

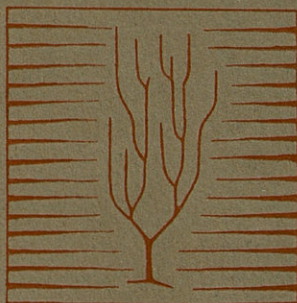
VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITE DE PARIS - BIOLOGIE MARINE - BANYULS SUR MER

PÉRIODIQUE D'ÉCOLOGIE GÉNÉRALE

TOME X - 1959 - FASC. 2



1959

HERMANN

115, Bd St-Germain, Paris VI

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS

« Vie et Milieu » paraît à raison de quatre fascicules par an.

Des fascicules spéciaux seront consacrés à diverses questions considérées sous l'angle écologique et pour lesquelles ils représenteront une synthèse.

Les collaborateurs sont priés de se conformer aux règles habituelles instaurées pour les périodiques de même caractère et qui se résument ainsi :

- 1° Articles dactylographiés, à double interligne, avec marge.
- 2° Grouper en fin d'article et à la suite, les légendes des figures.
- 3° Dessins pourvus de lettres et signes calligraphiés.

*
* *

Les articles sont reçus par M. G. PETIT, Directeur de la publication ou par M. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Secrétaire de la Rédaction (Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer).

50 tirages à part sont offerts aux auteurs. Les exemplaires supplémentaires seront facturés au tarif suivant :

50 exemplaires avec réimposition et sans couverture	{	jusqu'à 4 pages : 1.150 fr.
		jusqu'à 8 pages : 2.470 fr.
		jusqu'à 12 pages : 2.640 fr.
		jusqu'à 16 pages : 3.040 fr.

*
* *

Abonnement (un an) : France.....	2.500 francs
Étranger	3.000 francs
Prix du numéro	700 francs

*
* *

Les demandes d'abonnement sont reçues par la Librairie Hermann, 115, Boulevard St-Germain, Paris (6^e). C. C. P. Paris 416-50.

Les demandes d'échanges doivent être adressées au Laboratoire Arago.

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

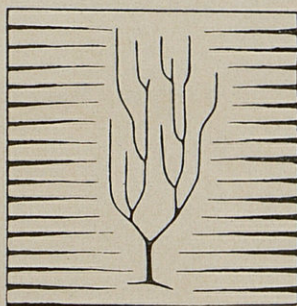
VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITE DE PARIS - BIOLOGIE MARINE - BANYULS SUR MER

PÉRIODIQUE D'ÉCOLOGIE GÉNÉRALE

TOME X - 1959 - FASC. 2

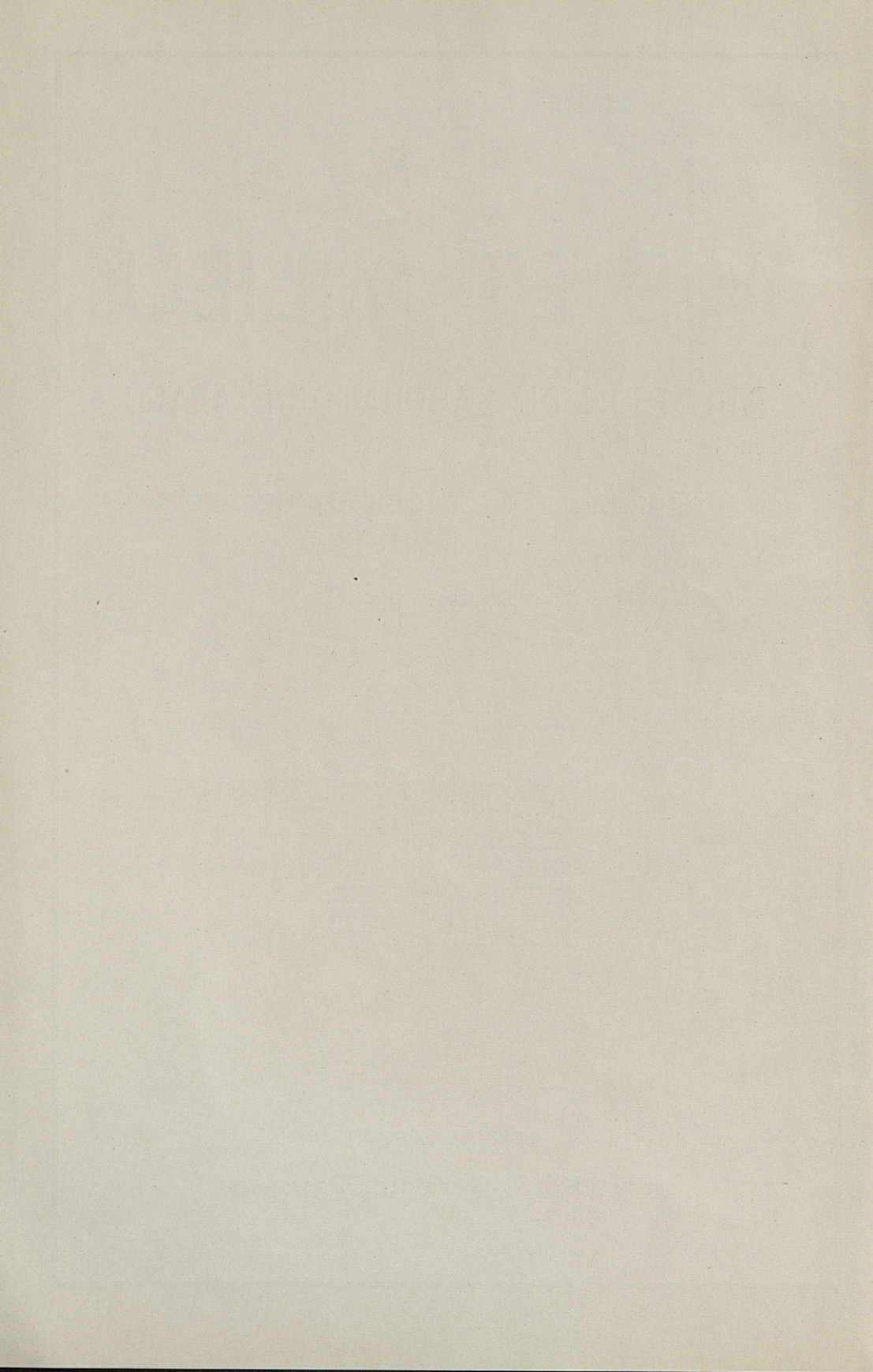


1959

HERMANN

115, Bd St-Germain, Paris VI

PUBLICATION TRIMESTRIELLE



SOMMAIRE

Pierre MAILLET. — Essai sur l'écologie des Jassides praticoles du Périgord noir	117
Jeanne RENAUD-DEBYSER. — Sur quelques Tardigrades du bassin d'Arcachon	135
Daniel JARRY. — La place des Hirudinées dans quelques biocénoses dulcaquicoles de la région de Montpellier	147
Michèle AUBER. — Observations sur le biotope et la biologie du Scorpion aveugle <i>Belisarius xambeui</i> E. Simon	160
Alain G. CHABAUD et Yvonne CAMPANA-ROUGET. — Notes sur le Trématode Hémiuride <i>Sterrhurus fusiformis</i> Lühe 1901 et sur sa cercaire (? <i>Cercaria vaullegeardi</i> Pelseneer 1906)	168
Pierre AGUESSE. — Notes sur l'accouplement et la ponte chez <i>Crocothemis erythraea</i> Brullé (Odonata, Libellulidae)	176
Jean-Pierre DUFAURE. — Nouvelles observations sur le dimorphisme tentaculaire chez les Actinies	185
Jean-Marie PÉRÈS. — Ascidies récoltées sur les côtes d'Algérie par le « Professeur LACAZE-DUTHIERS » (1952)	189
<i>Documents Faunistiques et Ecologiques</i>	195
Suzanne COSTA. — Quelques observations sur les périodes de reproduction de divers Invertébrés sur les fonds à <i>Halarchnion</i> de la région de Marseille	195

Lucien LAUBIER. — Un Aphroditien nouveau en Méditerranée, <i>Scalisetosus assimilis</i> (Mc' Intosh).....	197
M. VOIGT. — Nouvelle note concernant le genre <i>Pseudohi-</i> <i>mantidium</i>	199
Alain G. CHABAUD et Alice BUTNER. — Note complémentaire sur le <i>Bunocotyle</i> (Trématode Hémiauroidé) de l'étang du Canet	204
<i>Analyses d'ouvrages</i>	207

ESSAI SUR L'ÉCOLOGIE DES JASSIDES PRATICOLLES DU PÉRIGORD NOIR

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES HOMOPTÈRES AUCHÉNORHYNQUES. II (1)

par Pierre MAILLET (2)

Dans une précédente note (MAILLET, 1956), nous avons donné une liste de captures de Jassides, résultat de 6 mois de « chasse » dans la région des Eyzies (Dordogne). Sur ces 65 espèces signalées, la plupart ont été capturées dans des prairies de la région. Cinq de ces prairies ont été suivies plus spécialement durant 6 mois, par des prélèvements réguliers au fauchoir, une ou deux fois par semaine. C'est le résultat de ces recherches que nous consignons ici.

I. — CHOIX ET CARACTÉRISTIQUES DES STATIONS.

Le choix des cinq stations étudiées n'a pas été fait au hasard. La variété des climats locaux de la région du Périgord noir permet à l'écologiste de faire un choix depuis le biotope de type méditerranéen au biotope de type continental. C'est schématiquement le cas qui se présente par exemple entre des prairies situées au creux des vallées humides et froides, surtout la nuit, de la Vézère et de ses affluents (les Beunes, par exemple) et les prairies sèches et chaudes des plateaux dominant la région. On passe en quelques centaines de mètres, parfois moins, à des climats locaux fort différents. Nous avons longuement insisté sur cet aspect écologique de la région des Eyzies dans notre travail sur le Phylloxéra de la Vigne (MAILLET, 1957). Le cycle gallicole-radicalicole du Phylloxéra se trouve « cassé » dans la vallée par suite des nuits froides de l'été qui

(1) Reçu le 12 octobre 1958.

(2) Station biologique des Eyzies (Dord.), Faculté des Sciences de Paris et Laboratoire de Biologie animale P.C.B., Faculté des Sciences de Rennes.

empêchent le sexué d'évoluer normalement et de pondre l'œuf d'hiver. Pour l'écologiste donc, la région des Eyzies entourant le laboratoire est un lieu de travail fort intéressant. On pouvait s'attendre à retrouver chez les Homoptères Auchénorhynques, strictement inféodés à leurs plantes-hôtes, donc aux divers biotopes végétaux, une variabilité assez grande dans les associations d'espèces. C'est l'objet du présent travail. Les stations observées sont numérotées de I à V. Voici leurs caractéristiques (*) :

Station I. — Incultes des terrains du Laboratoire. Pré dans la vallée de la Vézère, à quelques mètres au-dessus du niveau des eaux de la Vézère.

CARACTÉRISTIQUES FLORALES

Espèces dominantes à peu près dans les mêmes proportions	{	<i>Poa trivialis</i>	Graminée
		<i>Bromus sterilis</i>	»
		<i>Festuca rubra</i>	»
		<i>Dactylis glomerata</i>	»
		<i>Chaerophyllum sylvestre</i>	Ombell.
Espèces abondantes sous-dominantes	{	<i>Ranunculus repens</i>	Renonc.
		<i>Convolvulus arvensis</i>	Convolvul.
		<i>Gallium aparine</i>	Rubia.
On y rencontre aussi	{	<i>Chelidonium majus</i>	Papav.
		<i>Vicia sativa</i>	Papil.
		<i>Mentha rotundifolia</i>	Labiée
		<i>Myosotis intermedia</i>	Borrag.
		<i>Achillea millefolium</i>	Compos.

Station II. — Située sur le plateau de Fleurac, à 9 kilomètres des Eyzies, mais à 100 mètres de dénivellation par rapport à la vallée de la Vézère. Prairie artificielle, en pente légère, plein sud, entourée d'arbres et de taillis.

CARACTÉRISTIQUES FLORALES

Espèces dominantes représentant plus de la moitié du peuplement	{	<i>Bromus racemosus</i>	Graminée
		<i>Brachypodium pinnatum</i>	»
		<i>Poa pratensis</i>	»
		<i>Holcus lanatus</i>	»
		<i>Dactylis glomerata</i>	»
		<i>Alopecurus agrestis</i>	»
		<i>Calamagrostus lanceolata</i>	»
		<i>Briza media</i>	Gram. qui en fin juin constitue à elle seule la moitié du peuple- ment.
	{	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Comp.

(*) Nous remercions vivement notre collègue M^{me} Kelner-Pillault, assistante au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, qui nous a aimablement aidé dans cette étude botanique.

Espèces sous-dominantes	{	<i>Polygala vulgaris</i>	Polyg.
		<i>Ranunculus bulbosus</i>	Renonc.
		<i>Orchis pyramidalis</i>	Orchid.
		<i>Galium mollugo</i>	Rubiac.
		<i>Medicago lupulina</i>	Labiée
		<i>Trifolium pratense</i>	Papil.
On y rencontre aussi	{	<i>Trifolium arvense</i>	»
		<i>Vicia sativa</i>	Papil.
		<i>Lotus corniculatus</i>	»
		<i>Orchis montana</i>	Orchid.
		<i>Centaurea jacea</i>	Comp.
		<i>Senecio jacobaea</i>	»
		<i>Cerastium vulgatum</i>	Caryo
		<i>Vicia cracca</i>	Papil.
		<i>Salvia pratensis</i>	Labiée
		<i>Juniperus communis</i>	Conifé.
		<i>Trogopogon pratensis</i>	Comp.
		<i>Myosotis intermedia</i>	Borr.
<i>Brunella vulgaris</i>	Lab.		
<i>Phleum boehmeri</i>	Gram.		

Station III. — Luzernière située sur le plateau de Domme. Prairie sèche dominant la vallée de la Dordogne à 30 kilomètres des Eyzies.

CARACTÉRISTIQUES FLORALES

Espèces dominantes	{	<i>Medicago sativa</i>	Papil.
		<i>Medicago lupulina</i>	»
		<i>Sedum reflexum</i>	Crassul.
Espèces bien représentées	{	<i>Trifolium pratense</i>	Papil.
		<i>Trifolium montanum</i>	»
		<i>Poa pratensis</i>	Gram.
		<i>Bromus erectus</i>	»
		<i>Bromus mollis</i>	»
		<i>Dactylis glomerata</i>	»
		<i>Mentha rotundifolia</i>	Lab.
		<i>Salvia pratensis</i>	»
		<i>Achillea millefolium</i>	Comp.
		<i>Plantago lanceolata</i>	Plantag.
<i>Hypnum cyperaceum</i>	Bryoph.		
<i>Hypnum sericum</i>	»		

Station IV. — Luzernière située dans la vallée la Beune, à 4 kilomètres des Eyzies, vallée encaissée, marécageuse. Les gelées nocturnes y sont nombreuses et tardives. Prairie humide.

CARACTÉRISTIQUES FLORALES

Espèces dominantes	{	<i>Medicago sativa</i>	Papil.
		<i>Trifolium pratense</i>	»
		<i>Ranunculus repens</i>	Renonc.
		<i>Poa pratensis</i>	Gram.
		<i>Bromus sterilis</i>	»
		<i>Dactylis glomerata</i>	»

Espèces sous-dominantes	{ <i>Mentha rotundifolia</i> <i>Holcus lanatus</i>	Labiée Gram. dev. toutes deux dominantes dès la fin juin
On y rencontre aussi		{ <i>Galium mollugo</i> <i>Galium aparine</i> <i>Equisetum arvense</i> <i>Euphorbia sylvatica</i> <i>Vicia sativa</i> <i>Vicia cracca</i> <i>Mentha sylvestris</i> <i>Carex sylvatica</i> <i>Juncus glaucus</i> <i>Rumex acetosela</i> <i>Medicago lupulina</i> <i>Cerastium arvense</i> <i>Valerianella olitoria</i> <i>Rubus fruticosus</i> <i>Myosotis intermedia</i> <i>Daucus carota</i> <i>Fumaria officinalis</i> <i>Sanguisorba officinalis</i> <i>Geranium dissectum</i> <i>Plantago lanceolata</i> <i>Linaria vulgaris</i> <i>Papaver rhæas</i> <i>Lathyrus pratensis</i>

Station V. — Pré voisin de la station IV, mais non cultivé. Pré marécageux. Mêmes caractéristiques climatiques que IV.

CARACTÉRISTIQUES FLORALES

Espèces dominantes	{ <i>Festuca ovina</i> <i>Agropyrum repens</i>	Gram. »
Espèces sous-dominantes		{ <i>Poa pratensis</i> <i>Holcus lanatus</i>
Espèces abondantes	{ <i>Polygala vulgaris</i> <i>Euphorbia palustris</i> <i>Euphorbia sylvatica</i>	

On y rencontre aussi	}	<i>Ranunculus acris</i> <i>Carex sylvatica</i> <i>Ajuga genevensis</i> <i>Reseda lutea</i> <i>Arabis sagittata</i> <i>Agrimonia eupatoria</i> <i>Sanguisorba officinalis</i> <i>Spirea ulmaria</i> <i>Centaurea jacea</i> <i>Galium mollugo</i> <i>Equisetum arvense</i> <i>Sagina subulata</i> <i>Echium vulgare</i> <i>Ophrys arachnites</i> <i>Orchis mascula</i>	Renonc. Cyper. Labiée Resed. Cruc. Rosacée » » Composée Rub. Equis. Caryo. Borrag. Orchi. »
----------------------	---	--	---

Ces 5 biotopes, prairies soit naturelles (I et V), soit artificielles (II, III, IV), forment un gradient du point de vue des caractéristiques climatiques.

Si nous considérons deux de ces caractéristiques : *Hygrométrie* et *Température*, on peut établir le classement suivant :

<i>Hygrométrie</i>	V et IV	I	II et III
	Maximum	Forte	Faible
	Marécage	Prairie humide	Prairie sèche

Température

1° *Moyennes générales* très voisines.

2° *Moyennes des maxima*. Peu de différences mais un gradient sensible néanmoins suivant I (la plus forte), IV et V, II et III.

3° *Moyenne des minima* : gradient très net suivant :

IV et V	I	II et III
très froid	froid	tempéré

4° *Amplitude* :

Fleurac II-7°6

Eyzies I-II°1

Domme III se rattache à II

Beunes IV et V se rattachent à I

RÉSUMÉ

Les stations Beunes IV et V sont *nettement plus froides la nuit, légèrement plus chaudes le jour, beaucoup plus humides* que les stations Fleurac II, et Domme III, prairies sèches et chaudes. La station I, laboratoire, est voisine du type Beunes quoique moins humide.

TEMPÉRATURE
ENTRE LES DEUX STATIONS EXTRÊMES

Mois	Fleurac, Stat. II			Les Eyzies, Stat. I		
	Moyen. maxim.	Moyen. minim.	Moyen. générale	Moyen. maxim.	Moyen. minim.	Moyen. générale
Août	21°4	13°5	17°4	21°3	11°3	16°5
Septembre . .	21°4	13°3	17°3	22°	10°7	16°3
Octobre	17°8	9°8	13°8	18°3	8°7	13°5
Novembre . .	12°4	6°1	9°2	13°9	3°8	8°8
Décembre . .	8°7	4°	6°3	9°4	3°5	6°4
Janvier	11°	6°3	8°6	11°	4°9	7°9
Février	8°	3°8	5°9	10°	2°	6°
Mars	11°9	2°7	7°3	13°2	1°2	6°
Avril	20°5	7°7	14°1	21°2	3°1	12°1
Mai	19°2	9°1	14°1	20°4	6°6	13°5
Juin	23°7	13°9	18°5	24°7	12°4	18°7
Juillet	25°9	16°4	21°1	26°6	13°7	20°1

	Fleurac II	Les Eyzies I
Moyenne générale	12°8	12°5
Maximum moyen	16°6	17°8
Minimum moyen	9°	6°7
Amplitude	7°6	11°1

II. — ÉTUDE QUALITATIVE DES ASSOCIATIONS DE JASSIDES DANS LES STATIONS CONSIDÉRÉES.

D'avril à novembre nous avons capturé 49 espèces de *Jassidae* dans les cinq prairies étudiées (*). Ces espèces se répartissent comme suit :

(*) Nous avons systématiquement éliminé de cette liste les espèces « arboricoles » trouvées par hasard dans nos récoltes et venant des futaies et taillis voisins.

TABLEAU I

Espèces	Stations					Nombre de stations avec le jassid.
	I Labo incultes	II Prarie sèche Fleurac	III Luzern. sèche Dommes	IV Luzern. humide Beunes	V Maréc. Beunes	
EUSCELINAE						
1 <i>Balclutha punctata</i>	+	—	—	—	—	1
2 <i>Macrosteles viridigriseus</i>	+	—	—	—	—	1
3 <i>Adarrus multinotatus</i>	+	+	—	—	—	2
4 <i>Adarrus taurus</i>	—	+	—	—	—	1
5 <i>Allygidius abbreviatus</i>	—	+	—	—	—	1
6 <i>Allygidius atomarius</i>	+	—	—	—	—	1
7 <i>Allygidius detectus</i>	+	—	—	—	—	1
8 <i>Allygidius furcatus</i>	+	+	—	+	—	3
9 <i>Allygus mixtus</i>	+	—	—	—	—	1
10 <i>Allygus modestus</i>	+	—	—	—	—	1
11 <i>Arocephalus sagittarius</i>	+	—	—	—	—	2
12 <i>Arthaldeus striifrons</i>	+	—	—	—	—	1
13 <i>Cicadula persimilis</i>	+	—	—	—	—	1
14 <i>Circulifer fenestratus</i>	—	+	—	—	—	1
15 <i>Circulifer guttulatus</i>	—	+	—	+	—	2
16 <i>Deltocephalus coronifer</i>	+	—	—	—	—	1
17 <i>Deltocephalus pulicaris</i>	+	—	—	—	—	1
18 <i>Deltocephalus schmidtgeni</i>	—	—	—	—	—	1
19 <i>Doratura stylata</i>	—	+	—	—	—	1
20 <i>Euscelidius variegatus</i>	+	—	—	+	+	3
21 <i>Euscelis bilobatus</i> (1)	—	—	+	—	—	1
22 <i>Euscelis plebejus</i>	+	+	+	+	+	5
23 <i>Euscelis stictopterus</i>	—	—	+	—	—	1
24 <i>Goldeus harpago</i>	+	+	—	—	+	3
25 <i>Goniagnathus brevis</i>	—	+	+	—	—	2
26 <i>Graphocraerus ventralis</i>	—	—	+	+	—	2
27 <i>Hardya tenuis</i>	—	+	—	—	—	1
28 <i>Jassargus obtusivalvis</i>	+	+	+	+	—	4
29 <i>Jassargus sursumflexus</i>	—	—	—	—	+	4
30 <i>Mocydia crocea</i>	+	+	+	—	—	3
31 <i>Mocydiopsis attenuata</i>	—	—	—	+	+	2
32 <i>Platymetopius undatus</i>	—	—	+	—	—	1
33 <i>Psammottetix cephalotes</i>	+	+	+	+	+	5
34 <i>Psammottetix confinis</i>	+	—	—	+	+	3
35 <i>Rhytisylyus proceps</i>	—	+	—	—	—	1

(1) Ce mémoire était déjà sous presse lorsque nous est parvenu le travail de MÜLLER H. J. (*Zool. Jahrb.* 85-1957) qui regroupe d'une façon définitive *Euscelis stictopterus* Fl. et *Euscelis bilobatus* Wagn. comme des variations de *Eusc. lineolatus* Br. — Le lecteur fera lui-même la légère correction nécessaire.

Espèces	Stations					Nombre de stations avec le jasside
	I Labo incultes	II Prairie sèche Fleurac	III Luzern. sèche Dommes	IV Luzern. humide Beunes	V Maréc. Beudes	
36 <i>Sardius argus</i>	—	+	—	—	—	1
37 <i>Streptanus sordidus</i>	+	—	—	—	—	1
38 <i>Streptanus marginatus</i>	—	—	—	—	+	1
39 <i>Selenocephalus griseus</i>	—	+	—	+	—	2
EUEPICINAE						
40 <i>Eupelix cuspidata</i>	—	+	+	—	+	3
APHRODINAE						
41 <i>Aphrodes bicinctus</i>	+	+	+	+	+	5
CICADELLINAE						
42 <i>Cicadella viridis</i>	+	—	—	+	+	3
EVACANTHINAE						
43 <i>Evacanthus acuminatus</i>	+	—	—	—	—	1
44 <i>Evacanthus interruptus</i>	+	—	—	—	—	1
AGALLIINAE						
45 <i>Agallia consobrina</i>	+	—	+	+	—	3
46 <i>Agallia antoniae</i>	—	—	+	—	—	1
47 <i>Agallia laevis</i>	+	+	+	+	+	5
48 <i>Agallia ribauti</i>	+	—	—	+	+	3
MEGOPHTHALMINAE						
49 <i>Megophthalmus scanicus</i>	—	—	—	+	+	2

Sur ces 49 espèces :

- 27 sont uniques dans une seule station;
- 8 se trouvent dans deux stations à la fois;
- 9 se trouvent dans trois stations à la fois;
- 1 se trouve dans quatre stations;
- 4 se trouvent dans les cinq stations.

Examinons de plus près ces associations.

Se trouvant dans cinq stations aussi diverses que celles étudiées, on peut penser que les quatre espèces :

- Euscelis plebejus*
- Psammotettix cephalotes*
- Aphrodes bicinctus*
- Agallia laevis*

forment une *association stable*, caractéristique du macroclimat de la région. Ce sont aussi des espèces *ubiquistes* à large pouvoir adaptatif, puisqu'elles sont capables de vivre dans des biotopes où les conditions thermiques et hygrométriques varient sensiblement d'une station à l'autre. Nous les trouvons dans des prairies sèches et chaudes, dans des prairies humides et froides, dans des marécages. Bien que notre travail soit purement qualitatif, il n'est pas sans intérêt cependant de signaler que ces quatre espèces sont aussi des espèces *dominantes* dans les biotopes considérés. On les rencontre partout et en grande abondance. A ces quatre éléments caractéristiques des associations praticoles de la région des Eyzies, s'ajoutent très souvent plusieurs autres espèces dont les exigences thermiques ou hygrométriques sont plus rigoureuses. Aussi ne les rencontre-t-on pas dans toutes les stations.

Ce sont par exemple *Jassargus obtusivalvis*, très commun dans la région, mais qui se trouve absent de la prairie marécageuse (station V). L'espèce *Mocydia crocea* a des exigences hygrométriques encore plus grandes puisqu'elle ne semble pas se trouver dans la vallée humide de la Beune (stations IV et V). Cependant, d'autres facteurs externes, les froids nocturnes de cette vallée par exemple, entrent certainement en jeu pour limiter l'aire de dispersion de cette espèce. D'autres espèces au contraire ne semblent pas supporter une trop grande siccité. On ne les trouvera donc pas dans les prairies sèches des stations II et III. Ce sont entre autres :

Euscelidius variegatus
Psammotettix confinis
Cicadella viridis
Agallia ribauti.

Inversement, une espèce comme *Goniagnathus brevis* ne se rencontrera que dans les prairies sèches II et III, parce que très vite limitée par l'hygrophilie du milieu. Le cas de *Adarrus taurus* est encore plus spécial. Nous aurons là le type même de l'espèce méditerranéenne. Nous l'avons trouvé une seule fois dans la station I. Fleurac, prairie sèche, pente sud (*). Ici, siccité et température élevée interviennent comme facteurs limitants. C'est un cas extrême pour la Dordogne; à l'opposé nous trouverons les deux espèces *Jassargus sursumflexus* et *Streptanus marginatus* dont les exigences écologiques sont une grande hygrophilie et un éoclimat de type continental. Reste enfin, inféodé à la luzerne et à son association végétale, *Graphocraerus ventralis* dont la répartition géographique (Europe, Sibérie, Afrique du Nord) indique suffisamment le large pouvoir adaptatif.

(*) Nous avons récolté *Adarrus taurus* en abondance dans deux autres stations de la région non signalées ici, stations à flore et à faune de type méditerranéen.

III. — ÉTUDE SOMMAIRE DES CAUSES PRÉSIDANT A LA FORMATION DES ASSOCIATIONS DE JASSIDES.

L'étude comparée du peuplement de Jassides dans les prairies de la Dordogne, nous a montré qu'on pouvait prévoir des associations plus ou moins caractérisées.

Analysons maintenant quelques-uns des facteurs écologiques qui déterminent la formation de ces groupements. Parmi eux les facteurs physiques, l'humidité et la température du milieu sont certainement les plus importants.

A. — *Humidité*. GRASSÉ (1929) a déjà mis en évidence pour les Orthoptères de la Dordogne, une échelle hygrométrique allant de la xérophilie extrême à l'hygrophilie extrême. Nous pouvons à notre tour essayer de dresser le tableau suivant en ce qui concerne quelques uns des Jassides étudiés dans ce mémoire :

Hygrophilie extrême	—	{ <i>Jassargus sursumflexus</i>	Prairies marécageuses
		{ <i>Streptanus marginatus</i>	
	—	<i>Cicadella viridis</i>	Prairies très humides
		{ <i>Macrosteles viridigriseus</i>	
	—	<i>Balclutha punctata</i>	Prairies humides
		{ <i>Cicadula persimilis</i>	
	—	<i>Goldeus harpago</i>	Prairies sèches
		{ <i>Goniagnathus brevis</i>	
Xérophilie extrême	—	<i>Adarrus taurus</i>	Prairies très sèches

Cette échelle ne doit pas cependant être considérée avec une trop grande rigueur. De *Jassargus sursumflexus* à *Adarrus taurus*, beaucoup d'intermédiaires sont possibles et tel ou tel Jasside se trouve parfois dans des biotopes qui paraissent à première vue très opposés.

L'espèce *Eupelix cuspidata* par exemple trouvée dans les prairies sèches II et III ou dans la prairie marécageuse V doit-elle être considérée comme une espèce hygrophile ou siccitophile? Il est évident que la classification adoptée des cinq prairies est assez arbitraire ou du moins inexacte dans son détail. Une prairie même sèche peut avoir quelques parties plus humides, voire très humides (rigoles, points d'eau, etc...). Elle forme en fait un ensemble de microclimats qui peuvent être fort différents. Tant que nous n'aurons pas étudié telle ou telle espèce dans des conditions rigoureuses (Phytotron par exemple) il sera toujours assez aléatoire et imprudent de la classer dans une échelle trop rigoureuse.

Les Jassides praticoles d'autre part vivent très près du sol. Il faudrait tenir compte pour une étude écologique poussée des *facteurs d'évaporation*, des *brouillards* et de la *rosée*, qui peuvent varier considérablement dans une même prairie, à quelques mètres d'intervalle, dans des biotopes apparemment identiques. Le cas nous paraît frappant dans la région

du Périgord avec ses prairies souvent bordées d'une part par la Vézère ou la Dordogne, et d'autre part par les murailles à pic des falaises crayeuses, anciens habitats de l'homme préhistorique (station IV et V par exemple). En 100 mètres et parfois moins, on passe de l'hygrophilie extrême du bord de l'eau à la xérophilie extrême du bord de la falaise. Nous avons sous les yeux un gradient très sensible où l'insecte peut faire son choix. On voit par cet exemple, la difficulté du problème et l'arbitraire d'une classification trop rigoureuse.

B. — Ces considérations s'appliquent de même au facteur *température*. Il n'est pas douteux que dans l'exemple cité plus haut le gradient température ne soit aussi sensible. Il suffit un soir d'été de se porter d'un abri sous roche au pied de la falaise, à l'autre bout de la prairie au bord de l'eau pour s'en rendre compte aisément.

En réalité, les deux facteurs : *humidité* et *température* sont imbriqués l'un dans l'autre et difficilement dissociables. Et sans trop de modifications, notre échelle hygrométrique pourrait devenir une échelle thermique. L'une de ses extrémités comprendrait toujours l'espèce *Adarrus taurus* de type méditerranéen trouvé dans la prairie chaude de Fleurac (station II) et l'autre, l'espèce *Jassargus sursumflexus* espèce Nord eurasiatique trouvé dans la vallée froide de la Beune (station V). Comme l'a montré GRASSÉ pour les Orthoptères, les deux facteurs : hygrotopisme et thermotropisme, jouent simultanément et précisent l'habitat de l'animal.

C. — *La végétation*. Elle a pour les Homoptères une importance capitale. En fait, les facteurs de milieu jouent, indirectement pensons-nous, sur eux. Ils déterminent la présence ou l'absence de la plante hôte et donc ainsi, mais par effet indirect, la présence ou l'absence du Jasside. En fait nous ne connaissons encore que très mal le complexe Homoptères-plantes hôtes. Il semble que peu de Jassides soient monophages (*Jassus lanio* signalé exclusivement sur les Chênes par exemple). En général, tel auteur signale avoir trouvé l'Homoptère exclusivement sur une certaine plante, mais tel autre le signale sur une plante toute différente. Le cas le plus fréquent paraît être une assez grande plasticité de l'Homoptère vis-à-vis de son hôte. Citons par exemple la banale *Cicadella viridis* qui pond et se nourrit sur l'Aulne, mais qui pullule en été dans les herbes des prairies humides, *Allygidius atomarius* qu'on rencontre indifféremment sur les Chênes, Ormes, Aulnes, mais aussi sur les plantes basses et arbustes, etc... Il est donc très difficile d'établir une relation directe entre le milieu floral et le milieu faunique.

Nous ne savons pas par exemple si la présence inattendue d'*Adarrus taurus* ou celle non moins remarquable de *Jassargus sursumflexus*, pour reprendre les deux extrémités de notre échelle, est liée directement aux écoclimats des deux stations où ils se trouvent ou plus exactement à la présence dans la prairie II de Fleurac, d'une plante hôte méditer-

ranéenne, et dans la prairie marécageuse de la Beune (station V) d'une deuxième plante hôte Nord-eurasiatique. Il serait d'ailleurs fort intéressant d'étudier de très près le complexe Homoptère-plante hôte, car rien ne prouve à priori que les possibilités d'adaptation de la plante soient les mêmes que celles de l'Homoptère. La première pourrait vivre dans un large éventail de conditions écologiques, tandis que le second pourrait être strictement soumis à des constantes précises. L'inverse pourrait d'ailleurs tout aussi bien se produire; l'aire de distribution géographique d'un Homoptère ne coïncide pas forcément avec l'aire de distribution de sa plante hôte. Mais tant que nous n'aurons pas le nom même de la ou des plantes hôtes et précisé leurs constantes écologiques, il sera prématuré d'établir une étude écologique de l'Homoptère qui lui est inféodé. Le premier travail à faire est donc un travail de phytosociologie et de phytogéographie, base indispensable pour l'Homoptérologie écologique. C'est en fait le travail d'une équipe de chercheurs qui seule pourra nous donner des résultats plus rigoureux. L'écologie est un travail d'équipe où diverses disciplines se complètent heureusement.

IV. — VARIATION QUANTITATIVE DU NOMBRE DES ESPÈCES DE JASSIDES SUIVANT LES BIOTOPES.

Il n'est pas sans intérêt de réexaminer notre liste de captures en faisant le total des espèces capturées dans chaque station. La quantité importante des prélèvements que nous avons effectués dans chaque station une ou deux fois par semaine pendant six mois, nous y autorise. Ce total nous donne, pensons-nous, une vue assez exacte de la population de chaque prairie. Entendons-nous bien; il ne s'agit pas d'une somme des individus et d'une étude de la dominance de telle espèce, notre technique de prélèvement par le système du fauchoir ne nous permettant pas un tel travail statistique malgré ce qu'en pensent certains écologistes (SCHWOERBEL, 1957); mais si l'on tient compte du nombre des espèces recueillies dans chaque prairie ce nombre représente assez fidèlement les associations propres à chaque biotope. C'est ainsi que sur les 49 espèces capturées :

28	se trouvent dans la station I			
20	—	—	—	II
14	—	—	—	III
17	—	—	—	IV
15	—	—	—	V

La station I forme les incultes du Laboratoire.

La station II forme le pré à foin de Fleurac.

Les stations III et IV sont des luzernières.

La station V est une prairie marécageuse.

Il y a donc une diminution sensible du nombre des espèces de I à V. C'est un fait fort instructif. Ainsi ce sont les *incultes* qui sont les plus riches en espèces; et il ressort qu'au fur et à mesure que la prairie se spécialise, passant du pré à foin à la luzerne, le nombre des espèces diminue. En outre, dans la prairie marécageuse, l'humidité du milieu paraît jouer un rôle sélectif important.

V. — ÉVOLUTION DES ASSOCIATIONS DANS LE TEMPS.

Si nous examinons maintenant l'évolution de la population dans le courant de l'année, nous trouvons ici encore des faits intéressants. Nous avons établi ainsi dans les tableaux suivants l'évolution dans chaque station et l'évolution totale depuis les mois de avril à novembre.

TABLEAU II

Station I. — Insectes récoltés dans le jardin du Laboratoire

Espèces	Mois	A	M	J	Jt	A	X	O	N
<i>Mocydia crocea</i>		+	o	o	o	o	+	+	+
<i>Euscelis plebejus</i>		+	+	+	+	+	+	o	o
<i>Euscelidius variegatus</i>		+	o	o	o	o	o	o	o
<i>Agallia laevis</i>		+	+	o	+	+	o	o	o
<i>Coldeus harpago</i>		+	o	o	o	o	o	o	o
<i>Balclutha punctata</i>		+	+	o	+	+	+	o	o
<i>Psamm. cephalotes</i>		o	+	+	+	+	o	o	o
<i>Allygus mixtus</i>		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Allygidius atomarius</i>		o	o	+	+	+	+	o	o
<i>Evacanthus interruptus</i>		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Psammotettix confinis</i>		o	o	+	+	+	+	o	o
<i>Evacanthus acuminatus</i>		o	o	+	+	+	o	o	o
<i>Deltocephalus coronifer</i>		o	o	+	o	o	+	o	o
<i>Deltocephalus pulicaris</i>		o	o	+	o	o	o	o	o
<i>Aphrodes bicinctus</i>		o	o	+	+	+	+	o	o
<i>Jassargus obtusivalvis</i>		o	o	+	+	+	o	o	o
<i>Allygus modestus</i>		o	o	o	+	+	o	o	o
<i>Adarrus multinotatus</i>		o	o	o	+	+	+	+	o
<i>Agallia ribauti</i>		o	o	o	+	+	+	o	+
<i>Agallia consobrina</i>		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Cicadula persimilis</i>		o	o	o	+	o	o	+	+
<i>Streptanus sordidus</i>		o	o	o	+	+	+	o	o
<i>Allygidius detectus</i>		o	o	o	+	+	o	o	o
<i>Macrosteles viridigriseus</i>		o	o	o	+	+	+	o	o
<i>Allygidius furcatus</i>		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Cicadella viridis</i>		o	o	o	o	o	+	o	o
<i>Arocephalus sagittarius</i>		o	o	o	o	o	+	o	o
<i>Arthaldeus strifrons</i>		o	o	o	o	o	o	+	+
TOTAL 29		6	4	9	20	15	12	4	4

TABLEAU III

Station II. — Prairie Fleurac

Espèces	Mois	A	M	J	Jt	A	S	O	N
<i>Goniagnathus brevis</i>		+	+	+	+	+	+	o	+
<i>Mocydia crocea</i>		+	+	o	+	+	+	+	+
<i>Goldeus harpago</i>		+	+	o	o	o	o	o	o
<i>Euscelis plebejus</i>		+	+	o	+	+	+	+	o
<i>Sardius argus</i>		+	+	o	+	+	+	+	o
<i>Hardya tenuis</i>		o	+	o	o	+	+	+	+
<i>Jassargus obtusivalvis</i>		o	+	+	+	+	+	+	+
<i>Psammotettix cephalotes</i>		o	+	+	+	+	+	+	+
<i>Agallia laevis</i>		o	+	o	o	o	o	o	o
<i>Eupelix cuspidata</i>		o	o	+	o	o	o	o	o
<i>Allygidius abbreviatus</i>		o	o	+	o	o	o	o	o
<i>Doratura stylata</i>		o	o	o	+	+	+	o	o
<i>Circulifer fenestratus</i>		o	o	o	+	+	o	o	o
<i>Rhytistylus proceps</i>		o	o	o	+	+	o	o	o
<i>Aphrodes bicinctus</i>		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Selenocephalus griseus</i>		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Allygidius furcatus</i>		o	o	o	o	+	o	o	o
<i>Circulifer guttulatus</i>		o	o	o	o	o	o	+	o
<i>Adarrus multinotatus</i>		o	o	o	o	+	+	o	+
<i>Adarrus taurus</i>		o	o	o	o	o	o	o	+
TOTAL 20		5	9	5	11	12	8	7	6

TABLEAU IV

Station III. — Luzernière Domme

Espèces	Mois	A	M	J	Jt	A	S	O	N
<i>Euscelis plebejus</i>		+	+	o	+	+	+	+	o
<i>Agallia laevis</i>		+	+	+	+	+	o	+	+
<i>Goniagnathus brevis</i>		+	o	o	o	+	+	o	o
<i>Balclutha punctata</i>		+	o	o	o	o	o	o	o
<i>Mocydia crocea</i>		+	o	o	o	o	o	o	o
<i>Psammotettix cephalotes</i>		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Agallia consobrina</i>		+	o	o	o	o	o	o	o
<i>Agallia antoniae</i>		o	+	o	o	o	o	o	o
<i>Jassargus obtusivalvis</i>		o	+	o	o	+	+	+	+
<i>Graphocraerus ventralis</i>		o	o	+	o	o	o	o	o
<i>Aphrodes bicinctus</i>		o	o	+	+	o	o	o	o
<i>Euscelis strictopterus</i>		o	o	+	o	o	o	o	+
<i>Eupelix cuspidata</i>		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Platymetopius undatus</i>		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Euscelis bilobatus</i>		o	o	o	o	o	o	o	+
TOTAL 15		7	5	5	5	3	4	3	4

TABLEAU V

Station IV. — Luzernière Beune

Espèces	Mois	A	M	J	Jt	A	S	O	N
<i>Euscelidius variegatus</i> . . .		+	o	o	o	o	o	o	o
<i>Euscelis plebejus</i>		+	o	o	+	+	+	o	o
<i>Agallia laevis</i>		o	+	o	o	o	o	o	o
<i>Fassargus obtusivalvis</i> . . .		o	o	+	o	o	o	o	o
<i>Cicadella viridis</i>		o	o	+	o	+	+	o	o
<i>Graphocraerus ventralis</i>		o	o	+	o	o	o	o	o
<i>Psammotettix cephalotes</i> .		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Agallia ribauti</i>		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Deltocephalus schmidtgeni</i>		o	o	o	+	o	o	+	o
<i>Megophthalmus scanicus</i>		o	o	o	+	+	o	o	o
<i>Selenocephalus griseus</i> . .		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Aphrodes bicinctus</i>		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Circulifer guttulatus</i> . . .		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Psammotettix confinis</i> . .		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Mocydiopsis attenuata</i> . .		o	o	o	o	+	o	o	o
<i>Agallia consobrina</i>		o	o	o	o	+	+	o	o
<i>Allygidius furcatus</i>		o	o	o	o	+	o	o	o
TOTAL 17		2	1	3	9	7	3	1	0

TABLEAU VI

Station V. — Marécage Beune

Espèces	Mois	A	M	J	Jt	A	S	O	N
<i>Mocydiopsis attenuata</i> .		+	+	o	o	+	o	o	o
<i>Euscelis plebejus</i>		+	o	o	+	o	o	o	o
<i>Streptamus marginatus</i> .		+	+	+	o	o	o	o	o
<i>Euscelidius variegatus</i> . . .		+	o	o	o	o	o	o	o
<i>Goldeus harpago</i>		+	+	o	o	o	o	o	o
<i>Psammotettix cephalotes</i> .		o	+	o	o	o	o	o	o
<i>Arocephalus sagittarius</i> .		o	+	+	+	o	o	+	o
<i>Fassargus sursumflexus</i> .		o	o	+	+	+	+	o	o
<i>Psammotettix confinis</i> . .		o	o	+	o	o	o	o	o
<i>Cicadella viridis</i>		o	o	+	+	+	+	o	o
<i>Eupelix cuspidata</i>		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Aphrodes bicinctus</i>		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Agallia ribauti</i>		o	o	o	o	o	o	+	o
<i>Megophthalmus scanicus</i>		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Agallia laevis</i>		o	o	o	+	o	o	o	o
TOTAL 15		5	5	5	8	3	2	2	0

TABLEAU VII
Distribution saisonnière de la population dans l'ensemble des cinq stations

Espèces	Mois	A	M	J	Jt	A	S	o	N
<i>Balclutha punctata</i>		+	+	o	+	+	+	o	o
<i>Macrosteles viridigriseus</i>		o	o	o	+	+	+	o	o
<i>Adarrus multinotatus</i> . .		o	o	o	+	+	+	+	o
<i>Adarrus taurus</i>		o	o	o	o	o	o	o	+
<i>Allygidius abbreviatus</i> . .		o	o	+	o	o	o	o	o
<i>Allygidius atomarius</i> . . .		o	o	+	+	+	+	o	o
<i>Allygidius detectus</i>		o	o	o	+	+	o	o	o
<i>Allygidius furcatus</i>		o	o	o	+	+	o	o	o
<i>Allygus mixtus</i>		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Allygus modestus</i>		o	o	o	+	+	o	o	o
<i>Arocephalus sagittarius</i> .		o	+	+	+	o	+	+	o
<i>Arthaldeus strifrons</i>		o	o	o	o	o	o	+	+
<i>Cicadula persimilis</i>		o	o	o	+	o	o	+	+
<i>Circulifer fenestratus</i> . . .		o	o	o	+	+	o	o	o
<i>Circulifer guttulatus</i> . . .		o	o	o	+	o	o	+	o
<i>Deltocephalus coronifer</i> .		o	o	+	o	o	o	o	o
<i>Deltocephalus pulicaris</i> .		o	o	+	o	o	o	o	o
<i>Deltocephalus schmidtgeni</i>		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Doratura stylata</i>		o	o	o	+	+	+	o	o
<i>Euscelidius variegatus</i> . .		+	o	o	o	o	o	o	o
<i>Euscelis bilobatus</i>		o	o	o	o	o	o	o	+
<i>Euscelis plebejus</i>		+	+	+	+	+	+	+	o
<i>Euscelis stictopterus</i> . . .		o	o	+	o	o	o	o	o
<i>Goldeus harpago</i>		+	+	o	o	o	o	o	o
<i>Goniagnathus brevis</i>		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Graphocraerus ventralis</i>		o	o	+	o	o	o	o	o
<i>Hardya tenuis</i>		o	+	o	o	+	+	+	+
<i>Jassargus obtusivalvis</i> . . .		o	+	+	+	+	+	+	+
<i>Jassargus sursumflexus</i> . .		o	o	+	+	+	+	+	+
<i>Mocydia crocea</i>		+	+	o	+	+	+	o	+
<i>Mocydiopsis attenuata</i> .		+	+	o	o	+	o	o	o
<i>Platymetopius undatus</i> . .		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Psammotettix cephalotes</i> .		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Psammotettix confinis</i> . .		o	o	+	+	+	+	o	o
<i>Rhytistylus proceps</i>		o	o	o	+	+	+	o	o
<i>Sardius argus</i>		+	+	o	+	+	+	+	o
<i>Streptanus marginatus</i> . .		+	+	+	o	o	o	o	o
<i>Streptanus sordidus</i>		o	o	o	+	+	+	o	o
<i>Selenocephalus griseus</i> . .		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Eupelix cuspidata</i>		o	o	+	+	o	o	o	o
<i>Aphrodes bicinctus</i>		o	o	+	+	+	+	o	o
<i>Cicadella viridis</i>		o	o	+	+	+	+	o	o
<i>Evacanthus acuminatus</i> .		o	o	+	+	+	+	o	o
<i>Evacanthus interruptus</i> .		o	o	o	+	o	o	o	o
<i>Agallia antoniae</i>		o	+	o	o	+	+	o	o
<i>Agallia consobrina</i>		+	o	o	+	+	+	o	o
<i>Agallia laevis</i>		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Agallia ribauti</i>		o	o	o	+	+	+	+	+
<i>Megophthalmus scanicus</i>		o	o	o	+	+	o	o	o
TOTAL 49		12	14	19	35	28	20	13	11

Le résultat d'ensemble du tableau VII peut être représenté par le graphique suivant :

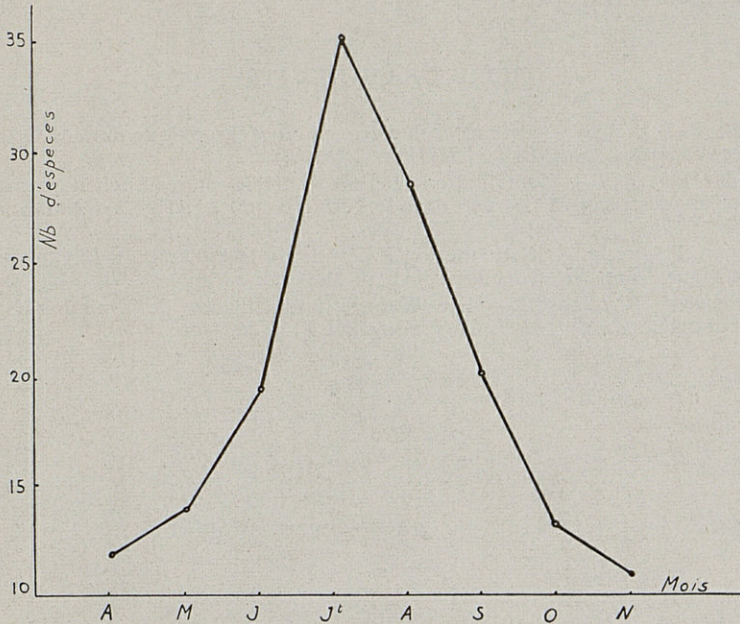


Fig. 1. — Distribution du nombre des espèces de Jassides en fonction du temps dans l'ensemble des 5 prairies.

En comparant les résultats du tableau VII et du tableau I, on s'aperçoit que les trois espèces *Agallia laevis*, *Psammotettix cephalotes*, *Euscelis plebejus*, c'est-à-dire trois des quatre espèces du groupement stable retrouvé dans les cinq stations, sont aussi celles que l'on rencontre le plus longtemps d'avril à novembre; ce sont enfin celles que l'on rencontre en plus grande abondance dans les prairies du Périgord.

Ce sont donc à la fois des espèces *dominantes*, *ubiquistes*, et à nombre de générations le plus élevé.

CONCLUSION

Il ressort de cette étude que les Jassides des prairies du Périgord sont nombreux et d'un intérêt écologique indéniable.

Passant des espèces nordiques aux espèces méditerranéennes, ils s'adaptent fort bien à la variété des biotopes de la région et couvrent un large éventail de la faune française « praticole » des Homoptères Auchenorrhynques.

Bons index écologiques, comme les Orthoptères déjà signalés par GRASSÉ, ils méritent une place de choix dans l'étude de la biocénose de la prairie, tant par leur nombre que par leur écologie.

BIBLIOGRAPHIE CITÉE

- GRASSÉ (P.-P.), 1929. — Étude écologique et biogéographique sur les Orthoptères français. *Bull. Biol.*, LXIII, p. 489.
- MAILLET (P.), 1956. — Contribution à l'étude des Homoptères Auchenorrhynques. I. Jassides récoltés en 1956 dans le Périgord noir. *Cahier des Naturalistes*, NS, XII, 4.
- MAILLET (P.), 1957. — Contribution à l'étude de la biologie du Phylloxéra de la vigne. *Ann. Sc. Nat. Zool.*, III, p. 284-410.
- SCHWOERBEL (W.), 1957. — Die Wanzen und Zikaden des Spitzberges bei Tübingen. *Z. Morph. U. Okol. Tiere*, XLV, p. 462-500.

SUR QUELQUES TARDIGRADES DU BASSIN D'ARCACHON (1)

par Jeanne RENAUD-DEBYSER

Au cours de nos recherches sur la faune interstitielle du bassin d'Arcachon, nous avons pu constater que les Tardigrades y étaient très abondants en particulier sur les plages de la partie moyenne du bassin. Sur la côte sud (Eyrac) les Tardigrades sont très nombreux (jusqu'à 350 par 75 cm³ de sable), ils sont en général représentés par *Stygarctus bradypus* Schulz accompagné de quelques *Batillipes mirus* Richters et *B. pennaki* Marcus (RENAUD-DEBYSER 1956). Sur la côte Ouest (camp américain) nous avons trouvé une population moins abondante mais plus variée. Nous y avons trouvé non seulement les espèces de la côte sud (*St. bradypus* et *B. pennaki*) et *Halechiniscus remanei* Schulz mais aussi des *Batillipes* nouveaux.

Les différences morphologiques observées sur ces *Batillipes* du camp américain nous paraissaient tout d'abord intra-spécifiques ou dues à des variations de mues ou de croissance. Mais ayant pu (2) effectuer des prélèvements nombreux sur cette plage et sur un banc de sable avoisinant (Bancot) il nous a été possible d'étudier une population importante de ces Tardigrades marins.

Une telle étude à la fois systématique et écologique nous a montré que ces formes bien que très apparentées aux *Batillipes* déjà décrits sont des espèces nouvelles bien différenciées à la fois par leurs caractères morphologiques stables et par leur habitat (zonation étroite sur cette plage).

(1) Reçu le 8 décembre 1958.

(2) Nous remercions M. le Professeur R. WEILL, directeur, et M. P. LUBET, sous-directeur, pour l'accueil qu'il nous ont réservé à l'Institut de Biologie marine d'Arcachon.

SYSTÉMATIQUE

Nos récoltes du 16 et 18 avril 1957 dans la zone intercotidale de la plage du camp américain et sur le Bancot (découvert à marée basse) nous ont livré 360 Tardigrades comprenant : *Stygarctus bradypus* Schulz, *Halechiniscus remanei* Schulz, *Batillipes pennaki* Marcus et deux *Batillipes* nouveaux, *B. littoralis* n. sp. et *B. phreaticus* n. sp.

STYGARCTUS BRADYPUS Schulz

Notre espèce correspond bien à celle de SCHULZ (1951) décrite des rives de l'île de Sylt en mer du Nord. Nos individus adultes dont la taille ne dépassait par 100 μ étaient présents dans tous nos prélèvements du camp américain et du Bancot.

HALECHINISCUS REMANEI Schulz

Découverte par SCHULZ à Naples (1955) et retrouvée ensuite par cet auteur à Arcachon puis sur la côte des Landes, cette espèce également de petite taille (100 μ environ) se trouvait dans quelques-unes de nos prises de sable du camp américain.

BATILLIPES PENNAKI Marcus

A notre connaissance cette espèce connue de la côte est des États-Unis et de l'Amérique du sud (Marcus 1946) n'avait pas encore été signalée en Europe. Nous l'avons trouvée à la fois sur les côtes sud et ouest du bassin d'Arcachon; elle est assez abondante au camp américain et au Bancot.

BATILLIPES LITTORALIS n. sp. (fig. 1)

Cette espèce mesure 180 à 200 μ de long selon les individus et 70 à 80 μ de large (sans les appendices). La cuticule finement striée porte des formations très accusées entre chaque patte et entre la tête et la patte I. La tête ressemble beaucoup à celle de *Batillipes similis* Schulz. Le cirre médian inséré très en arrière de la tête est dressé verticalement, il mesure 17 μ ; les cirres buccaux internes mesurent chacun de 20 à 21 μ de long; les cirres buccaux externes, le cirre latéral et la clava sont portés par un socle commun mais ne sont pas insérés sur le même pédoncule. Les cirres buccaux externes plus courts (12 μ) que chez *B. similis* Schulz sont insérés sur un pédoncule de 5 à 6 μ de long. Les cirres latéraux (cirres A) et la clava ont un pédoncule commun de

9 à 10 μ de long. La clava mesure 17 à 18 μ de long et le cirre latéral 30 à 35 μ . L'armature buccale est toute à fait semblable à celle de *B. mirus* Richters.

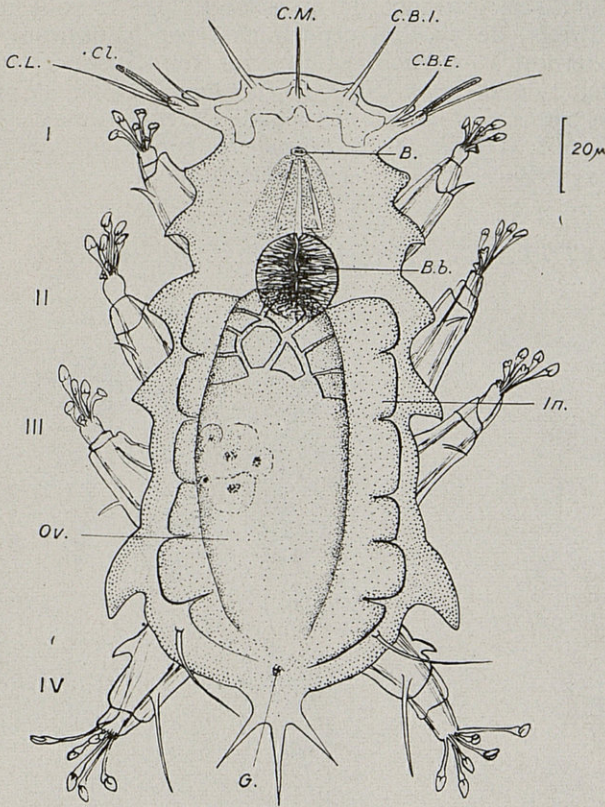


Fig. 1. — *Batillipes littoralis* n. sp. — habitus. — B., bouche. — B. b., bulbe buccal. — C. B. I., cirre buccal interne. — C. B. E., cirre buccal externe. — C. L., cirre latéral. — Cl., clava. — C. M., cirre médian. — G., gonopore. — In., intestin. — Ov., ovaire. — I. II. III, IV, pattes.

Les pattes portent toutes une épine très fine à l'encontre de *B. similis* Schulz et *B. carnonensis* Fize qui n'en possèdent que sur la patte IV. Ici la patte IV porte en plus de cette épine de 20 à 25 μ de long un fort éperon chitineux rostral. Les pattes ont toutes six doigts à cuillerons portés par des pédoncules de taille différente.

La partie postérieure de la cuticule porte de chaque côté, au-dessus des pattes IV, une épine souple de 25 à 30 μ (plus longue que celle de

B. similis S.). La partie caudale est formée d'un piquant trifurqué beaucoup plus gros que celui porté par *B. similis* S. ou *B. carnonensis* F., mais qui se rapproche probablement de celui vu chez *B. mirus* R. par Caullery à Wimereux (CUÉNOT 1932).

B. littoralis se distingue de *B. mirus* R. par sa taille plus petite, l'absence d'yeux, de papilles céphaliques; par la position des cirres buccaux externes, la présence de formation très accusée entre les pattes; il se distingue de *B. similis* S. et *B. carnonensis* F. par la présence de soies sur les pattes, d'un éperon sur la patte IV, et la forme de son piquant caudal trifurqué. Il diffère de *B. pennaki* M. par la taille des appendices céphaliques (surtout la clava) et son piquant caudal.

BATILLIPES PHREATICUS n. sp. (fig. 2 et 3)

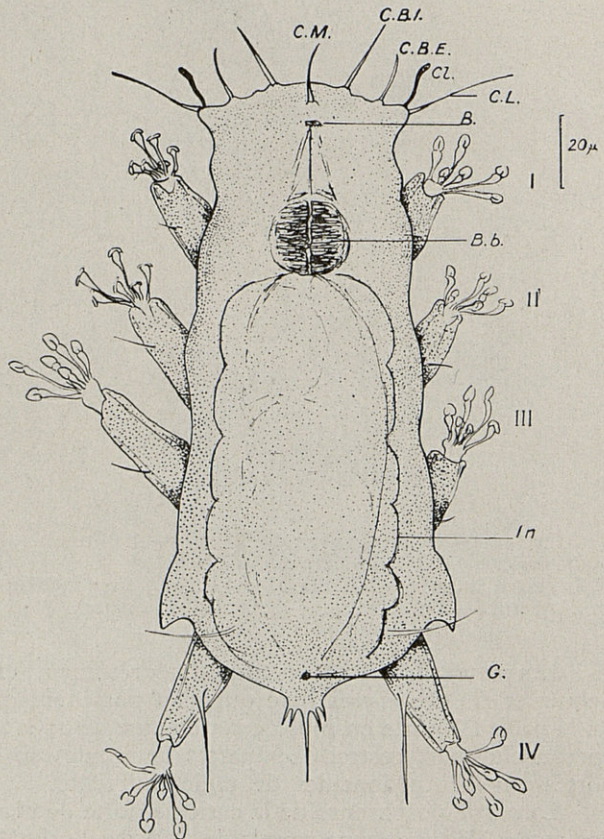


Fig. 2. — *Batillipes phreaticus* n. sp. — habitus. — B., bouche. — B. b., bulbe buccal. — C. B. E., cirre buccal externe. — C. B. I., cirre buccal interne. — C. L., cirre latéral. — Cl., clava. — C. M., cirre médian. — G., gonopore. — In., intestin. — I, II, III, IV, pattes.

La taille de l'animal diffère peu de celle de l'espèce précédente : longueur 170 à 180 μ sans les appendices, largeur 75 μ . Les striations de la cuticule sont très fines et se voient aussi sur les pattes. Il n'y a pas de formations accusées entre les pattes I, II, III, seulement une forte excroissance au-dessus de la patte IV. La tête plus massive que celle de *B. littoralis* porte des appendices insérés sur un socle court de 2 à 3 μ de haut; une papille peu saillante existe entre les cirres buccaux internes et externes. Le cirre médian situé en arrière et dressé verticalement mesure 15 μ de long, les cirres buccaux internes ont 20 à 22 μ de long, les cirres buccaux externes légèrement repliés vers l'intérieur sont de la même taille que le cirre médian. Les clava sont aussi caractéristiques de cette espèce que le sont celles de *B. pennaki* M.. Elles sont très réfringentes, tachetées de points noirs et brillants, leur extrémité est recourbée



Fig. 3. — *Batillipes phreaticus* n. sp. — A., tête, vue latérale. — B., piquant caudal, vue latérale.

vers l'extérieur. Leur taille est de 13 à 14 μ . L'armature buccale est du type *B. mirus* R. Les pattes I, II, III portent toutes une soie fine, la patte IV en porte une nettement plus longue (25 μ) recourbée vers l'arrière. Les doigts sont semblables à ceux de l'espèce précédente.

La partie postérieure du corps porte dorsalement à la hauteur de chacune des pattes IV une soie souple de 25 à 28 μ de long.

Le piquant caudal, très caractéristique, porte une longue épine droite de 20 à 25 μ de long avec trois ou quatre petits piquants à la base. Le nombre de ces petits piquants est inconstant mais il y en a toujours au moins deux, la variation du nombre de ces piquants entraîne une variation de la taille de la base sur laquelle ils sont insérés (5 à 10 μ).

Cette nouvelle espèce diffère des espèces déjà décrites par les caractéristiques de la clava et la forme particulière de l'armature caudale.

L'étude des Tardigrades marins est assez peu avancée par rapport à celle des Tardigrades terrestres. Ce n'est que depuis peu d'années qu'en prospectant plus systématiquement le sable des plages on a réussi

à récolter des Tardigrades en plus grande quantité et à découvrir ainsi des espèces nouvelles. Pour *Batillipes* par exemple : *Batillipes mirus* Richters découvert en 1908 était la seule espèce connue jusqu'en 1946 où fut décrit *Batillipes pennaki* Marcus. Le *Batillipes caudatus* de Hay (1917) était tombé en synonymie (Marcus 1927). Cette famille des Discopodidées ne comprenait donc qu'un seul genre et deux espèces. En 1955 SCHULZ découvrait *B. similis* et FIZE (1957) *B. carnonensis*, deux espèces de la Méditerranée. Malheureusement l'écologie de ces formes est peu connue. Il nous semble au contraire très important, dans un groupe où les caractères spécifiques sont si difficiles à voir et à interpréter, d'appuyer nos diagnoses sur une étude écologique. C'est ce que nous avons tenté ici, où trois espèces de *Batillipes* vivent à des niveaux différents laissant présager des exigences écologiques assez strictes. Ils voisinent également avec d'autres Tardigrades marins non moins intéressants.

REMARQUES ÉCOLOGIQUES

a) Répartition.

La répartition est assez complexe et nous l'avons représentée par une figure portant six schémas d'une coupe de la plage principale et du

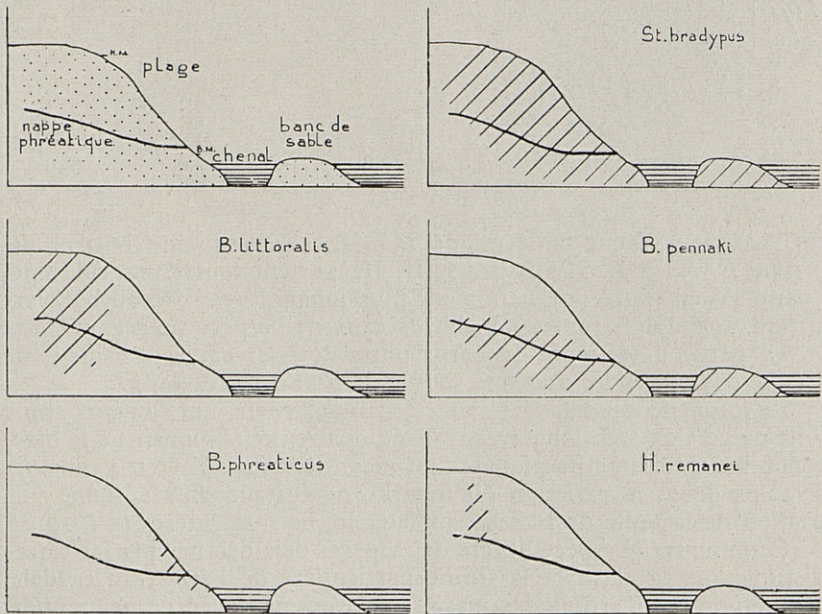


Fig. 4. — Répartition des différentes espèces de Tardigrades sur la plage du camp américain et au Bancot en avril 1957 (schéma).

banc de sable lui faisant face. Nous n'avons pas représenté les différences de densité de population de chaque espèce mais seulement leur aire de répartition. D'après cette figure 4 nous voyons combien les trois espèces de *Batillipes* pourtant très voisines se différencient nettement par leur distribution sur une même plage en des niveaux bien délimités.

B. littoralis n'était présent que dans le haut de la plage entre la surface et 80 centimètres de profondeur. Il pénètre donc largement à l'intérieur de la nappe phréatique. Sa densité maximum se trouvait entre 20 et 50 centimètres de profondeur (15 à 17 individus par 75 cm³ de sable).

B. phreaticus ne fut trouvé qu'en surface au niveau des basses mers de mortes eaux, à proximité de la sortie de la nappe phréatique avec une densité de 28 individus par 75 cm³ de sable.

B. pennaki Marcus était absent de tous nos prélèvements voisins de la surface dans la haute plage aussi bien que dans la plage moyenne et la basse plage. Nous ne l'avons pas trouvé à moins de 30 centimètres de profondeur, par contre il se trouvait dans toutes nos prises du Bancot. Dans la plage du camp américain il nous est apparu comme lié aux niveaux voisins de la nappe phréatique, où il atteint une densité de 14 individus par 75 cm³ de sable.

S. bradypus Schulz a une répartition très semblable à celle déjà constatée (1956) sur la côte sud du bassin d'Arcachon. Il forme une population très homogène du haut en bas de la plage du camp américain et sur le Bancot. Sa densité maximum fut observée en haut de la plage entre 20 et 30 centimètres de profondeur (75 individus par 75 cm³ de sable).

H. remanei Schulz ne fut trouvé qu'en haut de la plage entre 20 et 40 centimètres de profondeur à raison de 5 individus par prise. Signalons que sur la plage d'Eyrac (côte sud) ce Tardigrade fut capturé à 1,50 mètre de profondeur au niveau moyen des hautes mers.

Le déterminisme de telles répartitions est très difficile à analyser, cependant l'étude de quelques facteurs écologiques en jeu sur cette plage peuvent nous éclairer sur la tolérance des différentes espèces aux conditions physiques du milieu où elles furent trouvées.

b) *Le sédiment.*

L'étude *granulométrique* du sable a été effectuée aux stations de haute et basse mer de la plage du camp américain et sur le Bancot. Les sables de cette région du bassin sont des sables dunaires repris par la mer et soumis au jeu des courants et des marées. Le matériel originel est par conséquent très homogène. Les diamètres moyens diffèrent peu : 250 μ en haut de la plage du camp américain entre 30 et 40 centimètres de profondeur, et au Bancot entre la surface et 10 centimètres de profondeur; 300 μ à la ligne de basse mer du camp américain, en surface.

Le classement est remarquable : un espace dimensionnel allant de 230 à 370 μ contient 80 % de nos prélèvements. Les quelques différences constatées entre les courbes sont de caractère purement accidentel, liées à des additions variables de quelques éléments grossiers; ce phénomène est normal sur ces plages et n'affecte pas la masse du sédiment.

Les éléments grossiers sont en général formés de débris de coquilles abandonnées par les courants des chenaux. Le pourcentage de carbonates varie de 2,5 à 5,5 % (2,5 % au camp américain et 5,5 % au Bancot).

Deux caractéristiques essentielles sont à signaler :

1° ces sables ne contiennent pas de fraction inférieure à 75 μ ; l'absence de fraction fine élimine toute possibilité de colmatage des espaces intérieurs du sédiment;

2° les grains sont remarquablement arrondis, ce qui assurerait une certaine porosité en dépit de forts tassements.

Ces deux remarques nous amènent à l'étude du *volume interstitiel*.

D'après PETTIJOHN (1957) le volume interstitiel des sables serait fondamentalement régi par trois facteurs : « l'uniformité de la taille des grains, la forme des grains, le mode de sédimentation et le tassement. La plus grande porosité est obtenue dans un sable dont tous les grains sont de la même taille; l'addition de grains plus fins ou plus grossiers a tendance à abaisser la porosité. Cet abaissement de porosité est directement proportionnel à la quantité des éléments ajoutés qu'ils soient plus fins ou plus grossiers. Dans la nature, les sables les plus fins ont la plus grande porosité. » Ceci concorde d'ailleurs avec les résultats obtenus par F. RULLIER (1957) sur la porosité des sables de Roscoff. Dans nos sables très bien classés il faudrait donc s'attendre à trouver un grand espace interstitiel, puisque 80 % des grains sont de taille très voisine. La porosité serait donc légèrement plus faible vers le bas de la plage ou au Bancot où se trouvent additionnés quelques éléments plus grossiers,

Toujours d'après PETTIJOHN (*op. cit.*) « la forme des grains est importante dans l'aménagement du volume interstitiel. Les sables dunaires ayant des grains uniformément subsphériques tendraient à s'entasser avec un minimum d'espace interstitiel (38 à 39 %). » Ceci serait le cas de nos stations où les grains sont remarquablement arrondis.

Un autre facteur important est le tassement. Il suffit d'avoir effectué quelques carottages sur la plage du Camp Américain pour constater que le tassement est plus grand vers le bas de la plage. Nous avons donc mesuré le volume interstitiel des quelques couches de sable où vivaient nos espèces. Malheureusement nous n'avons pas pu faire de mesures dans la totalité de notre aire de récolte. Nos méthodes sont voisines de celles de F. RULLIER (1957). Les prélèvements effectués avec un cylindre de métal effilé et ouvert aux deux bouts demandent beaucoup de soin. Nos mesures ne comprennent que le volume interstitiel total, sans séparation entre porosité à l'air ou porosité à l'eau.

Dans le tableau I nous donnons les résultats de ces mesures par stations et par profondeur, au-dessous le nombre de représentants des différentes espèces de Tardigrades trouvés à ces mêmes niveaux. D'après ce tableau nous voyons :

TABLEAU I

Pourcentage d'espace interstitiel et distribution des Tardigrades dans la plage du camp américain et au Bancot (avril 1957)

	CAMP AMÉRICAIN						BANCOT		
	Niveau des hautes mers de mortes eaux						Basses mers		
Profondeurs (en cm)	5	15	30	45	65	75	5	15	5
Pourcentages d'espace interstitiel	42	44	44	43	39	38	35	35	41
<i>B. littoralis</i>	1	8	17	13	4	3	0	0	0
<i>B. phreaticus</i>	0	0	0	0	0	0	28	0	0
<i>B. pennaki</i>	0	0	0	14	2	1	0	0	0
<i>St. bradypus</i>	3	20	74	43	40	8	5	1	1
Total Tardigrades	4	28	91	70	46	12	33	1	1

1° que le volume interstitiel est différent du haut en bas de la plage, et de la surface à 80 centimètres de profondeur.

2° que ce volume interstitiel augmente de la surface à — 45 centimètres pour diminuer ensuite, ceci au niveau élevé de la plage.

3° que les espaces poraux sont nettement réduits au niveau proche de la sortie de la nappe phréatique (bas de la plage).

4° que les Tardigrades sont plus nombreux en haut de la plage là où le volume interstitiel occupe 44, 43 et 39 % de la masse du sédiment; et qu'en bas de la plage certaines espèces sont encore nombreuses dans un espace poral ne dépassant pas 35 %.

Nous ne pouvons tirer de conclusions de mesures encore trop peu nombreuses, cependant deux remarques s'imposent :

1° Au sujet du tassement du sable : nous avons vu que le sable étudié était très homogène tant au point de vue de la taille des grains que de leur forme, on s'attendrait théoriquement à trouver pour les différents niveaux un volume interstitiel à peu près constant. Étant donné que les chiffres varient de 45 à 28 % il est permis de conclure que nous passons du haut en bas de la plage et de la surface vers la profondeur, d'un sable peu tassé à un sable beaucoup plus compact.

2° Il est bien certain que pour des animaux de taille aussi petite que les Tardigrades la taille de l'espace lacunaire n'a pas l'extrême importance qu'il revêt pour des animaux beaucoup plus grands (Micro-parasellides par exemple). Mais il n'en est pas moins vrai que l'espace lacunaire limitant la circulation de l'eau, et par là les apports d'oxygène et de nourriture, est un facteur très important de l'écologie des espèces que nous étudions. La pente de la plage étant assez forte au camp américain on peut supposer que la circulation de l'eau y est particulièrement grande.

c) *Salinité, température.*

Les eaux du bassin d'Arcachon sont soumises à de grandes variations de salinité. Celles-ci sont d'abord liées au rythme des marées (pénétration des eaux océanes pendant le flot, mélange de celles-ci aux eaux saumâtres du fond du bassin et drainage de ce mélange vers les passes pendant le jusant), ensuite à la pluviosité.

Les stations étudiées ici sont situées à la limite entre la partie océanique et la partie moyenne, au bord d'un chenal par lequel se font les échanges entre le fond du bassin et l'océan au cours de chaque marée. D'après les mesures faites le même jour que nos prélèvements nous avons pu constater que :

1° Les animaux situés dans le haut de la plage et la partie moyenne sont soumis à une salinité plus élevée (33,88 ‰) puisqu'ils ne sont immergés que par la marée haute ou montante. Ceux de la basse plage ou du bord du chenal subissent à la fois des salinités plus faibles (27,18 ‰) à la fin du jusant et au début du flot, et des plus fortes salinités à la fin du flot.

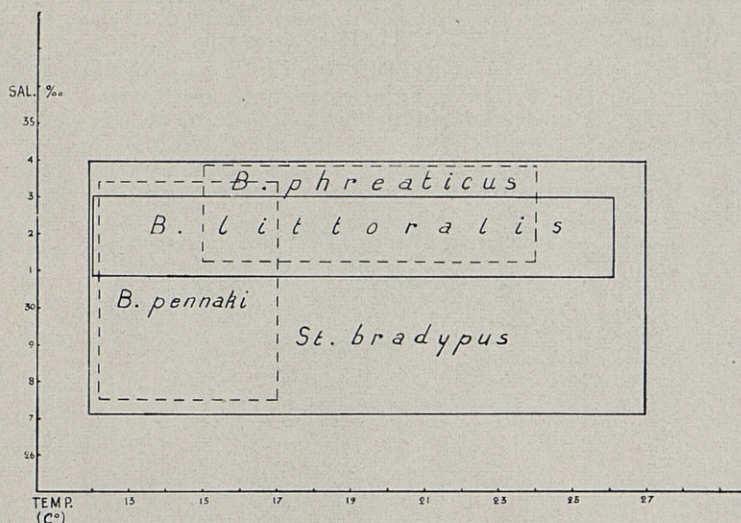
2° L'eau de la nappe phréatique n'est pas très dessalée : 30,86 ‰ en haut de la plage à — 90 centimètres de profondeur, 32,56 ‰ en bas de la plage et 31,32 ‰ sur le Bancot à — 30 centimètres de profondeur (prélèvements effectués à l'étale de basse mer).

Les températures relevées ce même jour par temps sec et ensoleillé sont les suivantes :

Profondeurs en cm	CAMP AMÉRICAIN			BANCOT	CHENAL
	HMME degré C°	Mi-mar. degré C°	BMME degré C°	degré C°	degré C°
Surface	27	25	24	24,5	15
— 10	19,5	17,5	18		
— 20	19	16,3	18		
— 30	15		16,2		
— 40	13,5	15	14		
— 70	13	14,3			
— 90	12				

Nos mesures de salinité et température ont été consignées dans un diagramme qui montre les variations que subit chaque espèce au cours d'une marée diurne d'après sa distribution horizontale et verticale sur la plage et le banc de sable lui faisant face de l'autre côté du chenal. (Tableau II).

TABLEAU II



Variations de salinité et de température supportées par les différentes espèces de Tardigrades dans la plage du camp américain et du Bancot au cours d'une marée diurne (18 avril 1957).

CONCLUSION

Il est évident que d'autres facteurs nombreux et importants interviennent dans la biologie des différentes espèces, et que nos résultats sont encore incomplets, néanmoins nous pensons pouvoir conclure que ces cinq espèces de Tardigrades dont trois appartiennent au même genre, bien qu'habitants d'un même biotope, se distinguent autant par leurs caractères morphologiques que par leurs exigences écologiques.

BIBLIOGRAPHIE

- CUÉNOT (L.), 1932. — Tardigrades. Faune de France, XXIV, Paris, Paul Lechevalier, 96 p.
- FIZE (A.), 1957. — Description d'une espèce nouvelle de Tardigrade *Batillipes carnionensis* n. sp., *Bull. Soc. Zool. de France*, LXXXII, 5-6, p. 430-433.

- MARCUS (E.), 1936. — Tardigrada. Das Tierreich, LXVI. Leipzig, de Gruyter, 340 p.
- MARCUS (E.), 1946. — *Batillipes pennaki*, a new marine Tardigrade from the North and South American coast. *Com. Zool. Mus. Hist. Nat. Montevideo*, II, 33, p. 1-3.
- PETTIJOHN (F.-J.), 1957. — Sedimentary rocks. Harper and Bros., New-York, 2^e édition, 718 p.
- RENAUD-DEBYSER (J.), 1956. — Répartition de deux Tardigrades *Batillipes mirus* Richters et *Stygarctus bradypus* Schulz dans un segment de plage du bassin d'Arcachon. *C. R. Acad. Sc.*, CCXLIII, p. 1365-1369.
- RICHTERS (F.), 1908. — Marine Tardigraden. *Zool. Anz.*, XXXIII, p. 77-85.
- RULLIER (F.), 1957. — Teneur en air et en eau interstitiels des sables marins et son influence sur les conditions d'habitat. *C. R. Acad. Sc.*, CCXLV, p. 936-938.
- SCHULZ (E.), 1951. — *Stygarctus bradypus* n. g., s. np., einen Tardigraden aus dem Küstengrundwasser u. seine phylogenetische Bedeutung. *Kieler Meeresf.*, VIII, p. 86-97.
- SCHULZ (E.), 1955. — Studien an marinen Tardigraden. *Kieler Meeresf.*, XI, 1, p. 73-79.

LA PLACE DES HIRUDINÉES DANS QUELQUES BIOCÉNOSES DULCAQUICOLES DE LA RÉGION DE MONTPELLIER (1)

par D. JARRY

Une étude de milieu bien conduite devrait tenir compte de tous les organismes qui s'y trouvent, puisqu'aussi bien l'écologie a pour objectif le recensement de « tous les facteurs physicochimiques et biologiques extérieurs à l'être » (P. GRASSÉ). Remarquons qu'un tel travail, qui nécessite la collaboration de diverses disciplines et le travail en équipe de nombreux spécialistes, n'a probablement jamais été fait au sens strict du terme. Tout chercheur qui agit en franc-tireur ne fait qu'aborder le problème. Une monographie qui voudrait être aussi complète que celle de C.-E. PERRET sur le lac des Taillières, dans le Jura suisse, omet par exemple la bactériologie des eaux, qui joue certainement un rôle considérable dans le cycle de vie des Protozoaires.

Au contraire, il est infiniment plus facile de prendre un groupe et de le considérer dans ses relations avec le biotope; c'est la méthode qu'ont employé P. VERDIER et J. QUÉZEL pour les populations de Carabiques de la sansouire méditerranéenne, J. RIOUX pour les gîtes à Culi-cides, L. BIGOT pour les Lépidoptères et C.-F. SACCHI pour les Mollusques, pour ne citer que ceux-là.

A ce titre, le groupe des Hirudinées, très restreint, devrait théoriquement fournir un bon matériel écologique. Rappelons que la faune française d'eau douce compte les 18 espèces suivantes :

(1) Reçu le 29 novembre 1958.

Genres	Espèces
1. <i>Glossiphonia</i>	* 1. <i>Glossiphonia complanata</i> (Linné, 1758).
	2. <i>Glossiphonia heteroclita</i> (Linné, 1758).
2. <i>Helobdella</i>	* 3. <i>Helobdella stagnalis</i> (Linné, 1758).
3. <i>Batrachobdella</i>	4. <i>Batrachobdella paludosa</i> (Carena, 1824).
4. <i>Boreobdella</i>	5. <i>Boreobdella verrucata</i> (Fr. Müller, 1844).
5. <i>Theromyzon</i>	* 6. <i>Theromyzon tessulatum</i> (O.-F. Müller, 1774).
6. <i>Hemiclepsis</i>	* 7. <i>Hemiclepsis marginata</i> (O.-F. Müller, 1774).
7. <i>Haementeria</i>	* 8. <i>Haementeria costata</i> (Fr. Müller, 1846).
8. <i>Piscicola</i>	* 9. <i>Piscicola geometra</i> (Linné, 1758).
9. <i>Cystobranchus</i>	10. <i>Cystobranchus respirans</i> (Troschel, 1850).
10. <i>Limnatis</i>	11. <i>Limnatis nilotica</i> (Savigny, 1820).
11. <i>Hirudo</i>	12. <i>Hirudo medicinalis</i> Linné, 1758.
12. <i>Haemopsis</i>	* 13. <i>Haemopsis sanguisuga</i> (Linné, 1758).
13. <i>Erpobdella</i>	* 14. <i>Erpobdella octoculata</i> (Linné, 1758).
	* 15. <i>Erpobdella testacea</i> (Savigny, 1820).
	16. <i>Erpobdella (Dina) lineata</i> (O.-F. Müller, 1774).
14. <i>Trocheta</i>	17. <i>Trocheta subviridis</i> (Dutrochet, 1817).
	18. <i>Trocheta bykowskii</i> (Gedroyc, 1913).

Dans nos recherches dans les résurgences et rivières permanentes de la région montpelliéraine, nous n'avons trouvé que les 9 espèces marquées d'une astérique (*) dans la liste ci-dessus.

Cette région est centrée sur le Lez, fleuve côtier de l'Hérault d'une longueur de 28,600 kilomètres et qui a son origine apparente dans une puissante résurgence, située à 13 kilomètres de Montpellier et appelée improprement source du Lez. Les eaux qui alimentent cette dernière viennent d'une perte inconnue du Vidourle, cours d'eau plus important que le Lez et descendu des Cévennes. Elles sont vraisemblablement capturées au voisinage de Sauve, à 16 kilomètres à vol d'oiseau, et circulent au niveau de la faille de Corconne sous le grand massif calcaire de Coutach. Le cours aérien a une direction générale NNO-SSE et les quatorze affluents (la Mosson mise à part) correspondent à un bassin de 218 kilomètres carrés. Ce bassin répond de trois catégories de matériaux et d'autant de paysages bien caractérisés :

- les collines calcaires de garrigue entourant la source vaclusienne;
- la moyenne vallée finissant à la cluse de Castelnaud;
- la basse plaine d'alluvions modernes jusqu'à l'embouchure du grau de Palavas.

L'étude de ce cours nous frappe par quelques particularités qui ont une importance considérable du point de vue hydrographique quant au régime des crues :

1. La résurgence du Lez présente le caractère particulier d'avoir de l'eau en toutes saisons et continuellement (avec un étiage tombant rarement au-dessous de 580 l/sec, alors que tous les affluents ne montrent la majeure partie de l'année, qu'un lit caillouteux et desséché. En particulier, les rivières de garrigue venant du bassin des Matelles et du Pic Saint-Loup, le point culminant de la région avec 633 mètres, ont un régime torrentiel intermittent propre aux régions méditerranéennes !

2. Pour sa faible longueur, le Lez a une pente assez considérable. Si on fait abstraction de la plaine, où il serpente assagi sur une dizaine de kilomètres, on constate qu'entre la source et le Pont-Juvénal, son altitude tombe en 17,250 kilomètres de 68 mètres à 11 mètres (pente moyenne de 3,70 m/km).

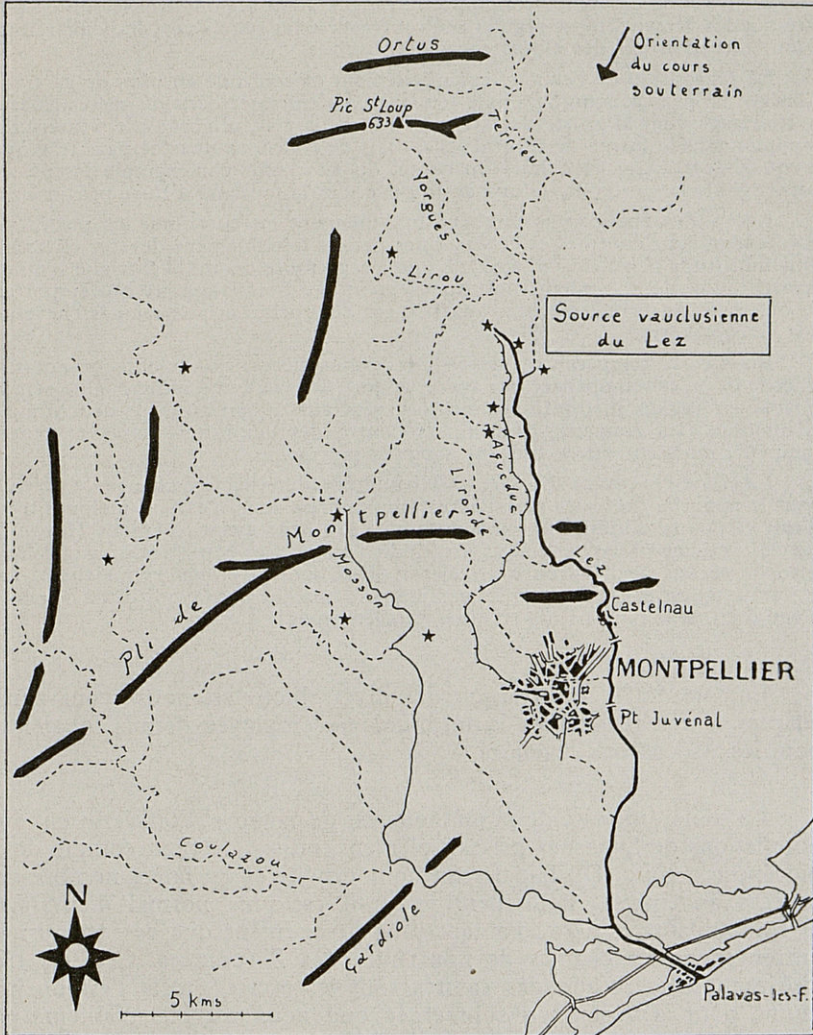


Fig. 1. — Le bassin du système Lez-Mosson : tous les cours d'eau représentés en pointillés ne sont que des traînées de cailloux les trois-quarts de l'année. La Mosson peut être considérée comme une rivière indépendante puisqu'elle se jetait autrefois dans l'étang de l'Arnel à l'ouest de Palavas. Le Coulazou, la Mosson et le Lez franchissent perpendiculairement le pli de Montpellier. Les résurgences d'importance très variable sont représentées par une étoile.

3. Il fait preuve d'une indifférence totale vis-à-vis de la structure. Il naît tout formé et se comporte comme un étranger de la région, creuse son lit plus vite que les versants ne se régularisent et traverse les reliefs perpendiculairement à leur direction par des cluses encaissées.

La répartition de l'eau est essentiellement discontinue en pays de garrigue. Chargée de gaz carbonique, elle a tendance à s'enfoncer dans de vastes galeries souterraines dont la grotte des Demoiselles est la plus célèbre; elle s'extériorise toujours sous la forme de résurgences, oasis de fraîcheur dans ce pays tragiquement desséché, qui en dehors du bassin du Lez, sont par exemple Issanka au voisinage de la Gardiole, la foux de la Buèges et la fontaine d'Eure près d'Uzès.

Les pluies abondantes tombent brusquement en automne; les pertes par écoulement sont énormes et en quelques heures le débit peut devenir effrayant. Une multitude de ruisseaux, à sec de juin à septembre quand la garrigue somnole écrasée de chaleur, roulent tumultueusement des flots jaunâtres qui emportent ce qui reste de terre, arrachées aux fissures des roches et aux racines chevelues des Chênes kermès.

En été, la température élevée de l'atmosphère favorise une évaporation intense qui n'est compensée par aucun apport. La vie a une individualité remarquable en région méditerranéenne; les végétaux y font preuve de curieuses adaptations, les animaux, pour lutter contre des conditions désavantageuses, rampent, fouissent ou se cachent sous les pierres.

La sécheresse étant absolue, les Hirudinées n'ont aucune chance de survivre dans la majorité du cours des rivières temporaires, si ce n'est en quelques trous d'eau et points d'humidité rémanente où subsistent éventuellement *Helobdella stagnalis* et *Erpobdella octoculata* (cours du Lirou). Les résurgences, par contre, gardent parfois de l'eau en toute saison. Des deux résurgences majeures, Lez et Lirou, tel est le cas du Lez. La garrigue est émaillée d'une multitude de points d'eau dont nous n'avons pas terminé le recensement.

En vue de la comparaison des divers biotopes, nous avons pensé adapter à nos recherches la terminologie employée depuis longtemps pour les associations végétales.

La seule difficulté de la méthode est de savoir si l'on s'en tient aux populations de Sangsues prises isolément, ou si l'on tient compte de la biocénose entière. Du fait de son homogénéité et du faible nombre des espèces adventices, nous pensons qu'il est plus normal d'envisager la communauté entière, d'autant plus précisément que ces organismes entrent dans les chaînes de nourriture des Hirudinées. Ceci est très aisé pour le mérotape des cavités sous les pierres, mais l'est un peu moins pour la végétation submergée que nous n'avons d'ailleurs pas encore étudiée.

ASPECT BIOCÉNOTIQUE STATIQUE DES POPULATIONS D'HIRUDINÉES

I. MÉTHODES D'ANALYSE ET RELEVÉS

Il est exceptionnel de capturer au filet des Hirudinées nageantes car même les espèces qui en ont la possibilité sont malhabiles et ne vont pas volontiers en pleine eau.

Restent trois sources importantes :

- l'examen systématique des Poissons, Batraciens et Mollusques;
- la recherche dans la végétation, en tenant compte des espèces et associations végétales.
- la recherche à la face inférieure des pierres.

De nombreuses techniques améliorées ont été préconisées en particulier pour ne laisser échapper aucun des hôtes des cavités sous les pierres (T.-T. MACAN).

Ces méthodes paraissent superflues. Beaucoup plus important serait à notre avis l'examen sur le substratum, rendu souvent très difficile par la turbulence de l'eau. Il est évident que la collecte des exemplaires plaqués sous les pierres ne traduit pas la composition exacte de la population. Ainsi, *Glossiphonia complanata* se trouve toujours au plafond de la cavité, alors que *Erpobdella octoculata* fréquente aussi bien le plancher que le plafond, s'enfonçant même souvent dans la vase.

Les Hirudinées sont toujours rapportées immédiatement au laboratoire, examinées vivantes sur fond noir et conservées dans l'alcool après que l'on ait pris la précaution de les étendre (mais pas trop, car l'annulation s'efface).

Nous ne saurions insister assez sur la nécessité de faire de nombreux schémas sur place et des relevés phytosociologiques. L'élaboration d'une fiche spéciale standardisée peut simplifier le travail considérablement.

2. ÉTUDE DE L'ARCHITECTURE DES POPULATIONS

Comme il a déjà été dit, les Hirudinées peuvent appartenir à deux communautés de vie possibles : d'une part, la stratocénose constituée par la végétation submergée, d'autre part, la mérocénose qu'est la cavité sous les cailloux immergés. Nous ne considérons pas le cas très particulier où certaines espèces sortent de l'eau momentanément pour s'accoupler. Ces deux divisions selon la strate verticale et la localisation s'intègrent naturellement dans les biocénoses que constituent ruisseau et résurgence.

Nous renvoyons pour les définitions à l'ouvrage de J. WAUTIER, mais nous empruntons à J. RIOUX ses définitions amendées pour la biocénose, la foule et la communauté.

« La biocénose est une communauté naturelle, définie par un contingent qualitatif et quantitatif en équilibre au sein duquel dominent les phénomènes d'interdépendance et dont l'habitat présente tous les caractères d'un biotope homogène.

La foule est une communauté fortuite, temporaire et statistiquement variable, dont une des composantes biotopiques au moins est prépondérante (centre attractif). Les individus qui la composent sont, ou de même espèce ou d'éthologie voisine (similitude taxique), leur interaction aussi discrète qu'est fugace leur rassemblement.

La communauté (terme générique) est un rassemblement quelconque d'animaux occupant l'aire d'un biotope avec lequel il est en équilibre. »

3. CARACTÉRISTIQUES QUANTITATIVES DES POPULATIONS D'HIRUDINÉES

a) *Établissement du prodrome.*

Nous empruntons ce terme à la phytosociologie bien que les associations animales n'aient pas la même valeur que les associations végétales. Ce prodrome nous sert à comparer les biotopes équivalents (mérôtopes par exemple) de la biocénose d'un lieu à un autre.

La « présence » de chaque espèce dans le tableau, est exprimée par les chiffres romains (I-V) représentant les classes de présence suivantes : 1-20 % des relevés = I; 20-40 % = II; 40-60 % = III; 60-80 % = IV et 80-100 % = V. L'exposant du chiffre de présence indique la moyenne de « l'abondance-dominance » des espèces. Exemple : IV² = présence dans 60-80 % des relevés ; abondance-dominance moyenne de tous les relevés = 2, c'est à-dire individus assez abondants.

« L'abondance globale » des Sangsues est difficile à déterminer. On est obligé de rejeter le nombre total d'individus par unité de surface comme étant particulièrement impropre (végétation) et accepter le rapport à l'unité de temps que nous propose T.-T. MACAN pour les Mollusques et qu'a repris avec profit K.-H. MANN pour les Annélides Achètes.

Que la collecte dure 1/2 heure pour une petite mare ou 2 heures pour une grande étendue, on rapporte toujours à l'heure et on obtient ainsi un nombre qui donne une idée approximative de la population, limité il est vrai à quelques 120 individus à l'heure par le temps que l'on met pour les détacher de leur support.

Exemples de prodromes pour deux milieux étudiés en novembre 1958.

Source de Vie à Grabels :

(trou d'eau claire mais peu aérée, profondeur 2 mètres, encombré de branchages et protégé par un surplomb rocheux, sans végétation, pH 6, température 14°).

— Abondance = 10-12.

— tableau d'espèces :

Glossiphonia complanata (Linné, 1758)

f. typica IV³

Source d'Issanka :

(plage caillouteuse en dessous du barrage de retenue des eaux, végétation de Cératophylle, pH 6,6, température 15°).

— Abondance = 120.

— Tableau d'espèces :

<i>Glossiphonia complanata</i> (Linné, 1758)	IV ³
<i>Erpobdella testacea</i> (Savigny, 1820)	I ³
<i>Helobdella stagnalis</i> (Linné, 1758)	I ²
<i>Hemiclepsis marginata</i> (O.-F. Müller, 1774)	I ²
<i>Haemopsis sanguisuga</i> (Linné, 1758)	I ¹

b) Établissement de la physionomie particulière de la population.

J. WAUTIER nous indique 6 caractéristiques quantitatives qui nous paraissent utiles : abondance spécifique, abondance relative (= dominance), densité en individus, fréquence des espèces, influence des espèces et agrégation (= sociabilité).

« L'abondance spécifique » caractérise le nombre des individus des diverses espèces rapporté à l'effectif total de la biocénose, ce qui est toujours aisé dans le cas des cavités sous les pierres. On peut employer des échelles différentes selon que les individus sont communs ou rares : CCC, CC, C et R; ou +++++, +++, ++ et +. Nous trouvons plus commode ici encore d'adopter le système des phytosociologues : la « présence » ou « abondance spécifique » est exprimée par des chiffres arabes (1-5) représentant les classes de présence suivantes : 1-5 % des individus du relevé = 1; 5-20 % = 2; 20-40 % = 3; 40-60 % = 4 et plus de 60 % = 5. Lorsqu'il y a moins de 1 % d'éléments, on porte le signe +.

La « dominance » ou « abondance relative » se déduit des chiffres précédents; c'est pour chaque espèce le nombre d'individus en % du nombre total de la communauté. On adopte l'échelle suivante : moins de 1 % = espèce subrésidante; 1-2 % = résidante; 2-5 % = subdominante et plus de 5 % = dominante.

Ces notions peuvent être exprimées également de façon très élégante par un spectre qui traduit le pourcentage de chaque espèce.

La « densité en individus » est représentée par le nombre d'individus de chaque espèce par unité de surface ou de volume du biotope. L'aire explorée sous les pierres est difficile à évaluer et nous avons délaissé pour le moment ce facteur.

La « fréquence de l'espèce » est représentée par le nombre de carrés d'essai ou d'échantillons où l'espèce est rencontrée en % du nombre total de carrés ou d'échantillons examinés. Cette notion, à notre avis, n'est pas non plus tellement utile quand on dispose des données des deux premières rubriques.

« L'influence de l'espèce » est infiniment plus importante et on la retrouve dans la dynamique de la biocénose. Ce mode d'expression purement conventionnel touche étroitement au fonctionnement de la biocénose, mais dépend du type et de l'activité de l'espèce. Bien que nous n'ayons encore actuellement effectué aucune pesée, il est évident que, dans les communautés étudiées, la masse des Sangsues est importante par rapport à la biomasse totale. Nous estimons qu'elle représente plus des 3/4.

« L'agrégation » garde toute sa valeur et constitue elle aussi un fait important dans la vie et la structure de la communauté. Plusieurs échelles sont à notre disposition, donnant une valeur conventionnelle facile à traduire. Les botanistes connaissent une échelle de « sociabilité » traduisant ce groupement (1-5). Les zoologistes, après MÖRZER BRUIJNS, comptent également cinq échelons, s'établissant comme suit : individus solitaires = 1; en groupe de 2-5 = 2; en groupe de 6-25 = 3; en groupe de 26-100 = 4 et en groupe de plus de 100 = 5. Remarquons en passant que cette agrégation n'a que la valeur d'une foule fortuite et temporaire au sein de la communauté.

Exemple de relevé pour un milieu étudié en octobre 1958 et portant sur le mérotope « dessous de pierre » à la source du Lez :

(ruisseau affluent 3 sur la rive droite, cours rapide, profondeur très faible 0-25 centimètres, végétation nulle).

Le premier chiffre indique la présence, le second l'agrégation, seules étudiées jusqu'à présent. Le relevé a porté sur 500 individus des espèces indiquées et les pourcentages sont exprimés de la façon indiquée plus haut (1).

— population des Hirudinées :

<i>Erpobdella octoculata</i> (L)	3.2
<i>Glossiphonia complanata</i> (L)	2.1
<i>Hemiclepsis marginata</i> (O.-F. M.)	+ .1
<i>Haementeria costata</i> (Fr. M.)	+ .1
<i>Theromyzon tessulatum</i> (O.-F. M.)	+ .1

— population des adventices :

<i>Polycelis cornuta</i> (Johnson)	2.2
<i>Polycelis nigra</i> (O.-F. M.)	+ .1
<i>Polycelis felina</i> (Delyall)	+ .1
<i>Dendrocoelum lacteum</i> (O.-F. M.)	+ .1
<i>Theodoxia fluviatilis</i> (L)	3.2
<i>Ancyclus fluviatilis</i> (Müller)	2.1
<i>Planorbis carinatus</i> (Müller)	1.1
<i>Belgrandia gibba</i> (Draparnaud)	2.3
<i>Bythinella turgida</i> (Paladille)	2.3
<i>Bythinella entropha</i> (Paladille)	2.3
<i>Gammarus pungens</i> (M. Edw.)	1.1
Coléoptères, larves de la famille des Parnidés, prob.	
<i>Elmis</i>	1.1

(1) Nous remercions M. G. CHERBONNIER du Muséum qui a bien voulu déterminer les échantillons de Mollusques que nous lui avons envoyé.

Trichoptères, larves	2.1
Éphéméroptères, larves	1.1
<i>Cottus gobio</i> (L.)	+ .1
<i>Nemachilus barbatulus</i> (L.)	+ .1
<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	+ .1

Remarquons d'abord que les valeurs données se rapprochent certainement plus de la réalité que les pourcentages. Les Gammarès viennent se reposer sous les pierres, peu restent accrochés au moment de la récolte. Nous touchons là le problème d'appartenance des espèces au mérotope qui sera abordé avec les indications qualitatives. Les larves de Parnidés, curieusement hirudiniformes, appartiennent à la petite communauté sans conteste; les Poissons jouent un rôle important dans la mérocénose mais viennent d'un autre biotope, car ceux-ci s'emboîtent les uns dans les autres. Ils ne peuvent figurer dans le tableau que par le signe +. *Lampetra planeri* (L.) rencontrée au printemps 1958, mériterait aussi d'y prendre place.

Erpobdella octoculata et *Glossiphonia complanata* sont des espèces dominantes parmi les Sangsues, *Theodoxia fluviatilis*, *Ancyclus fluviatilis*, *Belgrandia gibba*, parmi les adventices. Les trois autres Hirudinées sont seulement subrésidentes.

4. CARACTÉRISTIQUES QUALITATIVES DES POPULATIONS D'HIRUDINÉES.

J. WAUTIER, déjà cité, nous donne trois caractéristiques qualitatives : la vitalité, le degré d'appartenance au biotope et le degré de développement.

Éliminons tout de suite le degré de développement, selon le stade où se trouvent les individus récoltés. Parallèlement à ce que l'on fait pour les Insectes, la nomenclature pourrait être la suivante : œuf = O; cocon = C; forme jeune = J et adulte = A.

La « vitalité » exprime le degré de prospérité de l'espèce et la plus ou moins grande concordance entre ses besoins et les ressources offertes par le milieu. Si on a la présomption d'un degré de vitalité moindre, inférieure à la normale, on affecte l'espèce intéressée de l'exposant 0.

Le « degré d'appartenance au biotope » est très important à considérer; il permet de distinguer des espèces propres, d'autres temporairement présentes, d'autres voisines, enfin des espèces aliénées ou erratiques. Les Sangsues sous les pierres sont indigènes, les Poissons, temporairement présents, sauf les Lamproies qui sont voisines.

D'après nous, il importerait également de transcrire par un système convenable la « notion d'hétérogénéité », que fait ressortir la comparaison des pierres et qui traduit la discontinuité des mérotopes. Sous certaines, il y a de nombreuses Planaires, sous d'autres, il n'y a que des Mollusques; quelquefois, on trouve des foules constituées uniquement de petits *Bythinella*, plus souvent des Ancyles ou des Néritines isolés.

ASPECT BIOCÉNOTIQUE FONCTIONNEL DES POPULATIONS D'HIRUDINÉES

I. ÉTUDE DES FACTEURS D'HABITAT

La biocénose étant considérée comme un super-organisme, il importe de savoir quelle est l'importance des facteurs climatiques et topographiques sur la communauté. On en vient à une représentation dynamique de la biocénose que l'on exprime de façon satisfaisante par des polygones représentatifs du milieu physique et de la biocénose aux quatre saisons.

Ne disposant pas encore de notre nouveau laboratoire de chimie, nous avons remis ces recherches à plus tard. C'est principalement S.-A. BOISEN BENNIKE, actuellement décédé, qui a étudié 215 habitats éparpillés dans tout le Danemark et attaqué le problème du point de vue physico-chimique. Si l'on considère aussi les travaux de K.-H. MANN de l'université de Reading, on s'aperçoit que les facteurs abiotiques intervenant dans la biologie des Hirudinées sont très particuliers :

- facteurs physico-chimiques : consommation de MnO^4K , taux de bicarbonate évalué en CaO/l , richesse en matières organiques. Acc. couleur de l'eau.

La température n'intervient que pour la période de reproduction.

- facteurs topographiques : aire disponible, assèchement possible, force du courant.

Si nous n'avons pas encore eu l'occasion d'étudier les lois d'action pour les populations de Sangsues (détermination des facteurs minimum, limitants et vérifications des principes biocénotiques de THIENEMANN), nous osons penser qu'en réalité ces Annélides ne constituent un « bon matériel écologique » que dans leurs coactions avec les autres organismes, les actions de milieu étant faibles et la plupart des espèces eurybiontiques, les réactions étant pratiquement nulles.

Aussi bien, le mérotope des « dessous de pierres » nous offre à considérer un joli système de coactions, où les Sangsues figurent tantôt comme des organismes coacteurs, tantôt comme des coactés.

2. ÉTUDE DES SYSTÈMES DE COACTIONS POUR LES POPULATIONS DE SANGSUES

On pourrait penser à première vue que la densité importante en Erpobdelles et Glossiphonies, qui tient une place majeure dans la communauté, n'est que sous la dépendance d'une coaction intéressant l'abri ou le logement. Il est permis de se demander en réalité s'il n'y a pas là une curieuse coaction de parasitisme, entraînant une association obli-

gatoire où les Pharyngobdelles jouent le rôle de coactées. L.-K. PAWLOWSKI a décrit, il y a un certain temps, la fixation des jeunes Glossiphonies sur les Erpobdelles en aquarium et nous l'avons retrouvé dans la nature.

Mais les Hirudinées agissent en temps que « consommateurs secondaires » vis-à-vis de beaucoup de leurs adventices. A la source du Lez, *Theodoxia fluviatilis* constitue le plus clair de la diète de *Glossiphonia complanata*. Nous nous sommes demandé aussi quel rôle jouaient les Planaires, ces autres Reptantia, dans la communauté, mais en aquarium, elles vivent en bonne entente avec les Sangsues et nous n'avons pas la preuve qu'elles puissent servir de nourriture.

Nous pensons que les Rhynchobdelles, qui se meuvent lentement, sont obligées de trouver des proies dont la cinétique est à leur image. En effet, elles se fixent toujours au contact et ne semblent pas chercher particulièrement à s'attacher. Ceci explique en partie la prédilection des Glossiphonies pour *Theodoxia fluviatilis* à mœurs particulièrement lentes et également que les *Hemiclepsis* puissent attendre leur proie sous les pierres. Il semble que dans ce pays où les petites Anguilles sont nombreuses, qui aiment à se reposer avec la tête émergeant seule des cavités où leur corps est dissimulé, ces Poissons Apodes soient préférés à tout autre. Là où *Anguilla anguilla* abonde (source d'Issanka), *Hemiclepsis marginata* est rencontrée avec une particulière fréquence. En aquarium où se trouvent des Vairons et des Loches, aucune fixation n'est tentée; dès que l'on introduit des Anguilles, beaucoup d'individus s'attachent sur elles.

Enfin, les Hirudinées elles-mêmes font figure de coactées à l'égard des Poissons, mais non pour les autres prédateurs : Notonectes, Dytiques, larves à masque... Le Vairon, *Phoxinus phoxinus* ne pénètre jamais sous les pierres mais gobe les *Hemiclepsis* entre deux eaux. Par contre, la Loche, *Nemachilus barbatulus*, ingère des Erpobdelles aussi longues qu'elle dont elle ne laisse que les dépouilles vidées de leur substance. *Cottus gobio* est également un prédateur actif.

Un tel milieu, où les chaînes alimentaires jouent un grand rôle, apparaît comme une enclave spécialisée où les êtres ont une étroite dépendance. Il nous semble réaliser au mieux le concept de « niche biologique ou écologique » que PAULIAN a repris avec plus de succès que l'auteur anglais ELTON. Le mérotopie « dessous de pierre » accepte parfaitement la définition qu'il en donne : « un milieu de dimensions limitées dans l'espace (ou le temps), dérivant d'un milieu très proche de lui de dimensions considérables dans lequel il est inclus, l'isolement entre la niche et le milieu-mère étant tel que le groupement faunistique équilibré diffère considérablement dans les deux. » Cette notion est dynamique par rapport à celle de biochore et ne fait nullement double usage.

3. ÉTUDE DE LA VIE GLOBALE DU SUPER-ORGANISME

De l'observation de la communauté de vie dans les cavités à la face inférieure des pierres, on pourra vraisemblablement dégager, en une étude portant sur une longue période, une certaine rythmicité tenant par exemple aux périodes de reproduction des Sangsues.

D'après l'auteur anglais K.-H. MANN, il y a un curieux parallélisme de vie entre *Erpobdella octoculata* et *Glossiphonia complanata*. La durée est à peu près identique (3-4 ans). Toutes deux se reproduisent pour la première fois dans leur première année, et la seconde fois dans leur deuxième année. Dans les deux espèces, le contingent de deux ans se reproduit avant le contingent d'un an, et les jeunes de chaque année particulière sont produits en deux groupes, au printemps et à l'automne. Il y a seulement une lacune dans la vie de *Glossiphonia complanata*, dont les jeunes ne sont pas trouvés dans la nature avant qu'ils ne pèsent 4-6 mg, peut-être parce qu'ils émigrent dans le gravier.

Fin mai, en Angleterre, les individus de 4-6 mg apparaissent (formant un « pic » dans les polygones de fréquence) et le même phénomène se reproduit en octobre. L'effet dans la population de ce recrutement en deux périodes est d'imposer au groupe annuel une allure bimodale à partir d'octobre, si bien que lorsque les individus d'un an commencent à se reproduire, le plus fort contingent devient mature plus tôt que le contingent le plus faible.

Tout ceci mérite d'être vérifié dans la région méditerranéenne où la période de reproduction est beaucoup plus longue car l'eau conserve une température supérieure à 16° pendant 8-9 mois.

CONCLUSION

Les Hirudinées ont une place de choix dans les biocénoses dulcicoles de la région méditerranéenne et le milieu constitué par la cavité sous les pierres dans les ruisseaux permanents et les sources-résurgences, offre à considérer des populations assez stable pour qu'une étude comparative en soit faite.

Ces eaux eutrophes, aérées, bien oxygénées, de degré hydrotimétrique total élevé et de forte concentration en carbonate de calcium (pour la source du Lez, hydr. 24° et CO₃Ca 200 mg), hébergent avec une particulière fréquence les espèces eurybiontiques : *Glossiphonia complanata* et *Erpobdella octoculata*. Les actions de milieu ont alors une importance relative devant les systèmes de coactions qui règlent la répartition et l'abondance de ces Annélides.

*Laboratoire d'Histoire Naturelle
et de Parasitologie
de la Faculté de Médecine de Montpellier*

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- BERTIN-SANS (H.) et RODET (A.), 1905. — L'eau d'alimentation de Montpellier : étude sur la source du Lez. *Imp. Serre et Roumégous*, Montpellier.
- BIGOT (L.), 1957. — Biogéographie des Lépidoptères de la Provence occidentale. *Vie et Milieu*, VII, fasc. 4.
- DEBAUCHE (H.-R.), 1958. — Problèmes de biocénétique. *Revue des questions scientifiques*, Louvain.
- GIACOMINI (V.) et SACCHI (F.), 1952. — Sui rapporti fra raggrupamenti animali et vegetali nella biocenosi. *Arch. bot.*, XXVIII, fasc. 3.
- HARANT (H.), 1929. — Les Hirudinées. *Imp. Déhan*, Montpellier.
- KONTKANEN (P.), 1950. — Sur les diverses méthodes de groupement des récoltes dans la biocénétique animale. *Vie et Milieu*, I, fasc. 2.
- MACAN (T.-T.), 1958. — Methods of sampling the bottom fauna in stony streams. *Ass. int. limnol. théor. et appl.*, Stuttgart, n° 8.
- MANN (K.-H.), 1954. — The ecology of the british fresh-water leeches. *The Journ. of anim. ecol.*, XXIV, n° 1.
- MANN (K.-H.), 1957. — A study of the population of the leech *Glossiphonia complanata*. *The Journ. of anim. ecol.*, XXVI, n° 1.
- NISBET (M.), 1958. — Compte rendu des séances de travail de la section française de l'Ass. int. limnol. théor. et appl. Biarritz.
- PAWLOWSKI (L.-K.), 1955. — Observations biologiques sur les Sangsues. *Bull. soc. sc. et lettr. de Lodz*, VI, fasc. 5.
- PERRET (C.-E.), 1924. — Monographie du lac des Taillières. *Thèse*, Neuchâtel.
- WAUTIER (J.), 1952. — Introduction à l'étude des biocénoses. *Imp. Ferréol*, Lyon.

OBSERVATIONS SUR LE BIOTOPE
ET LA BIOLOGIE DU SCORPION AVEUGLE :
BELISARIUS XAMBEUI E. Simon

par Michèle AUBER (1)

Le *Belisarius xambeui* E. S. est un Scorpion aveugle de la famille des Chactidae, voisin par la taille et l'aspect général des représentants du genre *Euscorpius*.

Sa distribution géographique est très restreinte; il est en effet localisé dans les massifs calcaires du Vallespir et des environs immédiats du Canigou, ainsi que dans le nord de la province de Gérone en Espagne.

En 1895 un « petit scorpion aveugle » fut signalé par APFELBECK de la faune d'une caverne de « grande altitude » du sud de la Bosnie (région présentant les caractères du Karst). Mais aucune précision n'est apportée sur cette capture.

Le biotope du *Belisarius* n'a été défini jusqu'ici que très incomplètement. Classiquement signalé des grottes d'En Britxot (2) et de Sainte-Marie (3) à La Preste (Pyrénées-Orientales) ainsi que de la grotte de Montbolo (4) près d'Arles-sur-Tech (Pyrénées-Orientales), il fut capturé dans d'autres localités des Pyrénées-Orientales « sous des pierres très enfoncées » et « dans la terre même à plus de 50 cm de profondeur » (5) (Prats-de-Mollo, Amélie-les-Bains, Prades, Vernet-les-Bains).

SIMON le signale du territoire de Conat et de la vallée de Quillan où il fut capturé pour la première fois par XAMBEU : « sous des pierres, en avril ».

(1) Reçu le 7 novembre 1958.

(2) JEANNEL (R.), juil. 1911. — DELAMARE DEBOUTTEVILLE, juillet 1957. — AUBER (M.), août 1957.

(3) JEANNEL (R.), juil. 1911. — DELAMARE DEBOUTTEVILLE.

(4) JEANNEL (R.), 1915 — DELAMARE DEBOUTTEVILLE.

(5) VACHON (M.), 1944.

Récemment, en septembre 1957, M. de MIRÉ (6) récolta 7 exemplaires de *Belisarius* dans une petite forêt, non loin du col d'Ares près de Prats-de-Mollo (Pyrénées-Orientales). Ces exemplaires me furent aimablement communiqués par M. DELAMARE DEBOUTTEVILLE.

Après de nouvelles recherches effectuées dans la forêt d'Ares, dans la grotte d'En Britxot et dans une nouvelle station au col de Soous (près de Prats-de-Mollo), je crois pouvoir préciser quelque peu l'écologie du Scorpion aveugle du Roussillon.

DESCRIPTION DES DIFFÉRENTS BIOTOPES

GROTTE D'EN BRITXOT.

Située à 1 250 mètres d'altitude sur le flanc sud, sud-ouest du massif calcaire dominant l'établissement thermal de La Preste (Pyrénées-Orientales), la grotte présente un asile de fraîcheur remarquable sur ce flanc aride et ensoleillé, couvert de petits buis. Malgré mes recherches aux alentours de la grotte, je n'ai jamais trouvé de *Belisarius*, même sous les pierres très enfoncées. C'est seulement dans les éboulis calcaires constituant le sol et les parois de la caverne qu'il est possible de le capturer. Le Scorpion aveugle se tient dans les anfractuosités obscures et humides laissées entre les pierres.

Conditions microclimatologiques :

Mesures effectuées le 28 août 1958, à 18 heures 30 après une journée très ensoleillée.

Température de l'air ambiant à l'extérieur de la grotte.	20°
Température dans l'antichambre de la grotte	
à 20 cm au-dessus du sol	13°
Température du sol à 1 cm de profondeur	12°5
Température du sol à 20 cm de profondeur	12°
Degré hygrométrique de l'air ambiant à l'extérieur ...	52 %
Degré hygrométrique à 20 cm de profondeur dans les éboulis de la grotte	94 %

Le *Belisarius* est assez rare dans cette grotte, et je ne suis jamais parvenue à récolter plus d'un ou deux exemplaires à chacune de mes visites.

(6) Je remercie très vivement M. P.-B. DE MIRÉ qui a bien voulu me signaler la station du col d'Ares et me faire part de ses captures.

COL D'ARES.

Le *Belisarius* se trouve dans une petite forêt de hêtres à sous-bois de buis, située sur le flanc nord d'un pignon calcaire à 1.500 mètres d'altitude environ. Le site est humide et froid, très fréquemment envahi par les nuages qui passent au-dessus du col d'Ares.

La forêt est dense et peu pénétrable. Le sol est couvert d'un épais tapis de feuilles mortes et de larges plaques de mousses.

En soulevant la mousse et les feuilles, on découvre des éboulis calcaires dont les pierres de toutes tailles, mal assemblées par du terreau, laissent entre elles des cavités humides et sombres. Le *Belisarius* se capture soit dans ces cavités, soit plus profondément sous les pierres en contact avec le sol.

Conditions microclimatologiques :

Mesures effectuées à 12 heures par temps ensoleillé le 29 août 1958.

Température de l'air ambiant	18°
Température du sol à 20 cm de profondeur	12°
Degré hygrométrique de l'air	55 %
Degré hygrométrique du sol à 20 cm de profondeur ...	95 %

COL DE SOOUS.

A 1450 mètres d'altitude, non loin du col de Soous (près de Prats-de-Mollo), j'ai découvert une nouvelle station de *Belisarius* dont le site et le biotope sont tout à fait semblables à ceux de la forêt d'Ares.

Sur le flanc nord, nord-ouest d'un pignon calcaire se trouve un bois de hêtres dense avec quelques châtaigniers et noisetiers et sous-bois de buis. Le sol est constitué d'éboulis moussus dans lesquels se trouve le scorpion aveugle.

Il est remarquable de constater que dans toutes les stations considérées, un certain nombre de facteurs sont constants; on peut donc estimer que ce sont ces derniers qui conditionnent impérativement la possibilité d'existence du *Belisarius* dans ces biotopes.

Tout d'abord, tant dans les grottes que dans les forêts, l'animal habite des espaces laissés libres entre les pierres des éboulis calcaires; ces interstices sont importants et forment de véritables petites galeries qui communiquent entre elles, malgré la terre qui s'insinue entre les blocs. Dans ces microcavernes règne une obscurité totale, facteur important, car le *Belisarius* est très lucifuge.

La température de ce milieu oscille autour de 12° C; en été, ceci est réalisé dans les grottes quelles que soient l'orientation et l'altitude, et dans les forêts de hêtres situées en altitude et orientées nord ou nord-ouest. Il serait intéressant d'effectuer ces mesures pendant la saison froide.

Le degré hygrométrique est très élevé dans les grottes du fait d'une infiltration d'eau à peu près constante, et dans les forêts, par des pluies et des brouillards très fréquents, ainsi que par la végétation dense (arbres, buissons, tapis de mousses et de feuilles) qui couvre le sol et limite ainsi la dessiccation par l'insolation et le vent.

On est donc amené à penser que dans la région du massif du Canigou, le *Belisarius Xambeui* doit pouvoir se trouver chaque fois que cet ensemble de conditions est réalisé : terrain calcaire avec éboulis, température relativement faible, et humidité constante, presque saturante.

ÉTHOLOGIE

Lors de mes récoltes de matériel, j'ai eu l'occasion de faire un certain nombre d'observations sur le comportement du *Belisarius*, observations que j'ai complétées par la suite en suivant les phénomènes de parturition et le développement des jeunes en terrarium.

Deux individus (non loin du stade adulte) furent capturés sous des pierres alors qu'ils dévoraient une proie; il s'agissait pour l'un d'un Diploure Campodé et pour l'autre d'un Myriapode non adulte du genre *Polydesmus*. Ces petits animaux étant très abondants dans les mousses et les feuilles du biotope du *Belisarius*, il est probable qu'ils sont les éléments les plus fréquents de sa nourriture.

En terrarium, les *Belisarius* adultes acceptent des mouches, de jeunes sauterelles vertes, ainsi que des grillons domestiques; les jeunes individus sont nourris de Collemboles et de grillons néonates.

Les proies doivent être offertes vivantes; cependant les adultes acceptent des grillons fraîchement tués; les jeunes se nourrissent volontiers dès leur première mue de mouches dilacérées. Le *Belisarius* se déplace lentement, les pinces tendues vers l'avant, explorant en aveugle ce qui se présente devant lui. Lorsqu'il détecte une proie, il la saisit rapidement et la porte à ses chélicères pour la dévorer. Il ne la pique que lorsqu'elle se débat trop violemment; son venin semble aussi efficace que celui de l'*Euscorpius*.

Reproduction.

La période où la femelle est fécondée n'est pas connue. Elle ne doit pas être aussi restreinte que pour d'autres scorpions (juin-juillet pour *Buthus occitanus* du sud de la France); en effet, les 6 femelles en gestation de mon élevage mirent au monde leurs petits à différents mois de l'année (septembre, octobre, novembre et mai). Si l'on suppose que la durée de gestation est à peu près identique pour tous les individus (la captivité ne semblant pas perturber ni retarder la parturition chez cette espèce), la fécondation aurait lieu à des périodes assez variables de l'année.

D'autre part, il est remarquable que les portées soient constituées d'un nombre relativement réduit de jeunes (de 5 à 24 contre une quarantaine chez *Euscorpius* et jusqu'à 65 chez *Buthus occitanus*). Ces phénomènes d'étalement de la période de reproduction et de réduction du nombre de jeunes sont classiques chez d'autres animaux cavernicoles, notamment chez les araignées (PAGE, 1931).

La mise-bas s'effectue de façon apparemment continue pendant 24 heures. Dans deux cas, deux et trois individus s'ajoutèrent aux autres un jour plus tard.

Les jeunes se dégagent seuls du chorion, puis grimpent sur le dos maternel où ils se fixent à l'aide des ventouses dont sont munies leurs pattes. Ce sont de minuscules pullus, très peu actifs, incapables de regagner leur support s'ils s'en détachent accidentellement.

La mère reste pratiquement immobile tout le temps qu'elle porte sa progéniture.

C'est seulement 26 à 28 jours après leur naissance, aux abords de la première mue, que les pullus commencent à s'agiter (dans un cas le phénomène se produisit au bout de 20 jours). Ils semblent maigrir et leur teinte passe du blanc nacré au jaunâtre; parfois quelques-uns tombent de la mère; dans un cas, toute la nichée est descendue au sol avant de muer. L'exuviation dure environ 6 heures, elle est simultanée chez tous les pullus (7). A la fin, toutes les exuvies se trouvent rassemblées en un paquet; les jeunes groupent toujours leurs mues de cette façon, tant chez *Belisarius* que chez *Euscorpius* et *Buthus occitanus*.

Dès la mue terminée, les jeunes sont très actifs; s'ils sont restés sur le dos de la mère, ils descendent au sol où ils demeurent environ une journée sans s'écarter toutefois des pattes de la mère; de toutes façons ils remontent ensuite sur son dos, même s'ils ont mué à terre. Il semble donc qu'aux abords de la première mue, une migration vers le sol s'impose. Ce n'est que 48 heures plus tard qu'ils commencent un à un à quitter définitivement le support maternel pour se disperser dans le terrarium.

Les jeunes *Belisarius* sont plus élancés; on note la disparition des ventouses des pattes et leur remplacement par des griffes. Ils sont de couleur blanc-jaunâtre avec les pinces brunes.

Développement.

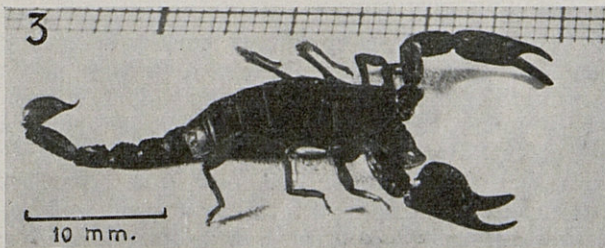
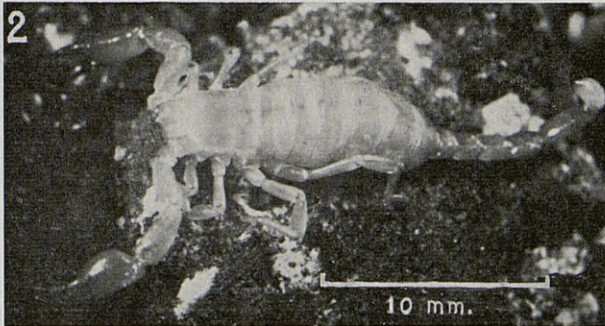
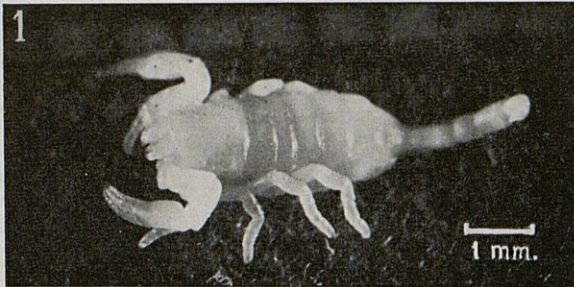
Comme chez beaucoup de scorpions, le développement semble s'étaler sur plusieurs années.

Au cours de la première année, le jeune *Belisarius* subit trois mues; les différents stades ont la durée suivante :

(7) La simultanéité de la mue des pullus a été observée à plusieurs reprises chez *Buthus occitanus* par M. DELAMARE DEBOUTTEVILLE et moi-même. Je l'ai également constatée chez *Euscorpius carpathicus*.

1 ^{er} âge (pullus)	environ	26 jours
2 ^e âge		2 mois
3 ^e âge		7 mois

Je n'ai pas encore pu observer les stades suivants étant donné la lenteur du développement. Cependant, les tailles des divers individus capturés m'ont permis de distinguer au moins 9 stades différents.



Belisarius xambeui S.

Fig. 1. — Pullus de 11 jours.

Fig. 2. — Jeune du stade (VIII ?) photographié dans son biotope.

Fig. 3. — Femelle adulte.

	Longueur totale (en mm)	Longueur de la pince (en mm) (8)	
Stade I (pullus)	6	1,35	
Stade II	6,4 à 7,7	1,75	
Stade III	7,8 à 9,2	2	
Stade IV	8,3 à 9,9	2,2	
♀ {	Stade (VII ?)	15,5	4,1
	Stade (VIII ?)	19	4,9
	Stade (IX ?)	25 à 27	6,2
	Stade (X ?)	27 à 31	7,1
	Stade (XI ?)	35 à 37	8,5
♂ Adulte (?)	48	11,2	

(La longueur totale, céphalothorax + abdomen + postabdomen, est très variable, surtout dans les premiers stades, selon l'état digestif de l'individu mesuré.)

En supposant que la croissance des scorpions s'effectue de façon régulière (comme c'est le cas pour les Crustacés et les Insectes), il est possible, malgré le faible nombre des mesures, de calculer pour un organe donné la raison de la progression géométrique suivant laquelle s'effectue la croissance; la forme et la taille de la pince semblant être très peu fluctuantes pour les divers individus de même stade et de même sexe, j'ai adopté ces mesures pour évaluer les divers stades. La raison probable de la progression serait 1,2 et il y aurait 11 stades; il manquerait donc deux stades (V et VI) sur le tableau précité.

Afin d'éviter les variations sexuelles, les mesures retenues pour les cinq derniers stades sont seulement celles d'individus ♀. Cependant, tout ceci reste très hypothétique, les mesures ayant été effectuées sur un nombre d'individus relativement restreint.

D'autre part, j'ai pu constater que les femelles de 27 mm de long (stade X?) sont déjà en état de se reproduire de même que les femelles du stade suivant. S'agirait-il d'un phénomène de néoténie, ou bien d'une mue postnuptiale comme il en existe chez certains Arachnides (Mygales, Filistates), Myriapodes, ainsi que chez certains Crustacés?

Les stades X et XI se distinguent non seulement par la différence de taille, mais encore par la teinte des téguments, nettement plus clairs pour les individus du stade X, ainsi que par la forme des pinces, nettement plus large chez les individus du stade XI.

(8) La longueur des pinces (mesurée à la pointe sèche) : distance séparant le sommet de l'angle postérieur latéro-externe de la main et de l'extrémité du doigt fixe.

Il n'est pas encore possible d'évaluer la durée du développement de façon approximative, mais je me propose, dans un travail ultérieur, de décrire les différents stades ainsi que le cycle complet du *Belisarius*.

BIBLIOGRAPHIE

- APFELBECK (V.), 1895. — Sur la faune des cavernes de Bosnie et d'Herzégovine. *Spelunca*, *Bull. Soc. Spéléol.*
- BERLAND (L.), 1929. — Scorpions, in Faune de France, R. Perrier. (Delagrave), Paris, p. 12.
- BERLAND (L.), 1932. — Les Arachnides. (Lechevalier), Paris.
- BORELLI (A.), 1924. — Descrizione del Maschio del *Belisarius Xambeui* Sim. *Public. de la Junta de Cienc. Nat. Barcelona*, IV, 9.
- FAGE (L.), 1931. — Essai sur l'évolution souterraine et son déterminisme. *Biospeologica* (5^e série), *Arch. Zool. exp. et gén.*, LXXI.
- JEANNEL (R.) et RACOVITZA (E.-G.), 1900. — XV, Énumération des grottes visitées. *Biospeologica* (5^e série), *Arch. Zool. exp. et gén.*, V.
- JEANNEL (R.), 1926. — La Faune cavernicole de la France. (Le Chevalier), Paris.
- SCHULTZE (W.), 1927. — Biology of the large philippine forest Scorpion. *Philip. Journ. Sc.*, XXXII, p. 375-90.
- SIMON (E.), 1879. — Les Arachnides de France, VII, p. 114.
- VACHON (M.), 1944. — Remarques sur le Scorpion aveugle du Roussillon : *Belisarius Xambeui* E. S. *Bull. Mus. Paris* (2^e série), XVI, 5, p. 298-305.

NOTES SUR LE TRÉMATODE HÉMIURIDE
STERRHURUS FUSIFORMIS Lühe 1901
ET SUR SA CERCAIRE
(?*CERCARIA VAULLEGEARDI* Pelseneer 1906) (1)

par Alain G. CHABAUD et Yvonne CAMPANA-ROUGET

En septembre 1958, presque tous les petits *Gobiidae* ou *Labridae* qui sont pêchés le long de la jetée qui se trouve en face du Laboratoire Arago à Banyuls, hébergent une métacercaire. Celle-ci n'est pas enkystée, mais au contraire encapsulée autour du tube digestif ou dans le foie, par une réaction tissulaire plus ou moins lâche; parfois même, la métacercaire reste libre. Le pourcentage d'infestation est assez homogène, car un très grand nombre de poissons sont parasités, mais ils hébergent rarement plus de 10 métacercaires et nous n'avons pas constaté d'infestations massives. Nous n'avons pas constaté non plus l'existence de capsules calcifiées ou contenant des cadavres de métacercaires; elles sont toutes parfaitement vivantes. Ces métacercaires ne portent jamais d'œufs, mais leur organisation est très avancée et la portion antérieure du tractus génital déjà bien organisée. Il n'y a donc aucune hésitation à les rattacher par analogie morphologique au *Sterrhurus fusiformis* Lühe 1901, Distome qui parasite de façon quasi constante l'estomac des Congres *Conger conger* (L.) de la région et dont l'existence a d'ailleurs été signalée depuis longtemps à Banyuls par Mathias (1934).

La découverte de la cercaire correspondante a été rendue facile par le fait qu'il existe au Laboratoire Arago un très grand aquarium dans lequel des Congres sont exposés au public depuis plusieurs années. Quelques espèces de Mollusques se sont établies dans cet aquarium et en particulier un Trochidé, *Gibbula varia.*, est abondant. Environ 80%

(1) Reçu le 17 octobre 1958.

des spécimens sont parasités par une cercaire cystophore qui se rapproche morphologiquement de *Cercaria vaullegeardi* Pelseener 1906, trouvée chez *Gibbula cineraria* L. (= *Trochus cinerarius*) à Wimereux « une seule fois en 10 ans sur des milliers d'individus ».

Aucune infestation expérimentale n'ayant été réalisée, le cycle évolutif de *Sterrhurus fusiformis* n'est pas établi de façon rigoureuse, mais les constatations rapportées plus haut nous semblent suffisamment probantes pour qu'il soit utile de donner à titre provisoire le schéma biologique suivant :

1^{er} Hôte : *Gibbula varia* (Trochidae) et peut être *Gibbula cineraria*.

PELSENEER (1906), bien qu'il n'ait pas vu la cercaire tout à fait mûre (rétractée et enclose dans la chambre caudale), a donné une description très précise de *Cercaria vaullegeardi*, et rien dans sa description ne s'oppose formellement à notre matériel. Il est cependant difficile d'affirmer l'identité des deux espèces car les filaments qui ornent la chambre caudale sont grêles, courts et tortueux, alors que sur notre matériel ils ont une base assez large, sont relativement rigides et souvent 3 ou 4 fois plus longs. Leur aspect sur les formes immatures, ne se rapproche pas non plus de la figure donnée par PELSENEER, mais il est très possible que celle-ci soit un peu schématique et l'identité des deux formes reste très vraisemblable.

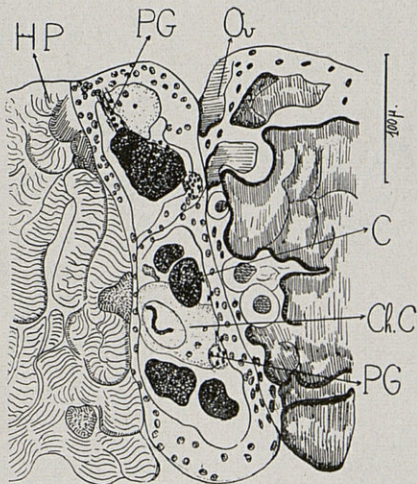


Fig. 1. — coupe histologique d'un pseudo-sporocyste, passant par l'extrémité antérieure. — C, corps de la cercaire. — Ch. C., chambre caudale de la cercaire. — H. P., hépato-pancréas. — Ov., ovaire. — P. G., poche gastrique du pseudo-sporocyste.

(1) Il est tout à fait anormal que les cercaires cystophores qui naissent habituellement dans des rédies puissent provenir de sporocystes. R.-Ph. DOLLFUS considère cet élément comme caractéristique du phylum. Sur le matériel vivant, nous n'avons pas vu trace de tube digestif, même sur des formes extrêmement

pancréas et se glissant dans la glande génitale et le long de l'intestin, atteint souvent de grandes dimensions (6 mm \times 200 μ). Il est formé de zones blanches en activité contenant des cercaires plus ou moins âgées, et de zones qui paraissent au contraire avoir cessé toute activité et sont rougeâtres. Il existe également très souvent des tubes entièrement rougeâtres, ne contenant plus aucune cercaire et dont l'évolution semble achevée. Le mode de formation des cercaires a été soigneusement étudié et figuré par PELSENEER et il est inutile d'y revenir. Dans la plupart des cas, le tube éjecteur se rétracte dans la chambre caudale plus rapidement que le corps de la cercaire. Lorsque l'on arrive, par écrasement

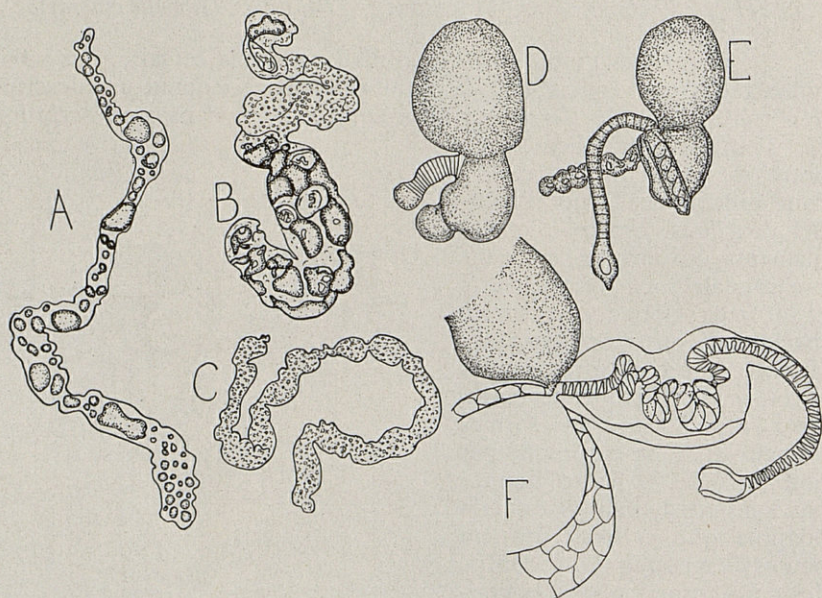


Fig. 2. — A, pseudo-sporocyste très jeune. — B, pseudo-sporocyste en activité. — C, pseudo-sporocyste âgé, vide. — D, cercaire en formation. — E, cercaire plus âgée. — F, appareil éjecteur extrait d'une cercaire presque mûre, par écrasement partiel.

(A, B : \times 62 ; C : \times 16 ; D, E, F : \times 300)

jeunes longues d'environ 300 μ . L'étude sur coupes sériées montre qu'il n'y a pas de pharynx, mais il semble cependant y avoir une poche gastrique. On constate en effet l'existence de petites granulations fines, dont l'ensemble forme un cylindre très fin et assez long (environ 300 μ sur un sporocyste long de 4-5 mm), limité par une paroi excessivement mince. Ce tube est en relation avec la surface à un endroit qui semble correspondre à l'extrémité antérieure. La formation est donc probablement une rédie dont le pharynx est atrophié et la poche gastrique rudimentaire et il vaut peut-être mieux dire « pseudo-sporocyste » que sporocyste.

ménagé, à extraire le tube éjecteur en voie de rétraction (fig. 2 F), on peut constater qu'il s'enroule à l'intérieur d'une chambre particulière, indépendante des deux parois de la chambre caudale.

Par la suite le corps de la cercaire qui possède déjà ses 2 ventouses bien formées pénètre et s'enroule à son tour dans la chambre caudale en avant du tube éjecteur et l'orifice d'invagination, au pôle antérieur, se ferme. Le prolongement caudal tombe, et la forme de la cercaire mûre correspond à l'ovoïde de la chambre caudale, dont les diamètres sont d'environ 110μ et 60μ . Il y a souvent 3 paires de filaments dont les plus longs atteignent 500μ , mais ces filaments sont très inconstants dans leur nombre et dans leur forme, ils peuvent être courts et épais.

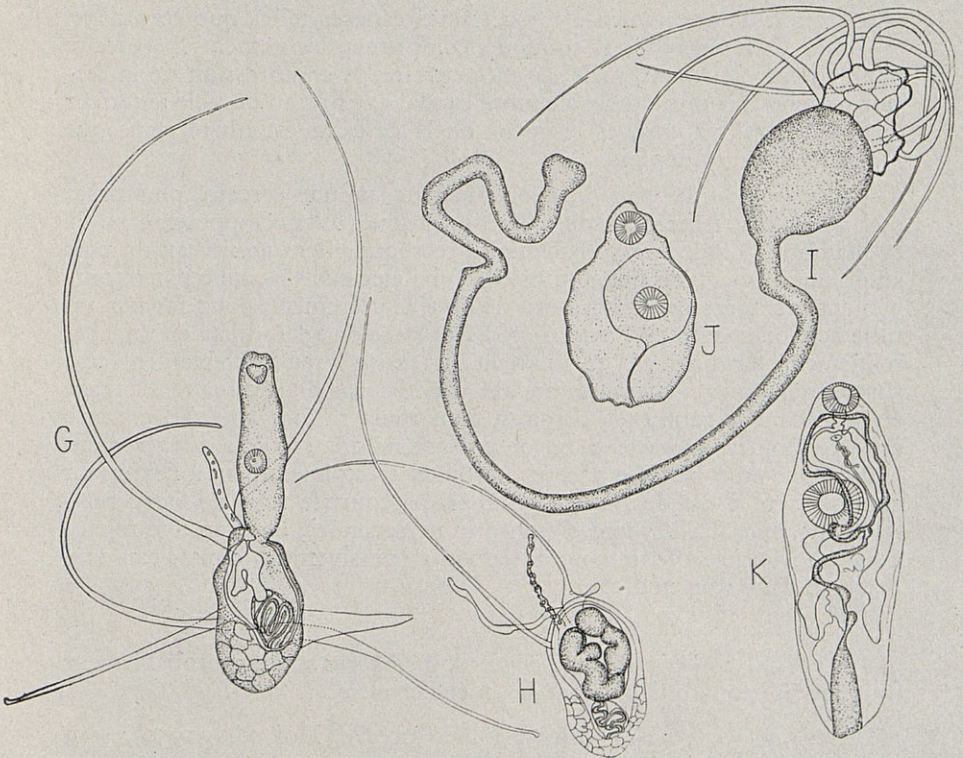


Fig. 3. — G, cercaire presque mûre. — H, cercaire mûre. — I, J, cercaire évaginée. — I, poche caudale vide après l'éjection. — J, corps de la cercaire ayant pris une forme trapue quelques secondes après avoir été étirée par le passage à travers le tube éjecteur. — K, métacercaire extraite d'une capsule trouvée chez *Gobius* sp.

(G, H, I, J : $\times 210$; K : $\times 40$)

2^{me} Hôte : Copépode (?).

De nombreux Copépodes Harpacticides, des Isopodes, des Amphipodes, des larves de Décapodes, des Annélides, etc... qui vivaient dans l'aquarium des Congres, au milieu de nombreuses Gibbules infestées ont été examinés pour y rechercher des métacercaires, mais cette recherche est restée négative. Il est remarquable de voir que les cercaires libres dans l'eau de mer, montent parfois à la surface et y restent fixées par les phénomènes de tension superficielle qui s'exercent sur les filaments. Il n'est donc pas impossible que ce soient des Copépodes pélagiques qui soient les hôtes intermédiaires.

Si la nature du 2^e hôte intermédiaire nous reste inconnue, il a été possible cependant d'observer une fois le mécanisme d'infestation par éjection de la cercaire. Pour certaines espèces telles que *Bunocotyle cingulata* Odhner 1928, il suffit de comprimer légèrement la cercaire pour obtenir l'éjection, mais ici au contraire, la compression de la cercaire amène la rupture de la chambre caudale au niveau du pôle antérieur (orifice d'invagination), et le corps de la cercaire est libéré, sans que le tube éjecteur se déploie.

Dans un cas cependant, probablement sur une cercaire plus mûre que les autres, le mécanisme d'éjection a joué. L'enveloppe externe de la chambre caudale et les filaments se recroquevillent au niveau du pôle antérieur, alors qu'au pôle opposé, le tube éjecteur s'évagine par retournement en doigt de gant, et se déplisse entièrement pour former un tube cylindrique souple, long de 700 μ et large de 15 μ , dilaté en un léger renflement terminal. A ce moment, il existe vraisemblablement une surpression dans la chambre caudale, car le corps de la cercaire s'engage aussitôt dans le tube et le parcourt dans toute sa longueur. La cercaire est à ce moment très étirée, et son passage ne dilate qu'assez légèrement le diamètre du tube. Elle n'est pas projetée très violemment à l'extérieur comme dans le cas de *Bunocotyle*, mais parcourt le tube de façon relativement lente (en l'espace d'environ une seconde), et se trouve rejetée avec une force suffisante pour parcourir passivement dans l'eau une distance d'environ 200 μ .

3^{me} Hôte : *Gobius* spp., *Blennius* spp., *Labrus* spp., et probablement tous les poissons qui ingèrent les métacercaires.

Ces métacercaires, comme l'a bien précisé DOLLFUS (1950), sont incluses dans des capsules conjonctives réactionnelles produites par l'hôte, et non dans des kystes secrétés par la cercaire. Ce phénomène de l'encapsulation des métacercaires chez un troisième hôte a été signalé à plusieurs reprises chez les Hémiurides (cf. DOLLFUS 1955, p. 567) mais l'on peut se demander s'il ne faut pas, selon les espèces, distinguer 2 phénomènes un peu différents :

Dans certains cas (ex. : *Dinurus breviductus* Looss 1907, parasite de Coryphènes) les métacercaires enkystées semblent simplement des adultes égarés chez un hôte anormal (*Clupea*); elles ont une diapause très imparfaite, produisent fréquemment des œufs, et semblent dégénérer rapidement (SZIDAT 1950).

Dans d'autres exemples [*Lecithochirium gravidum* Looss 1907, *L. rufoviride* (Rud. 1819), *Synaptobotrium caudiporum* (Rud. 1819), etc... signalés en particulier par LOOSS 1907 et par NICOLL 1914] et dans le cas qui nous occupe, on signale plus rarement la progénèse; dans notre espèce, nous n'avons pas observé ce phénomène, mais il est possible de voir des métacercaires plus ou moins avancées dans leur développement; il n'y a donc pas ici non plus de diapause absolument stricte; cependant le développement paraît extrêmement lent, et la survie semble très prolongée. Donc s'il est possible, du point de vue de la physiologie du parasite, de parler encore d'un « adulte jeune égaré », du point de

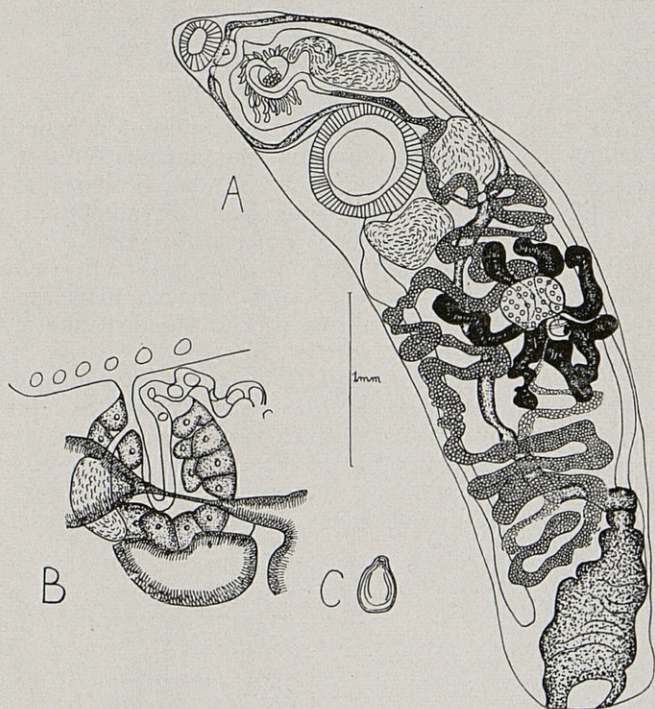


Fig. 4. — *Sterrhurus fusiformis* adulte. — A, vue ventrale. — B, détail du carrefour génital. — C, œuf. (A : échelle/mm. B, C : $\times 300$).

vue écologique, il nous semble indispensable de considérer le poisson qui héberge cette forme, comme un véritable 3^e hôte, car, s'il est peut-être possible d'infester expérimentalement les Congres directement avec les métacercaires du Copépode, l'abondance extrême dans la nature des métacercaires encapsulées, nous semble indiquer que le Congrè s'infeste abondamment en mangeant les poissons 3^e hôte, et que ceux-ci sont indispensables à la conservation du parasite.

Les métacercaires encapsulées sont longues d'un peu plus d'un millimètre. La situation des organes et leurs dimensions respectives correspondent déjà tout à fait à ce que l'on voit chez l'adulte, mais les glandes génitales sont encore très peu développées.

4^{me} Hôte : *Conger conger* (L.).

Les Congres sont abondants dans la région et presque tous hébergent dans l'estomac de nombreux spécimens de *Sterrhurus fusiformis* (I).

RÉSUMÉ

Bien que nous n'ayions réalisé aucune infestation expérimentale, les observations faites sur des Poissons spontanément infestés et sur les Mollusques qui vivent dans l'aquarium où sont conservés les Congres semblent suffisamment probantes pour que l'on admette l'existence de 4 hôtes dans le cycle évolutif de *Sterrhurus fusiformis*.

Le 1^{er} hôte est le Trochidé *Gibbula varia*; la cercaire se développe à l'intérieur de pseudo-sporocystes (sans pharynx, mais avec poche gastrique rudimentaire). Elle est très proche ou identique à *Cercaria vaullegeardi* Pelseneer 1906.

Le 2^e hôte reste inconnu, mais le mécanisme de mise en liberté du corps de la cercaire à travers le tube éjecteur peut être suivi *in vitro*.

De nombreux poissons de familles variées hébergent la métacercaire qui est encapsulée et semble en diapause partielle. Nous pensons donc que, au moins du point de vue écologique, les Poissons doivent être considérés comme des 3^{es} hôtes indispensables à la conservation de l'espèce.

Les Congres (4^e hôte) hébergent l'adulte.

*Institut de Parasitologie
Faculté de Médecine de Paris
et Laboratoire Arago
Banyuls-sur-Mer.*

(I) Nous remercions très vivement notre maître R.-Ph. DOLLFUS d'avoir bien voulu vérifier la détermination de ce Distome.

RÉFÉRENCES

- DOLLFUS (R.-Ph.), 1950. — Hôtes et distribution géographique des cercaires cystophores. *Ann. parasit.*, XXV, 276-296, fig. 1-15.
- DOLLFUS (R.-Ph.), 1955. — Métacercaire progénétique de *Derogenes* (Trematoda *Hemiuroidea*) chez un Copépode parasite de Poisson. *Vie et Milieu*, V, 565-568, fig. 1.
- LOOSS (A.), 1907. — Beiträge zur Systematik der Distomen. Zur Kenntniss der Familie *Hemiuridae*. *Zool. Jahrb. System.*, XXVI, 63-180, pl. vii-xv.
- MATHIAS (P.), 1934. — Sur quelques Trématodes de Poissons marins de la région de Banyuls. *Arch. zool. exper.*, LXXV, 2^e vol. Jub., fasc. 33, 567-581, fig. 1-6.
- NICOLL (W.), 1914. — The Trematodes of Fishes from the English Channel. *J. mar. biol., assoc.*, Plymouth, n. s., X, 466-505, fig. 1-6.
- PELSENEER (P.), 1906. — Trématodes parasites de Mollusques marins. *Bull. biol. France-Belgique*, XL, 5^e série, 161-186, pl. VIII-XII, fig. 1-54.

NOTES SUR L'ACCOUPEMENT ET LA PONTE
CHEZ *CROCOTHEMIS ERYTHRAEA* Brullé
(*ODONATA, LIBELLULIDAE*) (1)

par P. AGUESSE

Bien que cette belle espèce d'Odonates soit très largement répandue en Europe méridionale, sa biologie et son comportement restent encore presque totalement inconnus. En dehors de SAINT-QUENTIN (1932) qui décrit la ponte d'après l'observation d'une seule femelle, les seuls détails connus traitant du comportement de *Cr. erythraea* Brullé 1832 sont ceux rapportés par SCHUSTER (1956). Cependant, cet auteur ne put faire progresser beaucoup nos connaissances, n'ayant effectué qu'un court séjour en Camargue à la fin de la période de vol de cette intéressante espèce.

Notre étude est basée uniquement sur des observations de terrain, effectuées en Camargue, entre le mois de mai 1955 et celui de septembre 1957. Il sera donc utile de la compléter, par la suite, par des séries d'expériences telles que celles réalisées par C. BUCHHOLTZ pour les *Calopteryx* et les *Platycnemis*, ou par N.-W. MOORE pour quelques Anisoptères européens (*Libellula*, *Orthetrum*, *Sympetrum*, *Aeschna* et *Anax*), ou enfin par M.-E. JACOBS pour des *Plathemis* et *Perithemis* américains. Seule une telle expérimentation permettra de découvrir les « déclencheurs » responsables de l'accouplement.

La longue période de vol de *Crocothemis* permet d'effectuer aisément de nombreuses observations au cours d'une même année : il n'est pas rare de rencontrer les premiers individus dès le 20 avril (1957 par exem-

(1) Reçu le 7 octobre 1958.

ple) et d'en voir encore dans les premiers jours d'octobre. Le nombre des individus est cependant sujet à variation, tant au cours de l'année que d'une année à une autre : je ne veux pas entrer ici dans le détail du cycle annuel; je me contenterai d'indiquer qu'en 1955 cette espèce était particulièrement abondante, alors qu'en 1956 elle était plutôt rare; en 1957, la densité de peuplement, inférieure à celle de 1955, était cependant supérieure à celle de 1956. Ces comptages fréquents sur quelques emplacements de 25 mètres carrés situés dans des biotopes différents m'ont permis d'effectuer des comparaisons d'une année à une autre. La densité maxima fut ainsi notée le 29 août 1955 avec 34 individus posés sur 25 mètres carrés, sur une plage avec quelques *Scirpus maritimus*, en bordure de la Baisse Salée; le 26 août 1957, il n'y avait, sur cette même plage, que 12 individus, 9 mâles et 3 femelles.

Comme tous les Libellulidae, *Cr. erythraea* passe une grande partie de son temps posé soit à terre, soit sur des branches ou des tiges. Ceci explique (MOORE, 1952 a) les grandes densités parfois observées. Les mâles, comme les femelles, vivent de cette façon, guettant leurs proies qui consistent essentiellement en Diptères (1) (*Lucilia caesar*, *Syrphus balteatus*, *Aedes detritus*, *Ephydra* sp., Chironomides indéterminés) mais aussi en Lépidoptères tels que *Rhodometra anthophilaria* et en Odonates (*Ischnura elegans* et *pumilio*).

Bien que le cycle journalier d'activité ne me soit qu'imparfaitement connu pour cette espèce, il est sûr que la reproduction n'a pas lieu à n'importe quel moment de la journée. Il semble, comme cela est le cas chez de nombreuses espèces, que certaines heures soient préférées : presque toutes mes observations tendent à montrer que le maximum d'accouplement se situe aux heures les plus chaudes. Ceci ne constitue pas un cas général chez les Odonates, au moins en Camargue : le *Coenagrion pulchellum* V. d. L. par exemple (Zygoptère) ne s'accouple que le matin par journée ensoleillée, tout comme *Lestes macrostigma* Eversm. (Zygoptère). Le maximum de couples s'observe pour ces deux espèces, vers 10 heures et vers 9 heures, respectivement. Par temps couvert, il est possible de rencontrer des accouplements l'après-midi : le 28 mai 1957, au marais du Grenouillet, j'ai observé *L. macrostigma* accouplé sous la pluie entre 14 et 16 heures; environ 60 % de la population se trouvait accouplée. Il semble que pour *Cr. erythraea*, le maximum se situe vers 15 heures; dès 10 heures il est cependant possible de rencontrer des couples, tout comme vers 17 heures. Si ce fait n'a que relativement peu d'importance dans l'observation directe, il est bien évident qu'au contraire il prend toute sa valeur pour des expériences sur des individus captifs : les « réponses » notées auront obligatoirement des significations différentes suivant l'heure de l'expérience.

(1) Les Diptères et Lépidoptères m'ont été déterminés par L. BIGOT, que je remercie.

La prise de la femelle de *Crocothemis* par le mâle est d'une observation difficile; je l'ai vue sur des lieux de ponte, dans des colonies voisines (quelques mètres), et, plus rarement, dans d'autres emplacements situés à plus de 100 mètres du bord de l'eau. A terre, le mécanisme de la saisie est le suivant : tandis que tous les individus posés semblent guetter des proies, une femelle s'envole tout à coup, très rapidement, aussitôt poursuivie par un ou plusieurs mâles (5-6). Le vol est alors spécialement rapide et attire le regard de l'observateur. Les mêmes poursuites se produisent lorsque la saisie s'effectue sur un lieu de ponte. C'est, parmi les Odonates de Camargue, le seul que j'ai vu chasser ainsi sa femelle; chez les Libellulidés, une femelle n'est, en général, poursuivie que par un seul mâle. Certains *Sympetrum* mâles attaquent les femelles posées au lieu de les poursuivre.

La saisie de la femelle sur les emplacements de ponte est fréquente chez cette espèce. Dans tous les cas, les femelles ainsi poursuivies par un groupe de mâles, sont des individus en état de pondre. Les mâles, qui « perdent » leurs femelles presque immédiatement après la copulation, se trouvent nombreux à voler au-dessus de l'eau. Dès qu'une femelle survient, ou dès qu'un mâle en aperçoit une en train de pondre, il se précipite sur elle, bientôt suivie par d'autres mâles. La copulation ne s'en suit pas toujours, alors qu'une femelle « prise » à terre s'accouple invariablement. Sur le lieu de ponte, le mâle qui a réussi à prendre une femelle « en tandem » fait des efforts répétés pour s'accoupler, courbant brusquement son abdomen; mais sa partenaire reste souvent sans réaction, maintenant son abdomen dans le prolongement du thorax.

Malgré de nombreuses observations, il m'est impossible de dire à quel moment précis les mâles remplissent de sperme leurs pièces accessoires.

Quand le tandem arrive à proximité du lieu de ponte, marais d'eau peu salée ou rizière à végétation peu dense (mai-juin), son comportement va varier suivant les circonstances météorologiques : beau temps calme ou beau temps venteux. Je n'ai jamais observé l'accouplement de cette Libellule par temps couvert et venteux, alors qu'un nombre restreint d'individus s'accouple par temps couvert s'il n'y a pas de vent.

Dans le premier cas, les « tandems » arrivent directement sur les lieux de ponte, sans marquer aucun temps d'arrêt. Au-dessus de l'eau, le couple vole sur place et prend la position « in copula » : la durée de cette position varie de 7 à 15 secondes, cette dernière durée étant la plus fréquente. L'accouplement peut être interrompu par l'intervention d'un autre mâle; dans ce cas, après un court vol en tandem, le couple se replace « in copula » un peu plus loin, toujours en volant sur place. Il peut arriver que le couple fasse, dans cette position, un court déplacement au-dessus de l'eau, pour éviter d'autres Libellules (*Anax parthenope*, *Orithetrum cancellatum*). La copulation est alors prolongée de

quelques secondes. JACOBS (1955) distingue, chez un Libellulidae américain (*Perithemis tenera* Say), des mâles à copulation prolongée et des mâles à copulation brève; la femelle, d'après cet auteur, ne jouerait aucun rôle dans la durée de cet acte. Il est très possible qu'il en soit de même chez les mâles de *Crocothemis*, mais des marquages individuels seraient indispensables pour s'en assurer. A d'autres égards, *Cr. erythraea* se rapproche d'ailleurs de la Libellule américaine en question : les durées moyennes de copulation par exemple (17 secondes chez *Perithemis*, 15 chez *Crocothemis*) sont voisines et, dans les deux espèces, la séparation du couple s'effectue immédiatement après la copulation. C'est en effet ce que j'ai observé pour *Cr. erythraea*, bien que SCHUSTER affirme que les couples reprennent alors la position en tandem. Dans tous les cas où j'ai observé ce comportement, il était manifestement dû au dérangement causé par d'autres Odonates. Il faut d'ailleurs noter à ce sujet que WILLIAMSON (1899) et NEEDHAM (1929) ont écrit que *Perithemis* pondait en tandem, ce qui implique que les sexes ne se séparaient pas après la copulation, comme c'est le cas dans les genres voisins *Celithemis* et *Sympetrum*. D'après JACOBS, l'explication de cette divergence réside dans un comportement anormal, également observé chez *Crocothemis* et dont j'ai déjà parlé, à savoir les « faux-tandems ». Ceux-ci, sont constitués par des femelles « reprises » par des mâles pendant la ponte. Comme dans le cas des *Sympetrum*, le mâle, en courbant son abdomen, entraîne alors le corps de la femelle dans des mouvements verticaux qui ressemblent, à la régularité près, à des mouvements de ponte.

Dès que le couple est disjoint, la femelle vole quelques fractions de seconde sur place, pendant que le mâle se porte soit légèrement en arrière, soit, au contraire, en avant. La ponte s'effectue alors, la femelle frappant la surface de l'eau avec l'extrémité de son abdomen, comme chez tous les Libellulidés.

Pendant la ponte, le mâle attaque tout autre mâle qui approche de sa partenaire, mais il le poursuit, en règle générale, si loin qu'il perd alors sa femelle qui continue à pondre « sans protection ».

La ponte dure un temps variable, rarement supérieur à une minute : la femelle procède par bonds, avançant d'environ un mètre sans pondre, puis s'arrêtant pour frapper la surface de l'eau au même endroit, ou parfois dans un rayon de quelques centimètres, faisant ensuite un nouveau bond, etc...

Il est difficile de compter les œufs expulsés par une femelle de *Crocothemis*. Après avoir observé de façon très précise le lieu où une femelle venait de frapper plusieurs fois de suite la surface de l'eau, je n'ai jamais pu trouver un seul œuf. Et ceci, aussi bien lorsqu'elle pondait sur l'eau libre que lorsqu'elle le faisait à des emplacements où la végétation très dense de *Myriophyllum spicatum* aurait dû les retenir en surface. SCHUSTER a compté des paquets de 30 à 50 œufs

déposés dans des tubes de verre par des femelles captives. Ces chiffres ont été reconnus exacts, mais ils ne prouvent point que, dans la nature, les femelles déposent leurs œufs par paquets. La fréquence même des mouvements de frappe de la surface de l'eau est trop rapide pour que les œufs aient le temps de s'agglomérer. Une femelle qui pond après capture rejette ses œufs 2 par 2, à des intervalles qui semblent être sensiblement les mêmes que ceux des mouvements de frappe. J'ai pu faire pondre, en laboratoire, quelques femelles de *Crocothemis*, en les maintenant au-dessus de cristallisoirs et j'ai observé de cette manière l'éjection des œufs. Pondus 2 par 2, ils restent séparés les uns des autres et se collent séparément sur le premier support qu'ils rencontrent lors de leur submersion.

Les nombres de frappes de la surface de l'eau par les femelles sont variables : pour certains individus, j'ai pu compter de 8 à 12 fois en 4 emplacements différents; pour d'autres, 5 à 7 fois en 1 ou 2 emplacements; pour d'autres enfin, jusqu'à 18-20 fois en 1 seul emplacement,

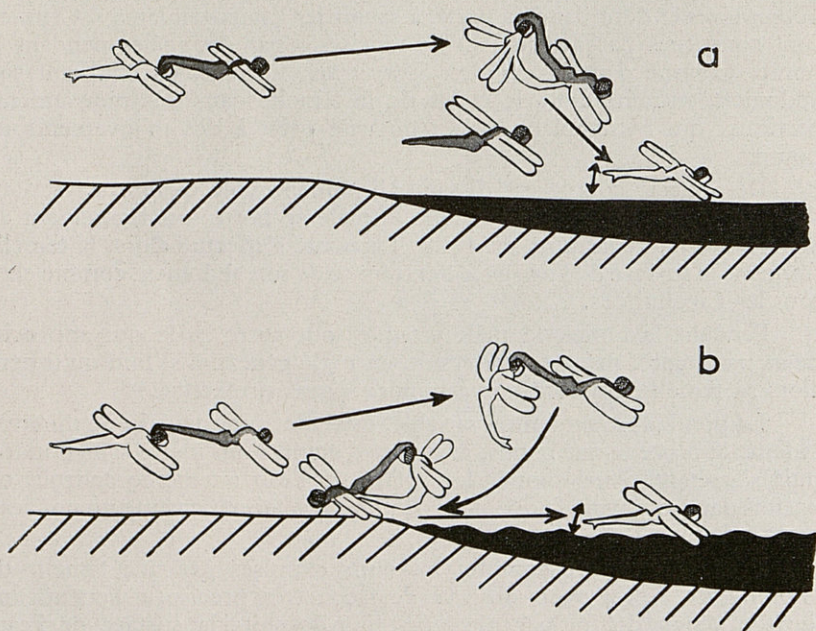


Fig. 1. — Schéma de l'accouplement et de la ponte chez *Crocothemis erythraea*. — a) par temps calme. — b, par vent violent. Les ♂ sont les individus en grisé et les ♀ les individus blancs.

8-10 fois en 1 ou 2 autres. Toutefois, il est difficile de donner des chiffres précis, de nombreuses femelles étant troublées dans leur ponte par des mâles qui tentent de s'accoupler avec elles.

Après la ponte, la femelle revient sur les berges et se pose à terre ou sur une branche, au soleil. Parfois, elle s'élève au-dessus de l'eau et se laisse déporter par le vent. Même après marquage à la peinture (443 individus, 194 ♂, 249 ♀), il m'a été impossible de retrouver plusieurs fois de suite les mêmes individus sur les lieux de ponte : les mâles disparaissent au cours de poursuites et les femelles s'éloignent après quelques minutes de repos. Il semble cependant que les femelles puissent revenir pondre sans qu'une nouvelle fécondation soit indispensable; CORBET (1957), suivant en cela MOORE, le suggère dans son étude d'*Anax imperator* Leach. Plusieurs femelles de *Crocothemis*, capturées à quelques centaines de mètres des lieux de ponte, ont toutes pondu des œufs qui ont éclos 11 jours plus tard. Ce sont ces œufs, déjà fécondés, qu'elles auraient pondus après une nouvelle copulation qui ne servirait, semble-t-il, qu'à déclencher une ponte immédiate et qu'à féconder les œufs pour une ponte ultérieure (24 heures plus tard, ou retour de la femelle seule sur les lieux de ponte quelque temps après l'accouplement?).

Dans le second cas, par temps ensoleillé mais fortement venteux, la copulation s'effectue de façon nettement différente. Seules les bordures des marais sont abritées du vent : aussi, les concentrations d'Odonates y sont-elles particulièrement importantes lorsque souffle le mistral. Les couples ne se forment qu'à proximité des lieux de ponte; le vol en tandem, après la saisie de la femelle, est donc extrêmement bref. C'est dans cette position que le couple arrive au-dessus de l'eau. Repoussé alors par le vent auquel il offre trop de prise dès qu'il essaie de se placer « in copula », il regagne la berge, toujours en tandem. Pendant ce trajet, il n'est pas rare de voir le mâle faire des efforts pour tenter de s'accoupler : je n'ai observé qu'un seul couple (sur plus de 150 notés) qui ait réussi à se mettre « in copula » au-dessus de l'eau et qui ait alors parcouru quelques mètres ainsi avant de se poser à terre. Tous les autres n'ont réussi à s'accoupler qu'en arrivant sur la berge à l'abri du vent. Dès que les conjoints sont dans cette position, ils se posent au sol, à un endroit bien ensoleillé. Les 2 individus restent ainsi accouplés pendant une durée sensiblement plus longue que lorsque la copulation a lieu au-dessus de l'eau. A plusieurs reprises, j'ai noté des durées d'accouplement de 17 à 26 secondes. Il est probable que ceci est dû à la température ambiante, nettement plus basse que celle qui est la règle dans le cas d'un temps beau et calme.

Après la copulation, les 2 individus se séparent entièrement en s'élevant à quelques centimètres au-dessus du sol. Le mâle se porte en avant de la femelle ou se pose à côté d'elle, mais il disparaît dès que survient un autre mâle. La femelle se pose à terre à quelques centimètres de l'emplacement de copulation. Après s'être reposée pendant un temps

TABLEAU COMPARATIF
DU COMPORTEMENT DE QUELQUES LIBELLULIDÉS EUROPÉENS ET AMÉRICAINS (copulation et ponte)

Espèces	accouplement	copulation	entre copulation et ponte	ponte
<i>Cr. erythraea</i>	en vol	commencée en vol, peut se continuer à terre. moy. = 15 sec.	jamais de tandem; parfois, repos de la ♀ à terre.	immédiate, seule protégée ou non.
<i>O. cancellatum</i>	en vol avec chute à terre.	commencée en vol, se continue posée. moy. = 10-15 mn.	vol en tandem et séparation.	non immédiate, seule, « protégée ».
<i>S. striolatum</i> et <i>fons-colombei</i>	en vol, parfois tentatives à terre.	commencée en vol, se continue posée. moy. = 10-15 mn.	vol en tandem.	non immédiate, en tandem, le plus souvent.
<i>P. tenera</i>	en vol ou posé.	commencée en vol, se continue posée moy. = 17 sec.	jamais de tandem, « guidée » vers le lieu de ponte.	immédiate, seule, guidée et protégée.

variable mais qui ne dépasse que rarement 5 minutes, elle reprend son envol et se dirige vers l'eau où elle pond comme lorsque le temps est calme.

La seule présence du vent modifie donc la séquence des « temps » de l'accouplement chez *Crocothemis erythraea*. Si le temps est calme, la ponte suit immédiatement la copulation qui s'effectue en vol; dans le cas contraire, le couple se pose à terre et la femelle effectue seule la ponte après un repos d'une durée voisine de 5 minutes. La séquence des « temps » de l'accouplement n'est donc pas rigidement pré-déterminée, mais est influencée par les conditions écologiques.

Avec les représentants du genre *Libellula*, les *Crocothemis* appartiennent aux espèces dont la durée de copulation est courte, inférieure à une minute. Tous les autres *Libellulidae* européens ont un temps de copulation supérieur à 5 minutes et qui atteint très souvent 10 minutes.

En ce qui concerne la ponte, elle peut s'effectuer, chez les *Libellulidae* européens, soit en tandem, soit, une fois que la femelle est seule, « protégée » ou non par le mâle. En cela, les *Crocothemis* se distinguent du genre *Sympetrum* qui est cependant très proche morphologiquement; ils se rapprochent par contre des *Orthetrum* dont la morphologie est nettement différente.

Le comportement de *Cr. erythraea* diffère donc de celui observé pour d'autres genres de *Libellulidae* européens; il semble, par contre, assez voisin de celui noté par JACOBS pour l'espèce américaine *Perithemis tenera*.

RÉSUMÉ

Crocothemis erythraea s'accouple essentiellement aux heures chaudes; les mâles poursuivent les femelles, les « saisissent » au vol et arrivent au bord des marais en tandem. Suivant les conditions météorologiques, la copulation a lieu au-dessus de l'eau et en vol; la ponte de la femelle seule, protégée ou non par le mâle, suit immédiatement (temps ensoleillé et sans vent); ou bien la copulation débute en vol et s'achève à terre, la femelle allant ensuite pondre seule, après un repos de quelques minutes (temps ensoleillé, mais avec vent violent). Suivant la température, la durée de la copulation varie de 7 à 26 secondes. Ce comportement et ses anomalies sont ensuite comparés avec ce qui est actuellement connu pour d'autres *Libellulidae*, tant européens qu'américains.

*Travail de la Station Biologique
de la Tour du Valat.*

BIBLIOGRAPHIE

- AGUESSE (P.), 1955. — Note préliminaire sur les Odonates de Camargue. *La Terre et la Vie*, IV, actes de la Réserve.
- BUCHHOLTZ (C.), 1951. — Untersuchungen an der Libellen-Gattung *Calopteryx* Leach unter besonderer Berücksichtigung ethologischer Fragen. *Zeitschr. für Tierpsychol.*, VIII, 273-293.
- BUCHHOLTZ (C.), 1955. — Eine vergleichende Ethologie der Orientalischen Calopterygiden (Odonata) als Beitrag zu ihrer systematischen Deutung. *Ibid.* XII, 364-386.
- BUCHHOLTZ (C.), 1956. — Eine Analyse des Paarungsverhaltens und der dabei wirkenden Auslöser bei den Libellen *Platycnemis pennipes* Pall. und *Pl. dealbata* Klug. *Ibid.*, XIII, 13-25.
- CORBET (P.-S.), 1957. — The life-history of the Emperor dragonfly *Anax imperator* Leach (Odonata : Aeschnidae). *Journ Anim. Ecol.*, XXVI, 1-69.
- GRASSÉ (P.-P.), 1942. — Les rassemblements de sommeil des Hyménoptères et leur interprétation. *Bull. Soc. Ent. France*, XLVII, 142-148.
- JACOBS (M.E.), 1955. — Studies on territorialism and sexual selection in dragonflies. *Ecology*, XXXVI, 4, 566-586.
- LIEFTINCK (M.-A.), 1934. — An annotated list of the Odonata of Java. *Treubia*, XIV, 4.
- MOORE (N.-W.), 1952 a. — On the so-called « territories » of dragonflies (Odonata : Anisoptera). *Behaviour*, IV, 85-100.
- MOORE (N.-W.), 1952 b. — Notes on the oviposition behaviour of the dragonfly *Sympetrum striolatum* Charpentier. *Ibid.*, 101-104.
- MULLER (A.), 1871. — Notes on the oviposition of *Libellula (Sympetrum) flavivola* Linné. *Ent. Month. Mag.*, VIII, 361-384.
- RICHARDS (O.-W.), 1927. — Sexual selection and allied problems in the Insects. *Biol. Rev.*, II, 4, 298-360.
- SCHUSTER (R.), 1956. — Beitrag zur Biologie der mediterranen Libelle *Crocothemis erythraea* Brullé (Odonata). *Deutsche Ent. Zeitschr.*, N. F., III, Heft 1, 81-83.

NOUVELLE OBSERVATION
SUR LE DIMORPHISME TENTACULAIRE
CHEZ LES ACTINIES

par Jean-Pierre DUFAURE (1)

Un phénomène curieux de dimorphisme tentaculaire est connu chez certaines Actinies. Il se manifeste par la présence de un ou plusieurs tentacules des premiers cycles ayant un calibre plus épais, un pouvoir d'élongation important, et présentant un cnidome tout à fait différent de celui existant dans les autres tentacules. Il a été montré chez *Diadumene cincta* (2) que ce tentacule « atypique » résulte d'une transformation secondaire et réversible d'un tentacule typique. Connu seulement chez les *Diadumenidae*, ce phénomène a été retrouvé chez une *Sagartiidae* (3). Nous venons de le mettre en évidence chez une autre espèce de cette même famille des *Sagartiidae*. Les observations se rapportent à deux individus appartenant à l'espèce *Cereus pedonculatus* (PENNANT) et provenant de la région de Banyuls.

Une première Actinie de taille importante (diamètre de la base : 4 cm, hauteur de la colonne : 5 cm), se signalait par le fait que plusieurs tentacules voisins de la bouche présentaient une grande élongation et effectuaient les mouvements de « recherche » bien connus chez *Diadumene*. Cependant, lorsqu'ils avaient repris une longueur normale, ces tentacules ne se différenciaient en rien, de par leur aspect, des autres tentacules de la couronne. Des frottis effectués à partir de tentacules en élongation d'une part, et de plusieurs tentacules ordinaires d'autre part, nous ont montré des différences de cnidome absolument caractéristiques. Les tentacules ordinaires renferment des basitriches, des amastigophores microbasiques et des spirocystes; dans le tentacule

(1) Reçu le 25 octobre 1958.

(2) J.-P. DUFAURE, 1958. — *C. R. Acad. Sci.*, 246, p. 2176.

(3) J.-P. DUFAURE, 1958. — *C. R. Acad. Sci.*, 246, p. 3666.

particulier on ne retrouve aucun de ces constituants mais 2 types de nématocystes bien différents, tout à fait semblables aux atriches et holotriches de *Diadumene*, aux atriches de type 1 et 2 de *Sagartia troglodytes*. Il s'agit d'un tentacule atypique tel qu'il a été défini précédemment. Les nématocystes sont, semble-t-il malgré des difficultés d'obser-

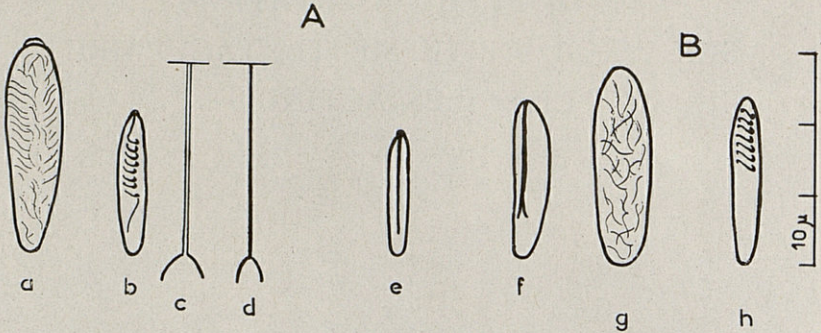


Fig. 1. — Nématocystes des tentacules de *Cereus*. — A) 1^{er} individu. *a* et *b* : atriches de type 2 et 1 non dévaginés. — *c* et *d* : type 2 et 1 dévaginés (filament). — *e* et *f* : basitriche et amastigophore microbasique du tentacule typique. — B) 2^e individu. *g* et *h* : atriches de type 2 et 1.

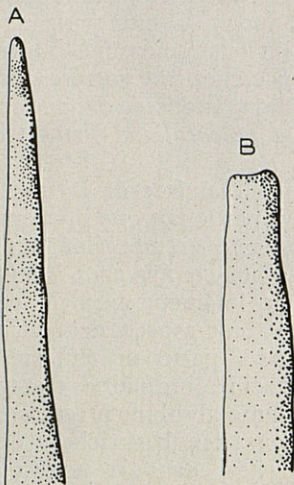


Fig. 2. — A) tentacule typique. — B) tentacule atypique (2^e individu).

vation, des atriches et nous maintiendrons pour les décrire la dénomination déjà employée (2). Les capsules ont sensiblement la même forme que chez *Diadumene* et *Sargatia*. La longueur des nématocystes de type I va de 20 à 28 μ , la taille la plus fréquente étant 24 μ , la largeur moyenne est de 3,5 μ . Pour les nématocystes de type 2, la longueur varie entre 27 et 34 μ , la taille moyenne est de 31 μ pour la longueur, 8 μ pour la largeur. Des coupes histologiques pratiquées dans un de ces tentacules ont montré que, comme chez *Sagartia* et *Diadumene*, les nématocystes se répartissent d'une façon caractéristique : les atriches de type 1 forment une seule assise à la périphérie de l'ectoderme alors que les atriches de type 2 occupent une portion sous-jacente de l'ectoderme.

Une autre observation concerne une Actinie de petite taille (diamètre de la base 1,5 cm environ). Après quelques jours d'élevage au laboratoire, nous avons vu se différencier 2 tentacules atypiques de la manière suivante : un tentacule ordinaire se raccourcit et s'épaissit, sa forme devient tronconique, une invagination se dessine à son extrémité et il prend une teinte gris-blanc plus claire et plus uniforme que la coloration initiale. 24 h après 2 autres tentacules se sont différenciés. Ces 4 tentacules appartenaient au verticille le plus interne sans qu'il soit possible

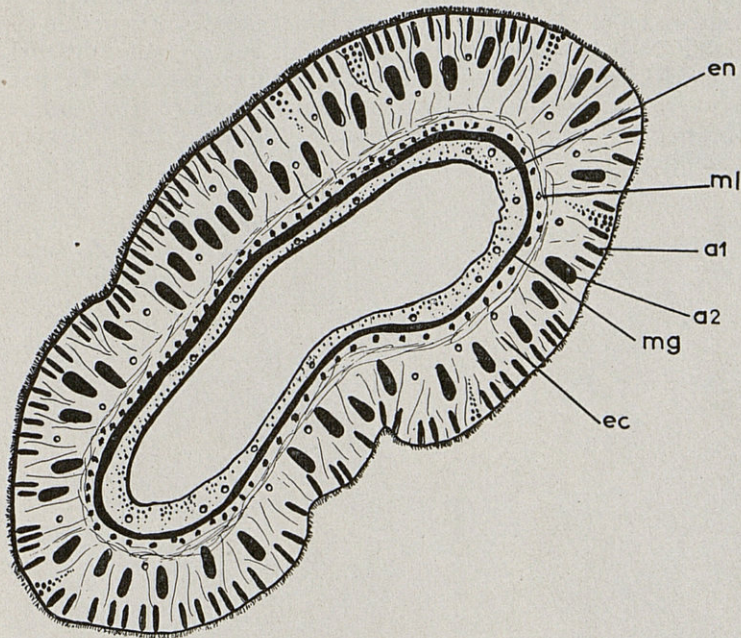


Fig. 3. — Répartition des atriches dans l'ectoderme du tentacule atypique (d'après une coupe transversale). — *a1* et *a2* : atriches de type 1 et 2; *ec* : ectoderme; *en* : endoderme; *mg* : mésoglée; *ml* : musculature longitudinale.

de distinguer s'ils étaient de premier ou de deuxième cycle. 3 jours après ces observations un des tentacules présentait une grande élongation et effectuait les mouvements de « recherche ». Les éléments du cnidome ont été étudiés sur le frais, dans les meilleures conditions, et incontestablement les 2 types de nématocystes sont des atriches. En ce qui concerne le type 1 la longueur la plus fréquente se situe entre 20 et 21 μ , les longueurs extrêmes des capsules sont 19 et 25 μ ; la longueur

des nématocystes de type 2 va de 26 à 35 μ , 31 μ est la longueur moyenne. La répartition de ces capsules dans l'ectoderme est identique à celle précédemment décrite.

L'allure des tentacules atypiques au repos n'est pas la même dans les 2 cas. Nous pensons que chez le 1^{er} individu étudié les tentacules étaient en cours de différenciation; nous avons en effet montré chez *Diadumene* que le tentacule atypique en fin d'évolution reprenait un aspect de tentacule typique mais conservait quelques semaines encore son pouvoir d'élongation et son cnidome aberrant avec cependant une densité plus faible de nématocytes; nous avons constaté histologiquement que dans un tentacule du 1^{er} spécimen la densité des atriches de type 2 était faible. Nous avons été surpris par le fait que les tailles des atriches sont sensiblement différentes pour les 2 Actinies étudiées. Le nombre d'individus examinés est insuffisant pour répondre aux différentes hypothèses que l'on peut envisager pour expliquer ce fait. Nous reviendrons ultérieurement sur cette question.

*Laboratoire Arago
et Laboratoire de Zoologie
de Clermont-Ferrand*

ASCIDIÉS RÉCOLTÉES SUR LES CÔTES D'ALGÉRIE
PAR LE « PROFESSEUR LACAZE-DUTHIERS » (1952) (1)

par Jean-Marie PÉRÈS

Au cours de sa campagne de l'été 1952 sur les côtes d'Algérie le navire de recherches « Professeur Lacaze-Duthiers » a effectué vingt stations benthiques. Six d'entre elles seulement ont fourni des Ascidiés dont l'étude fait l'objet de la présente note.

Les espèces récoltées sont au nombre de 14, dont une doit être considérée comme nouvelle, au moins dans l'état actuel de nos connaissances.

- Cystodytes dellechiajei* (D. V.), A 18.
Pseudodistoma arnbacki nov. sp., A 18, A 30, A 15.
Amaroucium albicans M. Edw., A 15.
Amaroucium areolatum D. Ch., A 18.
Trididemnum tenerum Verr., A 15.
Didemnum maculosum (M. Edw.), A 16, A 18, A 30, A 15, A 17
et f. *asperum*, A 18.
Polysyncraton lacazei (Giard), A 16, A 15.
Diplosoma listerianum (M. Edw.), A 18.
Diazona violacea Sav., A 30.
Ascidia mentula O. F. M., A 18.
Ascidiella pellucida Ald. et Hanc. — A 41.
Polycarpa pomaria (Dav.), A 30.
Microcosmus sulcatus (Coq.), A 18.
Pyura microcosmus (Sav.), A 18.

(1) Reçu le 5 décembre 1958.

La liste par stations s'établit comme suit :

- A 15.** — (14 juin 1952) $\varphi = 35^{\circ} 55' 20''$ N. — G = $0^{\circ} 18' 40''$ W.
Drague à patins. Sable et Gravier. - 75 m.
Pseudodistoma arnbacki, *Amaroucium albicans*, *Trididemnum tene-
rum*, *Didemnum maculosum*, *Polysyncraton lacazei*.
- A 16.** — (16 juin 1952) $\varphi = 35^{\circ} 55' 20''$ N. — G = $0^{\circ} 19' 30''$ W.
Drague rectangulaire. Fonds coralligènes, 55 m.
Didemnum maculosum, *Polysyncraton lacazei*.
- A 17.** — (16 juin 1952) $\varphi = 35^{\circ} 55' 40''$ N. — G = $0^{\circ} 19' 50''$ W.
Drague rectangulaire, sable et gravier coquillier, 75-80 m.
Didemnum maculosum.
- A 18.** — (16 juin 1952) $\varphi = 35^{\circ} 57' 20''$ N. — G = $0^{\circ} 20' 00''$ W.
Drague rectangulaire, sable et gravier coquillier, 100-115 m.
Cystodytes delle chiajei, *Pseudodistoma arnbacki*, *Amaroucium areola-
tum*, *Didemnum maculosum* (typique et f. *asperum*), *Diplosoma listerianum*,
Ascidia mentula, *Microcosmus sulcatus*, *Puyra microcosmus*.
- A 30.** — (19 juin 1952) de $\varphi = 36^{\circ} 01' N.$ — G = $0^{\circ} 08' W.$
à $\varphi = 36^{\circ} 00' N.$ — G = $0^{\circ} 10' 30'' W.$
Chalut, sable, 90-105 m.
Pseudodistoma arnbacki, *Didemnum maculosum*, *Diazona violacea*,
Polycarpa pomaria.
- A 41.** — (19 juin 1952) de $\varphi = 36^{\circ} 36' 40'' N.$ — G = $2^{\circ} 07' 30'' E.$
à $\varphi = 36^{\circ} 36' 30'' N.$ — G = $2^{\circ} 02' 40'' E.$
Chalut, vase, 55-75 m.
Ascidella pellucida.

Cette collection n'appelle que peu de commentaires, car elle est trop restreinte pour fournir matière à des considérations concernant les exigences écologiques des diverses espèces. Elle n'en a pas moins son intérêt d'un point de vue strictement faunistique, d'autant que les renseignements sur la faune ascidiologique de l'Afrique du Nord-occidentale sont à peu près inexistantes, alors que le reste de la Méditerranée est relativement bien connu maintenant à ce point de vue.

Dans la partie systématique qui occupe les pages suivantes je ne mentionnerai pas toutes les espèces déjà indiquées plus haut mais seulement celles dont une quelconque particularité m'a paru devoir attirer l'attention.

PSEUDODISTOMA ARNBACKI nov. sp. (fig. 1).

Stations **A 15**, **A 18**, **A 30**.

Cormus d'aspect assez variable, se présentant tantôt comme un dôme élevé (50 mm de haut sur 20-25 mm de diamètre à la base), de couleur gris jaunâtre et sableux à la base (station **A 30**), tantôt sous la forme de têtes cylindriques blanchâtres, unies par une embase commune (station **A 15**). La tunique commune toujours translucide, est assez ferme surtout dans ses parties profondes; souvent très molle, presque glaiseuse, dans la partie superficielle. Cette partie superficielle molle doit correspondre (surtout sur les cormus des stations **A 15** et **A 18**) à une couche dans laquelle se trouvaient les thorax des zoïdes brusquement contractés par la fixation. Il semble qu'il y ait (cormus de la station **A 18**) au moment de la blastogénèse une véritable desquamation de toute la partie superficielle de la tunique après dégénérescence des thorax. Il n'y a pas de systèmes visibles.

Les zoïdes atteignent jusqu'à 16 millimètres de long (cormus de la station **A 15**). L'ensemble du thorax et de l'abdomen atteint au plus les $\frac{2}{5}$ ^e de la longueur totale, et l'abdomen est environ deux fois à deux fois et demi plus long, que le thorax. Ce caractère doit être souligné car il éloigne ces spécimens de *Ps.*

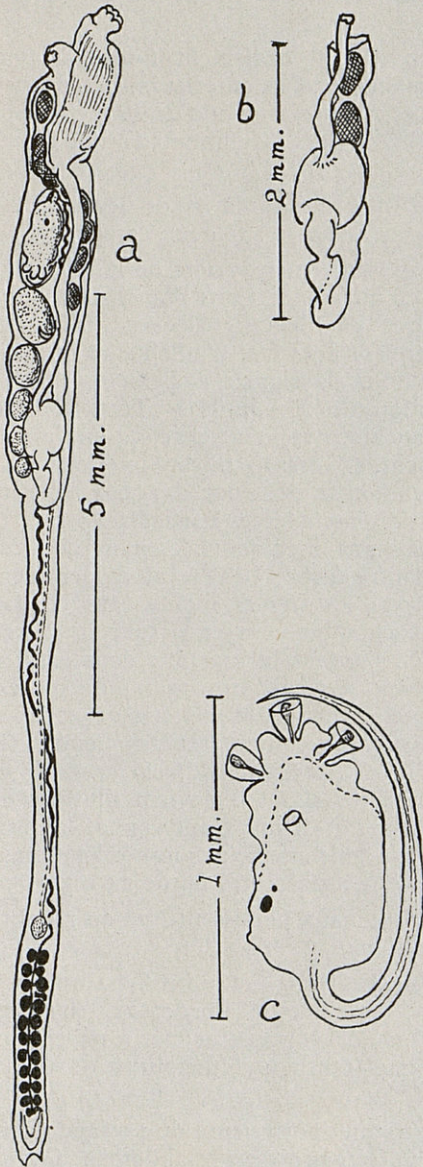


Fig. 1. — *Pseudodistoma arnbacki* n. v. sp. — a, zoïde entier. — b, anse digestive. — c, larve.

brieni Pérès (1949), *Ps. cyrnusense* Pérès (1952-1956), *Ps. africanum* Millar (1954), *Ps. antiojoja* Tokioka (1949), et même de *Ps. cereum* Michaels. (1954).

Siphon buccal 6-lobé ; siphon cloacal également 6-lobé, le plus souvent à lobes égaux ; très rarement les 3 lobes antérieurs sont un peu plus longs. La pigmentation orangée, si caractéristique de *Ps. cyrnusense* Pérès, est ici absente, et cette absence ne peut être imputée à une dissolution du pigment.

Il paraît y avoir 12 tentacules (peut-être jusqu'à 16) de deux ordres ; je n'ai pu m'assurer s'ils sont ou non disposés sur deux cercles.

Branchie à 3 rangs de trémas présentant en arrière de la troisième rangée un léger espace perforé plus ou moins net. Cette branchie présente deux remarquables particularités que j'ai déjà signalées à propos de *Ps. cyrnusense* (1956) et qui appartiennent peut-être d'ailleurs au g. *Pseudodistoma* dans son ensemble. TOKIOKA la signale également, sans la figurer toutefois, dans sa description de *Ps. antiojoja*. Tout d'abord les deux côtes transverses de la branchie présentent chacune une membrane mince, disposée horizontalement, et faisant saillie à l'intérieur de la cavité branchiale. Ensuite il faut noter la présence de deux longues languettes « raphéales » mais qui présentent cette particularité remarquable de n'être pas situées sur la ligne médiodorsale, mais décalées plus ou moins nettement sur le flanc gauche. Il s'ensuit évidemment qu'il devient très difficile de compter les trémas inclus dans chaque demi rangée. On ne peut en effet compter ceux-ci lorsque le thorax est opaque (ce qui est le cas) qu'en ouvrant la branchie dans le plan sagittal. Une fois cette section réalisée (avec plus ou moins de succès) on compte les trémas dans chaque demi-rangée en étirant celles-ci à l'aide de deux aiguilles et en utilisant comme repères l'endostyle et les languettes raphéales. Dans le cas de *Pseudodistoma arnbacki* et de *Ps. cyrnusense* ce dernier repère disparaît et il devient illusoire de parler de « demi-rangées » qu'on ne saurait définir étant donnée la position capricieuse des languettes. On est donc amené à compter les trémas d'une rangée complète : leur nombre m'a paru être ici de 24 à 30.

Les faisceaux musculaires longitudinaux paraissent être au nombre de 18 environ de chaque côté du thorax.

Tube digestif à torsion incomplète, long (cf. plus haut) pourvu d'un estomac à parois normalement lisses ; cet estomac peut, dans certaines conditions de fixation et d'état de cormus, acquérir un certain plissement longitudinal (parfois même transversal) dépourvu de valeur systématique.

Cœur situé bien entendu à l'extrémité postérieure du postabdomen. Gonades localisées dans la moitié postérieure du postabdomen. Ovaire immédiatement en arrière de la moitié du postabdomen, suivi par les

acini testiculaires qui vont jusqu'à l'extrémité du postabdomen, et dont le nombre peut atteindre 50-60. Les zoïdes sont en pleine reproduction sexuée et il y a de nombreuses larves incubées.

Remarques. — Les diverses espèces du g. *Pseudodistoma* actuellement décrites, et que j'ai énumérées plus haut sont encore assez mal connues. Une révision générale s'impose. En attendant que celle-ci soit entreprise, on peut je crois attirer l'attention sur les points suivants :

a) Le problème de la dissymétrie de la branchie avec décalage des languettes raphéales sur le flanc gauche doit être envisagé chaque fois qu'on trouve des spécimens d'une espèce de *Pseudodistoma*. L'importance de cette dissymétrie peut varier à l'intérieur d'une même espèce suivant les stations comme je l'ai constaté chez *Ps. cyrnusense*. De plus le décalage des deux languettes d'un même individu est généralement inégal.

b) L'ornementation de l'estomac ne peut être retenue pour la discrimination des espèces. L'estomac du g. *Pseudodistoma* est du type lisse et les inégalités qui peuvent apparaître sur sa surface sont uniquement fonction de phénomènes de contraction.

c) La longueur du postabdomen par rapport à l'ensemble du thorax et de l'abdomen ne paraît pas non plus être un critère de séparation des espèces. En revanche, je pense que dans une certaine mesure et pour des zoïdes de taille comparable, la longueur de l'anse intestinale par rapport au thorax pourrait être utilisée; c'est, en tous cas, sur ce caractère qui paraît assez constant et perceptible même en cas de contraction, que je me suis basé, pour faire au moins provisoirement, une nouvelle espèce pour les spécimens des côtes d'Algérie.

d) Il y aurait intérêt à étudier systématiquement les larves de *Pseudodistoma* qui m'ont paru présenter certains caractères primitifs (vésicules tunicales imparfaites en particulier).

AMAROUCIUM ALBICANS M. Edwards

Cette espèce, assez peu répandue en Méditerranée est ici représentée par un cormus ressemblant à un morceau de chou-fleur, extrêmement sableux, formé de têtes séparées, mais déformées par pression mutuelle. La tunique commune est incolore.

Les zoïdes, incolores également, atteignent 14 millimètres, et sont complètement immatures, à postabdomen très clair, généralement long, pauvre en cellules à réserves. La branchie est presque toujours à 14 rangs de trémas et le développement de l'anse digestive fait que la longueur de l'abdomen égale sensiblement celle du thorax. L'estomac est très typique avec 6 cannelures très marquées.

La languette cloacale caractéristique de l'espèce montre, même pour des zoïdes très voisins les uns des autres, de grandes variations. Tantôt elle est nettement triple, c'est-à-dire doublement fendue presque jusqu'à la base; tantôt au contraire seulement trilobée, à lobe médian plus long que les lobes latéraux.

DIPLOSOMA LISTERIANUM (M. Edw.)

(= *D. GELATINOSUM* Pizon)

Il est à noter que le spécimen de cette espèce récolté à la station **A 18** appartient à la forme typique dépourvue de toute pigmentation. Cette forme paraît nettement plus fréquente dans les dragages de l'étage circalittoral que dans les horizons superficiels où l'on récolte surtout les formes pigmentées (à pigment diversement réparti d'ailleurs).

DIDEMNUM MACULOSUM M. Edw.

Il faut attirer l'attention sur l'abondance extrême de cette espèce qu'aucune autre région de la Méditerranée ne m'a jamais fourni en aussi grand nombre.

*Station Marine d'Endoume,
Faculté des Sciences de Marseille*

BIBLIOGRAPHIE

- MICHAELSEN (W.), 1924. — Papers from Dr. Th. Mortensen's Expedition 1914-1916-XXII. Ascidiæ Krikobranchiæ von Neuseeland, den Chatham und den Auckland Inseln. *Vidensk. Medd. fra Dansk naturhist. Foren. Bd.* 77.
- MILLAR (R.-H.), 1954. — Pseudodistoma africanum n. sp. A new compound Ascidian from South Africa. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, XII, VII.
- PÉRÈS (J.-M.), 1949. — Contribution à l'étude des Ascidies de la côte occidentale d'Afrique. *Bull. Inst. Fr. Afr. Noire*, XI.
- PÉRÈS (J.-M.), 1952. — Ascidies de la roche littorale corse. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, VI.
- PÉRÈS (J.-M.), 1956. — Études sur le seuil siculo-tunisien. II. Ascidies. in Résultats Scientif. Campagne Calypso, II. *Annales Inst. Ocean.*, XXXII.
- TOKIOKA (T.), 1949. — Contribution to Japanese Ascidian Fauna. II. Notes on some Ascidians collected chiefly along the coast of Kii peninsula. *Publ. Seto Marine Biol. Lab.*, I, (2).

DOCUMENTS FAUNISTIQUES ET ÉCOLOGIQUES

QUELQUES OBSERVATIONS SUR LES PÉRIODES DE REPRODUCTION DE DIVERS INVERTÉBRÉS SUR LES FONDS A *HALARACHNION* DE LA RÉGION DE MARSEILLE

Au cours d'une étude sur les fonds à *Halarachnion* de la région de Marseille, j'ai noté pour un certain nombre d'espèces les dates de récolte de jeunes et de femelles chargées d'œufs et d'embryons.

Mes observations sont consignées dans le tableau suivant, où les femelles porteuses d'œufs ou embryons sont désignées par un rond (o), les formes juvéniles figurées par une croix (+). La forme stolonisée de Polychète est marquée par st.

La plupart des groupes et espèces figurés ont leur période de reproduction au mois de mai; cette constance est particulièrement évidente dans le cas des Crustacés Amphipodes et Décapodes.

Cette période de reproduction se situe donc à un moment où la température des eaux au niveau du fond est en pleine hausse : nous avons vu que la période de réchauffement des eaux débute dès fin février ou début mars (L. DEVÈZE, sous presse).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
BRYOZOAIRES												
<i>Cellaria</i> sp.										o		
<i>Crisia</i> sp.			o		o							
HYDRÖIDES												
<i>Nemertesia antennina</i> (Linné)						+						
<i>Nemertesia ramosa</i> (Lamou- roux)							o				o	
<i>Lytocarpia myriophyllum</i> (L.)											o	
<i>Clytia gracilis</i> (M. Sars) ..						+						
<i>Obelia dichotoma</i> (L.)			+									
POLYCHÈTES												
<i>Lagisca extenuata</i> (Grübe) .					+							
<i>Spinther miniaceus</i> Grübe ..					o							
<i>Syllis</i> sp.										st		
<i>Hyalinoecia tubicola</i> (O. F. Müller)					+							
<i>Polymnia nesidensis</i> (Delle Chiaje)		o	o									
<i>Polycirrus caliendrum</i> Clapa- rède				o								
ECHINODERMES												
<i>Antedon mediterranea</i> La- marck			?									
Ophiures diverses					+							
<i>Ophiothrix fragilis</i> Abildgaard					o							
<i>O. quinquemaculata</i> Delle Chiaje						o	o					
<i>Echinaster sepositus</i> Gray ...											+	
<i>Paracentrotus lividus</i> (La- marck)					+						++	
<i>Stichopus regalis</i> (Cuvier)...												+
MOLLUSQUES												
<i>Nucula sulcata</i> Bronn.						+					+	
<i>Saxicava arctica</i> Linné						+						
<i>Pecten jacobaeus</i> Linné		+	+			+						
<i>Chlamys opercularis</i> Linné .						+						
ASCIDIÉS												
<i>Microcosmus sulcatus</i> Coque- bert		+	+	+		+		+			+	
<i>Halocynthia papillosa</i> Linné							+				++	
AMPHIPODES												
<i>Perrierella audouiniana</i> (Bate)					o+	o						
<i>Ampelisca typica</i> (Bate)					o							
<i>Leucothoe incisa</i> D. Robert- son					o+							
<i>Monoculodes</i> sp.						o						

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
? <i>Melphidipella macra</i> (Norman)					o							
<i>Melita gladiosa</i> Bate					o							
<i>Aora typica</i> Krøyer					o							
<i>Phtisica marina</i> Slabber					o							
DÉCAPODES												
<i>Pandalina brevis</i> (Rathke)					o							
<i>Pontonia flavomaculata</i> Heller						o						
<i>Eupagurus cuanensis</i> Thompson					o							
<i>Galathea intermedia</i> Lillj. ..					o+							
<i>Ebalia tuberosa</i> Penn.					+							
<i>Macropipus</i> sp.					++							
<i>Pilumnus hirtellus</i> Linné ...	+				o							
<i>Pisa gibbsi</i> Leach			o		o+							
<i>Eurynome aspera</i> Pennant ..					+							
<i>Inachus dorsettensis</i> Roux ..					+							

Suzanne COSTA

UN APHRODITIEN NOUVEAU EN MÉDITERRANÉE, *SCALISSETOSUS ASSIMILIS* (Mc'Intosh) (1)

Cette espèce d'Aphroditien, comme dans l'Atlantique et les mers du Nord, vit à Banyuls sur un Echinide. La diagnose qu'en donne FAUVEL (1923) ne correspond pas entièrement à ce que j'ai observé moi-même. Je signalerai ces variations d'ailleurs sans grande importance, qui portent essentiellement sur les coloris de l'Annélide.

D'après la Faune de France de FAUVEL, *Scalissetosus assimilis* (Mc'Intosh) se trouve sur le test de deux *Echinus*, *E. esculentus* L. et *E. sphaera* O. F. Müller. Il s'agit en réalité d'une seule et même espèce, l'*E. esculentus* L. (KOEHLER, 1921). En Méditerranée, le genre *Echinus* est représenté par *E. acutus* Lck., la présence d'*E. melo* Lck. reste encore discutée. C'est sur des *E. acutus* capturés en chalutages côtiers, et à l'heure actuelle uniquement sur cette espèce, que j'ai rencontré à Banyuls *Scalissetosus assimilis*.

(1) Remis le 27 octobre 1958.

Conservés quelques jours en aquarium, l'hôte et surtout son commensal n'ont pas eu de comportement spécialement intéressant. L'Annélide montre évidemment une préférence très marquée pour la surface de l'*E. acutus*, mais, une fois sur le test de l'Echinide, ne présente pas d'attraction particulière pour telle ou telle région de l'hôte. Jamais, par exemple, je ne l'ai vu pénétrer dans la bouche de l'Echinide, comme le pratique *Acholoë astericola* sur diverses espèces d'*Astropecten*, d'après G. THORSON (in PARIS, 1955). Il ne semble pas non plus demeurer plus longtemps près du périprocte que sur les plaques ambulacraires et inter-ambulacraires qu'il visite indifféremment.

C'est la première fois à ma connaissance que cette espèce est signalée en Méditerranée; vu sa grande taille (2 cm environ), et son commensalisme relativement étroit avec une forme aussi banale qu'*E. acutus*, il est permis de se demander si sa pénétration en Méditerranée ne serait pas un fait récent, peut-être même actuel. Il semble en effet curieux qu'elle ait pu passer inaperçue en Méditerranée depuis sa description qui remonte à 1875; d'autant plus qu'on l'a souvent retrouvée en Atlantique. Cette arrivée récente d'espèces atlantiques en Méditerranée semble être aussi le fait de certains Echinodermes recueillis cet été à Banyuls par G. CHERBONNIER. Cependant, il ne s'agit là que d'une hypothèse, et il est regrettable que le littoral méditerranéen espagnol soit si peu prospecté, peut-être aurions-nous pu suivre la progression de cette espèce depuis Gibraltar jusqu'au golfe du Lion et même assister à l'apparition des caractères particuliers de coloration et de taille, qui ne sont peut-être au fond que le retentissement visible des modifications physiologiques à la vie en mer relativement plus chaude.

En effet, la coloration de mes exemplaires diffère notablement des données de la Faune de France, qui reprend les vieilles descriptions de Mc' INTOSH et de DE SAINT-JOSEPH (1876 et 1899).

Je n'ai pas observé de bande brune longitudinale sur le dos, pas plus que des palpes bruns. La face ventrale de mes individus était blanc opaque; les faces dorsale et latéro-dorsale, y compris la partie proximale des parapodes, sont d'un beau vert olive foncé; sur le dos de chaque segment, deux lignes de fins pointillés blancs se rejoignent sur la base du parapode et s'écartent légèrement sur le milieu du segment, suivant ainsi ses contours transversaux. Les élytres sont transparentes, sauf la partie postérieure et interne de la marge, où s'étale une bande d'un jaune verdâtre vif. Cette teinte claire tranche sur le vert foncé du dos. Les cirres, palpes et antennes sont blancs plus ou moins opaques suivant leur épaisseur, seul le fin filament qui les termine étant parfaitement translucide. Le pygidium porte deux longs urites, plus grands que les plus longs cirres dorsaux; la fragilité de ces appendices explique que FAUVEL ne les mentionne qu'avec un point d'interrogation. J'ai dénombré 50 à 55 sétigères sur les quelques échantillons recueillis, ce qui dépasse les chiffres cités par les auteurs. Cependant, les appendices parfaitement

glabres, et surtout la forme si curieuse des soies (en particulier le « petit bec très caractéristique » des soies ventrales dont parle DE SAINT-JOSEPH) permettent sans conteste d'assimiler mes échantillons au *S. assimilis*. Je ne pense pas que les différences ci-dessus exposées réclament la création d'une variété nouvelle, le seul caractère franchement différent des descriptions classiques étant la coloration du corps.

Les *E. acutus* qui portaient *Scalisetosus assimilis* à Banyuls ont été récoltés au chalut, par fond de vase sableuse à 50-60 mètres de profondeur. Ils sont très abondants sur ces fonds où ils accompagnent *Microcosmus sulcatus*, var. *Sabatieri* Roule, si fréquent, lui aussi, sur ces mêmes fonds.

Lucien LAUBIER

BIBLIOGRAPHIE

- FAUVEL (P.), 1923. — Faune de France : Polychètes Errantes.
KÖHLER (R.), 1921. — Faune de France : Echinodermes.
Mc'INTOSH (W.-C.), 1876. — On British Annelida. *Trans. Zool. Soc. of London*, IX.
PARIS (J.), 1955. — Parasitisme et Commensalisme chez les Annélides Polychètes. *Vie et Milieu*, VI, 4.
PÉRÈS (J.-M.), 1951. — Notes sommaires sur la répartition des Annélides Polychètes dans la région de Marseille. *Vie et Milieu*, suppl. n° 2.
SAINT-JOSEPH (Baron de), 1899. — Annélides Polychètes de la rade de Brest. *Ann. Sc. Nat. Zool.*, 3^e série, X.

NOUVELLE NOTE

CONCERNANT LE GENRE *PSEUDOHIMANTIDIUM* (1)

Ce n'est qu'après publication de notre première note sur le genre *Pseudohimantidium* (VOIGT, 1958), que nous avons eu connaissance d'un article de la plume du docteur Anton JURILJ, dans *Acta Botanica Croatica* (JURILJ, 1957),

Cet article, dans son résumé en langue française, attaque sans trop de ménagements les premiers auteurs de l'appellation générique *Pseudohimantidium*, déclarant que leur diagnose incomplète et inexacte, ne permettait pas l'établissement d'un nouveau genre.

(1) Reçu le 11 Janvier 1959.

Nous ne pouvons pas nous déclarer d'accord avec cette façon de raisonner; quoique la définition donnée du terme « genre » soit exacte ce que l'auteur en déduit nous conduirait à mettre de côté, sans classification définitive, nombre de nouvelles formes, en attendant d'en trouver de semblables, mais différant suffisamment pour établir une gamme plus ou moins étendue d'espèces, avant de les enregistrer.

Or, la Diatomée trouvée et décrite par HUSTEDT et KRASSKE (1941), portait, dans ses rangées de pores apicaux, des caractéristiques que l'on n'observe, ainsi développées dans aucun autre genre connu. Pour la situer, ne fut-ce que temporairement, dans nos classifications et faciliter ainsi d'autres recherches, il fallait bien en faire un genre nouveau, n'ayant pour le moment, qu'une seule espèce.

Que les auteurs de la publication originale aient ou n'aient pas observé toutes les particularités de leur Diatomée, ne modifie en rien ce principe. La science est habituée à n'avancer ainsi qu'à pas lents.

Dans notre note, nous avons décrit une variété « *minor* » de *Pseudohimanydium pacificum* basée sur la taille nettement plus réduite des nombreux exemplaires que nous avons observés et dont la longueur variait de 31-35 μ alors que celle indiquée par HUSTEDT et KRASSKE était de 47-78 μ . JURILJ ne donne que 15-20 μ pour les exemplaires de même provenance que les nôtres et qu'il nomme *Hormophora zavodnikia*. Pour la striation transversale de la valve, que nous avons trouvée sensiblement égale à celle de l'espèce type, c'est-à-dire environ 30 en 10 μ , JURILJ donne 36 en 10 μ .

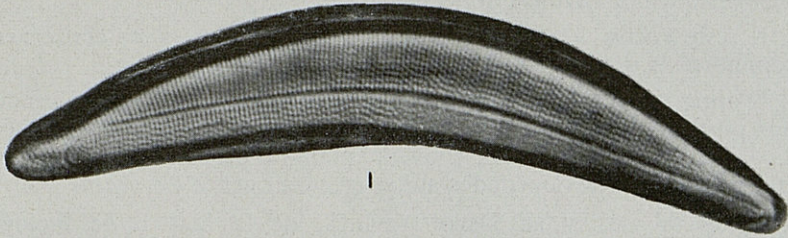
Presentant une erreur quelque part, car la figure donnée par JURILJ ne correspond pas à ses chiffres, nous avons également réexaminé l'autre espèce méditerranéenne (que JURILJ avait nommée « *rogalli* » et nous « *adriaticum* »).

La longueur de cette espèce est indiquée dans notre note comme variant de 85 à 106 μ alors que JURILJ donne 45-50 μ et à l'échelle de son dessin, 32 μ .

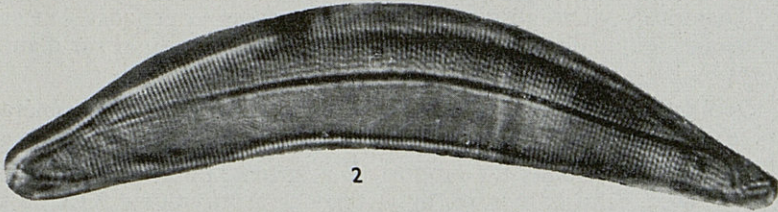
Il n'est naturellement pas permis de prendre trop au sérieux l'échelle d'une figure reproduite en imprimerie, mais l'écart nous semble quand même excessif. Les stries transversales sont ici 34 en 10 μ d'après JURILJ alors que nous n'en avons compté que 27-28.

Pour voir un peu plus clair dans la parenté de ces Diatomées. il aurait fallu pouvoir examiner de plus près un exemplaire de l'espèce originale « *pacificum* » et, après avoir regardé en détail un très grand nombre de préparations de Diatomées du plancton et des côtes de la Chine et des îles environnantes nous avons eu la chance de trouver un frustule complet de cette espèce, provenant de l'appareil digestif d'une holothurie prise sur la côte de l'île de Hai Nan et une valve solitaire, dans une récolte faite sur la plage de Wei Hai Wei, sur la côte du Chan Tong. Ces deux exemplaires montrent bien les dimensions, la striation

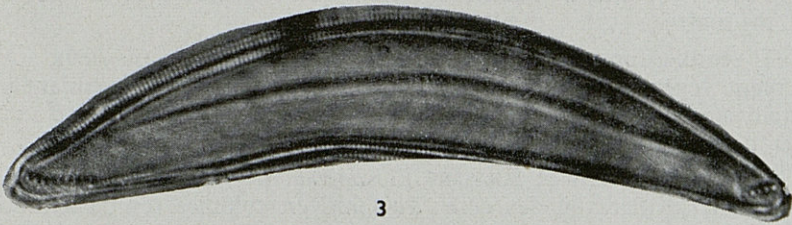
et les pores apicaux qui figurent dans la description donnée par HUSTEDT et KRASSKE, longueur $52,5 \mu$ largeur $9,5 \mu$ stries transversales 32 en 10μ finement pointillées; il s'agit donc bien d'une *Pseudohimantidium pacificum*.



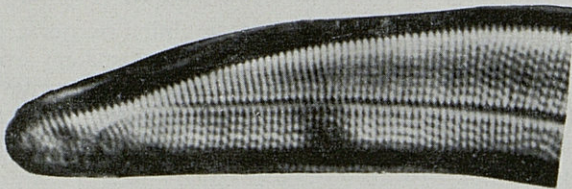
1



2



3



4

Fig. 1. — *Pseudohimantidium pacificum* Hust. et Krasske. Valve supérieure montrant l'allure du pseudoraphe. X 2000

Fig. 2. — Valve inférieure, *idem*.

Fig. 3. — Valve inférieure. Mise à point sur les pores apicaux.

Fig. 4. — Extrémité de la valve supérieure, montrant l'allure de la striation et du pseudoraphe. X 3000.

Ce en quoi nos figures (fig. 1-4) diffèrent de celle donnée par les auteurs susmentionnés, c'est l'allure du pseudoraphé, laquelle correspond, par contre, exactement à celle décrite dans le travail de JURILJ et indiquée aussi dans les photographies des deux autres espèces méditerranéennes que nous avons publiées.

Il reste encore à expliquer le point douteux qui existe concernant la configuration des colonies de ces Diatomées.

D'après JURILJ, et comme le confirment des observations que nous avons pu faire depuis la publication de notre note, les espèces trouvées dans l'Adriatique se trouvent souvent, pour ne pas dire exclusivement épizootiques sur des Copépodes appartenant au genre *Corycaeus* Dana.

Monsieur DELAMARE DEBOUTTEVILLE, de la Station de Biologie Marine de Banyuls, auquel nous avons mentionné la chose, doute que « ces Diatomées soient absolument inféodées à ces Copépodes » et croit qu'il serait logique de penser que l'on peut les trouver aussi sur d'autres espèces.

Quoi qu'il en soit, il paraît bien que, dans l'Adriatique, c'est généralement le *Corycaeus* qui les porte.

Mieux encore, dans un rapport déjà ancien, publié par N. GIESBRECHT (1892), celui-ci montre (fig. 1 planche 4 du volume XIX de son ouvrage) un *Corycaeus* garni de quelques branches portant des Diatomées et correspondant exactement à la figure contenue dans la publication de JURILJ (1957).

Il semble donc que dans ce cas, il existe bien entre ces deux êtres du règne végétal et animal, un principe d'affinité, au moins pendant un certain stade de leurs développements respectifs, dont la nature nous échappe encore.

D'après HUSTEDT et KRASSKE *Pseudohimantidium pacificum*, se présente dans le plancton des côtes du Chili en colonies semblables aux rubans formés par beaucoup d'*Eunotias*.

Nos exemplaires provenant de la Mer de Chine ne permettent pas de reconnaître la nature des colonies dont elles formaient éventuellement partie. Elles ne montrent pas de restes de leurs attaches, malgré que le matériel ait été traité avec beaucoup de ménagement pendant le nettoyage. Le seul point qui pourrait éventuellement être interprété en faveur de la colonie en rubans, est le strict parallélisme des surfaces des deux valves appartenant au frustule de Hai Nan. Ce parallélisme se constate aisément en mettant au point la structure de chaque valve au moyen d'un objectif de grande ouverture numérique. Mais ce phénomène pourrait aussi être causé par la pression exercée par le couvre-objet lors de la solidification du milieu d'inclusion.

Il reste encore à examiner le rapport de notre Diatomée chinoise avec le plancton animal de la région.

Nous avons un travail très détaillé sur le plancton de la Mer de Chine du Sud, aux alentours de l'archipel Chu San, de la main de N.-G. SPROSTON (1949). SPROSTON y a traité aussi bien les Diatomées que les Copépodes.

Le genre *Corycaeus* est représenté principalement par *C. japonicus* Mori, très abondant partout en été, mais plus rare, le long de la côte au printemps et en hiver. L'époque principale de reproduction semble être le mois de juin.

SPROSTON cite dans son travail les parasites des Copépodes mais ne mentionne pas l'apparition de Diatomées épizootiques, dont l'existence n'aurait sûrement pas échappée à une observatrice aussi expérimentée.

Nos préparations de plancton de la région de Wei Hai Wei, contiennent aussi quelques *Corycaeus*, mais aucun de ces animaux ne porte les touffes de Diatomées que nous avons trouvées dans nos mers.

Il semble donc que dans ce détail aussi, de formation de colonies, le *Pseudohimantidium* du pacifique diffère de ses congénères de la Méditerranée. A moins que les deux sortes de colonies existent, comme cela est le cas pour *Achmanthes* (voir W. SMITH 1853 pl. xxxvii).

Pour citer encore le travail de SPROSTON : « Alors que les généralisations... sont utiles jusqu'à un certain degré et les observations dans une région peuvent souvent s'appliquer à une autre, une acceptation trop facile de ce principe ne doit pas obscurcir l'effet des différences réelles des conditions auxquelles est soumis le plancton suivant les régions géographiques ».

M. VOIGT

BIBLIOGRAPHIE

- GIESBRECHT (N.), 1892. — Flora et Fauna des Golfes v. Neapel, XIX p. 85, pl. 4, fig. 1.
- HUSTEDT (F.) et KRASSKE (G.), 1941. — Kieselalgen ces Chilenischen Küsten-Planktons. *Arch. f. Hydrobiologie*, XXXVIII.
- JURILJ (A.), 1957. — Diatomées épizootiques sur les Copépodes. *Acta botanica Croatica*, XVI.
- SMITH (W.) 1853. — A synopsis of the british Diatomaceae.
- SPROSTON (N.-G.), 1949. — A preliminary survey of the Plankton of the Chu-San region. *Sinensia*, XX.
- VOIGT (M.), 1958. — Notes sur quelques Diatomées appartenant au genre *Pseudohimantidium*. *Vie et Milieu*, IV. 1.
-

NOTE COMPLÉMENTAIRE SUR LE *BUNOCOTYLE*
(TRÉMATODE HÉMIUROÏDE)
DE L'ÉTANG DU CANET (1)

Les cercaires cystophores parasites d'*Hydrobia stagnalis* Baster, à la « station 101 », près de l'étang du Canet, évoluent en métacercaires progénétiques chez le Copépode *Poppella guernei* Richard (cf. CHABAUD et BIGUET 1954).

La morphologie de cette métacercaire n'offre aucun élément différentiel avec la description du *Bunocotyle cingulata* Odhner, décrit chez des Perches et des Acérines de la Baltique et nous avons conservé le même nom pour le parasite du *Poppella* car « sans vouloir préjuger des éléments qui peuvent être apportés par la suite de l'étude biologique, nous pensons qu'il y a tout avantage, actuellement, à éviter l'emploi d'un nom nouveau, et nous garderons pour la métacercaire de *Poppella* le nom du Trématode de la Perche ». Depuis cette époque deux éléments nouveaux nous amènent à revoir la question.

a) En août 1956 et en septembre 1958 nous avons retrouvé les *Hydrobia* de la station avec un pourcentage d'infestation qui reste extrêmement élevé (environ 80 %) mais, contrairement à notre attente, il a été impossible de trouver des *Bunocotyle* chez les Poissons du gîte, bien que toutes les espèces qui y existent à notre connaissance aient été soigneusement examinées (examen de nombreux *Anguilla anguilla* (L.), *Atherina rissoi* C. V., de 6 *Gasterosteus aculeatus* L., 5 *Syngnathus abaster* Risso et 3 *Gobius microps* Kröyer).

Ce résultat négatif ne peut permettre naturellement aucune conclusion formelle, mais évoque cependant la possibilité d'un cycle à 2 hôtes suffisant pour la conservation de l'espèce.

b) En 1936, MARKOWSKI a décrit et figuré sous le nom de « *Metorchis progenetica* » une métacercaire progénétique, dont il a trouvé une fois 50 exemplaires sur un spécimen d'*Hydrobia ventrosa* (c'est-à-dire *stagnalis*) de la Baltique. Or, sa description et sa figure ne laissent aucun doute; il s'agit en réalité d'un *Bunocotyle* dont le vitellogène et l'ovaire ont été interprétés par erreur comme les 2 testicules, et les testicules (cachés par les œufs) comme l'ovaire et probablement une glande annexe.

Cette erreur se conçoit très facilement étant donné la petite taille des spécimens et le fait que les œufs cachent généralement tous les organes. Il faut donc un matériel très abondant et quelques spécimens moins

(1) Reçu le 11 octobre 1958.

chargés en œufs pour pouvoir en faire une étude précise. La figure très exacte de MARKOWSKI laisse voir en particulier les 2 constrictions transversales formant casque au niveau de la ventouse orale et bourrelet au niveau de la ventouse ventrale. Les 2 vrais testicules sont à peine visibles, mais cependant nettement indiqués à leur place exacte. Les dimensions et la situation de 2 grosses glandes correspondant à l'ovaire et au vitellogène sont fidèlement reproduits et la forme de la vessie enfin correspond à celle de notre *Bunocotyle*.

On peut donc affirmer en toute certitude, que la métacercaire de MARKOWSKI est un *Bunocotyle* extrêmement proche de celui que nous avons étudié.

Cette constatation entraîne plusieurs conséquences :

1^o *Du point de vue biologique :*

Le fait que MARKOWSKI ait trouvé 50 exemplaires une seule fois chez un seul *Hydrobia* indique formellement que ce ne sont pas des métacercaires, qui après avoir évolué chez un Copépode seraient retombées accidentellement sur un Mollusque. Il est certain au contraire qu'il n'y a pas eu de Copépode et que la cercaire cystophore s'est transformée directement en métacercaire progénétique. En outre, étant donné que ces cercaires sont immobiles, il est peu probable que 50 spécimens aient pu passer d'un 1^{er} Mollusque porteur de cercaires à un 2^e Mollusque.

Il semble donc que dans le groupe, pourtant bien homogène, des Hémiuroïdes, les cycles évolutifs puissent être extraordinairement variés :

Cycle à un hôte : *Bunocotyle* de MARKOWSKY.

Cycle à deux hôtes : *Bunocotyle* de l'étang du Canet.

Cycle à trois hôtes : cycle normal de la plupart des Hémiurides.

Cycle à quatre hôtes : *Sterrhurus fusiformis* (cf. CHABAUD et CAMPANA-ROUGET, sous presse).

2^o *Du point de vue taxonomique :*

La métacercaire de MARKOWSKI prend le nom de *Bunocotyle progenetica* (MARKOWSKI 1936) nov. comb., mais nous n'avons plus aucune raison précise pour rapporter l'espèce de France au *cingulata* plutôt qu'au *progenetica*. La morphologie n'apporte aucun élément de différenciation. Du point de vue biologique, nous ne pouvons pas la rapprocher de *progenetica*, car nous ne pensons pas que les métacercaires existent chez les *Hydrobia* du gîte. Nous en avons, depuis quelques années, examiné un nombre considérable (environ un millier), sans trouver de métacercaire de *Bunocotyle*; il est difficile également de faire l'assimilation à *cingulata* puisque nous ne trouvons pas non plus d'adultes chez les Poissons du gîte. Nous pensons donc, qu'au moins à titre provisoire, il y a avantage à séparer aussi systématiquement la forme biologique du Canet, et proposons pour elle le nom de *Bunocotyle meridionalis* nom. nov. pour *Bunocotyle cingulata sensu* Chabaud et Biguet 1954.

RÉSUMÉ

Les métacercaires progénétiques décrites par MARKOWSKI en 1936 chez un *Hydrobia* de la Baltique, ne sont pas des *Monorchis* mais des *Bunocotyle*.

Les cercaires de certains Hémiuroïdes sont donc capables de se transformer en métacercaires (et même en métacercaires progénétiques) en l'absence des Copépodes. Les Cycles d'Hémiuroïdes semblent pouvoir comporter suivant les espèces un, deux, trois ou quatre hôtes.

N'ayant trouvé chez les *Bunocotyle* de l'étang du Canet ni de métacercaires chez les Mollusques, ni d'adultes chez les Poissons, nous croyons qu'il devient préférable de séparer au moins à titre provisoire cette forme biologique, et proposons donc d'admettre trois espèces :

Bunocotyle cingulata Odhner 1928, mûr chez les Poissons.

Bunocotyle meridionalis nom. nov. (= *B. cingulata* sensu Chabaud et Biguet 1954), mûr chez les Copépodes.

Bunocotyle progenetica (Markowski 1936) nov. comb. (= *Monorchis progenetica* Markowski 1936), mûr chez les Mollusques.

Alain G. CHABAUD et Alice BUTTNER

Laboratoire Arago,
Banyuls-sur-Mer

et Institut de Parasitologie,
Faculté de Médecine de Paris.

RÉFÉRENCES

- CHABAUD (A.-G.) et BIGUET (J.), 1954. — Étude d'un Trématode Hémiuroïde à métacercaire progénétique. I. Développement chez le Mollusque. II. Infestation du Copéode. III. Développement chez le Copéode. *Ann. parasit.*, XXIX, 527-545.
- CHABAUD (A.-G.) et CAMPANA-ROUGET (Y.), 1959. — Note sur le Trématode Hémiuroïde *Sterrhurus fusiforme* Lühe 1901 et sur sa cercaire *Cercaria vaullegardi* Pelseneer 1906?. *Vie et Milieu*, sous presse.
- MARKOWSKI (St.) 1936. — Über die Trematodenfauna der baltischen Mollusken aus der Umgebung der Halbinsel Hel. *Bull. Acad. Polonaise des Sc. et des Lettres*, Ser. B : Sc. Nat. (II), 285-317 + pl. XIII-XV.

ANALYSES D'OUVRAGES

Franklin PIERRE. — Écologie et peuplement entomologique des sables vifs du Sahara Nord-occidental. 1 vol. 332 p. 140 figures, 16 planches h. t. *Publications du Centre de Recherches Sahariennes. Série Biologie* n° 1. Éditions du C.N.R.S., Paris 1958.

Cet excellent travail remarquablement présenté et illustré fait honneur à la jeune école des écologistes français dont F. PIERRE est un des dynamiques représentants, et à l'édition scientifique française.

Cet ouvrage qui est le fruit de plusieurs années passées par l'auteur au Sahara et plus particulièrement dans la région de Béni Abbès, est divisé en deux grandes parties : *le Milieu* et *le Peuplement*.

Dans la première (p. 15-141) l'auteur délimite la région étudiée par lui, rappelle les travaux antérieurs sur la faune des sables désertiques et aborde ensuite en détail l'étude des principaux faciès à sables vifs du Sahara nord-occidental (ergs, hamadas, regs, djebels, oueds) leur classification écologique et la description des divers types de sables les constituant (p. 25-40).

Les facteurs climatiques sont ensuite examinés très en détail (p. 41-83). F. PIERRE passe en revue les principaux : pluie, évaporation, température et humidité relative de l'air, avec leurs principales variations enregistrées à Béni Abbès entre 1941 et 1950.

L'endoclimat du sable qui est de toute première importance pour la faune sabulicole fait l'objet d'un chapitre spécial (p. 85-103). Ses principaux facteurs sont : la présence d'eau provenant de nappes aquifères ou de précipitations dont sont examinées les modalités de maintien et de distribution, la température (enregistrée aux différentes saisons) et l'humidité relative de l'atmosphère interne du sable.

Le chapitre suivant est consacré aux microclimats du sable (p. 105-113) divisés en trois catégories suivant que le sable est à proximité des

végétaux, dans les cavités souterraines (grottes et cavités rocheuses, sous les pierres, dans les terriers de Rongeurs, les fourmilières et les termitières) et au voisinage des points d'eau.

Les facteurs édaphiques (p. 115-124) et biotiques (végétation, peuplement animal) (p. 125-138) sont ensuite considérés.

La deuxième partie de l'ouvrage traite du Peuplement entomologique. Le 1^{er} chapitre (p. 145-166) nous rappelle que vingt-six ordres d'insectes sont représentés au Sahara Nord-occidental; parmi ceux-ci ce sont les Coléoptères Ténébrionides qui constituent l'élément dominant avec presque une centaine d'espèces.

Viennent ensuite les Scarabéides (*sensu lato*), Histérides, Dermestides etc... Parmi les autres insectes, PIERRE signale les Dictyoptères (15 espèces), un Terme, des Hyménoptères, Planipennes (17 espèces), Diptères, Hémiptères, Homoptères, Lépidoptères, Orthoptères, Thysanoures et Collembolés.

Est ensuite donnée la répartition de ces divers insectes suivant les divers biotopes.

Le chapitre suivant (p. 167-205) est important en ce sens qu'il traite des particularités morphologiques des sabulicoles, étudiées tout particulièrement chez les Ténébrionides (types larvaires et imaginaires, tégument, organes sensoriels, locomoteurs et respiratoires), également chez d'autres Coléoptères et autres Insectes.

Les particularités physiologiques des sabulicoles sont ensuite passées en revue : résistance au jeûne, à la dessiccation (à ce propos F. PIERRE donne des exemples de perte de poids et des dosages d'eau effectués chez divers Ténébrionides désertiques), aux températures élevées et aux radiations, régimes alimentaires et teneur en eau des aliments, proies (p. 207-234).

Le chapitre suivant (p. 235-255) concerne les particularités éthologiques des sabulicoles (fouissement, marche, vol, réchauffement du sol, accouplement et ponte, phases saisonnières et rythmes quotidiens, mimétisme) avec des exemples pris dans les différents groupes d'insectes.

Ces trois chapitres sont certainement les plus importants de l'ouvrage, nous donnant en une centaine de pages les principaux caractères morphologiques et biologiques des insectes désertiques.

L'ouvrage se termine par deux chapitres sur la structure des groupements (p. 257-266), essai de synthèse biocénétique, et sur l'origine de la faune sabulicole (p. 267-287) où l'auteur fait une bonne analyse biogéographique des Ténébrionides du Sahara Nord-Occidental.

Un résumé, des conclusions générales ainsi qu'un glossaire des termes locaux et une très complète bibliographie (p. 239-311) constituent d'utiles appendices au texte proprement dit.

Signalons encore les 16 très belles planches de photos hors-texte embellissant cet ouvrage par ailleurs de lecture si agréable et qui sera désormais un classique pour tous ceux qui s'intéressent à la faune désertique ou à l'Écologie.

J. THÉODORIDÈS.

J.-A. RIOUX. — Les Culicides du «Midi méditerranéen», 1 volume 303 p., 156 figures 26 photos. *Encyclopédie entomologique*, XXXV, Lechevalier, éditeur. Paris, 1958.

Cet important ouvrage préfacé par le professeur P. GRASSÉ de l'Institut, a été réalisé dans la région méditerranéenne (Provence, Bas-Languedoc, Narbonnais, Roussillon) par le professeur agrégé RIOUX de la Faculté de Médecine de Montpellier.

Il est divisé en 7 chapitres : le premier (p. 7-12) rappelle les principaux travaux effectués sur les moustiques de la région étudiée. Le second (p. 12-19) précise le cadre biogéographique, phytogéographique et écologique (milieux hygrophiles) où vivent ces insectes.

Le chapitre III (p. 20-26) donne des notions générales de Biocénétique et résume les définitions des principaux termes employés en Écologie.

Dans le chapitre IV (p. 27-31) est examiné le rapport des biocénoses animales avec le milieu végétal. J. RIOUX y fait remarquer fort justement que le système de hiérarchisation des phytosociologistes ne saurait trouver une application rationnelle en Zoocénétique.

Avec le chapitre V (p. 32-57) nous entrons dans le vif du sujet, à savoir l'étude des *Culicinae* du midi de la France dont la morphologie des divers stades (œuf, larve, nymphe, imago) est sommairement rappelée et illustrée par de nombreuses et excellentes figures.

Le chapitre VI (p. 58-260) constitue à lui seul les deux tiers de l'ouvrage. On y trouve tout d'abord d'utiles clés dichotomiques des sous-familles, genres et espèces, devant faciliter la détermination des espèces.

Chaque genre et sous-genre sont ensuite étudiés en détail (*Anopheles*, *Myzorhynchus*, *Coelodiaezis*, *Maculipennia*, *Aedes*, *Stegomyia*, *Ochlerotatus*, *Finlaya*, *Aedimorphus*, *Uranotaenia*, *Theobaldia*, *Allotheobaldia*, *Culicella*, *Culex*, *Barraudius*, *Neoculex*, *Orthopodomyia*, *Bancroftia*).

Pour chaque espèce, l'auteur donne les caractères taxonomiques principaux de la larve et de l'imago tout en précisant l'éthologie et l'écologie illustrée par d'excellentes photographies et de très bons schémas. *Anopheles* (*Maculipennia*) *maculipennis*, agent du paludisme, est étudié tout particulièrement en détail : individualisation des biotypes, examen cytogénétique à l'aide des chromosomes des glandes salivaires des larves.

Les *Aedes* font également l'objet d'un examen très détaillé et complet (p. 114-183) ainsi que les autres Culicides (*Uranotaenia*, *Theobaldia*, *Culex*, *Orthopodomyia*).

Le chapitre VII (orthographié par erreur VI, p. 261) (p. 261-280) est une synthèse écologique et biogéographique des résultats obtenus. L'auteur y rappelle l'utilité de la fiche biocénétique préconisée dès 1953 par le Professeur HARANT et lui ; puis il donne une utile classification écologique des gîtes larvaires des moustiques dont il distingue les groupements sténotopes et eurytopes de la région méditerranéenne française. L'attention du lecteur est aussi attirée par le biotope très particulier que constituent les creux d'arbres. Un intéressant schéma (fig. 152 p. 274)

indique la répartition en hauteur des Culicides arboricoles. Le chapitre se termine par des considérations sur les « spectres géographiques » et sur des corollaires épidémiologiques.

Une importante bibliographie (p. 283-296) termine cet ouvrage très complet et admirablement illustré (notons que certains diagrammes auraient gagné à être réduits davantage; en outre, on ne comprend pas très bien pourquoi les photographies des biotopes font l'objet d'une numérotation distincte de celle des figures au trait).

Ce livre écrit avec enthousiasme intéressera très vivement les entomologistes, épidémiologistes, écologistes et biogéographes.

J. THÉODORIDÈS.

F.-S. BODENHEIMER. — Animal Ecology to-day (l'Écologie animale aujourd'hui) *Monographiae Biologicae* volume 6, 276 p. 41 figures. Junk, éditeur, La Haye, 1958.

Ce volume est le troisième ouvrage d'écologie animale du professeur BODENHEIMER, les deux premiers étant *Problems of animal Ecology* (Oxford 1938) et *Précis d'Ecologie animale* (Paris 1955).

Dans son introduction l'auteur expose l'esprit dans lequel fut écrit ce livre. Pour lui les deux étapes récentes les plus importantes dans les progrès de l'écologie animale sont marquées par les travaux de A.-J. NICHOLSON (Importance des changements numériques de population) et de P.-A. ERRINGTON (Principe de compensation). Le but principal de la recherche écologique doit être l'étude des fluctuations de population et de leur cause. C'est donc un ouvrage de Synécologie que nous avons ici.

BODENHEIMER étudiera plus particulièrement les problèmes suivants : le contraste entre la longévité physiologique et écologique, les corrélations entre la longévité et l'intensité vitale. Somme toute, problèmes à la limite entre physiologie et écologie.

Il mettra aussi l'accent sur la nécessité d'une étroite coopération entre généticiens et écologistes dans l'étude de la dynamique des populations et des divers autres problèmes biologiques.

Le livre est divisé en 7 grands chapitres : I) *Tables de durée vitale physiologique et écologique* (p. 12-39) où l'auteur examine successivement : l'estimation physiologique de la durée vitale, l'intensité vitale et la longévité, l'estimation écologique de la durée vitale, basées sur des observations faites chez des insectes (*Drosophila*, *Ephestia*, *Schistocerca* etc...), la distribution des populations animales d'après leur âge avec des exemples pris chez des espèces allant des Protozoaires à l'homme, la relation existant entre les trois « âges écologiques » qui sont : 1^o la période de développement, c'est-à-dire celle qui s'étend entre la fécondation de

l'œuf et la naissance; 2° la période de reproduction; 3° la période de sénescence qui succède à la précédente. Chez certains insectes la première période est de beaucoup la plus longue (ce qui s'explique par la métamorphose) tandis que chez d'autres elle est subitement égale à celle des Mammifères.

II) *Le cycle vital et son interprétation écologique actuelle* (p. 40-66).

Ce chapitre est divisé en 5 paragraphes qui traitent successivement : 1° de *l'écologie physique du cycle vital* (l'auteur insiste sur l'importance du facteur température qui limite souvent l'aire de répartition de certaines espèces, et examine les diverses courbes mathématiques employées pour représenter la relation entre la température et le temps nécessaire au développement chez celles-ci). 2° *Cycles vitaux de quelques Coccinellides* (d'après des recherches personnelles de l'auteur faites dans quatre régions biogéographiques différentes). 3° *Les applications du climatogramme* (représentation sous forme de courbe fermée de la répartition d'une espèce aux divers mois de l'année par rapport à la température et à l'humidité) avec divers exemples pris chez des Invertébrés et des Vertébrés. 4° *La « bonitation » (I) épidémiologique de Ceratitis capitata* la mouche des fruits (Diptère Trypétide) d'après ses climatogrammes dans diverses localités. 5° *L'écologie sensorielle et le comportement*. BODENHEIMER fait remarquer avec juste raison que la connaissance du comportement et des réactions d'un être vivant dans ses conditions naturelles est aussi indispensable que celle des facteurs physiques et biotiques de son milieu; il en donne plusieurs exemples concernant des insectes et rappelle les travaux de VON UEXKUELL.

III) *Introduction à l'analyse de quelques populations animales* (p. 67-111).

L'auteur examine successivement : 1° *Les élevages de Drosophiles et la courbe logistique*. Cette courbe représente l'expression mathématique de la croissance de la population et elle s'applique à d'autres populations animales (Protozoaires, Poissons, Êtres humains, etc...); elle répond à la formule $y = \frac{k}{1 + ea - bx}$ dans laquelle y représente la diminution de la population, x le temps, k l'asymptote supérieure et a et b des constantes.

BODENHEIMER examine les résultats de PEARL et les siens propres concernant les populations de drosophiles et ceux d'autres auteurs ayant trait à divers autres insectes (*Tribolium*, *Apis mellifica*).

2° *Les populations de pucerons* où l'on trouve tous les intermédiaires entre des espèces plus ou moins monophages non migrantes à nombre

(I) BODENHEIMER définit ainsi ce terme : « c'est l'estimation du développement numérique d'un animal dans n'importe quelle localité et à n'importe quelle saison et du danger qu'il représente s'il s'agit d'une espèce nuisible ».

très réduit de générations parthénogénétiques et des espèces polyphages strictement parthénogénétiques. L'importance des parasites et des prédateurs dans l'évolution de ces populations est examinée par BODENHEIMER d'après des observations personnelles. 3° *Les populations du Criquet grégaire (Schistocerca gregaria)* où l'auteur expose les derniers travaux sur la question. L'analyse des faits est intéressante mais partielle, car il est fort probable qu'une explication météorologique et physique du problème de la dynamique des populations de *Schistocerca* ne peut solutionner entièrement celui-ci. Le travail de KENNEDY (1951) où sont cités les travaux d'autres chercheurs montre qu'il y a certainement également une explication biologique du problème par l'intervention de facteurs endogènes, c'est-à-dire propres à la biologie même de ces Orthoptères. 4° *L'épidémiologie du paludisme* : nous avons là un exemple de chaîne écologique comprenant les *Plasmodium* (notons un lapsus : on doit lire *falciparum* et non *falciferum*), les Anophèles, la population humaine, le bétail (qui attire les moustiques). Les facteurs climatiques jouent un rôle important dans le développement des anophèles et des *Plasmodium*. 5° *Les populations de campagnols en Israël*. Dans ce paragraphe, BODENHEIMER rappelle ses recherches sur *Microtus agrestis* et ses fluctuations de population dont les causes précises ne sont pas encore entièrement connues. 6° *Les populations du rat musqué du Iowa (Etats-Unis)* Les recherches de P.-A. ERRINGTON sont rappelées ici.

IV. *L'équilibre biologique dans la nature et la lutte biologique* (p. 112-163).

Dans les 10 paragraphes qui constituent ce très important chapitre, l'auteur rappelle successivement : la définition de l'équilibre biologique, l'influence des facteurs climatiques sur celui-ci, l'étude mathématique et expérimentale de la régulation intraspécifique et interspécifique (travaux de VOLTERRA, LOTKA, GAUSE) (pour le lecteur français on trouvera l'essentiel de ce qui concerne ces problèmes dans notre traduction des « Principes d'Écologie Animale » de l'auteur, Paris, Payot 1955, p. 80-81).

A ce propos, BODENHEIMER fait remarquer avec justesse que les équations de VOLTERRA sont souvent contredites par les faits.

Il fait remarquer aussi que l'affirmation de certains auteurs suivant laquelle deux espèces vivant dans une même niche écologique ne peuvent coexister est extrêmement hasardeuse. De fait il n'existerait pas deux espèces qui aient exactement les mêmes niches et des espèces très voisines ayant des besoins écologiques semblables auront souvent réciproquement dans des conditions variables un avantage alternant l'une sur l'autre.

Nous remarquerons que dans le cas des parasites intestinaux (Grégaires, Nématodes etc...), il est possible de rencontrer dans le même

organe de l'hôte deux espèces appartenant à un même genre la compétition interspécifique étant abolie du fait de l'abondance de substance nutritive de l'hôte.

L'auteur rappelle ensuite le théorème de NICHOLSON et BAILEY (présentation mathématique de la dynamique des populations animales) et discute sa validité, puis examine les problèmes écologiques posés par les populations de Poissons et celles de deux insectes (*Urophora jaceana* et *Pieris rapae*).

Des considérations sur l'influence des facteurs climatiques et biologiques sur les niveaux de populations, sur la lutte biologique et sur l'équilibre biologique terminent ce chapitre qui est un des plus intéressants de l'ouvrage.

V. *La communauté animale est elle un concept dynamique ou descriptif* (p. 164-201).

Dans ce chapitre également important, l'auteur définit tout d'abord quelques termes employés couramment en écologie animale : régulation, contrôle, équilibre biologique, niche, biotope.

Le terme de éco-monde (*eco-world*) que forge BODENHEIMER et qu'il définit comme « la combinaison de tous les facteurs exogènes et endogènes, processus et organismes qui ont quelque relation directe ou indirecte avec une espèce donnée » (traduction libre) semble tout à fait inutile étant synonyme de celui de milieu comme le fait d'ailleurs remarquer l'auteur (p. 166).

Par contre ce dernier écrit fort justement : « Le biotope n'est pas du tout un terme écologique du fait qu'il est surtout une description des êtres dominants et prédominants des aires géographiques du milieu humain ».

Suivent des descriptions de quelques communautés animales marines et terrestres (le lecteur français les trouvera dans l'ouvrage de l'auteur de 1955 aux pages 184-193, 223-227).

BODENHEIMER examine ensuite les problèmes que posent le concept d'habitat des associations animales et la combinaison empirique d'espèces en tant que caractéristiques de ces associations. Chaque espèce étant liée en quelque sorte à d'autres espèces animales ou végétales d'une association donnée, l'emploi des termes de autécologie et de synécologie n'est pas recommandé par l'auteur si ce n'est dans des études d'écologie non dynamique où seules sont considérées les réactions de base d'une espèce donnée.

Il examine ensuite si les coactions dans une association animale justifient la conception d'un superorganisme, comme l'ont avancé des écologistes tels que THIENEMANN et FRIEDRICHS, pour conclure négativement que l'association animale est un utile concept empirique et statis-

tique facilitant la description de la vie animale dans divers habitats, mais nullement une réalité dynamique de l'ordre d'un superorganisme. C'est seulement dans les associations monospécifiques des insectes sociaux avec division du travail et adaptations très poussées que l'on pourrait tenter une telle comparaison.

VI. *Interactions du milieu et de l'hérédité avec l'organisme* (p. 202-236).

BODENHEIMER fait d'abord remarquer les importantes relations existant entre la Génétique et l'Écologie; il considère ensuite le caractère héréditaire de certaines importantes caractéristiques écologiques (importance du facteur température sur le taux de mutations chez divers insectes, de l'humidité sur la mélanisation chez diverses espèces). La génétique des populations a également une forte incidence écologique. Quand au phénomène de la diapause, il est également la résultante d'une action génétique et écologique. L'auteur donne de nombreux exemples empruntés aux Insectes et rappelle ses propres observations sur le développement embryonnaire de *Dociostaurus maroccanus* en Irak.

Les facteurs du milieu combinés aux facteurs génétiques jouent également un rôle important dans la détermination du sexe. BODENHEIMER rappelle à ce propos les travaux de WITSCHI sur le déterminisme du sexe des Amphibiens, ceux de BALTZER sur les Bonellies et les observations de divers auteurs sur l'influence qu'à le nombre de certains parasites (Insectes, Nématodes) dans l'hôte sur leur sex-ratio. Les facteurs écologiques qui jouent dans ces divers cas sont respectivement la température, des stimuli chimiques ou la densité. Sont mentionnées également ici les recherches de GOLDSCHMIDT sur *Lymantria dispar*.

On trouve ensuite des exemples concernant l'action conjuguée du milieu et de l'hérédité sur la variation géographique.

Suivent d'importantes considérations sur le problème de l'adaptation avec des exemples pris dans les divers groupes zoologiques (Nématodes, Insectes, Vertébrés); les idées de CUÉNOT sur la préadaptation sont sommairement exposées.

BODENHEIMER termine ce chapitre en soulignant que les généticiens doivent reconsidérer la portée de leurs méthodes de travail actuelles dans tous les cas où le lamarckisme « est probablement la seule théorie explicative d'un processus évolutif naturel » (CAULLERY).

Le chapitre VII (p. 237-257) pose la question : *Pourquoi l'Ecologie humaine?*

Les facteurs écologiques affectent aussi bien les animaux que l'homme (influence du climat sur les épidémies, sur les cultures et sur les insectes phytophages) et les populations humaines sont soumises aux mêmes lois que les populations animales. Cependant, les progrès de la Médecine ont diminué la mortalité infantile et accru la longévité.

L'auteur soulève le problème capital de la surpopulation, particulièrement aigu dans les pays sous-développés (Chine, Inde, Islam, etc...). Pour lui le problème du contrôle des naissances est encore plus important que celui d'une menace de guerre atomique. Il examine ensuite l'influence jouée par le milieu géographique sur les civilisations humaines. Cette influence est souvent nette, mais il ne faut pas non plus lui attacher une importance primordiale; BODENHEIMER donne l'exemple suivant : les collines de Galilée, les montagnes de Judée et les déserts d'Arabie ne sont pas la seule cause déterminante du Judaïsme, du Christianisme et de l'Islamisme, les mêmes topographies se rencontrant en bien d'autres coins du globe où elles n'ont favorisé l'apparition d'aucune grande religion.

L'influence des cultures sur l'érosion est également rappelée ainsi que la réduction des populations de poissons par suite de la pratique d'une pêche trop intensive.

L'épuisement des ressources naturelles est enfin évoqué et ce dernier chapitre du livre se termine par une citation prophétique de Michel RÉMY : « Penseur et politicien sont comme le timonier ivre au gouvernail d'un navire, qui, se croyant invulnérable, ferme les yeux devant les obstacles où il va finir par se briser. Dirigée contre la nature, la science fera faillite. »

Une bibliographie importante (p. 258-266) complète l'ouvrage. Les titres des articles n'y sont pas mentionnés et sur environ 400 auteurs cités figurent seulement une quinzaine de références de travaux de langue française, l'auteur donnant manifestement sa préférence aux publications anglo-saxonnes et allemandes. Plus d'un ouvrage écologique français de ces dernières années aurait cependant mérité d'y figurer.

Des notes complémentaires, un appendice et un utile index terminent ce volume d'une lecture assez difficile mais qui a été écrit par un écologiste convaincu ayant beaucoup observé, médité et pensé.

J. THÉODORIDÈS

CAUSSE
GRAILLE
CASTELNAU
IMPRIMEURS
MONTPELLIER

1870
1871
1872
1873
1874

Vie et milieu, Bulletin du Laboratoire Arago
paraît à raison de 4 fascicules par an

Suppléments à Vie et Milieu :

- N° 1. — Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1951. — Microfaune du sol des pays tempérés et tropicaux, 360 p., 1951 prix : 2.000 fr.
N° 2. — Océanographie méditerranéenne. Journées d'études du Laboratoire Arago, Mai 1951. 298 p. 1952 prix : 1.500 fr.
N° 3. — Résultats des campagnes du « P^r Lacaze-Duthiers ». I. Algérie 1952, 209 p., 1954 prix : 1.500 fr.
N° 4. — Jean THÉODORIDÈS. — Contribution à l'étude des parasites et phorétiques de Coléoptères terrestres, 310 p., 47 figs 1955 . . . prix : 1.600 fr.
N° 5. — Peter Ax. — Les Turbellariés des étangs côtiers du littoral méditerranéen de la France méridionale, 215 p., 53 figs, 1956. . prix : 1.800 fr.
N° 6. — Résultats des Campagnes du « P^r Lacaze-Duthiers ». II. - Algérie 1952 et Baléares 1953, 1954, 238 p., 1957 prix : 2.000 fr.

En préparation :

- Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE et coll. — Faune des eaux souterraines littorales.
E. ANGELIER. — Hydrobiologie de la Corse.
M. COIFFAIT. — Recherches écologiques sur les Coléoptères du sol.
-

Faune Marine des Pyrénées-Orientales :

- N° 1. — Céphalopodes par K. WIRZ. — Parasites de Céphalopodes par R. Ph. Dollfus (suppl. à Vie et Milieu, VIII, 4).
N° 2. — Echinodermes par G. Cherbonnier (suppl. à V. et M., IX, 1).
N° 3. — Opisthobranches par K. WIRZ et Ulrike Wyss (suppl. à V. et M., IX, 2).

Faune terrestre et d'eau douce des Pyrénées-Orientales :

- N° 1. — Hyménoptère vespiformes des environs de Banyuls-sur-Mer par H. NOUVEL et H. RIBAUT (Suppl. à V. et M., IX, 2).
N° 2. — Aphidoidea par G. REMAUDIERE (Suppl. à V. et M., IX, 3).
N° 3. — Névroptéroïdes par J. AUBER (Suppl. à V. et M., IX, 3).
-

CAUSSE
GRAILLE
CASTELNAU
IMPRIMEURS
MONTPELLIER

Gérant : DELAMARE DEBOUTTEVILLE.

Dépôt légal : N° 503 — Date de parution : Juillet 1959 — N° d'impression : 19595