nord, il ne dépasse pas Perpignan (Fossés de la Citadelle, le Gouffre), d'où il fut signalé par YAKOWLEFF (1948). On le trouve sporadiquement sur les bords de l'étang de Canet et dans la plaine d'Argelès, mais ce n'est que dans les Albères qu'il est réellement abondant. Il s'y élève jusqu'à 900 mètres d'altitude, mais se raréfie dès 600 mètres. Dans la forêt de la Massane, il est peu abondant.

BOULENGER (1897) et MERTENS (1928) ont conclu à l'absence de cette espèce dans le Nord-Est de l'Espagne; à la suite de quoi, on a rapporté sa présence, à Banyuls-sur-Mer et dans les environs, à une importation accidentelle ou volontaire, cette localité étant le siège d'un important laboratoire de biologie. En fait, le Discoglosse peint est abondant dans toute la province de Gérone, limitrophe des Pyrénées-Orientales. Nous l'avons recueilli à Gérone, Figueras, Ampurias, Port-Bou et dans plusieurs ruisseaux qui dévalent le versant méridional des Albères, où il cohabite avec le Chélonien dulcaquicole *Clemmys caspica leprosa*. Ce dernier ne franchit pas les Albères et s'arrête à quelques centaines de mètres de la frontière française.

On peut donc ranger de manière certaine *D. pictus* dans la liste des Amphibiens indigènes de France.

L'espèce habite la totalité de la Péninsule Ibérique, à l'exception des Pyrénées centrales. Elle a été signalée de presque toutes

les provinces espagnoles et lusitaniennes. Dans la Sierra Nevada, elle monte jusqu'à 1.800 mètres; dans la Sierra de Gredos, elle ne semble pas dépasser 1.200 mètres.

Au Maroc, *D. pictus* est largement répandu, mais sa distribution est relativement mal connue. BONS et PASTEUR (1959) donnent une carte détaillée des points de l'Empire chérifien d'où il fut signalé. Il atteint 2.250 mètres d'altitude dans la chaîne de l'Atlas, qu'il ne semble pas dépasser vers le sud. Il est particulièrement abondant dans la région de Rabat. Des recherches intensives élargiront certainement beaucoup son aire de répartition.

En Algérie, *D. pictus* est extrêmement commun dans toute la région du Tell. Nous l'avons trouvé à plus de 1.500 mètres d'altitude dans les Aurès. Il est fréquent également dans la région des Chotts, mais ne semble pas dépasser le 33^e parallèle vers le sud et manque dans le Sahara (LAVAUDEN, 1926). L'espèce est même présente dans les villes. Nous citerons le Jardin d'essais et l'Hôpital Maillot à Alger, qui hébergent des colonies prospères de ces Amphibiens. Ceux-ci habitent les trous de murs qu'ils partagent avec *Bufo mauritanicus*, Amphibien caractéristique du Maghreb.

En Tunisie, l'espèce est commune en bien des points. De la forêt d'Aïn Draham et de la presqu'île de La Calle, des environs de Souk Ahras au cap Bon, il y a peu de ruisseaux qui ne soient habités par cet Anoure, dans les zones où les Grenouilles vertes *Rana ridibunda perezi* sont absentes. Mais là encore, il est mal connu et chaque nouvelle capture donne lieu à une publication. Vers le sud, il atteint Bordj Le Bœuf, où il vit dans les écoulements du puits et Remada, où il est commun dans les jardins du Bordj. Nous ne l'avons pas trouvé à Djerba ni à l'est de Zarzis. Il ne semble pas franchir la frontière libyenne. DORIA, cité par BOULENGER (1897), l'a recueilli à La Galite, mais nous ne l'y avons pas retrouvé. Il manque également aux Kerkennahs.

L'espèce existe en Sicile où elle est commune et remonte jusqu'à 1.500 mètres d'altitude, dans les châtaigneraies qui recouvrent les flancs de l'Etna et dans les mêmes mares et ruisseaux que le Sonneur à pieds épais, *Bombina variegata pachypus*. Elle a également été signalée de Malte et de l'îlot voisin Gozzo.

En 1946, ANGEL avait admis, sous réserve, sa présence à l'île Riou dans le golfe de Marseille. En fait, il s'agissait d'une confusion dans l'esprit de l'auteur. Nous avons pu rétablir la vérité (FOURNIER, *in litt.* 1951).

L'île Riou se prête d'ailleurs très mal à la vie d'un Amphibien. Elle ne possède que deux points d'eau : la citerne désaffectée du gardien et une mare creusée de main d'homme, remplie d'eau saumâtre et qui sert d'abreuvoir aux lapins de l'île.



Fig. 1. — Distribution géographique actuelle du genre *Discoglossus*.

DISCOGLOSSUS SARDUS Tschudi 1837

Discoglossus sardus est une forme tyrrhénienne stricte. Il habite la Corse, la Sardaigne, Monte Cristo, Giglio, Port-Cros et l'île du Levant. Il manque à l'île d'Elbe et dans les autres îles de l'Archipel Toscan, ainsi qu'à Porquerolles. Il est également absent des îles fossiles Giens et Ansedonia.

En Corse, il est commun partout où manque *Rana esculenta*, mais particulièrement abondant dans le cap Corse et la grande plaine orientale. Il habite aussi bien les sources glacées des montagnes centrales, où il ne semble pas dépasser 1.200 mètres d'altitude, que les marais saumâtres de l'est.

En Sardaigne, l'espèce, signalée dès 1777 par CETTI, n'est pas rare dans les endroits humides.

A Giglio, *D. sardus* habite tous les petits vallons qui descendent vers le port, mais nous l'avons également recueilli dans bien d'autres endroits de l'île. Celle-ci possède de nombreuses sources et des vasques creusées dans le rocher par l'érosion, qui contiennent de l'eau toute l'année. Tous ces trous d'eau grouillent de têtards.

A Monte-Cristo, l'espèce est présente dans toutes les sources de cette île riche en eau vive (TOSCHI, 1953).

A Port-Cros, où il fut découvert par LANTZ (1931), *D. sardus* est très abondant, aussi bien dans le marais, que dans le barrage et les vallons de La Palu, de la Solitude et de Maître Angelin. JAHANDIEZ, dans son ouvrage sur les îles d'Hyères (1929), avait signalé le *Pelodytes punctatus* dans ces îles. Effectivement, les *D. sardus* âgés de deux ans, se confondent facilement avec ce Pélobatidé.

A l'île du Levant, l'espèce fut également signalée par LANTZ (1931) qui l'avait recueillie dans le vallon et le barrage du pénitencier. Cette partie de l'île est inaccessible actuellement en raison de mesures d'interdiction prises par la Marine Nationale, propriétaire de l'île. Nous n'avons donc pu prospecter que les 80 hectares d'Héliopolis. Nous avons retrouvé l'espèce dans le vallon de l'Ayguade et dans les sources qui alimentent les maisons.

DISCOGLOSSUS NIGRIVENTER

Mendelssohn et Steinitz 1943

Discoglossus nigriventer a été découvert en 1940 sur les bords orientaux du lac Huleh, vaste dépression marécageuse, située au nord du lac de Génézareth en Palestine. L'espèce, dont on ne possède à l'heure actuelle que trois adultes et deux têtards, n'est connue que de son biotope typique.

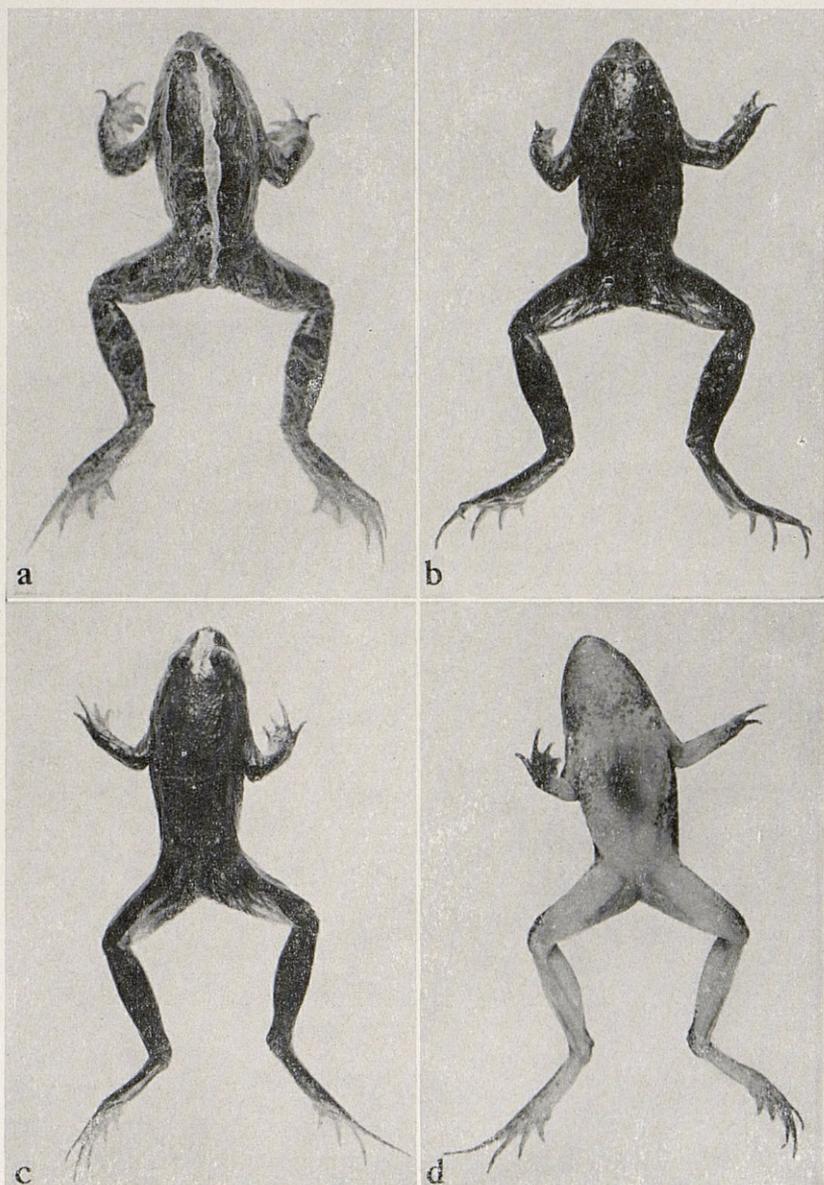


Fig. 2. — *Discoglossus pictus*. a, forme rayée; b, forme ocellée; c, forme unie; d, face ventrale.

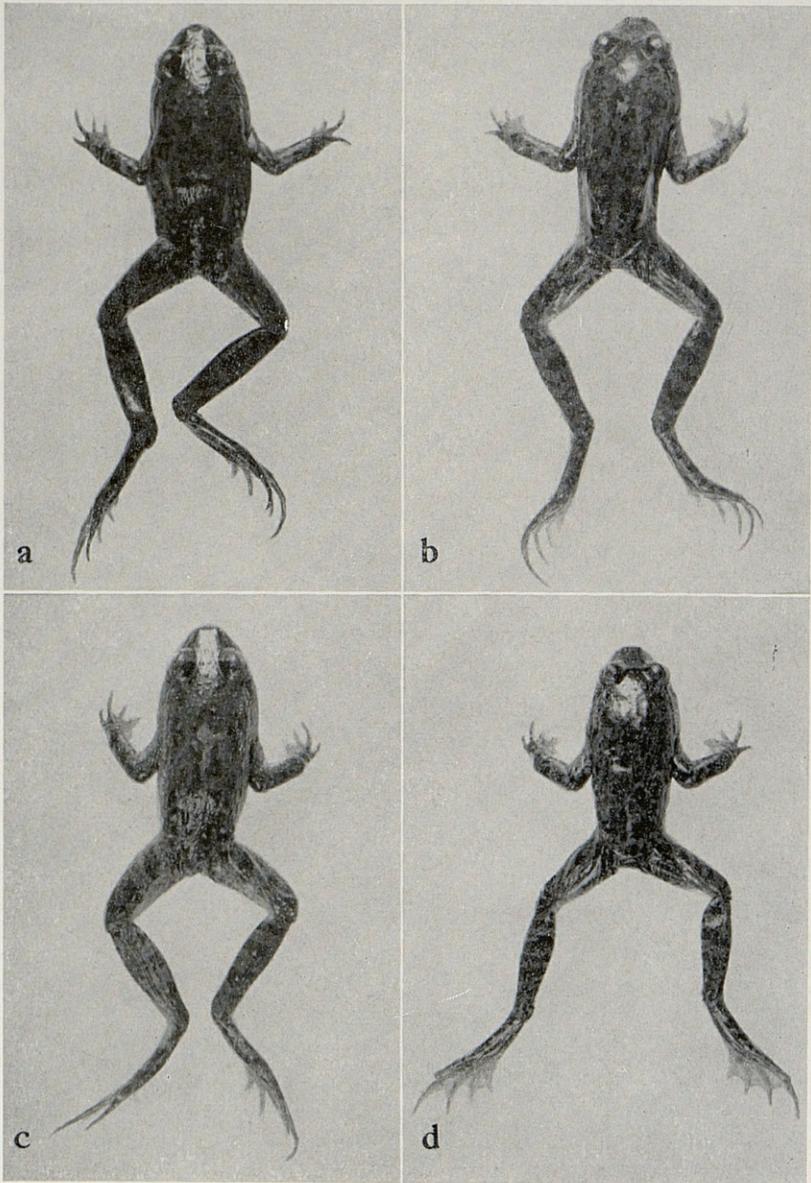


Fig. 3. — *Discoglossus sardus*. a, île du Levant; b, Port-Cros; c, Corse; d, Sardaigne.

DISCOGLOSSES FOSSILES

Nous possédons actuellement trois *Discoglossus* fossiles : *Prodiscoglossus vertaizoni* Friant de l'Oligocène de la Limagne, *Discoglossus troschelii* Meyer du Chattien de Mayence et *Discoglossus giganteus* Wettstein-Westerbheim, des brèches miocènes de Neudorf (Tchécoslovaquie). Aucun *Discoglossus* fossile n'a été découvert dans les régions actuellement habitées par le genre qui, originaire d'Europe moyenne, a passé en Corse et en Afrique du Nord à une époque vraisemblablement postérieure au Chattien.

IV. MORPHOLOGIE

La morphologie des formes du genre *Discoglossus* nous intéresse ici dans la mesure où elle nous permet de démontrer la valeur spécifique de *D. pictus* et *D. sardus*.

Cette valeur spécifique peut être vérifiée morphologiquement par l'examen comparé des différences qui existent entre les crânes des deux formes et par les différences des valeurs relatives des membres ainsi que de l'espace interorbitaire.

La morphologie de *D. pictus* a été décrite de nombreuses fois et d'une manière particulièrement complète par SCHREIBER (1912). Il nous a paru inutile de reprendre cette description.

150 *D. pictus* de Banyuls-sur-Mer et 150 *D. sardus* de Port-Cros (100 ♂ et 50 ♀) ont été recueillis pour l'étude comparée des caractères morphologiques.

Ces exemplaires ont été capturés sans considération de taille ou de coloration, le seul caractère recherché étant la maturité sexuelle.

Ils ont été pesés après 72 heures de séjour en atmosphère humide et sans nourriture, le séjour dans de telles conditions étant destiné à vider le tube digestif.

A la suite de la pesée, ces Discoglosses ont été sacrifiés au chloroforme et mesurés. Les mesures suivantes ont été relevées, avec une précision de 1/10^e de millimètre : longueur totale, longueur du corps, longueur de la tête, largeur de la tête, espace interorbitaire (1).

Après les mensurations du corps et de la tête, nous avons dégagé et mesuré l'humérus et le fémur gauches de chaque spécimen, après nous être assuré de l'absence de variations notables entre les deux côtés d'un même animal.

(1) Les tableaux des mesures n'ont pu être imprimés en raison de leur volume.

En dernier lieu, nous avons préparé 20 crânes de chacune des deux formes et conservé les crânes les mieux ossifiés et les plus caractéristiques qui sont représentés en figure 7.

L'écart-type a été déterminé d'après la formule :

$$s = \frac{1}{n-1} \sqrt{Sx^2 - \bar{x}Sx}$$

CORPS

L'examen superficiel montre que *D. sardus* est plus lourd, plus ramassé que *D. pictus* (voir fig. 5). Ce dernier, plus mince, plus élancé, donne une impression de légèreté. Ces constatations sont valables pour les deux sexes.

L'impression première se trouve confirmée par les chiffres (mesures de la longueur totale, des membres et du poids).

Les mesures de longueur totale ont été faites du museau à l'anus sur l'animal sacrifié, étalé en cuvette.

Pour les mesures de poids, 300 Discoglosses adultes (150 *D. pictus* de Banyuls-sur-Mer et 150 *D. sardus* de Port-Cros) comprenant 200 mâles et 100 femelles ont été conservés durant 72 heures en terrarium et soumis à un jeûne rigoureux, dans une atmosphère comprenant 70 % d'humidité relative. Ce laps de temps écoulé, et la défécation ayant eu lieu, nous avons pesé ces animaux. A titre de contrôle, nous avons immergé 25 d'entre eux durant 24 heures dans un aquarium contenant de l'eau et nous les avons pesés à nouveau. Les différences de poids enregistrées n'excèdent pas 1 % du poids constaté après séjour dans une atmosphère à 70 % d'humidité relative.

D. pictus est plus grand que *D. sardus*. La différence en question n'est pas très importante, mais elle est constante.

La taille moyenne de *D. pictus*, à Banyuls-sur-Mer, est de 5,56 centimètres pour les mâles et de 5,05 centimètres pour les femelles. Nous insistons sur le fait que les mâles des deux formes sont plus grands que les femelles. Ce fait est assez rare parmi les Anoures européens. En règle générale (*Hyla*, *Bufo*, *Rana*, à l'exception de *Rana ridibunda*), les femelles sont plus grandes que les mâles.

Les mâles de *D. pictus* sont cependant susceptibles d'atteindre des tailles beaucoup plus importantes. Nous possédons trois d'entre eux en provenance de Port-Bou, Espagne, qui dépassent 8 centimètres de longueur du museau à l'anus.

Les *D. sardus* de Port-Cros mesurent en moyenne 5,04 centimètres de longueur pour les mâles et 4,7 centimètres pour les femelles.

La différence est significative à un niveau de probabilité de 0,001 chez les mâles et de 0,05 chez les femelles.

Les *D. sardus* des différentes îles sont de taille identique. Les populations de montagne sont semblables à celles de plaine.

Nos *Discoglossus* actuels sont donc petits par rapport à l'espèce fossile *Discoglossus giganteus* Wettstein-Westerbheim, qui atteignait au moins 14 centimètres de longueur.

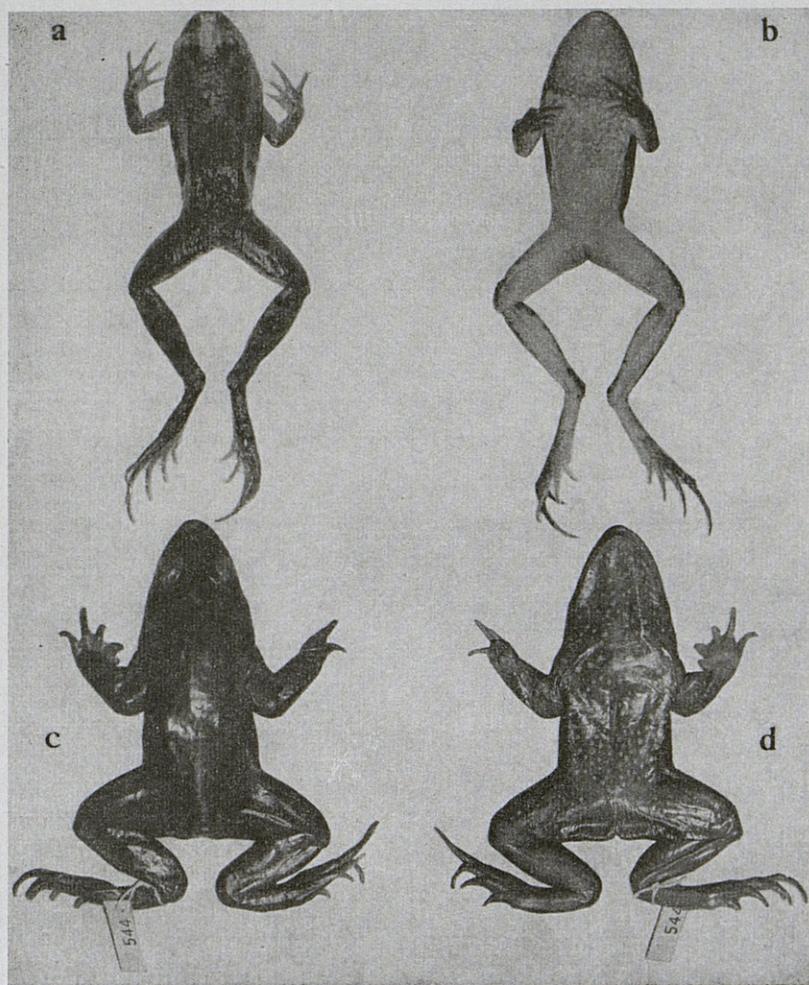


Fig. 4. — a, *Discoglossus sardus*, Giglio; b, face ventrale; c, *Discoglossus nigriventer* (paratype); d, face ventrale.

<i>Discoglossus pictus</i> ♂ ..	5,56 cm ± 0,77 3,9-7 cm	longueur moyenne longueurs extrêmes
<i>Discoglossus pictus</i> ♀ ..	5,05 cm ± 0,90 3,8-6,8 cm	longueur moyenne longueurs extrêmes
<i>Discoglossus sardus</i> ♂ ..	5,04 cm ± 0,80 3,7-6,8 cm	longueur moyenne longueurs extrêmes
<i>Discoglossus sardus</i> ♀ ..	4,7 cm ± 0,83 3,6-6,4 cm	longueur moyenne longueurs extrêmes

LONGUEUR DU CORPS

Les mesures de longueur du corps soulignent les différences déjà mises en évidence par la longueur totale des deux espèces.

Il faut remarquer que l'écart-type est plus grand chez les mâles de *D. sardus* que chez ceux de *D. pictus*, alors que c'est l'inverse qui se produit chez les femelles des deux espèces.

<i>Discoglossus pictus</i> ♂ ..	3,808 cm ± 0,48 2,7-4,7 cm	longueur moyenne longueurs extrêmes
<i>Discoglossus pictus</i> ♀ ..	3,50 cm ± 0,65 2,5-4,5 cm	longueur moyenne longueurs extrêmes
<i>Discoglossus sardus</i> ♂ ..	3,205 cm ± 0,53 2,2-4,6 cm	longueur moyenne longueurs extrêmes
<i>Discoglossus sardus</i> ♀ ..	3,092 cm ± 0,55 2,3-4 cm	longueur moyenne longueurs extrêmes

POIDS

Les valeurs pondérales moyennes des deux espèces sont très voisines chez les mâles et les femelles.

Cependant, *D. pictus* étant nettement plus élancé, à taille égale, il est moins lourd que *D. sardus*.

Les valeurs relevées sont les suivantes :

<i>Discoglossus pictus</i> ♂ ..	32,43 g ± 12,1 21-48 g	valeur moyenne valeurs extrêmes
<i>Discoglossus pictus</i> ♀ ..	29,04 g ± 6,7 20-42 g	valeur moyenne valeurs extrêmes
<i>Discoglossus sardus</i> ♂ ..	32,71 g ± 6,84 24-49 g	valeur moyenne valeurs extrêmes
<i>Discoglossus sardus</i> ♀ ..	29,16 g ± 6,22 22-47 g	valeur moyenne valeurs extrêmes

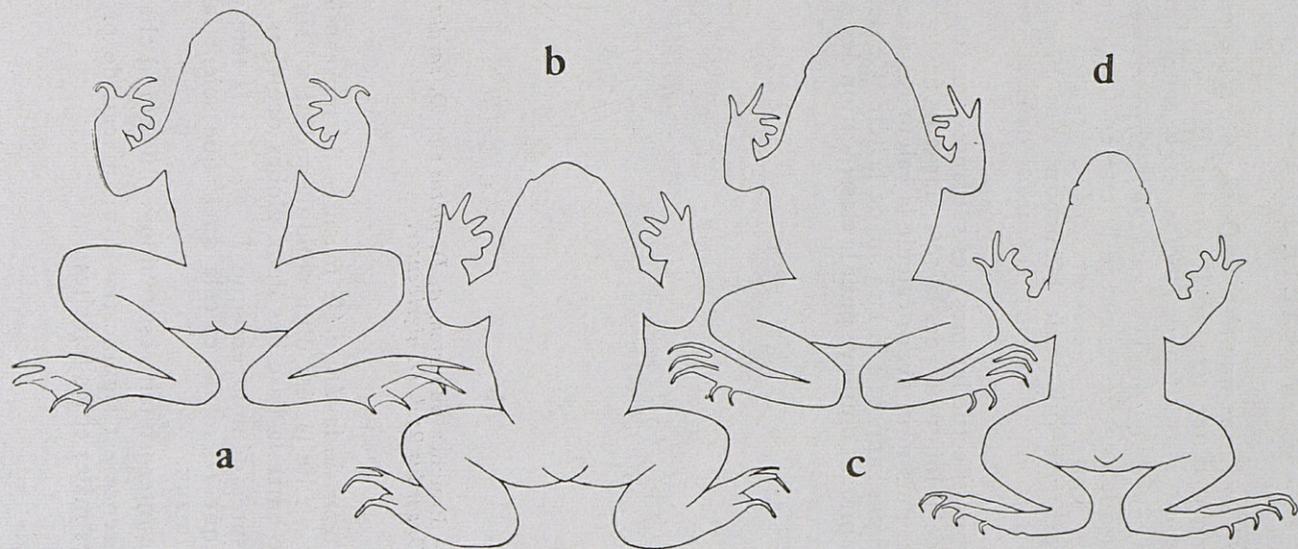


Fig. 5. — Silhouettes. *a*, *D. pictus*; *b*, *D. sardus*; *c*, hybride *D. pictus* ♂ x *D. sardus* ♀; *d*, *D. nigriventer*.

TÊTE

Lorsqu'on examine une tête de *D. pictus*, on s'aperçoit qu'elle diffère nettement d'une tête de *D. sardus*. Elle a le museau plus acuminé, elle est plus allongée, moins large, moins massive.

LATASTE (1879) et BOULENGER (1897, 1910) avaient pourtant rejeté catégoriquement la forme de la tête en tant que critère de différenciation entre *D. pictus* et *sardus*, arguant de l'instabilité de ce caractère qui varie beaucoup avec l'âge des sujets. Ces auteurs rejetaient d'ailleurs *D. sardus* dans la synonymie de *D. pictus*.

Nous avons effectué les mesures suivantes sur 100 ♂ et 50 ♀ de chaque espèce : longueur de la tête, largeur de la tête, espace interorbitaire. Puis nous avons calculé la valeur relative de l'espace interorbitaire par rapport à la largeur de la tête. Ce dernier caractère est couramment employé pour la classification des Amphibiens.

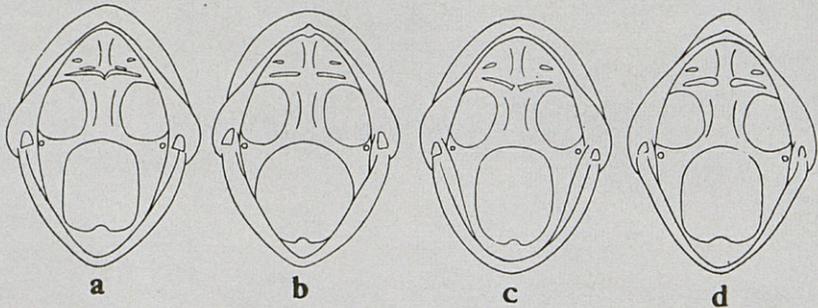


Fig. 6. — Bouches ouvertes. a, *D. pictus* ; b, *D. sardus* ; c, hybride *D. pictus* ♂ x *D. sardus* ♀ ; d, *D. nigriventer*.

La longueur de la tête a été mesurée du museau à la base du crâne, la largeur de la tête d'un conduit auditif à l'autre, l'espace interorbitaire entre la base des deux globes oculaires.

Les mesures démontrent que *D. pictus* a la tête plus longue et plus fine que *D. sardus* et cela quels que soient la taille et le sexe des animaux.

L'espace interorbitaire est toujours plus grand chez *D. sardus*.

La différence est significative à un niveau de probabilité de 0,001 chez les mâles et les femelles.

ESPACE INTERORBITAIRE

<i>Discoglossus pictus</i> ♂ ..	0,25 cm ± 0,031 0,16-0,31 cent.	valeur moyenne valeurs extrêmes
<i>Discoglossus pictus</i> ♀ ..	0,24 cm ± 0,026 0,20-0,29 cent.	valeur moyenne valeurs extrêmes
<i>Discoglossus sardus</i> ♂ ..	0,37 cm ± 0,067 0,28-0,51 cent.	valeur moyenne valeurs extrêmes
<i>Discoglossus sardus</i> ♀ ..	0,36 cm ± 0,074 0,26-0,50 cent.	valeur moyenne valeurs extrêmes

VALEUR RELATIVE (ESPACE INTERORBITAIRE - LARGEUR DE LA TÊTE)

<i>Discoglossus pictus</i> ♂ ..	15,79 ± 1,24	valeur relative
<i>Discoglossus pictus</i> ♀ ..	16,46 ± 0,712	valeur relative
<i>Discoglossus sardus</i> ♂ ..	17,37 ± 0,443	valeur relative
<i>Discoglossus sardus</i> ♀ ..	18,7 ± 1,111	valeur relative

MORPHOLOGIE CRANIENNE

Aucun des nombreux auteurs qui ont étudié et figuré le crâne de *D. pictus* ne paraît avoir examiné le crâne de *D. sardus*. L'opinion de LATASTE (1879), de BOULENGER (1897, 1910) et de MERTENS (1928, 1940, 1960), selon laquelle *D. pictus* et *D. sardus* forment une unique espèce, paraît avoir prévalu. Encore MERTENS concède-t-il à *D. sardus* la valeur d'une sous-espèce, basée sur des caractères biogéographiques plutôt que sur des caractères morphologiques.

En fait, les crânes de ces deux formes sont fondamentalement différents. Ils présentent beaucoup plus de différences entre eux que les crânes de nombreuses formes voisines les unes des autres et considérées comme de bonnes espèces, telles que les Sonneurs (*Bombina bombina* et *Bombina variegata*) et les espèces de la tribu des Grenouilles rousses (*Rana temporaria*, *dalmatina*, *iberica*, *latastei*, *graeca*, etc...).

Les différences crâniennes sont tellement évidentes qu'elles n'auraient pu échapper à un observateur averti.

La figure 7, réalisée d'après nature, représente des crânes mâles et adultes, bien ossifiés de *D. pictus* et *D. sardus*. Ces exemplaires ont été choisis parmi un lot de 40 crânes de taille identique. Il faut noter que tous les crânes examinés présentent les particularités ici représentées et qu'il ne s'agit donc pas de variations individuelles.

On sait que le vomer constitue un des caractères essentiels de la classification générique et spécifique des Amphibiens.

Sur la figure 7 (*b* et *d*), il apparaît immédiatement que le vomer de *D. pictus* diffère radicalement du vomer de *D. sardus*.

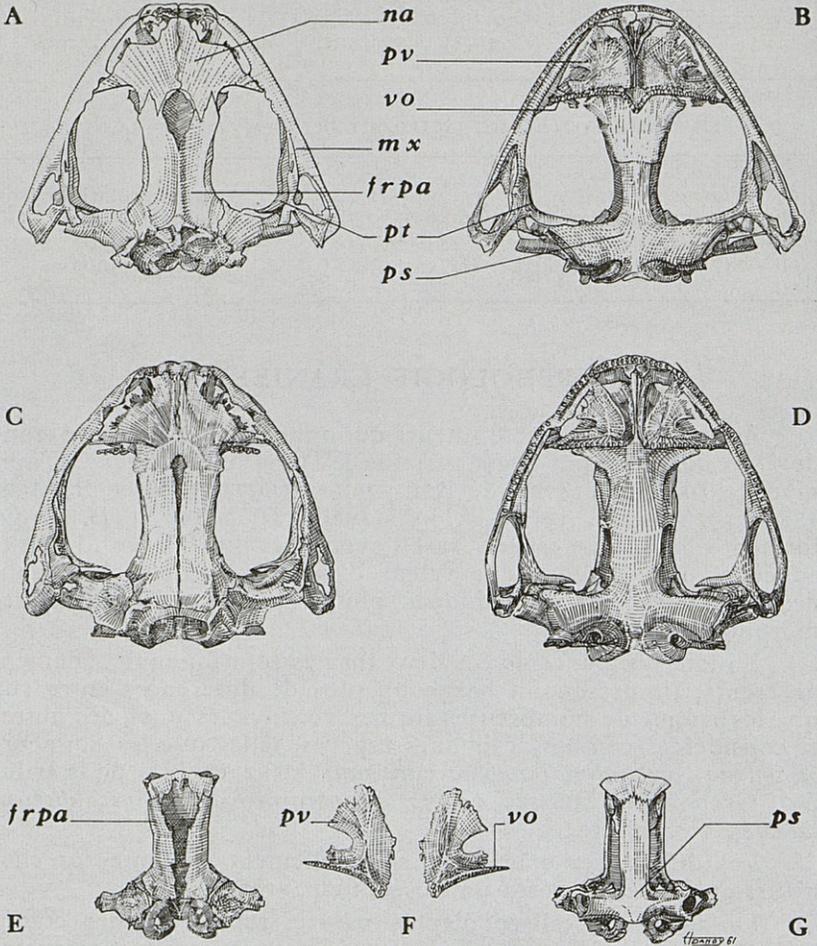


Fig. 7. — Crânes. *a*, *D. pictus*, vue dorsale ; *b*, *D. pictus*, vue ventrale ; *c*, *D. sardus*, vue dorsale ; *d*, *D. sardus*, vue ventrale ; *e*, *f*, *g*, hybride *D. pictus* ♂ x *D. sardus* ♀ ; *na* = nasal ; *pv* = prévomer, *vo* = vomer ; *mx* = maxillaire ; *frpa* = frontopariétal ; *pt* = ptérygoïde ; *ps* = parasphénoïde.

Chez *D. pictus*, il est très allongé et s'incurve légèrement vers le haut, au départ des maxillaires dont il n'est séparé que par un très petit espace. Arrivé à 3 ou 4 millimètres de la ligne médiane du crâne, il s'incline brusquement vers le bas et rejoint le vomer opposé, sur celle-ci. Les vomers forment ainsi au centre de l'élément osseux composé par la suture intime du parasphénoïde et des sphénoïdes, un triangle isocèle renversé, dont la base est formée par la limite supérieure du parasphénoïde. Les dents vomériennes sont fines et pointues; elles constituent une première rangée sur toute la longueur du vomer. Une deuxième rangée, comprenant 7 à 8 dents, est placée au-dessus de la première. Elle s'étend du milieu du vomer jusqu'au point où celui-ci oblique brusquement vers le bas.

Chez *D. sardus*, le vomer est droit, beaucoup plus court, plus éloigné du maxillaire. Il est séparé du vomer opposé par un intervalle assez grand. Les dents sont plus grandes que chez *D. pictus*. Elles sont placées sur un seul rang. La seconde rangée de dents propre à *D. pictus* fait complètement défaut.

Les prévomers sont plus étendus chez *D. pictus* que chez *D. sardus*. Ils remontent plus haut en direction des prémaxillaires.

Le maxillaire supérieur forme une courbe régulière chez *D. pictus*, alors qu'il présente une indentation marquée au niveau du vomer chez *D. sardus*.

Les dents maxillaires sont grandes et épaisses chez *D. sardus*, alors qu'elles sont fines et aiguës chez *D. pictus*.

Le parasphénoïde, mince, étroit chez *D. pictus*, est massif, renflé en colonne chez *D. sardus*. Chez les deux espèces il est soudé intimement avec les sphénoïdes ou os en ceinture, mais ceux-ci englobent complètement la partie supérieure du parasphénoïde de *D. pictus*, alors qu'ils se contentent de border celui de *D. sardus*.

Les exoccipitaux, très développés chez *D. sardus*, sont beaucoup plus réduits chez *D. pictus*.

Le frontopariétal est plus puissant, moins sculpté chez *D. sardus*. Sa jointure avec les nasaux est beaucoup moins visible que chez *D. pictus*.

La fontanelle frontopariétale, en forme de losange, courte et large dans l'espèce *pictus*, est étroite, très allongée, et descend jusqu'au *foramen magnum* chez *D. sardus*.

Les hybrides *D. pictus* ♂ × *D. sardus* ♀ présentent une intéressante combinaison d'éléments osseux appartenant aux deux espèces parentes. Les figures *e, f, g*, de la planche 7 montrent le frontopariétal, le parasphénoïde, les condyles, les exoccipitaux,

les vomers et les prévomers d'un hybride mâle, âgé de 4 ans, de *D. pictus* ♂ × *D. sardus* ♀. Les squelettes de ces hybrides sont très mal ossifiés et se désagrègent à la préparation; aussi n'avons nous pu figurer que les os les plus caractéristiques.

Le parasphénoïde présente l'allure générale de celui de *D. pictus*, mais il remonte librement jusqu'à la hauteur des vomers comme celui de *D. sardus* et n'est pas recouvert par les sphénoïdes. Les exoccipitaux sont aussi développés que ceux de *D. sardus*. Le frontopariétal rappelle celui de *D. pictus*, mais la fontanelle descend jusqu'au *foramen magnum*.

Les vomers sont très semblables à ceux de *D. pictus*, mais ils ne comprennent qu'une seule rangée de dents. Les prévomers sont identiques à ceux de l'espèce *pictus*.

En conclusion, l'allure générale du crâne, la disposition et la forme des éléments osseux qui le composent révèlent d'importantes différences entre *D. pictus* et *D. sardus*.

MEMBRES

La longueur du fémur par rapport à la longueur totale de l'animal forme un excellent critère de classification des Amphibiens anoures. Chez beaucoup d'espèces, comme les Grenouilles rousses par exemple, c'est un des principaux caractères de détermination.

Nous avons étudié ce rapport chez les deux formes françaises de Discoglosses, ainsi que la longueur de l'humérus par rapport à la longueur totale.

Les résultats de ces mesures montrent une nette différence entre *D. pictus* et *D. sardus*. Les deux formes sont franchement différenciées par la longueur de leur membres.

La différence est significative à un niveau de probabilité de 0,001 pour l'humérus et le fémur des deux espèces et cela dans les deux sexes.

Les déplacements de ces animaux sont en harmonie avec les chiffres obtenus. *D. pictus* saute beaucoup plus haut et plus loin que *D. sardus*, grâce à la forme de son corps, à sa légèreté et à la longueur de ses membres postérieurs.

HUMÉRUS

<i>Discoglossus pictus</i> ♂ . .	1,09 cm ± 0,233 0,7-1,8 cent. 19,08 ± 1,55	valeur moyenne valeurs extrêmes valeur relative
<i>Discoglossus pictus</i> ♀ . .	0,97 cm ± 0,211 0,6-1,4 cent. 18,54 ± 1,15	valeur moyenne valeurs extrêmes valeur relative
<i>Discoglossus sardus</i> ♂ . .	0,85 cm ± 0,187 0,7-1,3 cm 16,35-1,40	valeur moyenne valeurs extrêmes valeur relative
<i>Discoglossus sardus</i> ♀ . .	0,79 cm ± 0,183 0,5-1,2 cm 16,28 ± 1,09	valeur moyenne valeurs extrêmes valeur relative

FÉMUR

<i>Discoglossus pictus</i> ♂ . .	2,29 cm ± 0,229 1,8-2,8 cm 40,99 ± 1,77	valeur moyenne valeurs extrêmes valeur relative
<i>Discoglossus pictus</i> ♀ . .	2,13 cm ± 0,268 1,7-2,6 cm 42,24 ± 2,51	valeur moyenne valeurs extrêmes valeur relative
<i>Discoglossus sardus</i> ♂ . .	1,88 cm ± 0,225 1,5-2,4 cm 37,28 ± 1,95	valeur moyenne valeurs extrêmes valeur relative
<i>Discoglossus sardus</i> ♀ . .	1,78 cm ± 0,266 1,4-2,3 cm 37,82 ± 1,16	valeur moyenne valeurs extrêmes valeur relative

COLORATION

La coloration et l'ornementation de *D. pictus* sont extrêmement variées, alors qu'elles sont remarquablement homogènes chez *D. sardus*.

D. pictus comprend trois variétés principales : une forme unie, de teinte brune ou rousse plus ou moins sombre; une forme ocellée, dont le dos est parsemé au hasard de grandes taches sombres, cerclées de jaune clair et une forme brune dorsalement ornée de trois bandes jaunes qui confluent sur le museau. Ces trois formes ont été décrites par SCHREIBER (1912) sous le nom de variétés *f*, *d*, *a* (fig. 2).

La combinaison de ces trois éléments donne naissance à de nombreuses formes intermédiaires, dont les plus caractéristiques ont été décrites par le même auteur sous le nom de variétés *b*, *e*, *g*, *h*.

SCHREIBER a décrit avec beaucoup de précision l'ornementation et la coloration des différentes formes de *D. pictus*, ainsi que de *D. sardus*. Il considérait ce dernier comme une variété de *D. pictus*, la variété *c*.

Nous renverrons à cet auteur pour tout ce qui concerne la coloration et l'ornementation des différentes variétés de *D. pictus*, mais nous soulignerons ici la stabilité de *D. sardus*.

Les spécimens de Port-Cros, de l'île du Levant, de Corse, de Sardaigne et de Giglio sont identiques d'aspect, comme le montrent les figures 3 et 4 qui représentent des spécimens pris au hasard.

Les Discoglosses de teinte uniforme recueillis en Corse, et à Port-Cros sont des individus âgés dont les taches se sont estompées. Celles-ci reparaissent presque toujours sur les exemplaires conservés en alcool.

D. sardus présente sur la face dorsale, à la hauteur de la ceinture scapulaire, une tache en forme de croissant. Cette tache est parfois peu visible, mais elle manque très rarement. Nous n'avons trouvé qu'une vingtaine de spécimens, parmi les très nombreux Discoglosses examinés, chez lesquels elle était absente. Cette tache reparaît chez les hybrides *D. pictus* ♂ × *D. sardus* ♀, alors qu'elle est presque toujours absente chez les multiples variétés de *D. pictus*.

MORPHOLOGIE LARVAIRE

La morphologie larvaire de *Discoglossus pictus* a été décrite par LATASTE (1879), HÉRON-ROYER et VAN BAMBEKE (1889 et 1890), BOULENGER (1897) et SCHREIBER (1912).

Ces auteurs n'ont pas étudié la morphologie larvaire de *D. sardus*. Ils considéraient ce dernier comme identique à *D. pictus*.

En fait, la larve de *D. sardus* diffère par plusieurs caractères de celle de l'espèce *pictus*.

Chez les larves de cette dernière, le vestibule buccal est très différent de celui des larves de *Discoglossus sardus*. Le bec est mince, les bords inférieurs de la mandibule sont parallèles. Les crochets buccaux sont placés sur deux rangs continus au-dessus du bec et sur trois rangs, dont deux continus, au-dessous du bec. Le rang inférieur de crochets placé immédiatement sous le bec est interrompu en son milieu. Les deux extrémités sont coudées à angle droit et rejoignent la partie médiane de la mandibule inférieure.

Le bec des larves de *D. sardus*, par contre, est beaucoup plus massif et plus élevé que celui des larves de *D. pictus*. La mandibule inférieure a les bords non parallèles. Ceux-ci se rejoignent presque en leur partie médiane, formant ainsi un étranglement.

Les crochets sont nettement plus grands que ceux de *D. pictus*. Ils sont placés sur deux rangs interrompus en leur milieu au-dessus du bec et sur trois rangs interrompus au-dessous du bec. Les deux rangées supérieures de crochets sont interrompues en leur milieu. Les bords de cette solution de continuité sont recourbés vers le bas et leur extrémité touche presque la partie supérieure du bec. Les crochets inférieurs sont disposés sur trois rangs sous le bec. Le rang inférieur se compose de deux séries de crochets interrompues en leur milieu. Le rang moyen comporte trois séries de crochets, la série médiane étant plus longue que les deux séries externes qui sont de longueur égale. Le rang supérieur de crochets, placé sous le bec, est également interrompu en son milieu et ses bords recourbés viennent toucher la mandibule inférieure. Ce rang est beaucoup plus rapproché du bec que celui de *D. pictus*.

Chez les larves d'hybride *D. pictus* ♂ × *D. sardus* ♀, nous retrouvons des caractères communs aux deux espèces parentes. Elles ont le bec étroit et mince comme celui de *D. pictus*, mais leurs crochets sont identiques en forme et en disposition à ceux des larves de *D. sardus*.

Les larves de *D. sardus* sont nettement plus petites que celles de *D. pictus*. La différence de taille atteint environ 15 % de la longueur de ces dernières, et cela à tous les stades de développement.

Le réseau pigmentaire polygonal spécial aux espèces du genre *Discoglossus* est identique chez les larves de *D. pictus* et chez celle de *D. sardus*.

Nous n'avons pu examiner les larves de *D. nigriventer*, dont on ne connaît à l'heure actuelle qu'un très petit nombre d'exemplaires.

V. ÉCOLOGIE

Nous avons le choix entre plusieurs régions pour l'étude des conditions écologiques qui régissent la distribution du genre *Discoglossus* en France.

D. pictus est commun dans le sud des Pyrénées-Orientales et spécialement à Banyuls-sur-Mer, cependant que la forme *D. sardus* se rencontre en Corse, à Port-Cros et à l'île du Levant.

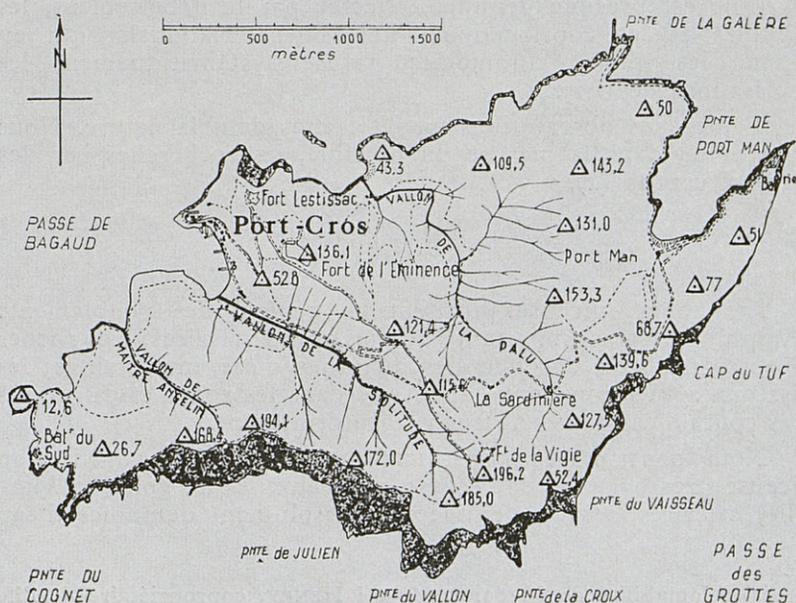


Fig. 8. — Carte simplifiée de Port-Cros.

Notre choix s'est porté finalement sur Port-Cros; les exemplaires captifs des deux formes ayant montré une identité de mœurs presque parfaite.

Le choix de Port-Cros fut motivé par de multiples raisons. L'île nous est accessible à tout moment, étant donné que nous séjournons le plus souvent à Hyères. Elle est suffisamment vaste pour avoir permis la formation de biotopes nombreux et variés, assez petite cependant pour permettre un contrôle presque constant des animaux marqués et des lieux de ponte, ce qui n'est évidemment pas le cas pour la Corse ou les Pyrénées-Orientales.

Depuis près d'un siècle, les cultures et les exploitations forestières sont abandonnées. L'incendie, si fréquent dans tout le midi de la France, n'a pas ravagé Port-Cros depuis plusieurs générations. Le camping y est interdit et la chasse peu pratiquée par les quelques habitants. Nous avons ainsi la certitude de trouver, dans cette île très humide et boisée, des conditions naturelles voisines de celles que devaient présenter à l'origine les autres régions où habitent les Discoglosses.

L'île du Levant, voisine de Port-Cros et qui possède elle aussi des Discoglosses, a été éliminée en raison de la présence d'obstacles insurmontables.

L'île est presque dénudée, affectée par le déboisement, les incendies et les constructions. La Marine Nationale, qui en possède les quatre cinquièmes, refuse systématiquement les autorisations de visite.

Toutes nos observations ont été faites dans la nature. Nous avons évité, dans la mesure du possible, les recherches sur des animaux captifs (1).

SOL

Les zones siliceuses abritent en général des peuplements d'Amphibiens plus importants que les zones calcaires. Les roches siliceuses recèlent, en effet, des quantités d'eau importantes; les ruisseaux sont permanents, alors que dans les zones calcaires, les rares cours d'eau tarissent très vite au printemps.

Nous pourrions comparer ici Port-Cros, île de constitution siliceuse, très boisée, riche en eau vive, aux îles du golfe de Marseille, calcaires, arides, dénudées et absolument démunies d'eau douce.

(1) L'amabilité de Madame Marcel HENRY, copropriétaire de l'île de Port-Cros, et des gardes préposés à la surveillance de celle-ci nous a beaucoup facilité la tâche. Nous les en remercions très sincèrement.

Mais, dans la mesure où elles recèlent de l'eau, les régions calcaires ne sont pas évitées par les Discoglosses. On trouve l'espèce *pictus* dans les plaines calcaires algériennes ou sur les plateaux calcaires du centre de l'Espagne, aussi bien que dans les djebels calcaires du sud-tunisien.

Les Discoglosses ne sont pas très exigeants en ce qui concerne leurs abris; ils se trouvent sur n'importe quel sol, à condition que celui-ci comprenne des fissures leur permettant de s'abriter et hors de portée des variations brutales du taux hygrométrique de l'air et de la température.



Fig. 9. — Le barrage de Port-Cros.

RELIEF

Lorsque les éléments indispensables au cycle biologique de *D. pictus* et *D. sardus* sont réunis (taux d'humidité relative, température, alimentation et végétation), ces espèces n'attachent aucune importance au relief. Ceci leur permet de coloniser les zones montagneuses jusqu'à des altitudes importantes.

Nous avons vu que *D. pictus* atteint 2.250 mètres dans l'Atlas marocain et 1.800 mètres dans la Sierra Nevada et les Aurès et que *D. sardus* atteint 1.200 mètres en Corse.

Ce sont donc essentiellement les conditions météorologiques qui régissent la distribution des Discoglosses dans les montagnes; le relief lui-même ne joue aucun rôle.

VÉGÉTATION

La végétation a une triple action sur le cycle vital des Discoglosses. Une végétation dense maintient un taux d'humidité ambiante élevé. Port-Cros nous fournit un bon exemple de ce fait. Les coussins de mousse qui se trouvent partout dans les sous-bois de l'île, ainsi que le long des ruisseaux permanents, forment de véritables éponges qui retiennent d'importantes quantités d'eau. Celles-ci, ajoutées à l'eau emmagasinée par l'épaisse couche d'humus qui recouvre toute l'île, assurent à cette dernière une humidité relative très élevée, dont la moyenne annuelle dépasse 65 %.

L'île du Levant, par contre, séparée de Port-Cros par un étroit chenal, est de constitution géologique identique, mais, presque totalement déboisée, elle est aride et dénudée.



Fig. 10. — [Le barrage] de la Baillaurie (Banyuls-sur-Mer).

La végétation dense qui borde les cours d'eau assure aux Discoglosses un refuge inexpugnable contre les prédateurs et un abri efficace contre les conditions météorologiques défavorables, grâce au lacs inextricable que forment les racines des plantes.

Nous avons pu constater à plusieurs reprises, en Corse, que les endroits où la végétation est très épaisse abritent des colonies beaucoup plus importantes de *D. sardus*, *Hyla arborea sarda* et *Euproctus montanus* que les endroits à faible densité végétale. C'est le cas des petits ruisseaux affluents du Prunelli, accompagnés d'une épaisse bordure de *Nasturtium officinalis* et de *Mentha arvensis*, dominée par des buissons impénétrables d'*Alnus viridis*.

Une végétation très développée assure une riche alimentation aux Discoglosses. Les Arthropodes et les Vers sont beaucoup plus abondants dans les zones à végétation épaisse que dans celles où la flore est clairsemée.

TEMPÉRATURE

Dans une thèse parue en 1954, STRÜBING analyse la température préférentielle de plusieurs Anoures européens. A l'aide de l'ingénieur « orgue de température » dessiné par HERTER (1939), l'auteur a pu déterminer ce degré thermique.

L'orgue de température se compose d'une longue cage de verre placée sur un plateau métallique. Celui-ci est chauffé à l'une de ses extrémités à l'aide d'un bec bunsen ou d'une résistance électrique et refroidi à l'autre extrémité par un dispositif à circulation d'eau, qui comprend un serpentin placé dans un bac à glace. La plaque de chauffe permet l'établissement d'une gamme de températures variables selon l'intensité de chauffage. Une série de thermomètres permet la lecture directe des températures.

Le couvercle de la cage est réglé de telle sorte qu'il frôle le dos des animaux d'expérience, le réflexe thigmotactique — très développé chez les Amphibiens — facilitant les recherches. Les animaux se calment en effet beaucoup plus rapidement lorsque leur dos est en contact avec une paroi. Toute l'installation est obscurcie à l'aide de papier noir.

Les expériences de STRÜBING ont été réalisées exclusivement en atmosphère saturée d'humidité.

Les résultats obtenus à l'aide de cette installation aussi simple qu'efficace, nous intéressent ici, car l'auteur a analysé le comportement thermique des Discoglosses européens.

D'après STRÜBING, la température préférentielle de *D. pictus*, maintenu en atmosphère saturée d'humidité, atteint la valeur élevée de 31,5° C. En ce qui concerne *D. sardus*, cette valeur, nettement inférieure, ne dépasse pas 29,7° C.

Ces chiffres sont très voisins de ceux que nous avons obtenu dans la nature. Pendant plusieurs mois, nous avons mesuré systé-

matiquement la température et le degré hygrométrique des endroits où nous trouvions des Discoglosses, aussi bien à Port-Cros qu'à Banyuls-sur-Mer. 600 mesures au total ont été effectuées.

Les mesures donnent une température préférentielle de $30,8^{\circ}$ C pour *D. pictus* (moyenne de 42 mesures) et $29,1^{\circ}$ C pour *D. sardus* (moyenne de 61 mesures) en atmosphère saturée d'humidité (96-98 %).

Ces valeurs se modifient totalement lorsque le taux d'humidité relative baisse.

A 70 % d'humidité relative, la température préférentielle n'est plus que de $26,8^{\circ}$ C chez *D. pictus* (moyenne de 14 mesures) et de $25,5^{\circ}$ C chez *D. sardus* (moyenne de 37 mesures).

A 50 % d'humidité relative, la température préférentielle tombe à $21,4^{\circ}$ C chez *D. pictus* (moyenne de 19 mesures) et à $19,7^{\circ}$ C chez *D. sardus* (moyenne de 26 mesures).

A 45 % d'humidité relative, *D. sardus* disparaît dans ses abris, cependant que *D. pictus* reste actif jusqu'à 40 %.



Fig. 11. — Ruisseau de Giottani (Corse). Biotope à *D. sardus*, *Euproctus montanus*, *Salmo trutta macrostigma*.

Lorsque la température de l'air descend au-dessous de 9° C pour *D. pictus* et de 7° C pour *D. sardus*, ces Amphibiens se terrent. Lorsque la température de l'eau ne dépasse jamais 7° C, comme

c'est le cas de certains affluents du Golo, torrent corse, les Discoglosses sont complètement absents. Ils apparaissent dès que la température de l'eau s'élève au-dessus de cette barrière thermique. On peut donc voir d'importants peuplements de *D. sardus* à quelques centaines de mètres en aval des zones inhabitées.

La température préférentielle de *Rana ridibunda perezii* en atmosphère saturée d'humidité (30,9° C), est très voisine de celle de *D. pictus*. La cohabitation de cette Grenouille verte avec le Discoglosse peint serait donc possible n'était sa voracité.



Fig. 12. — Mare dans la vallée de la Baillaurie (Banyuls-sur-Mer).
Biotope à *D. pictus*, *Bufo bufo spinosus*, *Pelodytes punctatus*.

INSOLATION

Les Discoglosses ne s'exposent pas au grand soleil comme les Reinettes (*Hyla meridionalis*) ou les Craudaux calamites (*Bufo calamita*). Lorsque les rayons dardent trop, ils se cachent sous les touffes d'herbe ou vont dans l'eau.

Dès que le soleil est quelque peu voilé, le pourcentage de sortie et l'activité correspondent au degré hygrométrique et à la température ambiants.

Ce sont les rayons lumineux qui incommode les Discoglosses, bien plus que les radiations calorifiques. En aquarium, ils fuient immédiatement dans leurs abris lorsqu'on braque sur eux en plein jour la lumière vive d'un projecteur, alors que les rayons calorifiques de celui-ci sont arrêtés par la paroi vitrée.

NÉBULOSITÉ

La nébulosité n'intervient dans le cycle biologique des Discoglosses que dans la mesure où elle influe directement sur le taux d'humidité relative de l'air.

Il faut cependant souligner que, la grande lumière incommode ces Amphibiens, leur activité est nettement plus intense lorsque le ciel est couvert.

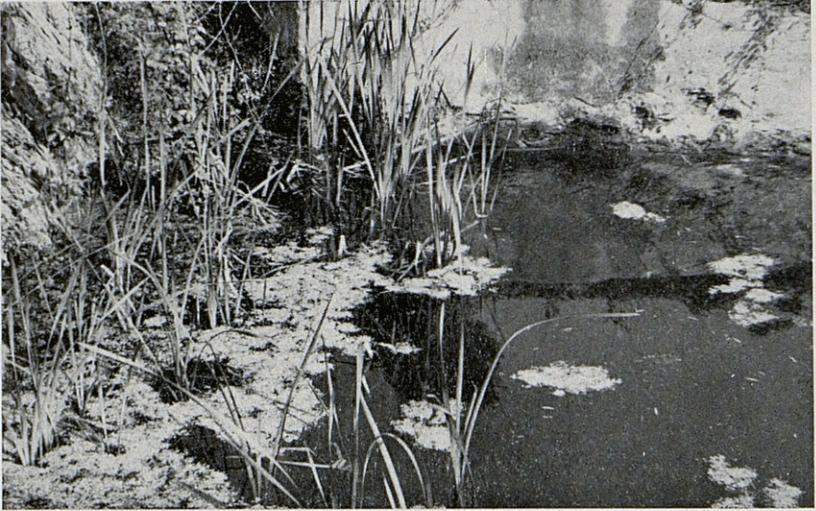


Fig. 13. — Mare près de Tempio (Sardaigne). Biotope à *D. sardus*, *Euproctus platycephalus*.

HUMIDITÉ

L'existence des espèces du genre *Discoglossus* est liée à deux facteurs essentiels : la température et l'humidité.

Le seuil d'activité de *D. pictus* se trouve à 40 % d'humidité relative, celui de *D. sardus* à 45 %.

Lorsque le degré hygrométrique dépasse ces valeurs, les Discoglosses sont actifs quelle que soit l'heure de la journée, à condition que la température de l'air dépasse 9° C pour *D. pictus* et 7° C pour *D. sardus*.

Lorsque le degré hygrométrique descend au-dessous de ces valeurs, les Discoglosses se terrent quelles que soient la saison et la température ambiante.



Fig. 14. — Ruisseau du Troc (Banyuls-sur-Mer). Biotope à *D. pictus*.

Ces chiffres ne sont valables que pour les adultes et les jeunes âgés de plus d'un an. Chez les têtards nouvellement transformés et les jeunes âgés de moins d'un an, les chiffres sont beaucoup plus élevés. Les jeunes de *D. pictus* et *D. sardus* ne sortent que lorsque le taux hygrométrique de l'air dépasse 70 %. Ce fait limite l'activité à quelques dizaines de jours la première année et explique l'apparition soudaine de milliers de jeunes Discoglosses pendant les orages.

La sensibilité au degré hygrométrique de l'air est responsable du comportement crépusculaire et nocturne des Discoglosses, en été. Dans la plus grande partie des zones d'habitat, les ruisseaux sont à sec durant plusieurs mois. Les Discoglosses sont terrés pendant la journée. Après le coucher du soleil, le taux hygrométrique monte rapidement aux alentours des ruisseaux desséchés. Cette montée peut atteindre plusieurs dizaines de points. Lorsque le seuil critique est franchi, les Discoglosses sortent de leurs abris et s'alimentent.

Après le lever du soleil, le degré hygrométrique baisse rapidement et les Discoglosses retournent à leurs abris dans lesquels ils s'enfoncent profondément.

Dans les zones où les ruisseaux coulent toute l'année, comme en Corse, les Discoglosses sont actifs presque en permanence. Ils prennent leur repos au fond de l'eau et montent toutes les trois minutes environ inspirer de l'air.

Dans les abris estivaux ou hivernaux, le degré hygrométrique est proche du taux de saturation. Ceci permet aux Discoglosses de subsister dans des régions torrides, telles que les zones présahariennes.

En effet, si *D. pictus* meurt rapidement à 25° C lorsqu'il est maintenu dans une atmosphère dont le taux d'humidité relative ne dépasse pas 40 %, il ne meurt qu'à 38° C lorsque l'atmosphère est saturée d'humidité. Cette température n'est jamais atteinte dans les abris qui sont enfoncés profondément dans le sol.

PLUIE

Chez beaucoup d'Amphibiens, et particulièrement chez les *Hylidae* tropicaux, la pluie constitue le stimulus qui déclenche les pontes estivales. Elle a le même effet sur les Discoglosses.

A partir du 15 juin, ceux qui habitent Banyuls et Port-Cros sont terrés dans leurs abris, d'où ils ne sortent que lorsque le taux hygrométrique extérieur est suffisamment élevé, ce qui n'est le cas que la nuit. Après le 15 août, les orages sont fréquents aussi bien à Banyuls-sur-Mer, qu'à Port-Cros. Ils déclenchent la sortie subite des Discoglosses cachés depuis des semaines.

Nous avons pu observer cette apparition très spectaculaire dans les parties sèches du vallon de la Solitude, à Port-Cros. En quelques minutes, sur une surface de 20 mètres carrés environ, nous avons vu sortir de terre plus de 100 Discoglosses jeunes et adultes, maigres et terreux, et cela bien avant que le sol ne soit réellement mouillé et que le taux d'humidité ambiante n'ait augmenté dans des proportions notables. Il semble, que tout au moins dans certains cas, ce soit le bruit des grosses gouttes tombant sur le sol qui déclenche le réflexe de sortie.

Nous avons tenté de confirmer cette hypothèse. Un arrosoir, muni d'une pomme à gros trous a été rempli de petits graviers. Ceux-ci ont été versés lentement en pluie, sur un amoncellement de feuilles mortes que nous savions habité par des Discoglosses en estivation. Effectivement, quelques minutes plus tard, une demi-douzaine de *D. sardus* de toutes tailles sortaient du tas de feuille, qu'ils regagnaient d'ailleurs rapidement.

Les pluies ont également une incidence directe sur les populations de Discoglosses, selon qu'elles sont déficitaires ou pléthoriques comme c'est souvent le cas dans les régions méditerranéennes.

Lorsqu'elles sont déficitaires, plusieurs pontes peuvent être supprimées dans le cours d'une année, ce qui a pour conséquence une diminution des populations. Si elles sont trop abondantes, les larves qui se développent dans les vasques rocheuses des ruisseaux sont tuées par les chocs ou mises au sec sur les berges, ce qui retentit également sur l'importance des populations.



Fig. 15. — Mare à Giglio (Archipel toscan). Biotope à *D. sardus*

VENT

Deux vents principaux règnent sur les zones habitées par les Discoglosses en France : les vents du nord et nord-ouest, « mistral » et « tramontane », et le vent d'est ou « levant ».

Le mistral et la tramontane sont les vents dominant, en hiver. Ils soufflent par périodes prolongées sur la Provence et le Roussillon. Ils provoquent un abaissement brutal du taux hygrométrique de l'air, abaissement qui peut atteindre 70 % en 24 heures et descendre à des valeurs extrêmes (2 %, le 10.2.61, station du Laboratoire Arago, au mas de la Serre, Banyuls-sur-Mer).

Le mistral et la tramontane sont les facteurs essentiels de l'hibernation de *D. pictus* à Banyuls et de *D. sardus* à Port-Cros, comme nous le verrons dans le chapitre réservé à ce phénomène.

Le vent d'est, par contre, est un vent humide, qui élève le degré hygrométrique à son maximum. C'est le vent de pluie des pays méditerranéens. Il souffle particulièrement en mars-avril et en octobre-novembre.

Une alternance mistral-levant comme on l'observe fréquemment dans toutes les zones méditerranéennes de la France, provoque la disparition, puis la réapparition subite des Discoglosses.

Le vent du sud, assez fréquent en été, joue un rôle analogue à celui du mistral. Vent chaud, très sec, il abaisse fortement le degré hygrométrique. C'est le facteur principal déterminant l'estivation.

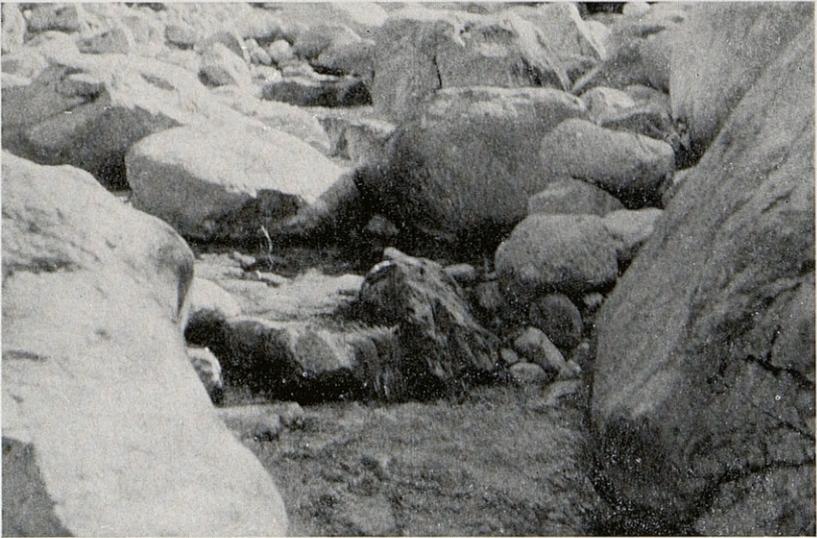


Fig. 16. — Haute vallée du Golo (Corse). Biotope à *Discoglossus sardus*, *Euproctus montanus*.

PRESSION ATMOSPHERIQUE

L'étude d'une population montagnarde de *D. sardus*, établie à 1.200 mètres d'altitude dans la haute vallée du Golo en Corse, nous a montré que la pression atmosphérique n'exerce pas d'influence directe sur la biologie des Discoglosses. L'activité des

individus de cette population s'inscrit dans le même cadre : température-degré hygrométrique, que celle de leurs congénères de plaine.

En règle générale, une baisse de la pression atmosphérique annonce une montée du taux hygrométrique de l'air et donc une augmentation de l'activité des Discoglosses ; une montée de la pression atmosphérique annonce une baisse du taux hygrométrique et donc une réduction de l'activité des Discoglosses.



Fig. 17. — Haute vallée de la Baillaurie (Banyuls-sur-Mer). Biotope à *Rana ridibunda perezi*.

RÉSISTANCE A LA SALINITÉ DES ESPÈCES DU GENRE *DISCOGLOSSUS*

A plusieurs reprises, nous avons pu observer des larves de *D. pictus* et *D. sardus* dans des eaux saumâtres dont le taux de salinité augmentait rapidement en raison de l'évaporation, à tel point que certaines de ces accumulations d'eau étaient bordées d'anneaux concentriques de sel cristallisé. Nous citerons (obs. person. 1947-1959) : chotts tunisiens, marais du golfe de Gabès (Tunisie), canaux de la Sénia (Oranie), étang de Biguglia (Corse), étang du Canet, embouchures de ruisseaux à Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales).

A l'analyse, le taux de chlorinité de ces eaux résiduelles, contenant des larves vivantes de *D. pictus* et *D. sardus*, variait de 2,47 à 6,08 g NaCl/l.

On a trouvé assez fréquemment des larves d'Amphibiens anoures dans des eaux saumâtres. Nous citerons ici nos observations personnelles en Europe : larves de *Bombina variegata variegata* (L. 1758) dans les écoulements des salines de Berchtesgaden

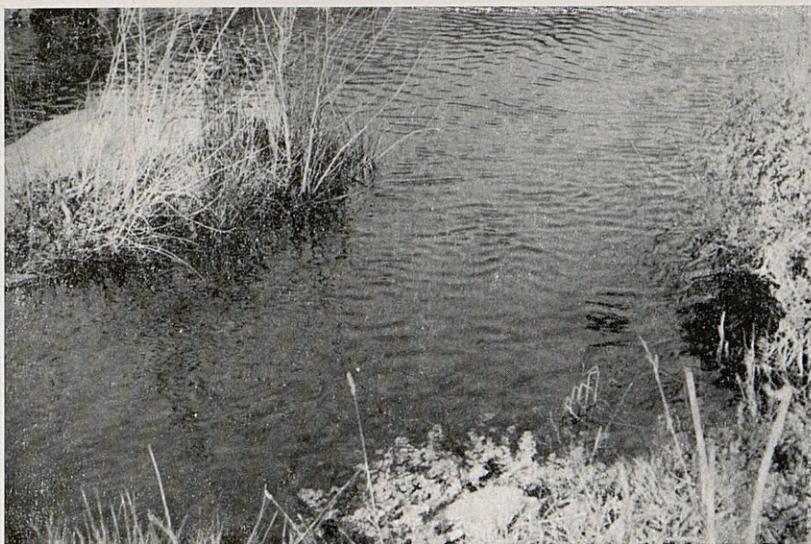


Fig. 18. — Affluent de la Baillaurie (Banyuls-sur-Mer). Biotope à *D. pictus*, *Bufo bufo spinosus*.

(Bavière); larves de *Bufo viridis viridis* Laur. 1768 dans les eaux boueuses et salées du Zicksee, près d'Apetlon, en Autriche; larves de *Bufo calamita* Laur. 1768 dans les mares des Saintes-Maries-de-la-Mer, en Camargue. Les Crapauds calamites des îles Frisonnes pondent eux aussi dans des eaux à salinité élevée, mais, en règle générale, une concentration de NaCl supérieure à 4 g/l est fatale aux Amphibiens anoures et à leurs larves, comme nous avons pu le constater dans le marais du Plan (Isthme de Giens). Dans ce marécage pondent de nombreux *B. calamita*, *Hyla meridionalis*, *Pelodytes punctatus* et *Pelobates cultripes*. Lorsque les pluies printanières sont abondantes, le développement des larves s'effectue normalement; par contre, lorsque les pluies sont déficitaires,

les infiltrations provenant du marais salant et de l'étang contigus élèvent le taux de salinité qui dépasse bientôt le stade critique, ce qui a pour conséquence la disparition de toutes les larves.

Les Amphibiens urodèles, beaucoup plus sensibles à la salinité, à l'exception des Tritons du genre *Pleurodeles*, sont tués par des quantités très faibles de sel.

L'influence des solutions salines sur le développement des larves d'Amphibiens a fait l'objet de nombreuses études depuis RINGER (1882-1886) et LOEB (1902). Nous renvoyons à ces travaux, dont une bibliographie détaillée se trouve chez REPCIUC (1937). Plus récemment, STOLKOWSKY et BELLEC (1959-1960) ont étudié l'influence des ions K et Ca sur le « sex-ratio » de *D. pictus*.

Nous savons que, dans la nature, les *Discoglossus* aussi bien larvaires qu'adultes présentent une certaine résistance à la salinité. Quelle est la valeur de cette résistance? Quels sont les sels en cause? Y a-t-il des différences de résistance entre *D. pictus* et *D. sardus*? Le taux de salinité a-t'il une influence sur le développement larvaire et les métamorphoses de ces deux formes?

Nous ferons état ici d'une observation inédite concernant l'adaptation à des conditions écologiques défavorables du Crapaud *B. calamita* Laur. 1768. Les pontes de cette espèce, déposées dans les flaques temporaires du massif de Carpiagne (Bouches-du-Rhône) en juin 1958, se développèrent entièrement en 19 jours, alors que le développement normal de cette espèce — de l'œuf aux métamorphoses — se déroule en 35 jours au moins. Les jeunes issus de ces pontes ne dépassaient pas 7 millimètres de longueur, du museau à l'anus, alors que ceux des pontes habituelles atteignent en moyenne 12 millimètres de longueur, après résorption de l'appendice caudal. Cette accélération de l'ontogenèse constitue un moyen efficace de défense contre l'assèchement des lieux de ponte. Sans cette accélération, l'espèce aurait disparu depuis longtemps de ce massif calcaire, aride et calciné par le soleil.

Un mécanisme analogue était à envisager pour les *Discoglossus*. Nous avons tenté de le mettre en évidence.

L'analyse des échantillons d'eau recueillis : vallon du Troc, étang de Canet, pour *D. pictus*; prairies en aval du barrage de Port-Cros et flaques bordant l'étang de Biguglia (Corse), pour *D. sardus*, révèle qu'il s'agit d'eau saumâtre à densité variable selon l'origine et la date de prélèvement et dont la salinité totale oscille entre 0 et 9 g/l. Cette salinité provient, dans les cas considérés, d'une certaine quantité d'eau de mer apportée, selon la constitution des terrains, par projection ou filtration.

Les prairies de l'anse de Port-Cros sont établies sur une épaisse couche de sable, à quelques centimètres au-dessus du

niveau de la mer. Elles sont parcourues par des filets d'eau issus du vallon de la Solitude. Pour le drainage des prés, les habitants ont creusé des canaux destinés à évacuer l'eau à la mer. Dans ces canaux herbeux et négligés, se tiennent de nombreux *D. sardus*. A chaque coup de mistral, la mer monte, l'eau de mer filtre à travers le sable et sale l'eau de ces rigoles. Lorsque le taux de salinité devient excessif, les Discoglosses adultes remontent le vallon et se réfugient dans le ruisseau lui-même où on les trouve réunis en grand nombre à ce moment. Les larves qui n'ont pu achever leur développement avant l'arrivée du sel meurent. La situation est identique dans les flaques avoisinant l'étang de Biguglia (Corse).

Dans le vallon du Troc (Banyuls-sur-Mer), on trouve des vasques rocheuses alimentées par un ruisseau temporaire. Ces vasques profondes sont abritées du soleil par des débris de toute sorte et conservent une petite quantité d'eau tout au long de l'année. Dans le cours inférieur du vallon, ces accumulations d'eau sont soumises, par gros temps, à des projections d'eau de mer. Le taux de salinité s'élève; il augmente encore en raison de l'évaporation et finit par atteindre un niveau critique. Les Discoglosses adultes fuient, les larves non transformées, les Nèpes, etc... meurent. Puis le prochain orage fait couler le ravin, l'eau salée est éliminée, les vasques sont repeuplées par des Discoglosses entraînés par le ruisseau et le cycle se renouvelle. En année normale, la salinité de ces vasques augmente progressivement d'avril à août; les orages de septembre éliminent le sel et le taux de salinité reste insignifiant durant tout l'hiver car, pendant cette saison, le ruisseau coule en permanence.

Afin de donner une réponse aux diverses questions posées par les observations faites dans la nature, nous avons réalisé deux groupes de cinq séries d'expériences renouvelées à un mois d'intervalle.

Nous avons installé cinq séries de 17 bacs en verre d'une capacité de 2 litres, remplis à mi-hauteur d'eau de canalisation non chlorée, de pH 6,5 et munis d'un diffuseur d'air alimenté par une pompe à membrane.

Dans chaque série, nous avons réalisé une gamme de salinité croissante de 0 à 16 g/l par adjonction de NaCl chimiquement pur dans le premier groupe et d'eau de mer totale dans le second groupe. La salinité totale et la chlorinité des bacs ont été régulièrement contrôlées par la méthode de MOHR-KNUDSEN.

Dans chaque série de bacs ont été mises 20 larves de *Discoglossus* écloses depuis 24 heures.

Ces larves ont été nourries quotidiennement à l'aide d'une culture d'infusoires, puis de laitue hachée, de daphnies séchées et pulvérisées et de pulpe de viande. Durant toute l'expérience, la température des bacs oscillait entre 21 et 25° C.

Dans les 17 bacs de la première série de chaque groupe, nous avons mis 20 larves provenant d'un couple de *D. pictus* capturé dans une zone éloignée de la mer, au-dessus de Banyuls-sur-Mer; dans la seconde série de chaque groupe de bacs, 20 larves issues d'un couple de *D. pictus* provenant de l'embouchure saumâtre de la rivière La Baillaurie à Banyuls-sur-Mer. Dans la troisième série de chaque groupe, nous avons placé 20 larves de *D. sardus* nées d'un couple capturé près de Corte (Corse); les larves de la quatrième série venaient d'un couple de *D. sardus* capturé dans les canaux saumâtres des prairies de Port-Cros. La cinquième série de chaque groupe enfin a été garnie de 20 larves issues d'un croisement *D. pictus* ♂ × *D. sardus* ♀.

Une autre série d'expériences a été réalisée dans des conditions différentes. Elle avait pour but de contrôler s'il y a adaptation individuelle des larves à une salinité croissante ou si cette adaptation est congénitale.

Deux séries de 7 bacs contenant de l'eau douce de pH 6,5 ont été garnies, la première de 20 larves d'un jour de *D. pictus* par bac, la seconde de 20 larves de *D. sardus* par bac. La salinité a été obtenue à l'aide d'eau de mer totale et selon un rythme précis.

Dans chaque série, le bac 1 servant de témoin, les bacs 2 à 7 ont reçu chacun 1 g/l de NaCl. Trois heures plus tard, le bac 2 a reçu un deuxième gramme de NaCl; le bac 3 après 6 heures; le bac 4 après 12 heures; le bac 5 après 24 heures; le bac 6 après 48 heures; le bac 7 après 72 heures. Chaque bac a ainsi vu sa salinité augmenter progressivement jusqu'à décès des larves.

Pour toutes ces expériences, nous avons utilisé des larves nageantes écloses depuis 24 heures, ceci afin d'avoir un matériel de développement identique correspondant au stade 28 de la table chronologique de GALLIEN et HOUILLON (1951). Nous avons également fait des observations que nous exposons plus loin sur le développement des œufs en présence de NaCl et d'eau de mer totale.

Les résultats de ces expériences sont transcrits sur les graphiques 19 et 20. Les courbes I de chaque graphique représentent les expériences faites avec du NaCl pur, les courbes II celles réalisées avec de l'eau de mer totale. Chaque tracé représente la moyenne de deux expériences réalisées à un mois d'intervalle.

Aux dates de métamorphoses indiquées, il convient d'ajouter 72 heures pour obtenir la durée totale de développement.

L'examen des courbes montre tout d'abord qu'il n'y a pour ainsi dire pas de différence entre les résultats obtenus avec du

NaCl chimiquement pur et ceux obtenus avec de l'eau de mer totale. Les deux tracés se superposent presque. La substance en cause paraît donc bien être le NaCl, les autres sels en solution n'intervenant que dans une très faible mesure.

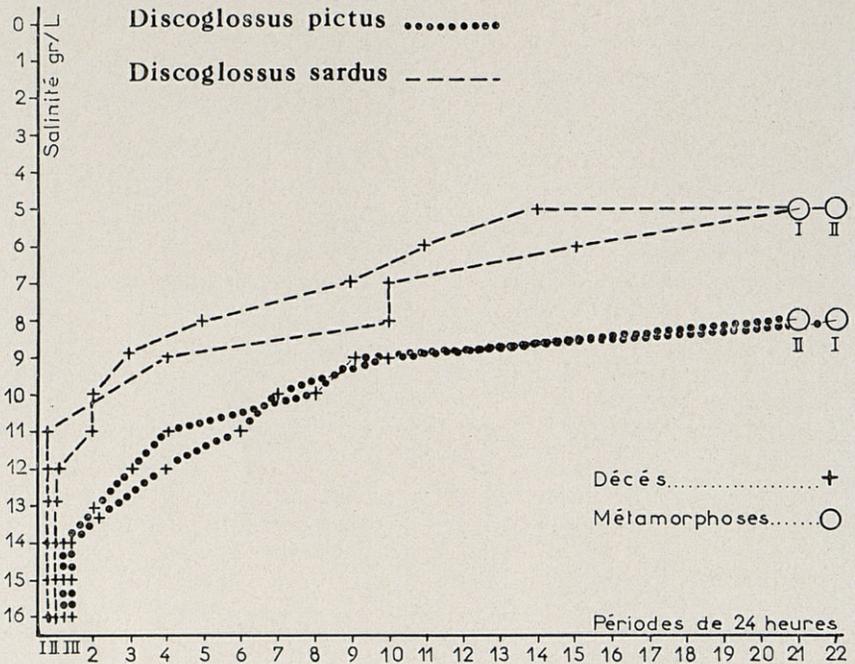


Fig. 19. — Adaptation à la salinité. Décès.

En second lieu, on constate que *D. pictus* est nettement plus résistant à la salinité que *D. sardus*. En effet, si dans la zone des 16-14 g/l, les courbes de mortalité sont identiques, elles se scindent dès qu'elles abordent la zone des 13 g/l. Les larves de *D. pictus* sont nettement plus résistantes, puisqu'on constate une survie de 24 heures dans cette zone, alors qu'il faut attendre 10 g/l pour obtenir une survie identique chez *D. sardus*.

Les différences ne font que s'accroître ensuite, puisque la mortalité s'arrête chez *D. pictus* dès qu'on atteint 8 g/l, ce qui correspond à la solution de RINGER, alors qu'elle continue ses ravages jusqu'à 5 g/l chez *D. sardus*.

Les métamorphoses interviennent simultanément chez les larves de *D. pictus* maintenues dans un milieu dont la salinité atteint 8 g/l et les larves de *D. sardus* à 5 g/l.

Nous n'avons recueilli aucune forme tératologique chez les têtards élevés en milieu salin et les métamorphoses se sont effectuées sans incidents. Les larves d'hybrides *D. pictus* ♂ × *D. sardus* ♀ présentent le même comportement que les larves de *D. sardus*.

Les constatations les plus intéressantes sont fournies par la figure 20 qui indique les dates d'apparition des métamorphoses. La durée normale de développement des larves de *Discoglossus*

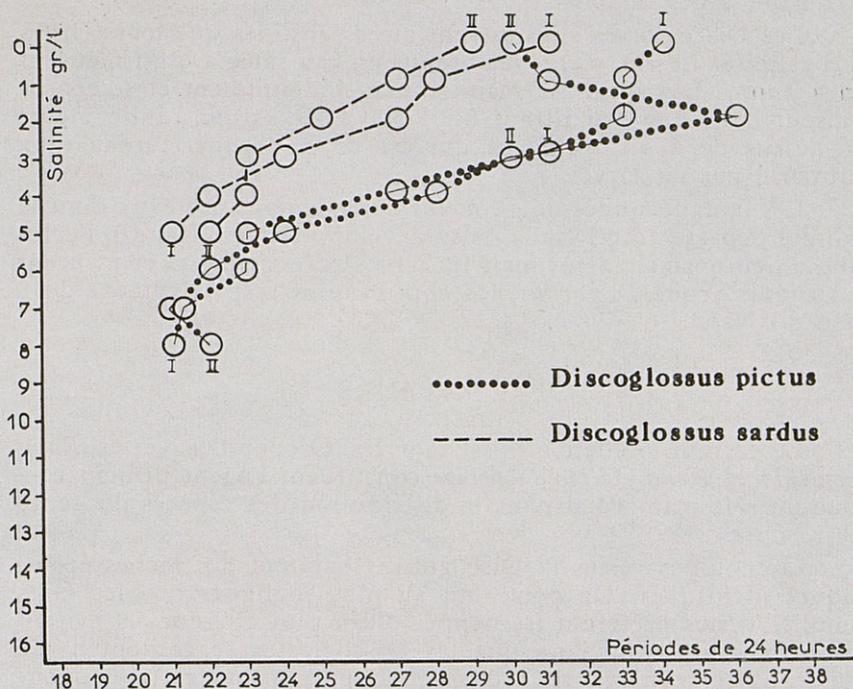


Fig. 20. — Adaptation à la salinité. Métamorphoses.

varie de 30 à 45 jours environ selon les conditions alimentaires et thermiques. Dans le cas présent, nous obtenons une accélération de près de 30 % de ce développement, chez les larves maintenues dans un milieu à salinité voisine du point de rupture de l'équilibre osmotique. Il y a donc bien accélération de l'ontogenèse. Cette accélération est héréditaire, car la série d'expériences à salinité progressive fournit les mêmes résultats. Les larves de *Discoglossus* meurent lorsque la quantité de NaCl dépasse 8 g/l pour la forme *pictus* et 5 g/l pour la forme *sardus* quelles que soient la durée d'acclimatation et l'origine des larves. Il n'y a, en effet, aucune

différence de résistance à la salinité entre des larves nées de parents vivant habituellement en eau saumâtre et de parents vivant en eau douce. Nous n'avons, d'autre part, constaté aucune différence dans le « sex-ratio » des larves élevées en milieu salin. Celui-ci est de 50/50 dans tous les lots métamorphosés. Il faut noter une nette diminution de la taille et du poids moyens des larves maintenues en milieu salé. Dans la gamme des 6-8 g/l chez *D. pictus* et 3-5 g/l chez *D. sardus*, ces réductions atteignent près de 15 % de la taille et du poids des témoins.

Les Discoglosses adultes sont aussi sensibles que leurs larves à la salinité. Les *D. pictus* maintenus en eau salée à 9 g/l meurent en 3 jours, alors qu'ils se maintiennent indéfiniment et se reproduisent dans une eau titrant 8 g/l NaCl. *D. sardus* adulte meurt au-dessus de 6 g/l NaCl, ce qui est un peu supérieur au taux supporté par les larves.

Les œufs fécondés de *D. pictus* déposés dans des eaux dont la salinité dépasse 10 g/l NaCl ne se développent pas. A 9 g/l, l'éclosion a lieu normalement, mais les larves ne nagent pas et meurent à 10 jours. Pour *D. sardus*, les chiffres sont respectivement de 8 et 6 g/l NaCl.

PRÉDATEURS

Le facteur prédatisation — dont les Grenouilles vertes *Rana esculenta* et *Rana ridibunda perezii* constituent l'agent principal — joue un rôle primordial dans la distribution des espèces du genre *Discoglossus*.

Grenouilles vertes et Discoglosses habitent des niches écologiques identiques. On peut tout au plus souligner que les Grenouilles vertes préfèrent les nappes d'eau plus étendues et évitent les eaux saumâtres, alors que les Discoglosses se contentent de ruisseaux et de mares très réduits et supportent une certaine quantité de sel. Les premières, beaucoup plus actives, puissantes et voraces, éliminent les seconds rapidement. C'est la raison pour laquelle on rencontre rarement les deux genres simultanément. Les Discoglosses ne se maintiennent que dans les sources et les accumulations d'eau trop réduites pour une colonisation permanente par les Grenouilles vertes.

L'introduction artificielle de *R. esculenta* et *R. ridibunda perezii* dans des ruisseaux peuplés par des Discoglosses amène une raréfaction rapide de ces derniers, comme nous avons pu le constater au cours de deux expériences.

En juin 1956, nous avons déversé 2.000 têtards de *R. esculenta* dans le ruisseau qui descend du col de Lavo, au sud de Piana, en

Corse. Le cours supérieur de ce vallon, qui coule toute l'année et dont les eaux sont très fraîches, abrite une colonie prospère de *D. sardus* et un peuplement assez important d'*Euproctus montanus* (Savi), Urodèle endémique en Corse. Les larves déposées se développèrent normalement et, dès 1957, on trouvait de nombreuses petites Grenouilles vertes aux alentours du ruisseau. En mai 1959, ce dernier pullulait de larves de *R. esculenta* et, sur ses bords, il nous fût possible d'observer une vingtaine d'adultes, cependant que les *D. sardus* s'étaient nettement raréfiés. La situation s'est encore aggravée en 1960, car nous n'avons pu observer aucun Discoglosse dans le secteur du ruisseau colonisé par les Grenouilles vertes. Les Euproctes ne semblent pas avoir souffert de ce nouveau voisinage, car adultes et larves sont nombreux.

Un couple de *R. esculenta* capturé dans ce ruisseau et ramené au laboratoire fut placé dans un bac contenant 24 *D. sardus* adultes. Ceux-ci furent dévorés en moins de 15 jours, bien que certains d'entre eux atteignissent presque la taille de leurs prédateurs.

Une seconde expérience a été réalisée dans les Maures, dans un ruisseau affluent de la rivière de la Môle et où les conditions écologiques sont très proches de celles qui règnent à Port-Cros. Le cours supérieur de ce ruisseau, sur environ 800 mètres de longueur en aval de la source, a été purgé des nombreuses Cistudes (*Emys orbicularis*) et des Grenouilles vertes (*R. ridibunda perezii*) qui l'habitaient. Les animaux ainsi capturés ont été relâchés à 2 kilomètres plus bas. Dans les trous d'eau calme de ce secteur, 2.500 têtards de *D. sardus* en provenance de Port-Cros ont été déversés en avril 1955. Ces larves, âgées d'environ 20 jours lors de leur introduction, se sont remarquablement adaptées à leur nouveau milieu. Dès juin de la même année, on trouvait de nombreux petits Discoglosses sous les pierres bordant les points de déversement. Des conditions météorologiques exceptionnelles ont permis le développement rapide de ces animaux et, au printemps 1956, des Discoglosses longs de 2 centimètres, étaient fréquents dans une étroite zone le long du ruisseau. Les Grenouilles vertes, les Cistudes et les Couleuvres vipérines (*Natrix maura*) qui, remontant le ruisseau, avaient gagné la zone de déversement, ont été capturées et relâchées plus bas. En avril 1958, nous trouvions des Discoglosses adultes dans le ruisseau même et sous les pierres de la berge. Les animaux ne s'écartaient cependant pas des points de déversement dans lesquels les larves étaient nombreuses. Les quelques Grenouilles vertes aperçues n'ont pas été inquiétées.

En 1959, le secteur abritait à nouveau une cinquantaine de *R. ridibunda perezii* adultes. Deux *D. sardus* adultes, quatre jeunes d'un an et une dizaine de larves ont été aperçus. En 1960, le peuple-

ment de Grenouilles vertes a retrouvé sa densité normale et aucun Discoglosse n'a été recueilli. Le ruisseau ne possédant aucun diverticule à faible débit, les Discoglosses n'ont pu survivre à la voracité des Grenouilles.

Discoglosses larvaires et adultes forment la proie occasionnelle ou habituelle de nombreux animaux.

Parmi les Mammifères, ce sont surtout les Musaraignes (*Neomys fodiens*) qui prélèvent un lourd tribut sur ces Amphibiens. Les Genettes (*Genetta genetta*), et les Mangoustes (*Herpestes ichneumon*) acceptent volontiers des Discoglosses parmi leur nourriture en captivité. On peut donc admettre que ces Amphibiens font partie de leur régime habituel.

Les oiseaux aquatiques et particulièrement la Cigogne (*Ciconia ciconia*) et le Héron pique-bœuf (*Ardeola ibis ibis*) chassent le Discoglosse dans les petits oueds d'Algérie, comme nous avons pu l'observer à plusieurs reprises.

Les Couleuvres *Natrix natrix* et *N. maura* font une grande consommation de têtards. C'est à cette dernière espèce qu'il faut imputer la rareté de *D. sardus* à l'île du Levant.

Les Crapauds semblent dédaigner ces formes. *Bufo bufo* et *B. viridis* mangent sans hésiter toute Grenouille ou Crapaud de petite taille, même de leur propre espèce, mais ils ne touchent pas aux Discoglosses. Le venin cutané de ceux-ci semble les repousser, car un Crapaud qui a saisi un petit Discoglosse le recrache aussitôt. Ce fait est curieux, car les Grenouilles vertes ne paraissent pas être incommodées par ce venin.

Les Tritons (*Triturus marmoratus*) décortiquent très habilement les œufs de Discoglosses et mangent également beaucoup de larves.

Les Poissons, spécialement *Barbus meridionalis*, font des hécatombes de têtards, aussi les Discoglosses sont-ils rares auprès des eaux poissonneuses.

Les Insectes aquatiques carnivores et leurs larves se nourrissent presque exclusivement de têtards pendant la saison de ponte. Ceux-ci sont capturés de nuit, lorsqu'ils sont immobiles sur le fond comme nous avons pu souvent l'observer dans la rivière La Baillaurie à Banyuls-sur-Mer.

Les jeunes venant de se métamorphoser s'empêtrent en grand nombre dans les toiles d'Araignées tendues en bordure des ruisseaux.

Finalement, il convient d'ajouter l'Homme à cette longue liste de prédateurs. A Port-Cros et en Sicile, les Discoglosses sont consommés couramment, au même titre qu'en d'autres régions, les Grenouilles rousses ou vertes.

HÉMATOPHAGES ET PARASITES

Les Discoglosses sont tourmentés par de nombreux Culicidés, mais ils peuvent se débarrasser de ces indésirables en plongeant. Il n'en est pas de même des Sangsues et spécialement d'*Helobdella algira*. Nous avons trouvé en Corse des *D. sardus* littéralement couverts de Sangsues de cette espèce qui semble manquer à Port-Cros et à Banyuls.

Rien n'indique que ces Amphibiens soient parasités par des larves comparables à celles de *Lucilia bufonivora* chez les Crapauds. On ne connaît pas non plus chez eux de Copépodes tels que *Lernaesa esoscina* qui se fixe sur les têtards de *Pelobates cultripes*.

Les Discoglosses sont infestés par de nombreux endoparasites. Nous mentionnerons ici *Protoopalina intestinalis* et *Opalina ranarum* des *D. pictus* de Banyuls-sur-Mer et *Protoopalina caudata discoglossi* des *D. sardus* de Port-Cros et de Corse. On ne peut se faire une idée de la quantité d'Opalines qu'héberge le rectum d'un *Discoglossus*. Ce rectum donne également asile à *Trichomonas dubosqui* que GRASSÉ (1931) recueillit dans des Discoglosses de Banyuls-sur-Mer et d'Ajaccio.

L'intestin de *D. pictus* contient des Cestodes : *Nematotaenia dispar*; des Trématodes : *Distomum ranae*; des Acanthocéphales : *Echinorhynchus ranae*; des Nématodes : *Cosmocerca ornata*, *Aplectana brevicaudata*.

Le poumon des *D. sardus* de Port-Cros abrite de nombreux spécimens du Nématode *Rhabdias bufonis*, mais les Amphibiens de ce peuplement ne contiennent aucun autre ver parasite.

Les muscles de *D. pictus* d'Algérie sont parfois bourrés de kystes du Trématode *Ratzia parva*.

Le sang lui-même n'est pas indemne de parasites et contient souvent des Nématodes : *Icosiella neglecta* dans le sang du cœur de *D. pictus* à Banyuls-sur-Mer; des Trypanosomes : *Trypanosoma parroti* et *Trypanosoma sergenti* chez *D. pictus* d'Algérie. Ces derniers parasites sont transmis par la Sangsue *Helobdella algira*.

En ce qui concerne les maladies cryptogamiques, nous ne pouvons signaler qu'un cas d'ophtalmie mycosique, chez un *D. sardus* de Port-Cros.

INFLUENCE DE L'HOMME

Dans le chapitre consacré aux prédateurs, nous avons déjà souligné que l'homme intervient directement dans la structure des populations de Discoglosses.

Non seulement, il prélève de nombreux adultes pour son ali-

mentation, mais il décime ou anéantit les populations par la destruction des biotopes, inévitable corollaire des travaux de remembrement des terres et d'assainissement.

Dans la région de Banyuls-sur-Mer, les nombreuses petites mares établies de tout temps dans les ruisseaux séparant les vignes et qui abritent d'importantes colonies de *D. pictus*, sont détruites par les viticulteurs soucieux d'assurer un écoulement facile aux eaux de ruissellement. Les larves et les jeunes en voie de transformation périssent et les adultes émigrent vers d'autres accumulations d'eau qui se trouvent ainsi surpeuplées et dont l'assèchement probable entraînera la disparition à brève échéance de l'espèce dans la région.

Les traitements anti-moustiques effectués à très grande échelle sur les étangs de la côte est de Corse, ont eu des résultats catastrophiques en ce qui concerne la faune. Les Amphibiens (*Rana esculenta*, *Hyla arborea sarda* et *D. sardus*) ont particulièrement souffert et le renouvellement annuel de ces traitements amènera très certainement leur extinction.

UTILISATION DANS LES LABORATOIRES

D. pictus est un animal de laboratoire de plus en plus recherché. Les spermatozoïdes géants (2,5 mm de longueur) de cet Amphibien, décrits par BALLOWITZ (1904), lui assurent une place de choix dans l'arsenal des embryologistes et des généticiens.

Les nombreux travaux d'embryologie expérimentale réalisés par WINTREBERT (1908-1938) ont été presque tous effectués sur cet animal qui devait constituer désormais un matériel de choix pour les biologistes.

Il est beaucoup plus facile à élever en captivité que les *Xenopus* et réagit remarquablement bien aux injections d'hormones; aussi est-il en passe de détrôner ceux-ci pour les diagnostics précoces de grossesse.

Ses œufs, qui sont déposés isolément, ne sont pas entourés d'une masse glaireuse comme celle qui engluie les œufs des *Ranidae* et des *Bufo* et qu'il est très difficile d'éliminer.

Son développement et ses métamorphoses peuvent être réglés avec précision selon les conditions de milieu choisies.

VI. ETHOLOGIE

LATASTE (1879), HÉRON-ROYER (1884 et 1890), WOLTERS-TORFF (1900), BOULENGER (1897), SCHREIBER (1912), ANGEL (1946) et BONS et PASTEUR (1959) ont publié quelques détails sur l'éthologie des Discoglosses. GALLIEN et HOUILLOU (1951) ont donné une table de développement de *D. pictus*.

Mais les observations de ces auteurs concernant la croissance, le développement, l'alimentation et les divers autres facteurs éthologiques n'ont été faites que sur des animaux captifs.

Nos recherches éthologiques ont été effectuées sur *D. sardus* à Port-Cros.

Le marquage par fil de nylon coloré pour les adultes et par ablation des doigts pour les jeunes a été utilisé pour l'étude de la croissance pondérale et staturale et des déplacements.

De nombreuses autopsies ont été faites pour la détermination des proies.

CROISSANCE STATURALE

Nous n'avons constaté aucune différence de croissance staturale entre les sexes chez *D. pictus* et *D. sardus*.

L'accroissement, rapide pendant les trois premières années d'existence, ralentit très nettement à partir de la maturité sexuelle, mais continue jusqu'à la mort de l'animal.

Jusqu'au moment où les animaux atteignent la maturité sexuelle, les deux sexes croissent à la même allure. A partir de la maturité sexuelle, les mâles croissent un peu plus rapidement que les femelles.

L'âge est facile à déterminer les deux premières années. Cette détermination, déjà plus difficile la troisième année, se révèle

absolument impossible après celle-ci. Nous avons vainement recherché une méthode permettant un critère précis. Les coupes minces d'os longs qui fournissent des éléments précieux pour apprécier l'âge chez les Reptiles ne sont d'aucune aide chez les Amphibiens.

Le taux de croissance s'élève en moyenne à 10 mm la première année, à 15 mm la seconde année, et à 15 mm la troisième année.

Les jeunes *D. pictus* de Banyuls-sur-Mer atteignent une longueur de 10 mm du museau à l'anus, après résorption de l'appendice caudal (à leur sortie de l'eau), 20 mm à l'âge d'un an, 35 mm à la fin de la deuxième année d'existence et 50 à 60 mm environ au moment de la maturité sexuelle, à la fin de la troisième année.

Les jeunes *D. sardus* de Port-Cros, au contraire, ne dépassent pas 8 mm de longueur à la sortie de l'eau, 16 mm la première année, 30 mm la seconde et 45 mm à la fin de la troisième année.

La croissance se poursuit ensuite à un rythme très ralenti (environ 1 mm par an chez les deux espèces). Les animaux marqués pour contrôler la mortalité, ainsi que des *D. pictus* et *sardus* maintenus en captivité dans de bonnes conditions, nous ont permis de mesurer cet accroissement. Un *D. pictus* long de 70 mm serait âgé de 13 ans au moins. La croissance est cependant trop irrégulière pour permettre une appréciation avec une garantie suffisante d'exactitude.

Chez les jeunes, l'accroissement est fonction des conditions météorologiques et des proies disponibles.

Comme les jeunes *D. pictus* et *D. sardus* ne sont actifs que lorsque le taux d'humidité relative de l'air atteint au moins 70 %, les années à pluviométrie déficitaire et les périodes de sécheresse prolongée ont pour conséquence une suspension de l'activité qui peut durer plusieurs semaines. L'alimentation ne se fait plus et la taille des jeunes Discoglosses s'en ressent.

Lorsque les périodes de sécheresse se prolongent trop, on assiste à de véritables hécatombes de jeunes Discoglosses comme celle qui a anéanti pratiquement la première ponte de 1961 dans la vallée de la Baillaurie, à Banyuls-sur-Mer.

Nous avons pu constater que les jeunes *D. sardus* de la haute vallée du Golo en Corse, croissaient beaucoup plus rapidement que ceux nés en plaine. La différence atteint presque 10 % chez les jeunes de 2 ans.

Le taux d'humidité relative de l'air est en général nettement plus élevé dans les zones montagneuses que dans les régions basses, ce qui entraîne une prolongation de l'activité.

L'accroissement statural des Discoglosses montagnards est d'autant plus remarquable que les pontes interviennent avec un mois de retard chez les populations de la haute vallée du Golo, par rapport à celles des basses régions.

CROISSANCE PONDÉRALE

Les modifications du métabolisme et l'arrêt total de l'alimentation qui interviennent chez les larves de Discoglosses en voie de transformation, entraînent une perte de poids très nette qui peut atteindre 40 % du poids des larves en début de métamorphoses.

Cette diminution de poids est très rapidement compensée. Lorsque les conditions météorologiques sont favorables, les jeunes *D. pictus* et *D. sardus* regagnent en 15 jours le poids perdu lors des métamorphoses.

Le poids moyen des jeunes *D. pictus* sortis de l'eau 24 heures auparavant et dont l'appendice caudal est résorbé — cette résorption est extrêmement rapide chez les espèces du genre *Discoglossus* — s'élève à 0,125 g. Chez *D. sardus*, il est de 0,100 g. Ces poids dénotent une baisse très nette par rapport au poids moyen des larves non métamorphosées. Celui-ci atteint en moyenne 0,175 g chez *D. pictus* et 0,160 g chez *D. sardus* (larves à jeun depuis 24 heures) (1).

La croissance pondérale est très rapide. Lorsque le taux d'humidité relative de l'air est suffisant et que les proies sont nombreuses, *D. pictus* atteint 0,400 g à 3 mois. *D. sardus* ne dépasse pas 0,250 g à cet âge.

A 1 an, les *D. pictus* de Banyuls-sur-Mer atteignent 2 cm de longueur et 0,850 g de poids. Les *D. sardus* de Port-Cros sont nettement moins grands puisqu'ils ne dépassent pas 1,6 cm et 0,600 g.

La seconde année, la croissance pondérale accélère encore. A 2 ans, les Discoglosses atteignent 8,5 g pour *D. pictus* et 6,5 g pour *D. sardus*.

A la fin de la troisième année, le poids moyen est de 29 g pour *D. pictus* et de 22 g pour *D. sardus*.

Au moment de la maturité sexuelle, l'augmentation du poids ralentit fortement, mais continue, parallèlement à la croissance staturale, jusqu'à la mort de l'animal.

(1) Toutes les valeurs indiquées correspondent à une moyenne de 100 pesées par espèce.

ALIMENTATION

Les Discoglosses sont extrêmement voraces. Tout objet en mouvement qui se déplace dans un rayon de 12 cm autour de la tête de ces Amphibiens est saisi, à condition qu'il ne dépasse pas 3 cm de longueur. La couleur ou la forme de ces objets ne jouent aucun rôle.

Beaucoup de particules incontestibles telles que feuilles mortes, graines pelucheuses de peuplier et aussi Arthropodes nau-séabonds (Iules, Chrysomèles) sont saisies, mais rejetées aussitôt.

La mémoire visuelle ne dépasse pas 4 à 5 minutes. Les mêmes objets sont repris dès l'écoulement de ce laps de temps.

Le contenu stomacal de *D. pictus* et *D. sardus* ouverts le matin forme une pelote compacte d'Insectes variés, mêlés de brindilles et de débris de feuilles mortes. La plus grande partie de cette pelote est composée de *Culicidae*, de *Noctuidae* et de Lombrics. Pendant la journée, le bol alimentaire s'augmente de divers Insectes qui se tiennent près des eaux. Chez *D. sardus* à Port-Cros, nous avons trouvé le Diptère *Syrphus vitripennis*, la Blatte *Loboptera decipiens*, le Criquet *Caloptenus italicus*, l'Araignée *Argiope fasciata*, le Névroptère *Ascalaphus longicornis*, la Cicindèle *Cicindela campestris* et la Foumi *Lasius alienus*. Un estomac nous a fourni une dizaine de spécimens d'un petit escargot du genre *Clausilia* commun dans toute l'île. A deux reprises nous avons trouvé un jeune Lézard de murailles dans l'estomac de grands spécimens de *D. sardus*. Mais la proie la plus abondante est constituée par les jeunes Discoglosses. Le cannibalisme est très répandu et les jeunes s'éloignent des adultes dans toute la mesure du possible.

Le poids total du contenu stomacal le plus important que nous ayons trouvé était de 4,8 g avec 247 proies, principalement des *Culicidae*.

La digestion est extrêmement rapide, ce qui rend difficile l'identification des proies. La défécation, volumineuse, intervient 16 à 18 heures après l'ingestion.

Les *Discoglossus* sont très résistants au jeûne. 6 exemplaires de *D. pictus* conservés en aquarium à la température ambiante et maintenus en état de jeûne total survivent depuis un an (1-10-60-1-10-61). Ils ont perdu 60 % de leur poids, mais demeurent actifs.

LONGÉVITÉ

Comme nous l'avons vu, l'âge précis des Discoglosses recueillis dans la nature est impossible à déterminer après la troisième année d'existence. Leur croissance est irrégulière et les variations individuelles de taille et de corpulence sont importantes. Ces

Amphibiens croissent pendant toute leur existence. Nous possédons des *D. pictus* et *D. sardus* recueillis adultes qui ont grandi de plusieurs millimètres depuis leur capture.

Il est donc impossible d'apprécier la longévité des Discoglosses dans la nature. Seuls les exemplaires marqués jeunes par ablation des doigts donneront des indications à ce sujet.

Les références bibliographiques concernant la longévité sont rares et contradictoires. SCHREIBER (1912) la limite à 7 ans. FLOWER, cité par BONS et PASTEUR (1959), signale un *D. pictus* ayant vécu 7 ans. PARIZY (1952), par contre admet une longévité de 15 ans pour cette espèce.

Des *D. pictus* et *sardus* nés dans nos élevages en 1952, qui ont donc actuellement 9 ans ne présentent aucun signe de décrépitude. Ils s'accouplent normalement et pondent régulièrement.

MORTALITÉ

L'étude de la mortalité de *D. sardus* a pu être amorcée à l'aide de 250 exemplaires des deux sexes (200 ♂ et 50 ♀) âgés de plus de 3 ans et marqués à l'aide de fil de nylon coloré.

Ces spécimens ont été capturés à Port-Cros dans le ruisseau du vallon de Maître Angelin, qui coule toute l'année lorsque la pluviométrie est normale, mais dont le cours apparent ne dépasse pas 300 mètres de longueur, ce qui rend aisés sa surveillance et son contrôle. Situé dans un ravin sauvage et boisé, peu fréquenté par les habitants de l'île, il se trouve à l'abri des prélèvements alimentaires qui déciment les Discoglosses du vallon de la Solitude. Comme le vallon de Maître Angelin est séparé des autres ruisseaux de Port-Cros par une crête aride et rocheuse, les Discoglosses qui l'habitent n'ont pas tendance à émigrer dans d'autres ruisseaux, même par temps de pluie prolongée.

Les animaux ont été capturés, marqués et relâchés les 2 et 3 mai 1957. Le ruisseau a été surveillé depuis cette date et les animaux marqués contrôlés chaque année.

En mai 1958, nous retrouvions 126 d'entre eux (108 ♂ et 18 ♀).

En mai 1959, le nombre des Discoglosses marqués n'était plus que de 61 (57 ♂ et 4 ♀).

En mai 1960, ce chiffre tombait à 21 exemplaires (19 ♂ et 2 ♀).

En mars 1961, 9 *D. sardus* marqués étaient découverts (tous mâles).

Nous n'avons trouvé aucun des exemplaires marqués en d'autres points de l'île, mais à plusieurs reprises, nous avons recueilli des cadavres dans le ruisseau même ou sous des pierres.

Le pourcentage annuel de mortalité des *D. sardus* adultes de Port-Cros peut être évalué provisoirement à 24 %, mais seule une opération de marquage menée sur une grande échelle permettra la définition précise du taux de mortalité de ces Amphibiens.

STRUCTURE DES POPULATIONS DE *DISCOGLOSSUS SARDUS* A PORT-CROS

Afin d'établir la structure de la population de *D. sardus* à Port-Cros, nous avons envisagé le marquage systématique des adultes à l'aide de pinces à oreilles de cobayes, passées dans la palmature des pattes postérieures. Cette méthode a été utilisée avec profit par JUNGFER (1943), pour l'étude des déplacements du Crapaud commun.

Le procédé s'est révélé impossible à mettre en pratique, en raison du nombre très important de Discoglosses rencontrés.

Nous avons donc dû nous contenter d'un recensement approximatif.

Ce recensement a été effectué en avril 1956, pendant une courte période de pluie consécutive à un mois de sécheresse

Nous avons procédé de nuit au comptage de tous les adultes de *D. sardus* aperçus. Une puissante torche électrique éblouit les animaux et les immobilise pendant quelques instants, ce qui permet une numération exempte d'erreurs. Nous avons remonté le lit des petits ruisseaux de leur embouchure à leur source, ce qui, ajouté aux conditions météorologiques favorables, nous a permis d'observer la quasi totalité de la faune.

Le 21 avril 1956, au soir, dans la partie du vallon de la Solitude, située en amont du barrage et qui s'étend jusqu'au pied du mont de la Vigie, où le ruisseau disparaît sous terre, nous avons compté 852 adultes des deux sexes. Le 22 avril 1956, au soir, la partie du vallon de la Solitude située en aval du barrage, ainsi que les prairies de la baie hébergeaient 642 adultes. Le barrage lui-même, en période de basses-eaux, examiné dans la nuit du 23 avril 1956, nous livrait 456 adultes. Le 24 avril 1956, dans la nuit, nous longions la totalité du cours du vallon de la Palu, ce qui nous permettait de compter 1.162 adultes et le 24 avril enfin, nous trouvions 487 adultes dans le vallon de Maître Angelin.

Au total, nous avons donc recensé 3.599 adultes de *D. sardus* à Port-Cros. En estimant à 25 % le chiffre de ceux qui ont échappé à nos investigations, nous obtenons, pour 1956, une population approximative de 5.000 adultes.

Port-Cros a une superficie totale de 600 hectares environ. Nous obtenons donc la densité remarquable de huit *D. sardus*

à l'hectare. La densité de population est, en réalité, beaucoup plus élevée, car ces Amphibiens vivent dans une zone restreinte autour des cours d'eau dont ils ne s'éloignent que lors de périodes de pluies prolongées.

Les jeunes, âgés de moins de 3 ans, sont beaucoup plus abondants que les adultes. Il n'est pas rare de rencontrer, au crépuscule, une centaine d'entre eux sur 10 mètres du cours d'un ruisseau.

Nous avons tenté de définir la structure des classes d'âge de cette population.

A cet effet, nous avons examiné 4 années de suite, à la même époque, 500 exemplaires de *D. sardus* capturés au hasard.

Sur les 500 exemplaires recueillis en avril 1956, nous avons obtenu 296 jeunes âgés d'un an et moins; 147 jeunes âgés de deux ans et 57 adultes dont 7 femelles.

En avril 1957, 261 exemplaires sur les 500 capturés étaient âgés d'un an ou moins, 159 étaient âgés de deux ans, et 80 étaient adultes et comprenaient 17 femelles.

En avril 1958, nous obtenions des chiffres très modifiés. 1957 étant très sec à Port-Cros, les ruisseaux tarirent et seules quelques vasques d'eau subsistèrent dans le lit de ceux-ci. Le barrage lui-même était très bas. Sur les 500 exemplaires recueillis avec difficultés, nous obtenions 43 exemplaires d'un an et moins, 368 jeunes de deux ans et 89 adultes, dont 13 femelles.

En avril 1959, la situation s'était redressée, la pluviométrie étant normale pendant l'année 1958. Nous trouvions 334 jeunes d'un an et moins, 81 jeunes de deux ans et 85 adultes dont 14 femelles.

Dans les chiffres concernant les individus âgés d'un an et moins, nous n'avons pas considéré les jeunes nouvellement transformés.

La structure de la population des *D. sardus* de Port-Cros est très simple. 15 % environ des individus qui ont passé le cap difficile des métamorphoses et des premiers jours suivant celles-ci, arrivent à l'âge adulte. La plus grande partie des jeunes disparus sont tombés victimes du cannibalisme de leurs aînés. Ce pourcentage de réussite unique chez les Amphibiens anoures d'Europe, est réalisé grâce à l'absence de prédateurs autres que l'homme et les Discoglosses eux-mêmes et à des conditions météorologiques exceptionnellement favorables.

HIBERNATION-ESTIVATION

Lorsque la température ou le degré hygrométrique ou ces deux facteurs réunis descendent au-dessous de certaines valeurs (7° C et 45 % pour *D. sardus*; 9° C et 40 % pour *D. pictus*), ces Amphibiens gagnent leurs abris.

Les périodes défavorables peuvent se prolonger durant plusieurs semaines, particulièrement en été.

On ne peut cependant parler d'hibernation ou d'estivation vraies. Les Discoglosses extraits de leurs abris durant ces périodes sont parfaitement éveillés et actifs. Seule l'alimentation est réduite au minimum, car elle est limitée aux proies capturées occasionnellement dans les abris. Dans ces derniers, la température et le taux d'humidité relative de l'air, dépassent presque toujours le seuil au-delà duquel l'activité est normale. Le degré hygrométrique est toujours proche du taux de saturation et la température ne descend pour ainsi dire jamais au-dessous de 9° C.

A Port-Cros, ce sont en général les cavernes formées par la pression des racines de chêne-vert sous de gros blocs rocheux, enchassés dans la terre et l'humus, qui servent d'abri. Ces cavernes, voisines des ruisseaux, sont cependant protégées des crues, de telle sorte que les Discoglosses ne sont pas menacés de noyade à la suite d'une montée subite des cours d'eau.

Dans certaines de ces cavernes s'entassent des dizaines de Discoglosses parfaitement éveillés, quel que soit le temps extérieur et qui sautent en tout sens lorsqu'on déchausse les blocs.

D'autres Discoglosses de Port-Cros se terrent sous les énormes amas de feuilles mortes et d'aiguilles de pins rassemblés par les ruisseaux lors des crues de printemps.

Les *D. sardus* de la haute vallée du Golo en Corse, se cachent sous des chaos de roches où la température reste clémente alors même que toute la région est enneigée.

A Banyuls-sur-Mer, ce sont surtout les murettes qui séparent les vignes qui servent d'abri, mais les *D. pictus* de la basse vallée de la Baïllaurie s'abritent sous des débris divers et recherchent particulièrement les vieux cartons ondulés jetés au rebut, qui forment un remarquable isolant calorifique. Sous ces cartons, on trouve, mêlés aux Discoglosses, des Crapauds calamites, des Pélodytes ponctués, et même des Lézards de murailles.

Au printemps, les entrées des abris sont souvent obturées par des éboulements, mais les Discoglosses se dégagent en s'aidant de la tête et des pattes antérieures.

Les deux sexes se réfugient dans les mêmes abris. Nous n'avons pas constaté d'hibernation sous l'eau.

ACCLIMATATION ET HYDROTROPISME

Les Discoglosses ne s'écartent pour ainsi dire pas des nappes d'eau auprès desquelles ils vivent habituellement. Ce fait a permis leur acclimatation temporaire en bien des points de France situés en dehors de leur aire normale de répartition.

MAILLES (1889, région parisienne), HÉRON-ROYER (1890, Amboise), ROLLINAT (1896, Argenton-sur-Creuse), PARIZY (1952, Gagny, Seine-et-Oise) ont tenté l'acclimatation de cet Amphibien. Ces tentatives ont tout d'abord réussi, puis les conditions météorologiques particulièrement sévères certaines années ont anéanti les peuplements.

En 1938, JUNGFER tenta de déterminer si des Crapauds communs (*Bufo bufo*) capturés dans un étang, marqués à l'aide de rivets en aluminium et relâchés à des distances variables du point de capture, retrouvaient celui-ci. Les expériences de JUNGFER ont été réalisées dans des conditions variées de température, nébulosité, relief, etc...

L'auteur a effectivement obtenu de nombreuses reprises qui démontrent la présence chez les Crapauds d'un sens précis de l'orientation.

Nous avons recherché si les Discoglosses possèdent également ce sens de l'orientation.

170 *D. sardus* des deux sexes (130 ♂ et 40 ♀) capturés en trois points différents de Port-Cros (vallon de la Solitude, vallon de Maître Angelin, source de la Sardinière) ont été marqués à l'aide de fil de nylon de diverses couleurs passé dans le sac lymphatique dorsal.

Ces Amphibiens, capturés le 1^{er} mai 1957, ont été relâchés le 2 et le 3 mai (temps couvert, humide; taux hygrométrique : 92 %; température à 9 heures du matin : 24° C., le 2 mai), par groupes de 10, en 17 points de l'île et à des distances variées, allant de 250 à 750 mètres des points de capture (voir fig. 21), certains d'entre eux étant contraints de franchir une dénivellation de plus de 60 mètres. Chaque groupe de Discoglosses a été lâché dans le bassin du ruisseau de capture, sur les crêtes dominant celui-ci ou dans de petits vallons latéraux.

Les premières reprises ont été effectuées le 4 mai dans le vallon de Maître Angelin, au point exact de capture. 7 Discoglosses (5 ♂ et 2 ♀) avaient retrouvé leur nappe d'eau, située à 250 mètres du point de lâcher, en moins de 24 heures. Il faut considérer cependant que le ruisseau de Maître Angelin est le seul point d'eau de toute cette partie de l'île alors que dans les autres vallons se trou-

vaient encore des flaques d'eau, ce qui a permis aux *Discoglossus* des autres groupes de survivre quelque temps sans avoir à se diriger immédiatement vers la nappe d'eau d'origine.

Au total, nous avons obtenu 41 reprises (34 ♂ et 7 ♀), ce qui représente presque 25 % des individus marqués. Ce pourcentage élevé n'a pu être obtenu que dans un milieu aussi restreint et isolé que Port-Cros. Les reprises se sont échelonnées sur tout le mois de mai 1957.

Les gros points de la figure 21 indiquent les lieux de capture, les petits points les lieux de lâchers. Les traits pleins reliant les points de capture aux points de lâchers indiquent les *Discoglossus* revenus la première année. Les traits pointillés indiquent 5 exemplaires qui n'ont été observés qu'en 1958. Nous ne pouvons cependant affirmer que ces *Discoglossus* ont mis un an à retrouver leur nappe d'eau natale. Ils ont fort bien pu passer inaperçus en dépit de nos contrôles fréquents.

Les petits points non reliés aux points de captures indiquent des groupes de *Discoglossus* dont aucun exemplaire n'a été retrouvé.

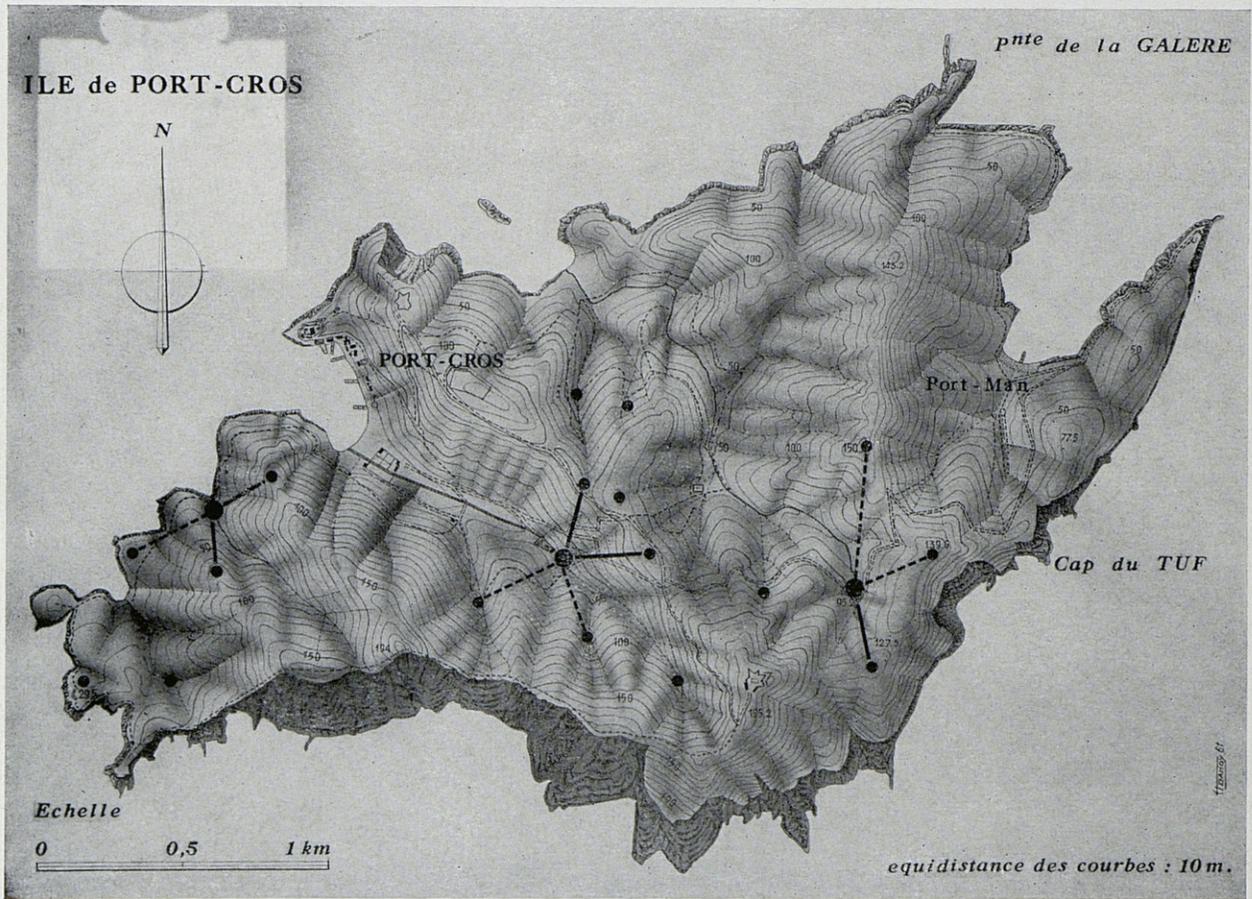


Fig. 21. — Carte de Port-Cros avec indications de relief.

VII. BIOLOGIE SEXUELLE

Pour l'étude dans la nature de la biologie sexuelle de *D. pictus* et de *D. sardus*, nous avons marqué vingt couples de chaque espèce avec du fil de nylon de différentes couleurs, glissé dans le sac lymphatique dorsal. Ce fil se voit facilement, n'est pas résorbé et n'est pas expulsé lors des mues. La petite blessure causée par l'aiguille qui sert à introduire ce fil cicatrise rapidement. Les Discoglosses ne paraissent pas incommodés par l'opération.

En ce qui concerne *D. pictus*, nous avons choisi, pour nos observations, une source discrète située dans le vallon du Troc à Banyuls-sur-Mer. Cette source qui coule sur un flanc du vallon est fréquentée par de nombreux Discoglosses. Elle ne tarit jamais et forme un excellent point d'observation.

Pour l'étude de l'accouplement, de la ponte et du développement de *D. sardus*, deux vasques rocheuses échelonnées sur le cours du ruisseau de la Solitude, en amont du barrage de Port-Cros nous ont fourni un milieu idéal. Elles sont en communication permanente avec le ruisseau, mais sont à l'abri des crues brutales de celui-ci.

MATURITÉ SEXUELLE

La maturité sexuelle n'intervient pas avant le trente et unième mois qui suit la naissance chez les *D. pictus* de Banyuls-sur-Mer. Chez les *D. sardus* de Port-Cros, il faut même attendre le trente quatrième mois pour voir le début du fonctionnement des organes reproducteurs, aussi bien masculins que féminins.

La première ponte a lieu, en règle générale, au printemps de la quatrième année. En cela, les Discoglosses correspondent aux Amphibiens anoures européens. Ceux-ci ont en général une maturité sexuelle tardive. Les autres *Discoglossidae* ont une durée

de mûrissement analogue, sauf *Bombina bombina* dont les mâles ne semblent pas sexuellement actifs avant la cinquième année. Cette espèce a d'ailleurs une durée de vie très longue.

Aucun des nombreux *D. pictus* de Banyuls-sur-Mer et *D. sardus* de Port-Cros que nous avons examinés n'a montré le moindre indice d'activité sexuelle durant la première et la seconde année d'existence. Les testicules sont minuscules, les corps adipeux à l'état d'ébauche et les ovaires ne dépassent pas la taille d'une tête d'épingle. Les coupes ne montrent aucune trace d'ovogenèse ou de spermatogenèse.

BONS et PASTEUR (1959) ont signalé que les *D. pictus* du Maroc étaient adultes à un an. Il est possible que cette précocité soit due à une adaptation climatique. Il conviendrait de faire des recherches pour déterminer si tous les Discoglosses marocains sont aussi précoces.

La spermatogenèse de *D. pictus* a été étudiée d'une manière approfondie par CHAMPY (1923). Cet auteur a montré la corrélation étroite qui existe entre l'état des testicules et le développement des brosses copulatrices.

L'auteur observe que celles-ci entrent en régression pendant la poussée principale de la spermatogenèse, quel que soit le moment de cette poussée. Il montre que la régression intervient immédiatement après l'accouplement, mais qu'elle peut être retardée de plusieurs mois si celui-ci n'a pas lieu.

CHAMPY démontre encore que des conditions données d'humidité et de température doivent être réunies pour permettre le développement des brosses copulatrices.

Nos propres observations confirment ce fait. Des *D. pictus* mâles et femelles, maintenus en chambre froide à 10° C et 40 % d'humidité relative ne présentent aucun signe d'activité sexuelle bien que les testicules des mâles soient bourrés de spermatozoïdes et les ovaires des femelles d'ovules mûrs.

CARACTÈRES SEXUELS SECONDAIRES

BROSSES COPULATRICES. PEAU ET MUE SEXUELLE

Les mâles de *D. pictus* et *D. sardus* revêtent une livrée très spéciale pendant la période de reproduction. Les brosses copulatrices et les granulations nuptiales de ces Amphibiens sont connues depuis longtemps, mais c'est GALLIEN (1943) qui découvrit le tégument particulier qui recouvre les mâles pendant cette période et qu'il a nommé « peau sexuelle ».

Dès que les mâles sont sexuellement actifs, les callosités placées sur la face intérieure du pouce, sur la base de celui-ci et à l'intérieur du second doigt et qui sont blanches, lisses et peu marquées à l'état habituel, gonflent, triplent de volume et se recouvrent de bâtonnets noirs disposés en brosses. D'après KANDLER (1924), il s'agit d'un développement particulier de certaines glandes granuleuses.

Les mêmes papilles se retrouvent, moins développées et surtout moins rapprochées, sur une grande partie du corps et particulièrement sur la gorge, le ventre et la face intérieure des cuisses. Elles bordent les palmes natatoires et s'étendent jusqu'au bout des orteils où elles sont presque invisibles.

GALLIEN a montré que toute la peau des Discoglosses mâles traverse une phase intense de kératinisation pendant cette période.

Si l'on prend, à ce moment, un Discoglosse mâle dans la main, on s'aperçoit en effet que l'animal, normalement lisse, visqueux et aussi glissant qu'une anguille, est devenu rugueux et sec.

Toutes ces manifestations apparaissent après une mue spéciale, la « mue sexuelle » de GALLIEN (1943). Lorsque la période de reproduction est terminée et que l'animal entre en période de repos sexuel, ce tégument spécial disparaît rapidement à la suite d'une nouvelle mue.

Chez les femelles, on ne connaît pas de modifications morphologiques externes pendant la période de reproduction.

Nous avons constaté que les papilles kératinisées qui ornent la face intérieure et extérieure des cuisses des Discoglosses étaient nettement plus développée chez *D. sardus* que chez *D. pictus*.

VOIX

Les Discoglosses produisent deux sons différents. Le premier de ceux-ci est émis exclusivement par les mâles durant la période d'accouplement. Il se compose d'une série de stridulations successives qui durent au total une vingtaine de secondes. Chaque série est séparée de la suivante par un intervalle de silence de durée égale. Ce chant d'amour est relativement faible, car il n'est pas amplifié par les sacs vocaux qui sont rudimentaires. Il est cependant audible à une dizaine de mètres. Très monotone, il est émis durant des nuits entières et ressemble quelque peu au bruit d'une machine à coudre ou à celui produit par certains Capricornes.

Le chant nuptial de *D. pictus* a été observé pour la première fois par HÉRON-ROYER (1890) qui en a donné une bonne description.

Il est beaucoup plus clair et haut chez *D. pictus* que chez *D. sardus*, qui a un chant plus grave et moins puissant.

LATASTE (1879) considérait le Discoglosse peint comme muet. Il avait même échafaudé une curieuse théorie, selon laquelle la mutité de cet Amphibien est une preuve d'ancienneté et de caractère primitif; il le considérait comme une forme intermédiaire entre les Urodèles et les Anoures plus évolués.

Le second cri est émis par les deux sexes. C'est un cri de détresse qui est poussé par l'animal en danger et par la femelle pendant l'amplexus. Il s'agit d'un miaulement perçant qui ne s'arrête qu'à la mort de l'animal saisi par un prédateur ou à la fin de l'amplexus.

SEX-RATIO

Chez tous les Discoglosses nouvellement transformés ou impubères des espèces *D. pictus* ou *D. sardus*, nés en eau douce ou saumâtre, le « sex-ratio » est voisin de 1.

Nous n'avons jamais constaté, dans la nature ou dans nos élevages, de variations de ce taux, comparables à celles obtenues expérimentalement par STOLKOWSKY et BELLEC (1960) en modifiant le rapport K/Ca d'une solution type de RINGER.

L'équilibre ♂/♀ change brusquement lorsqu'il s'agit d'animaux pubères. Le sex-ratio des *D. sardus* de Port-Cros penche très nettement en faveur des mâles. Sur 1658 individus mûrs examinés en 1956, ce qui correspond à 30 % environ de la population totale de l'île, nous n'avons trouvé que 237 femelles, soit 14,29 %. Ces chiffres sont très voisins de ceux obtenus à Giglio (150 individus, 22 ♀ = 14,66 %) et en Corse (245 individus, 35 ♀ = 14,32 %).

Chez *D. pictus* (Banyuls, Cerbère, Port-Bou), la suprématie du sexe mâle paraît moins nette. Sur 358 spécimens examinés, nous avons noté 119 femelles, soit 33,23 %.

Les chiffres concernant la Corse, Giglio et les Pyrénées-Orientales sont sujets à caution, en raison de l'étendue de la zone habitée, de la possibilité pour les sexes de vivre dans des biotopes différents pendant une partie de l'année et des multiples cachettes inaccessibles au collecteur dans lesquelles les femelles peuvent se retirer.

En ce qui concerne Port-Cros, toutes ces objections sont à éliminer. Nous avons pu contrôler la population d'une manière systématique pendant des années. Les chiffres obtenus pendant 6 années de prospection en toutes saisons ont toujours été voisins de ceux obtenus en 1956.

Nous ne pouvons envisager qu'une explication à cette modification du rapport des sexes : la mortalité excessive des femelles. Nous avons déjà constaté une mortalité intense parmi les femelles pubères de nos élevages. Cette observation a été confirmée dans la nature. Sur 10 cadavres de *D. sardus* relevés à Port-Cros, nous trouvons 8 femelles. Certaines d'entre elles présentent à l'autopsie une inflammation ovarienne; les ovaires sont remplies d'une humeur hyaline, sans flore microbienne. La cause précise de cette mortalité n'a pu encore être établie.

LIEUX DE PONTE

A Port-Cros, *D. sardus* est abondant dans les trois vallons qui contiennent de l'eau en permanence, où se trouvent également les lieux de ponte.

Dès les premiers jours de février, lorsque le temps est chaud et ensoleillé, les adultes, qui se tenaient jusqu'alors dans tous les endroits humides se rassemblent près des cours d'eau pour la ponte printanière. Une partie d'entre eux pond dans les vasques rocheuses qui sont isolées des torrents lorsque les eaux baissent. La température y monte à près de 30° C et la nourriture y est abondante. Il faut noter à ce propos l'insensibilité totale des larves envers les eaux polluées. Certaines mares pleines de têtards dégagent une odeur fétide qui incommode l'observateur. Ils y sont protégés des prédateurs. Seule la Nèpe supporte sans dommage le liquide nauséabond qui remplit ces mares.

Les Discoglosses qui vivent dans le vallon de la Solitude pondent dans les vasques rocheuses situées en amont et en aval du barrage, mais le plus grand nombre vient pondre dans le barrage lui-même (fig. 9).

Il s'agit d'une retenue artificielle destinée à l'irrigation des terres et alimentée par des précipitations atmosphériques. Celles-ci sont collectées par de petits affluents temporaires du vallon de la Solitude. Ce dernier draine toute l'année un filet d'eau claire qui compense en partie les pertes dues à l'évaporation.

Le barrage proprement dit, haut d'une dizaine de mètres, est en maçonnerie et donne une profondeur appréciable au plan d'eau. Ce dernier orienté est-ouest, atteint, en période de pleines eaux, environ 30 ares de superficie. Le fond de la retenue est en terre argileuse. Celle-ci forme, mêlée à des débris végétaux, une épaisse couche de vase dans laquelle se développe une flore assez clairsemée (*Chara aculeolata*, *Callitriche stagnalis*).

La « queue de retenue », profonde d'une vingtaine de centimètres lorsque le barrage est plein, mais qui peut rester à sec pendant de longs mois, est revêtue d'un épais matelas de *Nitella gracilis* et d'*Isoetes duriaei*.

Les bords de ce petit lac sont bordés d'un épais bourrelet d'aiguilles de *Pinus halepensis* et de feuilles de *Quercus ilex*, arbres qui forment l'essentiel de la flore arborescente de l'île avec *Erica arborea* et *Arbutus unedo*. Ces aiguilles et ces feuilles qui se maintiennent en état — de semi-submersion pendant la majeure partie de l'année, finissent par couler pendant l'hiver et sont remplacées, lors des pluies de printemps, par des débris nouveaux entraînés par les ruisseaux.

La faune du lac est pauvre en espèces, mais riche en individus. Nous mentionnerons les espèces suivantes : *Hyla meridionalis* (nombreuses larves) — introduite par le propriétaire de l'île et bien acclimatée —, *Lymnaea peregra*, *Lymnaea palustris*, *Dytiscus pisanus*, *Notonecta glauca*, *Nepa cinerea*.

Le plan d'eau, abrité par une épaisse futaie de *Pinus halepensis*, s'évapore lentement durant l'été. La perte de niveau peut atteindre 3 mètres. La température de l'eau ne dépasse pas 26° C. Pendant l'hiver 1955-1956, ses bords furent pris par une légère couche de glace, ce qui est exceptionnel. Le pH moyen est de 7,1 (moyenne de 54 prises). Ce chiffre est nettement plus élevé que celui des ruisseaux qui alimentent le barrage, dont le pH ne dépasse pas 6,3. La macération d'importantes quantités de feuilles mortes gorgées de tannin paraît être à la base de cette élévation.

Cet épais bourrelet de feuilles mortes abrite les Discoglosses pendant la ponte. Ils y sont parfaitement protégés et pointent seulement les yeux et le museau dont la teinte chamarrée passe inaperçue dans l'enchevêtrement des brindilles. Pour les déloger, il faut secouer vigoureusement cet amoncellement végétal et ramasser à l'épuisette les spécimens qui se précipitent vers l'eau profonde.

Les larves trouvent également des conditions très propices dans ce bourrelet végétal. Les substances alimentaires y sont abondantes et les prédateurs, tels que les Nèpes qui vivent surtout au fond, ne peuvent les atteindre.

Plus de la moitié des Discoglosses de Port-Cros pond dans le barrage. Les autres lieux de ponte qui s'échelonnent le long des trois ruisseaux permanents de l'île sont beaucoup moins importants. Certains d'entre eux ne donnent asile qu'à une dizaine de couples. Les pontes de printemps y sont souvent détruites par les crues qui balayent tout sur leur passage et mettent les larves au sec.

A Giglio, ce sont surtout les profondes vasques remplies d'eau de pluie qui attirent les reproducteurs. Certaines de ces vasques

sont si profondes et leurs parois tellement lisses que les géniteurs imprudents ne peuvent s'en échapper et sont condamnés à mener une existence entièrement aquatique. Ils s'y adaptent fort bien, mais les jeunes nouvellement transformés issus de leurs pontes se noient.

En Corse, les lieux de ponte sont variés et s'étendent des torrents glacés des montagnes aux étangs saumâtres, chauds, de la côte est.

D. pictus est également peu délicat dans le choix de ses lieux de ponte. Toutes les mares, les ornières de route, les ruisseaux lui conviennent. Très souvent, les pontes sont détruites par dessiccation ou, ce qui est plus rare, par gel comme nous avons pu l'observer à 1.200 mètres d'altitude en Haute Kabylie en février 1948. Environ cinquante couples de *D. pictus* avaient pondu dans une flaque d'eau issue d'une épaisse plaque de neige. La nuit suivante, la température ayant brusquement baissé, les Discoglosses et leurs pontes furent pris en bloc.

ACCOUPEMENT ET PONTE

L'amplexus, qui est lombar, a lieu de jour ou de nuit, mais il intervient le plus souvent au crépuscule.

Un mâle, les flancs palpitants, saute subitement en tous sens en chantant et saisissant une femelle au passage, lui enfonce les poings dans les hanches. La femelle tente de lui échapper en poussant des cris perçants. Souvent, le mâle désarçonné lâche prise. Lorsque, le dos fortement incurvé, il arrive à se maintenir, il tambourine l'abdomen de la femelle avec ses pattes postérieures, pendant une dizaine de secondes. Ce traitement brutal semble faciliter la descente des œufs, car ceux-ci apparaissent effectivement quelques instants plus tard, par paquets de 20 à 50. Expulsés brutalement, ils sont fécondés immédiatement. La liqueur spermatique forme dans l'eau un nuage laiteux qui se dépose rapidement. Les spermatozoïdes, visibles à l'œil nu, car ils atteignent 2,5 millimètres de longueur, sont cependant difficiles à observer en raison de leur transparence. Ils sont peu mobiles, ce qui explique le pourcentage élevé d'œufs non fécondés. Ce dernier peut atteindre 60 % de la masse totale.

Dès qu'un paquet d'œufs est expulsé, le mâle abandonne la femelle. L'amplexus est très court, aucune des nombreuses unions observées ne dépasse 2 minutes, le plus rapide atteignant 35 secondes pour 86 œufs, dont 41 fécondés.

Quelques minutes plus tard, la femelle est reprise par un mâle qui n'est pas forcément le même et le cycle se renouvelle jusqu'à évacuation totale des œufs. Celle-ci est généralement terminée dans les 24 heures.

Le nombre total d'œufs déposés à chaque ponte ne semble pas dépasser 1.500. Il est fonction de l'âge des femelles. La première ponte, qui intervient au plus tôt à la fin de la troisième année d'existence, ne comprend pas plus de 300 œufs. Ce nombre croît peu à peu et se stabilise finalement au chiffre indiqué. Il semble y avoir ponte normale pendant toute la durée de la vie des femelles.

Les œufs, parfaitement sphériques, ne dépassent pas 2 millimètres de diamètre lors de la ponte. Ils gonflent rapidement dans l'eau et finissent par atteindre un diamètre total de 6 millimètres; la sphère vitelline ne dépasse pas 2 millimètres de diamètre peu avant l'éclosion des larves. Les œufs ne sont jamais agglutinés entre eux.

La fécondation expérimentale et l'embryologie normale, parthénogénétique et tératologique des œufs de *D. pictus* ont fait l'objet de nombreuses publications (WINTREBERT 1928-1938, etc.).

NOMBRE DE PONTES ANNUELLES

De nombreux auteurs se sont penchés sur la ponte de *D. pictus*.

LATASTE (1879), BOULENGER (1897 et 1910), SCHREIBER (1912) et ANGEL (1946) signalent que cet Amphibien a plusieurs pontes annuelles, mais ne spécifient pas le nombre de celles-ci. D'après HÉRON-ROYER (1890) et WERNER, cité par ANGEL (1946), il y aurait trois pontes annuelles chez cette espèce. Nous n'avons trouvé aucune indication au sujet de la ponte chez *D. sardus*.

D'après nos observations, les *D. pictus* de Banyuls-sur-Mer ont jusqu'à six pontes annuelles. Les jeunes femelles ne dépassent cependant pas deux pontes dans l'année au cours de laquelle intervient la maturité sexuelle.

Trois femelles adultes de *D. pictus* provenant de Banyuls-sur-Mer et conservées en aquarium ont produit :

1 ^e femelle	2 ^e femelle	3 ^e femelle
608 œufs, le 12-2-59	124 œufs, le 21- 2-59	1 482 œufs, le 8- 3-59
350 œufs, le 13-2-59	347 œufs, le 22- 2-59	617 œufs, le 4- 5-59
585 œufs, le 17-2-59	1 144 œufs, le 7- 5-59	248 œufs, le 5- 5-59
456 œufs, le 8-5-59	628 œufs, le 14- 9-59	934 œufs, le 17- 7-59
640 œufs, le 9-5-59	147 œufs, le 15- 9-59	641 œufs, le 8- 9-59
124 œufs, le 10-5-59	876 œufs, le 2-11-59	14 œufs, le 9- 9-59
821 œufs, le 12-8-59	642 œufs, le 3-11-59	1 108 œufs, le 17-11-59
134 œufs, le 13-8-59	96 œufs, le 17- 2-60	457 œufs, le 8- 2-50
42 œufs, le 14-8-59	256 œufs, le 18- 2-60	134 œufs, le 9- 2-60
981 œufs, le 2-10-59	657 œufs, le 23- 4-60	
621 œufs, le 24-1-60		
5 362 œufs en 5 pontes soit une moyenne de 1 072 œufs par ponte	4 917 œufs en 6 pontes, soit une moyenne de 819 œufs par ponte	5 636 œufs en 6 pontes, soit une moyenne de 939 œufs par ponte

En ce qui concerne *D. sardus*, nous avons observé un maximum de quatre pontes, avec 3.642 œufs au total, soit une moyenne de 910 œufs par ponte, en un an, chez une femelle adulte en provenance de Giglio.

VIII. CROISEMENTS

Afin d'obtenir des renseignements précis sur le degré de parenté qui relie *D. pictus* à *D. sardus*, nous avons entrepris une série de croisements entre ces deux formes.

D. nigrienter nous était malheureusement inaccessible, en raison de sa grande rareté. Nous espérons pouvoir combler ultérieurement la lacune grave que représente l'absence de cette espèce dans ces recherches.

LANTZ (1947) et GALLIEN (1948), ont croisé les formes *pictus* et *sardus* et obtenu de nombreux descendants, parmi lesquels les représentants de la forme rayée étaient les plus abondants. *D. pictus* comprend trois génotypes et non deux comme l'estiment ces auteurs. En effet, ils ne mentionnent pas la forme la plus abondante, forme unie, de teinte marron et sans aucun dessin, signalée par SCHREIBER dès 1912 (fig. 2 c.).

Nos premières tentatives de croisement ont eu lieu en 1956. La mise en présence des sexes (tous les exemplaires étant récemment capturés) a eu lieu dans la soirée du 23 avril 1956, sur la base de trois couples par croisement et espèce témoin. Les douze couples s'unissent et pondent dès la première soirée. Tous les œufs sont évacués au matin. Les géniteurs sont retirés, les parents des pontes croisées conservés au formol.

Les pontes issues des croisements *D. pictus* ♂ × *D. sardus* ♀ et *D. sardus* ♂ × *D. pictus* ♀ sont placées dans des bacs identiques d'une contenance de 25 litres. Ceux-ci, remplis d'eau à mi-hauteur, sont recouverts d'un grillage qui laisse passer normalement l'air et la lumière.

La température des bacs varie de 16 à 23° C, selon la température ambiante. Après l'éclosion des larves et l'élimination des résidus glaireux des pontes, l'eau est changée quotidiennement dans la proportion d'un tiers; l'eau de remplacement (eau potable de canalisation) étant portée à la température des bacs pour éviter les chocs thermiques.

Les résidus alimentaires, les larves mortes et les déjections, sont siphonnés rigoureusement tous les jours. Une fois par semaine, les bacs sont nettoyés soigneusement à la brosse pour empêcher l'accumulation, sur les glaces et le fond, de substances organiques en décomposition.

Les larves sont nourries tout d'abord à l'aide d'une culture d'infusoires, puis de poudre de crevettes séchées, de laitue hachée, de flocons d'avoine et de sang frais en petite quantité.

Au fur et à mesure de leur croissance, les têtards sont séparés par petits lots de 25, les bacs étant peu à peu remplis jusqu'au bord, ce qui donne un litre d'eau par têtard, quantité suffisante pour un développement normal.

Lors de l'apparition des membres antérieurs, chaque bac est muni d'une plaque de liège qui permet aux larves en voie de transformation de quitter l'eau dont le niveau est ramené progressivement à un centimètre de hauteur. Lorsque les larves sont transformées, la plaque de liège est retirée et remplacée par une brique creuse servant d'abri et l'eau réduite à 2 ou 3 millimètres pour éviter les noyades fréquentes à ce stade de développement.

Les jeunes Discoglosses sont alimentés à l'aide de Drososiphiles et d'Enchytrées, puis de petits vers de terreau et d'insectes récoltés au fauchoir. Les adultes reçoivent des vers de terre, des larves de hannetons et des insectes variés auxquels s'ajoutent des souriceaux.

Ils sont ensuite soumis à un jeûne hivernal de deux mois, les bacs étant maintenus à une température de 10° C.

Cette méthode d'élevage a donné toute satisfaction et a permis le contrôle permanent de plusieurs milliers de larves et de Discoglosses distribués dans 34 bacs et 26 terrariums.

Les œufs déposés (croisements et témoins) se développent rapidement. 36 heures après la ponte, les premières larves sont accrochées aux parois des



Fig. 22. — Têtards tératologiques hybrides, *D. pictus* ♂ x *D. sardus* ♀. a, têtard monophthalme; b, têtard albinos avec déformation de l'épine dorsale.

aquariums. 48 heures après la ponte, toutes les larves ont quitté les œufs à l'exception des œufs non fécondés — environ 40 % du total — qui se couvrent de moisissures.

Les témoins *D. pictus* et *D. sardus* se développent sans incidents et les larves absorbent les premiers infusoires dès le 5^e jour. Les branchies externes très développées sont entièrement résorbées au 7^e jour.

Par contre, les larves du croisement *D. sardus* ♂ × *D. pictus* ♀ sont sans force et sans vitalité et disparaissent rapidement. Des 900 larves issues de 1.500 œufs environ, il n'en reste que 300 le 30 avril, 150 le 3 mai et 16 le 12 mai. Elles sont débiles, mal formées (déformations de la membrane caudale, de l'épine dorsale, etc...). Elles sont beaucoup moins grandes que les témoins. Leurs flancs

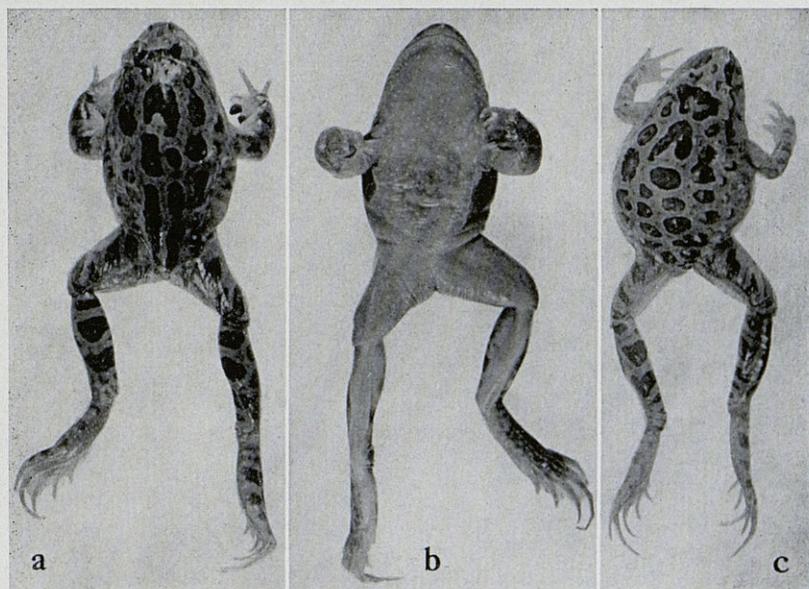


Fig. 23. — Hybrides sexuellement mûrs *D. pictus* ♂ x *D. sardus* ♀; a, mâle; b, face ventrale; c, femelle.

sont creux car elles s'alimentent peu. Leurs mouvements sont saccadés et sans vigueur, leur pigmentation beaucoup moins intense que celle des larves témoins. Le 16 mai, il ne reste que 4 larves ; le 20 mai, la dernière larve est morte.

Le croisement *D. pictus* ♂ × *D. sardus* ♀ semble nettement plus vigoureux. Les 1.200 larves écloses (2.000 œufs environ) se développent normalement jusqu'au 3 mai avec des pertes normales observées également chez les larves témoins.

Le 3 mai une hécatombe s'abat sur les hybrides. Des 9 bacs contenant les produits de croisement nous avons dû retirer, 400 larves mortes. Après un nouveau palier de 10 jours, le 14 mai, une nouvelle vague de mortalité intervient; 150 larves mortes sont retirées. Le taux de mortalité quotidienne augmente également dans des proportions notables. Parmi les larves qui restent, on trouve beaucoup de formes tératologiques : albinos, déformations de l'épine dorsale, monophthalmie (voir fig. 22). Le 21 mai, il reste 54 larves qui grandissent parallèlement aux témoins. Les membres postérieurs apparaissent simultanément chez les hybrides et les témoins. Le 29 mai, les premiers membres antérieurs sortent de leurs poches. Il reste 29 larves à ce moment. Le 2 juin, les premiers témoins sortent de l'eau. Le 6 juin, toutes les larves normales ont quitté l'eau pour se réfugier sur les plaques de liège. Il y a environ 300 *D. pictus*, 250 *D. sardus* et 14 hybrides *D. pictus* ♂ × *D. sardus* ♀. Ceux-ci sont installés dans un bac propre avec une brique creuse et nourris dès résorption de leur queue. Au moment de l'hibernation, ils atteignent 20 mm de longueur.

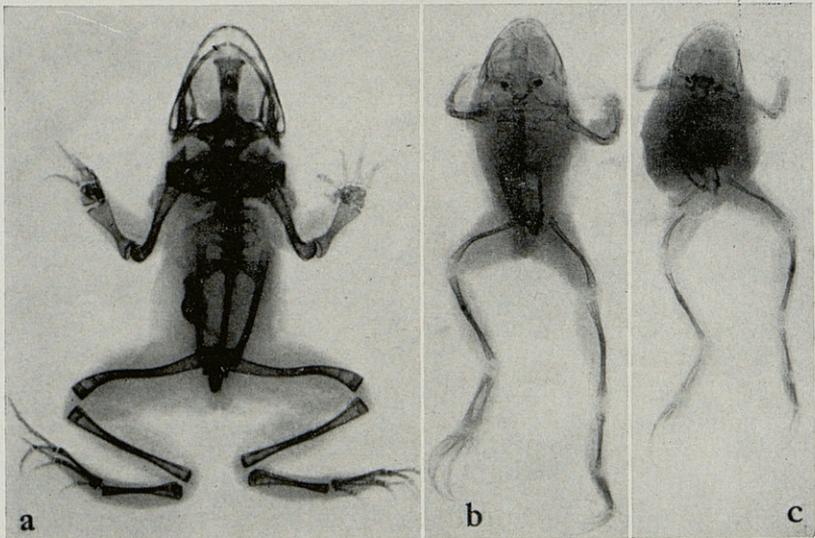


Fig. 24. — Radiographies; a, *D. nigriventer*; b, hybride mâle *D. pictus* ♂ × *D. sardus* ♀; c, hybride femelle du même croisement.

Les croisements ultérieurs (2 tentatives en 1957, 12 en 1958, 20 en 1959) ont donné des résultats identiques. Disparition avant métamorphoses de la totalité des produits des croisements *D. sardus* ♂ × *D. pictus* ♀ et quelques individus métamorphosés (1 % environ) dans le croisement *D. pictus* ♂ × *D. sardus* ♀.

Au total, nous avons obtenu 41 hybrides. Les plus anciens de ceux-ci ont actuellement 5 ans.

Deux constatations s'imposent lorsqu'on examine les produits. Tous les animaux obtenus par croisement sont rigoureusement identiques entre eux de forme et de dessin. De plus, aucun des hybrides n'arbore la livrée rayée de la forme *pictus*. Sur plus de 4.000 larves nageantes, nous n'en avons trouvé qu'une seule possédant une vague rayure dorsale. Que conclure de ce fait? Les rayures dorsales de *D. pictus* sont un caractère récessif qui disparaît au moment du croisement. Comment LANTZ et GALLIEN ont-ils obtenu des hybrides rayés? Il semble que les *D. pictus sardus* employés par ces auteurs aient été en réalité des *D. pictus* de la forme ocellée.

D'autre part, nous constatons que les hybrides sont presque tous malformés (fig. 23, c), qu'ils sont beaucoup plus fragiles que leurs composants, que leur squelette est mal ossifié, comme le montrent les radiographies de la figure 24, sur lesquelles on peut

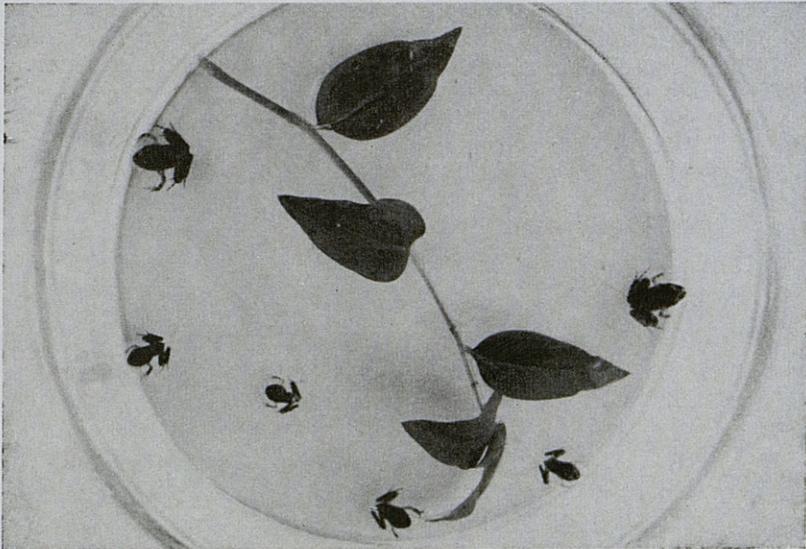


Fig. 25. — Hybrides F 2; *D. pictus* ♂ × *D. sardus* ♀.

observer de très nettes périostites, une scoliose accentuée et une fracture. A la préparation, les squelettes se désagrègent, alors que ceux des témoins sont bien ossifiés. Ce qui montre bien qu'il s'agit d'une déficience génétique inhérente au croisement et non d'une carence alimentaire.

En avril 1960, nous avons réussi à croiser deux couples d'hybrides F1 *D. pictus* ♂ × *D. sardus* ♀. Les produits (650 œufs qui donnèrent 187 larves nageantes et 17 jeunes transformés) sont absolument conformes à leurs parents. Aucun des jeunes hybrides F2 n'a vécu plus de 8 jours après la métamorphose (fig. 25).

DESCRIPTION DES HYBRIDES

Les adultes de croisements F1 *D. pictus* ♂ × *D. sardus* ♀ présentent une identité morphologique presque parfaite avec *D. sardus*. La forme extérieure du corps (fig. 5), les mensurations des membres, la position et la répartition des dents vomériennes (fig. 6 et 7) sont très proches de la forme maternelle. Seule la taille est nettement inférieure, puisque aucun des hybrides obtenus ne dépasse 4,6 cm de longueur après cinq ans d'existence.

Chez les larves, seul le bec rappelle *D. pictus*, car il a la même forme que les larves de celui-ci. Par contre, les palpes labiaux sont placés de la même manière que chez *D. sardus*. Les larves du croisement F2 sont identiques à celles du croisement F1.

IX. RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Dans la première partie de ce travail, nous avons précisé la distribution géographique du genre *Discoglossus*. Celui-ci habite actuellement les pays baignés par la Méditerranée occidentale — à l'exception de l'Italie continentale et de la plus grande partie des côtes méditerranéennes françaises — et une partie de la Judée.

L'espèce la plus commune, *D. pictus*, ne se trouve en France que dans une partie du Roussillon, au sud de Perpignan. Cette dernière localité constitue actuellement la limite septentrionale de l'aire de cet Amphibien. *D. pictus* se rencontre en outre dans toute la Péninsule Ibérique, à l'exception des Pyrénées centrales.

Les provinces orientales de l'Espagne où, d'après les auteurs, il était absent il y a une trentaine d'années, ont été fortement colonisées depuis. Il est en effet commun actuellement dans toute la province de Gérone, ainsi qu'à Castellon.

D. pictus se retrouve en de nombreuses localités d'Afrique du Nord. Au Maroc, il atteint 2.250 mètres d'altitude. Nous avons pu préciser la limite méridionale de son habitat en Tunisie. Dans ce pays, il descend jusqu'à Bordj le Bœuf, au sud de Remada. Il ne franchit pas la frontière libyenne. Nous ne l'avons pas retrouvé à La Galite, où il fut recueilli par DORIA en 1897. En Sicile, à Malte et sur l'îlot voisin Gozzo, il est abondant.

D. sardus, considéré par les auteurs comme une race géographique de *D. pictus* est une forme insulaire tyrrhénienne stricte. Il est commun en Corse, en Sardaigne, à Giglio, à Monte-Cristo et à Port-Cros. Il est plus rare à l'île du Levant.

D. nigriventer n'est connu à l'heure actuelle que par trois adultes et deux larves recueillis sur les bords orientaux du lac Huleh, vaste dépression marécageuse en cours d'assèchement, située dans la vallée du Jourdain.

Dans la seconde partie de ce travail, nous avons procédé à un examen comparé des caractéristiques morphologiques essentielles de *D. pictus* et *D. sardus*.

Nous avons envisagé la longueur totale, la longueur du corps, la longueur de la tête, la largeur de la tête, l'espace interorbitaire, la longueur de l'humérus et du fémur ainsi que le poids de 150 spécimens (100 ♂ et 50 ♀) de chaque espèce. Nous avons également calculé la longueur relative de l'humérus et du fémur par rapport à la longueur totale, ainsi que la valeur relative de l'espace interorbitaire par rapport à la largeur de la tête.

Nous avons examiné l'habitus et la morphologie crânienne des adultes ainsi que la morphologie buccale des larves.

Dans une troisième partie, nous avons tenté de définir les conditions écologiques qui régissent la vie de ces Amphibiens en France, en relevant les facteurs physiques et climatiques (température, humidité relative de l'air, salinité, etc...). Les prédateurs et les parasites de ces espèces sont mentionnés.

Dans la quatrième partie, nous avons recherché les particularités éthologiques de *D. pictus* et *D. sardus* en étudiant la croissance staturale et pondérale, la longévité, le taux de mortalité, la nature des proies ingérées. Nous avons mis en évidence l'existence chez *D. sardus* d'un hydrotropisme positif semblable à celui des Crapauds.

Nous avons pu démontrer qu'il n'y a pas d'estivation ni d'hibernation réelles chez *D. pictus* et *D. sardus*.

La biologie sexuelle du genre *Discoglossus* est étudiée dans la cinquième partie du travail.

Nous avons pu préciser l'époque de la maturité sexuelle, de l'accouplement et de la ponte, le nombre des pontes annuelles ainsi que la nature des lieux de ponte.

Dans la sixième partie enfin, nous avons présenté les résultats acquis par des expériences de croisements entre les formes *D. pictus* et *D. sardus*.

L'examen morphologique comparé de *D. pictus* et *D. sardus* démontre clairement qu'il s'agit de deux espèces distinctes. *D. sardus*, considéré par la majorité des auteurs comme race géographique de *D. pictus*, est une « bonne espèce ». L'habitus, le crâne, les membres de *D. pictus* et *D. sardus* diffèrent très nettement. Le seul argument qui puisse être retenu en faveur d'une réunion des deux formes est l'interfécondité. Mais cette interfécondité est précaire et ne dépasse pas la première génération d'hybrides. Les croisements F₂ ne sont pas viables; leurs produits disparaissent avant ou peu après les métamorphoses.

Les espèces *pictus* et *sardus* du genre *Discoglossus* sont des formes très peu exigeantes du point de vue écologique.

Cette écologie est marquée par la grande importance de deux facteurs : la température et surtout le taux d'humidité relative de l'air.

Toute l'activité des *Discoglossus* s'inscrit dans une échelle de températures allant de 9 à 32° C pour *D. pictus* et de 7° C à 30° C pour *D. sardus*. Ces chiffres sont effectifs lorsque le taux d'humidité relative est voisin du taux de saturation. Lorsque ce taux baisse, l'échelle des températures se rétrécit fortement, puisqu'à 50 % d'humidité relative, l'activité s'arrête à 22° C pour *D. pictus* et à 20° C pour *D. sardus*.

Au-dessous de 45 % d'humidité relative pour *D. sardus* et de 40 % pour *D. pictus* les animaux gagnent leurs abris et cessent toute activité, quelle que soit la température extérieure.

Les autres facteurs physiques ou climatiques sont inféodés à la température et à l'humidité.

On peut affirmer que la distribution de *D. pictus* est limitée par l'isotherme 9° C de janvier, cependant que celle de *D. sardus* l'est par l'isotherme 7° C de janvier, ainsi que par une hygrométrie moyenne annuelle de 45 % au moins pour *D. sardus* et de 40 % pour *D. pictus*.

Ces données correspondent parfaitement aux indications fournies par la répartition géographique. La distribution de *D. sardus* est limitée par la nature insulaire de son habitat, mais *D. pictus* paraît en nette voie d'expansion, puisqu'il a gagné Perpignan vers le Nord depuis une vingtaine d'années et qu'il a colonisé les provinces orientales d'Espagne où il était absent en 1928. On peut admettre que cette expansion se poursuivra et que toute la côte méditerranéenne française sera colonisée progressivement par cet Amphibien, dans la mesure où il n'entre pas en concurrence avec les Grenouilles vertes et où la destruction des colonies existantes s'arrêtera.

Les croissances staturale et pondérale des espèces *D. pictus* et *D. sardus* sont rapides jusqu'à l'apparition de la maturité sexuelle qui intervient en France à la fin de la troisième année d'existence. Elles se ralentissent ensuite, mais se poursuivent jusqu'à la mort des animaux. Nous n'avons pas constaté en France de maturité précoce semblable à celle signalée par BONS et PASTEUR (1959) chez les *D. pictus* du Maroc.

La longévité des espèces *D. pictus* et *D. sardus* atteint 9 années au moins. L'âge exact est impossible à déterminer après la troisième année.

La gamme des proies ingérées est très vaste et s'étend des Mollusques aux Reptiles. Beaucoup d'objets non comestibles sont avalés, car le réflexe de préhension est très développé et la vue faible.

L'estivation et l'hibernation sont déclenchées par abaissement de la température et surtout du degré hygrométrique de l'air, presque toujours consécutifs à des périodes prolongées de mistral en hiver et de vent du sud en été. Il n'y a pas chez eux d'engourdissement comparable à celui des *Ranidae*. Les Discoglosses extraits de leurs abris hivernaux ou estivaux sont actifs et bien réveillés.

Ces Amphibiens sont doués d'un sens hydrotropique relativement développé qui leur permet de retrouver, à des distances importantes, la nappe d'eau qu'ils fréquentent habituellement. Ce sont des animaux sédentaires, qui ne s'écartent de leur habitat normal qu'à la suite de longues périodes de pluie ou encore lorsqu'ils sont chassés par le dessèchement de leur habitat ou l'augmentation massive du taux de salinité.

D. pictus et *D. sardus* sont des Amphibiens à pontes annuelles multiples. Celles-ci peuvent atteindre le chiffre élevé de 6 pontes par an avec un total approximatif de 6.000 œufs pour *D. pictus*, et de 4 pontes avec 5.000 œufs pour *D. sardus*.

Le nombre d'œufs est peu élevé par rapport à celui des Amphibiens anoues européens en général, mais très supérieur à celui des autres *Discoglossidae* (*Alytes obstetricans*, 250 œufs par an, *Bombina variegata* et *B. bombina*, 600 à 1.000 œufs par an).

L'amplexus est lombaire et rapide; les lieux de ponte sont choisis sans grand discernement, ce qui a pour conséquence la destruction par dessiccation d'une grande partie des œufs et des larves.

Le réflexe hydrotropique déclenche la recherche des points d'eau et la ponte. Ce réflexe est moins puissant que chez les *Bufo-nidae*, car les Discoglosses s'éloignent peu des cours d'eau.

Pendant les périodes de reproduction, les mâles de *D. pictus* et *D. sardus* sont revêtus d'un tégument spécial. Ce tégument disparaît à la suite d'une mue qui intervient peu après l'accouplement.

Les Discoglosses ont un chant nuptial particulier spécial au mâle qui se distingue nettement du cri de détresse. Ce dernier est commun aux deux sexes.

Les périodes de repos sexuel entre les pontes ne dépassent pas une vingtaine de jours. Les pontes elles-mêmes ont lieu tous les deux mois environ, mais tout ou partie d'entre elles peut être supprimé lorsque les conditions atmosphériques sont défavorables.

Les expériences de croisement auxquelles nous avons procédé et la non-viabilité des produits F₂ viennent à l'appui d'arguments morphologiques (morphologie crânienne, données biométriques) incontestables.

Nous estimons que ces résultats confirment l'opinion de TSCHUDI qui considérait qu'il y a lieu de distinguer spécifiquement les deux formes.

En outre, l'écologie a révélé certaines différences minimes, mais constantes, qui permettent de penser que ces deux espèces dérivent d'un ancêtre commun, sans doute récent, qui vivait dans des conditions climatiques chaudes, probablement subtropicales.

La découverte récente de la troisième espèce vivante actuellement connue du genre *Discoglossus* apporte peut-être un jalon entre cet ancêtre hypothétique et les formes actuelles. Nous n'avons pu examiner qu'un type, mais nous espérons que les hybrides entre l'espèce palestinienne et les deux espèces méditerranéennes, si le croisement est possible, élargiront le champ de nos connaissances sur la phylogénie du genre (1).

(1) Nous remercions M. le professeur HAAS de l'Université de Jérusalem de nous avoir permis d'examiner ce spécimen et M. le professeur MERTENS, directeur honoraire du Senckenbergmuseum de Francfort, qui nous l'a transmis.

X. BIBLIOGRAPHIE (I)

- AELLEN, V., 1952. — Contribution à l'herpétologie du Maroc. *Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc*, 31 : 153-199, 6 figures.
- ANDERSON, J., 1892. — On a small collection of mammals, reptiles and batrachians from Barbary. *Proc. Zool. Soc.*, : 3-24, pl. I.
- ANGEL, F., 1946. — Faune de France. XLV, Reptiles et Amphibiens, 204 pages, figs.
- ANGEL, F., 1947. — Vie et mœurs des Amphibiens. 320 pages, figs.
- ANGEL, F., 1951. — Petit atlas des Amphibiens et des Reptiles (2), 2 vol., 130 + 141 pages, figs., 24 planches col.
- BALACHOWSKY, A., 1933. — L'Île de Port-Cros, au point de vue biogéographique. *C. R. Somm. Soc. Biogéogr.*, 10 (80) : 9-14.
- BALLOWITZ, E., 1904. — Die merkwürdigen, 2 1/4 Millimeter langen Spermien des Batrachiers *Discoglossus pictus* Otth. *Arch. Mikr. Anat.*, 63 : 343-364, pl. XVI.
- BAMBEKE, C., van. — voir HÉRON-ROYER, F. et BAMBEKE, C., van.
- BARTENEV, A., 1936. — Material zur allgemeinen Charakteristik der paläarktischen Fauna. I, *Amphibia. Arch. Naturgesch.*, 5 : 215-225.
- BEDRIAGA, J. von, 1883. — Beiträge zur Kenntniss der Amphibien und Reptilien der Fauna von Corsika. *Arch. Naturgesch.*, 49 (2) : 124-273, pl. III-v.
- BEDRIAGA, J. von, 1889. — Die Lurchfauna Europas. I, *Anura. Bull. Soc. Nat. Mosc.*, : 210-422 et 466-622, figures.
- BEDRIAGA, J. von, 1890. — Amphibiens et Reptiles recueillis en Portugal par M. Adolphe F. Moller, 87 pages.
- BELLEC, A. — voir STOLKOWSKI, J. et BELLEC, A.
- BETTA, E. de, 1874. — Fauna d'Italia. Parte IV, Rettili ed Anfibi, 107 pages, figs.
- BETTENCOURT-FERREIRA, J., 1892. — Revisao das Reptis e Batrachios de Portugal. *J. Sci. Lisb.*, 2 (2) : 268-290.
- BETTENCOURT-FERREIRA, J., 1896. — Reptis e Batrachios do Norte de Portugal a Hespagna. *J. Sci. Lisb.*, 4 (2) : 33-47.

(I) Seules les références se rapportant directement à ce travail ont été indiquées. La Bibliographie complète du genre comprend environ 2 000 titres.

- BETTENCOURT-FERREIRA, J. et SEABRA, A. de, 1913. — Catalogue systématique des vertébrés du Portugal. Reptiles et Amphibiens. *Bull. Soc. Port. Sci. Nat.*, 5 : 97-128.
- BETTENCOURT-FERREIRA, J.-B., 1937. — Independencia da Fauna Portuguesa. *Inst. de Zool. Augusto Volne* : 1-16.
- BETTENCOURT-FERREIRA, J.-B., 1943. — Revisao sistematica dos Anfíbios da Fauna Portuguesa. *Mem. Mus. Zool. Univ. Coimbra*, 144 : 1-3, figs.
- BIBRON, G. — voir DUMÉRIL, A. et BIBRON, G.
- BLANC, M., 1936. — Faune tunisienne. Reptiles et Batraciens, 280 pages, figures.
- BONAPARTE, Ch., 1839. — Iconografia della Fauna Italica, 2 (23 et 24), figs.
- BONS, J. — voir PASTEUR, G. et BONS, J.
- BOSCA, E., 1877. — Catalogo de los Reptiles y Anfíbios observados en España, Portugal e Islas Baleares. *Ann. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 6 : 1-30 et 39-68.
- BOSCA, E., 1880. — Catalogue des Reptiles et Amphibiens de la Péninsule Ibérique et des Iles Baléares. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 5 : 240-287.
- BOSCA, E., 1881. — Correcciones y adiciones al catalogo de los Reptiles y Anfíbios de España, Portugal y los Islas Baleares. *Ann. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 10 : 89.
- BÖTTGER, O., 1881. — Beitrag zur Kenntniss der Reptilien und Amphibien Spaniens und der Balearen. *Abh. Senck. Naturf. Ges.*, 12 : 371-392.
- BÖTTGER, O., 1883. — Die Reptilien und Amphibien von Marocco. *Abh. Senck. Naturf. Ges.*, 13 : 93-146, planches.
- BOULENGER, G.-A., 1881. — Catalogue of the *Batrachia Salienta s'Ecaudata* in the collections of the British Museum, XVI + 503 pages, 30 planches.
- BOULENGER, G.-A., 1889. — On the Reptiles and Batrachians obtained in Morocco by M. Henry Vaucher. *Ann. Nat. Hist.*, 3 (6) : 303-307.
- BOULENGER, G.-A., 1891. — Catalogue of the Reptiles and Batrachians of Barbary (Morocco, Algeria, Tunesia) based chiefly upon the notes and collections made in 1880-1884 by M. Fernand Lataste. *Trans. Zool. Soc.*, 13 : 93-164, pls. XIII-XVIII.
- BOULENGER, G.-A., 1891. — A Synopsis of the tadpoles of the European Batrachians. *Proc. Zool. Soc.*, 17 : 593-627, pls. XLV-XLVII.
- BOULENGER, G.-A., 1891. — On the occurrence of *Discoglossus* in the Lower Miocene of Germany. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 8 (6) : 83-85.
- BOULENGER, G.-A., 1897-1898. — The tailless Batrachians of Europe. III + 376 pages, figures, 24 planches.
- BOULENGER, G.-A., 1910. — Les Batraciens et principalement ceux d'Europe. 320 pages, figures.
- BRUCE, H. et PARKES, A., 1947. — Observations on *Discoglossus pictus* Otth. *Proc. Roy. Soc. London*, 134 B : 37-51, planches.
- BRUMPT, E., 1923. — Description de deux trypanosomes nouveaux : *T. sergenti* et *T. parroti* du *Discoglossus pictus*. *Ann. Parasit.*, 1 (4) : 337.
- BRUZZONE, C. — voir LANZA, B. et BRUZZONE, C.
- CAMERANO, L., 1878. — Osservazioni intorno agli Anfibi Anuri del Marocco. *Atti Acc. Torino*, 13 : 542-558.

- CAMERANO, L., 1879. — Studi sul genere *Discoglossus* Otth. *Atti Acc. Torino*, 14 : 435-451, pl. III.
- CAMERANO, L., 1883. — Ricerche intorno alla distribuzione geographica degli Anfibi Anuri in Europa. *Atti Acc. Torino*, 18 : 274-286, pl. III.
- CAMERANO, L., 1883. — Monografia degli Anfibi Anuri Italiani. *Mem. Acc. Torino*, 35 (2) : 187-284, pls. I-II.
- CAMERANO, L., 1884. — *Amphibiorum italiae enumeratio systematica*. *Proc. Zool. Soc.*, 1884 : 421-425 et *Zool. Anz.*, 7 : 497-499.
- CARPENTIER, C.-J., 1940. — La faune des vertébrés marocains. *Bull. Soc. Acclim. Fr.*, 87 (3) : 130-133.
- CARUCCIO, A., 1869. — Catalogo metodico degli animali vertebrati, riportati dalle escursioni nelle provincie meridionali, in Sicilia e in Sardegna, negli anni 1868-1869, dal cav. prof. Adolfo Targioni-Tozzetti, compilato dal dott. Antonio Caruccio. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat.*, 12 : 553-586.
- CETTI, F., 1777. — Storia naturale di Sardegna. III, Anfibi e Pesci, 208 pages, 5 planches.
- CHABANAUD, P., 1916. — Divers Reptiles et Batraciens du Maroc recueillis par M. Pallary. *Bull. Mus. Paris*, 38 : 228-233.
- CHABANAUD, P., 1919. — Reptiles et Batraciens recueillis en Algérie par M. Paul Pallary en 1919. *Bull. Mus. Paris*, 41 : 556.
- CHAIGNON, H. de, 1904. — Contribution à l'histoire naturelle de la Tunisie. *Bull. Soc. Autun*, 17 : 1-166.
- CHAMPY, C., 1923. — La spermatogenèse chez *Discoglossus pictus* (Otth). Comparaison avec celle des autres Discoglossides et des Vertébrés en général. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 62 (1) : 1-52, pl. I.
- COLOSI, G., 1928. — Caratteri faunistici della Sardegna. *L'Universo*, 9 (3) : 5-12.
- COPE, E., 1865. — Sketch of the primary groups of the *Batrachia Salientia*. *Nat. Hist. Rev.* : 97-120.
- COPE, E., 1866. — On the structure and distribution of the genera of Arciferous Anura. *Journ. Ac. Nat. Sci. Philad.*, 5 : 67-97, pl.
- COPE, E., 1867. — On the families of the raniform Anura. *Journ. Ac. Nat. Sci. Philad.*, 6 : 189-206.
- DEHAUT, E.-G., 1910. — Les venins des batraciens et les batraciens venimeux. VI + 64 pages.
- DEHAUT, E.-G., 1911. — Études zoologiques sur les batraciens de la Corse et de la Sardaigne suivies de considérations anatomophysiologiques sur la reproduction et la circulation chez les Salamandridés apneumones. *Matériaux pour la zoologie et la paléontologie de la Corse*, 2 : 21-52, 3 planches.
- DEHAUT, E.-G., 1920. — Contribution à l'étude de la vie vertébrée insulaire dans la région méditerranéenne occidentale et particulièrement en Sardaigne et en Corse, 94 pages, figures, 2 planches.
- DEHAUT, G. — voir PHISALIX, M. et DEHAUT, G.
- DESPAX, R., 1926. — Les reptiles et les batraciens. Histoires du peuple-ment de la Corse. *Bull. Soc. Hist. Nat. Corse*, 45 : 117-130.
- DESPOTT, G., 1914. — I nostri Rettili. *Journ. Malta Sci. Soc.*, 2 : 93-96.
- DESPOTT, G., 1915. — The Reptiles of the maltese Islands. *Zoologist*, 60 : 321-327.
- DEYROLLE, E., 1905. — Le Discoglosse peint. *Le Naturaliste*, 27 : 266.

- DOUMERGUE, F., 1901. — Essai sur la faune erpétologique de l'Oranie, avec des tableaux analytiques et des notions pour la détermination de tous les reptiles et batraciens du Maroc, de l'Algérie et de la Tunisie. *Bull. Soc. Géogr. Archéol. Oran*, 19, 21, 404 pages, 27 planches.
- DUGUY, R. et KNOEPFFLER, L.-Ph., 1958. — Reptiles et Batraciens des environs de Banyuls. *Vie et Milieu*, 9 (1) : 129-131.
- DUGUY, R. et SAINT-GIRONS, H., 1956. — Notes sur la faune herpétologique de Banyuls (Pyrénées-Orientales). *Vie et Milieu*, 7 : 413-416.
- DUMÉRIL, A. et BIBRON, G. — Erpétologie générale ou Histoire naturelle complète des Reptiles. 9 volumes + Atlas.
- ESCHERICH, C., 1896. — Beitrag zur Fauna des tunesischen Insel Djerba. *Verh. Zool. Bot. Ges. Wien*, 46 : 268-279.
- FORSYTH-MAJOR, C.-I., 1883. — Die Tyrrhenis. *Kosmos*, 13 : 106.
- FORSYTH-MAJOR, C.-I., 1885. — Ancora la Tyrrhenis. *Atti Soc. Toscana Sci. Nat.*, 4 : 20.
- FRIANT, M., 1944. — Caractères anatomiques d'un Batracien oligocène de la Limagne, le *Prodiscoglossus vertaizoni* nov. gen. nov. spec. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 219 (18-21) : 561-562, figures.
- GADOW, H., 1901. — Amphibia and Reptiles. X + 668 pages, figures, carte.
- GALLIEN, L., 1943. — Mue nuptiale et peau sexuelle chez le Discoglosse mâle. *Bull. Soc. Sci. Bretagne*, 18 (3-4) : 121-124, figures.
- GALLIEN, L., 1948. — Sur les caractères et l'intérêt biologique d'un Batracien anoure de Tunisie : *Discoglossus pictus* Otth. *Bull. Soc. Sci. Nat. Tunis*, 1 (1) : 80-82, planches.
- GALLIEN, L. et HOUILLON, C., 1951. — Table chronologique du développement chez *Discoglossus pictus*. *Bull. Biol.*, 75 (4) : 373-375, pls. VII-IX.
- GAUTHIER, H., 1928. — Recherches sur la faune des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie. *Minerva*, 173 pages, figures.
- GENÉ, G., 1839. — *Synopsis reptilium Sardiniae indigenorum*. *Mem. Acc. Torino*, 1 (2) : 257-286, pl. I-V.
- GIGLIOLI, E.-H., 1880. — Elenco dei Mammiferi, degli Ucelli e dei Rettili appartenenti alla fauna italiana, e catalogo degli Anfibi e dei Pesci italiani, 24 pages.
- GRASSÉ, P.-P., 1931. — La cytologie du *Trichomonas duboscqui* n. sp. et l'interprétation de l'appareil parabasal. *C. R. Soc. Biol.*, 152 : 511-514, figs.
- GRAVENHORST, J.-L., 1829. — *Deliciae Musei Zoologici Vratislaviensis*. *Fasciculus Primus*, 106 pages, 17 planches.
- GRIFFITHS, J., 1954. — On the « Otic element » in *Amphibia Salientia*. *Proc. Zool. Soc.*, 124 : 35-50, figs. 4 pls.
- GRIFFITHS, J., 1954. — On the nature of the fronto-parietal in *Amphibia Salientia*. *Proc. Zool. Soc.*, 124 : 781-792, figs, 2 pls.
- GROSS, W., 1954. — Zur Phylogenie des Schultergürtels. *Paläontol. Zeit.*, 28 (1-2) : 20-24, figs.
- GÜNTHER, A., 1858. — Catalogue of Batrachians in the British Museum. 160 pages, 12 planches.
- HEDIGER, H., 1928. — Die Tierwelt auf einer marokkanischen Farm. *Blätter für Aquar. Terrar. Kunde*, 39 (20) : 406-408, figs.

- HEDIGER, H., 1935. — Herpetologische Beobachtungen in Marokko. *Verh. Nat. Ges. Basel*, **46** : 1-49, figs.
- HEDIGER, H., 1937. — Herpetologische Beobachtungen in Marokko. II. Zur Herpetofauna der Umgebung von Ouezzar und Tanger. *Verh. Nat. Ges. Basel*, **48** : 183-192.
- HELDT, M., 1949. — Une nouvelle station de *Discoglossus pictus* Otth. *Bull. Soc. Sci. Nat. Tunis*, **2** (1) : 18.
- HELLMICH, W., 1935. — Auf Lurch-und Kriechtierfang in Zentralspanien. *Blätter für Aquar. Terrar. Kunde*, **46** : 251-256 figs.
- HELLMICH, W., 1956. — Die Lurche und Kriechtiere Europas. 166 pages, figures, 68 planches col.
- HELLMICH, W. — voir MÜLLER, L. et HELLMICH, W.
- HÉRON-ROYER, F., 1884. — Note sur les amours, la ponte et le développement du Discoglosse (*Discoglossus pictus* Otth) suivie de quelques remarques sur la classification des Anoures. *Bull. Soc. Zool. France*, **9** : 565-583, pl. XIV.
- HÉRON-ROYER, F., 1888 a. — Essai sur la transmission de la coloration chez les Batraciens anoures. *Bull. Soc. Zool. France*, **13** : 205-206.
- HÉRON-ROYER, F., 1888 b. — A propos du *Discoglossus auritus*. *Bull. Soc. Zool. France*, **13** : 220.
- HÉRON-ROYER, F., 1890 a. — Notices sur les mœurs des Batraciens. IV. *Bull. Soc. Etud. Sci. Angers*, **19** (2) : 45-88, 2 planches.
- HÉRON-ROYER, F., 1890 b. — Nouvelles observations sur l'acclimatation du *Discoglossus auritus*. *Bull. Soc. Zool. France*, **15** : 14.
- HÉRON-ROYER, F., 1891. — Le Discoglosse du Nord de l'Afrique *Discoglossus auritus* H.-R. *Revue Sci. Nat. Appl.*, **38** : 509-515.
- HÉRON-ROYER, F., et BAMBEKE, C. van, 1889. — Le vestibule de la bouche chez les Batraciens anoures d'Europe. *Arch. Biol.*, **9** : 185-309, planches XII-XXIV.
- HOUILON, C. — voir GALLIEN, L. et HOUILON, C.
- JAHANDIEZ, E., 1929. — Les Iles d'Hyères (3), 448 pages, figures, 27 planches, 5 cartes.
- JUNGFER, W., 1943. — Beiträge zur Biologie der Erdkröte (*Bufo bufo* L.) mit besonderer Berücksichtigung der Wanderung zu den Laichgewässern. *Z. Morph. u. ökol. Tiere*, **40** (1) : 117-157, figs.
- KLINGELHÖFFER, W., 1956. — Terrarienkunde. II. Lurche. 236 pages, figures, 5 planches col.
- KNAUER, F., 1878. — Naturgeschichte der Lurche (Amphibiologie). 340 pages, figures, 4 cartes, 1 tableau.
- KNOEPFFLER, L.-Ph., 1960. — Additifs à la faune herpétologique des îles d'Hyères. *Vie et Milieu*, **11** (2) : 331.
- KNOEPFFLER, L.-Ph., 1961. — Les Batraciens des îles méditerranéennes. *Colloque international du C. N. R. S. n° 94* : 159-161.
- KNOEPFFLER, L.-Ph., 1961. — Contribution à l'étude des Amphibiens et des Reptiles de Provence. *Vie et Milieu*, **12** (1) : 67-76, figures.
- KNOEPFFLER, L.-Ph., 1961. — Contribution à l'étude des Amphibiens et des Reptiles de Provence. *Vie et Milieu*, **12** (2) : 517-528.
- KNOEPFFLER, L.-Ph. — Faune terrestre et d'eau douce des Pyrénées-Orientales. Amphibiens. *Supplément à Vie et Milieu*. A paraître.
- KNOEPFFLER, L.-Ph. — voir DUGUY, R. et KNOEPFFLER, L.-Ph.

- KNOEPFFLER, L.-Ph. et SOCHUREK, E., 1956. — Amphibien und Reptilien zwischen Banyuls und Menton. *Aquarien und Terrarien*, 3 : 147-151 et 181-183, figs.
- KÖNIG, A., 1892. — Die Kriechthierfauna Tunesiens. *S. B. Niederrhein. Ges.* : 3-26.
- KRAUSSE, A., 1913. — Die sardischen Amphibien und Reptilien. *Arch. für Naturgesch.*, 79 : 42-43.
- LADEIRO, J.-M., 1956. — Anfíbios de Portugal (Notas para a sua classificação). *Mem. Mus. Zool. Univ. Coimbra*, 243 : 1-36, figs.
- LANTZ, L.-A., 1931. — Note sur la faune herpétologique des îles d'Hyères. *Bull. Soc. Zool. France*, 56 : 420-422.
- LANTZ, L.-A., 1947. — Note on *Discoglossus* in captivity. *Proc. Roy. Soc. London*, 134 B : 52-56.
- LANZA, B., 1955. — Notizie su alcuni Anfibi e Rettili dell'Italia Centrale e della Sardegna, con cenni sulla probabile presenza di un Urodelo nelle acque della Grotta del Bue Marino (Nuoro). *Monit. Zool. Ital.*, 63 : 300-308.
- LANZA, B. et BRUZZONE, C., 1959. — Erpetofauna dell'arcipelago della Galita (Tunisia). *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova*, 71 : 41-56, 6 figs.
- LATASTE, F., 1878. — Analyse de « Reptiles et Batraciens de la Galice » par V. Lopez Seoane. *Revue Intern. Sci.*, 1 (22) : 693.
- LATASTE, F., 1879. — Étude sur le *Discoglossus pictus* Otth. *Actes Soc. Linn. Bordeaux*, 33 (4) 3 : 275-343, 2 figures, 3 planches.
- LAURENT, P., 1935. — Contribution à la connaissance de la faune des vertébrés du Maroc (Batraciens, Reptiles). *Bull. Soc. Hist. Nat. Alger*, 26 (9) : 344-348.
- LAVAUDEN, L., 1926. — Les vertébrés du Sahara. 200 pages, figures.
- LE CERF, F., 1907. — Reptiles et Batraciens observés à Maison-Carrée (Algérie). *Ann. Assoc. Natural. Levallois-Péret*, 13 : 22-26.
- LEONARDI, C., 1897. — Rettili ed Anfibi del territorio di Girgenti (Sicilia). *Riv. Ital. Sci. Natur.*, 17 : 78-80.
- LOPEZ, E.-A., 1934. — Los caracteres geograficos de la herpetofauna iberica. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 34 (6) : 327-373, cartes.
- LYDEKKER, R., 1890. — Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum. *Anomodontia, Ecaudata, Caudata and Labyrinthodontia* and supplement. XXIII + 295 pages.
- MAILLES, C., 1889. — Le *Discoglossus* peint. *Bull. Soc. Centr. Aquicult. France*, 1 : 69.
- MARHERR, E., 1929. — *Discoglossus pictus* Otth und seine Zucht. *Blätter für Aquar. Terrar. Kunde*, 40 : 43-46, figs.
- MAYET, V., 1903. — Catalogue raisonné des Reptiles et Batraciens de la Tunisie. (Exploration scientifique de la Tunisie.) 32 pages.
- MENDELSSOHN, H. et STEINITZ, H., 1943. — A new Frog from Palestine. *Copeia* : 231-233, figs.
- MENDELSSOHN, H. et STEINITZ, H., 1944. — Contributions to the ecological zoogeography of the Amphibians of Palestine. *Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul*, 9 B (4) : 289-298.
- MERTENS, R., 1929. — *Glossosiphonia algira* Moquin Tandon als Parasit von *Hydromantes genei* Schlegel. *Blätter für Aquar. Terrar. Kunde*, 40 : 206-207.

- MERTENS, R., 1958. — Die Amphibien und Reptilien Korsikas. *Senck. Biol.*, **38**: 175-192, 1 planche.
- MERTENS, R. et MÜLLER, L., 1928. — Die Amphibien und Reptilien Europas. *Abh. Senck. Naturf. Ges.*, **41**, 62 pages.
- MERTENS, R. et MÜLLER, L., 1940. — Die Amphibien und Reptilien Europas. (II). *Abh. Senck. Naturf. Ges.*, **451**, 56 pages.
- MERTENS, R. et WERMUTH, H., 1960. — Die Amphibien und Reptilien Europas. (III), XI + 264 pages, figures.
- METCALF, M., 1923. — The Opalinid Ciliate Infusorians. *U.S. Nat. Mus.*, **120**, 484 pages, figures.
- METCALF, M., 1923. — The origin and the distribution of the Anura. *Am. Natural.*, **57**: 385-411, figs.
- METCALF, M., 1924. — The Opalinid Parasites and the geographical distribution of the bell-toads (*Discoglossidae*). *Anat. Rech. Philad.*, **29**: 119.
- MINA-PALUMBO, F., 1889-1893. — Rettili ed Anfibi Nebrodensi. *Natural. Sicil.*, **9**: 68-71, 91-95, 256-261, 279-283, **10**: 5-8; **11**: 112-114, 239-252; **12**: 52-56, 75-80, 148-150, 262-264, 282-287.
- MOSAUER, W., 1934. — The reptiles and amphibians of Tunisia. *Pub. Univ. Calif.*, **1**: 40-64, figs.
- MÜLLER, L. — voir MERTENS, R. et MÜLLER, L.
- MÜLLER, L. et HELLMICH, W., 1937. — Mitteilungen über die Herpetofauna der iberischen Halbinsel. *Zool. Anz.*, **117**: 65-73.
- NICHOLLS, G.-E., 1916. — The structure of the Vertebral Column in the Anura *Phaneroglossa* and its importance as a basis of classification. *Proc. Linn. Soc. London*, **128**: 80-92.
- NIEDEN, F., 1923. — Das Tierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen. *Anura*, **1**, 584 pages, figures.
- NOBLE, G.-K., 1922. — The Phylogeny of the Salientia. I. The osteology and the thigh musculature; their bearing on classification and phylogeny. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, **46** (1): 1-87, planches.
- NOBLE, G.-K., 1931. — The Biology of the Amphibia. XIII + 577 pages, figures.
- OLIVIER, E., 1894. — Herpétologie algérienne ou catalogue raisonné des Reptiles et des Batraciens observés jusqu'à ce jour en Algérie. *Mém. Soc. Zool. France*, **7**: 98-131.
- OLIVIER, E., 1896. — Matériaux pour la faune de Tunisie. I. Catalogue des Reptiles. *Revue Sci. Bourbonnais*, **9**: 117-128.
- OLTMANN, E., 1952. — Zur Morphologie des Zähne rezenter Amphibien. *Anat. Anz.*, **98**: 369-389, figs.
- OTTH, A., 1837. — Beschreibung einer neuen europäischen Froschgattung, *Discoglossus*. *Neue Denkschr. Allg. Schweiz. Gesellsch. Gesamt. Naturwiss.*, **1**: 1-8, figs.
- PALCICH, L., 1958. — Sulle due razze di *Discoglossus* che vivono in Sicilia. Primi rilievi sulla distribuzione e frequenza. *Boll. zool.*, **24**: 699-702.
- PALLARY, P., 1923. — Origines de la faune marocaine. *Bull. Soc. Hist. Nat. Alger*, **14**: 285-286.
- PAPP, A. et THENIUS, E., 1954. — Vösendorf. Ein Lebensbild aus dem Pannon des Wiener Beckens. *Mitt. Geol. Ges. Wien*, **46**: 41, pl. VI.
- PARIZY, R., 1952. — Le Discoglosse, *Discoglossus pictus*. *L'Aquarium et les Poissons*, **1**: 17-22, figures.

- PARKER, W.-K., 1868. — A monograph on the structure and development of the shoulder-girdle and sternum in the Vertebrata. 239 pages, 30 planches.
- PARKER, W.-K., 1877. — The morphology of the skull. 368 pages, figures.
- PARKES, A. — voir BRUCE, H. et PARKES, A.
- PASTEUR, G., 1954. — Notes de terrain. *C. R. Soc. Sci. Natur. Maroc*, 20 : 11-13.
- PASTEUR, G. et BONS, J., 1959. — Les Batraciens du Maroc. *Trav. Inst. Sci. Chérifien*, 17, 242 pages, figures, 3 planches couleurs, 3 cartes.
- PELLEGRIN, J., 1912 a. — Reptiles, Batraciens et Poissons du Maroc (Mission de M^{me} Camille du Gast). *Bull. Soc. Zool. France*, 37 : 255-262.
- PELLEGRIN, J., 1912 b. — Reptiles, Batraciens et Poissons du Maroc (récoltés par le Dr. H. MILLET). *Bull. Soc. Zool. France*, 37 : 262-264.
- PELLEGRIN, J., 1912 c. — Les Vertébrés des eaux douces du Maroc. *C. R. Ass. Fr. Av. Sci.*, 41 : 419-421.
- PELLEGRIN, J., 1924. — Batraciens et Poissons du sud-est du Maroc et du Sud-Oranais. *Bull. Mus. Paris*, 30 : 178-179.
- PELLEGRIN, J., 1925. — Les Reptiles et Batraciens du Grand et Moyen Atlas. *C. R. Acad. Sci.*, 181 : 880-882.
- PELLEGRIN, J., 1926 a. — La faune herpétologique et ichtyologique du Maroc et ses affinités géographiques. *C. R. Somm. Soc. Biogéogr.*, 18 : 9-11.
- PELLEGRIN, J., 1926 b. — Mission J. Pellegrin au Maroc. Reptiles, Batraciens et Poissons. *Bull. Mus. Paris*, 32 : 120-124.
- PELLEGRIN, J., 1926 c. — Reptiles, Batraciens et Poissons du Maroc oriental recueillis par M. P. Pallary. *Bull. Mus. Paris*, 32 : 159-162.
- PELLEGRIN, J., 1927. — Les Reptiles et les Batraciens de l'Afrique du nord française. *C. R. Ass. Fr. Av. Sci.*, 51 : 260-264.
- PERRIER, R., 1954. — La Faune de la France (9) 10, 214 pages, figures.
- PERRIER, E. et PERRIER, R., 1925. — Traité de zoologie, 7 : 2727-2882, figures.
- PHISALIX, M., 1908. — Action physiologique du venin muqueux des Batraciens et en particulier des *Discoglossidae*. *Bull. Mus. Paris*, 14 : 306-310.
- PHISALIX, M., 1922. — Animaux venimeux et venins. 2 volumes, 1600 pages, figures, 17 planches couleurs.
- PHISALIX, M. et DEHAUT, G., 1908. — Action physiologique d'un Batracien, le *Discoglossus pictus*. *Bull. Mus. Paris*, 14 : 302-304.
- PIVETEAU, J., 1955. — Traité de paléontologie. 5, 1114 pages, figures.
- POMEL, M., 1854. — Catalogue méthodique et descriptif des vertébrés fossiles découverts dans le bassin hydrographique supérieur de la Loire et surtout dans la vallée de son affluent principal, l'Allier. 193 pages.
- PORTEVIN, G., 1942. — Ce qu'il faut savoir des Reptiles et des Batraciens de France, 135 pages, figures, 6 planches couleurs.
- RAMASWAMI, L., 1942. — The discoglossid skull. *Proc. Ind. Ac. Sci.*, B 16 (1) : 10-24, figs.

- REPCIUC, E., 1937. — Morphologische Reaktionen an Froschlarvenkulturen (*Bufo viridis*) in verschiedenen Salzlösungen. *Arbeit aus dem Anatomischen Institut Jassy*, 46 pages, 13 planches.
- ROZET, M., 1833. — Voyage dans la Régence d'Alger. 3 volumes. Atlas.
- SAINT-GIRONS, H. — voir DUGUY, R. et SAINT-GIRONS, H.
- SALGUES, R., 1935. — Port-Gros, Étude de géographie physique. *Ann. Soc. Hist. Nat. Toulon* : 37-56, figures.
- SAUTET, J., 1934. — Contribution à l'étude des animaux venimeux de Corse dans leurs rapports avec la médecine humaine. *Bull. Soc. Hist. Nat. Corse*, 52 : 292-293.
- SCHLEGEL, H., 1841. — Bemerkungen über die in der Regentschaft Algier gesammelten Amphibien, in Wagner (M.). *Reisen in der Regentschaft Algier in den Jahren 1836, 1837 und 1838*. 2 vols., atlas.
- SCHREIBER, E., 1875. — *Herpetologia Europaea*. 639 pages, figures.
- SCHREIBER, E., 1912. — *Herpetologia Europaea* (2) X + 960 pages, figures, + supplément, 1913, 54 pages.
- SCHREITMÜLLER, W., 1914. — *Discoglossus pictus* Otth. Der Scheibenzüngler und seine Haltung im Aquarium. *Blätter für Aquar. Terrar. Kunde*, 25 : 214-215, figs.
- SCHULZE, E., 1890. — *Amphibia Europaea*. *J. Ber. Ver. Magdeburg* : 163-178.
- SEABRA, A. de. — voir BETTENCOURT-FERREIRA, J. et SEABRA, A. de.
- SEOANE, V., 1877. — Reptiles y Anfíbios de Galicia. *Ann. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 6 : 349-358.
- SEQUEIRA, E., 1894. — Liste des Amphibiens et Reptiles du Portugal. *C. R. Ass. Fr. Av. Sci.*, 22 : 611-615.
- SEURAT, L.-G., 1930. — Exploration zoologique de l'Algérie 1830-1930. Reptiles et Batraciens : 177-216, figures.
- SOCHUREK, E. — voir KNOEPFFLER, L. Ph. et SOCHUREK, E.
- STEFANI-PEREZ, T. de, 1905. — Note su alcuni Batracchi della Sicilia. *Natural. Sicil.*, 17 : 245-249.
- STEINDACHNER, F., 1867. — Amphibien der Novara. 70 pages, 5 planches.
- STEINITZ, H., 1955. — Occurrence of *Discoglossus nigriventer* in Israël. *Bull. Res. Council Israël*, 5 B (2) : 192-193.
- STEINITZ, H. — voir MENDELSSOHN, H. et STEINITZ, H.
- STOLKOWSKI, J. et BELLEC, A., 1959. — Influence des rapports ioniques du milieu sur la croissance et le développement des embryons de *Discoglossus pictus* Otth et *Rana temporaria* Linné. Premières observations. *C. R. Acad. Sci.*, 248 (23) : 3349-3351.
- STOLKOWSKI, J. et BELLEC, A., 1960. — Influence du rapport potassium calcium (K) / (Ca) du milieu sur la distribution des sexes chez les têtards de *Discoglossus pictus* Otth, élevés en solution de Ringer. *C. R. Acad. Sci.*, 251 (16) : 1669-1671.
- STRAUCH, A., 1862. — Essai d'une erpétologie de l'Algérie. *Mém. Ac. Imp. Sci. St. Pétersbourg*, 7 (4) 7, 86 pages.
- STRÜBING, H., 1954. — Ueber Vorzugstemperaturen von Amphibien. *Zeitsch. Morph. Oekol.*, 43 : 356-386.
- THENIUS, E. — voir PAPP, A. et THENIUS, E.
- TOSCHI, A., 1953. — Note sui vertebrali dell'Isola di Montecristo. *Ric. Zool. appl. Caccia*, 23 : 1-52, figs, 1 carte.

- THOMAS, E., 1955. — Untersuchungen über den Helligkeits- und Farbensinn der Anuren. *Zool. Jahrb. (Allg. Zool.)*, **66** : 129-178, figs.
- TSCHUDI, J.-J., 1837. — Nachtrag, in Otth. — Beschreibung einer neuen europäischen Froschgattung, *Discoglossus*. *Neue Denkschr. Allg. Schweiz. Gesellsch. Gesamt. Naturwiss.*, **1** : 8.
- TSCHUDI, J.-J., 1838. — Classification der Batrachier mit Berücksichtigung der fossilen Thiere dieser Abtheilung der Reptilien. *Mém. Soc. Sci. Nat. Neuchâtel*, **2**, 98 pages, 6 planches.
- VARALDI, M., 1953. — Les Batraciens du Maroc occidental. *C. R. Soc. Sci. Nat. Maroc*, **19** (7) : 119-120.
- VARALDI, M., 1953. — Les Batraciens anoures. *C. R. Soc. Sci. Nat. Maroc*, **19** (8) : 131.
- WEINGAND, K., 1923. — *Discoglossus pictus* Otth, der bunte Scheibenzünger. *Blätter für Aquar. Terrar. Kunde*, **34** : 46-47.
- WERMUTH, H. — voir MERTENS, R. et WERMUTH, H.
- WERNER, F., 1892 a. — Ausbeute einer herpetologischen Excursion nach Ost-Algerien. *Verh. Zool. Bot. Ges. Wien*, **42** : 350-355.
- WERNER, F., 1892 b. — Tierleben in Ost-Algerien. *Zool. Gart.*, **33** : 264-273, figs.
- WERNER, F., 1894. — Zweiter Beitrag zur Herpetologie von Ost-Algerien. *Verh. Zool. Bot. Ges. Wien*, **44** : 75-87.
- WERNER, F., 1914. — Ergebnisse einer von Professor F. Werner im Sommer 1910 mit Unterstützung aus dem Legate Wedl ausgeführten Forschungsreise nach Algerien. II, Vertebrata (a), Reptilien und Batrachier. *Sitz. Ber. Akad. Wiss. Wien*, **123** : 331-358, pl.
- WERNER, F., 1929. — Wissenschaftliche Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise nach West-Algerien und Marokko. II, Reptilien und Amphibien. *Sitz. Ber. Akad. Wiss. Wien*, **138** : 331-358, pl.
- WERNER, F., 1931. — Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise nach Marokko. *Sitz. Ber. Akad. Wiss. Wien*, **140** (1) (3-4) : 113-208, figs.
- WETTSTEIN-WESTERBHEIM, O., 1955. — Die Fauna der miozänen Spaltenfüllung von Neudorf an der March (C. S. R.) *Amphibia (Anura) et Reptilia*. *Sitz. Ber. Akad. Wiss. Wien*, (1), **164** (10) : 805-815, 2 pls.
- WINTREBERT, P., 1908. — Sur la présence du *Discoglossus*. *Bull. Soc. Zool. France*, **33** : 54.
- WINTREBERT, P., 1908. — Sur la présence à l'état indigène en France de *Discoglossus pictus* Otth. *C. R. Ass. Fr. Av. Sci.*, **38**, résumés, p. 83-84.
- WITTE, G.-F. de, 1930. — Mission saharienne Augiéras-Draper 1927-1928. Reptiles et Batraciens. *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris*, **2** (2) : 614-618, figs.
- WOLTERSTORFF, W., 1900. — Ueber *Discoglossus pictus* und *Glossosiphonia algira* auf Corsika. *Blätter für Aquar. Terrar. Kunde*, **11** : 45-47 et *Zool. Anz.*, **23** : 23-27.
- WOLTERSTORFF, W., 1901. — Streifzüge durch Korsika. 130 pages, figures.
- WURMBACH, H., 1943. — Die Tierwelt des Mittelmeergebietes und ihre Ausstrahlungen in den mitteleuropäischen Raum. 20 pages.
- YAKOWLEF, O., 1948. — Sur la présence de *Discoglossus pictus* à Perpignan (Pyrénées-Orientales). *La Feuille des naturalistes*, **3** (6-7) : 81.
- ZITTEL, K.-A. von, 1911. — Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie). **2**, 598 pages, figures.
- ZYL, J. van, 1950. — Die beskrywende en vergelykende Anatomie van die Skedel van *Discoglossus pictus* (Gravenhorst). *Ann. Univ. Stellenbosch*, **26**, A (12) : 1-26, figs.

GRÉGARINES D'INVERTÉBRÉS MARINS DE LA RÉGION DE BANYULS

I. EUGRÉGARINES PARASITES DE CRUSTACÉS DÉCAPODES

par Jean THÉODORIDÈS

Nous nous proposons dans ce mémoire et les suivants d'étudier les Grégarines d'Invertébrés marins de la région de Banyuls et principalement les espèces inféodées aux Crustacés et Annélides Polychètes.

Le présent travail sera consacré aux parasites de Crustacés Décapodes (essentiellement Brachyours) observés au cours de l'année 1961.

TECHNIQUES D'ÉTUDE.

Le tube digestif (intestin et cæcums) des animaux étudiés est ouvert sur lame et son contenu est étalé en frottis humides colorés soit par le carmin acétique, soit par l'hémalun de Mayer, soit par l'hématoxyline ferrique de Heidenhain.

Les kystes récoltés dans l'intestin postérieur sont placés en goutte pendante (eau de mer) dans une lame creuse pour obtention des spores.

HÔTES ÉTUDIÉS.

Une vingtaine d'espèces de Crustacés Décapodes furent examinées. Des Grégarines furent observées dans les hôtes suivants : *Atelecychus septemdentatus* Montagu, *Calappa granulata* L., *Carcinus maenas mediterranea* Czerniavsky, *Goneplax angulata* (Pen-

nant), *Pachygrapsus marmoratus* (F.), *Pinnotheres pinnotheres* (L.)
Xantho rivulosus (Risso), *Homarus gammarus* (L.), *Pagurus pri-
deauxi* Leach

Les Crustacés suivants s'avèrent toujours négatifs : *Aristeus antennatus* (Risso), *Pontonia custos* Forsk., *Dardanus arrosor* (Herbst), *Clibanarius erythropus* (Latr.) [= *misanthropus* (Risso)], *Galathea* sp., *Porcellana longicornis* (L.), *Dromia personata* (L.) (= *vulgaris* Milne Edwards), *Paromola cuvieri* (Risso), *Dorippe lanata* (L.), *Ilia nucleus* (L.), *Macropipus depurator* (L.), *M. tuberculatus* (Roux), *Xantho poressa* (Ol.) [= *hydrophilus* (Herbst)], *Pilumnus hirtellus* (L.), *Eriphia verrucosa* (Forsk.) [= *spinifrons* (Herbst)], *Pisa nodipes* (Leach), *Acanthonyx lunulatus* (Risso), *Inachus dorsettensis* (Pennant), *Macropodia longirostris* (Fabr.).

La terminologie employée ici est celle de HOLTHUIS et GOTTLIEB (1958).

GRÉGARINES OBSERVÉES.

Les Eugrégarines parasites de Crustacés marins appartiennent aux familles suivantes : *Cephaloidophoridae* Watson Kamm 1922 (*Cephaloidophora*; hôtes : Cirripèdes (Balanes), Amphipodes, Décapodes), *Uradiophoridae* Grassé 1953 (*Uradiophora*, *Heliospora*, *Pyxinoïdes*; mêmes hôtes), *Porosporidae* Labbé 1899 (*Porospora*, *Pachyporospora*, *Nematopsis*; hôtes : Décapodes pour les stades végétatifs avec sporogonie et gamogonie chez des Mollusques Lamellibranches).

Il faut ajouter quelques genres insuffisamment connus (*Callyntrochlamys* Frenzel, *Ganymedes* Huxley, *Cephalobus* Kruse etc...).

Les parasites de Crustacés Décapodes observés jusqu'ici à Banyuls appartiennent aux deux seules familles des *Cephaloidophoridae* et *Porosporidae*.

Dans le présent mémoire seront mentionnées plusieurs espèces déjà connues mais dont certains stades avaient été imparfaitement décrits et d'autres espèces, nouvelles pour la science.

Nous n'avons pas pu toujours obtenir le cycle complet de celles-ci, mais estimant que les stades observés permettent sans doute possible de les différencier des espèces déjà connues, nous n'hésiterons pas à en donner ici une diagnose, nous réservant de faire connaître les autres stades de leur cycle dans des notes ultérieures.

LOCALISATION CHEZ L'HÔTE (fig. 1).

Chez les Brachyours examinés, nous avons observé une localisation assez constante des Grégarines étudiées : alors que les trophozoïtes et kystes de *Porospora* se rencontrent presque toujours

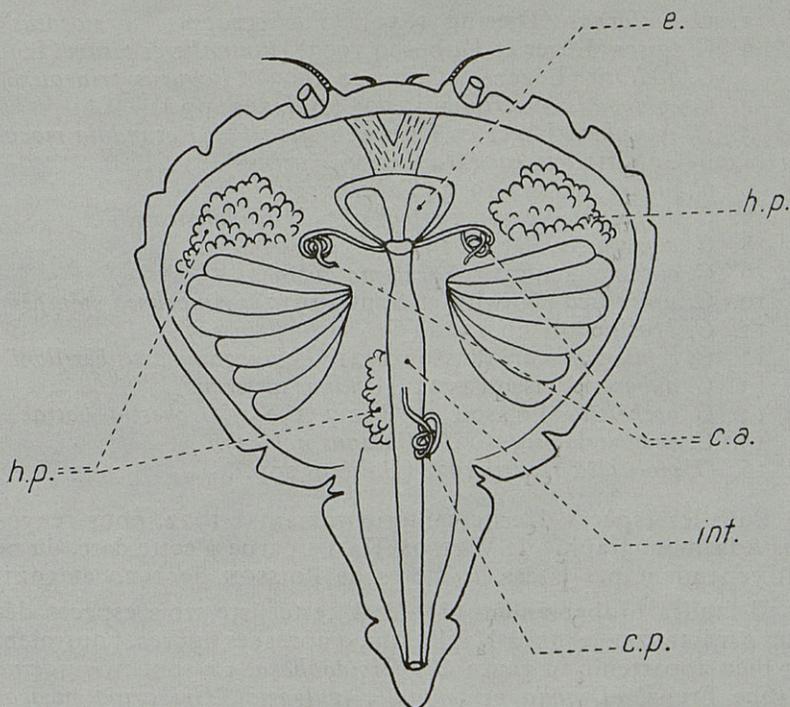


Fig. 1. — Représentation schématique de l'appareil digestif d'un Crabe, montrant la localisation des Grégarines (*c.a.* = cæcums antérieurs; *e.* = estomac; *hp.* = hépatopancréas; *int.* = intestin; *c.p.* = cæcum postérieur).

dans la partie postérieure de l'intestin, les *Cephaloidophora* sont presque constamment dans les cæcums antérieurs, en obstruant parfois presque toute la lumière.

ÉTUDE SYSTÉMATIQUE.

FAMILLE DES CEPHALOIDOPHORIDAE

Watson Kamm 1922

Cette famille comprend le seul genre *Cephaloidophora* Mavrodiadi 1908 dont les espèces suivantes étaient connues jusqu'ici :

1. *C. conformis* (Diesing 1851) (*Pachygrapsus marmoratus*).
2. *C. fossor* (Léger et Duboscq 1903) [*Pinnotheres pisum* (L.)].
3. *C. ocellata* (Léger et Duboscq 1903) (*Pagurus prideauxi*).
4. *C. communis* Mavrodiadi 1908 (*Balanus* spp.).
5. *C. maculata* Léger et Duboscq 1911 (= *Rotundula maculata* Pixell-Goodrich 1949) (*Gammarus marinus*).
6. *C. talitri* Mercier 1912 (*Talitrus saltator*).
7. *C. delphinia* Watson 1916 (*Talorchestia longicornis*).
8. *C. nigrofusca* Watson 1916 (*Uca* spp.).
9. *C. olivia* Watson 1916 (*Libinia dubia*).
10. *C. ampelisca* (Nowlin et Smith 1917) (*Ampelisca spinipes*).
11. *C. brasili* Poisson 1920 (*Orchestia littorea*).
12. *C. echinogammari* Poisson 1921 (*Echinogammarus berilloni*).
13. *C. duboscqi* Poisson 1924 (*Athanas nitescens*).
14. *C. orchestiae* Poisson et Remy 1925 (*Orchestia bottae*).
15. *C. magna* Henry 1938 (*Balanus nobilis*).
16. *C. multiplex* Henry 1938 (*Balanus* spp.).

Pour les espèces décrites antérieurement à 1922, nous renvoyons à la monographie de WATSON KAMM parue à cette date, où ne sont cependant pas citées les notes de POISSON de 1920 et 1921.

Il faudra probablement ajouter à cette liste trois espèces décrites par FRENZEL (1885) à Naples qui, d'après ses figures, pourraient fort bien appartenir au genre *Cephaloidophora*. Ce sont : *Gregarina dromiae* Frenz. (*Dromia personata* = *vulgaris*), *Gregarina nicaeae* Frenz. (*Hyale pontica* = *Nicaea nilsonii*), *Gregarina caprellae* Frenz. (*Caprella* sp.).

Gregarina acanthogammari Zvetk. et *G. baicalensis* Zvetk. décrites par Zvetkov (1928) chez des Gammarides du Lac Baïkal (U. R. S. S.) doivent aussi être des *Cephaloidophora*.

Il est également probable que les deux espèces décrites par A. S. PEARSE (1932-1933) chez des Crustacés des Indes et du Siam appartiennent à ce genre. Il s'agit de *Steinina metaplaxi* Pearse (*Metaplax dentipes* et de *Gregarina ucae* Pearse [*Uca dussumieri* (M. Edw.)].

Enfin, comme nous le verrons plus loin à propos des *Porosporidae*, certains stades de *Porospora* (et notamment de *P. nephropis*

Léger et Duboscq 1915) seraient en fait des *Cephaloidophora* et nous décrirons dans le présent mémoire deux espèces nouvelles : *C. drachi* n. sp. et *C. knoepffleri* n. sp.

Notons que les *Cephaloidophora* rappellent beaucoup les *Gregarina* des Insectes par certains aspects de leur morphologie et de leur biologie (associations en chaîne, infestation de groupes de Crustacés assez éloignés : Cirripèdes, Amphipodes, Décapodes, vaste répartition géographique).

Elles en diffèrent cependant par leur développement intracellulaire (il est extracellulaire chez les *Gregarina*) et le fait que le gamétokyste s'ouvre par simple rupture (chez les *Gregarina*, il est pourvu de sporoductes).

Voyons maintenant les espèces de ce genre que nous avons observées à Banyuls.

1. *Cephaloidophora conformis* (Diesing).

Hôte : *Pachygrapsus marmoratus* (Fabr.), île Encallaidora, cap Creus (Espagne), 1^{er} juillet 1961, 27 novembre 1961; Banyuls, 13 juillet 1961. Cette espèce décrite et figurée dès 1787 par CAVOLINI est probablement la plus ancienne Grégarine connue (cf. fig. 2, A).

Si cet auteur la prit pour un petit ténia, considérant les noyaux comme des orifices sexuels, il eut néanmoins le mérite de noter avec une très grande précision sa localisation dans les cæcums gastriques de l'hôte.

Cette espèce fut placée tour à tour dans les genres *Gregarina*, *Aggregata*, *Frenzelina*, *Cephaloidophora*, *Carcinoecetes*. Pour la synonymie voir WATSON KAMM (1922, p. 38).

LÉGER et DUBOSCQ (1909) en donnent une description assez complète et ont très bien précisé sa localisation chez l'hôte, déjà remarquée, nous venons de le voir, plus d'un siècle avant par CAVOLINI.

Ces auteurs écrivent : « Les couples sont souvent très nombreux dans les longs cæcums gastriques dont ils obstruent parfois la lumière jusqu'à l'extrémité distale. A l'œil nu ou mieux, à la loupe, ces cæcums envahis sont d'un blanc laiteux, et leur contenu se résout en nombreuses Grégarines lorsqu'on les dilacère avec une aiguille ».

Ils indiquent comme longueur moyenne des individus associés 400 μ pour le primite et 650 μ pour le satellite.

Nous avons observé sensiblement les mêmes dimensions dans les associations examinées : primitives de 400 à 470 μ , satellites de 400 à 700 μ (fig. 2, B-E).

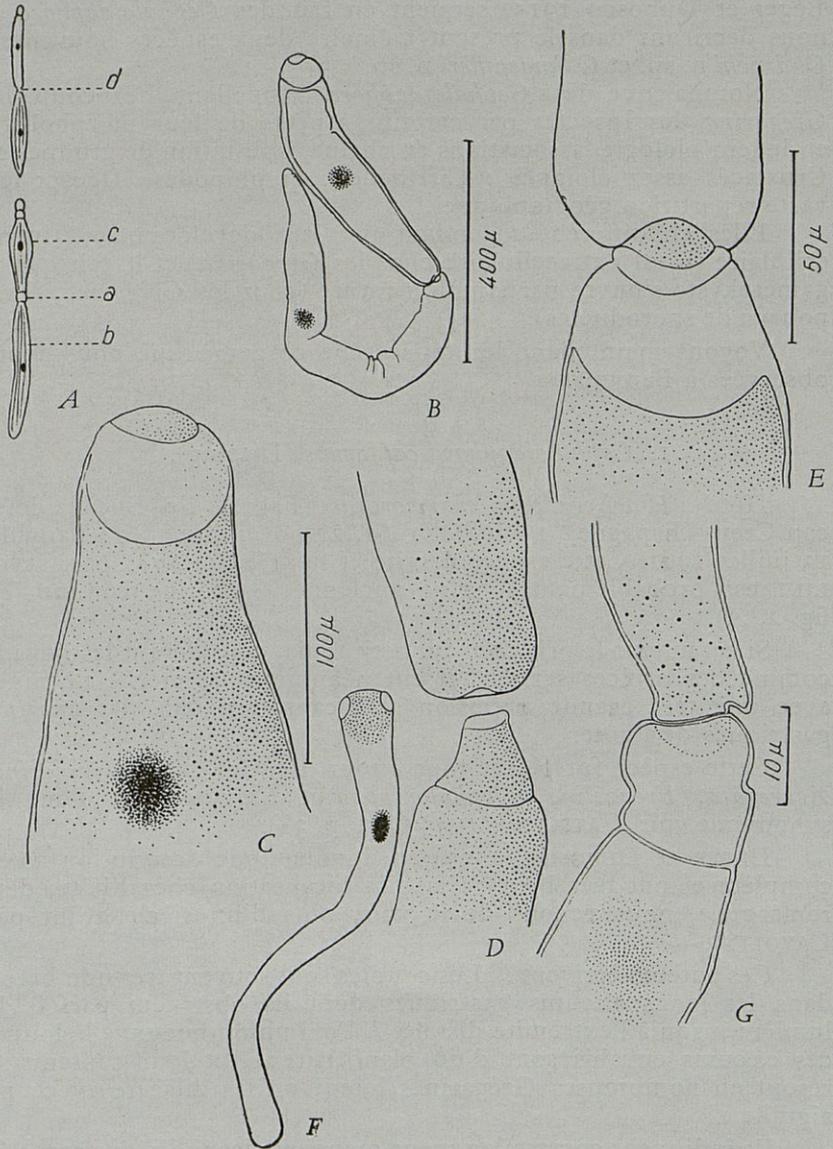


Fig. 2. — *Cephaloidophora conformis* (Diesing); A, dessin original de CAVOLINI (1787) : les lettres désignent les diverses parties des associations; B, association; C, région antérieure d'un primate; D, E, jonction entre primate et satellite; F, primate de *C. ocellata* (Léger et Duboscq); G, jonction entre primate et satellite de *C. ocellata*.

G. H. BALL (1938) place cette Grégarine dans le genre *Carcinoecetes* qui, nous l'avons montré tout récemment (THÉODORIDÈS 1961), est synonyme de *Porospora* et *Nematopsis*.

Cet auteur a observé cette espèce à Sète chez *Pachygrapsus marmoratus* qui semble en être le seul hôte connu, la spécificité étant ici assez étroite.

BALL donne comme dimensions maximales des sporadins $650 \mu \times 65 \mu$ et précise, comme les auteurs qui l'avaient précédé, que *C. conformis* est très abondante dans les cæcums du crabe.

2. *Cephaloidophora ocellata* (Léger et Duboscq).

Hôte : *Pagurus prideauxi* Leach, Banyuls, mai 1959, avril 1961.

Cette espèce est très fréquente à Banyuls dans les cæcums gastriques de ce Pagure, chez qui LÉGER et DUBOSCQ l'ont décrite en 1903 sous le nom d'*Aggregata vagans*.

Ultérieurement, ces mêmes auteurs (1907, 1908, 1909) la placèrent dans le genre *Frenzelina* d'où WATSON KAMM (1922) la retira pour en faire une *Cephaloidophora*.

Nous avons revu les associations à primitives caractéristiques de 200μ ou davantage, dont le protomérite porte souvent dans ses angles antérieurs deux zones éclaircies rappelant vaguement des ocelles (d'où le nom d'*ocellata* donné à cette espèce) (fig. 2, F).

Dans une note préliminaire au présent mémoire (THÉODORIDÈS 1961), nous avons rappelé que chez cette Grégarine, le septum est toujours présent dans le satellite (fig. 2, G), contrairement à ce qui a lieu, comme nous le verrons plus loin, chez les *Porospora*.

Comme on le remarquera facilement en comparant les figures 2, C, D, F, dessinées à la même échelle, *C. ocellata* a des dimensions beaucoup plus réduites que *C. conformis*.

3. *Cephaloidophora drachi* n. sp.

Hôte : *Xantho rivulosus* (Risso), Banyuls, juillet et septembre 1961. Cette espèce comme les précédentes se rencontre dans les cæcums gastriques de l'hôte.

Dans une association observée, le primitive a une longueur d'environ 140μ et le satellite de 125μ (fig. 3, A), la largeur moyenne étant de 60μ . Le noyau est sphérique ou ovalaire.

Dans une autre association, les individus sont plus grands (primitive : 230μ , satellite : 270μ). D'autres individus étaient isolés (fig. 3, B, C, D).

Nous avons pu très bien observer la structure du protomérite du primate. Celui-ci est de forme arrondie et globuleuse; l'entocyte est uniformément ponctué sauf dans la région antérieure où l'on observe une plage claire au milieu de laquelle on voit nettement un petit mucron qui représente la cicatrice de l'épimérite ou peut-être l'épimérite lui-même (fig. 3, B, C, G).

Cet aspect du protomérite du primate rappelle beaucoup celui de *Cephaloidophora orchestiae* Poisson et Remy 1925.

On observe dans ce protomérite une autre caractéristique morphologique déjà signalée chez plusieurs Grégarines. Il s'agit d'un « noyau protoméritique » situé en arrière de la zone de l'épimérite et toujours beaucoup plus réduit que le noyau du deutomérite (fig. 3, G). Sa forme et ses dimensions varient entre une sphère de 5 μ de diamètre et un corpuscule ovale de 10 \times 5 μ , alors que le noyau du deutomérite peut atteindre 20 \times 15 μ .

La partie postérieure du deutomérite du primate possède parfois deux petites dents contre lesquelles s'insère le protomérite du satellite (fig. 3, D, F). On observe souvent une structure analogue dans le genre *Gregarina*.

Bien que nous n'ayons pas obtenu tout le cycle de cette *Cephaloidophora*, il semble certain qu'il s'agit là d'une espèce inédite tant par son hôte que par sa morphologie.

Nous la nommerons donc *Cephaloidophora drachi* n. sp., la dédiant respectueusement au Professeur P. DRACH.

4 *Cephaloidophora knoepffleri* n. sp.

Hôte : *Pinnotheres pinnotheres* (L.) dans *Pinna nobilis* L., Banyuls, juin et septembre 1961.

Cette espèce trouvée dans les cæcums gastriques de l'hôte est représentée par des individus isolés, non associés.

L'infestation peut être assez forte et on observe parfois plusieurs dizaines d'individus de différentes tailles obstruant la lumière du cæcum d'où ils s'échappent lorsque l'on ouvre celui-ci (fig. 4, A).

Les plus jeunes stades vus mesurent environ 65 μ .

Comme chez *C. orchestiae* Poisson et Remy, l'épimérite des céphalins est constitué par un petit mucron surmontant le protomérite (fig. 4, F).

La forme des sporadins est variable; tantôt le deutomérite est de forme ovulaire (fig. 4, D, E), tantôt globuleux et beaucoup plus large que le protomérite (fig. 4, B.).

La structure de l'entocyte de cette Grégarine est très caractéristique : dans le protomérite, on observe à la partie antérieure une plage claire rebordée d'un anneau d'entocyte granuleux plus ou moins développé (fig. 4, B, G).

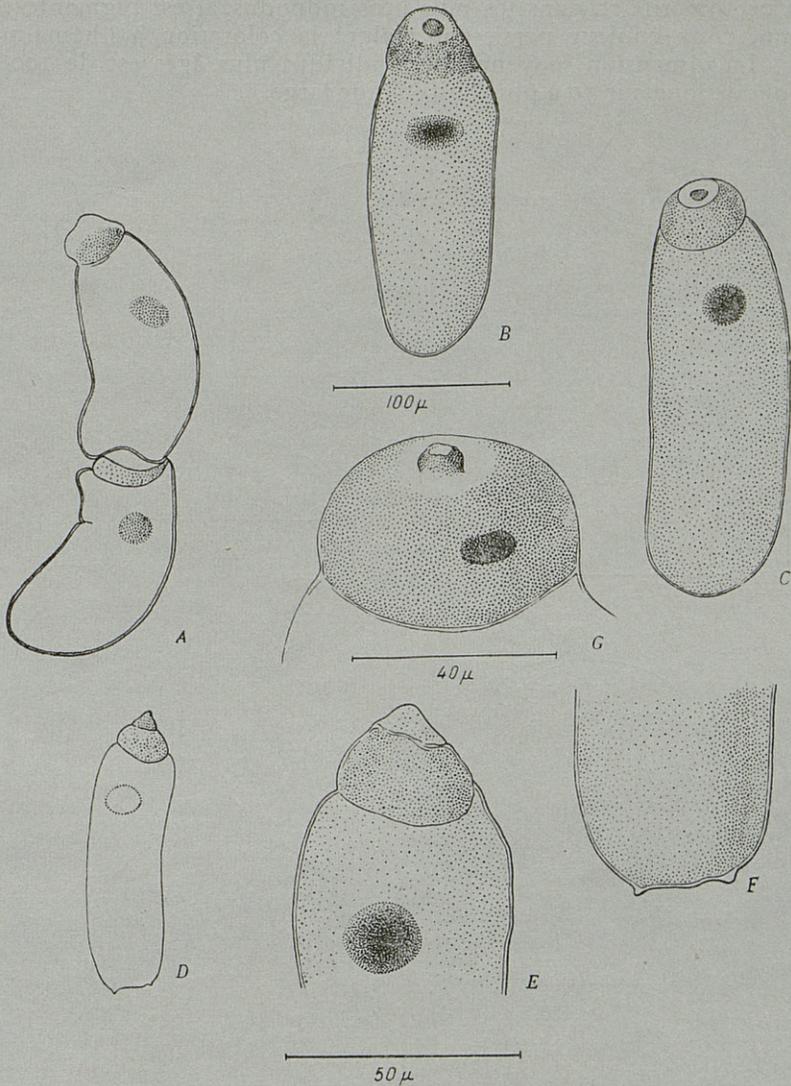


Fig. 3. — *Cephaloidophora drachi* n. sp.; A, association; B, C, D, sporadins isolés; E, détail de la région antérieure d'un primitive; F, détail de la région postérieure du même; G, protomérite avec « noyau » et épimérite (échelle de 100 μ pour A à D, de 50 μ pour E et F).

L'entocyte du deutomérite est beaucoup plus dense que celui du protomérite et, dans les plus gros individus, il est pigmenté en brun, cette couleur persistant malgré la coloration à l'hémalun.

La dimension moyenne des individus plus âgés est de 100 à 160 μ de long sur 70 à plus de 100 μ de large.

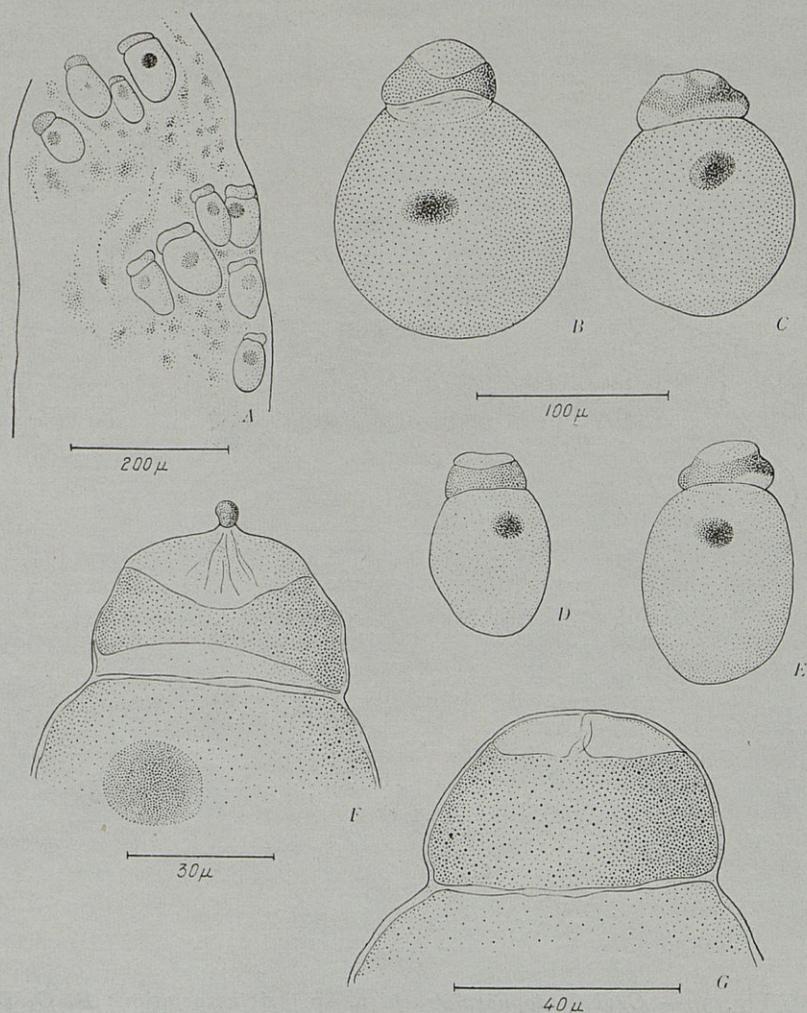


Fig. 4. — *Cephaloidophora knoeffleri* n. sp.; A, groupe de sporadins dans le cæcum gastrique de l'hôte; B-E, sporadins isolés (on remarque la forme globuleuse des exemplaires figurés en B et C); F, détail de la région antérieure d'un céphalin; G, détail de la région antérieure d'un sporadin.

Le noyau ovalaire mesure de 20 à 30 μ dans son plus grand axe. Une espèce de *Cephaloidophora*, *C. fossor* a été décrite chez *Pinnotheres pisum* (L.) par LÉGER (1901) et fut revue par LÉGER et DUBOSCQ (1903, 1909).

Notre espèce se distingue de *C. fossor* par plusieurs caractères et tout d'abord par le fait que les sporadins isolés se rencontrent dans les cæcums alors que chez *C. fossor* on a affaire à des associations présentes dans l'intestin de l'hôte.

D'autre part, si on se reporte à l'unique figure connue d'une association de *C. fossor* donnée par LÉGER et DUBOSCQ (1909), on voit que la constriction au niveau du septum est à peine indiquée, la base du protomérite étant aussi large que le deutomérite, alors que chez notre espèce, on observe toujours une constriction très nette.

De plus, cette Grégarine présente des formes globuleuses qui n'ont pas été signalées chez *C. fossor*.

Pour ces diverses raisons, nous considérons la présente espèce comme nouvelle et la dédions à M. L.-Ph. KNOEPFFLER qui a bien voulu nous aider dans ces recherches, la nommant *C. knoepffleri* n. sp.

FAMILLE DES POROSPORIDAE Labbé 1899

Cette famille comprend des Grégarines hétéroxènes effectuant leur cycle alternativement chez des Crustacés Décapodes (phase végétative) et des Mollusques Lamellibranches (gamogonie et sporogonie).

Le genre *Porospora* A. Schneider comprenait jusqu'ici les cinq espèces citées par LÉGER et DUBOSCQ (1925). Ce sont : *P. gigantea* E. Van Beneden [*Homarus gammarus* (L.)], *P. nephropis* Léger et Duboscq (*Nephrops norvegicus* L.), *P. portunidarum* (Frenzel) (*Carcinus maenas mediterranea*, *Portunus arcuatus*), *P. legeri* de Beauchamp (*Eriphia spinifrons* Herbst) et enfin, *P. maraisi* Léger et Duboscq (*Portunus* = *Macropipus depurator*).

Comme l'écrivaient avec raison LÉGER et DUBOSCQ (1925, p. 129) : « La liste des espèces de ce genre s'allongera certainement quand on étudiera avec soin les Grégarines des Crustacés Décapodes ».

C'est ainsi que nous décrivons ici deux nouvelles *Porospora* : *P. grassei* n. sp. et *P. petiti* n. sp. et que nous donnerons des précisions sur certains stades évolutifs et divers détails morphologiques relatifs à *P. portunidarum* (Frenzel).

Nous rattacherons à la famille des *Porosporidae* le curieux genre *Pachyporospora* Théod. 1961.

Comme nous l'avions déjà fait remarquer dans une note antérieure (THÉODORIDÈS, 1961), il semble que certaines confusions aient été faites par divers auteurs dans la description de certains stades évolutifs des *Porosporidae* qui en fait appartiendraient à des *Cephaloidophoridae*.

Ceci tient en partie à ce que la gamogonie et la sporogonie de ces Grégarines survenant chez les Mollusques ont été souvent mieux étudiées (cf. notamment HATT, 1931) que le développement des stades végétatifs qui a lieu chez des Crustacés Décapodes.

Suivant les conceptions de LÉGER et DUBOSCQ et de HATT, résumées par P. GRASSÉ (1953), les stades de *Porosporidae* évoluant chez les Crustacés comprendraient : un sporozoïte fixé à l'épithélium intestinal qui donnerait un premier céphalin, puis ce dernier abandonnerait l'intestin et deviendrait l'élément constitutif d'associations qui se fixeraient ultérieurement à la muqueuse intestinale (hypercéphalins), s'en détachant ensuite pour donner des hypersporadins, puis des kystes producteurs de gymnosporos.

En fait, d'après les observations poursuivies à Banyuls et l'examen des figures de LÉGER et DUBOSCQ et de HATT, il semble bien que certaines des associations représentées par ces auteurs, dans lesquelles le satellite a un protomérite distinct avec septum bien caractérisé appartiennent à des *Cephaloidophoridae*, car chez les satellites des chaînes de *Porosporidae*, nous avons noté que le septum faisait totalement défaut ou qu'il était remplacé par une simple strie n'atteignant pas de chaque côté l'épicyte de la Grégarine (cf. fig. 5, F).

Au contraire, si on interprète ces associations comme étant celles de *Cephaloidophoridae*, ce qui semble être licite vu leur ressemblance morphologique avec celles-ci, on n'a plus besoin de faire appel aux notions d'hypercéphalins et hypersporadins qui seraient des stades exceptionnels chez les Eugrégarines.

Cette interprétation semble particulièrement applicable aux figures de *Porospora nephropis* données par HATT (1931 p. 392-393) qui correspondent certainement à une *Cephaloidophora*.

De plus, le parasitisme simultané des Crustacés Décapodes par deux familles distinctes de Grégarines serait tout à fait conforme à ce que l'on a déjà observé dans les relations hôtes-parasites de ces Protozoaires, chez d'autres Invertébrés.

De même que les *Stylocephalidae* sont des parasites anciens phylogéniques, infestant exclusivement les Coléoptères Ténébrionides (cf. THÉODORIDÈS et PIERRE, 1960), infestés secondairement par des *Gregarinidae*, parasites récents, écologiques et euryxènes, les

Porosporidae seraient des parasites phylogéniques de Crustacés Décapodes infestés secondairement par les *Cephaloidophoridae* (d'ailleurs très voisins morphologiquement des *Gregarinidae*, comme nous l'avons dit précédemment) parasites récents, écologiques.

Notons cependant que la localisation dans le tube digestif de l'hôte diffère pour ces deux familles : les *Cephaloidophora* que nous avons observées étaient toutes dans les cæcums gastriques antérieurs, alors que les *Porosporidae* se trouvaient dans l'intestin moyen et postérieur (cf. fig. 1).

Les observations que nous serons amené à faire ultérieurement diront si ces hypothèses se trouvent confirmées dans tous les cas. Notons qu'il existe un autre genre appartenant à la famille des *Porosporidae* : *Nematopsis* A. Schneider; il se distingue de *Porospora* car il forme des sporocystes monozoïques alors que dans ce dernier genre, les sporozoïtes restent nus dans les leucocytes des Mollusques hôtes.

Des espèces de ce genre ont été étudiées par divers auteurs américains (PRYTHERCH, 1940, SPRAGUE et ORR, 1955, KRUSE, 1959).

D'après les figures données par PRYTHERCH, pour ce qui est du cycle de *Nematopsis ostrearum*, il semble que cet auteur ait eu en réalité affaire à deux Grégarines différentes dont l'une est probablement une *Cephaloidophoridae*.

Notons que l'on ne peut d'ailleurs savoir si on est en présence de *Porospora* ou de *Nematopsis* d'après les stades végétatifs évoluant chez les Crustacés.

Le seul auteur qui ait essayé d'individualiser ces deux genres est HATT (1931).

Pour lui, la nature de l'hôte entrerait également en ligne de compte, en plus du critère que constitue la morphologie des spores. *Porospora* dépourvu de sporocystes (sporozoïtes nus) serait un parasite ancien infestant des Macroures alors que *Nematopsis* avec ses sporocystes monozoïques serait plus évolué et parasiterait uniquement des Brachyoures.

Et HATT appuie sa façon de voir par le fait que les Macroures seraient plus anciens phylogénétiquement que les Brachyoures.

Ceci l'amène à considérer plusieurs des *Porospora* de Crustacés Décapodes citées par LÉGER et DUBOSCQ (1925), à savoir *P.portunidarum* et *P. legeri*, comme des *Nematopsis*.

Cette interprétation nous semble discutable, car on peut admettre que l'absence de sporocyste est au contraire un caractère évolué et non primitif.

D'ailleurs certains auteurs, tels SPRAGUE (1954) et KRUSE (1959) ont décrit comme *Nematopsis* (*N. penaeus* Sprague) une *Porosporidae* évoluant chez des Macroures (*Penaeus* spp.).

Nous jugeons donc plus prudent, dans le présent travail, d'adopter la terminologie de LÉGER et DUBOSCQ et de considérer les Porosporides de Brachyoures comme appartenant au genre *Porospora*

Voyons maintenant les espèces appartenant à cette famille observées dans la région de Banyuls.

5. *Porospora gigantea* E. Van Beneden

Hôte : *Homarus gammarus* (L.), Banyuls, mai 1961.

La dissection du tube digestif d'un Homard nous a permis de mettre en évidence un kyste de Grégarine mesurant 300 μ de diamètre que nous rapportons à cette espèce.

Ce kyste mis en observation pour obtention des gymnospires a malheureusement périclité par suite d'une infection bactérienne.

6. *Porospora portunidarum* (Frenzel)

Hôte : *Carcinus maenas mediterranea* Czerniavsky, étang de Salses (Aude), septembre 1961.

Il était intéressant de retrouver cette Grégarine décrite par Frenzel (1885) sous le nom d'*Aggregata portunidarum* chez *Portunus arcuatus* et *Carcinus maenas* (= *C. maenas mediterranea*) de Naples et qui n'avait, semble-t-il, pas été redécrite et figurée depuis LÉGER et DUBOSCQ (1911), HATT (1931) ne la mentionnant que tout à fait incidemment dans son mémoire sur les Porosporides.

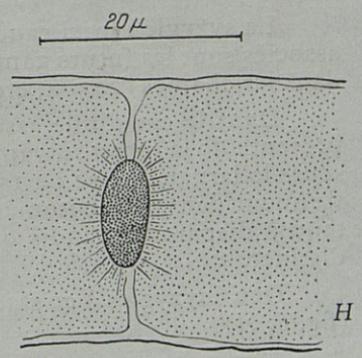
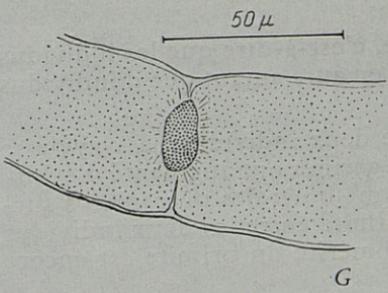
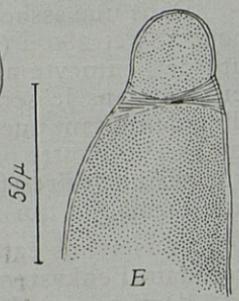
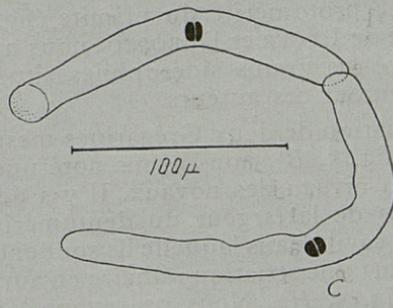
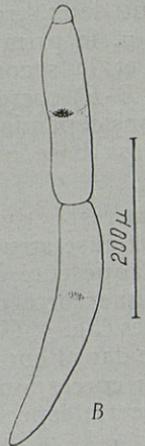
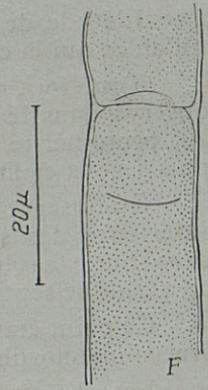
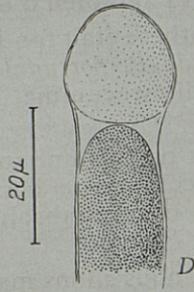
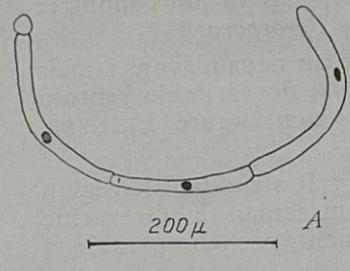
Grâce aux exemplaires observés en 1961, nous sommes maintenant en mesure de préciser certains points de la morphologie et du cycle de cette espèce.

Mais nous ferons d'abord quelques remarques concernant la position taxinomique de *P. portunidarum*.

Dans une note préliminaire (THÉODORIDÈS, 1961), nous avons fait état d'une confusion possible entre *Cephaloidophoridae* et *Porosporidae*, comme nous l'avons rappelé ci-dessus.

Nous avons notamment supposé que *Porospora portunidarum* et *P. nephropis* (cette dernière espèce *pro parte*) pourraient appartenir en fait aux *Cephaloidophoridae*.

Fig. 5. — *Porospora portunidarum* (Frenzel); A, chaîne de trois individus; B, C, associations de deux individus; D, E, détail du protomérite de deux primitives (le sarcocyte est bien visible en E); F, détail de la jonction d'un primitive (en haut) et d'un satellite (en bas); on note la strie tenant lieu de véritable septum; G, H, détails de la région périnucléaire du satellite figuré en B.



L'étude de la première de ces deux espèces va nous montrer qu'en ce qui la concerne, il s'agit bien d'une *Porospora*.

Toutefois, notre hypothèse était fondée car nous n'avons jamais observé dans les chaînes de *P.portunidarum* de véritable septum au protomérite des satellites, comme l'avaient figuré FRENZEL, puis LÉGER et DUBOSCQ.

On observe seulement parfois une sorte de strie dans la région antérieure des satellites, celle-ci ne barrant jamais la Grégarine dans toute sa largeur et n'étant absolument pas comparable à un véritable septum (fig. 5, *F*).

Ce point étant éclairci, nous allons maintenant donner quelques précisions morphologiques sur cette espèce.

Les chaînes d'individus associés en comprennent deux, trois ou davantage (fig. 5, *A-C*). Dans une chaîne de 650 μ , le primate mesure environ 255 μ , le premier satellite 150 μ et le second 275 μ (fig. 5, *A*). Le protomérite du primate (fig. 5, *D-E*) correspond bien à la figure de LÉGER et DUBOSCQ; nous n'avons cependant pas toujours observé les grains sidérophiles situés à sa base que décrivent et représentent ces auteurs.

Dans une association de deux Grégarines mesurant respectivement 225 et 280 μ (fig. 5, *B*), nous avons noté une curieuse structure de l'entocyte au niveau des noyaux. Il y a de chaque côté de ceux-ci, dans le sens de la largeur du deutomérite, une sorte de sillon délimitant une cavité dans laquelle ils sont enclavés (fig. 5, *G*); on observe d'autre part une striation radiaire en auréole dans l'entocyte périnucléaire (fig. 5, *H*). Nous ne savons à quoi correspond cette formation qui n'avait pas été vue jusqu'ici chez cette espèce.

Nous avons également observé diverses modalités de syzygies précédant l'enkystement proprement dit qui n'avaient pas été non plus décrites par les auteurs ayant étudié avant nous *P.portunidarum*.

La syzygie est ici caudo-frontale, c'est-à-dire que les individus associés sont les futurs gamontes; il y en aura autant que d'individus dans les chaînes (2, 3, 4, etc...).

Dans le cas d'une association de deux individus, la syzygie se présente de la façon suivante : les Grégarines ont augmenté d'épaisseur (la largeur passe de 15 μ à environ 50 μ); des plissements surviennent dans les deutomérîtes et la limite entre les deux individus tend à disparaître tandis que le protomérite du primate est encore distinct.

Deux syzygies à ce stade mesurent respectivement 450 et 500 μ (fig. 6, *A*).

On observe au sommet du protomérite du primate de ces stades un petit mucron qui doit représenter la cicatrice de l'épimérite (fig. 6, B).

A un stade ultérieur, le nombre des plissements augmente et les deux individus se recroquevillent l'un contre l'autre (fig. 6, C). Nous avons également observé des stades semblables mais où le nombre d'individus en syzygie était de trois (fig. 6, D) ou de quatre (fig. 6, E).

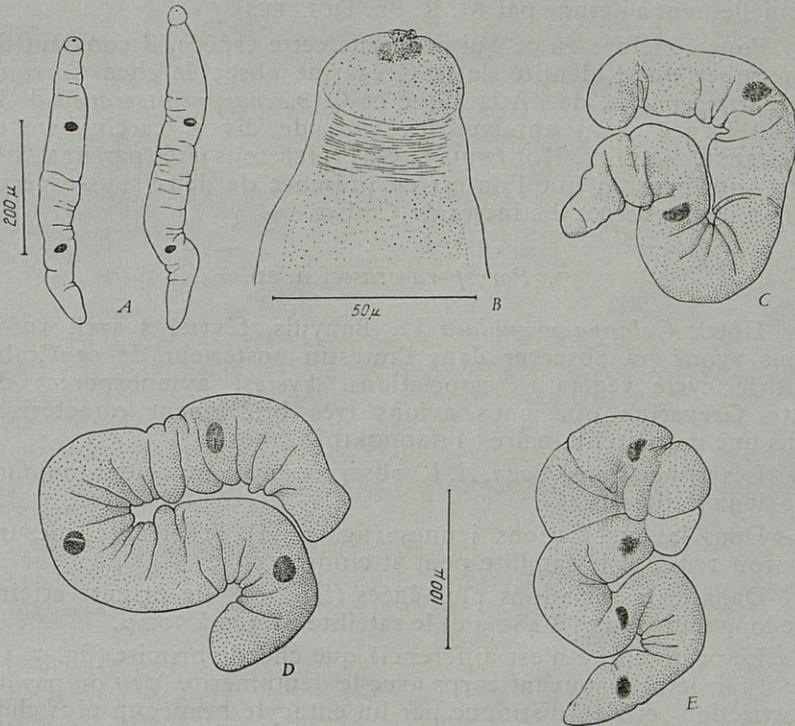


Fig. 6. — *Porospora portunidarum* (Frenzel); A, deux syzygies; B, détail du protomérite d'une syzygie; C, stade ultérieur d'une syzygie de deux individus; D, *id.* de trois individus; E, *id.* de quatre individus.

On a, dans de tels cas, l'image curieuse et paradoxale d'un Protiste plurinucléé que l'on retrouvera encore plus accentuée chez *Pachyporospora laubieri* Théod.

Nous ferons enfin quelques remarques concernant l'infestation des *Carcinus* méditerranéens par cette Grégarine.

Il semble que cette infestation soit limitée aux Crabes de certains étangs saumâtres; c'est ainsi que LÉGER et DUBOSCQ avaient déjà noté que tous les individus de l'étang de Pérols (Hérault) étaient parasités par *P.portunidarum* tandis que ceux de l'étang de Thau en étaient indemnes, mais porteurs de Sacculines.

De notre côté, nous n'avons trouvé cette Grégarine que chez les *Carcinus* de l'étang de Salses où HATT (1931) l'avait également observée, ceux de l'étang de Sigean en étant indemnes, mais ayant l'hépatopancreas bourré de larves d'un Trématode digénétique (actuellement à l'étude par M. R. Ph. DOLLFUS).

Pour conclure en ce qui concerne cette espèce, il convient de remarquer que l'identité de la Grégarine observée chez *Carcinus maenas maenas* L. de l'Atlantique et *C. maenas mediterranea* de la Méditerranée vient appuyer les vues de divers carcinologistes (DEMEUSY, VEILLET, HOLTHUIS et GOTTLIEB, tous cités par ALMAÇA, 1961) qui pensent que l'on est en présence de deux sous-espèces et non deux espèces distinctes de Crabes.

7. *Porospora grassei* n. sp.

Hôte : *Calappa granulata* L., Banyuls, février à avril 1961. Nous avons pu observer dans l'intestin postérieur de ce Crabe tout le cycle végétatif (associations, kystes, gymnosporés) de cette Grégarine que nous avons très brièvement caractérisée dans une note préliminaire (THÉODORIDÈS, 1961).

Les associations (fig. 7, A, B) observées ne comportent toujours que deux individus.

Dans les associations jeunes (fig. 7, A), le primite mesure environ 100 μ et le satellite peut atteindre 150 μ .

Dans les associations plus âgées (fig. 7, B) le primite atteint une longueur de 225 à 480 μ et le satellite de 300 à 700 μ .

Le protomérite n'est différencié que chez le primite (fig. 7, C, D); il fait le plus souvent corps avec le deutomérite (peu ou pas de constriction) et s'en distingue par un entocyte beaucoup plus clair qui contient dans la partie basale de gros granules de paraglycogène. L'entocyte du deutomérite est finement ponctué et l'on voit nettement, à un fort grossissement, un myocyte bien développé avec de nombreux myonèmes; ceux-ci sont particulièrement bien visibles à la base du protomérite (fig. 7, C).

Le noyau est assez volumineux et mesure de 15 à 20 μ de diamètre (fig. 7, F). La jonction entre primite et satellite est caractérisée par un épicyte commun sans septum (fig. 7, E) et le satellite ne possède jamais de protomérite. Il n'y a pas même de strie dans la région antérieure de ce dernier comme chez *P.portunidarum*.

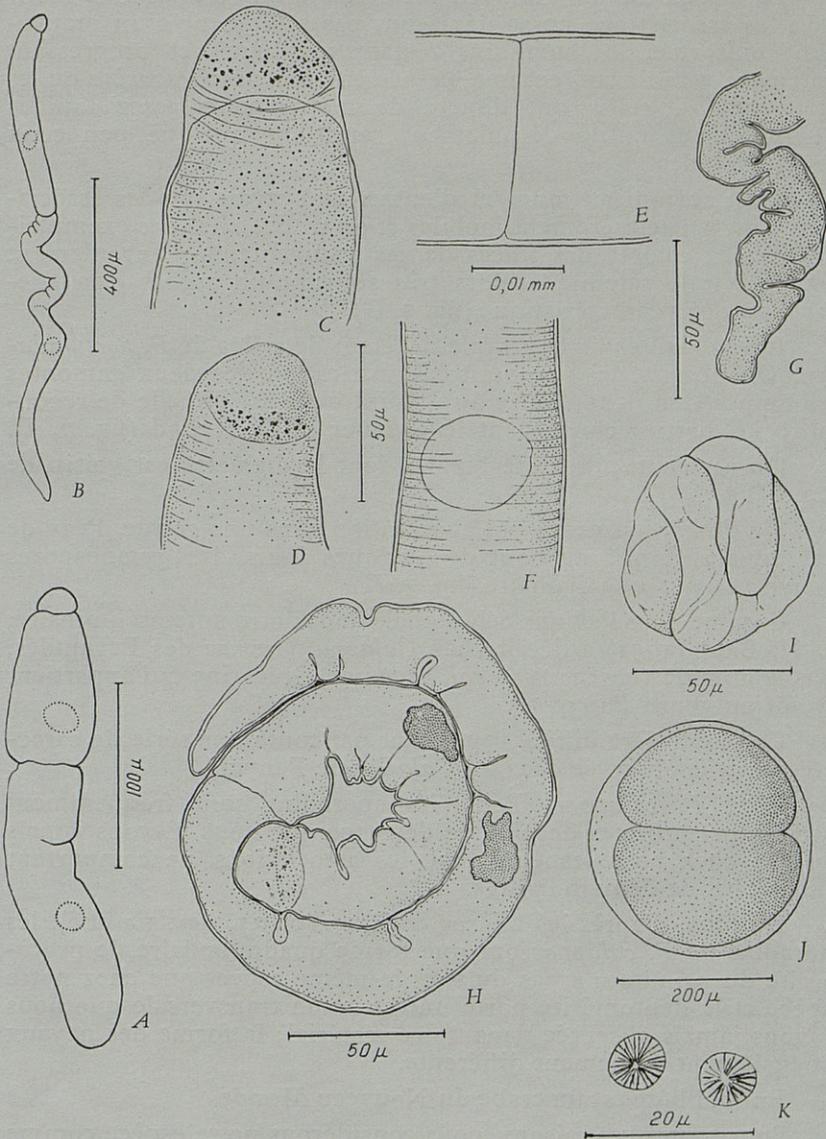


Fig. 7. — *Porospora grassei* n. sp.; A, B, associations; C, D, protomériles de deux primites; E, détail de la jonction du primite (à droite) et du satellite (à gauche); F, région du noyau; G, détail de la partie postérieure d'un satellite; H, I, syzygies; J, kyste; K, gymnospires.

La Grégarine des *Calappa* est douée d'une très grande motilité : les associations ne se déplacent pas seulement d'un mouvement uniforme, les sporadins restant rectilignes et progressant lentement vers l'avant comme c'est le cas chez les *Gregarina* ou les *Stylocephalus*, mais sont douées de mouvements assez rapides d'enroulement et de déroulement rappelant quelque peu ceux des Nématodes.

C'est surtout au moment d'entrer en syzygie que les associations sont particulièrement mobiles et on trouve chez des exemplaires fixés et colorés des traces de ces mouvements d'enroulement (fig. 7, H); le satellite a alors très souvent un aspect « en tire-bouchon » très caractéristique (fig. 7, G).

Les modalités de la syzygie diffèrent de celles de *P. portunidarum*. On observe ici une véritable intrication des deux gamontes pelotonnés l'un dans l'autre à tel point qu'il est difficile de reconnaître les parties constituant le premier ou le second (fig. 7, I).

On a ensuite un kyste biparti dont le diamètre est voisin de 300 μ (fig. 7, J).

Un de ces kystes mis en observation dans une goutte d'eau de mer nous a donné au bout de quelques jours des gymnospires d'environ 6 à 7 μ de diamètre (fig. 7, K).

Comme nous l'avions déjà signalé dans notre note préliminaire, G. H. BALL (1951) a décrit chez *Calappa flammea* des Bermudes, sous le nom de *Carcinoecetes calappae* une Grégarine qui appartient en fait au genre *Porospora*.

Cette dernière diffère cependant par toute une série de caractères de celle observée chez les *Calappa* de Banyuls.

Chez *P. calappae* (Ball), les sporadins sont fréquemment associés par groupes de plus de deux, ce que nous n'avons jamais observé chez notre espèce dont les associations ne comportent jamais plus de deux individus.

De plus, d'après les figures de BALL (pl. 35, figs. 7 a et b), les sporadins de *P. calappae* ont une forme quadrangulaire, le proto-mérite du primate n'a pas du tout le même aspect que chez notre espèce et le deutomérite porte une striation transversale que nous n'avons jamais observée dans notre matériel; la forme des noyaux est également totalement différente.

Enfin, l'hôte est un crabe du Nouveau Monde.

Pour toutes ces raisons, nous considérons notre espèce comme inédite et la nommons *Porospora grassei* n. sp., en respectueux hommage au Professeur P. GRASSÉ, Membre de l'Institut.

8. *Porospora petiti* n. sp.

Hôte : *Goneplax angulata* (Penn.), Banyuls, avril 1961.

Cette Grégarine dont nous avons observé les associations et les syzygies semble peu commune : sur 5 *Goneplax* examinés, un seul était infesté.

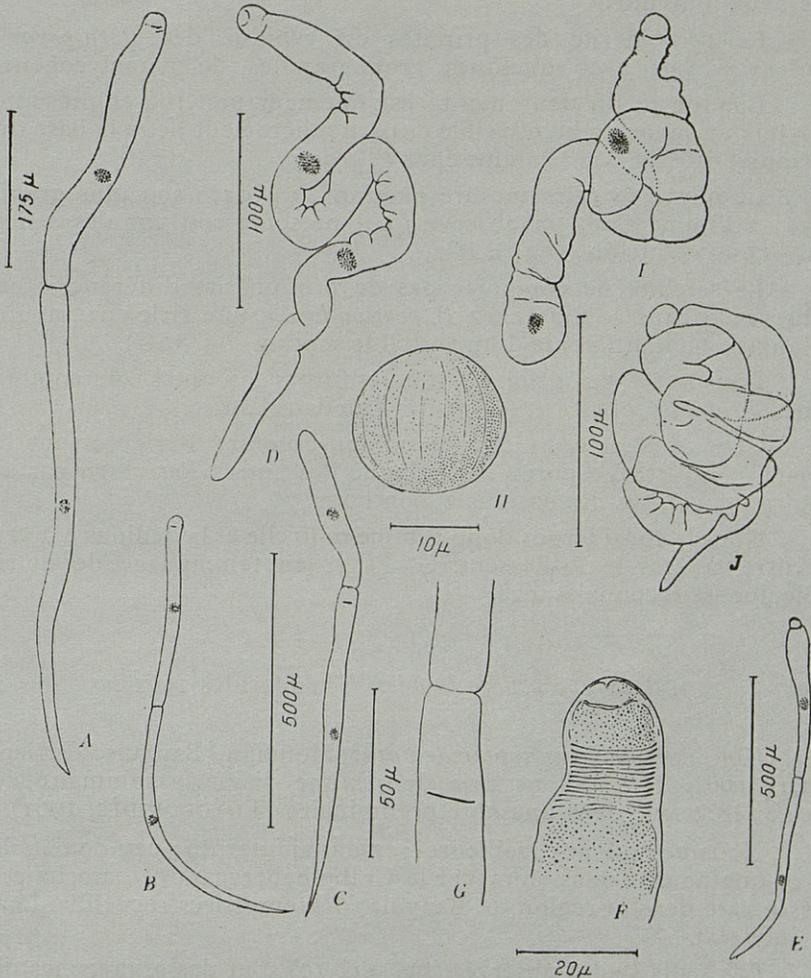


Fig. 8. — *Porospora petiti* n. sp.; A-E, associations; F, détail de la région antérieure d'un primitive; G, détail de la jonction du primitive et du satellite (comparer avec la fig. 5, F); H, noyau; I, J, syzygies.

Dans les associations (fig. 8, *A-E*), le primitive est toujours plus court que le satellite terminé en pointe. Voici les mesures de cinq de celles-ci (en microns) : association 1 (primitive : 300; satellite : 620); association 2 (primitive : 350, satellite : 530); association 3 (primitive : 350, satellite : 535); association 4 (primitive : 400, satellite : 600); association 5 (primitive : 450; satellite : 550).

Nous n'avons pas remarqué d'association comportant plus de deux individus.

Le protomérite des primitives est typique des *Porospora* : entocyte clair avec quelques gros granules de paraglycogène.

L'entocyte du deutomérite est finement ponctué et présente parfois un myocyte bien visible et particulièrement net à la base du protomérite (fig. 8, *F*) comme chez *P. grassei*.

Le noyau ovalaire mesure environ 20 μ dans son plus grand axe; à l'immersion, on observe qu'il présente souvent des stries en « côtes de melon » (fig. 8, *H*).

Le satellite ne comporte pas de protomérite différencié; on observe parfois comme chez *P.portunidarum* une strie en « rayure d'ongle » bien différente d'un véritable septum (fig. 8, *G*).

Dans les syzygies (fig. 8, *I, J*), les futurs gamontes sont comme chez *P. grassei*, plissés et entortillés l'un dans l'autre.

Cette espèce, dont nous espérons obtenir ultérieurement le kyste et les gymnospires, se distingue des autres *Porospora* par sa morphologie, ses dimensions et son hôte.

Nous la considérons donc comme nouvelle et la dédions à notre Maître et ami le Professeur G. PETIT en témoignage de notre affectueuse reconnaissance.

9. *Pachyporospora laubieri* Théodoridès 1961

Hôte : *Atelecyclus septemdentatus* Montagu, Banyuls, février-mars 1961. Nous avons déjà donné une diagnose sommaire de cette Grégarine dans une note préliminaire (THÉODORIDÈS, 1961).

Nous ne pouvons malheureusement ajouter que peu de détails à ce que nous disions alors, car le Crabe hébergeant ce parasite est assez rare dans la région de Banyuls (6 exemplaires recueillis dont 3 infestés).

Les seuls stades observés (fig. 9 et 10) sont des organismes de 500 à plus de 700 μ de long sur presque 200 μ de large résultant de la fusion totale de plusieurs individus car on observe jusqu'à trois noyaux sans aucune trace de septa.

La partie antérieure, qui représente le primitive, possède un protomérite lobé à entocyte clair ponctué de gros granules de paraglycogène (fig. 9 et 10, *A* et *B*), sans septum le séparant des deutomérites fusionnés.

L'entocyte des deutomérites est finement et densément ponctué; il est bordé par un épicyte très net et entre les deux, on voit souvent un myocyte à myonèmes bien développés (fig. 10, *C*).

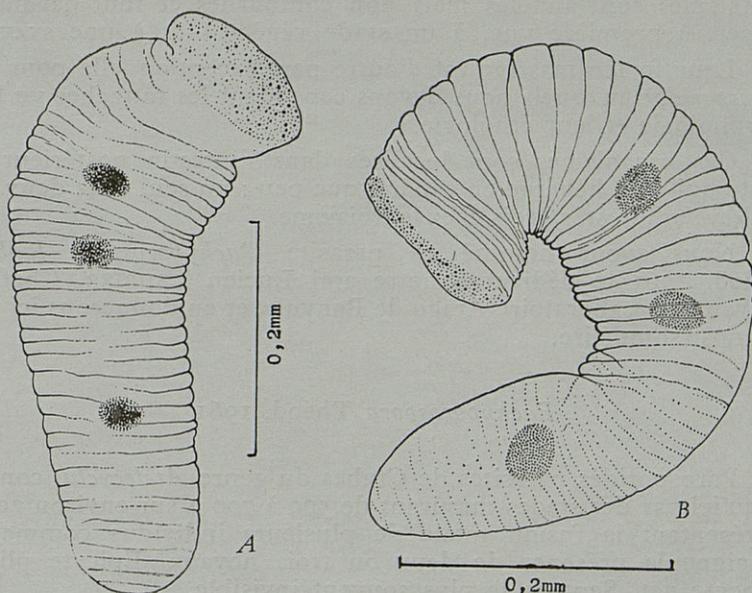


Fig. 9. — *Pachyporospora laubieri* Théod.; *A*, *B*, deux exemplaires résultant de la fusion de trois individus entre lesquels on note l'absence totale de cloisonnement (d'après THÉODORIDÈS, 1961).

Ces deutomérites sont fortement plissés; il s'agit de plis épicytaires entaillant assez profondément l'entocyte et rappelant les annélations des Actinocéphalides et Stylocéphalides.

Comme nous l'avons dit plus haut, pas de septa dans les deutomérites; chez un organisme à deux noyaux (fig. 10, *B*, *D*), nous avons cependant observé une sorte de pli dans la région antéro-médiane qui représenterait peut-être la trace d'un septum.

Les noyaux ovulaires au nombre de deux ou de trois sont très chromophiles et peuvent atteindre $40\ \mu$ sur plus de $20\ \mu$.

La morphologie de ces curieux parasites que nous avons eu tout d'abord du mal à interpréter peut s'expliquer à la lumière de ce que nous avons observé précédemment chez *P. portunidarum* où des syzygies d'individus ayant perdu leurs septa ont l'apparence de Protistes plurinucléés (cf. fig. 6); mais, dans ce dernier cas, on observe toujours des traces de ces septa et divers plis permettant de voir que l'on a affaire à plusieurs individus.

Ici, au contraire, il n'y a plus trace de ces séparations, les organismes sont annelés mais non contournés et font davantage penser, à première vue, à un stade végétatif qu'à une syzygie.

Leur forme massive est d'autre part exceptionnelle pour des *Porosporidae* auxquels nous devons cependant les rattacher vu leur morphologie et leur éthologie.

Ces organismes sont localisés dans l'intestin postérieur de l'hôte qui n'en héberge en général que peu : un seul chez deux des *Atelecyclus* infestés, trois chez le troisième.

Nous avons nommé ce parasite *Pachyporospora laubieri* Théod. 1961 le dédiant à notre ami Lucien LAUBIER, Chef de Travaux au Laboratoire Arago de Banyuls, et en donnerons ici une diagnose sommaire.

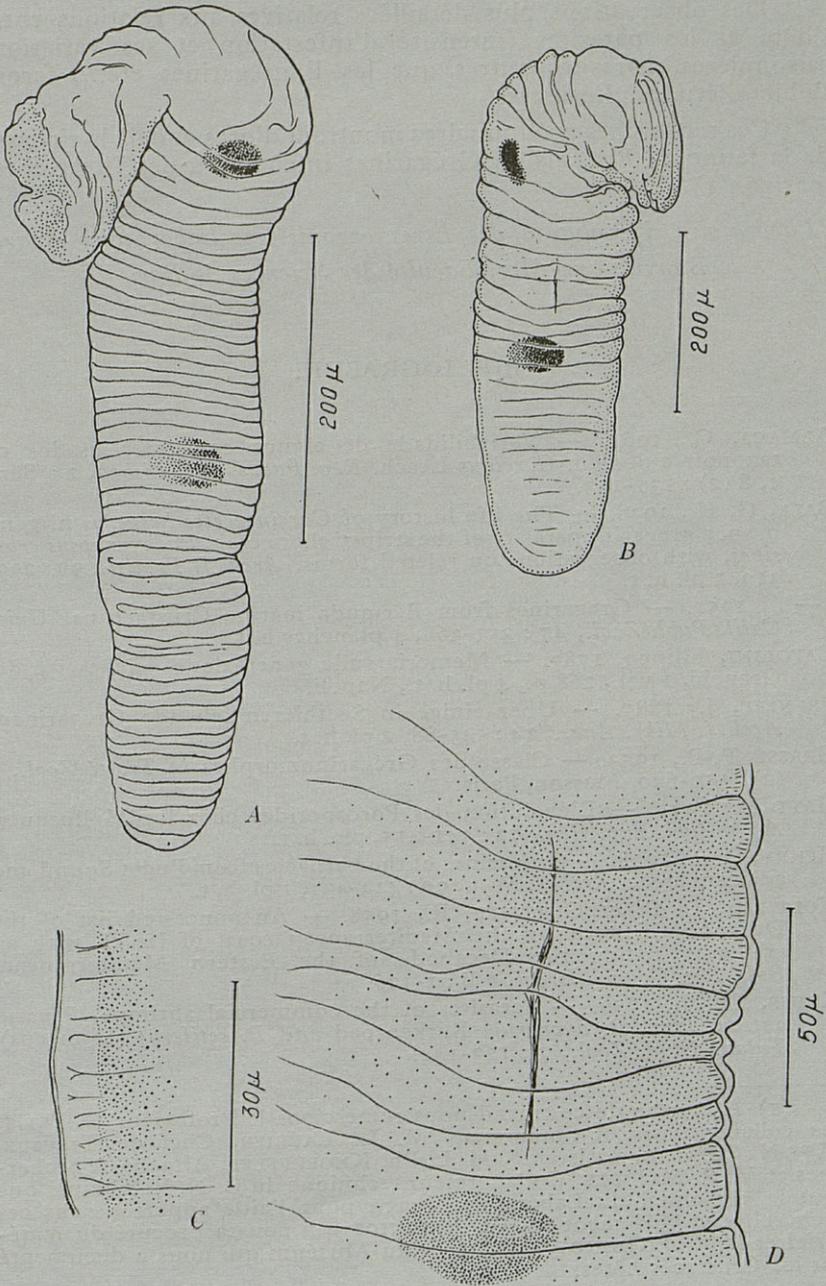
Pachyporospora Théod. 1961

Porosporides parasites de Crabes du genre *Atelecyclus* connus jusqu'ici par des stades mesurant de 500 à 700 μ sur environ 200 μ représentant la fusion totale de plusieurs individus comme en témoigne la présence de deux ou trois noyaux. Epicyte plissé, myocyte net. Septum le plus souvent invisible.

Une seule espèce décrite : *P. laubieri* Théod. parasite du Crabe *Atelecyclus septemdentatus*, Banyuls.

Telles sont les espèces observées à Banyuls en 1961. Nous comptons poursuivre ces recherches qui amèneront vraisemblablement la mise en évidence d'autres *Cephaloidophoridae* et *Porosporidae*.

Fig. 10. — *Pachyporospora laubieri* Théod.; A, B, deux exemplaires à deux noyaux; C, détail du deutomérite (de gauche à droite : épicyte, myocyte, entocyte); D, détail de l'exemplaire B, montrant une sorte de pli antéro-médian.



Des observations plus détaillées relatives aux relations entre l'hôte et les parasites (intensité d'infestation et ses variations saisonnières, parasites autres que les Eugrégarines etc...) feront l'objet d'études ultérieures.

Ces recherches préliminaires montrent d'ores et déjà la richesse de la faune de Banyuls en Grégarines inféodées à des Invertébrés marins. (1)

(Laboratoire d'Évolution des Êtres organisés et Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer, Faculté des Sciences de Paris)

BIBLIOGRAPHIE

- ALMAÇA, C., 1961. — Variabilidade de alguns caracteres usados na taxonomia do gen. *Carcinus* Leach. *Rev. Fac. Cienc. Lisboa*, 2 a Sér., c, 8 (2) : 137-153.
- BALL, G. H., 1938. — The life history of *Carcinoecetes hesperus* n. gen., n. sp. a gregarine parasite of the striped shore crab, *Pachygrapsus crasipes*, with observations on related forms. *Arch. f. Protist.*, 90: 299-319, 1 pl. h. t.
- , 1951. — Gregarines from Bermuda marine Crustaceans. *Univ. Calif. Publ. Zool.*, 47 : 351-368, 4 planches h. t.
- CAVOLINI, Filippo, 1787. — Memoria sulla generazione dei Pesci e dei Granchi, 1 vol., 268 p., 4 pl. h. t., Napoli.
- FRENZEL, J., 1885. — Über einige in Seethieren lebende Gregarinen. *Arch. f. Mikr. Anat.*, 24 : 545-88, 2 pl. h. t.
- GRASSÉ, P.-P., 1953. — Classe des Grégarinomorphes in *Traité Zool.*, 1 (2) : 550-690, Masson, Paris.
- HATT, P., 1931. — L'évolution des Porosporides chez les Mollusques. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 72 : 341-415, pls. h. t.
- HENRY, D. P., 1938. — Gregarines of the barnacles from Puget Sound and adjacent areas. *Arch. f. Prot.*, 90 : 414-431, 1 pl. h. t.
- HOLTHUIS, L. B. et GOTTLIEB, E., 1958. — An annotated list of the Decapod Crustacea of the Mediterranean coast of Israel, with an appendix listing the Decapoda of the Eastern Mediterranean. *Bull. Res. Council Israel*, 7 B : 1-126.
- KRUSE, D. N., 1959. — Parasites of the commercial shrimps, *Penaeus aztecus* Ives, *P. duorarum* Burkenroad and *P. setiferus* (Linnaeus). *Tulane Stud. Zool.*, 7 : 123-144.

(1) Au terme de ce travail nous remercions le Professeur G. PETIT, ses collaborateurs et notamment M. L. LAUBIER, Chef de Travaux, M^m N. COINEAU, Assistante, M. L. Ph. KNOEPFFLER, Attaché de recherches et M. R. MIZOULE, Collaborateur technique du C. N. R. S., ainsi que tout le personnel du Laboratoire Arago pour l'aide apportée dans ces recherches et également M. Cl. MONNIOT qui nous a procuré du matériel et M^m D. GUINOT, Assistante au Muséum qui nous a documenté sur les Crustacés hôtes.

- LABBÉ, A., 1899. — *Sporozoa in das Tierreich*, 5, 180 pages.
- LÉGER, L., 1901. — Sur une nouvelle Grégarine parasite des Pinnothères des moules. *C. R. Acad. Sci.*, 132 : 1343-46.
- LÉGER, L., DUBOSCOQ, O., 1903. — *Aggregata vagans* n. sp. Grégarine gymnosporée parasite des Pagures. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 4^e série, I : CXLVII-CLI.
- , 1907. — L'évolution des *Frenzelina* (n. g.) Grégarines intestinales de Crustacés Décapodes. *C. R. Acad. Sci.*, 145 : 773-774.
- , 1908. — L'évolution schizogonique de l'*Aggregata* (*Eucoccidium*) *eberthi* Labbé. *Arch. f. Prot.*, 12 : 44-108, 3 pl. h. t.
- , 1909. — Études sur la sexualité chez les Grégarines. *Ibid.* 17 : 19-134, 5 pl. h. t.
- , 1911. — Deux Grégarines de Crustacés. *Porosporaportunidarum* Frenz. (*sic.*) et *Cephaloidophora maculata* n. sp. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 5^e série, VI : LIX-LXX.
- , 1915. — *Porospora nephropis* n. sp. *C. R. Soc. Biol.*, 78 : 368-371.
- , 1925. — Les Porosporides et leur évolution. *Trav. Stat. Zool. Wimereux*, 9 : 126-139, 1 pl. h. t.
- MAVRODIADI, P., 1908. — Les balanes de la Mer Noire et les Grégarines leurs parasites (*sic.*) (en russe). *Mém. Soc. Natur. Nouvelle-Russie* (Odessa), 32 : 101-133.
- MERCIER, L., 1912. — *Cephaloidophora talitri* n. sp. Grégarine parasite du Talitre. *C. R. Soc. Biol.*, 72 : 38-39.
- NOWLIN, N. et SMITH, I., 1917. — The intracellular development of a gregarine, *Frenzelina ampelisca* n. sp., *J. Parasit.*, 4 : 83-88.
- PEARSE, A. S., 1932. — Observations on the ecology of certain fishes and Crustaceans along the bank of the Matla River at Port Canning. *Rec. Ind. Museum*, 34 : 289-298.
- , 1933. — Parasites of Siamese fishes and Crustaceans. *J. Siam. Soc. (Nat. Hist. Suppl.)*, 9 : 179-191.
- PIXELL GOODRICH, H., 1949. — *Heliospora* n. g. and *Rotundula* n. g. Gregarines of *Gammarus pulex*. *Quart. J. Microsc. Sci.*, 90 : 27-35, 1 pl. h. t.
- POISSON, R., 1920 a. — Cycle évolutif de la Grégarine du Talitre (*Cephaloidophora talitri*). *C. R. Soc. Biol.*, 83 : 732-734.
- , 1920 b. — *Cephaloidophora brasili* n. sp. Grégarine parasite du tube digestif d'*Orchestia littorea* Mont. *C. R. Soc. Biol.*, 83 : 1396-1398.
- , 1921. — *Cephaloidophora echinogammari* n. sp., Grégarine parasite du tube digestif d'*Echinogammarus berilloni* Catta. *C. R. Soc. Biol.*, 84 : 73-75.
- , 1924. — Sur quelques Grégarines parasites de Crustacés observées à Luc-sur-Mer (Calvados.) *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 49 : 238-248.
- POISSON, R. et REMY, P., 1925. — Observations sur *Cephaloidophora orchestiae* n. sp. Grégarine intestinale d'*Orchestia bottae*. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 64 : 21-36.
- PRYATHERCH, H. F., 1940. — The life-cycle and morphology of *Nematopsis ostrearum* sp. n., a Gregarine parasite of the mud crab and oyster. *J. Morphol.*, 66 : 39-65, 1 pl. h. t.
- SPRAGUE, V., 1954. — *Protozoa, in Gulf of Mexico, its origin, waters and marine life.* *Fish. Bull. U. S. Fish. and Wildlife Serv.*, 55 : 243-256.

- SPRAGUE, V. et ORR, P. E., 1955. — *Nematopsis ostrearum* and *N. prytherchi* (*Eugregarinida*, *Porosporidae*) with special reference to the host-parasite relations. *J. Parasit.*, 41 : 89-104.
- THÉODORIDÈS, J., 1961. — Sur la distinction entre les Grégarines des familles des *Cephaloidophoridae* et des *Porosporidae* parasites de Crustacés Décapodes. *C. R. Acad. Sci.*, 252 : 3640-3642.
- THÉODORIDÈS, J. et PIERRE, F., 1960. — Grégarines Stylocéphalides et Coléoptères Ténébrionides. *Actes. IX^e Congrès int. Entomologie*, Vienne (sous presse).
- WATSON KAMM, M., 1916. — Three new Gregarines from marine Crustacea. *J. Parasit.*, 2 : 129-136, 1 pl. h. t.,
- , 1922. — Studies on Gregarines II. *Ill. Biol. Monogr.*, 7 : 104 p., 4 pl.
- ZVETKOV, V., 1928. — Zwei neue Gregarinen-Arten aus den Baikalgammariden. *C. R. Acad. Sci. Russ. Léningrad, A*, 47-50.

QUELQUES ANNÉLIDES POLYCHÈTES
DE LA LAGUNE DE VENISE
DESCRIPTION DE *PRIONOSPIO CASPERSI* n. sp.

par Lucien LAUBIER

La collection d'Annélides Polychètes qui fait l'objet de ce travail m'a été communiquée pour étude par le professeur H. CASPERS, du Zoologisches Staatsinstitut de Hambourg; elle représente le résultat de deux années de récoltes écologiques qu'il a effectuées dans la lagune de Venise.

La richesse de cette collection, l'intérêt écologique incontestable que présente la série de stations bien localisées choisies par le professeur H. CASPERS et enfin, la présence de quelques nouveautés pour le bassin méditerranéen, et d'une espèce nouvelle de Spionidiens, m'ont conduit à publier intégralement la liste des Polychètes recueillies à Venise; et ce travail, à mon sens, ne fera pas double emploi avec les résultats généraux tirés de l'ensemble des récoltes.

Je dois à l'obligeance du professeur H. CASPERS de pouvoir publier à côté de la liste des espèces, une carte détaillée de la lagune de Venise et des stations de récolte; l'exploitation écologique et biocénétique de ces prélèvements sera présentée dans un travail d'ensemble du professeur H. CASPERS consacré à la faune de la lagune. J'ai cru cependant utile d'ajouter à l'énumération des stations où une espèce a été trouvée, le nombre d'individus qui l'y représentait : l'étude quantitative de cette collection est d'ailleurs fort intéressante.

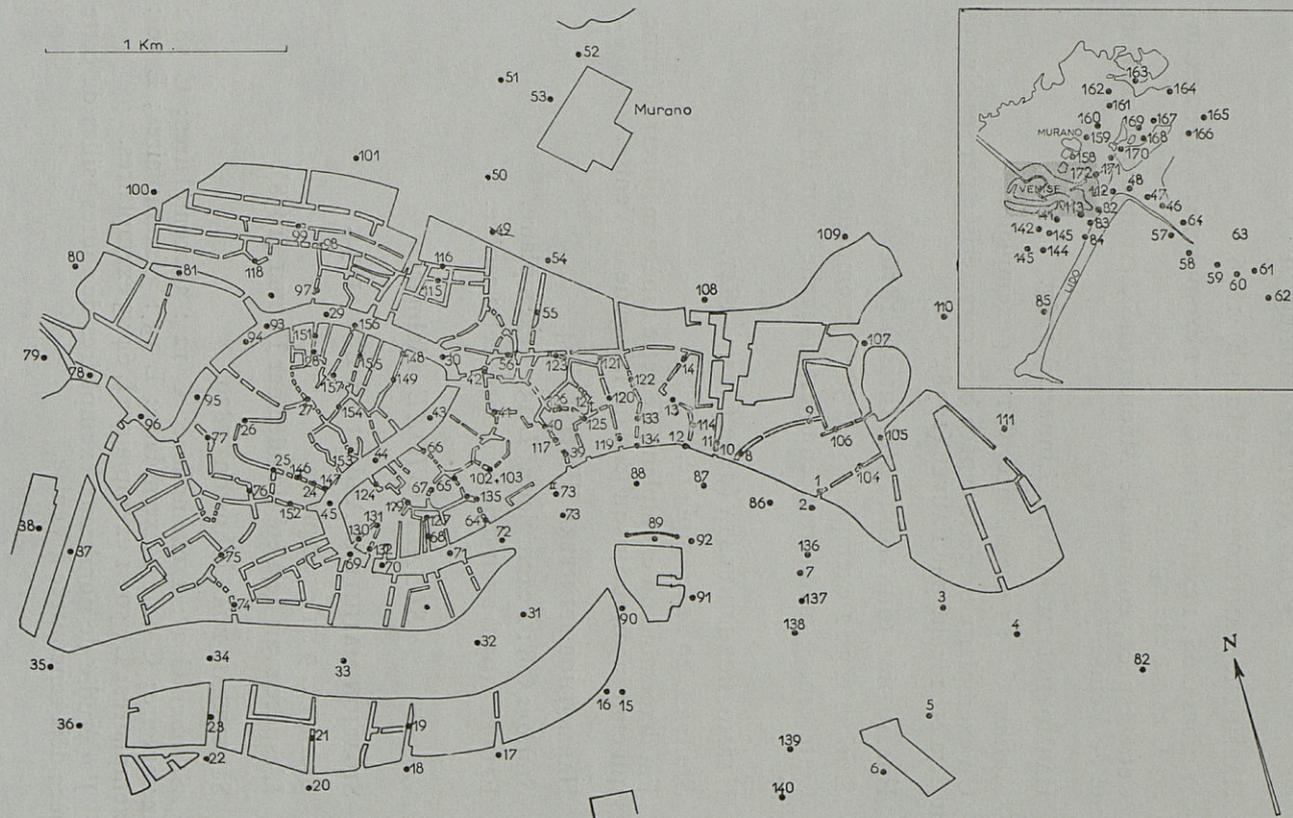
Les Annélides Polychètes de la lagune de Venise proprement dite étaient jusqu'ici assez peu connues; à ma connaissance, il

n'existe sur le sujet que deux publications dues à des spécialistes : un travail d'ensemble de P. FAUVEL (1938) qui a recensé soixante-douze espèces de Polychètes, et un travail récent, consacré spécialement aux *Syllidae*, de G. COGNETTI (1958) qui cite vingt-deux espèces de cette famille, contre huit seulement dans la publication de FAUVEL. J'ai personnellement dénombré soixante-seize espèces, parmi lesquelles trente-huit sont nouvelles pour la lagune de Venise, deux ou peut-être trois nouvelles pour le bassin méditerranéen, et une nouvelle pour la science. Les résultats de mon étude élèvent donc à cent vingt-quatre le nombre d'Annélides Polychètes présentes dans la lagune de Venise. Nous sommes encore bien éloignés de connaître parfaitement cette faune, mais ces résultats, certes incomplets, méritent cependant d'être publiés intégralement. Je n'ai pas cherché dans cette courte étude à étudier les rapports de la faune annélidologique de Venise avec celle, beaucoup plus riche, de la Haute-Adriatique, et tout spécialement de Rovigno d'Istria, ce sujet dépassant largement le cadre de mon travail.

En ce qui concerne la partie systématique, je me rapporterai simplement dans la plupart des cas aux descriptions de la Faune de France de P. FAUVEL, Polychètes errantes (1923) et Polychètes sédentaires (1927). J'adopte d'autre part la nomenclature moderne proposée par HARTMAN (1959), qui correspond d'ailleurs généralement à celle employée par FAUVEL; dans le cas contraire, j'indique bien entendu la synonymie utilisée dans la Faune de France.

Les espèces les plus abondamment représentées dans la lagune de Venise, d'après les récoltes du professeur H. CASPERS, sont les suivantes : *Owenia fusiformis*, *Terebella lapidaria* et *Eupomatus uncinatus*, espèces qui se trouvent dans la quasi totalité des prélèvements; d'autres formes sont encore assez bien représentées dans la lagune : ce sont *Syllis gracilis*, *Perinereis cultrifera*, *Laeonereis glauca*, *Marphysa sanguinea*, *Eunice vittata*, *Polydora ciliata* auct. (non Johnston), *Scolelepis fuliginosa*, *Capitella capitata* et *Fabricia sabella* dont quatre récoltes parmi les algues ont fourni plus de six cents individus.

La carte de la lagune de Venise publiée ci-contre comporte toutes les stations de récolte du Professeur H. CASPERS, même celles où aucune Polychète n'a été récoltée; la plupart des récoltes ont été faites à l'intérieur de la ville de Venise; signalons cependant quelques stations au large du Lido, qui ont fourni en particulier une espèce nouvelle pour la science, *Prionospio caspersi* n. sp., cette forme étant absente de la lagune elle-même.



Carte de la lagune de Venise.

POLYNOIDAE Malmgren

HARMOTHOE ANTILOPES (Mc'Intosh) 1876.

Stations C 66 : 1 exemplaire; C 87 : 1 exemplaire; L 13 : 2 exemplaires; L 25 : 1 exemplaire.

Cette espèce, connue de Méditerranée, est nouvelle pour la lagune de Venise.

HARMOTHOE IMBRICATA (Linnaeus) 1767.

Stations C 7 : 1 exemplaire; C 10 : 4 exemplaires.

Un exemplaire de cette espèce bien caractérisée par ses élytres avait déjà été récolté par FAUVEL (1938).

HARMOTHOE JOHNSTONI (Mc'Intosh) 1876.

Stations C 3 : 2 exemplaires; C 58 : 1 exemplaire.

Cette espèce méditerranéenne est nouvelle pour la lagune de Venise.

HARMOTHOE LUNULATA (delle Chiaje) 1841.

Station L 29 : 1 exemplaire.

J'ai déterminé un exemplaire de cette espèce méditerranéenne, mais qui était inconnue jusqu'ici dans la lagune de Venise.

HARMOTHOE SPINIFERA (Ehlers) 1864.

Stations C 8 : 1 exemplaire; L 43 : 1 exemplaire.

FAUVEL (1938) avait déjà rencontré cette espèce.

SIGALIONIDAE Malmgren

SIGALION MATHILDAE Aud. et M. Edw. 1834.

Station L 9 : 1 exemplaire.

L'espèce avait déjà été signalée par FAUVEL (1938).

STHENELAIS BOA (Johnston) 1839.

Stations C 3 : 1 exemplaire; C 12 : 3 exemplaires; C 58 : 1 exemplaire; C 90 : 1 exemplaire; L 13 : 3 exemplaires; L 36 : 3 exemplaires; L : 50 : 1 exemplaire; L 64 : 3 exemplaires.

J'ai étudié de nombreux exemplaires de toutes tailles de cette espèce déjà rencontrée à Venise.

PHYLLODOCIDAE Williams

EUMIDA SANGUINEA (Oersted) 1843.

Eulalia (Eumida) sanguinea FAUVEL, 1923, p. 166.

Stations C 31 : 1 exemplaire; C : 51 : 1 exemplaire.

Cette espèce a déjà été récoltée par FAUVEL (1938).

MYSTA PICTA (Quatrefages) 1865.

Eulalia (Mysta) picta FAUVEL, 1923, p. 176.

Stations C 8 : 1 exemplaire; C 48 : 1 exemplaire; L 43 : 1 exemplaire; L 66 : 1 exemplaire.

Cette espèce méditerranéenne n'avait jamais été récoltée dans la lagune de Venise.

PARANAÏTIS LINEATA (Claparède) 1868.

Phyllodoce lineata FAUVEL, 1923, p. 147.

Station L 18 : 2 exemplaires.

Cette espèce dont la coloration est très caractéristique, n'avait jamais été trouvée dans la lagune de Venise.

PIRAKIA PUNCTIFERA (Grube) 1860.

Eulalia punctifera FAUVEL, 1923, p. 165.

Station C 6 : 1 exemplaire.

Cet unique exemplaire constitue une nouveauté dans la faune de la lagune de Venise.

SYLLIDAE Grube

SYLLIS AMICA (Quatrefages) 1865.

Station C 10 : 6 exemplaires.

Il est curieux de constater que cette espèce méditerranéenne, bien caractérisée par la forme de ses soies simples tronquées, n'a été signalée ni par FAUVEL (1938), ni par COGNETTI (1958).

SYLLIS GRACILIS Grube 1840.

Stations C 3 : 8 exemplaires; C 5 : 3 exemplaires; C 9 : 1 exemplaire; C 10 : 26 exemplaires; C 11 : 2 exemplaires; C 12 : 1 exemplaire; C 15 : 1 exemplaire; C 49 : 1 exemplaire; L 29 : 1 exemplaire; L 38 : 1 exemplaire; L 53 : 4 exemplaires; L 60 : 2 exemplaires.

COGNETTI (1958) signalait déjà l'abondance extrême de cette espèce dans la lagune et les canaux.

TRYPANOSYLLIS ZEBRA (Grube) 1860.

Stations C 7 : 1 exemplaire; C 9 : 1 exemplaire; C 11 : 4 exemplaires; L 20 : parmi les algues, 1 exemplaire; L 53 : parmi les algues, 1 exemplaire.

Cette espèce facilement identifiable par sa coloration, est bien connue de la lagune de Venise (COGNETTI, 1958).

TYPOSYLLIS HYALINA (Grube) 1863.

Syllis (*Typosyllis*) *hyalina* FAUVEL, 1923, p. 262.

Stations L 20 : parmi les algues, 1 exemplaire; L 36 : 2 exemplaires; L 57 : 1 exemplaire.

TYPOSYLLIS KROHNII (Ehlers) 1864.

Stations C 5 : 2 exemplaires; C 8 : 9 exemplaires; L 18 : 2 exemplaires; L 36 : 1 exemplaire; L 70 : 1 exemplaire.

Comme la précédente, cette espèce banale était déjà connue de la lagune de Venise.

NEREIDAE Johnston

CERATONEREIS COSTAE (Grube) 1840.

Nereis (*Ceratonereis*) *costae* FAUVEL, 1923, p. 349.

Stations C 42 : 1 exemplaire, L 31 : parmi les algues, 3 exemplaires; L 36 : 1 exemplaire.

LAEONORIS GLAUCA (Claparède) 1870.

Leptonereis glauca FAUVEL, 1923, p. 333.

Stations C 5 : 10 exemplaires; C 8 : 3 exemplaires dont un ♂ épitoque; C 10 : 16 exemplaires; C 11 : 4 exemplaires; C 12 : 1 exemplaire ♂; C 13 : 1 exemplaire; C 28 : 1 exemplaire; C 38 : 2 exemplaires; C 39 : 2 exemplaires; C 42 : 10 exemplaires; C 44 : 1 exemplaire; C 59 : 30 exemplaires; C 62 : 1 exemplaire; C 75 : 1 exemplaire; L 43 : 1 exemplaire; L 57 : 1 exemplaire; L 64 : 1 exemplaire.

Encore non signalée de la lagune de Venise, cette espèce s'y rencontre pourtant en abondance.

NEANTHES CAUDATA (delle Chiaje) 1828.

Nereis caudata FAUVEL, 1923, p. 347.

Stations C 11 : 1 exemplaire; L 23 : 1 exemplaire; L 72 : 1 exemplaire.

Ce *Nereidae* nouveau pour la lagune de Venise est représenté par trois exemplaires seulement.

NEANTHES DIVERSICOLOR (Müller) 1776.

Nereis diversicolor FAUVEL, 1923, p. 344.

Stations C 4 : 1 exemplaire; C 11 : 1 exemplaire; C 38 : 1 exemplaire; C 66: 80 exemplaires environ, adultes et jeunes stades; L 63, parmi les algues, 1 exemplaire.

L'espèce semble commune dans les canaux et la lagune.

NEANTHES SUCCINEA (Frey et Leuckart) 1847.

Nereis succinea FAUVEL, 1923, p. 346.

Stations C 10 : 5 exemplaires; C 11 : 1 exemplaire; C 87 : 1 exemplaire; L 44 et C 64 mélangées : 7 exemplaires.

FAUVEL (1938) a été le premier à rencontrer cette espèce en Adriatique.

NEREIS ZONATA Malmgren 1867.

Station L 31 : parmi les algues, 3 exemplaires.

D'après FAUVEL (1938), les exemplaires vénitiens de cette espèce appartiennent à la variété *procera* Ehlers qui ne se distingue que par l'absence des raies transversales et par une taille plus petite; étant donné l'état de conservation des trois échantillons de la station L 31, je n'ai pu vérifier s'ils appartiennent bien à cette variété.

PERINEREIS CULTRIFERA (Grube) 1840.

Stations C 3 : 5 exemplaires; C 31 : parmi les algues, 5 exemplaires; C 44: 1 exemplaire; C 52 : 2 exemplaires; C 54 : 2 exemplaires; C 55 : 2 exemplaires; C 59 : 8 exemplaires; C 65 : 1 exemplaire; C 68 : 1 exemplaire; C 80 : 4 exemplaires; L 25 : 6 exemplaires; L 27 : 3 exemplaires; L 50 : 1 exemplaire; L 72 et L 75 mélangées : 10 exemplaires; L 43 et C 64 : 1 ♂ épitoque; L 8 et C 34 : 1 exemplaire.

Cette espèce est très abondante à Venise; FAUVEL (1938) insiste sur les anomalies très fréquentes chez les spécimens vénitiens, portant sur le nombre et la répartition des paragnathes; un des exemplaires de la station L 25 portait un Copépoë parasite, *Nereicola* sp. : d'après la redescription de MONOD (1931, p. 403, *Nereidicola ovata*, in les États de Syrie, A. GRUVEL), cet exemplaire de Venise diffère légèrement du générotype *N. ovata* Keferstein; il s'éloigne cependant encore plus de *N. concinna* T. Scott 1902, bien caractérisé par l'absence de pattes thoraciques. Il s'agit probablement d'un stade jeune de *N. ovata* mais la possession d'un unique exemplaire ne me permet pas de le rattacher avec

rectitude à cette espèce. L'hôte n'est pas nouveau, puisque Mc'INTOSH (1870) et STENTA (1904) avaient déjà rencontré *N. ovata* sur *Perinereis cultrifera*. Par contre, ce parasite, signalé en Méditerranée du golfe de Naples (STENTA, 1904) et de la baie d'Alger par DANTAN (1930) ne semble pas avoir été rencontré en Adriatique, encore moins dans la lagune de Venise.

PLATYNEREIS DUMERILII Aud. et M. Edw. 1833.

Stations C 3 : 3 exemplaires; C 7 : 1 exemplaire; C 11 : 1 exemplaire; L 25 : 9 exemplaires; L 53 : 2 exemplaires; C 2, C 15, L 29, L 60, L 64 mélangées, 1 exemplaire; C 8 et L 15 : 5 exemplaires.

Je n'ai trouvé que des individus atokes de cette espèce déjà connue de la lagune.

NEPHTYIDAE Grube

NEPHTYS HOMBERGII Savigny 1818.

Stations C 3 : 2 exemplaires; C 88 : 1 exemplaire; L 3 : 1 exemplaire; L 6 : 5 exemplaires; L 7 : 4 exemplaires; L 15 : 1 exemplaire; L 16 : 1 exemplaire; L 18 : 1 exemplaire; L 19 : 1 exemplaire; L 31 : 1 exemplaire; L 36 : 1 exemplaire.

Comme l'indique FAUVEL (1938), cette espèce est assez fréquente dans la lagune, mais ne semble pas vivre normalement dans les canaux.

NEPHTYS INCISA Malmgren 1865.

Station C 7 : 1 exemplaire.

Un unique exemplaire de petite taille, assez mal conservé, appartient probablement à cette espèce, qui serait alors nouvelle pour la lagune de Venise.

GLYCERIDAE Grube

GLYCERA CONVOLUTA Keferstein 1862.

Stations C 6 : 2 exemplaires; C 8 : 1 exemplaire; C 13 : 4 exemplaires; L 41 : 1 exemplaire; L 16 : 1 exemplaire; L 21 : 1 exemplaire; L 61 : 2 exemplaires; L 66 : 2 exemplaires.

Cette espèce déjà signalée est le *Glyceridae* le plus souvent récolté à Venise, plutôt dans la lagune que dans les canaux.

GLYCERA ROUXII Aud. et M. Edw. 1833.

Stations C 4 : 1 exemplaire; C 12 : 1 exemplaire; C 57 : 2 exemplaires; C 97 : 2 exemplaires; L 9 : 1 exemplaire; L 40 : 1 exemplaire; L 44 : 1 exemplaire; L 63 : 2 exemplaires.

Nouvelle pour la lagune de Venise, cette espèce est difficile à distinguer de *G. unicornis* lorsque ses branchies sont rétractées.

GLYCERA TESSELATA Grube 1863.

Station L 19 : 1 exemplaire.

J'ai trouvé un unique exemplaire de cette espèce fréquente en Méditerranée, mais qui est nouvelle pour la lagune de Venise.

GLYCERA UNICORNIS Savigny 1818.

Stations C 70 : 1 exemplaire; L 60 : 1 exemplaire.

Déjà vue par FAUVEL (1938), cette espèce est bien caractérisée par ses branchies bifurquées.

EUNICIDAE Savigny

EUNICE PENNATA (Müller) 1776.

Station L 64 : 3 exemplaires, et 1 exemplaire dont le numéro de station a disparu.

C'est la première fois que cette espèce est récoltée dans la lagune de Venise.

EUNICE VITTATA (delle Chiaje) 1828.

Stations C 11 : 1 exemplaire; C 58 : 1 exemplaire; L 12 : 4 exemplaires; L 13 : 2 exemplaires; L 16 : 4 exemplaires; L 36 : 12 exemplaires; L 50 : 1 exemplaire; L 63 : 5 exemplaires; L 64 : 3 exemplaires.

Déjà rencontrée par FAUVEL (1938), cette espèce a été récoltée en grand nombre dans la lagune par le professeur H. CASPERS.

LYSIDICE NINETTA Aud. et M. Edw. 1833.

Stations C 3 : 1 exemplaire; C 8 : 1 exemplaire; C 11 : 1 exemplaire.

Cette élégante espèce n'avait encore jamais été rencontrée dans la lagune de Venise; les trois exemplaires récoltés étaient tous franchement colorés en brun.

MARPHYSA SANGUINEA (Montagu) 1815.

Stations C 1 : 1 exemplaire; C 2 : 1 exemplaire; C 3 : 8 exemplaires; C 5 : 46 exemplaires; C 7 : 4 exemplaires; C 8 : 1 exem-

plaire; C 10 : 6 exemplaires; C 11 : 13 exemplaires; C 12 : 1 exemplaire; C 15 : 1 exemplaire; C 58 : 1 exemplaire; L 8 : 1 exemplaire; L 21 : 1 exemplaire.

Cette espèce, déjà signalée de Venise, a été récoltée en abondance dans les canaux, parfois en très grand nombre (station C 5 avec 46 exemplaires de grande taille).

LUMBRINERIDAE Malmgren

LUMBRINERIS COCCINEA (Renier) 1804.

Lumbriconereis coccinea FAUVEL, 1923, p. 432.

Stations C 57 : 1 exemplaire; L 16 : 1 exemplaire; L 19 : 1 exemplaire; L 36 : 3 exemplaires.

Cette espèce connue en Méditerranée n'avait pas encore été signalée à Venise.

LUMBRINERIS IMPATIENS (Claparède) 1868.

Lumbriconereis impatiens FAUVEL, 1923, p. 429.

Station L 40 : 1 exemplaire.

LUMBRINERIS LATREILLI Aud. et M. Edw. 1834.

Lumbriconereis latreilli FAUVEL, 1923, p. 431.

Station L 16 : 1 exemplaire.

Je rapporte à cette espèce déjà signalée un unique exemplaire.

ARABELLIDAE Hartman

ARABELLA IRICOLOR (Montagu) 1804.

Station L 29 : 1 exemplaire et 1 exemplaire dont le numéro de station a disparu.

Cette espèce d'*Arabellidae* est nouvelle pour la lagune de Venise.

DRILONEREIS FILUM (Claparède) 1868.

Station L 61 : 1 exemplaire.

J'ai rencontré un unique exemplaire de cette espèce à laquelle FAUVEL (1938) rattachait un fragment moyen sans prostomium ni pygidium.

DORVILLEIDAE Chamberlin.

DORVILLEA RUDOLPHI (delle Chiaje) 1828.

Staurocephalus rudolphii FAUVEL, 1923, p. 446.

Stations C 10 : 2 exemplaires; C 11 : 2 exemplaires; C 90 : 1 exemplaire; L 50 : 2 exemplaires.

Cette espèce, représentée par des individus de très petite taille, est nouvelle pour la lagune de Venise.

ORBINIIDAE Hartman

SCOLOPLOS ARMIGER (Müller) 1776.

Station L 6 : 3 exemplaires.

Cette forme est nouvelle pour la lagune.

SPIONIDAE Grube

BOCCARDIA POLYBRANCHIA (Haswell) 1885.

Polydora (Boccardia) polybranchia FAUVEL, 1927, p. 58.

Station C 54 : parmi les algues, 2 exemplaires.

Bien définie par la disposition de ses branchies, cette espèce est nouvelle pour la lagune de Venise.

POLYDORA CILIATA auct. non Johnston 1838.

FAUVEL, 1927, p. 49, *pro parte*.

Stations C 3 : 157 exemplaires; C 5 : 1 exemplaire; C 8 : 3 exemplaires; C 10 : 6 exemplaires; C 11 : 23 exemplaires; C 15 : 4 exemplaires; C 76 : parmi les algues, 1 exemplaire; L 20 : parmi les algues, 1 exemplaire; L 25 : 2 exemplaires.

Cette espèce est probablement celle qu'a signalée FAUVEL (1938) sous le nom de *P. ciliata* (Johnston); en réalité, JOHNSTON (1838) mentionne dans sa description la présence de 6 paires de branchies seulement, et non d'un grand nombre de branchies, comme l'indique FAUVEL (1927). *P. ciliata auct.* est une espèce confuse qui doit peut-être, en ce qui concerne les spécimens méditerranéens, être rapportée à *P. agassizii* Claparède 1870.

PRIONOSPIO CIRRIFERA Wirèn 1883.

Stations C 3 : 2 exemplaires; L 6 : 1 exemplaire; L 11 : 12 exemplaires.

Cette petite espèce de *Prionospio*, dont j'ai pu étudier quelques spécimens entiers, semble être nouvelle pour la Méditerranée :

en effet, BACESCO (1957) vient tout récemment de la récolter dans les parages du Bosphore, ajoutant ailleurs qu'il s'agit d'une « espèce rare ou de profondeur » (1961). Jusqu'à cette date, l'espèce n'était connue que de l'Atlantique, des mers du Nord, et de la côte est du golfe du Mexique.

J'ai relevé sur les exemplaires de Venise les caractères suivants : généralement dix paires de branchies (cinq spécimens avec dix paires, un spécimen avec onze paires) cirriformes. La soie ventrale en lame de sabre apparaît au 13-15^e segment sétigère, en général au 14^e segment. Les crochets ventraux débutent au 14-17^e segment sétigère, le plus souvent sur le 16^e segment. Les crochets dorsaux, sur trois exemplaires complets, étaient présents aux 27^e, 37^e et 39^e segments sétigères.

L'individu qui portait des crochets dorsaux dès le 27^e segment possède dix paires de branchies, la dernière paire étant de taille très réduite; les deux autres spécimens complets possèdent dix paires de branchies égales, toutes bien développées.

D'après SÖDERSTRÖM (1920), il peut n'y avoir que six paires de branchies chez cette espèce; par contre HARTMAN (1951) cite dans tous les cas douze paires de branchies. Il est possible qu'il n'y ait pas là de bonnes sous-espèces, mais que le nombre final de branchies ne soit que rarement atteint, dans certaines conditions. FAGE et LEGENDRE (1927), qui ont observé de très nombreux exemplaires de *P. cirrifera*, provenant des côtes françaises de l'Atlantique et de la Manche, considèrent comme normaux les chiffres suivants :

Onze paires de branchies cirriformes — 83-87 segments sétigères de longueur — soie en crochet ventrale au 15^e (-18^e) segment — soie en crochet dorsale au 40^e (-47^e) segment.

Il semble donc bien qu'il n'y ait aucune divergence fondamentale entre ces diverses observations, et qu'il s'agisse bien d'une seule et même espèce passant par des stades très différents au cours de sa croissance. La question ne pourra cependant être parfaitement résolue que par une étude complète du développement, du rang et de l'âge d'apparition des branchies, des soies en lame de sabre et des soies en crochet dorsales et ventrales.

Il est bon toutefois d'insister sur l'intérêt de cette trouvaille qui étend à l'ensemble du bassin méditerranéen la première signalisation de BACESCO. Il est d'ailleurs regrettable que cet auteur ne précise ni la localité exacte du prélèvement, ni les caractéristiques morphologiques détaillées des exemplaires recueillis. Ce second point surtout est important, la morphologie des individus du Bosphore réalisant peut-être d'autres termes de passage entre les diverses variantes déjà signalées.

PRIONOSPIO CASPERSI n. sp. (1)

Stations L 2 : 2 exemplaires; L 3 : 8 exemplaires; L 6 : 6 exemplaires; L 7 : 25 exemplaires.

Comme *P. cirrifera* Wirèn que j'ai rencontré à Venise dans quelques stations, cette espèce nouvelle de *Spionidae* n'est malheureusement représentée que par de nombreux fragments antérieurs, quelques fragments postérieurs, et un unique exemplaire encore entier, mais écrasé en son milieu et qui s'est rompu lors de l'étude. J'ai d'abord cru pouvoir rapprocher de *P. malmgreni* Claparède les premiers exemplaires mutilés, à partie postérieure absente, de cette espèce, mais la forme des soies en crochet, que j'ai pu étudier sur des fragments plus longs, m'a obligé à renoncer à cette hypothèse; il existait donc à Venise un *Prionospio* sp. qui ne correspondait à aucune des trois espèces européennes classiques du genre, *P. steenstrupi* Malmgren, *P. malmgreni* et *P. cirrifera*.

L'étude bibliographique du genre *Prionospio* et, pour une espèce (*P. pygmaeus* Hartman 1961), dont la découverte est récente, l'examen des spécimens conservés (2), m'ont rapidement convaincu que j'avais affaire à une espèce nouvelle pour la science, bien définie par son appareil branchial et parfaitement isolée au sein du genre *Prionospio* par la forme de ses soies en crochet. C'est d'ailleurs en partie à cause de la présence d'une espèce nouvelle dans les récoltes du professeur H. CASPERS que j'ai cru bon de publier intégralement la liste des Polychètes vénitiennes.

Localités, types :

A l'extérieur de la lagune de Venise, stations L 2, L 3, L 6 et L 7 du Professeur H. CASPERS, dans le canal du Lido, par 3-4 m de profondeur.

Le type, complet mais brisé, de soixante segments sétigères, a été recueilli à la station L 7. Il est déposé dans la collection du Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer, sous le numéro LA-XB-05. Six paratypes, que j'ai désignés A, B, C, D, E et F, sont déposés dans la collection du Laboratoire Arago; ces paratypes proviennent eux aussi du riche prélèvement de la station L 7. Quelques cotypes

(1) C'est avec beaucoup de plaisir que je dédie l'espèce à son collecteur, le professeur H. CASPERS, qui a bien voulu me confier l'examen de sa riche collection d'Annélides Polychètes vénitiennes.

(2) Je tiens à exprimer mes remerciements sincères à M^{me} O. HARTMAN, qui a bien voulu m'envoyer quelques exemplaires de *P. pygmaeus* et me faire parvenir des éléments bibliographiques introuvables en France.

(fragments mutilés antérieurs) sont conservés dans la collection de l'auteur, trois autres ont été envoyés à M^{me} O. HARTMAN, et quelques spécimens ont été expédiés au professeur H. CASPERS, pour être déposés au Zoologisches Staatsinstitut de Hambourg.

Taille, coloration :

P. caspersi n. sp. est une forme de taille relativement réduite par rapport aux autres espèces du genre : le type, seul spécimen entier, ne compte que soixante segments sétigères, et mesure environ 15 mm de longueur, contre une largeur de 0,5 mm. La coloration des spécimens conservés dans l'alcool est jaunâtre ; ils portent tous ventralement, sur le deuxième segment sétigère, une tache noire bien marquée, en forme de barre transversale terminée par deux renflements, le tout figurant grossièrement une haltère ; chez certains individus, une ponctuation plus foncée prolonge ce dessin sur les troisième, quatrième et cinquième segments sétigères. Enfin, le prostomium porte quatre yeux rouges disposés en trapèze, les deux plus gros, en forme de croissant, étant situés en avant et plus écartés que ceux de la paire la plus petite, arrondis, placés à l'arrière du prostomium. Le développement de ces yeux est inégal : chez certains exemplaires, la paire postérieure est à peine visible ; chez d'autres, il y a au contraire apparition de taches oculaires supplémentaires autour de la paire postérieure : le paratype F porte ainsi cinq taches oculaires arrondies, un peu plus petites que les yeux de la paire postérieure elle-même, disposées à leur niveau irrégulièrement.

Prostomium :

Dorsalement, le prostomium est élargi vers l'avant, où il se termine par un lobe à angles arrondis, d'où dépasse une petite pointe médiane ; il se rétrécit vers l'arrière, et se prolonge en une carène médiane. Cette carène fine atteint chez le type la limite postérieure du premier segment sétigère, abranche. Elle est parfois plus courte, moins développée ; c'est le cas du paratype A, chez lequel elle atteint à peine le niveau des lamelles dorsales rejetées vers l'arrière du premier segment sétigère. En vue latérale, le prostomium est limité vers le bas par le premier segment sétigère, très haut, puis plus en avant, par deux petits lobes arrondis appartenant soit à un segment en voie de régression, soit au péristomium ; enfin, tout à fait antérieurement, il est tronqué obliquement vers le bas et atteint presque le niveau de la face ventrale du corps.

Comme il arrive souvent chez les *Spionidae*, et plus spécialement chez le genre *Prionospio*, les palpes de *P. caspersi* n. sp. étaient tous tombés ; toutefois, le spécimen type porte du côté droit la

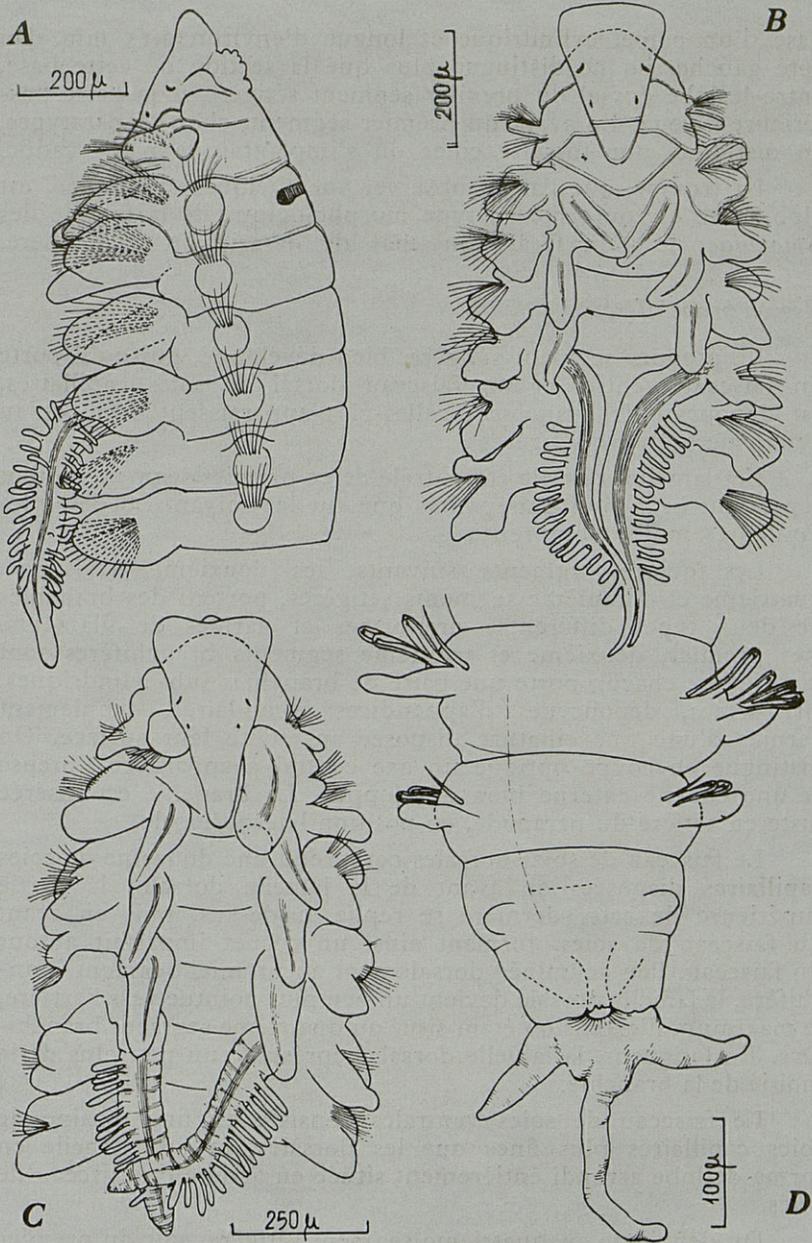


Fig. 1. — *Prionospio caspersi* n. sp.; A, paratype A, partie antérieure vue de profil; B, le même en vue dorsale; C, partie antérieure du type, en vue dorsale; D, pygidium et derniers segments d'un fragment postérieur, en vue ventrale.

base d'un palpe, cylindrique et longue d'environ 0,15 mm. Du côté gauche, on ne distingue plus que la section de cette base, entre le lobe dorsal du premier segment sétigère et la paire postérieure d'yeux. En avant du premier segment, chez les paratypes, on distingue une fossette ciliée où s'implantait le palpe caduc.

La trompe, que j'ai pu observer sur quelques spécimens, est globuleuse et conforme au type morphologique de la famille des *Spionidae*; je n'en ferai donc pas de description particulière.

Région branchifère :

Le premier segment sétigère, bien développé, puisqu'il porte un faisceau ventral et un faisceau dorsal de soies capillaires, est dépourvu de branchies; celles-ci n'apparaissent donc qu'au deuxième segment sétigère.

Les lamelles dorsale et ventrale de ce premier segment restent cependant beaucoup plus petites que sur les suivants, et les soies capillaires moins nombreuses.

Les quatre segments suivants, les deuxième, troisième, quatrième et cinquième segments sétigères, portent des branchies de deux types différents, cirriformes et garnies de filaments. Les premier, deuxième et troisième segments branchifères sont identiques; chacun porte une paire de branchies sub-cylindriques, cirriformes, dépourvues d'appendices secondaires, simplement garnies d'une fine ciliature disposée sur toute leur surface. On distingue en coupe optique un axe central à apparence fibreuse et une couche externe bien développée. La branchie est insérée juste en arrière du parapode, en position latéro-dorsale.

Le faisceau de soies dorsales comprend une douzaine de soies capillaires disposées en avant de la lamelle dorsale; la partie supérieure de cette dernière se replie au-dessus, puis en avant du faisceau de soies, formant ainsi un cornet imparfait autour du faisceau. Peu acuminée dorsalement au premier segment branchifère, la lamelle dorsale devient un peu plus pointue vers l'arrière, le maximum d'extension étant situé au quatrième segment branchifère. En longueur, la lamelle dorsale représente un peu plus de la moitié de la branchie.

Le faisceau de soies ventrales consiste en une dizaine de soies capillaires plus fines que les dorsales, et une lamelle en forme de lobe arrondi entièrement située en arrière du faisceau de soies.

Du deuxième au quatrième segment sétigère, soit du premier au troisième segment branchifère, il n'y a que peu de modifications; la lamelle dorsale est un peu plus acuminée, les soies,

dorsales surtout, augmentent légèrement en nombre. Pour le reste, la morphologie de ces trois segments est la même, en particulier la structure des branchies cirriformes.

Le cinquième segment sétigère, quatrième et dernier segment branchifère, se distingue au premier coup d'œil par l'aspect de ses branchies : elles sont très développées, et mesurent jusqu'à près de 0,5 mm contre 0,15 mm au plus pour celles des trois premiers segments branchifères. En outre, ces branchies ne sont plus simplement cirriformes, mais recouvertes de fins filaments cylindriques, surtout dans leur portion latéro-postérieure externe. Ce type de branchies, constitué par un axe central cylindrique portant un nombre généralement élevé de filaments insérés sans aucun ordre sur tout ou partie de l'axe, a reçu une dénomination qui varie suivant les auteurs : FAUVEL (1927, p. 61) nomme « pennées » les première et dernière paires de branchies de *P. malmgreni* et de *P. steenstrupi*, ce qui est une impropiété, puisque l'arrangement parfaitement irrégulier des filaments sur l'axe central ne rappelle en rien les deux rangées régulières de barbules d'une plume; le terme anglo-saxon correspondant « pinnate », que FAUVEL (1930, p. 38) utilise à propos des branchies de *P. krusadensis* (synonyme de *P. sexoculata* Augener, d'après DAY, 1957, p. 97, in BANSE, 1959, p. 169), désigne en fait, pour les auteurs de langue anglaise, un type très différent de branchies, que l'on rencontre aussi chez le genre *Prionospio* : les branchies de *P. pinnata* Ehlers, de *P. nova* Annenkova, de *P. pygmaeus*, sont ainsi qualifiées de « bipinnate », « pinnate » ou « pinnately branched », et ce sont d'ailleurs celles qui possèdent deux rangées opposées de lamelles ou de filaments insérés sur un axe central, donc celles qui sont au vrai sens du mot « pennées ». Un autre terme a été utilisé par M. SARS (1872, p. 411) pour caractériser les « branchies... garnies de touffes de filaments nombreux irrégulièrement disposés » (« *cirris tecto numerosissimis, tenuibus, cylindricis, flexuosis, non seriatis* ») de *P. plumosus* n. sp., terme directement traduisible en « plumeux », ou mieux « couvert de plumes », mais qui n'a jamais été repris par les auteurs français et qui reste trop imprécis. L'adjectif « plumose » a été cependant employé par les auteurs anglo-saxons pour le même type de branchies, celles par exemple de *P. heterobranchia* Moore (HARTMAN, 1951, p. 85).

Il existe enfin un troisième type de branchies où les filaments, sans être véritablement disposés sur deux rangées opposées, sont cependant groupés sur les deux bords latéraux de l'axe branchial : par exemple chez *P. treadwelli* Hartman (= *P. plumosa* Treadwell), *P. tenuis* Verrill et *P. spongicola* Wesenberg-Lund; ces branchies sont appelées branchies « pinnately-branched »,

« pinnately divided » (HARTMAN, 1951, pp. 84-85), ou bien décrites de la manière suivante : « the fourth and fifth pairs have a few digitiform processes, all thick, blunt and arranged along the margins of the stems, those nearest the base being the longest » (WESSENBURG-LÜND, 1958, p. 19). Ce type de branchies encore mal connu, constitue en quelque sorte un intermédiaire entre les deux types principaux que nous venons de décrire.

Cette impropriété des termes caractérisant la structure des branchies complexes du genre *Prionospio* est d'autant plus malheureuse que les deux types principaux de branchies correspondent vraisemblablement à deux types morphologiques plus généraux. CAULLERY (1914, p. 359) après l'étude des collections du *Siboga*, proposait déjà de scinder le genre *Prionospio* en deux sous-genres : sub-gen. *Prionospio* s. str., comprenant les formes européennes, et *Paraprionospio* n. sub-gen., qui ne comprenait alors qu'une seule espèce, *P. pinnata* Ehlers et sa variété décrite d'ailleurs par CAULLERY, *P. pinnata inaequibranchia*. Les caractères invoqués pour la création de *Paraprionospio* étaient les suivants : ailes latérales redressées vers le haut masquant le prostomium — branchies débutant au premier segment sétigère. Il aurait pu, dès cette époque, ajouter : branchies pennées. En fait, on a décrit depuis cette date des espèces à branchies pennées et insérées au deuxième segment sétigère, *P. aucklandica* Augener et *P. sexoculata* Augener, qui sont d'ailleurs probablement synonymes; ces deux espèces possèdent cependant elles aussi des ailes latérales enveloppant le prostomium.

Il me semble donc utile d'insister sur ce détail de vocabulaire, et, faute de termes plus concis, de définir la quatrième paire de branchies de *P. caspersi* n. sp. comme des « branchies garnies de filaments irrégulièrement disposés », cette périphrase ayant du moins le mérite d'être sans équivoque, ce qui n'est pas le cas du terme « plumeux » utilisé par M. SARS, et, à sa suite, par les auteurs de langue anglaise. Ce type de branchies se retrouve donc chez *P. steenstrupi*, *P. malmgreni*, *P. plumosus*, *P. capensis* Mc'Intosh, *P. heterobranchia*, *P. bocki* Söderström, et *P. ehlersi* Fauvel.

Les filaments de ces branchies sont donc insérés irrégulièrement sur presque toute la longueur de l'axe branchial, et sur une aire latéro-postérieure externe importante. Suivant l'état de contraction de l'animal, la branchie apparaît courte, épaisse, marquée d'annelures, à filaments serrés, ou au contraire longue, mince, régulière, à filaments dispersés. Enfin, chez des individus jeunes, le nombre des filaments peut être très réduit : il varie de vingt-trois (paratype C) à trente-deux (paratype A) et même quarante-trois filaments (paratype F). Les branchies des individus les plus jeunes (paratype C) ont d'ailleurs une partie terminale nue

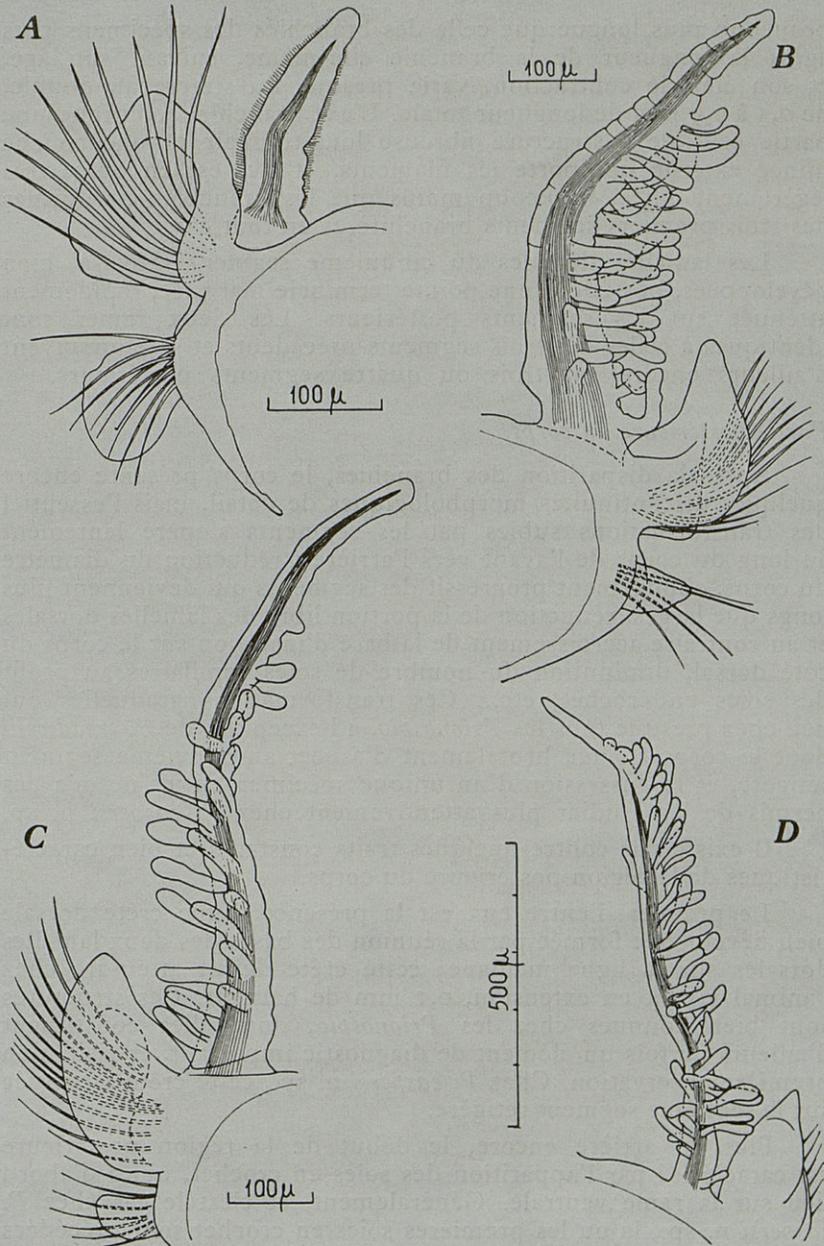


Fig. 2. — *Prionospio caspersi* n. sp.; A, paratype A, deuxième segment sétigère en vue antérieure; B, le même, cinquième segment sétigère en vue postérieure; C, paratype C, cinquième segment sétigère en vue postérieure; D, paratype F, branchie droite du cinquième segment sétigère.

beaucoup plus longue que celle des branchies des spécimens plus âgés; la longueur de la branchie elle-même, suivant son âge, et son état de contraction, varie presque du simple au double, de 0,5 à 0,9 mm de longueur totale. L'axe branchial comprend une partie centrale à structure fibreuse longitudinale et une couche mince externe qui porte les filaments, et qui est en outre très légèrement ciliée, beaucoup moins que les branchies cirriformes des trois premiers segments branchifères en tout cas.

Les lamelles dorsales du cinquième segment sétigère, bien développées, possèdent une pointe terminale marquée, rapidement atténuée sur les segments postérieurs. Les deux rames sont identiques à celles des trois segments précédents et se poursuivent d'ailleurs encore sur trois ou quatre segments postérieurs.

Partie postérieure du corps.

Après la disparition des branchies, le corps présente encore quelques discontinuités morphologiques de détail, mais l'essentiel des transformations subies par les segments s'opère lentement au long du corps de l'avant vers l'arrière : réduction du diamètre du corps, allongement progressif des segments qui deviennent plus longs que larges, réduction de la portion libre des lamelles dorsales et au contraire accroissement de la base d'insertion sur le corps du côté dorsal, diminution du nombre de soies capillaires au profit des soies en crochet, etc... Ces transformations graduelles ont lieu chez presque tous les *Prionospio*, à l'exception de *P. treadwelli* dont le corps change brutalement d'aspect au neuvième segment sétigère, et la possession d'un unique spécimen entier ne m'a pas permis de les étudier plus attentivement chez *P. caspersi* n. sp.

Il existe par contre quelques traits constants et bien caractéristiques de la région postérieure du corps.

Le premier d'entre eux est la présence d'une crête dorsale bien développée formée par la réunion des bases des deux lamelles dorsales sur la ligne médiane; cette crête devait atteindre chez l'animal vivant en extension, 0,1 mm de hauteur. Ces structures sont bien connues chez les *Prionospio*, dont elles constituent d'ailleurs parfois un élément de diagnostic important, et visible en première observation. Chez *P. caspersi* n. sp., cette crête est située sur le septième segment sétigère.

Plus en arrière encore, le début de la région postérieure est caractérisé par l'apparition des soies en crochet, qui a d'abord lieu sur la rame ventrale. Généralement, et c'est le cas chez *P. caspersi* n. sp., la ou les premières soies en crochet sont précédées à la rame ventrale par une grande soie capillaire spéciale située tout à fait ventralement sur le faisceau en forme de lame de sabre,

épaisse et contenant des granulations bien visibles. Cette soie en sabre apparaît au onzième segment sétigère chez les sept spécimens étudiés (type et paratypes). Il n'y en a très généralement qu'une seule par parapode, toutefois le paratype B en possédait deux aux parapodes droits et gauches des douzième et treizième segments sétigères. Cette soie se poursuit jusqu'à l'extrémité du corps chez le type, ainsi que sur quelques fragments postérieurs appartenant à *P. caspersi* n. sp.. Quelques segments plus loin, les premières soies en crochet apparaissent à la rame ventrale. D'abord une ou deux, ne dépassant jamais le nombre de cinq ou six, elles sont présentes jusqu'à l'extrémité du corps. Sur les sept exemplaires étudiés, chez trois d'entre eux, la première soie en crochet apparaît au dix-neuvième segment sétigère, et chez un seul, au dix-huitième segment; les trois autres paratypes (B, C et E) sont des fragments rompus avant le dix-huitième segment.

Les soies en crochet de la rame dorsale sont beaucoup plus postérieures, et je n'ai pu vérifier le rang du segment sur lequel elles apparaissent que sur un seul exemplaire, le type : la première soie en crochet dorsale est visible sur le quarantième segment seulement; le nombre de ces soies ne dépasse jamais quatre, et elles sont présentes jusqu'à l'extrémité du corps.

Bien entendu, l'apparition de la soie en sabre, des soies en crochet ventrales puis dorsales, est corrélative d'une diminution importante du nombre des soies capillaires, qui, dans les derniers segments du type, sont absentes aux deux rames. En outre, les lamelles dorsales et ventrales changent de forme; elles deviennent plus basses et s'étendent sur une portion plus grande de la circonférence du corps, sans toutefois former de véritables crêtes comme au septième segment.

Le corps se termine par le pygidium garni de cirres, l'anus débouchant ventralement à la base de ces cirres, ce qui est rare chez les *Prionospio*, tout au moins pour ce que l'on en connaît : un cirre anal impair médian, long et grêle, est accompagné de deux cirres anaux latéraux, plus courts et plus trapus. Cette disposition est celle de nombreuses espèces, parmi lesquelles le générotype *P. steenstrupi* : la figure est faite d'après un fragment postérieur de *P. caspersi* n. sp., qui est conservé avec le paratype E (la partie postérieure du type est non seulement séparée de la partie antérieure, mais encore a perdu un cirre anal, c'est pourquoi j'ai préféré figurer le pygidium d'un fragment postérieur en bon état, non déposé évidemment).

Les soies.

Les soies capillaires dorsales des premiers parapodes sont groupées dans deux plans parallèles, et les soies de ces deux faisceaux sont légèrement différentes : les soies du faisceau antérieur ont une partie distale externe limbée, dilatée par rapport à la portion proximale contenue à l'intérieur du parapode; ces soies sont un peu plus petites que les soies du faisceau postérieur; ces dernières ont une forme régulière, sans limbe développé. La structure de ces deux types de soies est la même, c'est celle de nombreuses soies de *Spionidae* : un axe central brun, à structure fibreuse longitudinale, entouré d'une gaine transparente dont les replis forment le limbe des soies du faisceau antérieur.

Les soies capillaires ventrales sont identiques aux soies capillaires dorsales du faisceau postérieur, à la taille près : elles sont en effet deux ou trois fois plus courtes et plus fines que ces dernières, mais ne présentent aucune particularité morphologique remarquable.

La soie en lame de sabre de la rame ventrale se distingue aisément sur la rame par sa très grande taille et sa position, à la base du faisceau de soies; elle est légèrement recourbée, et serait identique aux grandes soies postérieures des rames dorsales si elle ne portait, accolées à l'axe central fibreux brun, une série de granulations bien visibles à travers la couche externe transparente. Ce type de soie se rencontre chez pratiquement toutes les espèces de *Prionospio*, et il me semble utile de signaler ici l'opinion erronée d'ANNENKOVA à propos de cette « especially thick, sabre-like curved seta, possessing a thin border and containing grains » présente chez *P. nova* n. sp. décrit dans ce travail : « similar setae occur only in *P. africana* Augener and *P. aucklandica* Augener » (1938, p. 229). Cette soie en lame de sabre est présente depuis le onzième segment sétigère jusqu'à l'extrémité du corps chez *P. caspersi* n. sp. et elle est toujours la soie la plus ventrale de la neuropode. Exceptionnellement, une rame ventrale porte deux soies de ce type (paratype B, douzième et treizième segments), mais il n'y en a habituellement qu'une seule.

Les soies en crochet, présentes, toujours en nombre réduit, à la rame ventrale du 18^e-19^e segment sétigère, caractérisent à elles seules *P. caspersi* n. sp. par rapport aux autres espèces du genre : en effet, toutes les espèces connues, à l'exception de *P. nova* Annenkova (décrit d'après un fragment antérieur court et dépourvu de soies en crochet), portent des soies en crochet à peu près identiques, soit une dent principale recourbée à 90° par rapport à la hampe, et trois, quatre, cinq ou six petites dents secondaires situées au-dessus de la dent principale, et accolées les unes aux

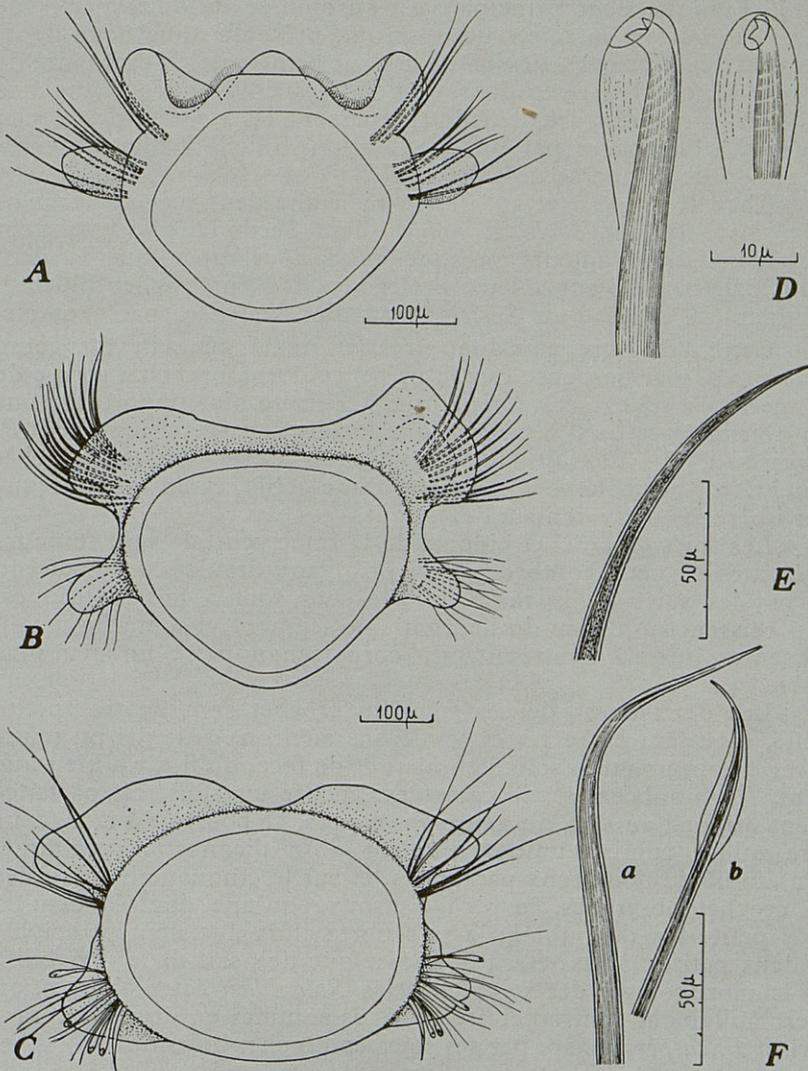


Fig. 3. — *Prionospio caspersi* n. sp.; A, paratype A, premier segment sétigère en vue postérieure; B, paratype B, septième segment sétigère en vue postérieure; C, paratype A, vingt et unième segment sétigère, en vue antérieure; D, soie en crochet vue de profil et de trois-quart avant; E, soie en sabre; F : a, soie capillaire dorsale du faisceau postérieur, b, soie capillaire dorsale du faisceau antérieur.

autres. Chez certaines espèces (*P. pinnata*, in HARTMAN, 1960, pl. 9) l'unique dent principale est surmontée de deux paires de dents latérales et la soie, vue de profil, présente donc deux dents latérales seulement au-dessus de la dent principale. L'extrémité de la soie en crochet reste dans tous les cas enveloppée d'une fine coiffe transparente, fragile, d'où dépassent les pointes des dents, libérées à l'extérieur par une perforation difficile à bien observer en raison de la finesse de cette coiffe.

Chez *P. caspersi* n. sp., il y a bien une dent principale, mais il n'existe qu'une seule et unique dent secondaire. Cette dent secondaire est d'ailleurs presque aussi développée que la dent principale, et il vaut mieux parler de soie en crochet bidenté, semblable à celles d'un *Scolecopsis* ou d'un *Polydora* par exemple.

Cette structure est donc très originale au sein du genre *Prionospio*, mais je pense que la présence d'une branchie garnie de filaments est un caractère générique beaucoup plus important pour un *Spionidae*, et qu'il n'y a pas lieu d'isoler sous-génériquement *P. caspersi* n. sp. des *Prionospio* typiques. Cette soie en crochet bidenté est normalement entourée d'une coiffe, et un orifice régulier libère les deux dents à l'extérieur.

Les soies en crochet bidenté de la rame ventrale sont toujours présentes en petit nombre (4 à 7) jusqu'aux derniers segments du corps; les soies de la rame dorsale sont tout à fait identiques, apparaissent au niveau du quarantième segment, et sont, elles aussi, présentes jusqu'à l'extrémité du corps, en nombre un peu plus faible (3 à 5).

Les deux dents de ces soies en crochet sont de très petite taille, mesurant entre 1,5 et 3 microns environ, mais j'ai pu m'assurer en observant la soie d'en haut et de face, qu'il n'y a bien que deux dents subégales. Ce caractère, encore une fois, est parfaitement original au sein du genre *Prionospio*, et pourrait à la rigueur être utilisé comme unique élément d'un diagnostic spécifique. J'ai étudié de nombreux parapodes, et sur la cinquantaine de soies en crochet observées, je n'en ai trouvé qu'une dont la dent la plus petite fut dédoublée; la soie porte alors une dent principale et deux petites dents; étant donné ce que l'on sait de la variabilité de la morphologie des soies chez les *Spionidae*, cette observation n'est nullement contradictoire, et nous sommes en droit de caractériser *P. caspersi* n. sp. par ses soies en crochet bidenté.

Diagnose.

Prionospio parva magnitudine long. 15 mm in 60 segmentis; caput ferens quattuor rubros oculos; quattuor para branchiarum in setigeris segmentis 2-5, tria prima cirris similia, simplice ciliata, ultimum multo longius, tectum in externo posteriore latere cirris

numerosis, non seriatis. Crista dorsalis in septimo segmento; labia foliacea dorsalia alta et acuminata in primis segmentis, deinde minora, rotunda in segmento 8 et sequentibus; setae capillares in omnibus parapodiis; uncini bidentati in posteriore parte corporis, in neuropodiis 18-19 et notopodia 40, usque ad extremitatem corporis; seta ventralis specialis, gladio similis, ab neuropodia 11 usque ad extremitatem corporis; pygidium terminatum uno cirro impare, longo et tenue, et duobus lateralibus cirris, brevibus et crassis.

Justification.

Le nombre et la forme des branchies permettent de séparer presque toutes les espèces de *Prionospio* les unes des autres, comme on peut le voir sur la clef dichotomique qui suit; parmi les espèces possédant quatre paires de branchies sur les segments deux à cinq, il est encore facile de distinguer les espèces ayant des branchies d'un seul ou de plusieurs types; et les espèces possédant trois premières paires de branchies cirriformes sont au nombre de trois seulement : *P. nova*, très imparfaitement décrit d'après un fragment antérieur dépourvu de crochets, *P. pygmaeus* que HARTMAN (1960, p. 116) avait tout d'abord considéré d'après un premier matériel en mauvais état comme voisin, sinon identique, à *P. nova*, enfin, *P. caspersi* n. sp.. J'ai pu, grâce à l'amabilité de M^{me} O. HARTMAN, étudier un spécimen de *P. pygmaeus*, la description, publiée aux U. S. A., n'étant pas encore parvenue en France lors de la rédaction de ce manuscrit : les branchies de la quatrième paire portent deux rangées opposées de véritables lamelles aplaties, à bord arrondi, empilées les unes sur les autres; en outre, les crochets possèdent cinq dents accessoires au-dessus de la dent principale. Quant à *P. nova*, il est difficile de séparer nettement cette espèce, par suite du mauvais état de l'unique fragment obtenu par son auteur; cependant, les lamelles dorsales des cinq premiers segments sont terminées par une longue pointe, les quatre paires de branchies sont de plus en plus longues, alors que les trois premières paires cirriformes de *P. caspersi* n. sp. (et d'ailleurs de *P. pygmaeus*) sont identiques, la quatrième paire seule étant brutalement beaucoup plus longue; enfin, la branchie « penniform » du cinquième segment de *P. nova*, proche de *P. africana* (d'après ANNENKOVA, 1938, p. 229), est différente de celle des deux autres espèces, *P. pygmaeus* avec ses lamelles opposées, et *P. caspersi* n. sp. avec ses filaments disposés irrégulièrement.

Enfin, l'éloignement des trois stations où ont été récoltées ces espèces ne doit pas être négligé : *P. nova*, North Japan Sea, *P. pygmaeus*, Californie du Sud et *P. caspersi* n. sp., Venise, Adriatique. *P. nova*, si toutefois il s'agit d'une bonne espèce, est encore trop imparfaitement connu pour qu'il soit possible de

bien préciser sa position dans le genre *Prionospio*; d'ailleurs, le groupement *P. nova* — *P. pygmaeus* — *P. caspersi* n. sp. est probablement très artificiel, et il est possible que *P. nova* et *P. pygmaeus* se rapprochent des formes à branchies pennées, *P. pinnata*, *P. africana*, *P. aucklandica* et *P. sexoculata*, ces deux dernières espèces étant d'ailleurs peut-être synonymes (HARTMAN, 1959, p. 386).

En conclusion, *P. caspersi* n. sp., forme méditerranéenne restée curieusement ignorée jusqu'à ce jour, constitue une espèce bien caractérisée par ses branchies et ses soies en crochet; il est encore difficile de préciser ses véritables affinités; la clef dichotomique n'en révèle encore qu'un aspect superficiel, très éloigné sûrement de la phylogénie réelle du genre *Prionospio*.

CLEF DICHOTOMIQUE DU GENRE

PRIONOSPIO Malmgren 1867

- | | | |
|--|----|--|
| 1. Trois paires de branchies | 2 | |
| — Plus de trois paires de branchies | 5 | |
| 2. Branchies présentes au premier segment sétigère | 3 | |
| — Premier segment sétigère abranché, les branchies n'apparaissant que sur le deuxième segment | 4 | |
| 3. Bord antérieur du prostomium tronqué, subrectangulaire, lamelles dorsales antérieures courtes | | <i>P. pinnata</i> Ehlers 1901 |
| — Bord antérieur du prostomium pointu, triangulaire, lamelles dorsales antérieures allongées | | <i>P. africana</i> Augener 1918 |
| 4. Une seule paire d'yeux | | <i>P. aucklandica</i> Augener 1923 |
| — Deux groupes de trois à cinq taches pigmentaires oculiformes | | <i>P. sexoculata</i> Augener 1918 |
| 5. Plus de quatre paires de branchies | 6 | |
| — Quatre paires de branchies seulement .. | 10 | |
| 6. Cinq paires de branchies | 7 | |
| — Plus de cinq paires de branchies | 8 | |
| 7. Première, troisième, quatrième et cinquième paires de branchies faiblement garnies de filaments sur leurs marges, deuxième paire cirriforme | | <i>P. spongicola</i> Wesenberg-Lund 1958 |

- Première, quatrième et cinquième paires de branchies garnies de nombreux filaments irrégulièrement disposés, deuxième et troisième paires dépourvues d'appendices, cirriformes *P. heterobranchia*
Moore 1907
- et ses sous-espèces *P. heterobranchia texana*
Hartman 1951 et
P. heterobranchia newportensis (Reish) 1959

- 8. Branchies toutes pennées, au nombre de 10 à 12 paires *P. patagonica*
Augener 1923
- Branchies toujours cirriformes 9
- 9. De six à douze paires de branchies cirriformes semblables, le chiffre normal étant de onze *P. cirrifera* Wirèn 1883
- Quarante paires de branchies au moins, les cinq premières paires cirriformes, beaucoup plus longues que les suivantes, qui sont courtes et cirriformes *P. polybranchiata*
Fauvel 1929

- 10. Branchies toutes d'un seul type 11
- Branchies de deux types 13
- 11. Branchies toutes cirriformes *P. japonicus* Okuda 1935
- Branchies toutes pennées 12
- 12. Crochets ventraux apparaissant dès le neuvième segment *P. treadwelli*
Hartman 1951
- Crochets ventraux n'apparaissant pas avant le quinzième segment *P. tenuis* (Verrill) 1880

- 13. Première paire de branchies garnies de filaments irrégulièrement disposés ou pennées 14
- Première paire de branchies cirriformes . 19
- 14. Première paire de branchies seule garnie de filaments irrégulièrement disposés, les autres étant cirriformes *P. ehlersi* Fauvel 1928
- Au moins deux paires de branchies garnies de filaments irrégulièrement disposés 15

- 15. Première, deuxième et quatrième paires de branchies garnies de filaments nombreux irrégulièrement disposés *P. plumosus* M. Sars 1872
- Première et quatrième paires de branchies seules garnies de filaments irrégulièrement disposés, les autres étant cirriformes 16

16. Crochets ventraux apparaissant au 6^e segment sétigère *P. bocki* Söderström 1920
- Crochets ventraux n'apparaissant pas avant le 10^e segment sétigère 17
17. Crochets ventraux apparaissant au 10^e segment sétigère *P. capensis*
McIntosh 1885
- Crochets ventraux apparaissant au-delà du 10^e segment sétigère 18
18. Crochets ventraux apparaissant au 12-13^e segment sétigère, quatre yeux céphaliques, une crête dorsale élevée au septième segment *P. malmgreni*
Claparède 1870
- Crochets ventraux apparaissant au 16-21^e segment sétigère, pas d'yeux céphaliques, pas de crête dorsale au septième segment *P. steenstrupi* Malmgren
1867
19. Les trois premières paires de branchies cirriformes, la quatrième pennée 20
- Les trois premières paires de branchies cirriformes, la quatrième garnie de nombreux filaments irrégulièrement disposés, crochets ventraux et dorsaux à une seule dent secondaire *P. caspersi* n. sp.
20. Branchies de la quatrième paire pennées, portant deux rangées opposées de lamelles foliacées aplaties le long de l'axe .. *P. pygmaeus*
Hartman 1961
- Branchies de la quatrième paire simplement pennées *P. nova* Annenkova 1938

SCOLELEPIS FULIGINOSA (Claparède) 1870.

Stations C 10 : 1 exemplaire; C 11 : 2 exemplaires; C 18 : 2 exemplaires; C 20 : 4 exemplaires; C 30 : 2 exemplaires; C 38 : 1 exemplaire; C 54 : 32 exemplaires; C 60 : 6 exemplaires; C 61 : 33 exemplaires; C 68 : 1 exemplaire; C 71 : 2 exemplaires; C 87 : 37 exemplaires.

Cette espèce de *Spionidae*, qui était encore inconnue dans la lagune de Venise, se révèle très abondante dans les canaux de la ville.

STREBLOSPIO SHRUBSOLII (Buchanan) 1890.

Station C 11 : 3 exemplaires.

J'ai trouvé trois exemplaires entiers de cette espèce nouvelle pour la lagune de Venise; on admet actuellement (HARTMAN, 1959) que *S. dekhuyzeni* Horst 1909 est un synonyme de cette forme, ce que FAUVEL (1927, p. 107) prévoyait déjà; c'est sous le nom de *S. dekhuyzeni* Horst que l'espèce a été citée pour la première fois en Méditerranée des étangs saumâtres du littoral languedocien (DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1954, p. 409). Sa présence à Venise est tout à fait normale, et correspond bien à ce que l'on sait de la biologie de cette curieuse forme, qui fut longtemps rattachée aux *Cirratulidae*.

CIRRATULIDAE Carus

CIRRATULUS CIRRATUS (Müller) 1776.

Stations C 15 : 2 exemplaires; C 48 : 4 exemplaires; C 52 : 1 exemplaire; C 57 : 1 exemplaire.

Je rapporte à cette espèce, nouvelle pour la lagune de Venise, où d'ailleurs, à l'exception de *Cirriformia filigera*, aucun *Cirratulidae* n'avait encore été signalé, sept exemplaires en plus ou moins bon état de *Cirratulus*.

CIRRIFORMIA FILIGERA (delle Chiaje) 1828.

Adouinia filigera FAUVEL, 1927, p. 93.

Stations C 3 : 1 exemplaire; C 11 : 1 exemplaire; L 27 : 2 exemplaires; L 53 : parmi les algues, 1 exemplaire.

Un exemplaire de cette espèce méditerranéenne avait déjà été examiné par FAUVEL (1938).

THARYX MULTIBRANCHIS (Grube) 1863.

Stations L 6 : 2 exemplaires; L 7 : 1 exemplaire; L 27 : 2 exemplaires.

Cette espèce bien connue en Méditerranée est nouvelle pour la lagune de Venise.

FLABELLIGERIDAE Saint-Joseph

PHERUSA FLABELLATA (Sars) 1871.

Stylarioides flabellata FAUVEL, 1927, p. 115.

Station L 3 : 4 exemplaires.

Cette espèce de *Pherusa*, que j'ai pu comparer avec un exemplaire de *P. monilifera* provenant aussi de Venise, est nouvelle, non

seulement pour la lagune de Venise, mais encore pour le bassin méditerranéen dans son ensemble; parmi les formes européennes, elle est bien caractérisée par ses soies ventrales unidentées, et la présence de soies dorsales et ventrales capillaires au premier segment seulement.

PHERUSA MONILIFERA (delle Chiaje) 1841.

Stylarioides monilifer FAUVEL, 1927, p. 118.

Station L 24 : 1 exemplaire.

Déjà rencontrée par FAUVEL, cette espèce méditerranéenne est probablement fréquente dans les vases de la lagune.

CAPITELLIDAE Grube

CAPITELLA CAPITATA (Fabricius) 1786.

Stations C 2 : 1 exemplaire; C 11 : 25 exemplaires; C 37 : parmi les algues, 2 exemplaires; C 44 : 25 exemplaires; C 49 : 2 exemplaires; C 54 : 10 exemplaires; C 57 : 1 exemplaire; C 86 : 4 exemplaires; L 33 : 2 exemplaires; L 40 : 1 exemplaire; L 43 : 1 exemplaire; L 48 : 2 exemplaires; L 52 : 11 exemplaires; L 61 : 2 exemplaires.

Déjà rencontrée par FAUVEL (1938), cette espèce est abondamment représentée dans la lagune de Venise.

MALDANIDAE Malmgren

EUCLYMENE COLLARIS (Claparède) 1870.

Clymene (Euclymene) collaris FAUVEL, 1927, p. 172.

Stations L 33 : 2 exemplaires; L 70 : 1 exemplaire.

Cette espèce bien caractérisée par son limbe céphalique et son pygidium est nouvelle pour la lagune de Venise.

EUCLYMENE LOMBRICOIDES (Quatrefages) 1865.

Clymene (Euclymene) lombricoides FAUVEL, 1927, p. 172.

Stations L 36 : 1 exemplaire; L 61 : 2 exemplaires; L 63 : 2 exemplaires et 1 exemplaire dont le numéro de station a disparu.

La plupart des spécimens de ce *Maldanidae* sont incomplets, mais les fragments antérieurs et postérieurs sont suffisamment caractéristiques; FAUVEL (1938) avait d'ailleurs déjà rencontré l'espèce.

EUCLYMENE OERSTEDI (Claparède) 1863.

Clymene (Euclymene) oerstedii FAUVEL, 1927, p. 173.

Stations L 16 : 11 exemplaires; L 31 : 2 exemplaires; L 40 : 6 exemplaires; L 59 : 1 exemplaire; L 61 : 2 exemplaires; L 74 : 2 exemplaires.

Cette espèce déjà connue est cantonnée à la lagune et ne pénètre pas dans les canaux.

NICOMACHE sp.

Station L 70 : 1 fragment antérieur indéterminable en l'absence du corps et du pygidium.

OWENIIDAE Rioja

MYRIOCHELE HEERI Malmgren 1867.

Station C 3 : 1 exemplaire.

Je rattache au genre *Myriochele*, avec quelques doutes sur son appartenance spécifique, un exemplaire d'*Oweniidae* encore logé dans son tube; j'ai déjà rencontré à Banyuls-sur-Mer, aussi bien dans la vase côtière que dans la vase profonde, de nombreux spécimens d'une *Myriochele* cf. *heeri*, dont les tubes sont identiques au tube du spécimen de Venise. Quelle que soit l'espèce à laquelle appartient ce fragment, il n'en reste pas moins que c'est la première fois que le genre est signalé dans le bassin méditerranéen et bien entendu à Venise. Il est très probable néanmoins qu'il s'agit de *M. heeri*, la seule différence notable étant la présence d'yeux chez les spécimens méditerranéens, alors que MALMGREN (1867, p. 211) écrit : « Pars cephalica oculis, branchiis et ceteris appendicibus omnino destituta » dans sa diagnose du genre, qui serait donc à reprendre sur ce point de détail.

OWENIA FUSIFORMIS delle Chiaje 1844.

Stations C 94 : 1 exemplaire; L 1 : 6 exemplaires; L 2 : 2 exemplaires; L 3 : 10 exemplaires; L 5 : 3 exemplaires; L 8 : 1 exemplaire; L 10 : 2 exemplaires; L 12 : 1 exemplaire; L 16 : 2 exemplaires; L 18 : 3 exemplaires; L 19 : 2 exemplaires; L 21 : 1 exemplaire; L 24 : 4 exemplaires; L 26 : 7 exemplaires; L 31 : 2 exemplaires; L 36 : 2 exemplaires; L 49 : 1 exemplaire; L 59 : 65 exemplaires; L 61 : 1 exemplaire; L 73 : 1 exemplaire.

Cette espèce d'*Oweniidae* très commune en Méditerranée constitue, comme FAUVEL (1938) le signalait déjà, une des Annélides

Polychètes les plus courantes de la lagune de Venise. Je n'ai tenu compte dans mes dénombrements que des individus eux-mêmes, sans tenir compte des tubes vides, qui sont nombreux.

STERNASPIDIDAE Carus

STERNASPIS CUSTATA (Renier) 1807.

Stations C 88 : 1 exemplaire; L 26 : 5 exemplaires.

Cette espèce propre à la vase est très commune dans toute l'Adriatique, et avait déjà été signalée dans la lagune de Venise.

PECTINARIIDAE Quatrefages

AMPHICTENE AURICOMA (Müller) 1776.

Pectinaria (*Amphictene*) *auricoma* FAUVEL, 1927, p. 222.

Stations L 13 : 1 exemplaire; L 36 : 1 exemplaire.

C'est la première fois que cette espèce est signalée dans la lagune de Venise, où elle ne semble pas être très abondante.

LAGIS KORENI Malmgren 1866.

Pectinaria (*Lagis*) *koreni* FAUVEL, 1927, p. 221.

Stations C 9 : 1 exemplaire; C 48 : 4 exemplaires; L 13 : 1 exemplaire; L 21 : 1 exemplaire; L 26 : 3 exemplaires; L 29 : 2 exemplaires; L 31 : 1 exemplaire; L 33 et L 60 mélangées: 2 exemplaires; L 36 : 5 exemplaires; L 59 : 1 exemplaire; L 63 : 2 exemplaires et 1 exemplaire dont le numéro de station a disparu.

Déjà signalée par FAUVEL (1938), cette espèce est bien représentée dans la lagune elle-même, et se rencontre plus rarement dans les canaux.

AMPHARETIDAE Malmgren

AMPHARETE ACUTIFRONS Grube 1860.

Ampharete grubei FAUVEL, 1927, p. 227.

Station L 26 : 3 exemplaires.

Les trois uniques exemplaires de la station L 26 constituent la première récolte de l'espèce dans la lagune de Venise.

MELINNA PALMATA Grube 1870.

Station L 28 : 1 exemplaire.

Ce spécimen, très mal conservé, desséché et durci, est incontestablement un représentant du genre *Melinna*, bien défini par

ses gros crochets dorsaux; étant donné que l'espèce *M. cristata* (Sars) n'est connue en Méditerranée que de la mer d'Alboran (BELLAN, 1959) et d'un canyon situé au large de Port-Vendres (REYSS, 1961), il est très vraisemblable que la forme rencontrée à Venise est *M. palmata* bien connue en Méditerranée dans la zone littorale.

TEREBELLIDAE Malmgren

TEREBELLA LAPIDARIA Linnaeus 1767.

Stations C 3 : 17 exemplaires; C 5 : 8 exemplaires; C 7 : 2 exemplaires; C 8 : 16 exemplaires; C 9 : parmi les algues, 23 exemplaires; C 10 : 13 exemplaires; C 11 : 11 exemplaires; C 12 : parmi les algues, 1 exemplaire; C 15 : 15 exemplaires; C 29 : parmi les algues, 19 exemplaires; C 44 : 1 exemplaire; C 52 : parmi les algues, 5 exemplaires; C 67 : parmi les algues, 1 exemplaire; L 41 : 3 exemplaires; L 53 : parmi les algues, 2 exemplaires.

Très abondante, et déjà signalée par FAUVEL (1938), cette espèce caractéristique est presque toujours présente dans les canaux de la ville et parmi les algues.

THELEPUS sp.

Station L 70 : 1 fragment antérieur indéterminable.

SABELLIDAE Malmgren

AMPHIGLENA MEDITERRANEA (Leydig) 1851.

Station L 57 : parmi les algues, 1 exemplaire.

Cette petite espèce de *Sabellidae* n'avait jamais été signalée dans la lagune de Venise.

FABRICIA SABELLA (Ehrenberg) 1837.

Stations C 18 : parmi les algues, plus de 100 exemplaires; C 54 : parmi les algues, plus de 300 exemplaires; C 55 : parmi les algues, plus de 200 exemplaires; C 80 : parmi les algues, 15 exemplaires.

Déjà citée par FAUVEL (1938), qui n'avait pu extraire de nombreux tubes qu'un unique exemplaire, cette espèce est très abondante parmi les algues des canaux.

JASMINEIRA ELEGANS Saint-Joseph 1894.

Station L 2 : 2 exemplaires.

Cette espèce est nouvelle pour la lagune de Venise.

MEGALOMMA VESICULOSUM (Montagu) 1815.

Branchiomma vesiculosum FAUVEL, 1927, p. 315.

Stations C 12 : parmi les algues, 1 exemplaire; L 36 : 2 exemplaires; L 63 : 1 exemplaire.

Cette espèce déjà citée par FAUVEL (1938) est bien caractérisée par ses filaments branchiaux et ses yeux.

MYXICOLA INFUNDIBULUM (Renier) 1804.

Stations C 3 : 3 exemplaires; C 58 : 4 exemplaires; L 19 : 1 exemplaire; L 35 : 1 exemplaire; L 44 : 1 exemplaire; L 50 : 1 exemplaire; L 61 : 1 exemplaire et 1 exemplaire dont le numéro de station a disparu.

Quelques exemplaires de cette *Myxicolinae* de grande taille étaient contenus dans les collections du professeur H. CASPERS; cette espèce est nouvelle pour la lagune de Venise.

SABELLA PENICILLUS Linnaeus 1767.

Sabella pavonina FAUVEL, 1927, p. 298.

Station L 13 : 2 exemplaires, et 1 exemplaire dont le numéro de station a disparu.

Trois exemplaires de cette grande espèce qui n'avait encore jamais été récoltée dans la lagune de Venise.

SPIROGRAPHIS SPALLANZANII Viviani 1805.

Stations L 18 : parmi les algues, 1 exemplaire; L 36 : 1 exemplaire.

Cette grande espèce nouvelle pour la lagune de Venise est représentée par deux exemplaires dont un en mauvais état.

SERPULIDAE Savigny

EUPOMATUS UNCINATUS Philippi 1844.

Hydroides uncinata FAUVEL, 1927, p. 357.

Stations C 3 : 136 exemplaires; C 7 : parmi les algues, 8 exemplaires; C 8 : 2 exemplaires; C 9 : parmi les algues, 10 exemplaires; C 10 : 112 exemplaires; C 11 : 2 exemplaires; C 12 : parmi les algues, 14 exemplaires; C 15 : 1 exemplaire; C 48 : parmi les algues, 7 exemplaires; C 52 : parmi les algues, 2 exemplaires; C 57 : 3 exemplaires; C 58 : 3 exemplaires; L 8 : parmi les algues, 1 exemplaire; L 26 : 1 exemplaire et sans numéro de station, parmi les algues de la lagune, 1 + 3 + 4 exemplaires.

Cette espèce avait déjà été signalée par FAUVEL (1938) comme étant peu abondante, alors qu'elle est ici très bien représentée, surtout dans les canaux, parmi les algues. J'ai observé dans cette riche collection quelques aberrations du verticille supérieur de l'opercule : en particulier, un individu de la station C 8 avait développé une série de trois verticilles supérieurs à épines, emboîtés l'un sur l'autre au-dessus de l'opercule calcifié.

Je n'ai pas rencontré un seul individu d'*Hydroïdes norvegica* Gunnerus, que FAUVEL a rencontré dans la lagune de Venise (1938) et dont il souligne le caractère jeune des populations, très peu d'individus ayant déjà développé le verticille supérieur d'épines chitineuses.

SALMACINA INCRUSTANS Claparède 1870.

Stations L 18 : parmi les algues, blocs de tubes agglomérés ; L 50 : parmi les algues, *id.*, parmi les algues de la lagune, sans numéro de station, *id.*

J'ai rencontré quelques blocs formés par cette petite espèce de *Serpulidae* qui est nouvelle pour la lagune de Venise ; je n'ai pu extraire que peu d'individus en bon état, la plupart des tubes contiennent seulement des restes macérés.

SERPULA VERMICULARIS Linnaeus 1767.

Station C 5 : 1 exemplaire.

Je n'ai rencontré qu'un seul spécimen de cette espèce très banale, qui constitue d'ailleurs curieusement une nouveauté pour la lagune de Venise.

BIBLIOGRAPHIE

- ANNENKOVA, N., 1938. — Polychaeta of the North Japan Sea and their horizontal and vertical distribution. Hydrobiol. Exped. U.R.S.S. in 1934 to the Japanese Sea (en russe). *Trudy D.-V. Filial Akad. Nauk* : 81-230.
- AUGENER, H., 1918. — Polychaeta. Beiträge zur Kenntnis des Meeresfauna West-Afrikas. Herausgegeben von W. Michaelsen, Hamburg, 2 (2) : 67-625.
- AUGENER, H., 1923. — Polychaeten von West-Patagonien. Göteborg Vetensk. Handl., (4) 27.7 : 1-5.
- BACESCO, M., DUMITRESCO, H., MANEA, V., POR, F. et MAYER, R., 1957. — Les sables à *Corbulomya (Aloidis) maeotica* Mil. — Base trophique de premier ordre pour les Poissons de la Mer Noire. Aspect hivernal de la biocénose à *Corbulomya* des eaux roumaines. *Trav. Mus. Hist. Nat. « Gr. Antipa »*, 1 : 305-374.

- BACESCO, M., 1961. — Le rôle des îles dans la dispersion récente des espèces indo-pacifiques en Méditerranée occidentale, et quelques observations sur la faune marine de l'île des Serpents, en comparaison avec celle peuplant les parages prébosphoriques de la Mer Noire. 94^e *Colloque Intern. du C.N.R.S., Le peuplement des îles méditerranéennes et le problème de l'insularité, Banyuls-sur-Mer, 21-27 septembre 1959, 241-253.*
- BANSE, K., 1959. — On marine Polychaeta from Mandapam (South India). *J. Mar. biol. Ass. India*, 1 (2) : 165-177.
- BELLAN, G., 1959. — Campagne de la Calypso en mer d'Alboran. Annélides Polychètes. *Ann. Inst. Océan.*, 37 : 315-342.
- CAULLERY, M., 1914. — Sur les Polychètes du genre *Prionospio* Malmgr. *Bull. Soc. Zool. France*, 39 : 355-360.
- CLAPARÈDE, E., 1870. — Annélides Polychètes du golfe de Naples. *Mém. soc. phys. hist. nat. Genève*, (2) 20 (1) : 1-225.
- COGNETTI, G., 1958. — I Sillidi della laguna di Venezia. *Atti Istit. Veneto Sc., lett. art.*, 116, cl. sc. matem. nat., 167-177.
- DANTAN, J.-L., 1930. — Recherches sur le *Nereicola ovata* Keferstein. *Ann. Inst. Océan.*, 7 : 175-197.
- DAY, J.-H., 1957. — The Polychaete fauna of South Africa, IV. New species and records from Natal and Mosambique. *Ann. Natal. Mus.*, 14 : 59-129.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE, C., 1954. — Eaux souterraines littorales de la côte catalane française (mise au point faunistique). *Vie et Milieu*, 5 (3) : 408-452.
- EHLERS, E., 1901. — Die Polychaeten des magellanischen und chilenischen Strandes. Ein faunistischer Versuch. Festschrift zur Feier des Hundert-fünfzigjährigen Bestehens der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. (Abh. Math.-Phys.) Berlin, Wiedmannsche Buchhandlung, 1-232.
- FAGE, L. et LEGENDRE, R., 1927. — Recherches planctoniques à la lumière effectuées à Banyuls-sur-Mer et à Concarneau. Annélides Polychètes. *Arch. Zool. exp. gén.*, 67 : 23-222.
- FAUVEL, P., 1923. — Faune de France. 5. Polychètes Errantes. Paris, Lechevalier édit.
- FAUVEL, P., 1927. — Faune de France. 16. Polychètes Sédentaires. Paris, Lechevalier édit.
- FAUVEL, P., 1928. — Annélides Polychètes nouvelles du Maroc. *Bull. Soc. Zool. France*, 53 : 9-13.
- FAUVEL, P., 1929. — Polychètes nouvelles du golfe de Manaar. *Bull. Soc. Zool. France*, 54 : 180-186.
- FAUVEL, P., 1930. — Annelida Polychaeta of the Madras Government Museum. *Bull. Madras Gov. Mus., N. S., Nat. Hist. Sect.*, 1 (2) pt. 1 : 1-72.
- FAUVEL, P., 1938. — Annelida Polychaeta della laguna di Venezia. *R. Comit. Talass. Italiano*, 246 : 1-27.
- HARTMAN, O., 1951. — The Littoral Marine Annelids of the Gulf of Mexico. *Publ. Inst. Mar. Sc.*, 2 (1) : 7-124.
- HARTMAN, O., 1959. — Catalogue of the Polychaetous Annelids of the world. *All. Hancock Found. Publ., occ. paper*, 23 : 1-628.

- HARTMAN, O., 1960. — Systematic account of some marine invertebrate animals from the deep basins off Southern California. *All. Hancock Pac. Exped.*, **22** (2) : 69-215.
- HARTMAN, O., 1961. — Polychaetous Annelids from California. *All. Hancock Pac. Exped.*, **25** : 93-95.
- JOHNSTON, G., 1838. — *Miscellanea Zoologica. Ariaciadae. Mag. Zool. Bot. Edinburgh*, **2** : 63-73.
- MALMGREN, A.-J., 1867. — *Annulata polychaeta Spetsbergiae, Grönlandiae, Islandiae et Scandinaviae hactenus cognita. Ofv. Kongl. Vet.-Akad. Förh.*, **4** : 127-235.
- Mc' INTOSH, W.-C., 1870. — On a Crustacean parasite of *Nereis cultrifera* Grube. *Quart. Journ. Micr. Sc., N. S.*, **10** : 39-41.
- Mc' INTOSH, W.-C., 1885. — Report on the Annelida Polychaeta collected by H.M.S. *Challenger* during the years 1873-76. *Challenger Rep.*, **12** : 1-554.
- MONOD, Th., 1931. — Crustacés de Syrie. In *Les États de Syrie, richesse marine et fluviale. Exploitation actuelle-avenir*. Paris, Soc. d'Edit. Géogr. Mar. Colon. édit.
- MOORE, J.-P., 1907. — Descriptions of new species of spioniform Annelids. *Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, **59** : 195-207.
- OKUDA, S., 1935. — Some lacustrine Polychaetes with a list of brackish-water Polychaetes found in Japan. *Annot. Zool. Jap.*, **15** (2) : 240-245.
- REISH, D.-J., 1959. — New species of *Spionidae* (Annelida, Polychaeta) from Southern California. *Bull. Soc. Calif. Acad. Sc.*, **58** : 11-16.
- REYSS, D., 1961. — Présence à Banyuls de *Melinna cristata* (Sars), Polychète *Ampharetidae*. *Vie et Milieu*, **12** (1) : 189-190.
- SARS, M., 1872. — Diagnoser af nye Annelider fra Christiania-fjorden. *Forh. Vidensk. Selsk. Christiania*, 1872 : 406-417 (publié par G.-O. SARS).
- SÖDERSTRÖM, A., 1920. — Studien über die Polychaetenfamilie *Spionidae*. *Inaug. Dissert. Uppsala*.
- STENTA, M., 1904. — Sulla comparsa di *Nereicola ovata* Kef. nel golfo di Napoli. *Boll. Soc. adr. sc. nat. Trieste*, **22** : 195-201.
- VERRILL, A.-E., 1880. — Notice of recent additions to the marine Invertebrata, of the northeastern coast of America, with descriptions of new genera and species and critical remarks on others. Pt. 1. *Annelida, Gephyrea, Nemertina, Nematoda, Polyzoa, Tunicata, Mollusca, Anthozoa, Echinodermata, Porifera. Proc. U. S. Nat. Mus.*, **2** : 165-205.
- WESENBERG-LUND, E., 1958. — Studies on the fauna of Curaçao and other Caribbean islands. N° 30. Lesser Antillean polychaetes, chiefly from brackish water, with a survey and a Bibliography of Fresh and Brackish-water Polychaetes. *Natuurw. Stud. Suriname*, **17** : 1-41.
- WIRÈN, A., 1883. — Chaetopoder fran Sibiriska Ishafvet och Berings Haf insamlade under *Vega* — Expeditionen 1878-79. *Vega Exped. — Vetenskapliga Iakttagelser*, **2** : 383-428.

CRIMORA PAPILLATA ALDER 1862,
OPISTHOBRANCHE NOUVEAU
POUR LA MÉDITERRANÉE

par H.-R. HAEFELFINGER

Le 9 juin 1960, j'ai récolté en plongeant au Cap l'Abeille (aux environs de Banyuls-sur-Mer, Pyr.-Or.) à vingt mètres de profondeur, un Opisthobranche inconnu de la région, en train de pondre sur une feuille d'*Udothea desfontainii* (Lamour.) Dec. (fig. 1) (1).

L'examen de ce spécimen a démontré qu'il s'agit probablement de *Crimora papillata* Alder 1862, Opisthobranche connu des côtes d'Angleterre. J. ALDER a décrit cette espèce en 1862, d'après un exemplaire trouvé en 1859 dans la baie de Huet (Guernesey, Angleterre). Un deuxième exemplaire fut récolté dans la même station en 1865. L'espèce n'a plus été retrouvée jusqu'en 1956, date à laquelle elle a été récoltée sur la côte Atlantique du Maroc (GANTÈS, 1956). D'après une communication personnelle de M^{lle} GANTÈS, *Crimora papillata* se rencontre quelquefois dans la région de Rabat. En dehors de ces captures, je n'ai trouvé aucune mention de l'espèce dans la littérature.

Entre la description d'ALDER, faite d'ailleurs d'après un spécimen fixé, et celle de l'exemplaire trouvé en Méditerranée, il existe quelques petites différences. Pour cette raison, je crois utile de donner une brève description de mon spécimen, complétée par l'étude d'un autre exemplaire offert par M^{lle} GANTÈS.

(1) Les travaux sur la faune des Opisthobranches de la Méditerranée ouest sont effectués avec l'aide du Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique.

Corps limaciforme, queue dépassant le manteau, longueur totale 12 mm. Bord palléal garni d'une série de filaments simples ou légèrement ramifiés. Voile céphalique portant plusieurs papilles en partie ramifiées. Manteau et parties latérales parsemés de petits tubercules non ramifiés. Rhinophores rétractiles, à massue perfoliée (14 feuilles), gaines rhinophoriennes très courtes. Trois branchies bi à tripinnées, réunies par leur base (fig. 1).

Coloration : corps entièrement blanchâtre, à l'exception de quelques parties légèrement orangées. Tubercules, filaments et branchies d'un bel orangé (code universel des couleurs n° 196).

Radula : Il y a une quarantaine de rangées de dents (fig. 3). Les dents sont très différentes et, de ce fait, il est très difficile d'établir une formule. La première dent d'un rang est rudimen-

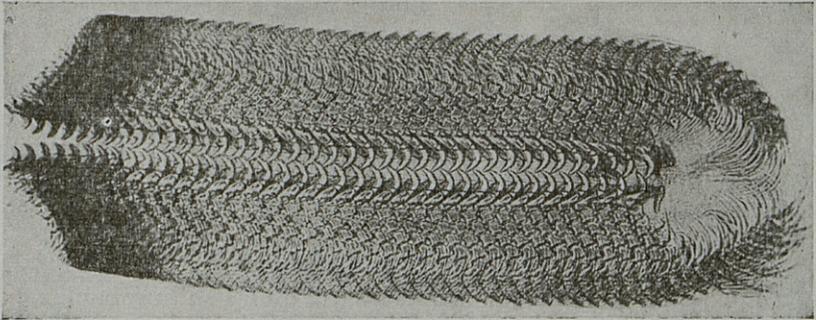


Fig. 3. — Radula entière de *Crimora papillata* : $\times 35$.

taire, de même que la troisième, la seconde est normale et possède deux crochets. La quatrième est plus ou moins rectangulaire, les dents suivantes s'allongent de plus en plus et sont longues et effilées à partir de la dixième (fig. 4). Il me semble que les trois premières dents ne font pas partie de l'autre série de 18 à 20 dents, dont le passage est à peu près graduel. On pourrait alors dire qu'il s'agit de trois dents intermédiaires, dont deux sont devenues rudimentaires, comme par exemple chez *Polycera quadrilineata* qui possède deux dents intermédiaires (du même type) ou *Caloplocamus ramosus* avec trois dents intermédiaires. La formule est donc 18-20, (1+1+1), 0,(1+1+1), 18-20. Les dents de la figure 4 sont schématisées d'après l'étude d'un grand nombre de dents provenant de différentes rangées (dents en formation, dents en fonction et dents usées) de chaque type.

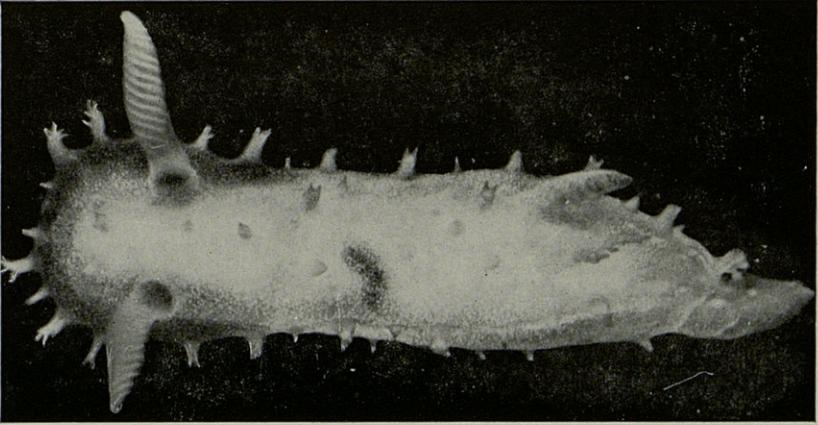


Fig. 1. — *Crimora papillata* (12 mm) : $\times 9$.

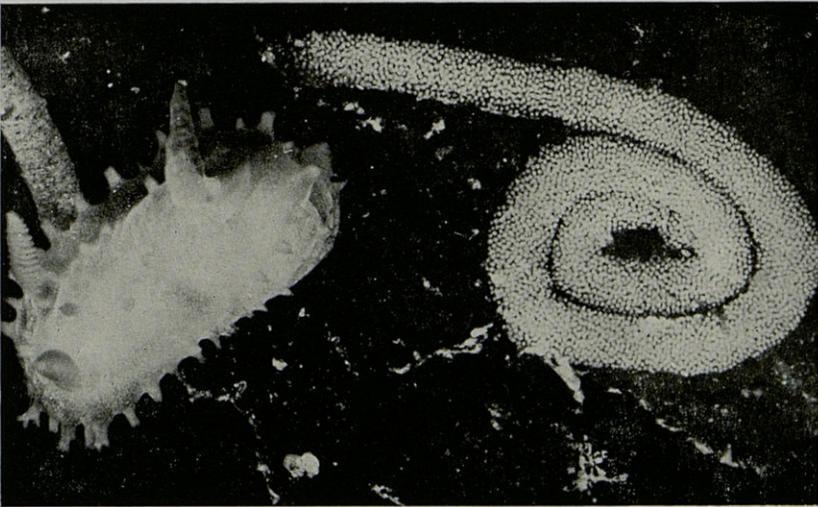


Fig. 2. — *Crimora papillata* avec ponté
sur *Halimeda desfontainii* : $\times 7$.

Crimora papillata n'a pas de mâchoires. L'armature labiale est très faible et ne consiste qu'en une sorte de nervure transversale, semblable à celle de *Hexabranchnus marginatus*.

Ponte : ruban d'environ 35 mm de longueur et un millimètre de largeur, pondu en spirale (fig. 2). Les œufs ont un diamètre d'environ 0,12 mm. La coloration est orange clair. Le ruban pondu par mon exemplaire contient environ 5.000 œufs.



Fig. 4. — Demi-rangée de dents de la radula : $\times 100$.

Discussion : Il semble que pendant près d'un siècle *Crimora papillata* n'ait plus été retrouvé. Des deux exemplaires anglais il ne reste que la radula étudiée par ELIOTT (1910). Il n'y a aucun doute, les Mollusques trouvés à Banyuls et au Maroc appartiennent à l'espèce *Crimora papillata* ALDER 1862. Les différences entre la diagnose d'ALDER et celle de mon exemplaire vivant et de celui provenant du Maroc sont très faibles. La coloration des tubercules et des branchies n'est pas jaune pâle, mais orange vif. Le voile céphalique n'est pas bilobé comme sur le dessin d'ELIOTT ou sur la figure contenue dans le volume *Opisthobranches* de la Faune de France, mais assez régulier. Quelques unes des papilles de mon exemplaire sont endommagées ou en cours de régénération, ce qui donne un peu l'aspect d'un voile bilobé.

Le type de la radula est conforme et les différences entre les dessins d'ELIOTT et les miens, montrant les différentes dents sont tout à fait dans les limites de la variation individuelle de la radula. Certaines des figures de la Faune de France, représentant des détails de la radula, ne correspondent pas à l'espèce *Crimora papillata*.

Laboratoire Arago et Zoologische Anstalt
der Universität Basel

BIBLIOGRAPHIE

- ALDER, J., 1862. — Description of a new genus and some new species of naked mollusca. *Ann. Mag. Nat. History*, **10** : 261-65.
- ELIOT, Ch., 1910. — The british Nudibranchiate Mollusca by the late J. Alder and A. Hancock. Part VIII, Supplementary, London.
- GANTÈS, H., 1956. — Notes de terrain. *C.R. Soc. Sc. nat. phys. Maroc*, **22** : 45.
- PRUVOT-FOL, A., 1954. — Mollusques Opisthobranches. Faune de France, **58**.
- SÉGUY, E., 1936. — Code universel des couleurs. Lechevalier Paris.

MEMORANDUM

TO : [Illegible]

FROM : [Illegible]

SUBJECT : [Illegible]

[Illegible text follows]

NOTE PRÉLIMINAIRE
SUR L'ACCOUPEMENT
DES ARAIGNÉES MYGALOMORPHES
NEMESIA CAEMENTARIA, *NEMESIA DUBIA*
ET *PACHYLOMERUS PICEUS* (*CTENIZIDAE*)

par Harro BUCHLI (1)

Dans toute la littérature traitant des Araignées, nous n'avons trouvé nulle part la description du comportement des deux sexes lors de l'accouplement des Mygales maçonnes. Certaines mentions laissent supposer que l'accouplement se fait à l'intérieur du terrier de la femelle. Il n'en est rien dans la plupart des cas. Dans nos élevages de Mygales maçonnes, au Laboratoire, nous avons pu observer le développement des mâles et l'accouplement de plusieurs espèces.

Nemesia caementaria.

Les mâles, rares dans les collections et réputés rares dans la nature, se trouvent en vérité en nombre considérable. On peut les capturer d'octobre au début de novembre. Pendant les autres mois ils ne circulent pas. Les mâles mènent une vie entièrement nocturne, ce qui rend leur capture difficile. Nous les avons attrapés en enterrant, jusqu'au bord supérieur, des bocalux en verre de 8 cm de diamètre et 10 cm de profondeur. Pendant un an et demi, nous contrôlions chaque jour vingt bocalux enterrés, dix en haut et dix en bas d'un talus fortement peuplé par *Nemesia caementaria* et *Nemesia dubia*. Entre le 4 octobre et le 2 novembre de l'année 1961,

(1) Remis le 18 novembre 1961.

nous avons ainsi capturé vingt-neuf mâles de *Nemesia caementaria*. Les dates mentionnées correspondent respectivement à la première et à la dernière capture. Les bocaux étant enterrés sur une seule ligne et à une distance de 70 cm l'un de l'autre, beaucoup de mâles ont dû échapper à la capture. Il est intéressant de noter, qu'en automne 1961, il y eut deux sorties massives de mâles, l'une dans la nuit du 7 au 8 octobre, durant laquelle nous avons pris sept mâles, l'autre dans la nuit du 12 au 13 octobre, pendant laquelle nous avons récolté cinq mâles. Il s'agissait de nuits couvertes, calmes et très humides (température nocturne moyenne de 14° C).

Lorsque nous parlons de sortie des mâles, cela signifie que les mâles étaient jusqu'alors sous terre et ne circulaient pas. Les jeunes *Nemesia caementaria* cohabitent avec leur mère, dans le terrier de celle-ci, pendant un à deux ans après leur éclosion. Puis ils quittent leur mère, l'un après l'autre, pour construire leur propre terrier. Ceci est valable pour les deux sexes, qui sont d'ailleurs, selon nos résultats obtenus par l'élevage de jeunes, représentés en proportions à peu près égales dans un même couvain. Mais il semble que les jeunes puissent exceptionnellement rester très longtemps dans le terrier maternel. Ainsi, j'ai mis en élevage une femelle avec huit jeunes de taille moyenne (stade 6) en juin 1959. Ces jeunes ont dû éclore au mois de juin ou juillet 1958. Lorsque, fin juin 1961, j'ai déterré cette femelle, elle vivait encore en compagnie de deux jeunes femelles non adultes, mais relativement grandes, du stade 9, et avec un jeune mâle adulte incomplètement pigmenté, qui devait se trouver lui aussi au stade 9. Ce mâle adulte venait visiblement de subir la dernière mue et était donc resté pendant toute sa jeunesse (3 ans) chez la mère. Nous supposons qu'il n'aurait quitté le terrier maternel qu'en octobre 1961 pour aller à la recherche de femelles réceptives. Ce développement d'un mâle adulte en compagnie de la mère et la longue cohabitation au cours de laquelle seule la mère semble chasser à l'affût, pose des problèmes intéressants au sujet de la tolérance mutuelle et de l'alimentation de ces Araignées. Nous supposons que cette tolérance est fonction de l'alimentation et que ce développement exceptionnel n'est possible qu'en élevage au laboratoire où les Mygales sont mieux et plus régulièrement nourries que dans la nature. Les jeunes mâles vivent généralement comme les femelles juvéniles et adultes dans un terrier muni d'un opercule à charnière et pratiquent la chasse à l'affût. Au plus tôt deux, mais normalement trois années après leur éclosion, au mois de juillet, ils subissent la dernière mue, qui les transforme en mâles adultes. Dès lors, les mâles ne chassent plus et ne se nourrissent plus. Complètement inactifs, ils restent encore dans leur terrier. Ils quittent celui-ci définitivement aux premiers jours d'octobre.

Les trappes des terriers de mâles sont, au moment où les mâles deviennent adultes, considérablement plus petites que celles des jeunes femelles adultes. Ainsi, les opercules des mâles ont 6 à 7,5 mm de diamètre, tandis que ceux des femelles vont de 10 à 12 mm.

Sortis du terrier, les mâles se cachent pendant le jour sous des pierres, dans des crevasses, des murettes où ils construisent un petit abri en soie recouvert de terre dans une anfractuosité du terrain. Chaque soir, si les conditions climatiques le permettent, ils sortent. Nous ne capturons cependant jamais de mâles lorsque la nuit est venteuse et sèche, c'est-à-dire à Banyuls par temps de mistral. Ceci concorde avec nos enregistrements d'activité des femelles dans la nature : dans ces conditions les femelles ne chassent pas. La plus forte activité a lieu, chez les deux sexes, lorsque l'atmosphère est très humide, par temps calme et relativement chaud.

Dans des bocaux remplis de terre où nous gardons les mâles capturés et ceux qui se sont développés au laboratoire, nous n'avons jamais pu observer le tissage de la toile spermatique, ni le remplissage des bulbes d'accouplement. Nous supposons que les mâles sortent de leur terrier, les bulbes déjà garnis et que le transfert du liquide spermatique des spermiductes aux bulbes des pédipalpes se fait sous terre, avant la sortie.

Sortis de leurs terriers de jeunesse, les mâles adultes peuvent vivre pendant soixante-dix jours au maximum, mourant ensuite d'épuisement. Si la dernière mue s'est faite au plus tôt au début de juin, le mâle adulte vit environ cinq mois, sans se nourrir. La période de recherche des femelles atteint soixante-dix jours, uniquement lorsque le mâle ne trouve pas de femelles. Après l'accouplement, le mâle meurt dans les quarante-huit heures.

Les mâles qui se rencontrent, s'évitent, sans s'attaquer. Mais si on en met plusieurs dans un même bocal où les individus se rencontrent souvent et se gênent, les plus forts attaquent et piquent les plus faibles, qui meurent rapidement.

Les femelles ne semblent devenir sexuellement mûres que 4 ans après leur éclosion et, selon nos essais et observations dans la nature, les femelles de *Nemesia caementaria* ne s'accouplent que tous les deux ans. Ainsi les femelles qui ont pondu pendant l'été 1961 n'attiraient pas les mâles mis dans leur terrarium individuel en octobre 1961, comme nous avons pu le constater de nombreuses fois. Les mâles montrent une indifférence totale à leur égard, et ne s'intéressent qu'aux femelles ayant pondu au plus tard en été 1960. Il nous semble que les femelles réceptives, c'est-à-dire physiologiquement prêtes à un accouplement, doivent dégager une odeur

particulière, attirant les mâles par chimio-tropisme. Si on déterre des femelles dans la nature, il est en effet rare qu'on trouve une femelle vivant avec deux générations de jeunes provenant de deux années consécutives. Si les jeunes appartiennent à deux générations différentes, ce qui est visible par leur taille, il y a toujours peu de jeunes de grande taille et beaucoup de jeunes de petite taille. Il y a évidemment des exceptions à la règle, mais il nous semble physiologiquement compréhensible, qu'une femelle qui a pondu en juin et qui est restée en estivation avec ses jeunes jusqu'au milieu de septembre sans se nourrir, ne puisse s'accoupler avant octobre de l'année suivante.

Lorsqu'un mâle s'approche d'un terrier où se trouve une femelle non réceptive, il ne semble pas s'apercevoir de la présence de celle-ci, à moins d'en être très près. La femelle bondit alors, attrape le mâle, mais le lâche aussitôt sans le piquer et sans le blesser, comme nous avons pu l'observer à plusieurs reprises. Une seule fois, nous avons pu voir une femelle très affamée et non réceptive saisir un mâle introduit dans son terrarium, le tuer et le dévorer.

Dans la nature, les mâles semblent donc pouvoir circuler sans grand danger et passer près de femelles non réceptives sans être molestés. Lorsque les mâles sont à la recherche des femelles, leur démarche est rapide et leste, jusqu'à ce qu'ils entrent dans la zone où agit l'odeur attractive d'une femelle prête à s'accoupler. Dans des grands terrariums où nous avons plusieurs femelles à différents états physiologiques, cette zone d'action olfactive nous paraissait avoir un diamètre de 10 à 12 cm. Mais il est difficile de la déterminer exactement, puisque la température et l'humidité de l'air peuvent considérablement influencer la portée et l'intensité d'une odeur. Lorsque la trappe est fermée et que la femelle réceptive se tient juste derrière, le mâle est attiré s'il passe à 3 ou 4 cm du terrier. Mais si une femelle attractive se trouve au fond de son terrier, l'odeur semble agir uniquement lorsque le mâle touche la trappe et ne pas être assez forte pour retenir longtemps le mâle sur celle-ci.

Nous avons en effet observé souvent, qu'un mâle attiré par un terrier restait des heures sur la trappe fermée. Lorsque nous l'en chassions afin de soulever la trappe, celle-ci était retenue avec force par la femelle, à son poste derrière l'opercule; mais pour quelque raison inconnue, elle ne voulait pas sortir. Si, une heure plus tard, le mâle passait près de la trappe sans y prêter attention ou en s'arrêtant quelques minutes seulement, la femelle n'était pas derrière l'opercule, mais se trouvait au fond du terrier à 25 ou 30 cm sous terre, comme nous avons pu le constater en soulevant la trappe.

Lorsque le mâle s'approche d'un terrier habité par une femelle réceptive, son allure diffère totalement de sa démarche habituelle. Ses mouvements sont alors très lents; il est toujours prêt à bondir en arrière. Les mâles n'essaient jamais d'ouvrir l'opercule du terrier d'une femelle réceptive ou de pénétrer à l'intérieur.

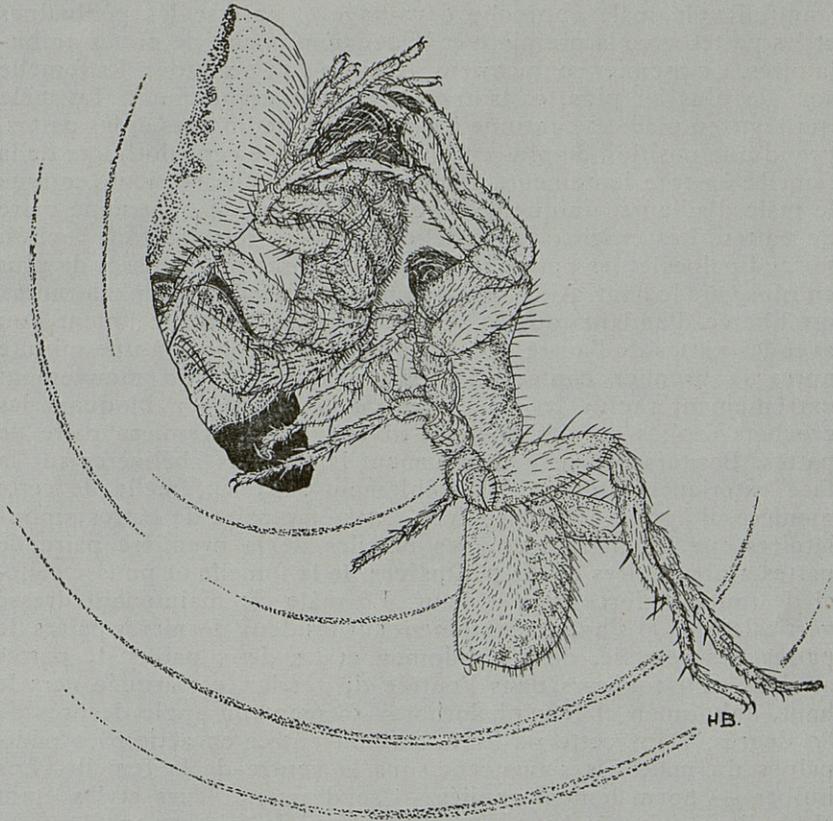


Fig. 1. — L'accouplement chez *Nemesia caementaria*.

Nous avons observé le cas suivant d'accouplement : la femelle se tient derrière la trappe fermée. Le mâle s'approche et tâte la trappe avec les pédipalpes et la première paire de pattes ambulatoires. Il se tourne sur la trappe et prend position directement sous celle-ci toujours fermée, palpant la fente entre le seuil et la porte. La femelle soulève alors un peu l'opercule et laisse apparaître

ses pédipalpes, sa première et sa deuxième paire de pattes ambulatoires. Aussitôt que la trappe fait un mouvement, le mâle recule légèrement. Irrésistiblement attiré, il avance à nouveau, s'arrête devant la femelle à une distance qui lui permet juste de toucher les pattes de celle-ci. Les attouchements initiaux effectués avec la première paire de pattes ambulatoires sont rapides, délicats, avec des reculs immédiats, si la femelle bouge. Lorsqu'elle se tient tranquille, le mâle approche davantage et caresse les pédipalpes et les pattes avec la première et la deuxième paire de pattes ambulatoires. Ce premier contact peut durer 20 à 30 secondes. La femelle sort de plus en plus, et la trappe s'ouvre grandement. Le mâle qui reste en place et continue à caresser les pédipalpes et les pattes, prend une position de plus en plus verticale; le céphalothorax de la femelle émerge lentement, au-dessus de lui; elle se tient, comme le mâle d'ailleurs, uniquement sur la troisième et quatrième paire de pattes. Les crochets des chélicères de la femelle sont repliés, les pédipalpes et les pattes ambulatoires libres sont dressés de plus en plus vers le haut. Ainsi, toute la partie ventrale du céphalothorax est libérée. Pendant tout ce temps, les deux animaux jouent l'un avec les pattes de l'autre. Mais soudain, 40 secondes à une minute après le premier contact, le mâle attrape par un mouvement extrêmement rapide les chélicères de la femelle en bloquant les crochets repliés par les éperons tibiaux de sa première paire de pattes. Basitarse et tarse contournent la tige des chélicères sur la face extérieure. Dès qu'il a solidement saisi la femelle de cette manière, il appuie les tarse de la deuxième paire de pattes ambulatoires sur les hanches ou les patelles de la première paire de pattes ambulatoires ou de pédipalpes de la femelle et pousse celle-ci de toute sa force vers le haut. Le mâle est maintenant dressé verticalement et s'appuie fortement sur les deux dernières paires de pattes. La femelle, dont l'abdomen et les deux paires de pattes arrières sont toujours dans l'entrée du terrier, est arquée vers le haut, l'abdomen et le céphalothorax formant un angle de près de 80 degrés. Dans cette position, on voit entrer en action les pédipalpes du mâle. Ils s'avancent sous le ventre de la femelle. Les bulbes — normalement repliés — se dressent, leurs styles étant alors dirigés vers le haut. Un pédipalpe à la fois est en fonction, l'autre reste légèrement replié. En changeant plusieurs fois de pédipalpe, chaque organe d'accouplement entre deux à trois fois en action. Chaque style est introduit dans la fente génitale avec des mouvements si rapides et vibrants, qu'on ne peut constater si le style sort entre chaque mouvement.

L'accouplement effectif ne dure que 5 à 15 secondes. Soudain, le mâle lâche sa prise sur les chélicères de la femelle et fait un bond en arrière, qui le fait tomber en bas du talus. La femelle se retire immédiatement et la trappe se ferme.



Fig. 2. — A, fin des préliminaires de l'accouplement chez *Nemesia caementaria*; le mâle saisit les chélicères de la femelle; B, accouplement de *Nemesia caementaria*; C, accouplement de *Nemesia dubia*; D, accouplement de *Pachylomerus piceus*.

Si la femelle est à l'affût lorsque le mâle s'approche, attiré par son odeur, tout se déroule de la même manière, mais les mouvements d'approche sont encore plus lents et hésitants.

Bien que ces animaux soient nocturnes et que l'accouplement ne se fasse que la nuit, la lumière ne les gêne pas et l'accouplement s'effectue dans le laboratoire éclairé.

D'après les enregistrements d'activité, chez les femelles dans la nature ou au laboratoire, celles-ci peuvent s'accoupler une à trois fois au cours d'une période de dix jours. Mais une seule fois suffit, comme nous l'avons constaté par un essai avec une femelle qui s'est accouplée une fois le 31 octobre 1960 : elle attrapa ensuite le mâle et le mangea, rejetant 24 heures plus tard quelques restes, notamment les pédipalpes. Cette femelle a pondu en juin 1961 trente et un œufs, dont vingt-sept se sont développés.

L'accouplement, du premier contact des pattes à la fin brutale, ne dure pas plus de 2 minutes et donne un graphique caractéristique sur les enregistrements d'activité.

Les accouplements au laboratoire sont souvent négatifs. Ceci nous semble dû au fait que le développement physiologique des femelles captives est avancé par rapport à celui des femelles libres. Lorsque les mâles apparaissent dans la nature, les femelles qui sont depuis longtemps en élevage ont en partie dépassé l'état de réceptivité et ne se trouvent donc plus en période de rut. D'autre part, nous avons observé que les femelles trop bien nourries au laboratoire ne sortent pas. Après avoir digéré un jeune grillon domestique (de 1,5 à 1,8 cm de longueur), elles restent inactives pendant des semaines dans leur terrier.

Ces faits nous semblent valables même lorsqu'une femelle est physiologiquement prête à l'accouplement. Elle se soumet à l'accouplement, si un mâle la rencontre, mais elle ne sort pas et ne recherche pas l'accouplement, même si le mâle frappe à sa porte pendant des heures. Nous avons observé, pendant des nuits consécutives plusieurs mâles, attirés par une trappe fermée, derrière laquelle se tenait une femelle. Ces mâles restaient pendant des heures ou toute la nuit sur la trappe sans que la femelle sorte. Le jour se levant, les mâles levaient le siège.

Les mâles qui se sont accouplés et qui ont échappé à la voracité de la femelle meurent d'épuisement 24 à 48 heures après et ne semblent pas pouvoir s'accoupler plusieurs fois avec la même femelle ou une autre. Ceux qui ne sont pas dévorés par les femelles après l'accouplement vont mourir dans une anfractuosité du terrain ou sous une pierre. En effet, parmi les mâles que nous attrapons dans les bords enterrés dans la nature, nous trouvons deux catégories : ceux — et c'est de loin la majorité — qui vivent plusieurs semaines

en captivité et s'intéressent pendant tout ce temps aux femelles réceptives, qui ne se sont donc jamais accouplées, et ceux qui, faibles lorsque nous les trouvons, meurent au plus tard 48 heures après la capture et ne s'intéressent pas aux femelles, lorsque nous les posons devant ces dernières.

Nemesia dubia.

Dans la région de Banyuls-sur-Mer nous trouvons, outre *Nemesia caementaria* dont nous venons de décrire l'accouplement, *Nemesia dubia*.

Nemesia dubia se trouve dans les mêmes endroits que *Nemesia caementaria*, c'est-à-dire dans les talus de chemins creux ou dans les berges de ruisseaux mais aussi, de préférence, dans un terrain sablonneux, tandis que *Nemesia caementaria* préfère la terre argileuse. En certains endroits, on peut cependant trouver les deux espèces côte à côte. *Nemesia dubia* fait un terrier à branchement interne, mais ne confectionne qu'une trappe extérieure. Le couvercle qui ferme le terrier est mince et souple et repose sur le bord de l'entrée. Au laboratoire, nous élevons depuis deux ans des *Nemesia dubia* dans des terrariums individuels. Nous avons pu y observer la ponte et une partie du développement postembryonnaire, ainsi que l'accouplement.

Il nous paraît impossible de distinguer à l'œil nu les mâles de *Nemesia caementaria* et de *Nemesia dubia*. En taille et proportions aussi bien qu'en pigmentation, ils se ressemblent beaucoup. Mais, à l'aide d'une simple loupe, on voit de quelle espèce il s'agit, même sur le matériel vivant, car les styles des bulbes d'accouplement sont différents. Chez *Nemesia caementaria*, les styles sont relativement courts et épais et possèdent deux petites pointes à leur extrémité. Chez *Nemesia dubia*, les styles sont longs et finement étirés. Bien que les deux espèces se trouvent souvent aux mêmes endroits dans la région de Banyuls-sur-Mer, il n'y a pas lieu de confondre les mâles des deux espèces. Si les mâles de *Nemesia caementaria* sortent en automne et ne se trouvent normalement qu'au mois d'octobre, les mâles de *Nemesia dubia* sortent uniquement au printemps. Nous avons capturé des mâles de *Nemesia caementaria* dans les deux lots de dix bocalux enterrés en haut et en bas d'un talus des environs de Banyuls-sur-Mer et nous y avons pris aussi des mâles de *Nemesia dubia*. En 1961, le premier mâle était capturé le 27 février et le dernier le 26 avril. Au total, nous avons pris treize mâles.

La ponte de *Nemesia dubia* a lieu en même temps que celle de *Nemesia caementaria*, c'est-à-dire à la fin juin ou en juillet. Mais les

jeunes quittent le terrier maternel bien plus tôt et vont construire leur propre terrier. Ils le quittent trois à cinq semaines après leur éclosion, quand ils sont depuis une à deux semaines au stade trois. En effet, on ne trouve jamais de jeunes dans le terrier d'une femelle sauf pendant les mois de juin et juillet. Nos essais et observations sur la ponte et le développement post-embryonnaire, qui seront publiés ultérieurement, ont confirmé les conclusions obtenues d'après nos recherches dans la nature.

Nous ne connaissons pas les proportions des sexes dans une même couvée et ne pouvons pas encore préciser la durée du développement post-embryonnaire et le nombre des stades chez *Nemesia dubia*. Mais il nous semble que le développement, de l'éclosion à l'état adulte, n'est pas très différent de celui de *Nemesia caementaria*, si on fait abstraction du fait que les jeunes de *Nemesia dubia* quittent leur mère bien plus tôt et que leur développement pourrait, de ce fait, être plus lent.

Nous avons détérré de nombreux spécimens de *Nemesia dubia* et il nous semble que les individus mâles ne construisent qu'un terrier simple, sans embranchement. Leur trappe extérieure et leur façon de chasser sont les mêmes. La question n'est cependant pas encore entièrement résolue, car nous avons détérré des femelles qui, ayant un terrier à deux branchements dans la nature, n'ont fait au Laboratoire qu'un terrier simple et cela plus d'une année après leur installation. Nous avons trouvé d'autre part des femelles qui avaient fait une trappe à chaque branchement et d'autres ne possédant qu'une seule trappe, qui modifiaient leurs constructions une fois installées au laboratoire.

En tout cas, nous n'avons jamais détérré de mâles dans la nature ou au Laboratoire possédant un terrier à deux branchements. Et c'est cette observation qui nous faisait d'abord croire que nous avions trouvé *Nemesia simonii* dans la nature. Mais ces *Nemesia simonii* se développaient toutes en mâles de l'espèce *Nemesia dubia* et fécondaient des femelles appartenant à cette espèce, ayant toutes des terriers ramifiés avec un ou deux opercules extérieurs.

Comme les mâles de l'autre espèce, ceux de *Nemesia dubia* n'acceptent plus de nourriture quand ils sont adultes. La dernière mue doit se produire vers la fin de l'été. Ils restent ensuite en inactivité complète pendant tout l'automne et tout l'hiver, dans leur terrier, pour en sortir définitivement aux premiers jours du printemps, c'est-à-dire en février. Ils vont ensuite à la recherche de femelles pendant la nuit et se cachent pendant le jour comme les mâles de *Nemesia caementaria*.

Les femelles, dont l'activité est également entièrement nocturne, ne sont pas agressives. Nous n'avons jamais vu de femelle,

réceptive ou non, saisir et tuer un mâle. Si une femelle est à l'affût sous sa trappe légèrement entr'ouverte et si elle ne dégage pas d'odeur attirante et n'est donc pas en période d'accouplement, les mâles ne semblent pas remarquer sa présence et passent sur la trappe sans précautions. Il se peut alors que la femelle fasse un bond vers le mâle, mais elle se retire aussitôt qu'elle l'a touché.

Si une femelle est réceptive, elle attire fortement les mâles, mais elle ne se prête pas toujours à la fécondation. Ainsi, nous avons observé un mâle s'approchant, avec les mouvements caractéristiques, lents et prudents, d'une trappe fermée derrière laquelle se tenait une femelle. Il montait sur la trappe, la palpait et saisissait ensuite le bord avec les griffes de la première paire de pattes ambulatoires. Puis il se tournait vers le côté tout en la maintenant ouverte et se trouvait enfin en position normale sous la trappe dont le bord reposait sur son céphalothorax. Il essayait de pénétrer dans le terrier. Mais alors, la femelle invisible, barrant l'entrée, commençait à agiter la trappe. Celle-ci s'ouvrait et se rabattait de temps en temps sur la tête du mâle. Mais lorsque le mâle insistait, la trappe s'ouvrait et se refermait à une telle cadence sur le céphalothorax du mâle, que celui-ci, cédant enfin à cet argument énergique, se retirait. Il restait encore quelque temps à proximité pour s'en aller une heure plus tard. La femelle semblait manœuvrer la trappe avec les pattes ambulatoires antérieures.

Nous avons pu observer une fois comment un mâle, soulevant la trappe d'une femelle se glissait dans le terrier, la trappe se fermant derrière lui. Il resta 47 minutes dans le terrier, et en sortit calmement. Mais l'accouplement n'avait probablement pas eu lieu, car cette femelle ne pondit pas l'été de la même année et n'avait donc pas été fécondée. Les accouplements que nous avons observés chez *Nemesia dubia* avaient tous lieu, en effet, sous la trappe ouverte, sans que le mâle pénétre dans le terrier.

Des premiers attouchements entre mâle et femelle à la fin de l'accouplement, tout se passe chez *Nemesia dubia* exactement comme nous venons de le décrire pour *Nemesia caementaria*, et durant le même laps de temps. Il n'y a pas de différence jusqu'au moment où le mâle de *Nemesia caementaria* fait un bond en arrière pour ne pas être saisi et dévoré. Les femelles de *Nemesia dubia* ont des mœurs plus paisibles : elles se retirent après l'accouplement et la trappe se referme. Parfois cependant, le mâle, ayant le céphalothorax sous le bord de l'opercule, reste et essaie sans aucune crainte de pénétrer dans le terrier. La femelle agit alors comme celle qui n'a pas accepté l'accouplement. Elle agite violemment la trappe, qui se rabat sur la tête du mâle, attend un instant et recommence jusqu'à ce qu'il se retire. Dans toute nos expériences, nous n'avons jamais vu de femelle de cette espèce s'attaquer à un mâle.

Une autre différence entre les deux espèces réside dans le fait que les mâles de *Nemesia dubia* s'étant accouplés ne meurent pas, mais cherchent d'autres femelles et semblent capables d'en féconder plusieurs, pendant la période d'activité sexuelle qui dure huit à dix semaines.

Les femelles, par contre ne semblent pas se prêter à plus d'un accouplement et refusent les mâles qui s'approchent par la suite, attirés par l'odeur qui devient rapidement de plus en plus faible.

Pachylomerus piceus.

Au printemps 1961, nous sommes allés dans le sud de l'Espagne et du Portugal pour y chercher des Mygales maçonnes. Nous avons rapporté de ce voyage douze espèces différentes dont *Pachylomerus piceus*, provenant de Ayamonte (Espagne) et de Albufeira en Algarve (Portugal).

Pachylomerus piceus est très répandu dans le sud de la Péninsule ibérique et nous en avons déterré un grand nombre, qui, une fois remis dans des terrariums au laboratoire, ont construit de nouveaux terriers et ont bien vécu. Comme les autres espèces de *Ctenizidae*, *Pachylomerus piceus* mène une vie entièrement nocturne. Mais ces animaux ne viennent pas à l'affût sous la trappe entrouverte. Ils restent sous la trappe, qui est un ovale horizontal mince, mais dur et solide. La nuit venue, cette trappe jusqu'alors complètement fermée, montre, entre le seuil et le bord de la trappe, une fente d'à peine un millimètre. Ceci prouve que l'habitant du terrier est sous la trappe, guettant le passage d'une proie. La sortie des Araignées est si soudaine et rapide, que nous n'avons même pas pu la photographier, l'animal ayant disparu avec la proie saisie, avant que nous ayons pu actionner le déclencheur de l'appareil photographique.

Normalement, *Pachylomerus piceus* construit un terrier à deux chambres séparées par un opercule intérieur. La première chambre, munie d'un couloir étroit, s'élargissant ensuite, est entièrement tapissée d'une épaisse couche de soie solide. La seconde chambre, bien plus petite, est nue. Mais en déterrant des animaux dans la nature, nous avons constaté que certains d'entre eux, plus petits, ne faisaient qu'une seule chambre sans trappe intérieure. En mars, nous avons déterré à Albufeira dans une telle demeure, un mâle adulte de *Pachylomerus piceus*; nous avons constaté ensuite, au laboratoire que les individus juvéniles du sexe mâle ne confectionnent jamais deux chambres, donc pas de trappe intérieure; seules les femelles possèdent deux chambres séparées.

Au Laboratoire, les mâles sortent définitivement de leur terrier en septembre et, à la même époque, les femelles commen-

cent à émettre une odeur qui attire les mâles et sont donc physiologiquement prêtes à l'accouplement. Cette période d'accouplement semble durer un mois à partir du début de septembre. Les mâles se promènent avec beaucoup de précautions dans le terrier d'une femelle attractive et, avançant lentement, montrent un comportement particulier. Avec les pédipalpes et la première paire de pattes ambulatoires, ils palpent et grattent le sol. Les pattes ambulatoires sont posées en avant et tirées vers le haut et en arrière. Tout en grattant, le mâle avance très lentement. Enfin, après de longues recherches, il arrive sur la trappe fermée de la femelle qui l'attire. Grâce à ce grattement du sol, il s'aperçoit qu'il se trouve sur la trappe. Il s'arrête alors et cherche le bord de la trappe, le soulève et se tournant de côté, se trouve juste sous celle-ci. Le bord légèrement soulevé repose sur ses pattes antérieures. On voit alors les pattes de la femelle et les deux animaux se palpent mutuellement. La femelle se retire lentement, le mâle la suit et avance de plus en plus. Les animaux semblent enfin s'immobiliser. A ce moment, on ne voit plus que la dernière paire des pattes ambulatoires et l'abdomen du mâle. Deux à cinq minutes plus tard, le mâle avance encore et, finalement, on ne voit plus que la pointe abdominale et les tarsi de la quatrième paire de pattes ambulatoires. Il reste plusieurs minutes dans cette position et sort du terrier 10 à 15 minutes après la première prise de contact avec la femelle.

Parfois, le mâle disparaît complètement dans le terrier de la femelle, la trappe se fermant derrière lui. Si on la soulève, on le voit juste derrière celle-ci. Le mâle ne semble jamais s'aventurer au fond du terrier de la femelle. Une observation nous a montré que, s'il le fait, il paye son audace de sa vie. L'accouplement nous semble possible à l'intérieur du terrier chez *Pachylomerus piceus* parce que le terrier s'élargit considérablement, 1 à 2 cm en arrière de l'opercule extérieur.

La femelle peut s'accoupler avec plusieurs mâles, ou avec le même, deux à trois fois en cinq jours. Les mâles peuvent féconder plus d'une femelle. Mais les femelles sont bien plus dangereuses que celles de *Nemesia dubia* et tuent et dévorent les mâles assez souvent. C'est ainsi qu'une femelle a tué un mâle qui s'avancait trop dans son terrier, pour rejeter le cadavre intact. Dans d'autres cas, les mâles ne sortent plus jamais et nous en trouvons les restes dans les résidus chitineux qu'évacuent les femelles de leur terrier, sous forme d'une boule compacte et ronde agglomérée par de la soie.

Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer

ÉTUDE DE QUELQUES OPILIONS DE LORRAINE

par Claude PARISOT (1)

SYSTÉMATIQUE

Les Opilions de Lorraine ont été très négligés jusqu'à présent : huit formes seulement ont été signalées de cette région : six par GODRON (1862), copié par BEHRER (1887) : *Trogulus tricarinatus* L., *Nemastoma lugubre* Müll., retrouvé par HUSSON (1941) près de Crèvecamp, *Homalenotus quadridentatus* Cuv., *Liobunum rotundum* Latr., *Mitopus morio* Fabr., et *Phalangium opilio* L., mentionné par BRUNTZ (1904) ; un par FLORENTIN (1904) : *Nemastoma chrysomelas* Herm., des grottes de Sainte-Reine à Pierre-la-Treiche, retrouvé dans des souterrains par REMY (1927 et 1932) ; un par HUSSON (1939) : *N. saxonicum* Hnat. dans des galeries de mines.

J'ai rencontré les formes suivantes en Lorraine :

TROGULIDAE

Trogulus tricarinatus Latr. Peu commun, le 1^{er} mars sous de la mousse très humide ; d'après l'Abbé LUX, qui a fait l'étude restée inédite des Opilions de la région de Riche (Moselle) en 1938-39, les mousses humides appliquées sur le sol constituent le milieu le plus favorable aux *Trogulus*, tandis que PABST (1953) affirme que les

(1) Ce travail est le résumé d'un mémoire de 62 pages dactyl. et 9 figures, que j'ai élaboré sous la direction du Professeur P.-A. REMY et que j'ai présenté à la Faculté des Sciences de Nancy le 27 juin 1960 pour l'obtention du Diplôme d'Études Supérieures de Sciences naturelles.

Trogulidae sont cantonnés exclusivement dans le sol et sa litière, généralement à la limite entre les deux; cet auteur en a rencontré le plus souvent sous les pierres des endroits très ombragés et, en hiver et pendant les étés très secs, dans les fissures profondes du sol. Dans les Vosges méridionales, P. REMY (communication orale) en trouve de temps à autre, surtout après les pluies, dans les épaisses plaques de mousse qui recouvrent les rochers.

NEMASTOMIDAE

Nemastoma lugubre bimaculatum Fabr., régulièrement d'octobre à mars, plus rarement pendant la belle saison, partout en période pluvieuse, rassemblé dans les lieux humides au pied des arbres (mousse, amoncellements de feuilles mortes, cavités du sol, souches d'arbres en décomposition, etc...); il se tient de préférence du côté N; quelques individus lors de la fonte des neiges, même par température de — 4° C. Bois feuillus de Lunéville; non récolté dans les Vosges.

N. quadripunctatum Perty, deux individus dans les Vosges : l'un, le 12 juin dans la mousse très humide exposée au N-O, à la lisière d'une forêt d'Épicéas, au bord d'un ruisseau, 20° C; l'autre le 18 juillet, au milieu d'une prairie humide, à 200 m de la station précédente. IMMEL (1953) dit qu'aux environs de Mayence, l'espèce est assez rare et vit dans les sols très caillouteux, de préférence à la profondeur de 50 à 80 cm.

PHALANGIDAE

Liobunum rotundum Latr., abondant près de Lunéville pendant la belle saison dans les herbes des prairies, des vergers et des bois (jeunes à partir du début de mai dans les mousses et les herbes de talus exposés au N et à l'E); en automne, ils se trouvent par dizaines jusqu'à un mètre du sol, sur les arbres couverts de lierre. Semblent plus rares dans les Vosges (trois adultes en été dont un en juin).

Liobunum hassiae Müll., adultes en avril et septembre par temps sec, au pied de buissons exposés au S et S-E à Lunéville, en lisière de la forêt de Vitrimont; non récolté dans les Vosges.

Lacinius horridus Panz, jeunes à partir du 10 mars à Lunéville; en été, par temps pluvieux, les adultes sont disséminés partout et parfois se promènent sur le sol nu, jusque dans les jardins; toutefois, il est rare d'en rencontrer là où l'humidité est excessive; par temps sec, ils se concentrent dans les endroits frais (feuilles mortes humides des forêts).

Lacinius ephippiatus C. L. Koch, un seul individu, le 15 mai, à Lunéville dans le parc des Bosquets, sous des feuilles mortes humides ou à même le sol d'un talus exposé au N.

Odiellus remyi Dolesch., dix individus en août, sous des débris de végétaux d'un jardin au pied d'un mur exposé au N.

Phalangium opilio L, jeunes à partir du 20 avril à Lunéville et dans les Vosges (La Houssière) dans la mousse et les touffes d'herbes, sous les plantes rampantes. Adultes partout du début de juin à l'automne; en été, il n'est pas rare de les voir courir sur le sol des jardins après une pluie d'orage, et parfois même, en plein soleil, sur les murettes de jardins, etc...

Opilio parietinus Deg., adultes sur les murs de jardins, de maisons. Jeunes non rencontrés.

Platybunus triangularis Herbst, jeunes très fréquents en hiver à Lunéville (les Bosquets), profondément enfouis dans la mousse, les feuilles mortes. Adultes en abondance tout l'été dans les grandes herbes où la rosée persiste pendant presque toute la journée (exposition N).

P. bucephalus C. L. Koch, toujours avec le précédent.

P. pinetorum C. L. Koch, un seul individu (jeune) à La Houssière (Vosges), parmi de jeunes *P. triangularis*, sous un tas de pierres moussues.

ÉLEVAGE

Les individus isolés sont élevés à la température de 18 à 20°C dans des boîtes de Pétri de 6 cm de diamètre ou dans des boîtes semblables en matière plastique, voire dans des pots à yaourt fermés par du coton cardé; les élevages en collectivité sont faits dans des cages cubiques en bois contreplaqué, de 22 cm de côté, pourvues d'une vitre et fermées par de la gaze ou une fine toile métallique; le fond des récipients est garni de terre maintenue constamment humide, portant de la mousse (ex. : Barbule des murs) qui retient l'humidité, et des abris : feuilles mortes, pierres; quand les nouveau-nés sont difficilement visibles sur leur substratum, celui-ci est remplacé par du papier filtre blanc imbibé d'eau.

L'humidité doit être constante mais non excessive, pour éviter l'envahissement par les moisissures; sur le fond des récipients est placée une soucoupe d'eau renfermant de la mousse sur laquelle les animaux viennent s'abreuver.

NOURRITURE

Le régime alimentaire des Opilions est resté longtemps méconnu : selon certains auteurs anciens, ces animaux sont végétariens, selon d'autres, ils sont carnivores ou omnivores; certains prétendent qu'ils n'attaquent que des proies vivantes, tandis que pour d'autres ils peuvent manger des tissus morts. Quelques zoologistes affirment même que les Opilions en captivité négligent les animaux vivants, et n'ingurgitent que des cadavres.

Ces contradictions sont dues, pour une bonne part, à ce que l'on a observé souvent des individus affamés, élevés en captivité dans des conditions défectueuses, et aussi à ce que le régime alimentaire peut varier d'un groupe à l'autre.

Des auteurs plus récents, notamment RIMSKY-KORSAKOFF (1924), RHUM (1926), STIPPERGER (1928), KASTNER (1929, 1931, 1935), ROTERS (1945), O'BRIEN (1947), BRISTOWE (1949), Miss TODD (1950), PABST (1953), IMMEL (1954 et 1955), PHILLIPSON (1960) prétendent que ces Arachnides mangent presque exclusivement des animaux vivants, et aussi, d'après BRISTOWE (1949), SANKEY (1949), TODD (1949, 1950), des animaux morts, parfois même (BRISTOWE 1949 et d'autres) des végétaux. Le régime alimentaire varie suivant les groupes; ainsi les *Trogulidae*, suivant PABST (1953), apprécient surtout certains Gastropodes (Arions, Limaces, *Helicidae*, etc...), les *Ischyropsalidae*, d'après VERHOEFF (*in* PABST, 1953) ont des goûts analogues, tandis que, selon IMMEL (1954), *Nemastoma quadripunctatum* s'attaque aux Collemboles et Acariens, très rarement aux Enchytréides, mais rejette l'amidon, et que, d'après le même auteur (1955), les *Platybunus bucephalus* en captivité préfèrent les Diptères (*Musca domestica*); par contre d'autres Opilions sont moins éclectiques : *Mitopus morio*, par exemple, d'après BRISTOWE, PHILLIPSON, accepte non seulement des Diptères (*Sciara*), mais encore des représentants de divers autres groupes d'Insectes, certains Myriapodes et Isopodes, des Araignées, des Opilions même, et refuse quelques autres représentants de ces groupes, ainsi que des Gastropodes et toute nourriture végétale. On pourrait trouver d'autres exemples analogues dans la littérature.

Je rapporte ici les résultats de mes observations dont certaines, portant sur des *Platybunus*, ne concordent pas toujours exactement avec celles qu'IMMEL (1955) a faites sur *P. bucephalus*.

1. EN CAPTIVITÉ. — La plupart des Opilions de mes cages, *Liobunum rotundum*, *Phalangium opilio*, *Opilio parietinus*, *Platybunus triangularis*, *P. bucephalus*, se sont contentés d'Arthropodes morts : Araignées, fragments de Myriapodes, Diptères, en particulier

Drosophiles tuées par le froid, qui constituaient pendant des mois la principale nourriture de mes sujets. J'ai vu d'autre part des *Platybunus* manger de la viande de bœuf cuite ou crue, (celle-ci attirant d'abord ces Opilions quand ils étaient en présence de viande cuite et de viande crue.)

J'ai vu fréquemment, en particulier pendant la période de reproduction, des combats entre deux ♂ ou entre un ♂ et une ♀ ; le vaincu est généralement mangé par l'autre ; c'est souvent le sort du ♂ de *Platybunus bucephalus* intéressé par une ♀ qui refuse l'accouplement. Le vainqueur dépèce la victime en commençant par la région ventrale (IMMEL, 1955). Des scènes de cannibalisme sont fréquentes dans les élevages de *Liobunum* et de *Platybunus*, les victimes chez ces derniers étant exclusivement des individus surpris au moment de la mue, alors que leurs pattes ne sont pas encore dégagées de l'exuvie. Je n'ai jamais vu de *Nemastoma* attaquer un congénère.

Mais les Opilions de mes élevages ne sont pas exclusivement carnassiers ; HENKING (in BERLAND, 1932) en a alimenté avec du pain trempé dans de l'eau ; j'ai vu des *Liobunum rotundum*, des *Lacinius horridus* et les *Platybunus* manger des fragments crus de bananes, de pommes et de baies variées, des légumes cuits (haricots) ; mes *Nemastoma lugubre* ne se sont jamais nourris de débris animaux : ils ingurgitaient exclusivement des tissus végétaux : pommes et bananes.

Après avoir mangé, les Opilions se jettent avidement sur une goutte d'eau et y trempent leur corps ; j'ai observé un *Lacinius horridus* se vautrer littéralement dans de la mousse humide en se traînant sur le ventre et sur les côtés après avoir bu. J'ai placé dix *Lacinius* adultes dans une boîte de Pétri absolument sèche avec de la nourriture abondante (Drosophiles tuées par réfrigérateur) ; 24 heures plus tard, toutes les mouches avaient été ingérées. De nouvelles Drosophiles tuées par le froid furent introduites dans la boîte ; 24 heures plus tard, aucune n'avait été mangée ; à cinq des *Lacinius* de la boîte, j'ai donné une goutte d'eau : tous se sont précipités sur elle, ont bu, et le lendemain ont mangé quelques mouches. Quant aux cinq autres, qui avaient été maintenus au sec, ils n'ont pas mangé et se sont desséchés probablement à tel point qu'à la fin du troisième jour, alors qu'ils étaient particulièrement agités et couraient incessamment en tous sens, leurs téguments dorsaux étaient appliqués contre les ventraux ; à deux de ces cinq assoiffés, j'ai offert une goutte d'eau ; ils se jettèrent sur elle et reprirent insensiblement leur aspect normal tandis que les trois autres mouraient dans le courant du quatrième jour.

Tous les Opilions ont besoin d'eau, mais, suivant les espèces, ils résistent plus ou moins à la sécheresse. Ainsi les *Liobunum* et les

Phalangium peuvent demeurer une dizaine de jours sans boire, tandis que les dix *Nemastoma lugubre* que j'ai placés en atmosphère sèche sont morts au bout de deux jours.

Dans une espèce donnée, les adultes résistent mieux que les jeunes à la privation d'humidité : tandis que, nous venons de le voir, des *Lacinius* adultes succombent au bout de quatre jours quand ils sont privés d'eau, ceux de leurs jeunes qui ont subi ce traitement dès le lendemain de leur mue sont déjà morts au bout de quarante huit heures.

2. DANS LA NATURE. — J'ai vu des *Liobunum hassiae* s'attaquer à des fragments de vers de terre et à des limaces mortes, un *Platybunus triangularis* s'affaïrer sur le cadavre d'une grosse guêpe entre les herbes, dans un bois.

J'ai constaté aussi que, dans la nature comme en captivité, des Opilions peuvent s'attaquer à des substances végétales : j'ai surpris un *Nemastoma lugubre* qui, dans une vieille souche d'arbre, mangeait du bois pourri devenu gélatinoïde. L'Abbé LUX (observation inédite), m'a rapporté qu'il a vu, sur une ronce, des Phalangides se nourrir de mûres sauvages.

C'est leur grand besoin d'eau qui incite les Opilions en liberté à se cantonner dans les biotopes humides.

On peut donc conclure que, en captivité et dans la nature, les Opilions que j'ai observés dans le but de connaître leur régime alimentaire, sont omnivores, qu'ils se nourrissent aussi bien de proies vivantes que de tissus morts, et qu'ils doivent boire abondamment.

3. CAPTURES DES PROIES VIVANTES. — Certains auteurs (cités par PHILLIPSON, 1960) ont relaté que les Phalangides ne sont pas strictement nocturnes, mais que, cependant, ils sont surtout actifs pendant la nuit; par contre, ce dernier (1960), a constaté que *Mitopus morio* peut s'alimenter à n'importe quel moment du jour ou de la nuit (1), mais davantage pendant la nuit.

Tous les Opilions de mes élevages mangeaient surtout la nuit : huit fois sur dix, en effet, la nourriture placée le matin dans la cage restait intacte pendant la journée, et ne disparaissait que pendant la nuit; c'est, semble-t-il, à la nuit tombante qu'ils montraient le plus d'activité pour capturer leur nourriture.

PHILLIPSON (1960) a constaté, en examinant des images cinématographiques, que *Mitopus morio* attaque des *Sciara* aussitôt que le Diptère est au contact physique d'une deuxième patte

(1) Voir aussi STIPPERGER (*Arb. zool. Inst. Univ. Innsbruck*, 3, 1928 p. 12-79), que je n'ai pu consulter.

locomotrice de l'Opilion : celui-ci rétracte alors immédiatement ses pattes vers l'intérieur, ce qui rétrécit l'espace par lequel la mouche pourrait s'échapper, puis celle-ci est poussée vers les appendices buccaux par les pattes locomotrices, et abandonnée ensuite aux pédipalpes ; elle est bientôt saisie par les chélicères et libérée par les pédipalpes qui ne seront plus utilisés dorénavant que de temps en temps pour remettre l'Insecte en place.

J'ai observé, malheureusement sans le secours du cinématographe, la capture de Drosophiles mortes ou vivantes par des *Platybunus triangularis* et des *P. bucephalus* en terrarium.

1. Lorsqu'il s'agit de proies mortes (Drosophiles tuées, disséminées dans la cage à l'insu de l'Opilion), le *Platybunus* se déplace, tâte en tous sens le plancher de la cage à l'aide de ses p2 ; dès que celles-ci touchent un des cadavres, l'Arachnide marque un temps d'arrêt, puis tâte à nouveau la mouche morte, et la saisit ensuite. Il semble donc bien que, chez les *Platybunus*, le réflexe de capture soit déclenché de la même façon que chez les *Mitopus*. Toutefois, je ne suis pas convaincu que ce soient des impulsions tactiles plutôt que des impressions olfactives ou autres qui déclenchent le phénomène.

2. Lorsque les Drosophiles mortes sont déposées dans le champ visuel de l'Arachnide, celui-ci se jette immédiatement sur une proie sans l'avoir touchée avec ses p2.

3. Lorsque les Drosophiles sont vivantes, la capture a lieu sans qu'il y ait contact préalable avec les p2 ; le réflexe de capture serait déclenché par la vue de la proie. Pourtant IMMEL (1954), après avoir expérimenté sur des animaux aveugles, assure que les yeux ne jouent aucun rôle dans la capture de la nourriture chez les *Nemastomatidae*.

Une fois qu'il a saisi sa proie, le *Platybunus* la transporte presque toujours plus loin, parfois jusqu'au plafond de la cage, et il commence alors à la dilacérer. Le transport de la proie après capture a été observé aussi par IMMEL (1954) chez les *Nemastoma*.

Le *Platybunus* qui mange, maintient sa victime près de la bouche à l'aide des pédipalpes ; les chélicères fonctionnent alternativement et déchiquètent le corps en menus fragments, tandis que les pédipalpes maintiennent et retournent la proie dans tous les sens ; les lobes maxillaires des deuxièmes pattes ambulatoires se lèvent et s'abaissent, entraînant ainsi les particules alimentaires vers la bouche. Si l'Arachnide est adulte, la Drosophile est dépecée en moins de 4 minutes ; il peut manger cinq ou six mouches à peu près sans interruption. J'ai vu des *Platybunus* affamés saisir trois Drosophiles d'un seul coup et dilacérer les trois ensemble. Il

arrive qu'un autre *Platybunus* vienne le pourchasser pour lui ravir sa proie; la poursuite dure jusqu'à ce que le premier abandonne celle-ci.

Quand le *Platybunus* est adulte, il ne reste généralement rien de la Drosophile; tout, corps, appendices, parties molles et cuticule, est englouti; mais si l'*Opilion* est jeune, les ailes et les pattes ne sont pas avalées. Dans les excréments, on trouve un pigment rouge qui est sans doute celui qui colore les yeux de la Mouche ou bien un dérivé de celui-ci.

Lorsque le *Platybunus* a capturé une proie plus volumineuse, une énorme mouche à viande par exemple, le ravisseur essaie encore de l'emmenner hors du lieu de capture avant de la dépecer, et parfois il la traîne péniblement à reculons; si ses efforts restent vains, il fait son repas sur place, à terre. Il attaque d'abord la région sternale de l'abdomen, dans laquelle les chélicères pratiquent une ouverture, puis pénètrent dans celle-ci et continuent leurs mouvements de dilacération; l'intérieur du Diptère est réduit peu à peu en une sorte de bouillie qui est aspirée par la bouche; quand le repas est terminé, la carapace de l'Insecte reste intacte, mais tout son contenu a disparu et l'ouverture pratiquée au début du repas est restée relativement petite.

Si le *Platybunus* s'attaque à une rondelle de banane, il se couche et applique la bouche à la surface du fruit; les chélicères commencent alors à triturer la pulpe de la banane jusqu'à la réduire en une bouillie qui sera ensuite aspirée par la bouche.

Après avoir dilacéré sa proie, il n'est pas rare que l'*Opilion* passe les pattes de la première paire, d'abord l'une, puis l'autre, devant sa bouche, puis qu'il les y fasse glisser tout doucement en s'aidant des chélicères. Ces manœuvres s'observent fréquemment aussi chez des *Opilions* au repos. J'ai vu des *Opilions* ingérer du lard gras; on retrouve peu après de la graisse dans les excréments; si ces *Arachnides* en assimilent, il semble que ce ne puisse être qu'à une dose infime.

REPRODUCTION

Mes observations ont été faites sur *Platybunus bucephalus*.

I. MANOEVRES PRÉNUPTIALES. — Il semble qu'en dehors de la période de reproduction, les ♀ ne supportent pas les ♂. Après avoir mis en cage quinze individus qui n'avaient pas encore atteint la maturité sexuelle, j'ai assisté à des poursuites et combats à mort entre ♂ et ♀; finalement il ne subsistait plus que trois ♂ et cinq ♀. Les combats entre ♂ et ♀ cessent deux à trois semaines

après la dernière mue; à ce moment là, les ♂ s'approchent de temps à autre des ♀, et les manœuvres préparatoires à l'accouplement commencent.

CLOUDSLEY-THOMPSON (1958) a assisté au début de ces manœuvres chez *Mitopus morio*; d'après lui, l'accouplement a lieu sans ces rites chez *Liobunum calcar*, et il en est de même chez les Trogulides (PABST, 1953) et chez *Nemastoma quadripunctatum* d'après IMMEL (1954). D'après l'Abbé LUX (observations inédites), les actes pré-nuptiaux d'un *Phalangium* débutent plusieurs jours avant la copulation : le ♂ s'approche de la ♀ et lui caresse les pattes à l'aide des pédipalpes. Voir aussi ROTERS (1944, p. 25).

D'après IMMEL (1955), la copulation de *Platybunus bucephalus* se fait sans manœuvres préalables bien manifestes : le ♂ caresse avec ses pédipalpes le dos de la ♀, la pince légèrement avec ses chélicères, et finalement monte fréquemment sur le dos de celle-ci : quand la partenaire supporte ces manœuvres et ne s'enfuit pas, le ♂ se met en position de copulation, c'est-à-dire devant la ♀, les deux partenaires étant tête contre tête.

Chez la même espèce, j'ai observé nettement les actes suivants : le ♂ s'approche de la ♀ en tenant dressées ses pattes 2 pendant cette marche; à l'aide de ces appendices, le ♂ effleure le corps et les pattes de la ♀ qui se tient alors immobile et ne semble pas faire attention à ces caresses; cette manœuvre peut durer dix secondes, après quoi la ♀ se sauve. La manœuvre est répétée plusieurs fois à tout moment de la journée, au cours d'un jour ou deux. Quand une ♀ refuse le ♂, il arrive parfois qu'elle tienne tête à celui-ci, le mette à mort et le dévore (IMMEL, 1955).

2. COPULATION. — Elle a été décrite autrefois chez divers Opilions, *Mitopus morio*, *Phalangium opilio*, *Opilio parietinus*, bibliographie dans KASTNER, 1935; elle a été observée aussi chez *Trogulus nepaeformis* Scop. par PABST (1953), chez *Nemastoma quadripunctatum* par IMMEL (1954) et chez *Platybunus bucephalus* (IMMEL, 1955).

Dans mes élevages de ce dernier, j'ai constaté que les accouplements ont lieu sur le sol, surtout à la tombée de la nuit, et aussi pendant la nuit, au début d'avril chez les sujets élevés en captivité à la température de 18°, dans le courant de mai seulement chez ceux qui vivent dans la nature. Dès que les conjoints se sont placés tête contre tête, comme il a été dit plus haut, la ♀ reste, en général, tapie à terre et ne bouge plus; le ♂ s'appuie alors le plus possible contre elle en la tenant avec ses pédipalpes, qui s'accrochent aux hanches des pattes de la première paire de la conjointe, et avec les pattes de la première paire, il s'accroche aux hanches des pattes de la dernière paire de la partenaire; les pattes de l'un

sont enchevêtrées avec celles de l'autre. A ce moment, le pénis fait saillie et se dirige vers l'opercule génital de la ♀, celle-ci semblant guider l'intromission de l'organe ♂ en utilisant ses pédipalpes et non ses chélicères, comme cela a lieu chez *Phalangium* (KASTNER, 1935) et *Nemastoma quadripunctatum* (IMMEL, 1957); seul le gland du

pénis pénètre dans les voies ♀. L'acte dure 20 secondes environ. Après quoi, la ♀ se redresse vigoureusement, le ♂ retire son pénis et les conjoincts se séparent. Au bout de 10 à 15 minutes, le jeu recommence, et cela plusieurs fois de suite. La période de reproduction d'un même couple dure environ cinq à six jours.

CLOUDSLEY-THOMPSON (1958) pense que la multiplicité des copulations est en relation avec le fait qu'un petit nombre seulement d'œufs sont mûrs en même temps.

A l'époque de la reproduction, les ♂ se livrent des combats ardents qui se poursuivent jusqu'à ce qu'un des adversaires, s'il n'a pu fuir à temps, soit dévoré : de cinq ♂ mis au début dans une de mes cages, un seul a subsisté. Ce n'est pas la faim qui a provoqué cette extermination, car la nourriture était abondante. D'après BRISTOWE les combats entre ♂ auraient pour cause la recherche d'une excitation sexuelle et une méprise quant au sexe du partenaire, car, dit cet auteur, l'appétit sexuel du ♂ n'est pas seulement stimulé par une ♀, mais aussi par un ♂ de la même espèce : on aurait observé, lors de ces luttes entre ♂,

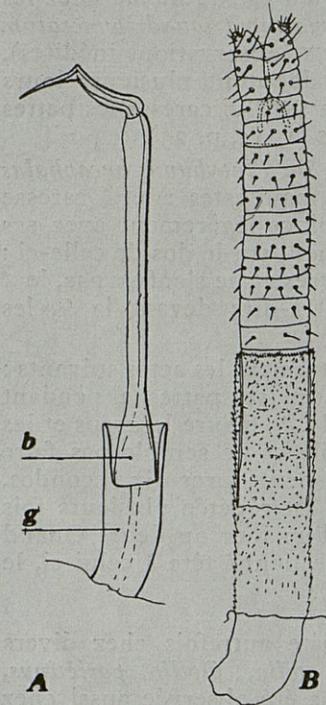


Fig. 1. — A, pénis de *Platybunus triangularis* Herbst : *b*, bulbe; *g*, gaine; comparer avec SILHAVY (1948), pl. VII, fig. 17 à 19. B, ovipositeur de *P. triangularis*.

l'évagination du pénis d'un combattant comme s'il se trouvait en présence d'une ♀. Je n'ai pas fait semblable constatation.

3. PONTE. — Je l'ai bien observée chez quatre ♀ de *Platybunus bucephalus* sur cinq qui venaient de copuler; elle a eu lieu de cinq à douze jours après l'accouplement; pendant ce laps de temps, ces cinq animaux manifestaient un très fort appétit : ils se précipitaient avec avidité sur les mouches déposées dans la cage, et,

contrairement à ce qui avait lieu à d'autres périodes, ils demeuraient fort longtemps, des heures et même des demi-journées, sur un morceau de pomme; durant les deux ou trois jours qui précédaient la ponte, ces ♀ demeuraient tapies sous un abri (mousse, feuille morte) ou contre une motte de terre.

La ♀ qui est sur le point de pondre, explore le terrain, en le tâtant avec ses pédipalpes et ses pattes 2; quand elle a trouvé un terrain propice, elle approche son abdomen à quelques millimètres du sol; on voit alors sortir l'ovipositeur, à demi évaginé; cet organe tâte à son tour le sol, à la recherche d'une fissure; quand il en a trouvée une, il s'y introduit et tente de s'y enfoncer en s'évaginant davantage; si la fissure n'est pas assez profonde, l'ovipositeur se rétracte et l'animal va un peu plus loin, où le

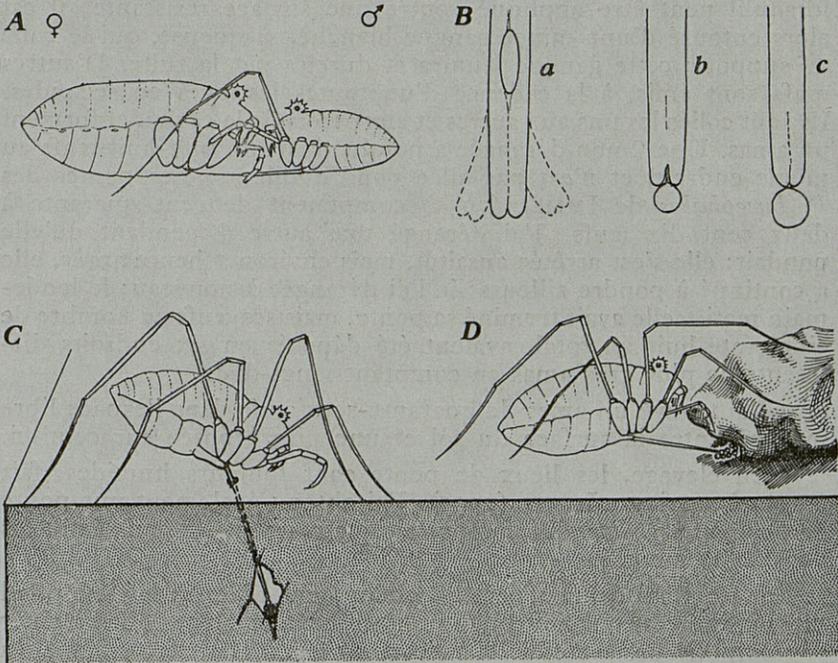


Fig. 2. — A, accouplement chez *P. bucephalus* C.L. Koch.; B, extrémité de l'ovipositeur de *P. bucephalus* au moment de la ponte : a, b, c, trois stades successifs de l'oviposition; C, *P. bucephalus* en train de pondre dans le terrarium; D, *P. bucephalus* en train de pondre sous une pierre.

manège recommence. Dès qu'une fissure suffisamment profonde est découverte, l'ovipositeur s'évagine totalement, et sa longueur peut atteindre alors 2 cm.

J'ai eu la chance de voir un ovipositeur s'enfoncer dans une fissure du sol qui était contre une paroi vitrée d'un de mes terrariums : arrivé à une cavité préexistante d'environ 3 mm sur 4 mm, dont une paroi était constituée par la vitre elle-même, l'apex de l'ovipositeur a tâté toutes les parois de cette dilatation de la fissure, et cela durant deux à trois minutes; puis la région distale de l'organe a exécuté des mouvements pendulaires destinés sans doute à faciliter la progression de l'œuf (que je voyais par transparence, sous l'aspect d'une tache blanchâtre elliptique, très allongée) à l'intérieur du conduit de l'ovipositeur; quand l'œuf est sorti, l'extrémité de celui-ci a pris la forme d'une boule sphérique blanche dont le diamètre était supérieur à celui de l'ovipositeur.

La ♀ ne laisse jamais tomber l'œuf : celui-ci n'est déposé que lorsqu'il peut être appliqué contre une surface résistante; il est alors entouré d'une mince gangue blanche, visqueuse, qui le colle au support; cette gangue jaunira et durcira par la suite. D'autres œufs sont émis, à la cadence d'un toutes les 15 à 20 secondes. Ils sont collés les uns aux autres et aux parois de la cavité, et forment un amas. Une ♀ non dérangée a pondu ainsi soixante-huit œufs au même endroit, et n'est pas allée pondre ailleurs. Les pontes des *P. bucephalus* de IMMEL (1955) comptaient de cent quarante à deux cent dix œufs. J'ai dérangé une autre ♀ pendant qu'elle pondait; elle s'est arrêtée aussitôt, mais environ 1 heure après, elle a continué à pondre ailleurs; je l'ai dérangée à nouveau; le lendemain matin, elle avait terminé sa ponte, mais ses œufs au nombre de cinquante-huit au total, avaient été déposés en six endroits différents, le plus gros amas en comptant vingt-deux.

J'ai trouvé un amas de quarante-sept œufs dans l'espace libre ménagé entre la surface du sol et une pierre posée sur celui-ci.

En élevage, les lieux de ponte sont toujours humides, fait constaté aussi par IMMEL (1955). J'ai obtenu également une ponte de *Lacinius horridus*; elle comportait quatre-vingt-six œufs enfoncés dans de la mousse.

L'émission des œufs est un phénomène réflexe : la ♀ ne pond qu'aux endroits où elle trouve suffisamment de place pour évaginer son ovipositeur, toutefois elle ne pond pas à la surface même du sol.

Dans la nature, j'ai trouvé un amas d'une cinquantaine d'œufs de *Phalangium* déposés sous une énorme pierre, à 3 cm seulement du bord de celle-ci.

D'après GUEITAL (BERLAND, 1949), la ♀ de *Phalangium opilio* peut faire deux ou trois pontes successives; je n'ai jamais vu une ♀ de *Platybunus bucephalus* pondre plusieurs fois pendant une même période de reproduction.

4. ÉCLOSION. — J'ai observé celle des *Platybunus bucephalus* et des *Lacinius horridus* en élevage, et celle de ces derniers dans la nature.

Dans un élevage, les œufs de *P. bucephalus*, pondus en avril sont gardés en atmosphère humide à la température de 20 à 24°; un mois après, on voit par transparence l'ébauche du tubercule oculaire, des deux yeux, des appendices et, entre les chélicères, celle de la dent de l'éclosion; les jeunes ont éclos quarante-cinq jours après la ponte.

Des œufs de *L. horridus* ont été pondus le 3 octobre et conservés à la température de 20°, sans humidité; le 5 janvier suivant, je les ai répartis en deux lots mis tous deux à la même température; ceux du premier, placés aussitôt en milieu humide, ont éclos un mois plus tard, du 3 au 7 février, tandis que ceux du deuxième lot n'ont été mis en milieu humide que le 17 février, les conditions de température étant les mêmes que pour ceux du premier lot: les éclosions ont débuté quinze jours plus tard, le 2 mars, et se sont échelonnées sur deux semaines; de nombreux œufs, détériorés par une sécheresse prolongée (quatre mois et demi), n'ont pas éclos.

L'humidité est donc nécessaire au développement des embryons et à leur éclosion. Des *Lacinius horridus* ont pondu à Lunéville entre le 5 et le 15 octobre dans la terre d'un jardin exigü, clos par quatre murs exposés aux quatre points cardinaux; les œufs y ont passé l'hiver et ont subi de très grands écarts de température et de grands froids. J'ai observé les premières éclosions le 10 mars, au pied d'un mur exposé au S, en plein soleil; huit jours plus tard les jeunes sont apparus aux endroits exposés à l'O, et ce n'est que vers le 2 mai que j'ai vu les premières éclosions des œufs pondus dans une plate-bande exposée au N.

Ces observations mettent en évidence l'influence accélératrice de l'augmentation de la température sur le développement embryonnaire des Opilions.

DÉVELOPPEMENT POSTEMBRYONNAIRE

1. MUE. — La mue ne s'effectue normalement que si l'animal rencontre des aspérités (brins d'herbe, ou de mousse, rugosités de bois, de pierres, etc...), pour qu'il puisse accrocher son exuvie; les *Lacinius* élevés en récipients vides et bien lisses ne peuvent muer et meurent au bout de trente à quarante jours, même quand

ils sont dans un milieu suffisamment humide et en présence d'une nourriture abondante; mais si les *Lacinius* sont mis dans des pots à yaourt vides, fermés par un tampon d'ouate, ils muent et toutes les exuvies sont accrochées à ce bouchon. A noter qu'en général, la première mue peut s'effectuer sans que l'Opilion soit obligé de fixer l'exuvie à une aspérité, l'animal reste alors dans sa position normale, pattes au sol.

Lorsqu'un *Platybunus bucephalus* est sur le point de muer, il fixe ses pattes à une aspérité, par exemple à un brin d'herbe, puis se laisse tomber dans le vide, les pattes 2 n'étant généralement pas accrochées au support; l'animal peut rester dix minutes dans cette position, et c'est seulement à ce moment que commence l'exuviation: la cuticule ancienne se déchire en avant du tubercule oculaire, suivant la ligne qui suit le bord de la carapace céphalothoracique au niveau des hanches. Très rapidement, le tubercule oculaire et les chélicères sont libérés, mais ceux-ci restent immobiles, puis les pédipalpes sont dégagés ainsi que les coxa et trochanter des pattes 1. On voit alors l'ancienne carapace se retrousser vers l'arrière à la manière d'un gant qu'on retourne; la région antérieure du corps est libérée de l'exuvie et se balance d'avant en arrière et d'arrière en avant par des mouvements peu rapides mais très soutenus, qui sont sans doute destinés à faire glisser le reste du corps hors de l'ancienne cuticule. On voit alors apparaître les fémurs des pattes, qui sont arquées et plaquées sur la face sternale de l'animal.

Les chélicères se mettent alors à remuer et pincet les pattes; on a l'impression qu'ils aident celles-ci à sortir de leur exuvie. Bientôt, l'ancienne cuticule n'adhère plus au corps que par la région postérieure de l'abdomen. Les pattes ont la forme de cerceaux et leurs tarsi sont encore accolés à la face sternale de l'abdomen, mais elles se libèrent bientôt totalement; à ce moment là, l'Opilion passe le tarse et le métatarse de chacune de ses pattes devant la bouche tout en les pinçant avec ses chélicères. Jusqu'à ce stade, l'opération a demandé dix minutes. Ensuite la région postérieure de l'abdomen est animée de balancements assez énergiques qui se prolongent jusqu'à ce que le corps se détache totalement de l'exuvie. C'est cette dernière phase qui est la plus longue: elle peut durer en moyenne de quinze à vingt minutes. Dès que l'Opilion est libéré de sa vieille cuticule, il est capable de marcher; bien que son corps et ses pattes soient extrêmement mous, sa démarche est très lente. Les dessins pigmentaires sont alors très nets; peu à peu, la nouvelle cuticule durcit et acquiert la consistance de l'ancienne; l'opération complète a duré de vingt-cinq à trente minutes. L'exuvie a une couleur gris sale. L'Opilion qui vient de muer ne la mange pas.

Parfois l'Opilion ne peut dégager une patte de l'exuvie qu'il traîne derrière lui, ce qui le gêne dans ses déplacements et peut même l'empêcher de prendre sa nourriture. Dans ce cas, je ne l'ai jamais vu se libérer en autotomisant cette patte.

Pour que la mue se déroule normalement, il faut que l'animal soit dans une atmosphère suffisamment humide; si des Opilions gardés en atmosphère sèche commencent à muer, l'exuvie ne se détache pas complètement : elle reste adhérente au corps dans la région postérieure, et l'animal dépérit, puis meurt.

L'animal qui vient de muer, est avide d'eau, surtout s'il est jeune. Plusieurs fois, j'ai vu des *Lacinius* qui avaient mué depuis quelques heures, se précipiter sur une goutte d'eau et boire tellement qu'ils ont éclaté; leurs téguments se sont déchirés à la jonction des tergites avec les sternites, et les animaux sont morts.

Les Opilions ne se nourrissent plus pendant les quarante-huit heures environ qui précèdent la mue; cette diète est très nette chez *Lacinius horridus*, *Platybunus triangularis* et *P. bucephalus*, moins marquée chez *Phalangium opilio*. Mais aussitôt que l'exuviation est terminée, les animaux mangent beaucoup.

J'ai suivi tout le développement postembryonnaire sur un lot de quarante-deux *Lacinius horridus* et un lot de vingt-trois *Platybunus bucephalus*, et sur quelques *Phalangium opilio*. Chez les deux premières espèces, et dans les deux sexes, j'ai enregistré cinq mues. Chez les *L. horridus*, élevés à la température d'environ 20° C, la première mue a eu lieu 16 ± 2 jours après l'éclosion; les quatre intermues ont duré respectivement 14 ± 3 jours, 17 ± 2 jours, 16 ± 4 jours, 25 ± 2 jours. Chez quelques autres spécimens maintenus à 30°, les quatre premières mues se sont produites à des intervalles de huit ou neuf jours environ, et la cinquième, douze jours, après la quatrième.

Chez les *P. bucephalus* à 20°, la moyenne des intermues est de treize à quinze jours. Le développement des *Phalangium opilio* semble être plus rapide : la première mue se fait neuf jours après l'éclosion, la première intermue dure en moyenne huit jours, la deuxième, six jours, la troisième sept et la quatrième onze jours.

La mortalité est très forte : neuf seulement des quarante-deux *L. horridus* observés à l'éclosion sont parvenus à l'état adulte, soit un déchet d'un peu plus de 75 %; chez *P. bucephalus*, celui-ci n'a été que de 20 %. C'est au moment de la mue, généralement au cours des quarante-huit heures qui suivent celle-ci, que les animaux succombent, la troisième mue étant la plus létale; les morts, sont ceux qui n'ont pas réussi à quitter l'exuvie. Certains des individus qui sont très malades au moment de la mue, n'avaient été nourris

jusqu' alors qu'avec des Drosophiles; alimentés après la mue avec des fragments de pommes ou de bananes, 60 % d'entre eux ont repris vigueur.

LONGÉVITÉ

En Lorraine comme en Moravie (SILHAVY, 1948), *Trogulus tricarinatus* et *Nemastoma lugubre*, espèces à cuticule particulièrement épaisse, passent l'hiver à l'état adulte; elles sont alors enfoncées profondément sous la mousse et les détritrus végétaux des forêts. Un *N. lugubre* placé à la température de -10° C, pendant trente heures, est en léthargie, et peut mener à nouveau une vie active dès qu'il se réchauffe.

Les *Platybunus bucephalus* et *P. triangularis* hibernent en Lorraine comme en Moravie (SILHAVY) à l'état jeune; leur développement est alors ralenti. Ces animaux arrivent à maturité au début de l'été, et il n'y a qu'une seule génération par an dans la nature, alors qu'il y en a deux dans les élevages, car le développement est accéléré en hiver.

D'autres Opilions passent l'hiver à l'état d'œufs; c'est le cas notamment de *Liobunum rotundum*, dont l'éclosion a lieu au printemps et dont les adultes meurent à l'approche de l'hiver. Un *L. horridus* succombe en six heures à la température de -6° C. D'après MULLER (in BERLAND, 1949), *P. opilio* a deux générations par an (juillet et octobre), mais je ne l'ai pas constaté.

COMPORTEMENT SOCIAL

Les Opilions sont essentiellement solitaires; certains, même les *Liobunum*, supportent mal la promiscuité et s'entre-dévorent quand ils sont en élevage.

En période sèche, des animaux particulièrement hygrophiles, *Nemastoma lugubre*, *Platybunus bucephalus*, *P. triangularis*, *Phalangium opilio*, se rassemblent sur les espaces restreints et humides (troncs d'arbres, face inférieure de bois morts, etc...), sans doute parce qu'ils y trouvent des conditions de vie qui leur manquent ailleurs; il n'est pas rare de trouver des représentants des deux *Platybunus* dans un même rassemblement.

Au printemps, après leur éclosion, les *Liobunum rotundum* restent quelque temps groupés sur les lieux de ponte (en général au pied des arbres) mais deux à trois semaines après, ces jeunes s'éparpillent dans les feuilles mortes et vivent isolément jusqu'à la mi-été; à partir de ce moment, on les trouve rassemblés par groupes

qui comptent souvent plusieurs dizaines d'individus, toujours sur des troncs d'arbres porteurs de lierre ou à écorce largement crevassée; ces animaux mourant à l'approche de l'hiver (non seulement dans la nature, mais aussi dans les élevages à 18° C), on retrouve leur cadavre au pied des arbres sur lesquels ils s'étaient groupés. Le déterminisme de ces rassemblements automnaux reste énigmatique.

Les Opilions ne se déplacent pas notablement au cours de leur existence : c'est ce qu'a constaté l'Abbé LUX (communication inédite) après qu'il eût marqué des représentants de diverses espèces rencontrées à la lisière d'un bois, près de Riche. Des *Lacinius* que j'ai découverts dans une touffe d'herbe au pied d'un arbre y sont restés depuis les premières mues jusqu'à leur disparition en automne. Il semble que seul un changement sensible des conditions d'existence peut les obliger à faire une migration importante.

RÉGÉNÉRATION

La patte 3 gauche d'un *Lacinius* adulte que j'ai trouvé dans la nature avait été autotomisée entre la hanche et le trochanter; son moignon avait régénéré un court article bifide, pourvu de poils épineux dont un à l'apex de chaque rameau.

J'ai amputé un *Phalangium opilio* quatre jours avant sa première mue; le moignon n'a rien régénéré lors de celle-ci, mais après la deuxième mue, il portait un régénérat bifide semblable à celui du *Lacinius* précédent; ce régénérat grandit au moment des mues suivantes, mais bien moins que les pattes normales; sa hanche est restée, elle aussi, très réduite.

*Faculté des Sciences de Nancy,
Zoologie générale,
et Muséum National d'Histoire Naturelle,
Ecologie générale.*

BIBLIOGRAPHIE

- BEHRER, E. et Al., 1887. — Catalogue des animaux vertébrés et invertébrés existant dans les Vosges. In : L. LOUIS, *Le département des Vosges...*, Épinal, Busy éd., 3 : 29-30.
- BERLAND, L., 1932. — Les Arachnides (Scorpions, Araignées, etc). Biologie. Systématique. 431 p.
- GRASSÉ, P.-P., 1949. — Traité de Zoologie. Les Opilions., 6 : 761-793, Paris, Masson éd.

- BRUNTZ, L., 1903. — Contribution à l'étude de l'excrétion chez les Arthropodes. *Arch. Biol.*, 20 : 382 et *Th. Sc. nat. Nancy*, pp. 166.
- BRISTOWE, W.-S., 1949. — The distribution of Harvestmen (Phalangida) in Great Britain and Ireland, with notes on their names, enemies and food. *J. anim. Ecol.*, 18 : 100-114.
- CLOUDSLEY-THOMPSON, J.-L., 1958. — Harvest-Spiders. In Spiders, Scorpions, Centipedes and Mites, pp. 133-147, London, Pergamon Press ed.
- FLORENTIN, R., 1904. — La faune des grottes de Sainte-Reine. *Feuille j. Nat.*, 34 : 177.
- GEUTAL, J., 1944. — La ponte chez un Opilion : *Phalangium opilio* L. *Rev. fr. Entom.*, 11 : 6-9.
- GODRON, D.-A., 1862. — Zoologie de la Lorraine. *Mém. Ac. Stanislas* pp. 355-643.
- HUSSON, R., 1939. — La faune des galeries de mines de l'Est de la France. *Bull. Soc. Sc. Nancy*, n. s., 9 bis : 75.
- HUSSON, R., 1941. — Sur la présence dans le domaine épigé de *Nemastoma saxonicum* Hnat.. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 66 : 242-245.
- IMMEL, V., 1954. — Zur Biologie und Physiologie von *Nemastoma quadri-punctatum* (Opiliones, Dyspnoi.). *Zool. Jahrb. Syst.*, 83 : 129-184.
- IMMEL, V., 1955. — Einige Bemerkungen zur Biologie von *Platybunus bucephalus* (Opiliones, Eupnoi.). *Zool. Jahrb. Syst.*, 83 : 475-484.
- KASTNER, A., 1928. — Opiliones. F. Dahl, *Die Tierwelt Deutschlands*, 8 : 1-51, Jena, Fischer ed.
- KASTNER, A., 1931. — Biologische Beobachtungen an Phalangiden. *Zool. Anz.*, 95 : 293-302.
- KASTNER, A., 1935. — Opiliones. KUKENTHAL et KRUMBACH, *Handb.d. Zool.*, 3, 2. Hälfte, 1. Teil : 300-393.
- O' BRIEN, M.-V., 1947. — Observations upon the ecology of the Phalangida of the Chicago area. *Bull. ecol. Soc. America*, 28 (4), : 61.
- PABST, W., 1953. — Zur Biologie der mitteleuropäischen Trogluliden. *Zool. Jahrb., Syst.*, 82 : 7-46.
- PHILLIPSON, J., 1960. — A contribution of the feeding biology of *Mitopus morio* (F.) (Phalangida). *J. anim. Ecol.*, 29 : 35-43.
- PICKARD-CAMBRIDGE, O., 1890. — On the British species of *Phalangidea* of Harvestmen. *Proc. Dorset Nat. Hist. Fld. Cl.*, 11 : 163-216.
- REMY, P., 1927. — Sur la faune des grottes de Sainte-Reine. *Bull. Soc. linn. Lyon*, 15 : 119.
- REMY, P., 1932. — Contribution à l'étude de la faune cavernicole de Lorraine. Les grottes de Sainte-Reine. *Bull. Soc. Hist. nat. Moselle*, 33 : 60.
- RIMSKY-KORSAKOFF, 1924. — Die Kugelhaare von *Nemastoma lugubre*. *Zool. Anz.*, 60 : 1-16.
- ROTTERS, M., 1943. — Observations on British Harvestmen. *J. Quekett micr. Cl.*, (4), 2 : 23-25.
- RUHM, J., 1926. — Über die Nahrung von *Phalangium* L. *Zool. Anz.*, 68 : 154-158.
- SANKEY, J.-H.-P., 1949. — Observations on food, enemies and parasites of British Harvest-Spiders. *Ent. month. Mag.*, 85.
- SILHAVY, V., 1948. — Les Opilions de la steppe de Serpentine près de la ville de Mohelno. *Mohelno, Brno*, 99 p., 10 pls.

- STIPPERGER, H., 1928. — Biologie und Verbreitung der Opilioniden Nord-Tirols. *Arb. zool. Inst. Innsbruck*, 3 : 12-79.
- TODD, V., 1949. — The habits and ecology of the British Harvestmen (Arachnida, Opiliones), with special reference to those of Oxford district. *J. anim. Ecol.*, 18 : 209-229.
- TODD, V., 1950. — Prey of Harvestmen (Arachnida, Opiliones). *Ent. month. Mag.*, 86 : 252-254.

CONTRIBUTION
A L'ÉTUDE DE LA FAUNE ENTOMOLOGIQUE
DE LA FORÊT DE LA MASSANE
(PYRÉNÉES-ORIENTALES)
SIXIÈME NOTE (1)

par R. DAJOZ

I. *Parabaptistes filicornis* Reitter (*Mycetophagidae*). Cet intéressant Coléoptère était assez fréquent du 15 mai jusqu'au 15 août 1960 environ. On le rencontre sous les écorces de certains hêtres morts sur pied, par exemple non loin de la limite Est de la Réserve. Il s'agit toujours d'arbres dont l'écorce s'enlève assez facilement. Aucune trace d'attaque fongique n'est visible, à l'œil nu tout au moins. Peut-être y a-t-il des Champignons microscopiques qui attaquent le bois mais je n'ai pu en trouver trace. Le bois est blanchâtre, sec, presque aussi résistant que celui des arbres vivants, et il est nécessaire de l'attaquer à la hache pour y rechercher les larves de xylophages. L'humidité relative, mesurée par dessiccation d'un fragment de bois à l'étuve à 110° pendant 10 heures n'est que de 15,9 % (mesure faite le 21-VII-1960). Sous l'écorce, une poussière blanchâtre assez abondante, résultant de l'attaque du bois par les larves d'*Anobiidae*, tombe sur la nappe lorsqu'on réalise le broissage de l'arbre écorcé pour récolter la faune. Ce type de décomposition du bois mort est donc assez spécial, et très différent de celui qui s'observe chez la plupart des autres hêtres morts qui sont attaqués massivement par des Champignons lignicoles (Amadouvier, Pleurotes). Dans ce dernier cas, le bois est beaucoup moins résistant (on peut parfois le débiter à la main), et l'humidité relative est toujours plus grande (au moins 50 %).

(1) Voir la 5^e note dans : *Bull. Soc. Lin. Lyon*, 1961, n° 5.

C'est dans ce type d'arbre mort au bois sec que se rencontre *Parabaptistes filicornis* Reitter, en compagnie de la faunule suivante (relevés faits en mai, juin et juillet) : *Nemosoma elongatum* L. (*Ostomatidae*), corticole prédateur nouveau pour la Massane, toujours peu commun (dates extrêmes de capture : 3-V et 17-VII).

Melasis buprestoides L. (*Eucnemidae*). Les adultes apparaissent de mai à septembre. Les larves sont très caractéristiques, fortement aplaties rappelant un peu celles des Buprestides. Elles creusent des galeries horizontales, perpendiculaires aux fibres du bois et pénétrant jusqu'au cœur de l'arbre. Ces larves se rencontrent toujours, à la Massane, dans le bois relativement sec de hêtre et de noisetier.

Cicones variegatus Hellw. (*Colydiidae*).

Synchita angularis Ab. (*Colydiidae*). Ces deux insectes sont des prédateurs fréquents sous les écorces déhiscents de chêne et de hêtre.

Hadrobregmus costatus Arago (*Anobiidae*), commun en mai-juin et *Anobium inexpectatum* Lohse, espèce d'Allemagne, de Suisse et d'Autriche, nouvelle pour la France.

Oligomerus brunneus Ol. (*Anobiidae*). Ces deux *Anobiidae* ont des larves qui attaquent le bois.

Taphrorychus bicolor Herbst (*Scolytidae*).

C'est du massif de l'Edough (aux environs de Bône, Algérie) que *Parabaptistes filicornis* a été décrit (REITTER, *Deutsch. Ent. Zeit.*, 1887, p. 288). Il a été redécrit sous le nom de *boissyi* par CAILLOL (*Bull. Soc. ent. Fr.*, 1925, p. 101), en provenance de Pignans dans le Var. Cette espèce est également signalée du massif des Maures (FAGNIEZ). Selon P. DE PEYERIMHOFF (*Ann. Soc. ent. Fr.*, 1926, p. 322), les exemplaires types récoltés par BEDEL en Algérie « l'ont été au printemps, sur les branches mortes du chêne *Quercus mirbeckii*. L'espèce se prend dans les mêmes conditions sur les vieux *Quercus suber* du massif des Mouzaïa » (40 km S. W. d'Alger). Les captures françaises proviennent de terreau de chêneliège (FAGNIEZ), ou de vieilles branches de châtaignier (CAILLOL).

Cette espèce a donc une écologie différente à la Massane où elle vit sur le hêtre. Elle n'est connue à l'heure actuelle que de ces trois stations qui, toutes, sont situées sur le pourtour de la Méditerranée occidentale. Un cas analogue est constitué par le *Diphyllus frater* Aubé (*Dacnidae*) qui est connu de la Massane, du Var et de la Corse (DAJOZ, *Vie et Milieu*, 1960, p. 205). Dans sa station provençale, ce Coléoptère est donné comme inféodé au chêneliège, alors qu'il est caractéristique de certains champignons du hêtre à la Massane.

2. *Eurythyrea quercus* Herbst. Ce Buprestide est fort rare et localisé en France. Sa présence à la Massane avait été signalée par PIC d'après quelques exemplaires trouvés morts dans un vieux hêtre. La capture d'un exemplaire [mâle le 12-VII-1960 permet de confirmer celle-ci. Cet insecte a été pris alors qu'il venait

de s'abattre au sol devant le Refuge de la Réserve, à 12 h 30, par un temps couvert depuis le matin (nébulosité 4/10), vent de force 2, t = 15° C, H = 72 %.

3. *Coryphium levasseuri* Jarrige (*Staphylinidae*). La description de cette espèce est de 1947 (*Bull. Soc. ent. Fr.*, p. 45). Elle n'était connue jusqu'ici que par les types provenant du massif du Cantal à 1 200 mètres d'altitude, et du massif du Mont-Dore. C'est une forme subalpine dont j'ai trouvé un exemplaire le 23-VI-1960, en tamisant des feuilles mortes très humides dans la Réserve, non loin de la rivière.

4. *Bolitochara* sp. nov. Un exemplaire, recueilli le 23-VI-1960 dans un Pleurote poussant sur un hêtre, appartient à une espèce nouvelle; la description sera faite par M. JARRIGE qui a bien voulu déterminer cet insecte.

5. *Tachyusida gracilis* Er. (*Staphylinidae*). Rare espèce connue de quelques régions de France et nouvelle pour la Massane : 1 exemplaire le 23-VI-1960 dans un hêtre mort.

6. *Les Coléoptères ripicoles* de la Massane. Dans son intéressant travail (*Vie et Milieu*, 1959, p. 217-266), P. NICOLAU-GULLAUMET ne mentionne aucune des nombreuses espèces qui habitent les bords de la rivière « la Massane » dans sa traversée de la Réserve. Cependant cette faunule ripicole est bien représentée par de nombreuses espèces, certaines étant fort communes.

J'ai fait deux séries de prélèvements dans les limites de la Réserve : la première à environ 30 mètres en aval du Refuge, en un endroit où la rivière est bordée par des dépôts de sables, graviers et cailloutis complètement dépourvus de végétation et de débris végétaux; l'ensoleillement est important dans cette zone. La deuxième série de prélèvements a été faite un peu avant l'entrée de la rivière dans la Réserve, en un endroit occupé par des cailloutis mêlés de quelques débris végétaux (essentiellement des feuilles mortes de hêtre), et relativement bien ombragé par un escarpement de la rive gauche. Je donne ci-dessous la liste des 48 espèces inventoriées, au cours de trois récoltes de 1/2 heure dans chacune des stations.

Espèces	station 1			station 2		
	7- V-60	10- VI-60	21- VI-60	7- V-60	10- VI-60	21- VI-60
CARABIDAE						
<i>Leistus montanus</i> Steph.	—	—	—	I	2	I
<i>Nebria brevicollis</i> F.	2	2	—	II	4	5
<i>Notiophilus aquaticus</i> L.	5	3	6	8	5	3
<i>N. rufipes</i> Curt.	I	—	2	—	—	I
<i>N. biguttatus</i> F.	2	4	—	I	I	2
<i>Elaphrus uliginosus</i> ssp. <i>pyrenaicus</i> Fairm.	—	—	—	—	I	—
<i>Trechus 4-striatus</i> L.	4	I	—	16	14	18
<i>Ocydromus monticola</i> Sturm	I	3	3	6	4	2
<i>O. lateralis</i> Dej.	—	9	2	—	—	5
<i>O. tibialis</i> Duftsch.	I	2	—	—	—	—
<i>Asaphidion flavipes</i> Duftsch.	2	5	3	II	7	5
<i>A. pallipes</i> L.	—	—	I	—	—	—
<i>Stenolophus teutonius</i> Schrank	—	—	—	2	I	2
<i>Acupalpus meridianus</i> L.	—	—	—	I	—	I
<i>Anchus ruficornis</i> Goeze	I	—	2	2	3	4
<i>Agonum assimile</i> Payk.	4	—	3	6	3	2
<i>A. moestum</i> Duftsch.	I	—	—	3	—	2
<i>Europhilus thoreyi</i> Dej.	—	—	—	2	I	—
STAPHYLINIDAE						
<i>Xantholinus elianae</i> Jarrige	—	—	—	I	2	—
<i>Quedius crassus</i> Fairm.	4	—	2	7	4	—
<i>Q. fumatus</i> Steph.	3	—	—	6	I	—
<i>Q. xanthopus</i> Er.	2	—	—	—	—	—
<i>Lathrobium angustatum</i> Lac.	—	—	—	—	I	—
<i>Aleochara crassicornis</i> Lac.	—	—	—	4	5	I
<i>Gabrius piliger</i> Rey	—	—	—	3	I	—
<i>Ocalaea picata</i> Steph.	II	8	9	3	3	2
<i>Callicerus rigidicornis</i> Er.	—	I	—	I	—	—
<i>Atheta sulcifrons</i> Steph.	2	—	—	—	—	—
<i>A. nigra</i> Kr.	2	I	—	—	—	—
<i>Philonthus concinnus</i> Grav.	5	2	—	2	—	—
<i>Mylła intermedia</i> Er.	—	—	—	—	I	—
<i>Ancyrophorus omalinus</i> Er.	3	3	—	—	I	I
<i>Stenus elegans</i> Rosenh.	3	I	I	8	6	3
<i>S. cordatus</i> Grav.	—	I	—	—	—	—
<i>S. fuscicornis</i> Er.	2	—	—	—	—	—
<i>S. guttula</i> Müll.	5	8	3	I	4	—
<i>S. aceris</i> Steph.	—	—	—	—	I	—
<i>S. subaeneus</i> Er.	—	—	2	—	—	—
<i>S. guynemeri</i> Duv.	II	3	6	7	I	—
<i>Paederus riparius</i> L.	2	I	—	18	5	I
GEORYSSIDAE						
<i>Georyssus costatus</i> Lup.	I	—	—	—	—	—

HETERO CERIDAE						
<i>Heterocerus marginatus</i> F.	6	4	—	—	—	—
<i>H. fenestratus</i> Thunb.	—	I	—	I	—	—
<i>H. pruinosus</i> Kiesw.	2	—	—	3	—	I
BYRRHIDAE						
<i>Limnichus pygmaeus</i> Sturm	2	—	—	I	—	—
ANTHICIDAE						
<i>Anthicus gracilis</i> Panz.	—	—	I	7	3	I
ELATERIDAE						
<i>Drasterius bimaculatus</i> Rossi	3	—	—	3	2	—
<i>Betarmon ferrugineus</i> Scop.	I	—	—	5	—	3

Cette faunule ripicole des bords de la Massane au niveau de la Réserve, en forêt, est pauvre, tant au point de vue du nombre d'espèces que du nombre d'individus, si on la compare avec ce que l'on peut observer le long des autres cours d'eau de la région. On remarque parmi les Carabiques, la rareté des Bembidions, l'absence complète des *Chlaenius*; les Anthicides sont également mal représentés.

Il existe une différence très nette dans la composition des faunules des deux stations étudiées. Vingt-six espèces sur quarante-huit sont plus abondantes dans la station n° 2 ombragée. Par contre, les *Anthicus*, les *Heterocerus* sont surtout représentés dans la station n° 1 ensoleillée. Quelques espèces méritent une mention spéciale. *Xantholinus elianae* Jarrige, endémique des Pyrénées-Orientales et déjà signalé de la Massane (DAJOZ, *Vie et Milieu*, 1960, p. 204), est toujours fort rare et se rencontre dans les amas de feuilles mortes humides au bord des eaux. *Quedius xanthopus* est une espèce subalpine assez rare. *Elaphrus uliginosus* ssp. *pyrenaeus* semble peu commun à la Massane. C'est également une forme subalpine qu'il est étonnant de rencontrer à 650 mètres d'altitude. C'est d'ailleurs le caractère de nombreuses espèces que l'on rencontre dans cette forêt et qui, dans d'autres stations, vivent dans une zone nettement plus élevée.

C A U S S E
G R A I L L E
C A S T E L N A U
I M P R I M E U R S
M O N T P E L L I E R

PUBLICATIONS DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS

SUPPLÉMENTS A VIE ET MILIEU

Des fascicules spéciaux sont consacrés à diverses questions considérées sous l'angle écologique, questions pour lesquelles ils représenteront un essai de synthèse. Ces **Suppléments**, publiés sans périodicité fixe, sont acquis isolément et en dehors de **Vie et Milieu**.

- N° 1. — Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE. — Microfaune du sol des pays tempérés et tropicaux, 1-360, 65 figures, 1951.
- N° 2. — Océanographie méditerranéenne. Journées d'études du Laboratoire Arago, 1-298, 1952.
- N° 3. — Résultats des campagnes du « Professeur Lacaze-Duthiers ». I. Algérie 1952, 1-209, 1 carte hors-texte, 1954, épuisé.
- N° 4. — J. THÉODORIDÈS. — Contribution à l'étude des parasites et phorétiques de Coléoptères terrestres, 1-310, 57 figures, 1955.
- N° 5. — P. Ax. — Les Turbellariés des étangs côtiers du littoral méditerranéen de la France méridionale, 1-215, 53 figures, 1956.
- N° 6. — Résultats des campagnes du « Professeur Lacaze-Duthiers ». II. Algérie 1952 et Baléares 1953, 1954, 1-238, 1 carte hors-texte, 1957.
- N° 7. — H. COIFFAIT. — Les Coléoptères du sol, 1-204, 103 figures, 1958.
- N° 8. — E. ANGELIER et coll. — Hydrobiologie de la Corse, 1-277, 1959.
- N° 9. — Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE. — Biologie des eaux souterraines et continentales, 1-740, 254 figures, 1 carte hors-texte, 1960.
- N° 10. — J.-P. CHANGEUX. — Contribution à l'étude des animaux associés aux Holothurides, 1-124, 30 figures, 1961.
- N° 11. — J. PARIS. — Greffes et sérologie chez les Éponges siliceuses, 1-74, 22 figures, 1961.
- N° 12. — P. L. ILLG and P. L. DUDLEY. — Notodelphyid Copepods from Banyuls-sur-Mer, 1-126, 41 figures, 1961.

Sous presse :

Biologie des Céphalopodes benthiques et nectoniques de la Mer Catalane, par Katharina MANGOLD-WIRZ.

Les **Suppléments à Vie et Milieu** sont en vente à la librairie Hermann, 115, boulevard Saint-Germain Paris (6^e).

CAUSSE
GRAILLE
CASTELNAU
IMPRIMEURS
MONTPELLIER

Gérante : N. COINEAU

Dépôt légal : N° 554 — Date de parution : Avril 1962 — N° d'impression : 19622