

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES 1271

VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS - BIOLOGIE MARINE - BANYULS SUR MER

PÉRIODIQUE D'ÉCOLOGIE GÉNÉRALE

TOME IX - 1958 - FASC. 2



1958

HERMANN
6, rue de la Sorbonne, Paris V

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).

Les auteurs pourront recevoir des tirages à part, qui leur seront facturés à prix coûtant.

*
* * *

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, 6, rue de la Sorbonne, Paris (5^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.

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES 1271

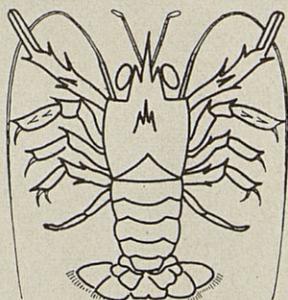
VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS - BIOLOGIE MARINE - BANYULS SUR MER

PÉRIODIQUE D'ÉCOLOGIE GÉNÉRALE

TOME IX - 1958 - FASC. 2



1958

HERMANN

6, rue de la Sorbonne, Paris V

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

SOMMAIRE

Carl SCHLIEPER. — Sur l'adaptation des Invertébrés marins à l'eau de mer diluée	139
Serge SALINES. — Contribution à l'étude faunistique des étangs saumâtres de la région biterroise	153
Rémy CHAUVIN et Jacques LECOMTE. — Étude d'écologie entomologique sur le champ de Luzerne. II. — Évolution de la faune au cours de l'année et pendant le nyctémère	171
Georgette RICHARD. — Contribution à l'étude des vols migratoires de <i>Corixidae</i> (Insectes Hétero-ptères). Les vols de l'été 1957	179
R. DUGUY. — Le comportement de printemps chez <i>Vipera aspic</i>	200
Louis EUZET. — L'oncomiracidium de <i>Capsala onchidiocotyle</i> (Setti 1899) (Monogenoidea-Monpisthocotylea).....	211
Claude DELAMARE DEBOUTTEVILLE et Lidia NUNES-RUIVO. — Copépodes parasites des Poissons Méditerranéens (4 ^e série)	215
Édouard WAGNER. — Deuxième Contribution à la Faune des Hémiptères Hétero-ptères de France	236
Jacqueline BODIN et R. DUGUY. — Présence de <i>Vipera berus</i> en Grande-Brière (L.-Atl.)	248
Travaux du Laboratoire	252

SUR L'ADAPTATION DES INVERTÉBRÉS MARINS A L'EAU DE MER DILUÉE (1)

par Carl SCHLIEPER

de l'Institut océanographique à l'Université de Kiel

INTRODUCTION

Mon but est, dans l'exposé qui suit, de contribuer à la discussion de l'adaptation des invertébrés marins à l'eau de mer diluée, c'est-à-dire à l'eau saumâtre. En faisant cela j'étudierai surtout les qualités physiologiques et morphologiques qui sont liées à un *séjour prolongé dans l'eau saumâtre* ou par lesquelles la vie y est rendue possible. Je ne me rapporterai pas seulement aux recherches faites dans mon propre laboratoire, mais aussi aux publications de BEADLE (1957), de ROBERTSON (1957) et de leurs collaborateurs.

Je pars du fait bien connu qu'il n'y a parmi les invertébrés marins qu'un nombre d'espèces relativement restreint qui soient capables d'immigrer dans l'eau saumâtre et d'y subsister longtemps. En outre, j'ai l'intention de ne tenir aucun compte dans mes considérations des espèces qui peuvent vivre individuellement dans l'eau saumâtre, mais qui sont incapables de s'y reproduire.

Chez les différentes espèces euryhalines *les limites inférieures de salinité* sont plus ou moins constantes. Elles peuvent être vérifiées dans l'eau saumâtre des embouchures et des habitats les plus divers. De semblables limites de résistance à la salinité se laissent démontrer aussi par des expériences au laboratoire, à condition, cependant, que de telles expériences s'étendent sur un temps suffisamment long et que le changement de salinité se fasse très lentement. Néanmoins il y a chez quelques espèces des différences entre la résistance mesurée au laboratoire

(1) Exposé fait au Laboratoire Arago de l'Université de Paris, Banyuls-sur-Mer, le 21 septembre 1957.

et celle dans la nature libre. Les causes de ce changement dans les limites de salinités spécifiques aux espèces pourraient être cherchées dans des facteurs biologiques, comme par exemple la compétition et le manque de nourriture. Mais, si nous laissons de côté de telles exceptions, il est facile de retrouver les résultats des expériences de laboratoire dans les observations faites dans la nature libre. *Ce n'est que grâce aux analyses au laboratoire que le comportement des invertébrés marins dans l'eau saumâtre naturelle nous devient explicable.*

Les années passées, à Kiel, nous avons expérimenté notamment avec trois invertébrés marins qui sont très fréquents dans les eaux saumâtres de la mer Baltique, c'est-à-dire avec l'Astérie *Asterias rubens*, la Moule *Mytilus edulis* et le Crabe *Carcinus maenas*. Permettez-moi de me servir de ces trois exemples euryhaliens à différents degrés, pour éclaircir l'adaptation spéciale qu'exige la vie dans l'eau saumâtre.

ASTERIAS RUBENS L.

L'Astérie, *Asterias rubens*, vit dans la région boréo-lusitanienne, dans les eaux du littoral européen de l'océan Atlantique, dans la mer du Nord et dans la région occidentale de la mer Baltique. Il fait partie des invertébrés marins poïkilosmotiques chez lesquels il y a toujours isotonie entre le milieu intérieur et le milieu extérieur. Le point de congélation du liquide cœlomique et des tissus est en équilibre avec l'eau de mer environnante. Individuellement l'*Asterias* est très sensible aux changements de salinité dans le milieu extérieur. Quand la salinité du milieu extérieur est subitement baissée l'*Asterias* se gonfle d'eau par absorption osmotique; en même temps des sels passent par diffusion de l'intérieur à l'extérieur, à travers ses *surfaces extraordinairement perméables*, et en peu de temps une égalisation des salinités est produite. Par contre, l'élimination de l'eau absorbée osmotiquement se fait plus lentement. Il semble que l'*Asterias*, après un passage dans l'eau de mer fortement diluée, n'arrive plus jamais à une normalisation complète de sa teneur en eau. La quantité du liquide cœlomique et de la teneur en eau dans les tissus reste légèrement accrue. Par ce comportement l'*Asterias* est, en effet, caractérisé comme « un jouet » des conditions osmotiques extérieures, pour employer cette expression de BOTTAZZI (1907). Très probablement, à côté des transports osmotiques de l'eau proprement dits, un certain rôle est joué par des gonflements dans les tissus (imbibition du protoplasme par l'eau).

Dans la Baltique, mer saumâtre dont la salinité baisse de l'ouest à l'est, l'*Asterias rubens* existe jusqu'à une concentration saline de 8 ‰. Dans la baie de Kiel les exemplaires, qui y grandissent dans une concentration moyenne de 15 ‰, n'atteignent plus la taille des exemplaires grandis dans l'eau de mer normale. Certains auteurs n'hésitent pas, en parlant de l'*Asterias rubens* de la région Baltique, à employer le terme

de « Kümmerformen » (formes rabougries). Mais les Astéries de l'eau saumâtre de Kiel ne sont pas seulement plus petites, elles se distinguent encore par leur teneur en eau accrue. Par contre, la teneur en cendres se trouve réduite (KOWALSKI 1955).

On est tenté de croire que la *taille inférieure* de l'*Asterias* dans l'eau saumâtre va de pair avec une croissance plus lente. De même l'intensité des métabolismes d'animaux entiers et aussi des tissus est réduite. En plus *l'activité des mouvements a baissé*. KOWALSKI en mesurant les périodes latentes a pu démontrer que probablement la vitesse de la transmission nerveuse est également diminuée. Tout cela est en faveur de l'hypothèse que l'*Asterias* dans l'eau saumâtre d'une salinité de 15 ‰ se trouve en quelque sorte « lésé ». Les causes en pourraient être cherchées dans la salinité réduite du milieu intérieur, aussi dans la teneur en eau accrue et le gonflement renforcé des tissus. Néanmoins, il s'impose d'examiner également la concentration ionique dans les liquides du corps et des cellules.

La composition ionique du liquide cœlomique périviscéral de l'*Asterias* dans l'eau de mer normale a déjà été analysée par SMITH (1927) et COLE (1940). Selon SMITH la concentration des ions est presque en équilibre entre les milieux extérieur et intérieur, à l'exception du potassium. Seule la teneur en potassium se trouve, selon cet auteur, à 5 % au-dessus de celle du milieu extérieur. COLE, par contre, trouve dans le milieu intérieur une teneur en potassium inférieure de 3 %. Comme la teneur en potassium que ROBERTSON (1949) a trouvée dans le milieu intérieur du *Marthasterias glacialis* est également plus forte (de 11 %), je suppose qu'après tout la teneur de potassium dans le milieu intérieur de l'*Asterias* de l'eau de mer est généralement supérieure à celle du milieu extérieur.

TABLEAU I

Asterias rubens de l'eau de mer et de l'eau saumâtre
Teneur en ions dans le liquide cœlomique périviscéral
Concentrations intérieures en % des concentrations extérieures

	Na	K	Ca	Mg	Cl	SO ₄
Dans 31 ‰ S selon SMITH	99	105	99	101	101	99
Dans 16 ‰ S selon SECK	100	109	101	101	101	100

L'analyse du liquide de l'*Asterias* vivant dans l'eau saumâtre de la baie de Kiel faite par SECK (1957) aboutit également à un équilibre entre les valeurs trouvées pour les différents ions et celles du milieu

extérieur, à l'exception du potassium (tabl. I). La teneur en potassium du milieu intérieur dépassait en moyenne celui du milieu extérieur de 9 %. Les animaux dans l'eau saumâtre montrent donc dans leur milieu intérieur une tendance vers une *régulation accrue du potassium*. Néanmoins la teneur en potassium dans le liquide coelomique des Astéries que nous avons examinés dans l'eau saumâtre ne dépasse pas 58 % de la valeur trouvée pour les exemplaires en eau de mer normale.

A mon avis la conclusion suivante peut en être tirée comme hypothèse de travail : Dans l'eau saumâtre la régulation du potassium se montre insuffisante et la teneur en potassium du milieu intérieur tombe en dessous de la valeur nécessaire pour garantir une activité normale.

L'examen de la Moule *Mytilus edulis* dans l'eau saumâtre nous conduira à des considérations tout analogues.

MYTILUS EDULIS L.

La Moule *Mytilus edulis* est, comme on sait, une espèce cosmopolite. Elle existe dans l'eau saumâtre jusqu'à une salinité de 6 à 4 ‰. Des changements de concentration même rapides ne lui sont guère nuisibles parce qu'elle peut retarder l'égalisation osmotique en fermant

Activité des cils branchiaux de *Mytilus edulis*

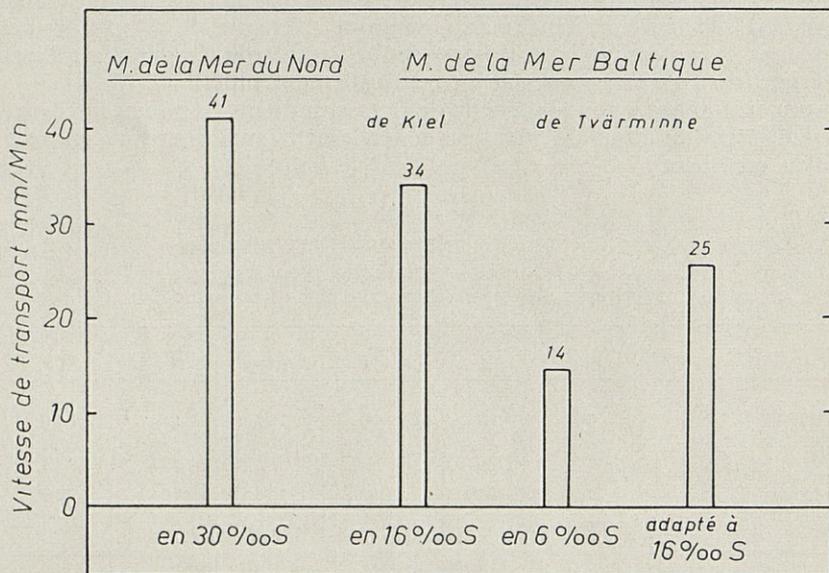


Fig. 1. — Activité des cils branchiaux de *Mytilus edulis* dans l'eau de mer et dans l'eau saumâtre de 20° C (selon SCHLIEFER et KOWALSKI (1957)).

ses valves. Du reste, les membranes extérieures du *Mytilus* sont, comme celles de l'*Asterias*, extrêmement perméables à l'eau et aux sels. Ainsi le *Mytilus* est également poïkilosmotique. Seules les moules qui vivent dans une eau de très faible salinité, comme par exemple les moules du golfe de Finlande, ont un milieu intérieur légèrement hypertonique en comparaison avec le milieu extérieur (BELIAEV 1951).

Dans l'eau saumâtre la viabilité et la croissance du Mytilus se trouvent réduites. Plus la salinité du milieu extérieur est faible, plus les valves sont petites et légères. Est réduite dans l'eau saumâtre également toute l'activité mesurable à la fréquence cardiaque et à la vitesse des mouvements ciliaires des branchies. En faisant passer des animaux d'une concentration dans l'autre on peut démontrer que l'activité de leurs organes dépend directement de la salinité du milieu extérieur. Quand par exemple chez les moules finlandaises, qui ont grandi dans l'eau saumâtre d'une salinité de 6 à 5 ‰, on augmente la concentration du milieu extérieur, la fréquence cardiaque et les mouvements ciliaires des branchies accélèrent sensiblement (SCHLIEPER et KOWALSKI 1957).

Comment le mécanisme de la « lésion » chez le *Mytilus* dans l'eau saumâtre est-il fait ? Certains renseignements nous sont donnés par la mesure des échanges respiratoires. Cependant il est difficile d'arriver à des conclusions nettes en mesurant la consommation d'oxygène chez les animaux entiers, parce qu'il paraît que, dans l'eau saumâtre, la moule ouvre moins ses valves que dans l'eau de mer normale, et qu'elle les y ferme plus souvent. Selon BELIAEV et TSCHUGONOVA (1952) la consommation d'oxygène chez les moules de la mer Barent et qui vivent dans une eau de mer d'une salinité de 35 ‰ atteint son maximum dans cette concentration même. Une dilution du milieu extérieur en dessous de 20 ‰ est suivie de leur côté par une forte réduction de l'activité respiratoire. Au contraire, les moules dans l'eau saumâtre du golfe de Finlande atteignent le maximum de leur consommation d'oxygène à la faible salinité de leur habitat, c'est-à-dire à environ 5 à 6 ‰. Quand on augmente la salinité du milieu extérieur, l'intensité respiratoire baisse, et cela en mesure de l'accroissement de la salinité extérieure. Malheureusement il n'existe pas encore de recherches sur la respiration de moules dont on a coupé les muscles adducteurs et dans des salinités variées.

Par contre, nous avons mesuré la consommation d'oxygène de nombreux morceaux de branchies découpés par nous de moules vivant dans l'eau de mer et dans l'eau saumâtre. Quand on fait passer des moules de l'eau de mer dans l'eau saumâtre d'une concentration de 15 ‰, la consommation d'oxygène des branchies découpées monte de 20 % dans les premières heures pour atteindre dans les semaines qui suivent une hauteur qui est à 170 % de la valeur initiale (SCHLIEPER 1955). Il s'impose de voir dans ce *métabolisme plus intense dans les tissus des moules de l'eau saumâtre* une conséquence de l'hydratation accrue

des colloïdes cellulaires et de la lente adaptation protoplasmatique. Mais il est également possible d'en chercher les causes dans une régulation ionique renforcée des tissus.

TABLEAU II

Mytilus edulis de l'eau de mer et de l'eau saumâtre (selon SECK)

a) Teneur en ions dans le liquide du corps.

Concentrations intérieures en % des concentrations extérieures.

	Na	K	Ca	Mg	Cl	SO ₄
Dans 32 ‰ S	101	131	101	101	101	101
Dans 16 ‰ S	99	148	101	101	100	100

b) Teneur en ions des muscles adducteurs en m mol/kg H₂O

	Na	K	Ca	Mg	Cl	H ₂ O %
Dans 32 ‰ S	209	137	6	32	233	71.3
Dans 16 ‰ S	110	82	4	19	118	76.7

Bien que la moule dans l'eau saumâtre moyenne soit poïkilosmotique, la composition de son milieu intérieur suggère l'existence d'une certaine régulation ionique (tabl. II a). Selon ROBERTSON (1953) la teneur en sodium, calcium et magnésium est chez la moule *Mytilus* en équilibre entre les milieux extérieur et intérieur. De même, SECK (1957), examinant des moules de la baie de Kiel dans l'eau de mer et dans l'eau saumâtre (d'une concentration de 32 et de 16 ‰) n'a pas trouvé non plus de différences importantes pour le sodium, le calcium et le magnésium. Par contre, dans tous les cas, la teneur en potassium était accrue, chez les moules de l'eau de mer de 31 % (SECK) et de 35 % (ROBERTSON), et chez les moules d'eau saumâtre de 48 % (SECK). A mon avis, cela apporte la preuve que chez les moules de l'eau saumâtre la régulation du potassium est plus intense.

On pourrait faire l'objection que l'ouverture forcée des valves pour tirer du sang de la moule peut avoir causé chez celle-ci une contraction très forte des muscles irrités suivie d'une sortie de potassium. Par là la teneur en potassium du liquide tiré du corps a pu être augmentée,

Teneur en ions du tissu musculaire en mMol/kg H₂O

□ Individus provenant d'eau de mer (32‰ S)
■ Individus provenant d'eau saumâtre (16‰ S)

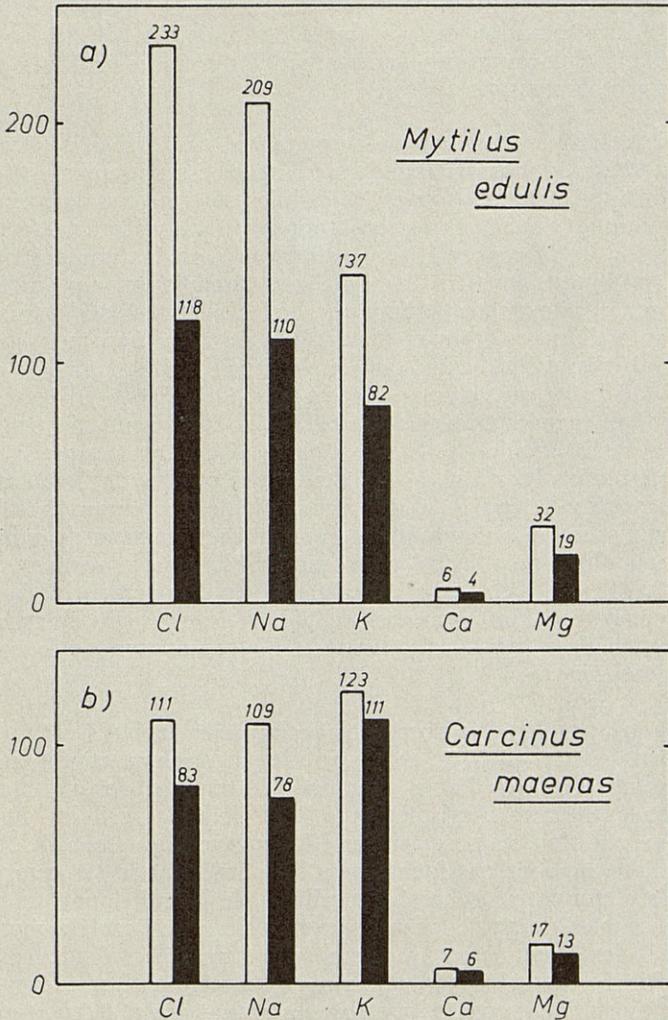


Fig. 2. — Teneur en ions dans le tissu musculaire de *Mytilus edulis* et de *Carcinus maenas* provenant d'eau de mer et d'eau saumâtre (selon SECK, 1957).

offrant ainsi dans le sang le phénomène d'une régulation de potassium positive. Néanmoins je suis en faveur de l'hypothèse qu'il s'agit ici d'une régulation véritable du potassium.

Le muscle adducteur chez le *Mytilus* de l'eau de mer a une teneur en eau de 71 %, chez celui de l'eau saumâtre de 77 %. Cette teneur en eau accrue dans les tissus des moules de l'eau saumâtre a pour conséquence une diminution de la stabilité des colloïdes cellulaires, qui se laisse démontrer dans une résistance affaiblie des tissus contre la chaleur (SCHLIEPER et KOWALSKI 1956).

Chez les moules de l'eau de mer comme chez celles de l'eau saumâtre la teneur en ions des muscles adducteurs est nettement inférieure à celles du sang. Comme toutes les cellules se trouvent dans un équilibre osmotique avec le sang environnant, la conséquence s'impose qu'une partie de la concentration osmotique dans les liquides des cellules est produite par des combinaisons organiques non diffusibles (acides aminés, phosphates organiques, etc.). La teneur des tissus musculaires en sodium, calcium et magnésium ne représente que la moitié ou les deux tiers de celle du sang environnant (tabl. IIb). Par contre, la teneur des tissus en potassium est dix fois plus grande. Elle est à 137 mmol/kg H₂O chez les moules de l'eau de mer et n'atteint que 82 mmol/kg H₂O chez les moules de l'eau saumâtre. Cela signifie que la teneur en potassium dans les muscles adducteurs des moules de l'eau saumâtre est tombée jusqu'à 60 % de la valeur initiale. La question se pose, si dans les tissus de la moule de l'eau saumâtre le niveau du potassium est encore suffisamment élevé pour garantir le fonctionnement normal des cellules. Peut-être faut-il s'imaginer que ce changement de la teneur en ions constaté à l'intérieur des cellules n'est pas sans relation avec la diminution de l'activité des tissus et l'augmentation de la consommation d'oxygène.

Un autre problème se pose dans ces muscles analysés par la teneur relativement haute que l'on y a trouvée en sodium et en chlorure. Quelques auteurs sont d'avis que, dans le muscle des vertébrés, le sodium et le chlorure n'existent qu'à l'extérieur des cellules. Par conséquent la question se pose, si dans le muscle adducteur de *Mytilus* les conditions ne sont pas identiques. En admettant le cas que tout le chlorure s'y trouve en dehors des cellules, le calcul donne un espace entre les cellules de 33 % chez les exemplaires de l'eau de mer et de 36 % chez les exemplaires de l'eau saumâtre. Ces valeurs sont très élevées. Ainsi KROGH (1939), après avoir expérimenté avec des injections de thiosulfate, suppose que l'espace extra-cellulaire du *Mytilus* ne dépasse pas environ 12 %. Il est donc probable, à mon avis, qu'une partie importante du sodium et du chlorure démontrée dans les muscles du *Mytilus* par SECK (1957) est localisée dans les cellules mêmes.

CARCINUS MAENAS L.

Le crabe *Carcinus maenas* L. est également fortement euryhalin. Les exemplaires de la baie de Kiel et qui vivent dans une eau saumâtre d'une salinité moyenne de 15 ‰ ont une taille légèrement inférieure à celle des exemplaires de l'eau de mer. Pour le reste, cependant, ils ne semblent point « lésés ». Il paraît que pour l'agilité et la vitesse de leurs réactions ils ne sont pas inférieurs aux individus de l'eau de mer normale. Contrairement à l'*Asterias* et au *Mytilus*, le *Carcinus* de l'eau saumâtre est homoïsmotique, c'est-à-dire le milieu intérieur est hyperotonique au milieu extérieur. La concentration osmotique chez les crabes de l'eau saumâtre d'une salinité de 15 ‰ correspond à peu près à celle de l'eau de mer d'une salinité de 27 à 28 ‰. C'est probablement par cette faible décroissance de la concentration osmotique du sang que, chez les exemplaires de l'eau saumâtre, s'explique en large mesure l'activité inaltérée. Néanmoins le *Carcinus* de l'eau saumâtre n'est pas sans subir des influences profondes. Cela se voit entre autre dans l'intensité respiratoire accrue de 25 % et qui ne se laisse pas expliquer par une agitation plus forte. La consommation d'oxygène accrue chez le *Carcinus* de l'eau saumâtre (comme chez le *Mytilus*) se montre également dans les tissus branchiaux isolés.

Chez le *Carcinus* également les surfaces extérieures (des branchies) sont perméables aux sels et à l'eau. Néanmoins des procédés de diffusion chez le *Carcinus* de l'eau saumâtre sont d'une importance plus faible, parce que, en comparaison avec d'autres crabes Brachyures sténohalins (*Maja*, *Hyas*), ses surfaces sont moins perméables. La perméabilité relativement faible des membranes extérieures du *Carcinus* se laisse démontrer par la simple expérience suivante : Prenez un exemplaire du *Carcinus maenas* et un autre de la *Maja verrucosa* et faites les passer dans une solution de chlorure de sodium isotonique à l'eau de mer. Les deux crabes meurent au bout de quelque temps, parce que les autres cations de leur sang, notamment le potassium, passent par diffusion à l'extérieur. Le *Carcinus*, cependant, à cause de sa perméabilité plus faible, s'adapte plus lentement au milieu extérieur non équilibré, et, par conséquent, survit plus longtemps. En outre, dans l'eau saumâtre hypotonique, les organes rénaux du *Carcinus* exercent une influence régulatrice sur le volume, en éliminant l'eau à mesure qu'il en entre par osmose.

Dans l'eau de mer aussi bien que dans l'eau saumâtre la comparaison des concentrations ioniques dans le sang du *Carcinus* montre des différences avec le milieu extérieur (tabl. IIIa). Chez les exemplaires de l'eau de mer on est surtout frappé par la faible teneur du sang en magnésium, qui ne dépasse pas 40 % environ du milieu extérieur. Chez les exemplaires de l'eau saumâtre tous les ions importants du sang sont accrus en comparaison avec le milieu extérieur, à l'exception du

TABLEAU III

Carcinus maenas de l'eau de mer et de l'eau saumâtre (selon SECK)

a) Teneur en ions du sang.

Concentrations intérieures en % des concentrations extérieures.

	Na	K	Ca	Mg	Cl	SO ₄
Dans 32 ‰ S	115	101	126	40	104	68
Dans 16 ‰ S						
en été	166	203	174	59	152	62
en hiver	165	174	170	55	150	66

b) Teneur en ions dans les muscles des pinces en m mol/kg H₂O

	Na	K	Ca	Mg	Cl	H ₂ O %
Dans 32 ‰ S	109	123	7	17	111	73.6
Dans 16 ‰ S	78	111	6	13	83	77.4

magnésium. Ce qui est remarquable aussi, c'est la très forte teneur en potassium chez les animaux d'été, qui fait à peu près le double de celle de l'eau saumâtre environnante. Les différences dans les relations ioniques entre le sang du *Carcinus* et le milieu extérieur viennent en partie d'une influence régulatrice des organes excréteurs. Ceux-ci, semblables à l'*Eriocheir sinensis* de l'eau de mer (SCHOLLES 1933), produisent une urine isotonique au sang et qui se distingue par une teneur en magnésium fortement accrue (WEBB 1940). Le siège des mécanismes osmorégulateurs doit être cherché dans les cellules branchiales (NAGEL 1934).

Les muscles des pinces chez le *Carcinus* de l'eau saumâtre ont une teneur en eau accrue d'environ 4 %.

Quant à la *concentration ionique du tissu musculaire*, elle ne diffère pas beaucoup chez les individus de l'eau de mer et ceux de l'eau saumâtre (tabl. IIIb). En les discutant je m'en rapporte seulement aux observations faites par SECK (1957) chez les crabes dans l'eau saumâtre de la baie de Kiel. Je ne m'occuperai pas des recherches de SHAW (1955), qui ont été faites en partie chez des crabes adaptés pendant peu de temps à l'eau de mer diluée, et qui portent sur des muscles lavés avant l'analyse dans une solution de glucose.

La teneur du tissu musculaire en sodium et en chlorure est plus faible chez le *Carcinus* que chez le *Mytilus*. Si l'on admet que la totalité du chlorure trouvée est extra-cellulaire, le calcul donne une *espace de chlorure* de 17 à 18 % pour les crabes de l'eau de mer comme pour ceux de l'eau saumâtre. Mais, comme pour le muscle de *Mytilus*, je suis d'avis qu'une partie du chlorure trouvée est probablement intracellulaire. En faveur de cette hypothèse je peux citer aussi une observation faite par ROBERTSON (1957), qui, grâce à une expérience avec de l'inuline, a trouvé dans le tissu musculaire du *Nephrops* une espace intracellulaire de 11,5 %.

Il est frappant que chez les crabes de l'eau de mer et de l'eau saumâtre la teneur en potassium des muscles des pinces est approximativement du même ordre. Tandis que le muscle des exemplaires de l'eau de mer contient 127 mmol/kg H₂O, la valeur respective chez les crabes de la baie de Kiel est à une moyenne de 111 mmol/kg H₂O. La teneur en potassium dans le muscle du *Carcinus* de l'eau saumâtre dépasse donc de loin la teneur en potassium dans le muscle du *Mytilus*. Comme le *Carcinus* montre à peu près la même agilité dans l'eau saumâtre que dans l'eau de mer normale, et que celle du *Mytilus* se trouve nettement réduite, j'en tire la conclusion que pour la viabilité et l'activité des invertébrés marins dans l'eau saumâtre l'importance absolue de la teneur en potassium du tissu est considérable.

CONCLUSION

Je voudrais donc proposer comme *hypothèse de travail* que les effets physiologiques de l'eau saumâtre sur les invertébrés marins ne viennent pas seulement d'une concentration osmotique au total plus faible dans leur milieu intérieur (sang et liquide des tissus), d'une teneur en eau plus forte de leurs tissus et de la régulation ionique intra-cellulaire. Un facteur important me semble être aussi la valeur absolue de la concentration intra-cellulaire en potassium. Je me permets de rappeler dans ce contexte que, selon SCHOLLES (1933), le crabe *Eriocheir sinensis*, qui peut exister dans l'eau de mer aussi bien que dans l'eau douce, maintient dans sa musculature pour les deux milieux exactement la même teneur en potassium (106 et 105 mmol/kg H₂O). *Si la concentration en potassium intra-cellulaire tombe en dessous d'un minimum dont la valeur varie avec les espèces, la limite de la viabilité dans l'eau saumâtre est dépassée ou la vie n'y est plus possible qu'en tant que « formes rabougries ».*

Pour éclaircir l'hypothèse de travail que nous venons de proposer, nous avons mesuré récemment et à plusieurs reprises l'activité du *Mytilus* dans l'eau de mer d'une teneur en cations variable. Nous avons, M^{lle} KOWALSKI et moi, suspendu par exemple les branchies isolées du *Mytilus* dans l'eau de mer d'une teneur en potassium réduite à la moitié. Au bout de quelques minutes déjà les cils branchiaux montraient un

Activité des cils branchiaux de *Mytilus edulis*

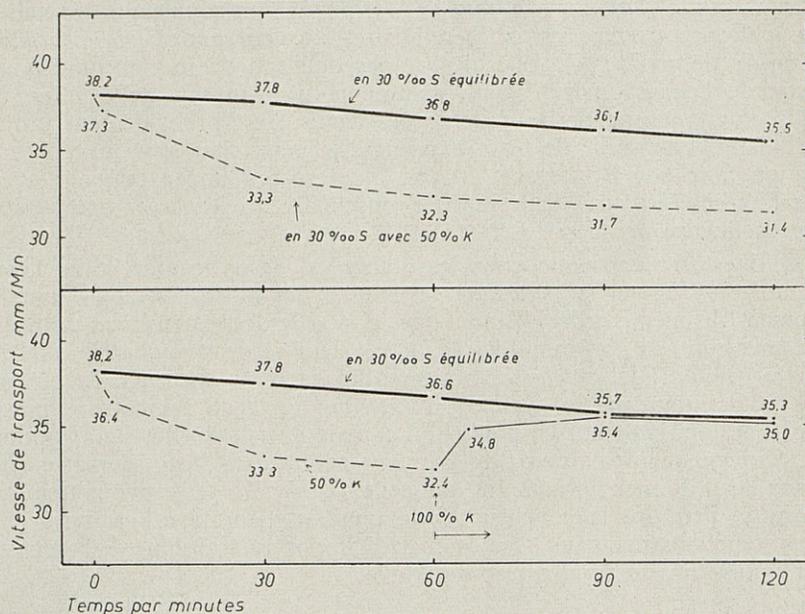


Fig. 3. — Activité des cils branchiaux de *Mytilus edulis* dans l'eau de mer normale (30 ‰ S, équilibrée) et dans l'eau de mer avec seulement 50 % de potassium (t = 20° C).

affaiblissement de l'activité qui correspondait à peu près à celui mesuré par nous chez des moules dans une eau de mer de 50 % (eau de mer à moitié diluée). Il est donc possible de provoquer d'importants effets physiologiques propres à l'eau saumâtre sans modifier beaucoup dans l'eau de mer la concentration osmotique totale. Dans notre cas, il suffisait tout à fait de réduire à moitié la teneur en potassium ou mieux encore, la teneur en potassium, calcium et magnésium, pour arriver aux mêmes effets physiologiques que dans l'eau de mer à moitié diluée (voir fig. 1).

Nous sommes en train de faire des expériences de longue durée en mettant des invertébrés marins dans de telles solutions artificielles isotoniques à l'eau de mer. Nous espérons que cela nous apportera quelques renseignements nouveaux sur les mécanismes des effets dans l'eau saumâtre. A mon avis, les recherches physiologiques portant sur l'eau saumâtre sont entrées maintenant dans une phase où un progrès décisif ne peut être espéré que du côté de l'étude des événements à l'intérieur des cellules et des tissus.

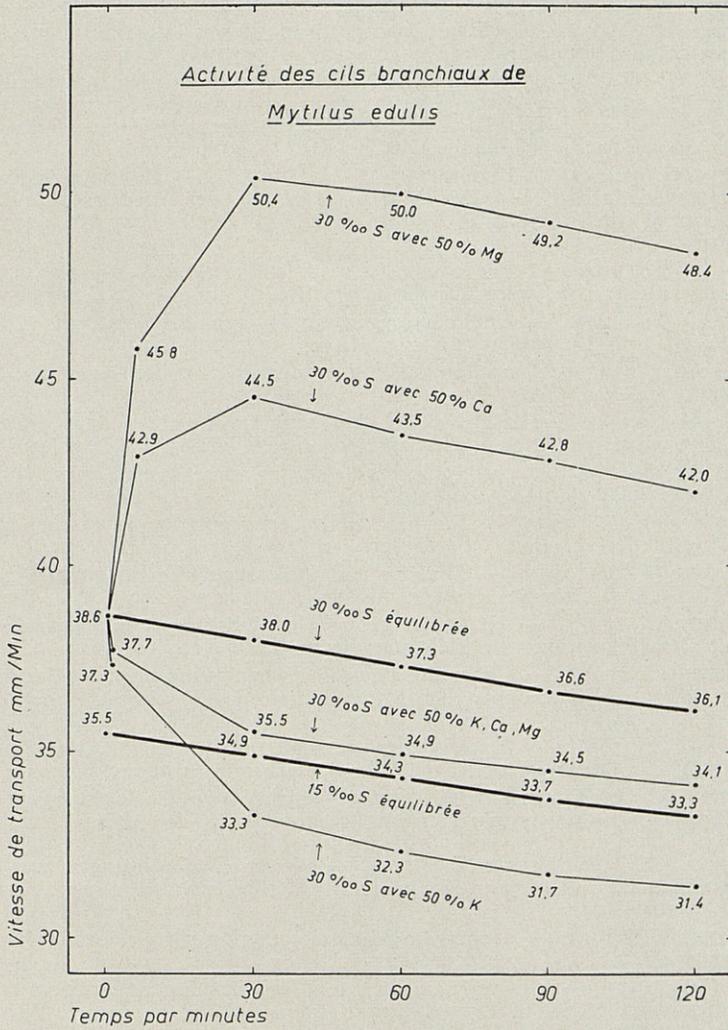


Fig. 4. — Activité des cils branchiaux de *Mytilus edulis* dans l'eau de mer normale (30 ‰ S, équilibrée) et dans l'eau de mer avec seulement 50 ‰ de magnésium ou 50 ‰ de calcium ou 50 ‰ de potassium ou 50 ‰ de potassium et calcium et magnésium (t = 20° C).

BIBLIOGRAPHIE

- BEADLE (C.-L.), 1957. — Comparative Physiology : Osmotic and ionic regulation in aquatic animals. *Ann. Rev. of Physiology*, 19, 329-358.
- BOTTAZZI (F.), 1907. — Die Regulation des osmotischen Druckes im tierischen Organismus. *Physikal.-Chem. u. Medizin*, 1, 475-481, Leipzig.
- BELIAEV (G.-M.), 1951. — Die osmotische Konzentration des Innenmediums der wasserlebenden Wirbellosen in Medien von verschiedenem Salzgehalt. *Akad. d. Wiss. d. UDSSR, Arb. d. hydrobiol. Ges., Oekologie u. Physiologie der wasserlebenden Organismen*, 3, 92-139. (Russ.).
- BELIAEV (G.-M.) et TSCHUGUNOVA (M.-N.), 1952. — Die physiologischen Unterschiede zwischen den Mytili (*Mytilus*) der Barentssee und der Ostsee. *Votr. d. Akad. d. Wiss. d. UDSSR, Oekologie*, 85, Nr. 1, 233-236 (Russ.).
- COLE (W.-H.), 1940. — The composition of fluids and sera of some marine animals and of sea water in which they live. *J. gen. Physiol.*, 23, 575-584.
- KOWALSKI (R.), 1955. — Untersuchungen zur Biologie des Seesternes *Asterias rubens* L. in Brackwasser. *Kieler Meeresf.*, 11, 201-213.
- KROGH (A.), 1939. — Osmotic regulation in aquatic animals. Cambridge University Press.
- NAGEL (H.), 1934. — Die Aufgaben der Exkretionsorgane und der Kiemen bei der Osmoregulation von *Carcinus maenas*. *Z. vergl. Physiol.*, 21, 468-491.
- ROBERTSON (J.-D.), 1949. — Ionic regulation in some marine invertebrates. *J. exp. Biol.*, 26, 182-200, 1949.
- ROBERTSON (J.-D.), 1953. — Further studies on regulation in marine invertebrates. *J. exp. Biol.*, 30, 277-296, 1953.
- ROBERTSON (J.-D.), 1957. — Osmotic and ionic regulation in aquatic invertebrates. *Rec. Adv. in Invertebrate Physiol.* (Oregon), 229-246.
- SCHLIEPER (C.), 1935. — Neuere Ergebnisse und Probleme aus dem Gebiet der Osmoregulation wasserlebender Tiere. *Biol. Rev.*, 10, 334-360.
- SCHLIEPER (C.), 1955. — Ueber die physiologischen Wirkungen des Brackwassers (Nach Versuchen an der Miesmuschel *Mytilus edulis*). *Kieler Meeresf.*, 11, 22-33.
- SCHLIEPER (C.), 1958. — « Brackwasserphysiologie » in REMANE (A.) und SCHLIEPER (C.), « Brackwasserbiologie ». Schweizerbarth, Stuttgart.
- SCHLIEPER (C.) et KOWALSKI (R.), 1956. — Quantitative Beobachtungen über physiologische Ionenwirkungen im Brackwasser. *Kieler Meeresf.*, 12, 154-165.
- SCHLIEPER (C.) et KOWALSKI (R.), 1957. — Weitere Beobachtungen zur ökologischen Physiologie der Miesmuschel *Mytilus edulis* L. *Kieler Meeresf.*, 13, 3-10.
- SCHOLLES (W.), 1933. — Ueber die Mineralregulation wasserlebender Evertibraten. *Z. vergl. Physiol.*, 19, 522-554.
- SECK (Ch.), 1957. — Untersuchungen zur Frage der Ionenregulation bei in Brackwasser lebenden Evertibraten (*Asterias*, *Mytilus*, *Carcinus*). *Dissertation, Philosoph. Fakultät, Universität, Kiel*.
- SHAW (J.), 1955. — Ionic regulation in the muscle fibres of *Carcinus maenas*. — I. The electrolyte composition of single fibres. *J. exp. Biol.*, 32, 383-396. — II. The effect of reduced blood concentration. *J. exp. Biol.*, 32, 664-680.
- SMITH (1927). — Zitiert nach Cole (1940).
- WEBB (D.-A.), 1940. — Ionic regulation in *Carcinus maenas*. *Proc. Roy. Soc.*, London, 129, 107-136.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE FAUNISTIQUE DES ÉTANGS SAUMÂTRES DE LA RÉGION BITERROISE

par Serge SALINES (Montpellier) (1)

La région littorale biterroise forme la transition naturelle entre les deux grandes séries d'étangs saumâtres du bas Languedoc. A l'ouest, la grande lagune narbonnaise dont les derniers vestiges (Capestang, Bages, Gruissan, Salses) s'étendent encore jusqu'en Roussillon, parvenait autrefois jusqu'à l'étang de Vendres, aujourd'hui asséché. A l'est, le bassin de Thau se prolonge par Vic, Pérols et Mauguio jusqu'en Camargue. Resserré entre ces puissantes formations, l'appareil littoral du canton de Béziers semble généralement avoir échappé à l'attention tant des géographes que des naturalistes. Cette omission est très excusable si l'on considère que les formations lagunaires s'y réduisent le plus souvent à de simples flaques que l'été fait disparaître. Toutefois, sur les quelques 20 kilomètres de plage qui s'étendent de l'embouchure de l'Aude à celle de l'Hérault, trois petits étangs présentent un degré de permanence et une individualité géographique suffisantes pour que leur étude soit abordée avec profit. Ce sont, d'ouest en est, les étangs de la Grande Maïre, de la Rivière et de la Kabylie.

Au cours de cet article nous jetterons les bases de l'étude du plus important d'entre eux : La Grande Maïre.

L'ÉTANG DE LA GRANDE MAIRE

A) SITUATION GÉOGRAPHIQUE

L'étang de la Grande Maïre est situé à 4 kilomètres à l'est de l'embouchure de l'Orb. Quatre communes, Valras-Plage, Sérignan, Villeneuve-les-Béziers et Portiragnes l'entourent à des distances variant de 3 à 7 kilomètres.

(1) Reçu le 2 Avril 1958.

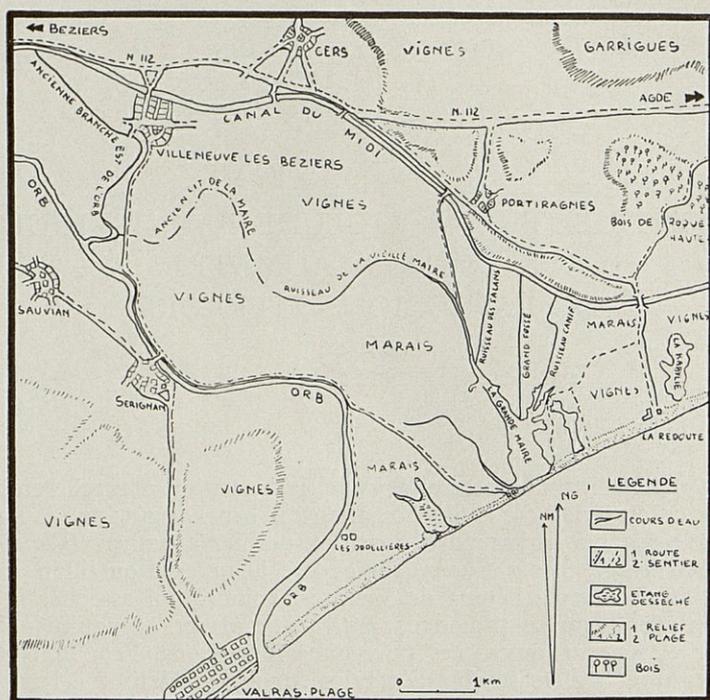
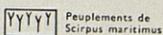
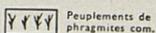
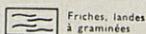
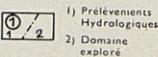
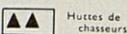
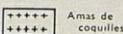
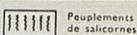
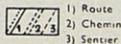
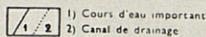
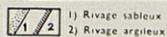
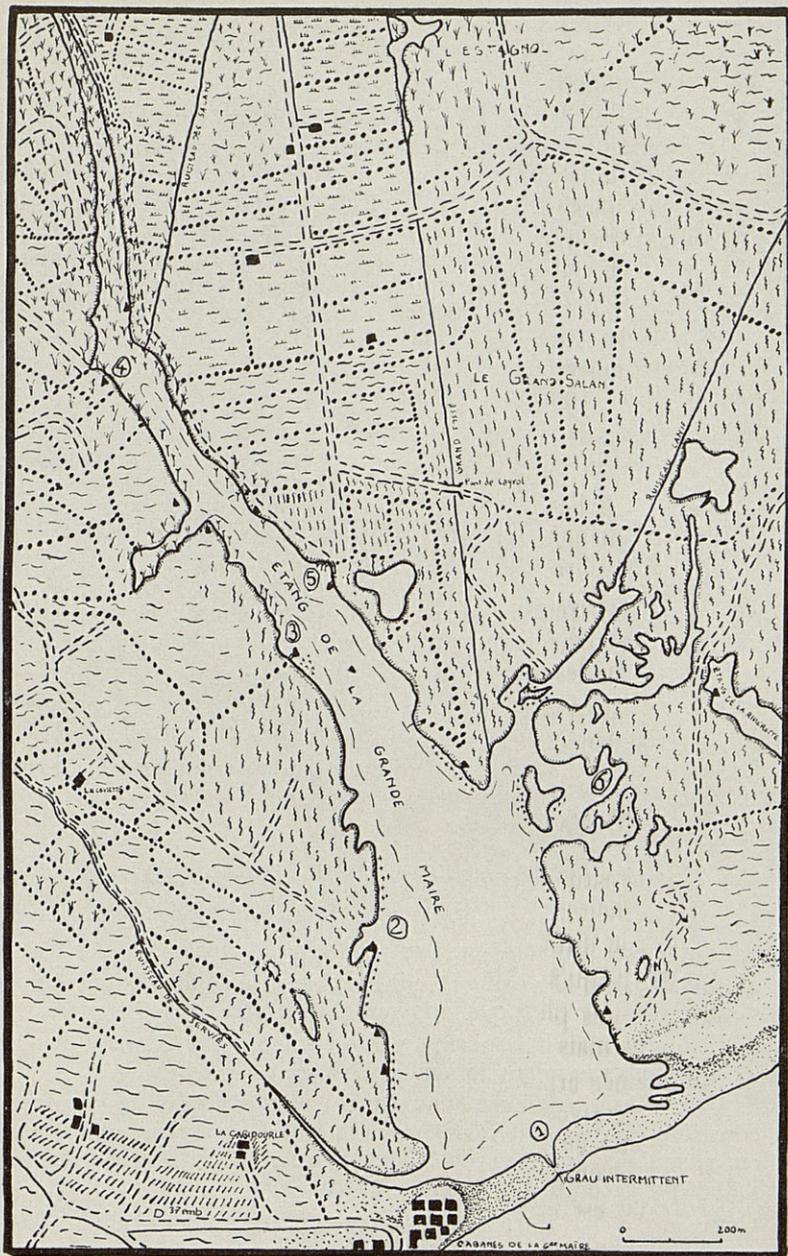


Fig. 1. — Localisation de la Grande Maïre

Il s'étend dans une plaine monotone et assez désertique, de relief nul, bordée au nord par les collines de Portiragnes et le canal du Midi, au sud par un cordon de dunes.

L'altitude moyenne de cette région ne doit guère dépasser 1,50 mètre. La forme générale de ce bassin est celle d'un triangle très effilé et légèrement flexueux dont le grand axe de direction nord-ouest/sud-est est à peu près perpendiculaire au rivage marin. Vers le milieu de la rive est, toutefois, l'étang détache un certain nombre de prolongements plus ou moins ramifiés et disposés en éventail qui le mettent presque en relation avec une formation voisine : l'étang de la Rivière qui n'est isolé du précédent que par un isthme dont la largeur n'excède pas 10 mètres. Ces deux bassins ont, d'ailleurs, un régime très différent. Le long de la côte, la plage sableuse est séparée de l'arrière pays par une ligne de petites dunes, hautes de 2 à 3 mètres, qui s'interrompt au niveau de la Grande Maïre. A cet endroit, l'étang, large d'environ 500 mètres, n'est séparé de la mer que par 50 mètres d'une plage sans relief qui présente dans sa partie médiane une échancrure correspondant à un grau intermittent.



La longueur totale de ce bassin est assez difficile à évaluer : en amont, le sommet du triangle s'amincit et finit par n'être plus qu'un simple fossé dont la direction s'incurve vers l'ouest. L'ensemble se déroule sur 6 kilomètres environ, mais, à 2 kilomètres seulement de la plage, la surface de l'eau disparaît intégralement sous une véritable forêt de roseaux (*Phragmites communis*). L'apparition de ces végétaux marque la limite septentrionale de l'étang de la Grande Maïre proprement dit. En amont, cette pièce d'eau toujours masquée par la végétation prend le nom de « Ruisseau de la vieille Maïre ». Ce « Ruisseau » après un certain nombre de méandres se perd dans la multiplicité des canaux de drainage de la plaine de Villeneuve.

Au sud-ouest, sur la rive droite, à la limite de la plage et de la rive parvient un autre cours d'eau : le ruisseau de Serviès dont l'origine, dans la plaine de Sérignan, est tout aussi confuse que celle du précédent.

Tout le long des berges aboutissent des canaux de drainage qui dessinent un réseau compliqué.

Au nord et à l'est, le ruisseau des Salans, le Grand Fossé et le ruisseau Canif amènent du canal du Midi, par un système de vannes l'eau douce nécessaire aux rizières établies au nord de l'étang.

La région est très peu peuplée : des fermes au nord, une petite agglomération de pêcheurs au voisinage du grau (les Cabanes de la Grande Maïre) et des huttes de chasseurs un peu partout.

La seule voie d'accès praticable en toute saison est la route qui partant de Sérignan conduit aux Cabanes.

B) NATURE GÉOLOGIQUE ET ORIGINE

Les terrains situés dans le voisinage immédiat de la Grande Maïre sont tous quaternaires mais on peut y distinguer trois types différents :

a) un cordon littoral très récent et sableux avec formations dunaires qui s'étendent jusqu'à 100 à 200 mètres en arrière de la mer.

b) Des terrains plus anciens, sablo-argileux, enveloppant l'étang à l'est et à l'ouest mais sans jamais atteindre ses rives.

c) Une traînée argileuse épousant tous les contours de l'étang dont elle constitue les rives et peut-être le tréfonds et se poursuivant vers l'amont jusqu'aux environs de Sérignan où elle rejoint une formation semblable qui accompagne le lit de l'Orb.

Cette argile est extrêmement compacte et imperméable.

Quelle est l'origine de la Grande Maïre ?

Un simple regard sur la carte montre qu'il ne s'agit pas d'un étang littoral classique. Ces derniers en effet présentent leur grand axe parallèle au rivage marin; ici, au contraire, ce grand axe est perpendiculaire

au bord de mer. En outre, la forme allongée et s'évasant progressivement suggère assez l'embouchure d'un cours d'eau : c'est effectivement ce dont il s'agit. La Grande Maïre n'est autre qu'une branche morte d'un ancien delta de l'Orb. L'existence de ce delta est attestée par PTOLÉMÉE qui parle « des embouchures de l'Orb », et par FESTUS AVIENUS (IV^e siècle) qui réserve le nom de fleuve *Ledus* à la Grande Maïre.

En outre, on peut lire dans la *Géographie générale du département de l'Hérault* (1891) : « le delta de l'Orb est un peu confus, il n'en présente pas moins deux courants d'alluvions submersibles se dirigeant l'un vers Sérignan, l'autre vers Portiragnes ».

Il semble que les deux branches de l'Orb se séparaient sous les murs de Béziers, l'une se dirigeait vers Sérignan, l'autre vers Villeneuve, recevant au passage de petits affluents. A une époque indéterminée, la branche est fut captée en aval de Villeneuve, à la hauteur de Sérignan, par la branche ouest, isolant ainsi la Grande Maïre.

Au XVII^e siècle Paul RIQUET devait utiliser le reste de la branche est entre Béziers et Villeneuve pour y faire passer le canal du Midi.

C) RÉGIME HYDROGRAPHIQUE, SALINITÉ, CLIMAT

La Grande Maïre, milieu lagunaire, est soumise à des influences continentales et des influences marines dont l'antagonisme se traduit par le taux de salinité des eaux.

Les influences continentales peuvent se manifester par :

- a) *les pluies,*
- b) *les apports fluviatiles,*
- c) *les infiltrations d'eau douce.*

Les influences marines par :

- d) *les infiltrations d'eau salée,*
- e) *les invasions brutales de la mer,*
- f) *l'évaporation* qui bien que n'étant pas un caractère spécifique du milieu marin tend à faire monter le taux de la salinité.

a) *Les pluies.* — La pluviosité annuelle dans la région littorale du département de l'Hérault oscille autour de 700 millimètres. Ces pluies sont surtout groupées au printemps et en hiver avec quelques orages au cours de l'été. Ces précipitations peuvent entraîner une dessalure importante surtout dans les eaux superficielles. Leur action toutefois est comme nous le verrons, souvent masquée par des phénomènes marins concomittants.

b) *Les apports fluviaux.* — Lorsque l'Orb est en crue ses eaux peuvent envahir la plaine marécageuse qui l'environne, parvenir jusqu'à la Grande Maire et même au-delà. Lors des inondations catastrophiques de 1953, tout le littoral biterrois était recouvert par l'eau douce jusqu'à Agde. Il s'agit évidemment là d'un événement exceptionnel. Ordinairement, la Grande Maire ne possède aucun affluent naturel : les « ruisseaux » de la Vieille Maire et de Serviès ne sont pas en réalité des ruisseaux mais de simples prolongements de l'étang, il en est de même pour la plupart des canaux de drainage. Par contre, l'installation de rizières au nord du Bassin a nécessité des apports assez considérables d'eau douce. Cette eau provenant du canal du Midi est amenée aux cultures par le ruisseau des Salans, le grand fossé et le ruisseau Canif (tous trois artificiels), elle est déversée ensuite dans l'étang. Mais il ne s'agit pas là d'un phénomène constant; en effet, les vannes qui font communiquer le canal du Midi avec ces fossés d'irrigation ne sont ouvertes qu'au printemps (avril), et sont refermées dès la fin du mois d'août. L'eau douce n'étant nécessaire au riz qu'au cours de cette période. De plus, après la récolte, toute l'eau résiduelle des rizières est déversée dans l'étang par des canaux de drainage secondaires. Ce phénomène, nous le verrons, est très important.

c) *Les infiltrations d'eau douce.* — Il existe sous la région une vaste nappe aquifère attestée par la présence d'un puits artésien situé sur la rive nord-ouest de l'étang. D'autre part, le canal du Midi se trouve par endroit à moins de 2 kilomètres; toutefois, la nature extrêmement imperméable du terrain rend l'existence de ces infiltrations assez problématiques.

d) *Les infiltrations marines.* — Il n'en est pas de même pour les infiltrations marines, si l'étang est isolé du côté de la terre par son enveloppe argileuse, il n'est séparé de la mer que par une bande de sable dont la largeur varie de 50 à moins de 20 mètres. On comprend ainsi qu'en l'absence de toute autre forme d'apport marin, les eaux avoisinant la plage auront toujours une densité assez élevée.

e) *Les invasions marines.* — Elles se produisent par rupture du cordon littoral (ouverture du Grau) lors des fortes tempêtes d'équinoxes par vent du sud-est. La mer envahit l'étang et peut faire déborder ce dernier sur la plaine, formant ainsi toute une série de petites mares, de lagunes secondaires qui disparaissent en été mais dont certaines peuvent s'établir de façon permanente. Ces invasions marines, printanières et automnales, coïncident avec les périodes des plus fortes pluies. Nous allons voir qu'elles cachent complètement l'action de ces dernières.

f) *L'évaporation.* — Elle s'oppose aux pluies et agit surtout l'été mais son action là encore peut être masquée par d'autres phénomènes.

SALINITÉ DES EAUX DE LA GRANDE MAIRE

Des échantillons d'eau ont été relevés en six stations différentes espacées chacune de 500 à 600 mètres.

La station 1 étant située dans l'échancrure de la plage correspondant au Grau, les stations 2, 3, 4 ont été établies sur la rive droite en se dirigeant vers l'amont, la station 4, la plus septentrionale, a été prise à l'orée du peuplement de *Phragmites* qui marque la limite nord de l'étang.

Sur la rive gauche deux autres stations ont été choisies : 5 et 6, respectivement à la hauteur des points 3 et 2.

Une première série d'échantillons a été prélevée le 27 octobre 1957 (la température des eaux étant de 15 à 16°) : les dosages ont donné les résultats suivants :

Station 1	: 18,86 g (sels totaux par litre)
— 2	: 19,79 g
— 3	: 7,94 g
— 4	: 0,80 g
— 5	: 8,35 g

La deuxième série de prélèvements a été faite le 7 novembre 1957, après une violente tempête qui dans la nuit du 5 au 6, avait déterminé l'ouverture du Grau, et, par suite, le débordement de l'étang et de tous les canaux de drainage. En l'absence d'embarcation, seules, les trois premières stations purent être atteintes.

La température des eaux étant de 14°, la salinité était :

Station 1	: 27,36 g
— 2	: 34,31 g
— 3	: 30,48 g

A la fin du mois de novembre (30) le Grau était refermé mais la plus grande partie de la plaine restait encore inondée.

Avec une température moyenne de 12°, les salinités étaient :

Station 1	: 30,84 g
— 2	: 31,02 g
— 3	: 29,96 g
— 4	: 28,86 g
— 5	: impossible à atteindre
— 6	: 30,03 g

Il serait hasardeux après trois séries, d'ailleurs incomplètes, de dosages de vouloir définir exactement le régime des eaux de l'étang. Néanmoins, par chance, j'ai pu en quelques excursions saisir la plupart des phénomènes qui affectent ce régime, ce qui permet d'en tirer quelques idées générales.

Les dosages du 27 octobre montrent qu'après la période estivale l'étang est très dessalé, en dépit de l'absence de pluies et de l'évaporation intense qu'il a subie. La seule explication possible résulte évidemment de l'apport d'eau douce par les canaux des rizières : à partir de la station 4, l'eau est pratiquement douce, partout ailleurs la salinité est faible; si l'on considère que ces apports d'eau douce ont cessé depuis deux mois, il est hautement probable qu'à la fin août la salinité était encore plus basse et qu'elle s'est lentement élevée surtout près de la mer à la suite d'infiltrations marines appuyées par l'action de l'évaporation encore assez intense.

Les dosages du 7 novembre consécutifs à la rupture du Grau et en dépit de pluies abondantes montrent une élévation extrêmement importante de la salinité; l'on peut se rendre compte que les eaux marines s'avancent très loin vers le nord (la station 3 passe de 7,94 à 30,48).

La fin du mois de novembre montre une stabilisation et une tendance à l'uniformisation de la salinité (baisse des maxima, hausse des minima) : si la salinité n'augmente pas malgré une évaporation réelle (mois sec), c'est qu'il existe des infiltrations d'eau douce.

Un fait paraît toutefois surprenant : la station 1, la plus rapprochée de la mer, n'est pas celle où le taux de salinité est maximum; cela est dû à l'orientation nord-ouest/sud-est de l'étang qui est aussi celle du vent dominant dans la région. Ce vent pousse les eaux superficielles moins denses vers ladite station.

En conclusion on peut voir que le régime de la Grande Maïre est exactement l'opposé de celui d'une lagune classique : à la saison estivale correspond un adoucissement des eaux; aux périodes hivernales une augmentation de la salinité. La rupture du cordon littoral au printemps et à l'automne serait d'ailleurs un phénomène extrêmement constant mais de courte durée en général.

Les variations de la température sont aussi amples que celle des la salinité, en février 1956, la surface de l'étang aurait été presque entièrement couverte de glace, et en été la température y est bien plus élevée qu'à la mer.

D) VÉGÉTATION

La végétation de la Grande Maïre est répartie en quatre biotopes distincts.

a) la végétation des dunes au sud avec *Ammophila arenaria* Lmk., *Echinophora spinosa* L., *Anthemis maritima* Coss., comme principaux représentants;

b) la végétation des terrains salés à l'est et à l'ouest où de très vastes espaces sont couverts de diverses espèces de *Salicornia*, de *Statice* avec *Inula crithmoides* L.;

c) la végétation des terrains marécageux peu salés au nord avec *Phragmites communis* Trin, *Scirpus maritimus* L., *Tamarix gallica* Poir.

Parmi les *Phragmites*, à la surface de l'eau flottent de très nombreux individus d'une fougère hydroptéridée : *Azolla filiculoides* Lmk.

Les *Phragmites* commencent à la station 4, mais *Scirpus maritimus* débute dès la station 3.

d) La végétation aquatique, au sein même de la Grande Maïre est formée de *Zostera nana* Roth. entre la station 1 et la station 2, au delà il n'y a plus que des *Enteromorpha* sp. Jusqu'à la station 4. Autour de la station 6 j'ai pu ramasser quelques *Ulva* sp.

E) LES FONDS

Ils sont purement sableux jusqu'à 100 mètres en amont de la station 1, au-delà ils deviennent de plus en plus vaseux et dès la station 3, le fond de l'étang est recouvert d'une épaisse couche de vase noire, molle et putride.

La profondeur maximale est de 2,50 mètres dans la partie centrale.

F) LA FAUNE

La liste spécifique ci-après ne prétend donner qu'un aperçu sommaire de la faune. Cet aperçu résulte d'observations effectuées d'octobre à décembre 1957, donc réduites à la seule période automnale. En outre, en l'absence d'embarcation, j'ai dû limiter mes investigations à une zone comprise entre la berge et la côte — 1 mètre, la largeur de cette zone variant de 3 à 100 mètres suivant la pente du fond. Les récoltes ont été effectuées au troubleau pour les animaux nageurs, à la pelle-bêche pour les fouisseurs.

Il reste bien entendu que cette étude sera très prochainement reprise, plus en détail et avec d'autres moyens matériels.

J'ai divisé le domaine étudié en 6 zones. Chaque zone s'étend d'environ 250 mètres de part et d'autre de chacune des stations utilisées pour les prélèvements d'eau.

ESPÈCES RÉCOLTÉES

27 octobre :

ZONE I

Paludestrina acuta Drap.
Syndesmia ovata Philipi.
Gammarus locusta L.
Talitrus saltator Mont.
Corophium acherusicum Costa.
Idothea viridis Stebb.

ZONE II

Nereis diversicolor Müller.
Paludestrina acuta Drap.
Mytilus galloprovincialis Lmk.
Cardium edule L.
Syndesmia ovata Philipi.
Gammarus locusta L.
Idothea viridis Stebb.
Sphaeroma Hookeri Leach.
Talitrus saltator Mont.
Leander squilla L.
Carcinus moenas Penn.

ZONE III

Nereis diversicolor Müller.
Paludestrina acuta Drap.
Cardium edule L.
Gammarus locusta L.
Sphaeroma Hookeri Leach.
Gambusia affinis.

ZONE IV

Nereis diversicolor Müller.
Naïs elinguis Müller.
Physa acuta Drap.
Gammarus locusta L.
Sphaeroma Hookeri Leach.
Gambusia affinis.

ZONE V

Nereis diversicolor Müller.
Naïs elinguis Müller.
Paludestrina acuta Drap.
Physa acuta Drap.
Cardium edule L.
Sphaeroma Hookeri Leach.
Larves de *Culex*
» de *Chironomides*
» d'*Agrions*.

7 novembre :

ZONE I

Paludestrina acuta Drap.
Syndesmia ovata Phil.
Gammarus locusta L.

Talitrus saltator Mont.
Idothea viridis Stebb.
Sphaeroma Hookeri Leach.

ZONE II

Nereis diversicolor Müller.
Paludestrina acuta Drap.
Cardium edule L.
Syndesmia ovata Phil.
Mytilus galloprovincialis Lmk.
Gammarus locusta L.
Talitrus saltator Mont.
Idothea viridis Stebb.
Sphaeroma Hookeri Leach.
Carcinus moenas Penn.

ZONE III

Nereis diversicolor Müller.
Paludestrina acuta Drap.
Cardium edule L.
Gammarus locusta L.
Idothea viridis Stebb.
Sphaeroma Hookeri Leach.
Larves de Chironomides.

29-30 novembre, 1^{er} décembre :

ZONE I

Paludestrina acuta Drap.
Cardium edule L.
Syndesmia ovata Phil.
Gammarus locusta L.
Talitrus saltator Mont.
Idothea viridis Stebb.
Sphaeroma Hookeri Leach.
Anguilla vulgaris Truston (Civelle).

ZONE II

Nereis diversicolor Müller.
Palustrina acuta Drap.
Cardium edule L.
Gammarus locusta L.
Sphaeroma Hookeri Leach.
Talitrus saltator Mont.
Corophium acherusicum Costa.
Gasterosteus aculeatus L.

ZONE III

Nereis diversicolor Müller.
Naïs elinguis Müller.
Paludestrina acuta Drap.
Cardium edule L.
Gammarus locusta L.
Idothea viridis Stebb.
Sphaeroma Hookeri Leach.
Mugil auratus Risso.

ZONE IV

Nereis diversicolor Müller.
Naïs elinguis Müller.
Gammarus locusta L.
Sphaeroma Hookeri Leach.
Larves de Chironomides.
» de *Culex*.

ZONE V-VI

Nereis diversicolor Müller.
Paludestrina acuta Drap.
Syndesmia ovata Phil.
Cardium edule L.
Paramysis Helléri Sars.
Gammarus locusta L.
Idothea viridis Stebb.
Sphaeroma Hookeri Leach.
Leander squilla L.
Atherina rissoi C.V.
(parasité par *Mothocya epimerica* A. Costa
(sensu Delamare 1954) (1))
Gasterosteus aculeatus L.
Mugil auratus Risso.

OBSERVATIONS FAUNISTIQUES ET BIOLOGIQUES

1° ANNÉLIDES

Ils se réduisent à deux espèces : un Polychète, *Nereis diversicolor* Müller, et un Oligochète : *Naïs elinguis* Müller.

— *Nereis diversicolor* Müller est très eurhyaline et limicole; le premier caractère explique sa présence dans la plupart des stations, le second son absence de la zone 1 où le fond est sableux. En dehors de la vase, cet animal creuse aussi des galeries dans l'argile des berges en dépit de la compacité de celle-ci.

(1) Archiv. Zool. Exp. t. 88, p. 101-102.

— La présence de *Naïs elinguis* Müller est beaucoup plus étonnante; les faunes la présentent comme dulçaquicole. Certes, les récoltes du 27 octobre ont été faites dans les zones 4 et 5 où la salinité était très faible, par contre, le 30 novembre j'ai ramassé quelques individus bien vivants dans la zone 3 où la teneur en sels atteignait presque 30 g/l. Ce petit ver nage activement parmi les filaments d'*Enteromorpha* sp. auxquels on le trouve souvent fixé.

2° MOLLUSQUES

Il convient d'établir dans la population malacologique de la Grande Maire une distinction entre les animaux qui y vivent actuellement et ceux que l'on trouve uniquement sous forme de coquilles vides.

Les rivages des zones 1, 2 et 6 par exemple sont bordés par un véritable falun dans lequel on peut reconnaître : *Turritella communis* Risso., *Cerithium vulgatum* Brug., *Aporhais pes-pelecani* L., *Murex brandaris* L., *Nassa reticulata* L., *Pectunculus violacescens* Lmk., *Mactra corallina* L. et *subtruncata* Da Costa., *Donax trunculus* L. et *semistriatus* Poli., *Cardium edule* L. (formes marines), *Cardium echinatum* Penn. et *tuberculatum* L., *Solen marginatus* Penn. et *ensis* L.

Ces coquilles, dont beaucoup portent des traces de transport, sont d'origine marine. Elles ont été arrachées à la plage et emportées dans l'étang lors des coups de mer. Elles ne font pas partie de la faune autochtone.

Cette dernière est très pauvre : deux espèces de Gastéropodes : *Paludestrina acuta* Drap. et *Physa acuta* Drap.; trois de Lamellibranches : *Cardium edule* L., *Syndesmia ovata* L., *Mytilus galloprovincialis* Lmk.

— *Paludestrina acuta* Drap. se rencontre à peu près partout dans l'étang. C'est une forme très euryhaline : j'ai pu, à la station biologique de Sète, en conserver quelques individus pendant plusieurs mois dans l'eau douce. Pourtant la zone 4 est délaissée par cette espèce. On peut admettre, étant donné l'adoucissement estival de cette zone, que l'animal supporte l'eau douce mais rencontre dans l'eau saumâtre des conditions plus propices à son développement et sa reproduction. Au point de vue systématique tous les individus récoltés ne correspondent pas absolument au type de DRAPARNAUD : certains passent par toute une série d'intermédiaires à des formes voisines : *Paludestrina procoerulea* Palad. et *Paludestrina brevispira* Palad. Pour GERMAIN, il s'agit de variétés probables de *P. acuta*. Étant donné cet avis et la multiplicité des échantillons douteux, j'ai pris l'espèce de DRAPARNAUD dans son sens le plus large. Je n'ai remarqué aucune relation entre la morphologie et l'écologie de ces animaux : tous rampent sur le fond ou sur le thalle des algues.

— *Physa acuta* Drap. est dulçaquicole et ne résiste pas à une hausse de salinité : si elle était abondante le 27 octobre dans la zone 4 et représentée par quelques individus dans la zone 5, à la fin novembre elle

avait complètement disparu de l'étang. Cette espèce, vraisemblablement originaire du canal du Midi, doit parvenir à l'étang sous forme de larves par les canaux des rizières.

— *Cardium edule* L. est représenté dans presque toutes les stations par des formes naines appartenant à la variété *Lamarcki*. La grande eurhyalinité de cette espèce explique son ubiquité. Toutefois, l'eau est trop douce dans la zone 4, le fond trop sableux dans la zone 1; il est absent dans la première, rare dans la dernière.

— *Syndesmia ovata* Phil. présente un biotope analogue à celui du *Cardium* mais elle s'accommode moins bien des faibles salinités : elle déserte les zones 3, 4 et 5. Par contre elle s'adapte assez bien aux fonds sableux de la zone 1.

— *Mytilus gallo-provincialis* Lmk. se rencontre toujours enfouie dans la vase : elle vit en populations nombreuses au large des zones 1 et 2; elle est assez rare près des rives.

3° Crustacés

Leur nombre est réduit à une dizaine d'espèces réparties en quatre groupes :

- 1 Mysidacé : *Paramysis helleri* Sars.
- 3 Amphipodes : *Gammarus locusta* L.
Corophium acherusicum Costa.
Talitrus saltator Mont.
- 3 Isopodes : *Idothea viridis* Stebb.
Sphaeroma hookeri Leach.
Mothocya epimerica Costa (parasite).
- 3 Décapodes : *Carcinus moenas* Penn.
Crangon vulgaris F.
Leander squilla L.

— *Paramysis helleri* Sars. pullulait dans la zone 6 à la fin novembre, Un fait est à remarquer ici : l'ouverture du Grau, au début du mois, avait provoqué le débordement de l'étang et notamment, l'inondation de la grande prairie à Salicornes, à l'est. Dans les mares ainsi formées (et qui n'existaient pas le 27 octobre), ce Mysidacé était très abondant. En l'absence d'observations répétées on ne peut tirer de conclusion, mais ce fait plaide en faveur de l'origine marine de cette espèce qui ne serait pas alors un élément permanent de la Grande Maïre.

— *Gammarus locusta* L. est peut-être l'animal le plus répandu et le plus abondant de l'étang. On le trouve déjà sur la plage, caché sous des amoncellements de zostères accumulées. Il remonte jusqu'à la zone 4 où il est encore représenté par de nombreux individus.

Les variations de salinité ne l'ont aucunement affecté. J'ai d'ailleurs pu faire vivre quelques exemplaires aussi bien dans l'eau de mer que dans l'eau absolument douce. Cet animal manifeste une nette prédi-

lection pour les herbiers. Au point de vue systématique le *Gammarus locusta* L. correspond en tous points à la forme saumâtre décrite par RANCUREL (1949) : la rareté des soies de l'uropode III est typique à cet égard.

— *Talitrus saltator* Mont. ne se rencontre que sur les rives sableuses (zone 1 et première moitié de la zone 3). A l'époque où ces observations ont été faites, les animaux étaient enfoncés dans des trous, sous les paquets de zostères échouées.

— *Corophium acherusicum* Costa, si abondant dans l'étang de Thau, paraît assez rare dans la Grande Maïre; je n'ai trouvé qu'un seul individu le 27 octobre, à l'extrême sud de l'étang (zone 1), dans l'échancrure de la plage correspondant au Grau. A la fin novembre j'en récoltai quelques exemplaires dans la zone 2; il peut s'agir d'une forme moyennement euryhaline qui se cantonne dans les eaux les plus salées de l'étang.

— *Idothea viridis* Stebb., assez peu représentée le 27 octobre (quelques individus dans les zones 1 et 2) pullulait dès le 7 novembre après l'invasion marine aussi bien dans l'étang que dans les terrains inondés. A la fin de ce mois elle n'avait cependant pas atteint la zone 4 en dépit de la forte salinité de cette dernière. Des observations ultérieures permettront de voir s'il s'agit d'une espèce indigène ou d'importation marine.

— *Sphaeroma Hookeri* Leach. peut se comparer à *Gammarus locusta* pour le nombre et l'ubiquité de ses individus. Son euryhalinité est pratiquement absolue. Les représentants de cette espèce sont simplement un peu plus rares en zone 1 qu'ailleurs et cela sans doute parce que les herbiers y sont très clairsemés. A la fin novembre après les premiers froids de très nombreux individus s'étaient réfugiés dans des galeries de *Nereis* et sous les pierres.

— *Mothocya epimerica* Costa., ne présente d'importance qu'en tant que parasite sur les branchies d'*Atherina Rissoi* C.V. Le seul individu trouvé était de sexe femelle.

— *Carcinus moenas* Penn. était le 27 octobre assez abondant de la station 1 à la station 3, par contre il avait complètement disparu à la fin novembre : c'est là un phénomène courant dans les étangs méditerranéens : au début de l'hiver les mâles s'enterrent et les femelles vont pondre dans la mer.

— *Crangon vulgaris* F. : je n'ai trouvé qu'un seul individu dans l'échancrure de la plage (zone 1) le 1^{er} décembre. Cette espèce, accidentelle dans la Grande Maïre, est probablement d'importation marine.

— *Leander squilla* L. est au contraire bien représentée et particulièrement abondante dans la zone 6.

Si l'on fait abstraction de la présence accidentelle de *Crangon vulgaris*, *Leander squilla* serait le seul décapode nageur autochtone de la Grande Maire : ceci tend à confirmer les observations de KEMPF (1956) sur la grande euryhalinité de cet animal et sa présence exclusive dans le canal de la route de Sète à Agde soumis lui aussi à d'amples variations de salure.

4° *Arachnides*

J'ai trouvé en zone 6 une araignée : *Dysdera erythrina* Walck de sexe femelle. Cet animal se trouvait sous l'eau, enfoui dans une galerie à quelques centimètres au-dessous du fond. Il s'était enveloppé dans une toile en forme de bourse hermétiquement fermée.

D'après M. SOYER, cette araignée, incapable de creuser, se serait installée dans un terrier déjà fait (galerie de *Nereis* ?) alors que cette partie de l'étang était exondée. Des observations ultérieures permettront de régler la question.

5° *Insectes*

Ils sont représentés par des larves de Chironomides, de *Culex* et d'*Agriion* qui vivent surtout dans le fond de l'étang (zones 3, 4, 5).

L'invasion de la mer semble avoir réduit leur nombre, mais quelques individus subsistaient dans la zone 4 vers la fin novembre.

6° *Poissons*

L'étang de la Grande Maire est assez poissonneux ; il s'agit d'une faune saumâtre typique.

J'ai pu capturer les espèces suivantes :

Anguilla vulgaris Truston

Mugil auratus Risso.

Atherina rissoi C.V. (var. *lacustus* Bon.)

Gasterosteus aculeatus L. (var. *gymmurus* C.V.)

Gambusia affinis.

D'après les pêcheurs locaux, tous ces poissons hormis le *Gambusia*, peuvent être capturés en n'importe quel point de la Grande Maire. Effectivement, les *Gambusia affinis* vivant en bandes nombreuses dans le fond de l'étang le 27 octobre, avaient complètement disparu par la suite. J'ai pu constater en outre qu'après le 6 novembre, des essaims d'*Atherina rissoi*, *Mugil auratus*, *Gasterosteus aculeatus* évoluaient dans la prairie à Salicornes alors inondée. La faune ichtyologique de l'étang n'est pas limitée à ces quatre espèces. D'après les renseignements qui m'ont été fournis, et sous réserve de confirmation, il y aurait aussi :

des Loups (*Labrax lupus* L.), des *Gobius*, des Daurades (*Chrysophris aurata* L.) rares d'ailleurs depuis quelques années, des rougets-barbets (*Mullus barbatus* L.), des *Syngnathes* et des *Pleuronectes*. En outre, au cours de l'été, des Carpes (*Cyprinus carpio* L.) apparaîtraient dans la zone 4. L'étude des poissons de la Grande Maïre, à peine entamée ici, est actuellement en cours.

CONCLUSIONS

De ces observations préliminaires et encore bien incomplètes, on peut toutefois dégager quelques idées générales :

L'étang de la Grande Maïre subit un régime lagunaire un peu particulier : les minima de la salinité paraissent être situés en été, les maxima en hiver. Ces variations sont d'ailleurs assez fortes et leur ampleur se répercute dans la composition faunistique.

Les animaux les plus abondants sont tous très euryhalins. Il se peut, en outre, que les invasions marines entraînent à leur suite quelques espèces condamnées, lors de la belle saison suivante, à disparaître ou à vivre dans les régions les plus soumises aux infiltrations d'eau salée.

Ce régime lagunaire a-t-il toujours été le même ? Dans le fond de l'étang, enfouies sous une couche mince de vase on trouve des coquilles de Gastéropodes : *Rissoa lineolata* Michaud, *Rissoa ventricosa* Desm. Ces animaux à tendance marine assez prononcée ne vivent pas actuellement dans les eaux de la Grande Maïre ; par contre, ils se développent fort bien dans l'étang voisin : la Riviérette, très différent de par ailleurs au point de vue faunistique. C'est que la Riviérette ne reçoit pas de canaux d'eau douce ; isolée de la Grande Maïre par la nature argileuse du terrain elle n'est alimentée que par la mer. Et ce devait sans doute être aussi le cas de la Grande Maïre avant l'installation des rizières, c'est-à-dire antérieurement à 1945. C'est du développement de cette culture sur ses rives que dépend le bouleversement hydrographique et, par contre coup, faunistique de la Grande Maïre.

BIBLIOGRAPHIE

- BUCQUOY, DOLLFUS, DAUTZENBERG, 1886. — Les Mollusques marins du Roussillon. — 1, Gastéropodes, pp. 1-565. — 2, Pélecypodes, pp. 1-884.
- CHEVREUX et FAGE, 1925. — Faune de France. 9, Amphipodes.
- FAUVEL (P.), 1923. — Faune de France. 5, Polychètes errantes.
- GERMAIN (L.), 1927. — Faune de France. 21-22, Mollusques terrestres et fluviatiles.
- KEMPF (B.), 1956. — Crustacés Décapodes nageurs et anomoures du bassin de Thau. Dipl. et. sup. Montpellier, pp. 1-78.

- NIERSTRASZ (H.-F.), 1930. — *Isopoda genuina. Die Tierwelt der Nord-und-Ostsee.* Lief XVIII, Teil X^e, pp. 58-172.
- PERRIER (R.), 1924-1935. — *La faune de France illustrée.* — I B (1935) : Vers et Némathelminthes. *Delphy* 7., pp. 1-379. — II, (1929) : Arachnides et Crustacés, pp. 1-200. — IX (1930) : Bryozoaires, Mollusques, Brachyopodes, pp. 1-172. — X (1924) : Vertébrés, pp. 1-280.
- RANCUREL (P.), 1949. — Contribution à l'étude de *Gammarus locusta* L. dans les Bouches-du-Rhône. *Bull. Inst. Océan. Monaco*, 45, n° 955, pp. 1-9.
- SPENCE BATE, WESTWOOD (J.-O.), 1858. — A history of the British sessile-eyed crustacea. II, pp. 1-536.
- TATTERSALL (W.-M.), 1927. — Die Nordischen Isopoden. *Nordisches plankton*, VI, pp. 181-310.
- WILLIAMSON (H.-C.), 1915. — Crustacea Decapoda, Larven. *Nordisches plankton*, VI, pp. 315-388.
- ZIMMER (C.), 1927. — Die Nordischen Schizopoden. *Nordisches plankton*, VI, pp. 1-178. — Mysidacea. *Die tierwelt der nord und-ostsee.* Lief XXIII, Teil X, 93, pp. 29-69.

ETUDES D'ÉCOLOGIE ENTOMOLOGIQUE SUR LE CHAMP DE LUZÈRNE

II. - Evolution de la faune au cours de l'année et pendant le nyctémère

par Rémy CHAUVIN et Jacques LECOMTE (1)
Station de Recherches apicoles, Bures-sur-Yvette
(Seine-et-Oise)

Nous avons étudié dans un travail précédent (1952) les différentes méthodes de prospection qui conviennent à l'étude des populations d'insectes, et l'un de nous en a repris l'étude dans un travail récent (1957). Nous citons également les différents problèmes dont l'étude est indispensable à l'avancement de nos connaissances sur la physiologie de ces populations : problème de l'évolution faunique annuelle, problème des variations géographiques, problèmes bioclimatologiques, du nyctémère, de l'infestation, de l'extinction et du repeuplement, problème des lisières, problèmes des niveaux (CHAUVIN, 1952). Nous voudrions seulement aborder ici l'étude de l'évolution faunique annuelle et ébaucher celle des variations nyctémérales.

Il s'agit encore une fois et malheureusement, d'un travail préliminaire, car le dépouillement de tous les matériaux faunistiques soit plus de 25 000 Insectes dont plus de 12 000 Aphidiens aptères, est loin d'être achevé; et en ce qui concerne les Aphidiens aptères, à tous les stades du développement, il est presque impossible. De même, la détermination des Hyménoptères parasites est fort difficile, à part certains d'entre eux particulièrement reconnaissables; car les systématiciens exigent des délais beaucoup trop longs pour un écologiste. Heureusement, beaucoup de prises comme les Curculionides (*Sitona*, Phytonomes) et leurs larves, les Apions, sont plus facilement identifiables et se trouvent

(1) Reçu le 21 octobre 1957.

précisément inféodés à la luzerne. Mais nous sommes décidés à passer outre aux difficultés systématiques et à ne mentionner que le nom du groupe quand nous ne pouvons aller plus loin sans des efforts énormes. Il est déjà intéressant de déterminer si tel ou tel groupe, comme les *Sitona* par exemple, présente des variations importantes et en corrélation avec tel ou tel facteur, avant d'examiner si ces variations affectent plus particulièrement une espèce déterminée de *Sitona*. Mais nous ne nous dissimulons pas que quatre ou cinq ans de travail préparatoire sont encore nécessaires avant de commencer l'étude approfondie d'un problème *autécologique*. Que le lecteur ne s'étonne donc pas de ne trouver ici qu'une *synécologie* encore bien grossière de la Luzerne. Si rudimentaire soit-elle, il fallait cependant l'entreprendre; car, comme nous le disions en 1952, il est impossible de déterminer sans elle quels sont les insectes vivant réellement aux dépens de la luzerne, à part quelques espèces sur lesquelles tout le monde est d'accord; impossible en particulier de définir en quoi la faune de la luzerne diffère de l'océan faunique dans laquelle baigne le champ, sans une comparaison préalable et statistique de la luzernière et de son environnement.

Nous avons employé dans ce travail les mêmes méthodes de capture que dans nos travaux précédents (1949-52) c'est-à-dire le piège à succion (*suction trap*) pour les espèces ailées (6 690 captures) et le sélecteur à bords coupants pour les aptères et les larves (18 566 captures). Nous notions en même temps l'hygrométrie et la température de l'air avec un psychromètre, ainsi que la vitesse du vent. Les captures ont été faites de la mi-mars à fin octobre, au niveau du sommet des tiges en 1951, 1952 et 1953, tous les dix jours environ.

Nous n'avons pu explorer qu'un point de la région parisienne : un grand champ d'une dizaine d'hectares (luzerne de deux ans), situé sur le plateau de Saclay (S.-et-O.) et un petit champ d'un hectare à Bures-sur-Yvette (S.-et-O.) au fond de la vallée de Chevreuse. Les prises étaient effectuées aux centres des champs. Mais les différences entre les deux étaient considérables et par la suite nous nous sommes confinés au grand champ, où l'influence perturbatrice des lisières devrait *a priori* se faire sentir un peu moins.

Nous exposerons d'abord ce que nous avons observé au milieu du grand champ de Saclay.

Espèces se rencontrant pendant toute la saison. — C'est la minorité. Au premier rang nous devons ranger les Aphidiens aptères ou ailés. Le nombre des Aphidiens aptères augmente formidablement en automne. Ils constituent alors, et de loin, l'essentiel de la faune. Mais ils apparaissent déjà vers la mi-mars. Viennent ensuite les différentes espèces de *Sitona*, également très abondantes en automne, puis les microcoléoptères de la luzerne, amateurs de tissus végétaux en décomposition.

Espèces de printemps. — Les Staphylins, parmi lesquels les *Oxytelus* sont parfois assez abondants pour former un nuage au-dessus des luzernes et pour remplir, dans l'aspirateur, un tube à essais en deux heures; ils se capturent au premier printemps et disparaissent ensuite. Les Phytonomes en se capturent en quantité importante qu'à la fin du printemps et disparaissent avant le mois de juillet. Les Apions ne sont abondants qu'au printemps.

Espèces d'été. — Les larves de Curculionides ne se trouvent qu'au début du mois de juillet, mais parfois en nombre énorme. Puis viennent les Thrips, innombrables, qui suivent la floraison, les Drosophiles, et surtout tous les Hyménoptères parasites, Braconides, Proctotrypides, Chalcidides, qui ne sont vraiment abondants qu'au fort de l'été.

Espèces de printemps et d'été. — Beaucoup d'espèces se maintiennent pendant ces deux saisons : Chironomides, Cécidomyides, Sciarides (maximum de ces deux groupes en juillet-août); Phorides et en particulier *Aphiocheta* (maximum en été), *Oscinella* et divers Chloropides qui ne se trouvent pas au début du printemps; et *Leptocera*.

Espèces d'été et d'automne. — Nous n'en avons observé qu'un petit nombre, parmi lesquels les Lygéides forment l'exemple le plus typique, avec les Cercopides.

Différences entre les deux champs. — Les espèces capturées au piège à succion sont sensiblement plus nombreuses dans

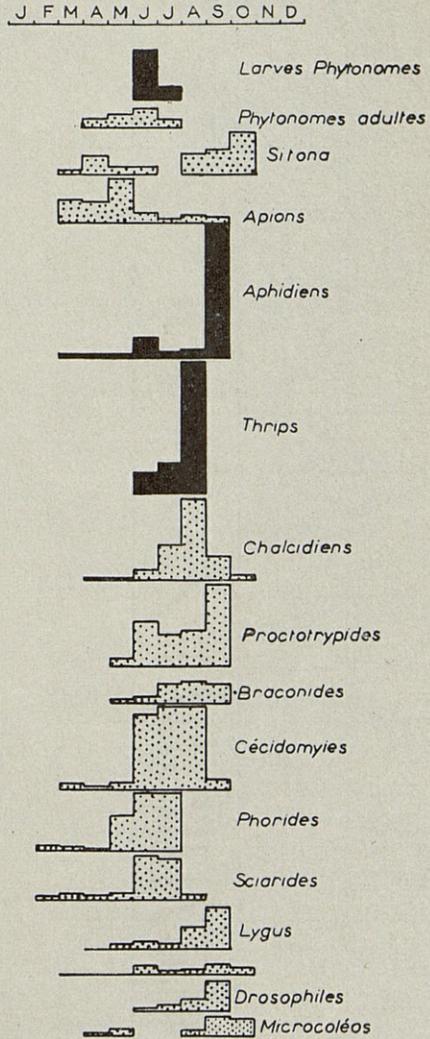
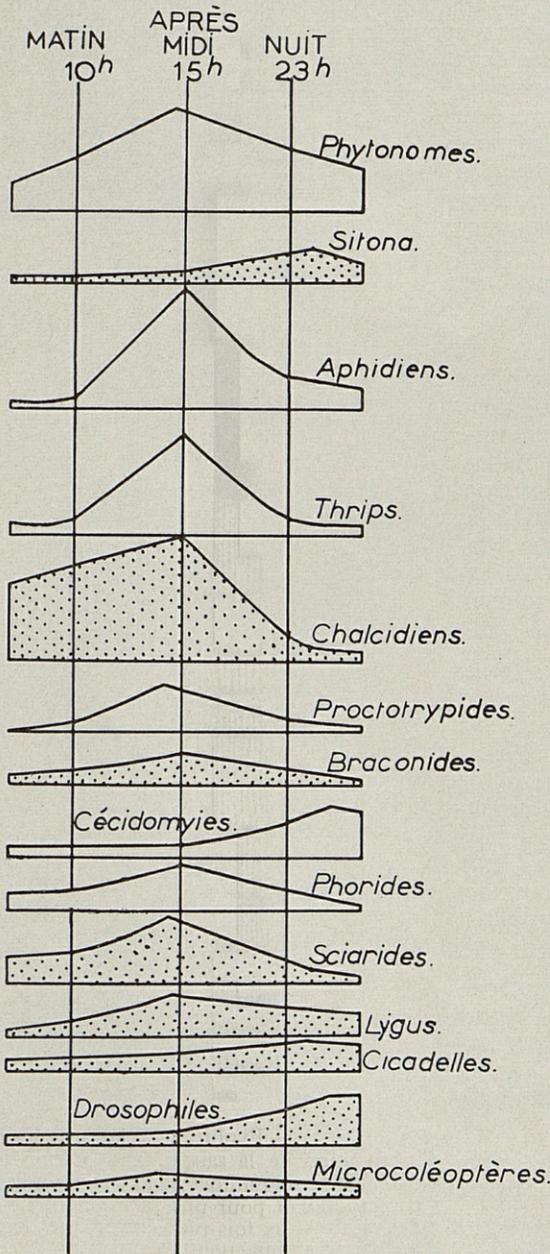


Fig. 1. — Évolution de la population en fonction de la saison. Les ordonnées dans les histogrammes de fréquence noirs, correspondent pour une même hauteur à des chiffres dix fois plus élevés que dans les histogrammes pointillés.



la vallée que dans le champ de Saclay, et à peu près aussi nombreuses (différence non significative) au sélecteur. Mais leur répartition est toute différente, car l'ordre d'abondance n'est pas le même : thrips et cécidomyies sont énormément plus nombreux que les Sciari- des dans la vallée alors qu'à Saclay les deux groupes sont à peu près également représentés. Les Proctotrypides sont sensiblement plus nombreux dans la vallée. Les autres différences sont moins intéressantes, car elles portent sur un trop petit nombre de captures. Au sélecteur, les différences sont moins accentuées. Notons toutefois que dans la vallée, les Apions sont beaucoup moins nombreux et les larves de Curculionides moitié plus que sur le plateau de Saclay.

Fig. 2. — Évolution de la population en fonction de l'heure du jour. Les figures en blanc correspondent à des populations bien plus nombreuses qu'en pointillé.

Le problème du nycthémère.

— Nous n'avons pu suivre l'évolution de la population pendant tout le nycthémère et nous sommes bornés à des prises à 10 heures du matin, 15-16 heures et 23 heures. Répétées sur un grand nombre d'années, elles nous ont donné des résultats assez sûrs. D'abord pour presque tous les insectes considérés, le maximum des récoltes se situe au milieu de l'après-midi. Toutefois, les Chalcidiens se capturent en grand nombre le matin, les Drosophiles, Homoptères (Cicadelles), Cécidomyies et *Sitona*, surtout la nuit. Comme nous l'avons souligné par ailleurs, le phénomène qui nous semble le plus bizarre dans l'évolution nycthémérale consiste dans la *pauvreté de la faune la nuit*. Car on y récolte de dix à cent fois moins d'insectes que le jour, même si le temps est chaud. Nous nous sommes demandé s'il ne se produisait pas une migration vers la partie inférieure de la végétation ou dans le sol. Mais les prises au sélecteur dans la strate inférieure ne montrent aucun enrichissement faunique à 23 heures et les prises de sol la nuit ne permettent que d'observer la faune habituelle. Il pourrait s'opérer une migration

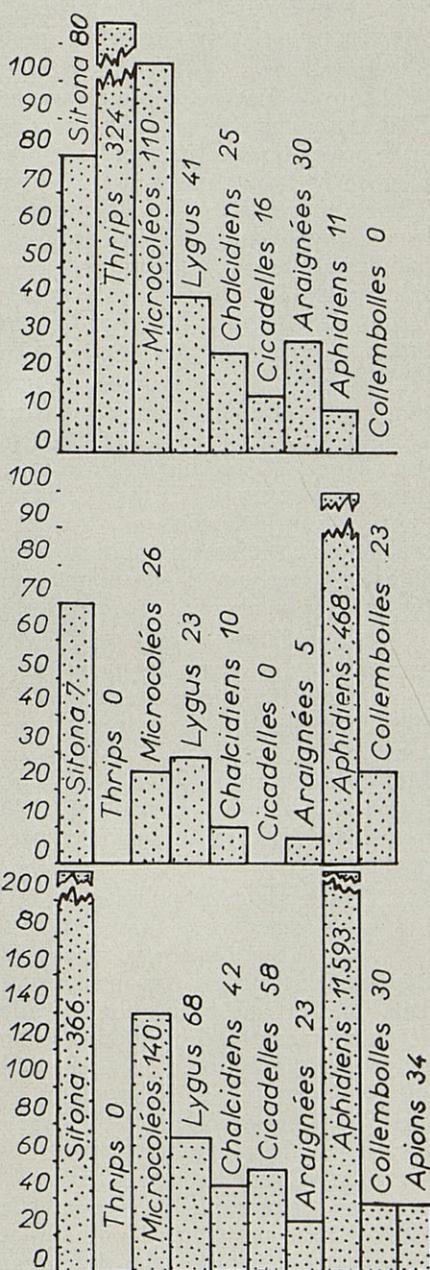


Fig. 3. — Influence de la fauchaison. — Histogramme supérieur : population du 14 au 22 août avant la fauchaison. — Histogramme moyen : population depuis la fauchaison (22 août) jusqu'au 8 septembre. — Histogramme inférieur : population du 8 septembre au 25 octobre.

vers les lisières ou dans la couche planktonique pour les petites espèces. Mais nous ne disposons à ce sujet d'aucune donnée précise.

Les niveaux. — Il semble bien exister deux strates biologiques dans le champ de luzerne, comme nous le supposons il y a quelques années. D'abord la *strate florale*, ou tout au moins le sommet des tiges, renferme, et de beaucoup, le plus grand nombre d'individus des différentes espèces; mais on ne trouve pas d'insecte confiné *exclusivement* en haut ou en bas. Thrips et larves de Curculionides sont beaucoup plus nombreux dans la zone florale, ainsi que les Phorides, Proctotrypides et Lygéides. Curculionides adultes (Phytonomes et *Sitona*); Braconides, Chalcidiens, Sciarides, Aphidiens se trouvent en même quantité dans les deux strates. Araignées, Microlépidoptères, Cécidomyies et Cicadelles sont plus nombreux dans la strate inférieure.

Les lisières. — Nos prises sur lisières comparées au milieu du champ sont en nombre insuffisant et nous n'avons pas étudié assez l'orientation des différentes lisières et la nature du peuplement végétal qui les avoisine. Toutefois, certains insectes montrent déjà des différences de répartition importantes. Thrips, Chalcidiens et surtout Proctotrypides et Phorides sont beaucoup plus nombreux dans les lisières et les Sciarides très nettement moins nombreux. Nous sommes convaincus que le microclimat est impliqué dans ces phénomènes plutôt qu'une pénétration par l'extérieur du champ, comme BONESS le suggère.

Le repeuplement après la fauchaison. — Nous n'avons étudié que les suites de la coupe du 15 au 22 août, moment où la faune est particulièrement riche. Aussi les suites de cette catastrophe écologique sont-elles intéressantes. Les thrips disparaissent définitivement, ce qui se conçoit, avec les fleurs de luzerne, et Aphidiens et *Sitona* augmentent dans des proportions formidables. Drosophiles, Microcoléoptères, Proctotrypides, Sciarides, Cicadelles, Collembolles et Lygéides augmentent très nettement; les Chalcidiens se maintiennent; les Phorides disparaissent.

Une étude plus poussée de la fauchaison a été réalisée en 1952. Les traits généraux ci-dessus décrits restent les mêmes. On remarque que tout de suite après la fauchaison, *Sitona*, Coléoptères (Micros) et Lygéides se trouvent passablement affectés et que leur nombre diminue dans une certaine proportion. Cicadelles et Araignées disparaissent. Le développement foudroyant des Aphidiens débute au contraire tout de suite après la coupe. Les Collembolles, qui vivent très près du sol, ne sont pas touchés. En 1952, il a fallu attendre trois semaines pour que *Sitona*, Microcoléoptères, Lygéides et Chalcidiens retrouvent puis augmentent leur nombre d'avant la fauchaison, et pour que réapparaissent Cicadelles et Araignées.

Quant aux *meules de luzerne*, elles constituent un milieu écologique extrêmement particulier dont l'étude n'est qu'ébauchée. Nous retiendrons surtout les prises opérées dans les meules à un mètre du sol.

Dix jours après la mise en meule apparaissent des quantités énormes de microcoléoptères, de Psoques et de Drosophiles, alors que beaucoup de *Sitona* semblent y chercher refuge. Nous ne savons si Psoques et Drosophiles viennent de l'extérieur ou s'il s'agit d'une prolifération endogène. Autour des meules volent aussi, comme en témoigne le piège à succion, des microcoléoptères, des Proctotrypidés, des Aphidiens, des Phorides et Sciarides; mais ni chironomes ni chloropides; alors qu'on en trouve dans la luzerne avoisinante.

Il ne s'agit ici que de données tout à fait préliminaires. Mais les meules en elles-mêmes seraient susceptibles d'une étude à part comme pôle d'attraction chimiotropique (au cours de la dessiccation du feuillage) et comme refuge écologique.

CONCLUSION

Au stade où nous nous trouvons à présent, il devient possible de jeter un coup d'œil d'ensemble sur nos recherches qui entrent maintenant dans leur dixième année. Nous ne nous croyons pas encore sortis de la phase d'exploration et nous sentons bien que des prélèvements de population bornés à quatre ou cinq champs d'une petite zone de la région parisienne ne suffisent pas à baser des conclusions générales. Au surplus nous étions surtout préoccupés de fonder solidement des méthodes de prélèvement et nous croyons y avoir à peu près réussi. Comme l'ont bien remarqué les chercheurs de Rothamsted, les pièges à succion constituent la méthode de choix pour la capture des populations en vol — et sur ce point les Anglais ont poussé plus loin que nous l'étude de l'appareillage —. Mais nous croyons y avoir ajouté un indispensable complément, le *sélecteur*, pour l'étude de la population au repos.

Quoique de base fort étroite, nos recherches paraissent ouvrir la porte à une *expérimentation*, à condition de ne pas sortir des limites de la zone où nous nous sommes confinés jusqu'à présent. Ce sera l'objet d'une série de travaux ultérieurs.

Les études écologiques sur le champ cultivé ne sont pas conduites d'habitude avec une méthode irréprochable, ce qui nuit à la solidité des conclusions qu'on en peut tirer. Il nous faut citer néanmoins BONESS (1953) pour le soin tout particulier avec lequel il s'est occupé de la prairie allemande. Nous ne sommes pas d'accord avec ses méthodes de prélèvement ni avec le choix de la prairie, d'une flore trop compliquée et non uniforme, comme objet d'étude. Mais néanmoins beaucoup des observations de BONESS recourent les nôtres : sur la prolifération considérable des Aphidiens après la fauchaison, sur la richesse de la faune des lisières, et sur les caractères particuliers de la faune des meules.

BIBLIOGRAPHIE

- BONESS (M.). — Die Fauna der Wiesen, unter besonderer Berücksichtigung der Mahd. *Z. Morph. Oekol. Tiere*, XLII, 225-77.
- CHAUVIN (R.), 1952. — Études d'écologie entomologique sur le champ de luzerne. I. Méthodes. Sondages préliminaires. *Annales de l'I.N.R.A.*, LXI-LXXXII.
- CHAUVIN (R.), 1956-57. — Réflexions sur l'Écologie entomologique. *Rev. Zool. Agric.*, I, II, III, IV.

CONTRIBUTION A L'ETUDE
DES VOLS MIGRATOIRES DE *CORIXIDAE*
(INSECTES HÉTÉROPTÈRES).
LES VOLS DE L'ÉTÉ 1957 (1)

par Georgette RICHARD

INTRODUCTION

De nombreux auteurs se sont penchés sur le problème des migrations d'Insectes et, mis à part les déplacements d'Orthoptères, on a souvent décrit des vols massifs d'Odonatoptères ou de Lépidoptères.

HUTCHINSON 1933, dans une étude zoogéographique sur les Hémiptères aquatiques africains, analyse une importante bibliographie sur les vols de *Corixidae* déjà décrits. Mais les déplacements de ces Hétéroptères n'ont pas donné lieu jusqu'ici à des études systématiques.

La plus ancienne relation sur ce sujet remonte probablement à 1871; elle a été faite par ROGENHOFER, à propos d'un immense vol de *Sigara lateralis* survenu un soir de juillet 1871, aux environs de Vienne. En 1882, PUTON signale que des milliers de *Sigara assimilis* (Fieber) sont tombés au cours d'un orage dans le Turkestan. Un arrivage massif de « *Corisa* » a été vu à Saint-Paul dans le Minnesota, par un après-midi d'octobre 1904, par LANGE (1905).

Des observations plus précises sont données par RICHARDSON (1907) sur un cas très intéressant de migration de *Corixidae*, observé en Angleterre : par une belle journée de septembre 1904, des milliers de *Corixa punctata* sont arrivés dans une petite mare, entre 11 heures et 14 h 30; deux semaines plus tard, à la même heure du jour, une migration de *Sigara fabricii* (= *nigrolineata*) Fieb. s'est produite à partir de la même mare.

Si l'intérêt historique de ces observations est certain, leur imprécision écologique est notoire; en particulier, nous jugeons peu probable d'après les études systématiques de composition des vols que nous avons pu réaliser, que ces migrations aient été le fait d'une seule espèce. En

(1) Reçu le 24 avril 1958.

général, les vols sont composites, avec une espèce dominante. D'autre part, nous avons pu constater également que les essaimages n'étaient pas forcément massifs.

Toute une série de travaux consacrés à ces problèmes a été entreprise en Angleterre depuis vingt ans : THOMAS (1938), MACAN (1939), BROWN (1950), HYNES (1955), abordent l'étude des déplacements de *Corixidae*, par le biais du peuplement des espaces vides. Cette méthode conduit les auteurs anglais à attacher une importance primordiale à la permanence des biotopes; ils considèrent les habitants des eaux temporaires comme plus enclins aux migrations.

S'il est bien évident que les points d'eau temporaires ne peuvent guère être peuplés que par migrations, le dénombrement des populations occupant ces zones donne des renseignements intéressants, mais il ne permet pas d'aborder le problème du déclenchement des essaimages qui les peuplent.

Ce sont précisément les facteurs du déclenchement de l'essaimage que nous avons tenté d'analyser en étudiant systématiquement les divers vols de *Corixidae* qui se sont produits au cours de deux années successives. Nous avons capturé les insectes en vol dans des pièges lumineux du type Minnesota, pour lesquels le facteur attractif était constitué par des lampes Mazda à la lumière noire (verre de Wood) de 125 watts. Disposés dans une région de mares temporaires et permanentes (lieu dit « Le Haut-Vivier », commune de Saint-Gilles à 12 kilomètres au nord-ouest de Rennes), les pièges lumineux ont fonctionné quotidiennement pendant les années 1956 et 1957. Les résultats obtenus en 1956 (POISSON, RICHARD et RICHARD, 1957), ont montré que plusieurs vols de *Corixidae* pouvaient se succéder pendant l'été: la température et d'autres conditions climatiques semblent jouer un rôle sur le déterminisme des essaimages.

En 1957, nous avons, d'une part, augmenté le nombre de nos pièges lumineux, d'autre part, étendu la zone de nos chasses.

a) A Saint-Gilles, deux pièges lumineux furent installés : l'un à 1 mètre du sol (le seul ayant fonctionné en 1956), l'autre à une hauteur de 10 mètres et distant de 100 mètres du premier (une construction et des arbres les séparent). Les deux flux lumineux sont comparables et produits par des lampes Mazda en verre de Wood produisant des rayons ultra-violet.

b) L'extension de notre territoire de chasse s'est opérée par l'implantation de pièges lumineux « Minnesota », sur une lande dominant l'étang de Chatenay en forêt de Paimpont (50 km à l'ouest de Rennes, dans une région comportant peu de mares mais de nombreux étangs). Les pièges étaient équipés des lampes suivantes : trois lampes ultra-violettes (lampes Mazda de 125 watts à verre de Wood) : la première (U.V. 5) est à flanc de colline à environ 10 mètres au-dessus du niveau

de l'étang; la deuxième (U.V. 1) est au sommet de la colline à 1 mètre du sol, soit environ à 20 mètres au-dessus de l'étang; la troisième (U.V. 6) est au sommet de la colline, sur un pylône à 6 mètres du sol; — Lampe rouge, à vapeur de thorium, à 1 mètre du sol, au sommet de la colline (Th). — Lampe bleue, à vapeur de Zn, à 1 mètre du sol au sommet de la colline (Zn). — Lampe jaune, à vapeur de Na, à 1 mètre du sol, au sommet de la colline (Na).

A Saint-Gilles, les observations ont été complétées par quelques chasses nocturnes au moyen d'un piège lumineux (lumière blanche), immergé dans un vivier, situé à 30 mètres de la lampe au sol.

Aussi bien à Saint-Gilles qu'à Paimpont, les chasses ont eu lieu quotidiennement depuis la tombée de la nuit jusqu'au lever du jour. Seuls les insectes tombés dans les pièges ont été recueillis.

Enfin, dans les deux stations, nous avons enregistré au voisinage des lampes : les variations de la température, de l'hygrométrie et de la pression atmosphérique.

Ces différents dispositifs nous ont permis d'assister au cours de l'été 1957, à plusieurs essaimage de *Corixidae*, dont nous donnons ci-dessous les détails :

I. — DESCRIPTION DES ESSAIMAGES DE 1957

1° A SAINT-GILLES

A Saint-Gilles, nous avons enregistré 3 essaimage au cours de l'été 1957 : le premier, du 23 juin au 1^{er} juillet; le deuxième, du 22 juillet au 8 août; le troisième, le 31 août.

1° *Essaimage du 23 juin au 1^{er} juillet :*

Pendant une période de 17 jours, nous avons recueilli des *Corixidae* dans nos pièges lumineux. Les premiers individus sont arrivés en très petit nombre, uniquement à la lampe au sol; puis, au septième jour, un vol massif a été observé à la lampe située à 10 mètres; ensuite, le nombre de *Sigara* piégés est allé en décroissant jusqu'à devenir nul le neuvième jour. Puis, aux dixième, onzième et douzième jours après le début de l'essaimage, des vols massifs ont été enregistrés particulièrement par capture à la lampe à 10 mètres; à partir du quatorzième jour, nous n'avons plus récolté que quelques échantillons uniquement dans le piège le plus élevé. Après le 9 juillet, aucun *Corixidae* n'est apparu.

Le graphique suivant (n° 1) rend compte de l'ampleur des essaimage en fournissant des courbes de variation du nombre des individus recueillis dans les deux pièges.

Variations de la température : Quelques jours avant la capture des premiers *Sigara* dans les pièges lumineux, la température diurne s'était abaissée d'une dizaine de degrés et les écarts nycthémeraux étaient très faibles (5°); le 21 juin, ces écarts augmentent brusquement par suite



du relèvement de la température diurne. A partir du 23, la température diurne devient régulièrement croissante, allant jusqu'à dépasser 40° ; les écarts nycthémeraux atteignent alors 25° . Le 1^{er} juillet, la température s'abaisse brusquement de 10° dans la journée; elle se maintient vers 18° dans la nuit. Puis, une nouvelle vague de chaleur s'amorce le

3 juillet; à partir du 4, nous assistons à une baisse régulière (quelques degrés chaque jour) de la température diurne; les écarts nycthéméraux suivent cette courbe descendante, car la température nocturne reste sans grand changement, oscillant autour de 20° ($\pm 2^0$). Les fortes pointes de migration ne coïncident pas toujours immédiatement avec les plus fortes températures diurnes; toutefois, l'abaissement subit de température du 1^{er} juillet correspond bien à un ralentissement de l'essaimage qui reprend aussitôt avec la remontée de la température. Généralement, les grandes phases de la migration correspondent aux périodes de grands écarts nycthéméraux.

Variations de la pression atmosphérique : La pression atmosphérique en baisse depuis le 20 juin, remonte jusqu'à 766 millimètres de mercure à partir du 23. Le 27 juin, une dépression s'amorce, ramenant la pression atmosphérique au voisinage de 760 millimètres; à partir du 2 juillet, une nouvelle chute se produit (750 mm le 3 juillet). La fin de l'essaimage se situe pendant une période de remontée de la pression atmosphérique.

Lunaison : Il est à signaler que les premiers vols importants de *Corixidae* ont débuté avec la pleine lune du 27 juin; ils se sont poursuivis pendant toute la phase descendante jusqu'au « dernier quartier ».

Au cours de cette longue période d'essaimage, le nombre des insectes recueillis a été très variable. Si on ne récolte que 2, 4 ou 6 individus au début ou à la fin de la migration, on peut trouver, les jours les plus favorables, plusieurs centaines de *Corixidae* au fond des pièges.

2 151 *Sigara*, appartenant à 10 espèces, ont été recueillis au cours de ce grand essaimage.

LISTE DES ESPÈCES

- Sigara (Hesperocorixa) salhbergi* (Fieber).
- Sigara (Hesperocorixa) linnei* (Fieber).
- Sigara (Hesperocorixa) moesta* (Fieber).
- Sigara (Vermicorixa) lateralis* (Leach).
- Sigara (Sigara) dorsalis* (Leach).
- Sigara (Subsigara) falleni* (Fieber).
- Sigara (Subsigara) distincta* (Fieber).
- Sigara (Retrocorixa) semistriata* (Fieber).
- Sigara (Callicorixa) praeusta* (Fieber).
- Sigara (Paracorixa) concinna* (Fieber).

Les vols les plus importants ont toujours été capturés dans le piège situé à 10 mètres de hauteur et, plusieurs fois, c'est uniquement dans ce piège que nous avons récolté des *Corixidae*. Dans les vols les plus

importants, nous reconnaissons en général une espèce dominant toutes les autres, par exemple :

le 27 juin,	108 individus à la lampe à 10 m dont :	88 <i>lateralis</i> ;
le 29 juin,	485 » » » »	284 <i>falleni</i> ;
le 2 juillet,	390 » » » »	197 <i>falleni</i> ;
le 3 juillet,	282 » » » »	154 <i>lateralis</i> ;
le 5 juillet,	136 » » » »	81 <i>lateralis</i> .

Le tableau I indique les relevés en nombre d'individus, sexe et espèces pour chacune des lampes au cours de ce premier essaimage.

Parfois, nous observons des vols où voisinent en grand nombre deux espèces différentes : le 4 juillet, 406 *Sigara* furent piégés à la lampe à 10 mètres et nous avons dénombré dans ce vol : 199 *lateralis* et 117 *falleni*.

Certains vols comme celui du 30 juin, sont mieux équilibrés : sur 106 *Corixidae*, récoltés à la lampe à 10 mètres, nous avons trouvé : 27 *falleni*, 24 *praeusta*, 22 *dorsalis*, 16 *distincta*, 14 *lateralis*, 2 *salhbergi*, 1 *semistriata*.

Si l'on considère la fréquence d'apparition des espèces au cours de la migration (résumé dans le tableau II), il apparaît que deux d'entre elles : *S. falleni* et *S. lateralis* ont dominé l'ensemble, non seulement par leur importance numérique dans certains vols, mais aussi par la constance de leur présence.

S. praeusta, *S. dorsalis* et *S. distincta* viennent ensuite; ce sont des espèces participant régulièrement au déplacement mais qui ne sont jamais dominantes.

Puis, *S. salhbergi* est représenté par un très petit nombre d'individus tout au long de la migration, mais très régulièrement.

Enfin, quelques espèces se rencontrent très rarement; elles sont uniquement représentées par 1 ou 2 individus; c'est le cas pour *S. semistriata*, *S. linnei* et *S. moesta*.

Il nous semble que le vol de 22 *Paracorixa concinna*, apparu dans notre piège à 10 mètres le 2 juillet, présente un caractère un peu particulier. En effet, cette espèce est très rare en Bretagne (le premier exemplaire connu dans notre région de chasse a été capturé dans l'étang du Pas du Houx, en forêt de Paimpont, en 1957; de plus, cette migration a été unique au cours de la saison 1957. Cet unique vol de *P. concinna* ne nous permet pas de conclure sur les capacités migratoires de l'espèce. Les conditions de pullulation et de vol des *P. concinna* sont probablement différentes de celles des autres espèces. Cette espèce serait peut-être à rapprocher du groupe des *S. semistriata*, *S. linnei* et *S. moesta* : espèces apparaissant très rarement dans les essaimages, bien qu'aucune de ces trois espèces n'ait fourni de vols massifs.

2° *Deuxième essaimage du 22 juillet au 8 août :*

Durant les 18 jours, nous avons récolté des Corises. Le vol a commencé le 22 juillet par quelques individus recueillis dans les deux pièges;

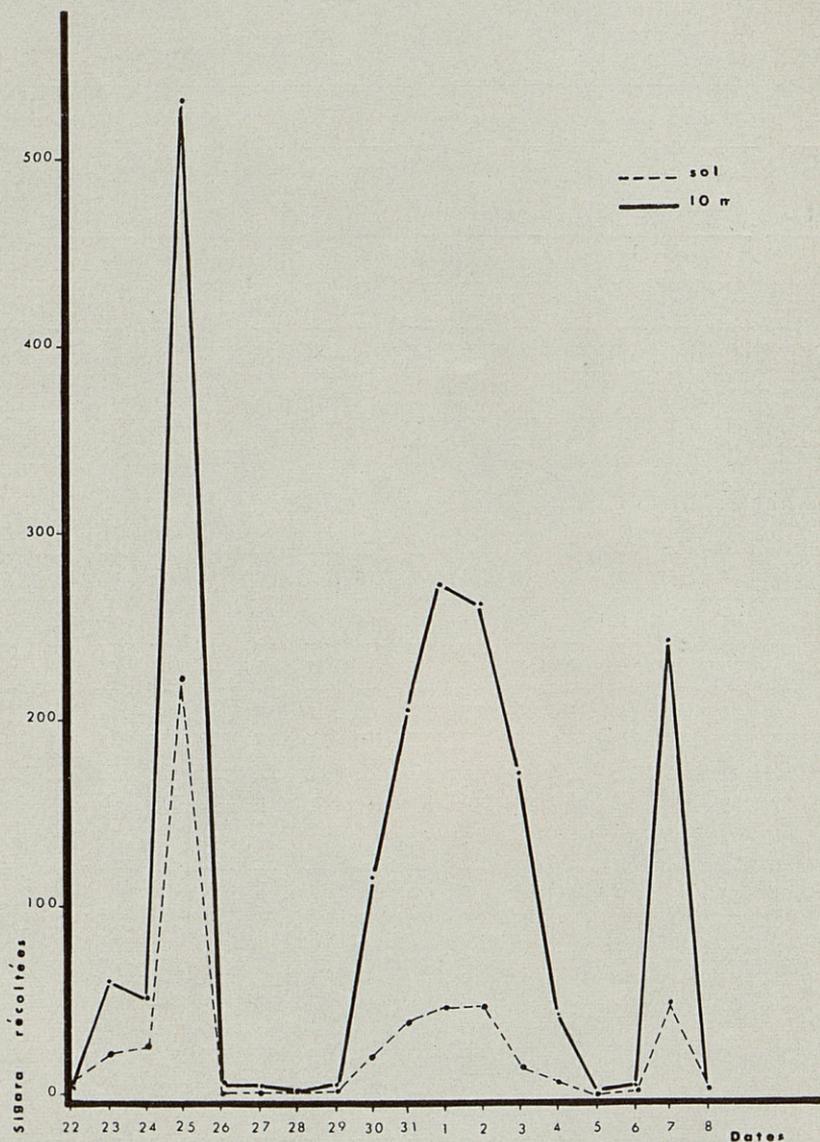
TABLEAU II

Nombre total d'individus d'une espèce donnée,
récoltés au cours de l'essaimage

ESPÈCES	LAMPE AU SOL	LAMPE A 10 M.	TOTAL
<i>falleni</i>	57	695	752
<i>lateralis</i>	84	688	752
<i>praeusta</i>	20	222	242
<i>dorsalis</i>	37	142	179
<i>distincta</i>	21	156	177
<i>salhbergi</i>	9	19	28
<i>concinna</i>	—	22	22
<i>linnei</i>	1	1	2
<i>semistriata</i>	1	1	2
<i>moesta</i>	—	1	1

ce nombre a rapidement augmenté les jours suivants, et le 25 juillet, un vol extrêmement important a été observé (221 *Sigara*, à la lampe au sol; 532, au piège à 10 mètres). Pendant les quatre soirées suivantes, nous ne prenons plus que quelques *Sigara* dans la lampe à 10 mètres; puis les fortes populations de vol recommencent du 29 juillet au 4 août (capturées surtout dans le piège le plus élevé). Une dernière vague de la migration devait se manifester le 7 août, après deux jours de très faibles captures. Le 8 août quelques individus apparaissent encore à la lampe au sol et le 9 août, aucun *Corixidae* n'est plus récolté; l'essaimage est terminé. Le graphique n° 2 indique l'importance des vols pendant toute la durée de l'essaimage.

Variations de la température : Alors que les écarts nycthémeraux oscillaient entre 7 et 9° du 22 au 24 juillet, ils augmentent brusquement le 25 par suite d'une élévation de la température diurne (maximum 32°, contre 29° le 23 juillet 1957). Un abaissement subit de la température du 26 au 28 juillet (maximum de température diurne 23° à 25° et nocturne : 11°) coïncide avec une suspension des migrations; les vols importants devaient reprendre du 30 juillet au 4 août, en même temps que la température augmentait (maximum diurne : 30° le 29) et s'élevait continuellement jusqu'au 3 août (36°). Dès le 4, la courbe de température amorce un léger fléchissement qui devient important le 5 (25°



diurne); ceci coïncide avec un nouvel arrêt des gros essaimages qui reprennent le 7, alors que la remontée de la température a commencé le 6. La journée du 8 a encore été très chaude, puis les jours suivants la température oscille autour de 20° (± 1), les écarts nycthéméraux sont très faibles (4° et 6°); mais le 8 août marque la fin de l'essaimage.

Variations de la pression atmosphérique : Quelques jours avant le début de la migration, la pression atmosphérique, qui oscillait autour de 755 millimètres (20 juillet), s'élève lentement pour atteindre 765 millimètres le 22 juillet (apparition des premiers *Sigara*). Elle se maintient sensiblement à ce niveau jusqu'au 26 juillet, où elle tombe à 760 millimètres. C'est le 29 que s'amorce une légère remontée; la pression se maintient jusqu'au 2 août autour de 763 millimètres. Elle baissera légèrement et lentement pour atteindre 759/760 millimètres le 7 août, jour où elle commence une chute brusque : 757 millimètres le 8 août, 742 millimètres le 9 août.

L'augmentation de la température et celle de la pression atmosphérique qui coïncident avec la date de début des migrations se sont amorcées le 20 juillet, dernier quartier de la lune. La plus grande pointe de migration se situe deux jours avant la nouvelle lune du 27, et les jours de fort essaimage encadrent le premier quartier du 2 août; enfin la migration se termine deux jours avant la pleine lune.

Le tableau n° III indique le nombre d'espèces recueillies, la composition numérique de chaque vol, le sexe et l'espèce des *Sigara* récoltés.

Cette deuxième migration a été encore plus importante que la précédente, puisque nous avons recueilli 2 454 *Sigara*, représentant 12 espèces.

LISTE DES ESPÈCES

Sigara (*Hesperocorixa*) *salhbergi* (Fieber).

Sigara (*Hesperocorixa*) *linnei* (Fieber).

Sigara (*Hesperocorixa*) *moesta* (Fieber).

Sigara (*Vermicorixa*) *lateralis* (Leach).

Sigara (*Sigara*) *dorsalis* (Leach).

Sigara (*Subsigara*) *falleni* (Fieber).

Sigara (*Subsigara*) *distincta* (Fieber).

Sigara (*Subsigara*) *scotti* (Fieber).

Sigara (*Retrocorixa*) *limitata* (Fieber).

Sigara (*Retrocorixa*) *semistriata* (Fieber).

Sigara (*Callicorixa*) *praeusta* (Fieber).

Corixa punctata (Illiger).

C'est au piège à 10 mètres que nous avons capturé la grande majorité des insectes (1 965 *Corixidae*). C'est aussi dans ce piège que nous avons fait les récoltes les plus régulières d'Hémiptères aquatiques : en particulier pendant les trois jours qui ont séparé les deux maxima de la migration, nous avons recueilli encore quelques *Sigara* dans ce piège. Nous pouvons classer les récoltes journalières les plus abondantes en deux catégories :

a) déplacement massif d'une seule espèce (captures faites dans le piège situé à 10 mètres) :

S. lateralis, le 25 juillet : 324 sur 532 individus dans le vol;

S. lateralis, le 7 août : 218 sur 238 migrants;

b) prépondérance de plusieurs espèces arrivant en grand nombre (captures faites dans le piège situé à 10 mètres) :

S. falleni, le 31 juillet: 88 individus sur 205 recueillis

S. lateralis, le 31 juillet : 82

S. praeusta : 112, le 1^{er} août, sur 271 individus recueillis

S. falleni : 82, » » » »

S. lateralis : 79, le 3 août, sur 171 individus recueillis

S. falleni : 70, » » » »

S. praeusta : 105, le 2 août, sur 261 individus recueillis

S. lateralis : 57, » » » »

S. falleni : 52, » » » »

Les vols, au cours de cette seconde migration, ont été dominés très nettement par 4 espèces : *S. lateralis* (la plus répandue), *S. falleni*, *S. praeusta* et *S. dorsalis*.

L'examen du tableau IV confirme la dominance de *S. lateralis*; cette espèce entre pour 47 % dans la composition des vols. *S. falleni* (22 %) et *S. praeusta* (14 %) sont nettement moins nombreuses. Ces espèces dominent le pourcentage global, mais sont très irrégulières dans leur répartition quotidienne. Ce tableau fait apparaître aussi l'importance numérique de *S. dorsalis* que nous recueillons par contre très régulièrement, aussi bien à la lampe au sol qu'au piège à 10 mètres avec toutefois un pourcentage préférentiel à la lampe élevée. *S. dorsalis* a donné lieu à un vol relativement important le 25 juillet, 58 individus dans le piège au sol et 67 au piège à 10 mètres.

S. distincta et *S. salhbergi* sont régulièrement représentés par un petit nombre d'individus tout au long de l'essaimage. *S. linnei* peut être classé dans cette seconde catégorie de migrants, caractérisée par une présence régulière dans les pièges mais en petit nombre.

Viennent ensuite les espèces rarement capturées, accompagnant accidentellement les grandes migrations : *S. semistriata*, *S. limitata*, *S. moesta* et *C. punctata*.

TABLEAU IV

Fréquences d'apparition
des différentes espèces recueillies au cours de la deuxième migration

ESPÈCES	LAMPE AU SOL	LAMPE A 10 M.	TOTAL
<i>lateralis</i>	201	970	1 171
<i>falleni</i>	120	425	545
<i>praeusta</i>	53	300	353
<i>dorsalis</i>	86	139	225
<i>distincta</i>	9	54	63
<i>salhbergi</i>	12	46	58
<i>linnei</i>	3	21	24
<i>semistriata</i>		7	7
<i>limitata</i>	1	2	3
<i>moesta</i>	2		2
<i>C. punctata</i>	2	3	5

Troisième essaimage : 31 août.

Dans la soirée du 31 août, 2 *Sigara* ont été piégés à 10 mètres :

- 1 ♂ de *S. praeusta*,
- 1 ♀ de *S. dorsalis*.

On peut observer que le 31 août les écarts nycthéméraux atteignent 20°; c'est la différence la plus élevée du mois d'août. Elle est due à un abaissement notable de la température nocturne, passant par un minimum de 9° vers 4 heures du matin (la température diurne est de 29°). Cette période de grands écarts qui a duré trois jours (30-31 août - 1^{er} septembre) est encadrée par des jours où les températures diurnes sont plus basses et les écarts nycthéméraux très faibles (de l'ordre de 6°) à partir du 2 septembre.

La pression atmosphérique qui augmente lentement depuis le 27 août atteint 764 millimètres le 31.

Signalons enfin que le premier quartier de la lune se situe le 1^{er} septembre.

La capture de ces deux *Sigara* n'a pas été l'amorce d'une nouvelle migration; les conditions de température sont cependant demeurées les mêmes les jours suivants : la pression atmosphérique seule s'est brusquement abaissée le 2 septembre. Aucune capture n'a pu être effectuée depuis.

2° PAIMPONT

Au cours de la saison, nous avons observé seulement deux vols de *Corixidae* par piégeage lumineux :

- un le 7 août 1957,
- un le 1^{er} septembre 1957.

1° Essaimage du 7 août 1957 :

L'essaimage du 7 août n'a duré qu'un seul jour. La température diurne qui se maintenait autour de 28° en fin juillet et au début d'août, était tombée à 19° le 5 août, pour remonter à 24° le 6, et atteindre 26,5° le 7. Mais, cette augmentation de la température s'est arrêtée le 7, et nous avons enregistré les jours suivants une baisse continue : 21,5° le 8, 17° les 9 et 10.

Les écarts nycthémeraux sont de 14° le 7 août; ils sont alors bien plus importants que les jours qui suivront : 7° le 8, 2° les 9 et 10, 5° le 11.

La pression atmosphérique est de 760 millimètres; le 7 août, elle se maintient à ce niveau depuis plusieurs jours, elle tend à diminuer les jours suivants.

Les captures ont été opérées dans trois pièges sur les six : U.V. 1, U.V. 6 et Zn. Le tableau V rend compte des espèces capturées du sexe des individus et de leur nombre pour les différents pièges.

Parmi les 280 *Sigara* capturés en vol le 7 août, on constate une grande abondance de *S. lateralis* : 251 individus; nous en récoltons dans les trois pièges. Leur déplacement a été accompagné par celui de quelques individus appartenant aux espèces suivantes : *S. (Subsigara) falleni* (Fieber) (13 représentants), *S. (Subsigara) fossarum* (Leach), *S. (Callicorixa) praeusta* (F), *S. (Hesperocorixa) salhbergi* (F), *S. (Subsigara) distincta* (F) et *Corixa punctata* (1 exemplaire seulement).

2° Le 1^{er} septembre 1957 :

Nous n'avons capturé qu'un seul individu de *Sigara* le 1^{er} septembre et aucune autre capture n'a pu être faite dans les jours suivants.

TABLEAU V

Espèces capturées à Paimpont
pendant l'essaimage du 7 août 1957

ESPÈCES	<i>salh-bergi</i>		<i>late-ralis</i>		<i>fal-leni</i>		<i>dis-tincta</i>		<i>fos-sarum</i>		<i>prae-usta</i>		<i>punc-tata</i>		TOTAL DES RÉCOLTES
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
LAMPES															
U.V.1	1	2	113	100	6	7	2	1			1	3			236
U.V.6			15	20					3	1				1	40
Zn	1		3												4

Il est à noter que le premier quartier de la lune se situe ce jour-là.

DISCUSSION

L'ensemble des *Sigara* récoltées dans nos pièges lumineux entre juin et septembre 1957, tant à Saint-Gilles qu'à Paimpont, présente des caractéristiques très intéressantes.

Tout d'abord soulignons le fait que le nombre de captures des *Sigara* en vol par les pièges est éminemment variable :

- d'une part avec l'époque,
- d'autre part avec la position de la lampe,
- enfin, pour une même série de captures, avec le temps.

— Comme en 1956, nous avons observé plusieurs séries de captures en 1957. Pour les deux années, les captures de juillet et de début d'août se sont révélées les plus abondantes. Celles de la fin du mois d'août et du début de septembre sont bien plus pauvres en espèces et en individus. Faut-il voir là une diminution de la densité des individus au cours des essaimages successifs de l'été, ou une modification du fonctionnement neurosensoriel des *Sigara* rendant les lampes moins puissamment attractives pour elles ? Nous optons pour la première de ces deux hypothèses. De toute façon, soulignons que les essaimages de 1956 ont commencé plus tard que ceux de 1957.

— En ce qui concerne la position de la lampe, nous avons souligné que les captures étaient plus nombreuses (à Saint-Gilles tout au moins) dans le piège situé à 10 mètres de hauteur que dans le piège situé à

1 mètre du sol. Mais, en 1956, nous avons signalé (POISSON, RICHARD et RICHARD) que les *Sigara* étaient beaucoup plus nombreux dans l'herbe autour de la lampe que dans le piège à 1 mètre du sol. Nous pensons donc qu'il faut attribuer davantage ces différences de récoltes aux qualités physiques de la lumière attractive qu'à la densité verticale des vols. La lampe à 1 mètre du sol, outre son rayonnement direct, produit un rayonnement réfléchi de la part du sol lui-même; la lampe à 10 mètres n'agit que par son rayonnement direct. Des expériences seront faites en 1958 pour confirmer ou infirmer cette hypothèse.

— Dans une même série de captures, le nombre de *Corixidae* retenus dans les pièges passe toujours par un maximum à peu près au milieu de la série; celle-ci peut avoir d'ailleurs un étalement temporel très variable, compris en général entre un jour et une dizaine de jours.

Les conditions de durée d'une série de captures constituent évidemment l'un des principaux problèmes à résoudre. L'importance numérique des individus récoltés peut être en relation avec la pullulation des espèces dans un même biotope, en relation aussi avec les conditions atmosphériques (direction du vent, variation de la température et de la pression atmosphérique).

Si nous comparons les courbes de température et de pression atmosphérique, relevées au cours des saisons 1956 et 1957, nous constatons dans tous les cas, une coïncidence entre le déclenchement des captures et :

— d'une part, l'augmentation des écarts nycthémeraux due à une élévation de la température diurne,

— d'autre part, l'augmentation de la pression atmosphérique qui atteint toujours, en phase ascendante, environ 765 millimètres de mercure quand les premiers *Sigara* sont récoltés.

Nous observons de même l'arrêt des récoltes quand :

— la température diurne s'abaisse et que les écarts nycthémeraux diminuent,

— la pression atmosphérique tombe au-dessous de 755 millimètres.

Comme en 1956, nous observons en 1957 que le déclenchement des captures se produit en général au voisinage des périodes de pleine ou de nouvelle lune.

— Il ne semble pas y avoir de succession constante des espèces au cours des captures d'une même série. En effet, le décalage marqué entre *S. falleni* et *S. lateralis* dans la première série de 1957 ne se retrouve pas dans la seconde. Par contre, suivant les années, l'espèce fournissant le plus grand nombre d'individus peut changer. Rappelons à ce sujet que les chasses de 1956 nous ont fourni :

129 *falleni*, 17 *dorsalis*, 16 *praeusta*, 12 *lateralis*, 11 *salhbergi*, 5 *linnei*, 1 *moesta*, 1 *nigrolineata*, 1 *semistriata*.

Les chasses de 1957 donnent :

<i>S. lateralis</i>	: 1 923
<i>S. falleni</i>	: 1 297
<i>S. preusta</i>	: 596
<i>S. dorsalis</i>	: 405
<i>S. distincta</i>	: 240
<i>S. salhbergi</i>	: 86
<i>S. linnei</i>	: 26
<i>S. semistriata</i>	: 9
<i>S. moesta</i>	: 3
<i>P. concinna</i>	: 23
<i>C. punctata</i>	: 5

Un des grands intérêts de ces chasses réside dans la capture d'espèces rares, jusqu'ici inconnues en Bretagne : *S. praeusta* et *P. concinna*. Ces captures nous ont amenée à étudier systématiquement divers types de réserves d'eau.

Les espèces de *Corixidae* capturées dans les petites mares permanentes temporaires de la région de Saint-Gilles sont les suivantes : *S. salhbergi*, *S. linnei*, *S. moesta*, *S. dorsalis*, *S. falleni*, *S. lateralis*, *S. nigrolineata*.

Nous n'avons jamais trouvé *S. praeusta* ni *P. concinna* dans les conditions normales de pêche d'été. Nous avons par contre récolté un exemplaire de *S. praeusta* ♀, à l'étang de Comper, en janvier 1957, mais cette station est distante de plus de 50 kilomètres de Saint-Gilles. Récemment (19 janvier 1958) un exemplaire ♂ a été récolté au lieu dit « les Buttes de Couesmes » à la périphérie de Rennes, par M. PICHON et M^{lle} VESSIER. La rareté de ces captures (d'ailleurs toutes faites en période de crue dans les zones de débordement) contrastant avec l'abondance relative de cette espèce dans nos pièges lumineux, nous a conduite à étudier quelques réserves d'eaux plus profondes que nos mares habituelles.

Utilisant une lampe blanche de 500 watts immergée pendant plusieurs heures dans une pièce d'eau de 2,50 mètres de profondeur, de 20 mètres de long et de 10 mètres de large, située à proximité de nos lampes de chasse de Saint-Gilles, nous avons pu capturer dans leur élément aquatique les espèces suivantes de *Corixidae* :

— Le 1^{er} août 1957 :

<i>S. salhbergi</i>	: 3 ♂	5 ♀
<i>S. linnei</i>	: 1 ♂	—
<i>S. dorsalis</i>	: —	1 ♀
<i>S. falleni</i>	: 2 ♂	—
<i>S. praeusta</i>	: —	2 ♀

— Le 15 août 1957 :

<i>S. lateralis</i>	: 1 ♂	4 ♀
<i>S. nigrolineata</i>	: 5 ♂	2 ♀
<i>S. dorsalis</i>	: 1 ♂	—
<i>S. fossarum</i>	: 1 ♂	—

Nous trouvons donc ici une réserve possible pour les *S. praeusta* récoltés dans nos pièges. Des pêches plus précises établies d'après ces renseignements seront opérées en 1958 dans des eaux profondes.

CONCLUSION

Les captures de *Corixidae* que nous avons pu opérer pendant deux années avec des pièges lumineux sont très certainement liées à des vols migratoires cycliques de ces Hétéroptères aquatiques. Plus que l'étude directe des prélèvements faits dans les biotopes, de telles chasses nous renseignent sur les conditions climatiques rendant possible l'envol des insectes. Étant donné le phototropisme intense des *Corixidae*, les chasses nocturnes à la lumière fournissent des renseignements valables sur les nombres d'espèces et d'individus se déplaçant dans une région donnée.

Certaines espèces présentent une capacité de migration plus élevée que d'autres. C'est le cas de *S. falleni* et de *S. lateralis* par exemple, à ceci près que des années différentes n'assurent pas obligatoirement la prépondérance numérique à une même espèce.

Parmi les *Corixidae* qui se déplacent pendant les périodes d'essaimage, certaines le font par petits essaims réguliers (*S. praeusta*, *dorsalis*) alors que d'autres le font par grands vols irréguliers (*S. falleni*).

Quelques espèces manifestent une tendance très faible et très irrégulière à la migration (un vol de *S. linnei* en 1956, aucun en 1957; phénomène inverse pour *P. concinna*).

Enfin certaines espèces rencontrées souvent dans nos pêches ne sont jamais apparues dans nos pièges lumineux (*S. scotti*, par exemple).

Ces chasses présentent l'intérêt de renouveler les modes de capture de la région et elles nous ont permis de découvrir des espèces rares dont on ignorait les biotopes.

De nombreux facteurs restent encore à élucider. En particulier, les chasses réalisées à la station de Paimpont, au voisinage d'un étang, laissent supposer que les espèces vivant dans les étendues d'eau importantes ont moins tendance aux migrations. [ex. *Sigara* (*Subsigara*) *scotti*]. Ceci nous rapprocherait des résultats obtenus par les auteurs anglais.

De plus, faute d'appareils, nous n'avons pas pu étudier le rôle des vents ou des courants d'air atmosphérique qui influencent peut-être la direction des vols de *Sigara*.

Nous manquons également de renseignements sur l'influence des variations de l'ionisation atmosphérique dans le déclenchement des vols. Toutes ces mesures seront peut-être possibles dans un proche avenir. Elles seront en tout cas nécessaires à une meilleure étude écologique des migrations.

Il nous est nécessaire enfin, d'établir un programme de chasses diurnes qui nous permettra de contrôler les déplacements des *Corixidae* au cours du cycle nyctéméral.

(Laboratoire de Zoologie et Laboratoire de Biologie animale
S.P.C.N. - Faculté des Sciences de Rennes.)

BIBLIOGRAPHIE

- BROWN (E.-S.), 1950. — The relation between migration-rate and type of habitat in aquatic insects, with special reference to certain species of *Corixidae*. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 121, 2, pp. 539-545.
- HUTCHINSON (E.-G.), 1933. — The zoo-geography of the African aquatic Hemiptera in relation to past climatic change. *Int. Rev. d. ges. Hydr. u. Hydr.*, 28, 5/6, pp. 436-468.
- HYNES (H.-B.-N.), 1955. — Biological notes on some East African aquatic Heteroptera. *Proc. R. Ent. soc. Lond.*, (A), 30, 43-54.
- LANGE (D.), 1905. — A remarkable flight of *Corixa*, « Water Boatmen ». *Can Ent.*, 37, p. 364.
- MACAN (T.-T.), 1938. — Evolution of aquatic habitat with special reference to the distribution of *Corixidae*. *J. Anim. Ecol.*, 7, n° 1, pp. 1-19. — 1939, Notes on the migration of some aquatic Insects. *J. Soc. Brit. Ent.*, 2, pp. 1-6. — 1949, *Corixidae* (Hemiptera) of an evolved lake in English Lake District. *Hydrobiologia*, 2, pp. 1-23. — 1954, A contribution to the study of the ecology of *Corixidae* (Hemipt.). *J. Anim. Ecol.*, 10, n° 2, pp. 115-141.
- MACAN (T.-T.), MACFADYEN (A.), 1941. — The water bugs of dewponds. *J. Anim. Ecol.*, 10, n° 2, pp. 175-183.
- POISSON (R.), 1957. — Hétéroptères aquatiques. *Faune de France*, n° 61, 263 p., 185 fig. P. Lechevalier, éd.
- POISSON (R.), RICHARD (G.), RICHARD (G.), 1956. — Observations sur quelques essaimages de Corises (Insectes Hémiptères Hétéroptères aquatiques), survenus en Bretagne au cours de l'été 1956. *C. R. Acad. Sci.*, 12 février 1957. — 1957, Contribution à l'étude de l'essaimage des *Corixidae* (Hémiptères Hétéroptères aquatiques). *Vie et Milieu*, 8, fasc. 3, pp. 243-252.
- PUTON (A.), 1882. — Pluie de *Corisa*. *Rev. d'Entom.*, 1, p. 22.
- RICHARDSON (N.-M.), 1907. — The migration of aquatic Hemiptera. *Ent. Month. Mag.*, 43, (2nd Ser. 18), p. 105.
- ROGENHOFER (A.), 1871. — Sitzungsberichte, p. 65, in *Verh. Zool. Bot. Ges. in Wien*, XXI.
- THOMAS (D.-C.), 1938. — Report on the Hemipt. Heter. taken in the light trap at Rothamsted Experimental Station during the four years 1933-1936. *Proc. Roy. Entomol. Soc. Lond.*, (A), 13, pp. 19-24.

LE COMPORTEMENT DE PRINTEMPS CHEZ *VIPERA ASPIS*

par R. DUGUY (1)

L'absence des vipères dans la nature pendant l'hiver est un fait bien connu depuis très longtemps. On a coutume de voir dans cette disparition en automne et cette sortie au printemps, un simple signe saisonnier équivalent à la chute des feuilles et à l'éclosion des bourgeons, et l'on dit des vipères qu'elles « hibernent ».

L'observation de *Vipera aspis* (L.) à l'état sauvage nous montre, chaque printemps, un mode de sortie relativement constant. Nous avons essayé de définir, sous le terme de « comportement de printemps », cette reprise de l'activité qui suit la latence hibernale.

Les vipères dont il s'agit ont été observées, et le plus souvent capturées, au cours de chasses personnelles durant une dizaine d'années. Nous ne citerons que les huit dernières de 1949 à 1957. Tous ces reptiles proviennent de la même région, située à environ 40 kilomètres au sud de Nantes. Cette partie du Bocage Vendéen se caractérise par de nombreuses haies très épaisses, morcelant les cultures, et de petites vallées étroites aux pentes recouvertes de taillis. C'est le biotope type de *Vipera aspis*, et elle y atteint sans doute sa densité la plus forte de France. Le climat est tempéré humide, sous l'influence océanique, avec vents d'ouest dominants. On note cependant des amplitudes thermiques plus marquées que dans la région nantaise, du fait de l'altitude qui dépasse souvent 100 mètres.

Il convient de préciser tout d'abord ce que l'on entend par « sortie de printemps ». On observe en effet, au cours de l'hiver, des vipères

(1) Remis le 10 octobre 1957.

sorties lorsque la température et l'insolation sont suffisantes. Ces animaux peuvent être considérés suivant la date : — soit comme pas encore entrés en hibernage; — soit comme des animaux déjà sortis; — soit comme des sorties exceptionnelles d'hiver. Nous avons peu de précisions sur ces apparitions hivernales. ROLLINAT (1934) et M. PHISALIX (1940) mentionnent seulement l'occurrence de ces sorties, sans autres explications. Les rares observations que nous avons pu relever personnellement dans la région concernaient toujours des vipères isolément sorties en janvier, lors de journées d'insolation continue. En ne considérant que le point de vue écologique nous admettrons qu'il s'agit de sorties exceptionnelles d'hiver. La véritable sortie de printemps est marquée par la présence simultanée de plusieurs individus, soit dans un même biotope, soit en des biotopes semblables situés en plusieurs points de la localité explorée.

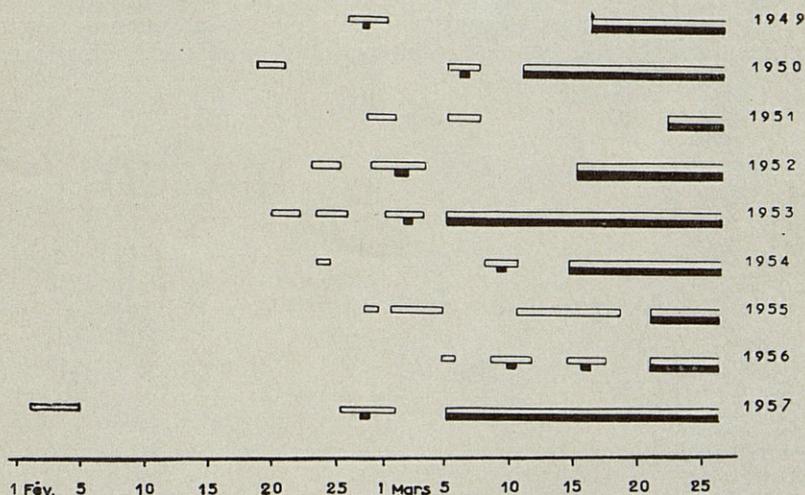


Fig. 1. — Sorties de printemps chez *Vipera aspis* de 1949 à 1957.

- : Sorties de mâles.
- : Sorties de femelles isolées.
- : Sorties importantes de femelles et début de la période d'accouplement.

Nous avons porté dans la figure 1 les dates des premières sorties de 1949 à 1957. On remarque la relative constance de ces jours de sorties qui correspondent pratiquement à la dernière quinzaine de février. Deux années font exception à la règle, mais elles s'expliquent facilement :

En 1956 par la rigueur extrême de la fin de l'hiver. La température moyenne de février était de $-1^{\circ}53$; la moyenne normale de février est de $+5,41^{\circ}$ (Observatoire de Nantes).

En 1957 par le réchauffement inusité des premiers jours de février. La température moyenne le 1^{er} février 1957 était de + 14,05°, et n'avait jamais été observée à l'Observatoire de Nantes depuis sa fondation en 1881.

D'une manière générale la sortie de printemps se produit lors de l'arrivée des masses d'air continentales sèches en fin d'hiver, par vent de nord-est. Deux fois, sur huit années, nous avons observé les sorties par vent de sud. Cette dernière orientation pourrait paraître plus favorable aux sorties en raison de la tiédeur de l'air, alors qu'en fait les vipères sortent dans de meilleures conditions par vent nord-est. L'explication en est fournie par la disposition des biotopes où nous observons les premières sorties. Ce sont presque toujours de grosses haies dont l'axe est orienté est-ouest. La végétation très épaisse leur donne une largeur moyenne de 3 mètres, et le talus sur lequel elles sont plantées présente un versant nord et un versant sud. Les sorties se font évidemment sur ce dernier côté qui, par vent de nord-est, se trouve complètement à l'abri du vent et reçoit avec une incidence normale les

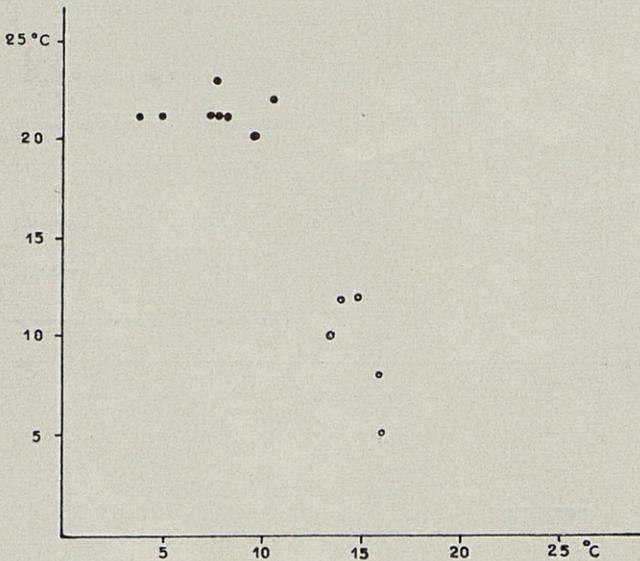


Fig. 2. — Variations de l'amplitude entre la température de l'air et celle du substratum au soleil, par vent de nord-est et par vent de sud.

En abscisses : Température vraie de l'air.

En ordonnées : Amplitude entre la température du substratum au soleil et celle de l'air.

● : vent de secteur nord-est.

○ : vent de secteur sud.

rayons du soleil au zénith. Le vent de sud, au contraire, vient balayer les lieux de sortie et ralentit, malgré sa tiédeur, le réchauffement du substratum. Nous avons porté dans la figure 2 des exemples de variations de température du substratum avec celle de l'air, suivant ces deux types d'orientation du vent. La température vraie de l'air est mesurée au thermomètre fronde à 2 mètres de la haie et à 2 mètres de hauteur; celle du substratum au soleil en posant un thermomètre tige sur le sol près d'une vipère sortie et exposée au soleil. Les jours de sorties donnés comme exemples ont été choisis pour fournir les températures types suivant les deux orientations de vent possibles. L'amplitude de la température au soleil par rapport à celle de l'air peut être fixée de manière approximative à 10° les jours de sorties par vent de sud, et à 20° par vent de nord-est.

Pendant leurs premières sorties les vipères se lovent le plus près possible de leurs abris, tout en recherchant le maximum de chaleur. On peut alors se rendre compte avec quel soin elles s'installent pour assurer leur « thermorégulation écologique » (COWLES et BOGERT, 1944); SAINT-GIRONS, 1956). Lorsque la sortie se produit avec vent de secteur nord-est, on observe les vipères sur des espaces de sol nu, ou recouvert de quelques feuilles mortes. Elles y sont enroulées en cercles concentriques, la tête reposant au milieu, ce qui leur permet d'absorber le maximum de chaleur possible à la fois par rayonnement direct et par contact avec le substratum. Chez *Vipera aspis* cependant nous n'avons jamais observé d'aplatissement du corps en ruban (par extension des côtes) comme nous l'avons noté chez *Vipera berus* au printemps. La sortie se produit généralement vers midi et dure souvent deux à trois heures sans déplacements de l'animal.

Au contraire, lorsque les lieux de sortie sont exposés au vent de sud, on les voit rechercher les places qui les abritent du vent. Les haies présentent toujours une infinité de micro-cilmats créés, par une grosse souche, un amas de feuilles mortes, une légère faille du talus, souvent même par une simple touffe d'herbes. Les vipères savent admirablement bien les utiliser, en épousant des sinuosités de leur corps les parois de ces minuscules abris. Le réchauffement du substratum est moins élevé du fait du courant d'air qui passe sur le versant du talus exposé au sud. Par contre la température vraie de l'air, plus élevée que par vent de nord-est, permet au substratum de refroidir moins vite quand le soleil décline vers le milieu de l'après-midi. Aussi avons-nous noté une durée plus longue des sorties, et observé des vipères restées dans des petits abris orientés vers le sud-ouest jusqu'à 16 heures.

Les places de sorties situées à la bordure inférieure des taillis, le long des coteaux, offrent les mêmes conditions que les haies. Elles sont encore mieux protégées des vents de nord-est et nous y avons noté des températures de l'air supérieures de 1° ou 2° à celles des haies. Par contre la température du substratum ne varie pratiquement pas.

Ces lisières de coteaux sont souvent coupées d'éboulis pierreux. Nous avons toujours observé une nette préférence du substratum terre — plus ou moins couverte de feuilles mortes — à la pierre, et cela même chez des vipères qui venaient de sortir d'abris sous les pierres. Nous citerons cependant le cas d'une bête qui, pour s'abriter du vent de sud, s'était presque complètement enfouie dans une couche de feuilles mortes recouvrant une large pierre.

Il semble donc qu'au cours de ces sorties de printemps le substratum et l'insolation soient les facteurs principaux de thermorégulation. Dans la figure 3 nous avons porté les températures rectales des vipères en fonction de celles du substratum où elles étaient enroulées. Malgré la marge d'erreur que comportent les mesures de ces températures, nous pouvons admettre que, lors des premières sorties, la température de l'animal est directement fonction de celle du substratum.

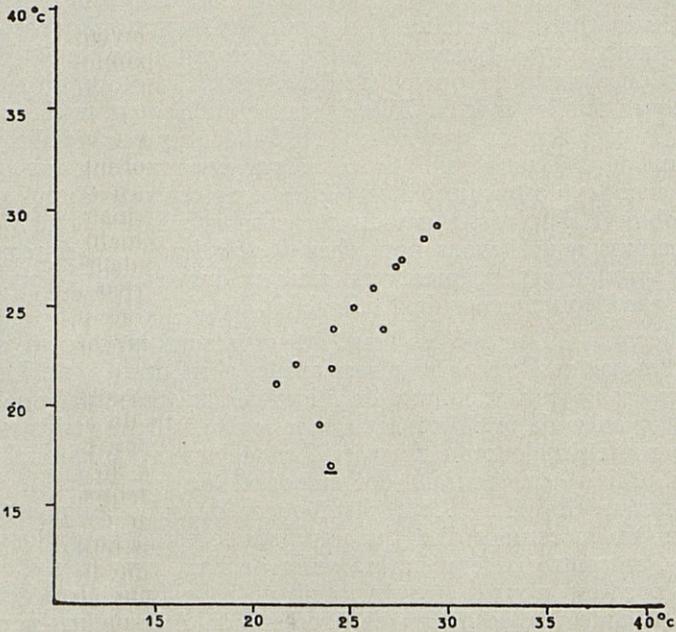


Fig. 3. — Variations de la température rectale de *Vipera aspis* en fonction de celle du substratum au soleil.

En abscisses : Température du substratum au soleil.

En ordonnées : Température rectale des vipères exposées au soleil.

○ : Vipère sortie depuis moins de 5 minutes.

Presque toujours les premières sorties sont rapidement interrompues au bout de quelques jours par un changement de temps : soit retour au froid, soit période pluvieuse. Mais dès que les conditions atmosphériques le permettent — insolation continue plus que température élevée — on les voit reprendre immédiatement. Même les rares années où elles sont interrompues par une chute de neige, on observe à nouveau des vipères au soleil alors que des plaques de neige persistent encore (fig. 4, 1955).

Chez *Vipera berus*, en Finlande, VAINIO (cité par VOLSOE 1944) avait noté que les mâles sortaient toujours les premiers. SMITH (1951) signale également le fait lors des premières sorties de *Vipera berus* en Angleterre. Nous avons fait la même observation pour *Vipera aspis*. Toutes les premières sorties sont composées uniquement de mâles. En 1953, par exemple, nous trouvons pour la période du 20 février (1^{re} sortie) au 5 mars (1^{er} accouplement), 16 mâles et une femelle sur 17 captures.

Pendant leurs premiers jours de sortie ces mâles ont un comportement spécial : leur activité réduite est commandée par la recherche d'une place pouvant leur donner le maximum de chaleur. Ce besoin domine nettement les autres : on voit ces vipères s'exposer sur des endroits relativement nus, en oubliant la prudence habituelle qui les fait rechercher la proximité d'un couvert.

On observe souvent parmi ceux-ci, des individus dont la teinte terreuse se confond parfaitement avec le substratum. Cet aspect est dû à une fine pellicule de boue séchée qui se dépose sur les écailles pendant le séjour d'hiver dans des abris trop humides. Il est également très fréquent de trouver des mâles exposés au soleil à quelques dizaines de centimètres les uns des autres. Nous avons même observé, à plusieurs reprises, deux mâles enroulés, soit l'un contre l'autre, soit l'un sur l'autre. Cette attitude est très spéciale aux premières sorties de printemps : nous ne l'avons jamais vue à une autre époque de l'année. Elle n'est absolument pas liée à un début d'activité sexuelle et ne présente aucune corrélation avec les luttes de mâles qui ne commenceront que plus tard : les animaux observés gardaient cette position pendant une heure ou plus, sans aucun déplacement. Nous avons d'ailleurs noté cette juxtaposition de deux animaux, à la même époque, entre espèces différentes : dans un cas il s'agissait de *Natrix natrix* et de *Vipera berus*, dans deux autres de *Natrix natrix* et de *Vipera aspis*.

Il semble que ces groupements de mâles, provoqués par la recherche d'une température optima, soient une simple cohabitation dans un microclimat convenable. L'individualisme habituel de *Vipera aspis* et sa tendance à l'isolement seraient ici masqués par un « facteur écologique de groupement » (GUBÉ et SAINT-GIRONS, 1955). Cette densité de vipères en certains points de sortie pourrait également être en rapport avec une agglomération d'animaux pendant l'hiver dans des hibernacula voisins, et nous reviendrons sur cette hypothèse.

Après quelques jours d'activité limitée à de longues stations au soleil, les mâles commencent à se déplacer sous l'influence du réchauffement progressif de la température. La durée des sorties augmente et se partage en petits déplacements à l'intérieur de la haie, et en arrêts dans des places bien exposées. La recherche des proies ne semble nullement être la cause de ce début d'activité, car tous les mâles disséqués à cette époque ont montré une vacuité complète du tube digestif. Il semble évident que ces déplacements soient dus à la reprise de l'activité sexuelle puisque l'on observe alors les premières luttes de mâles. Elles ont été décrites par différents auteurs, pour *Vipera aspis* par H. SAINT-GIRONS (1952), et nous rappellerons simplement qu'il s'agit de poursuite entre deux mâles qui s'enlacent en ayant l'air plus de danser que de lutter. Elles ne sont pas liées à la possession d'une femelle puisque ces luttes s'observent souvent avant la sortie des femelles.

Il est difficile de fixer de façon certaine les premières sorties des jeunes. Les vipéreux pondus l'été précédent, et hibernant pour la première fois, ne sont guère plus gros que des crayons et il est facile,

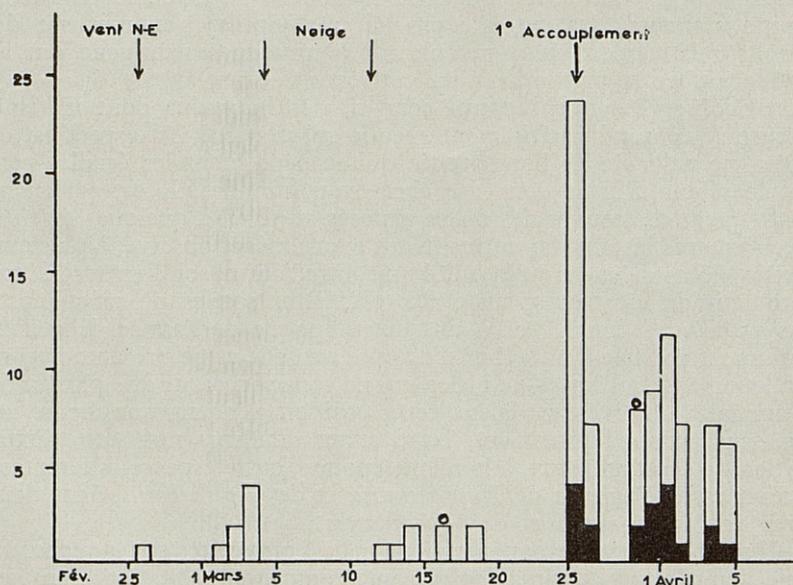


Fig. 4. — Progression des sorties de *Vipera aspis* à la lisière sud-est d'un taillis au printemps 1955.

En abscisses : Dates journalières des sorties.

En ordonnées : Nombre de vipères sorties.

□ : Mâles.

■ : Femelles.

○ : Jeunes.

même pour un chasseur bien entraîné, de passer à côté sans les voir. D'après nos observations nous pensons que leur sortie se situe entre les premières sorties des mâles et celle des femelles.

Ces dernières font leur apparition au moment où se manifestent les premiers signes d'activité sexuelle chez les mâles. On note chez les femelles un mode de sortie beaucoup moins régulier que chez les mâles. Nous avons observé, par exemple, des femelles apparues isolément peu après les premières sorties de mâles en février; mais en général leur sortie véritable ne débute guère que dans la première quinzaine de mars.

Nous avons porté dans la figure 4 la progression des sorties au printemps 1955 dans un même biotope : lisière sud-est d'un taillis à flanc de coteau. Nous pouvons constater que tous les mâles sont déjà sortis lorsque les femelles font leur apparition. Ils manifestent visiblement un début d'activité sexuelle et c'est la sortie des femelles qui détermine la période d'accouplement de printemps. Presque toujours on voit ces sorties s'échelonner sur tout le mois de mars. Les accouplements ont donc lieu à des dates très variables; nous en avons noté du début mars au début avril et nous ne citerons que deux observations :

l'accouplement le plus précoce a été constaté le 5 mars 1953; les premières sorties de mâles avaient eu lieu le 20 février;

en 1955 un couple est observé en préliminaires le 25 mars; nous l'avons vu accouplé les 26, 29, 30, 31 mars, 1^{er}, 3, 4 avril. Sa position à la lisière d'un taillis variait seulement dans un rayon de 40 centimètres.

Les lieux de sortie présentent, pendant la période des accouplements, un aspect tout à fait inhabituel. L'apparition simultanée de toutes les vipères vivant dans un même biotope donne l'apparence d'une invasion de reptiles. Ce fait est particulièrement net à la lisière inférieure des coteaux orientés sud-est, où la densité redevient normale dès la fin de la période des accouplements. On peut chercher l'explication de ce groupement en fonction de trois facteurs principaux : la température, l'activité sexuelle, et les lieux d'hibernage.

Nous avons déjà vu que les rassemblements de mâles pendant les premières sorties étaient liés à la recherche d'un micro-climat de température optima. Il est certain que les lisières sud des coteaux et taillis répondent parfaitement à ces conditions, et que les vipères y peuvent assurer au mieux leur « thermorégulation écologique » (SAINT-GIRONS, 1956). Pour donner une explication en fonction de ce facteur température il faudrait admettre que les vipères, hibernant çà et là dans les coteaux, fassent à leurs premières sorties un déplacement en masse vers ces lieux bien exposés. Ce déplacement dépasserait leur territoire et serait une extension temporaire de leur « espace vital » (GUIBÉ et SAINT-GIRONS, 1955). Aucune observation ne nous permet d'étayer cette hypothèse.

L'aspect de ces lieux de sortie, au moment de l'activité sexuelle de printemps, évoque la possibilité de lieux d'accouplement. Dans ce cas la population d'une certaine partie de la localité envisagée ferait une migration vers ces places annuellement retrouvées, à la manière des crapauds. D'après le comportement observé chez les mâles pendant leurs premières sorties, il est difficile d'imaginer un déplacement important à cette époque. Chez le *Lacerta vivipara* en Angleterre, M. SMITH (1951) signale, lorsque les conditions de température sont favorables, la formation de groupements qui disparaissent après la période d'accouplement. Le problème est le même que chez *Vipera aspis* : y a-t-il une augmentation de densité dans certaines places, en vue de l'accouplement; ou bien y a-t-il simplement une activité sexuelle plus importante parce que la densité des vipères y est élevée ?

La troisième hypothèse est celle de lieux d'hibernage. Les localités où nous constatons les plus fortes densités de vipères au printemps (bordures inférieures de côteaux ou lisières de taillis, exposés au sud), présentent évidemment d'excellentes conditions pour l'hibernage. Les refuges y sont plus nombreux, plus vastes et plus profonds que dans les haies, et les lieux de sorties sont parfaitement protégés des vents froids. Toutes les vipères faisant leur apparition dans ces lieux au printemps devraient donc s'y trouver, plus ou moins groupées, pendant l'hiver. Chez *Vipera aspis* nous trouvons cité par VIAUD-GRAND-MARAIS (1867) un déterrage de 104 vipères groupées dans un vieux talus tout creusé de terriers, et précisément dans la région de nos lieux d'observation. VOLSOE (1944) précise que *Vipera berus* hiberne seule lorsqu'elle est à une faible profondeur (25 cm), ou groupée lorsqu'elle se trouve plus profondément enfouie. Une cavité d'hibernage à 2,40 mètres de profondeur, trouvée en Angleterre (SMITH, 1951), contenait 40 *Vipera berus* avec quelques crapauds et lézards. Chez les Vipéridés d'Amérique nous relevons plusieurs observations de lieux d'hibernage. Il s'agit, soit d'un groupement de Crotalidés et de Colubridés de plusieurs espèces (WOODBURY, 1951), soit de Crotalidés uniquement. CURRAN et KAUFFELD (1951) signalent les mœurs grégaires des *Crotalus horridus* qui tous les ans reviennent passer l'hiver dans les mêmes refuges. Cette migration avant l'hiver est de l'ordre de 1 à 2 miles, et citée également par KLAUBER (1956).

En résumé, les points de densité importante de *Vipera aspis* au printemps peuvent s'expliquer :

soit du fait d'une migration de printemps vers ces lieux : recherche de conditions de température favorables, ou recherche de lieux d'accouplement;

soit d'une migration pré-hivernale vers ces abris : recherche de lieux d'hibernage convenables permettant les sorties de printemps dans des microclimats de température optima.

Nos observations chez *Vipera aspis* ne nous permettent pas, actuellement, de fournir de nouveaux éléments à la solution de ce problème.

Nous devons considérer que la période des accouplements marque la fin du comportement de printemps chez *Vipera aspis*. A cette époque son activité est caractérisée par ses mœurs nuptiales qui ont fait l'objet d'un travail de H. SAINT-GIRONS (1952). Cette étude, qui a pour cadre une région voisine de la notre (80 km au nord), fait ressortir le retard très marqué des premières sorties dans la région nord de Nantes : 2 à 4 semaines. Elle montre également un allongement de la période d'accouplement jusqu'à la fin mai. Sur ce dernier point toutefois, nos observations dans la région sud de Nantes manquent de précision à partir du 15 avril; le développement rapide et important de la végétation rend en effet très difficile l'observation des vipères dans la nature. Ces différences très nettes des sorties s'expliquent en raison du changement de climat bien marqué au passage de la Loire. Elles sont également dues au fait que *Vipera aspis* se trouve au nord de Nantes à la limite septentrionale de son aire de répartition, et par conséquent dans des conditions de vie défavorables.

CONCLUSION

Le comportement de printemps de *Vipera aspis* intéresse la période qui s'étend depuis les premières sorties jusqu'au début des accouplements. Les observations faites dans la nature pendant les huit dernières années nous ont montré :

1° *Un mode de sortie constant annuellement.*

- Premières sorties des mâles à dates relativement fixes (fin février).
- Augmentation progressive des mâles sortis, en fonction du réchauffement de la température.
- Apparition des femelles dont les sorties sont échelonnées dans le courant de mars.

2° *Une activité caractéristique de cette période.*

— Modification du comportement des mâles : pendant les premières sorties le besoin impérieux de chaleur domine et fait disparaître certains autres (recherche des proies, proximité du couvert, tendance à l'isolement). Pas de déplacements.

— Activité augmentant avec le réchauffement de la température. Les déplacements des mâles traduisent le début de l'activité sexuelle (lutttes de mâles).

— Sorties des femelles qui conditionnent le début des accouplements de printemps.

L'interprétation de ce comportement pose immédiatement le problème du mécanisme de la fin de l'hibernage chez les serpents, et plus particulièrement chez *Vipera aspis*. Pouvons-nous d'ailleurs parler d'« hibernage » ou d'« hibernation » ? Rien ne l'autorise dans l'état actuel de nos connaissances, et le terme de « latence hibernale » semble plus exact.

Nous n'avons vu ici que le facteur climatique des premières sorties de printemps, mais nous ne pouvons lui attribuer avec certitude un rôle de facteur déclanchant. *Vipera aspis* peut avoir une simple latence d'hiver tant que la température ne lui permet pas de vie active, ou bien présenter une modification de sa physiologie qui lui permet une hibernation véritable.

Une étude, actuellement en cours, portera sur les conditions de vie pendant la latence hibernale. L'analyse des variations des températures et des modifications physiologiques pendant cette période, permettra peut-être d'apporter de nouveaux éléments à la connaissance de l'hibernation chez les Reptiles.

BIBLIOGRAPHIE

- COWLES (R.-B.) et BOGERT (C.-M.), 1944. — A preliminary study of the thermal requirement of desert Reptiles. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, LXXXIII, pp. 265-296.
- CURRAN (Ch.) et KAUFFELD (C.), 1951. — *Les Serpents*. Paris, Payot, 270 p.
- GUIBÉ (J.) et SAINT GIRONS (H.), 1955. — Espace vital et territoire chez les Reptiles. *La Nature*, n° 3 245, pp. 358-362.
- KLAUBER (L.-M.), 1956. — *Rattlesnakes*. Los Angeles, University of California Press, 2 volumes, I 476 p.
- PHISALIX (M.), 1940. — *Vipères de France*. Paris, Stock, 227 p.
- ROLLINAT (R.), 1934. — *La vie des Reptiles de la France centrale*. Paris-, Delagrave, 343 p.
- SAINT GIRONS (H.), 1952. — Écologie et Éthologie des Vipères de France. *Ann. Sci. Nat. Zool.*, 11^e sér., XIV, pp. 263-343.
- SAINT GIRONS (H.) et SAINT GIRONS (M.-C.), 1956. — Cycle d'activité et thermorégulation chez les Reptiles (Lézards et Serpents). *Vie et Milieu*, VII, n° 2, pp. 133-226.
- SMITH (M.), 1951. — *The British Reptiles and Amphibians*. London, Collins, 318 p.
- VIAUD GRAND MARAIS (A.), 1867. — *Études médicales sur les Serpents de Loire-Inférieure et de Vendée*. Nantes, 260 p.
- VOLSOE (H.), 1944. — Structure and seasonal variation of the male reproductive organ of *Vipera berus*. *Spolia Mus. Zool. Hauniensis*, Copenhague, V, pp. 1-157.
- WOODBURY (A.), 1951. — A Snake den in Tooele County, Utah. *Herpetologica*, VII, n° 1, pp. 1-14.

L'ONCOMIRACIDIUM
DE *CAPSALA ONCHIDIOCOTYLE* (Setti 1899)
(MONOGENOIDEA-MONOPISTHOCOTYLEA)

par Louis EUZET (1)

Le premier *Monogenoidea* de Poisson marin dont on a décrit le développement était un *Capsalidae*. C'est en effet en 1932, que JAHN et KUHN ont étudié *Benedenia melleni* (Mac Callum 1927). Depuis cette date, nos connaissances ont peu progressé, et ce n'est qu'en 1957 que l'on a décrit l'oncomiracidium de 4 espèces à savoir :

Benedenia derzhavini (Layman 1930) par BYCHOWSKY 1957;
Nitzschia sturionis (Abildgaard 1794) par BYCHOWSKY 1957;
Entobdella soleae (Van Ben et Hesse 1863) par LLEWELLYN 1957;
Trochopus pini (Van Ben et Hesse 1863) par EUZET 1957.

Cependant, aucune de ces espèces n'appartient à la sous-famille des *Capsalinae*.

A Sète, durant l'automne 1957, j'ai recueilli sur les arcs branchiaux du Thon, *Thynnus thynnus* (L.), *Capsala onchidiocotyle* (Setti 1899).

Environ 20 % des Thons étaient parasités, mais par un petit nombre (1, 2, rarement 3) de ces Monogènes.

Ces parasites placés dans l'eau de mer ont pondu des œufs tétraédriques de 100 μ de côté, chaque sommet portant un éperon de 50 μ de long. Chaque côté se prolonge en arête sur l'éperon qui a ainsi, en coupe, l'allure en Y.

En outre, un de ces éperons est prolongé par un petit appendice recourbé, assez irrégulier et mesurant 50 μ environ (fig. 1).

L'eau de mer étant à 14°, les œufs éclosent le dixième ou le onzième jour après la ponte.

(1) Reçu le 15 avril 1958.

Il se détache un clapet en forme de tétraèdre à l'un des sommets de l'œuf, plus exactement au sommet opposé à l'éperon à appendice. La courbure de l'appendice donnant un plan de symétrie au tétraèdre (fig. 2).

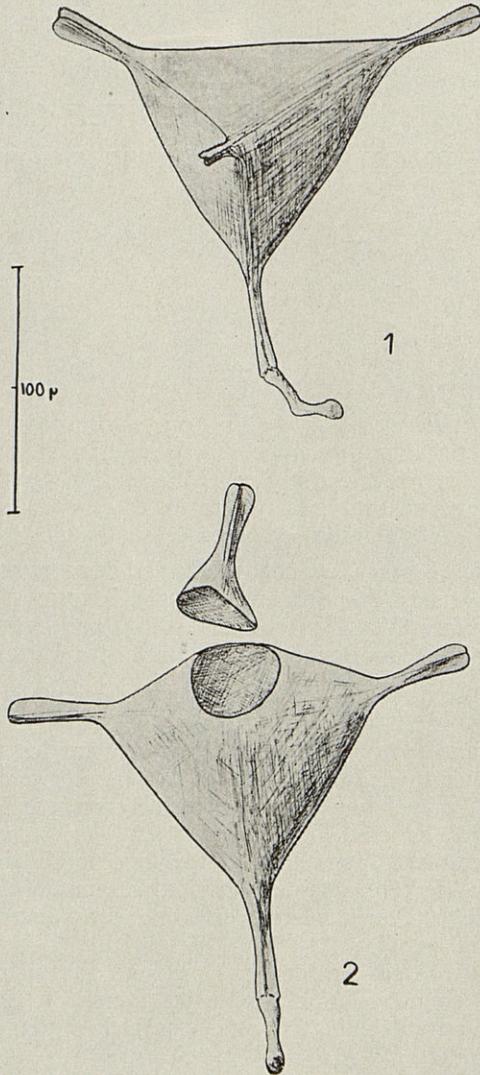


Fig. 1. — Œuf de *Capsala onchidiocotyle* (Setti 1899).
Fig. 2. — Œuf éclos.

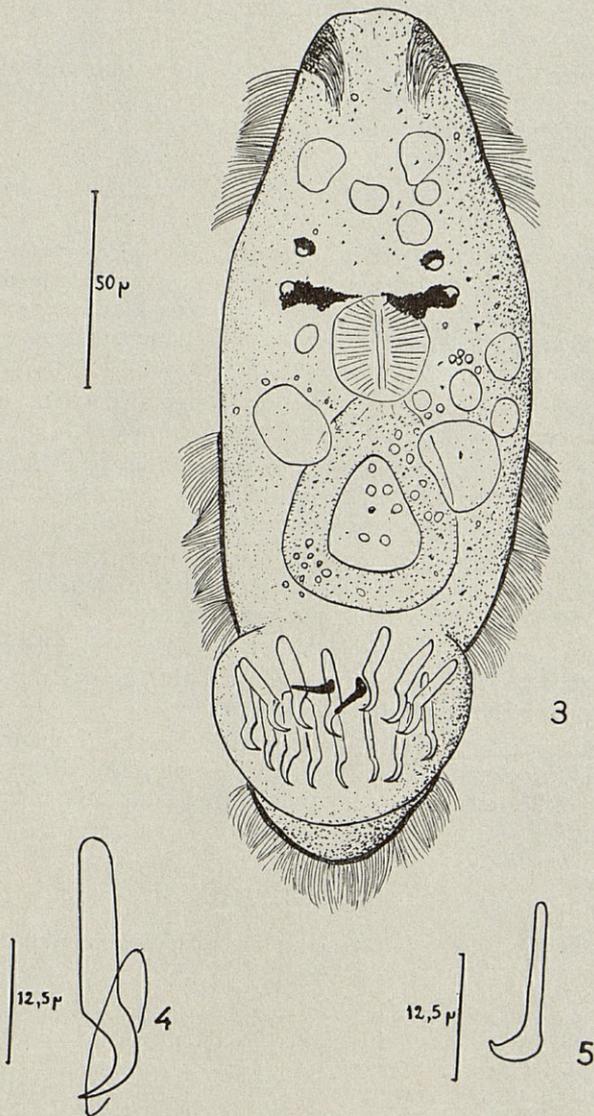


Fig. 3. — Oncomiracidium de *Capsala onchidiocotyle* (Setti 1899).
Fig. 4. — Crochet à conducteur.
Fig. 5. — Pièce médiane.

L'oncomiracidium est du type *Monopisthocotylea*.

Aplati dorso-ventralement, il mesure de 200 à 225 μ de long et 75 μ de large (fig. 3).

La ciliature latérale est divisée en 3 zones, une céphalique qui s'étend sur le quart antérieur de la larve, une médiane sur le quart en avant du disque adhésif; enfin, une sur le cône postérieur qui est ici très court et plaqué contre le haptor.

Les glandes céphaliques bien visibles, débouchent antérieurement de chaque côté de l'apex.

Il y a 4 taches oculaires situées dorsalement au tiers avant de l'oncomiracidium. Les deux antérieures sont petites avec le cristallin dirigé postéro-latéralement; les deux postérieures, plus grandes, sont généralement plus écartées mais s'allongent vers la ligne médiane où elles se touchent presque. Les cristallins sont dirigés antéro-latéralement.

Le plarynx globuleux est situé directement derrière les taches oculaires. Il débouche dans un tube digestif annulaire.

Le haptor porte 14 crochets à conducteur de 25 μ de long d'un type un peu particulier. En effet, le manche est épaissi et la lame ne forme pas une garde nette avec ce manche (fig. 4).

Le disque présente en outre au centre des crochets marginaux deux pièces médianes coudées que l'on retrouve dans le haptor de l'adulte (fig. 5). Elles mesurent 15 μ environ de long.

La disposition du système excréteur ressemble à celle que l'on a décrit chez *Benedenia melleni* (Mac Callum 1927), mais il ne paraît pas y avoir de protonéphridies dans le haptor.

Cet oncomiracidium semblable à ceux décrits chez les autres espèces de la famille, s'en distingue par le nombre de pièces médianes, caractère de la sous-famille, mais surtout par la forme particulière des crochets à conducteur.

BIBLIOGRAPHIE

- BYCHOWSKY (B.-E.), 1957. — Monogeneticheskie sosahchtchiki ik sistema i filogenia (en Russe). *Publ. Lab. Zool. Acad. Sc. U.R.S.S. Leningrad*, 509 p., 315 fig.
- EUZET (L.), 1957. — Recherches sur les *Monogenoidea* parasites de poissons marins. *Ann. de Parasit. hum. et comp.*, XXXII, n° 5-6, pp. 469-481, fig. 1-17.
- JAHN (T.-L.) et KUHN (L.-R.), 1932. — The life history of *Epibdella melleni* Mac Callum 1927, a monogenetic Trematode parasitic on marine fishes. *Biol. Bull. Woods-Hole LXII*, pp. 89-111, fig. 1-2, pl. I-II.
- LEWELLYN (J.), 1957. — The larvae of some monogenetic Trematode parasites of Plymouth fishes. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, XXXVI, pp. 243-259, fig. 1-28.
- PALOMBI (A.), 1949. — I Trematodi d'Italia. Parte I : Trematodi Monogenetici. *Arch. Zool. Ital.*, XXXIV, pp. 203-408, fig. 1-89.

COPÉPODES PARASITES DES POISSONS MÉDITERRANÉENS

(4^e série)

par Claude DELAMARE DEBOUTTEVILLE
et Lidia NUNES-RUIVO (1)

Nous fournissons ici une quatrième liste de Copépodes parasites de Poissons en Méditerranée. Ainsi que pour les Notes précédentes, la plupart des spécimens ont été récoltés au cours de nos investigations dans la région de Banyuls. Signalons cependant que, ici encore, les belles récoltes faites par L. EUZET à Sète ont fourni des documents fort intéressants.

Les Lernaepodides feront l'objet d'une prochaine publication.

La bibliographie d'orientation fournie ici ne prétend pas être complète.

BOMOLOCHUS SOLEAE (Claus, 1864)

Bibliographie

- CLAUS (C.), 1864. — p. 374, pl. XXXV, fig. 16-20; sur *Solea vulgaris* Cuv.
BRIAN (A.), 1906. — p. 31; *Solea vulgaris*, Méditerranée (d'après RICHARDI).
WILSON (Ch.-B.), 1911. — p. 375-377; « from the nostril of the cod », Écosse.
SCOTT (A. et T.), 1913. — p. 36-38, pl. I, fig. 3; pl. II, fig. 6-9; pl. III, fig. 1-4;
sur : *Solea vulgaris* Quen., *Cyclopterus lumpus* L., *Gadus callarias*, L., *G. aeglefinus* L., *G. merlangus* L., *G. pollachius*, *Molva molva* L., *Pleuronectes platessa* L., *P. flesus* L.; fixé en général dans les narines.

Matériel :

1 ♀ ovigère dans la cavité branchiale de *Solea vulgaris* Quen. Banyuls,
24 mai 1954.

(1) Muséum d'Histoire Naturelle, Lisbonne.

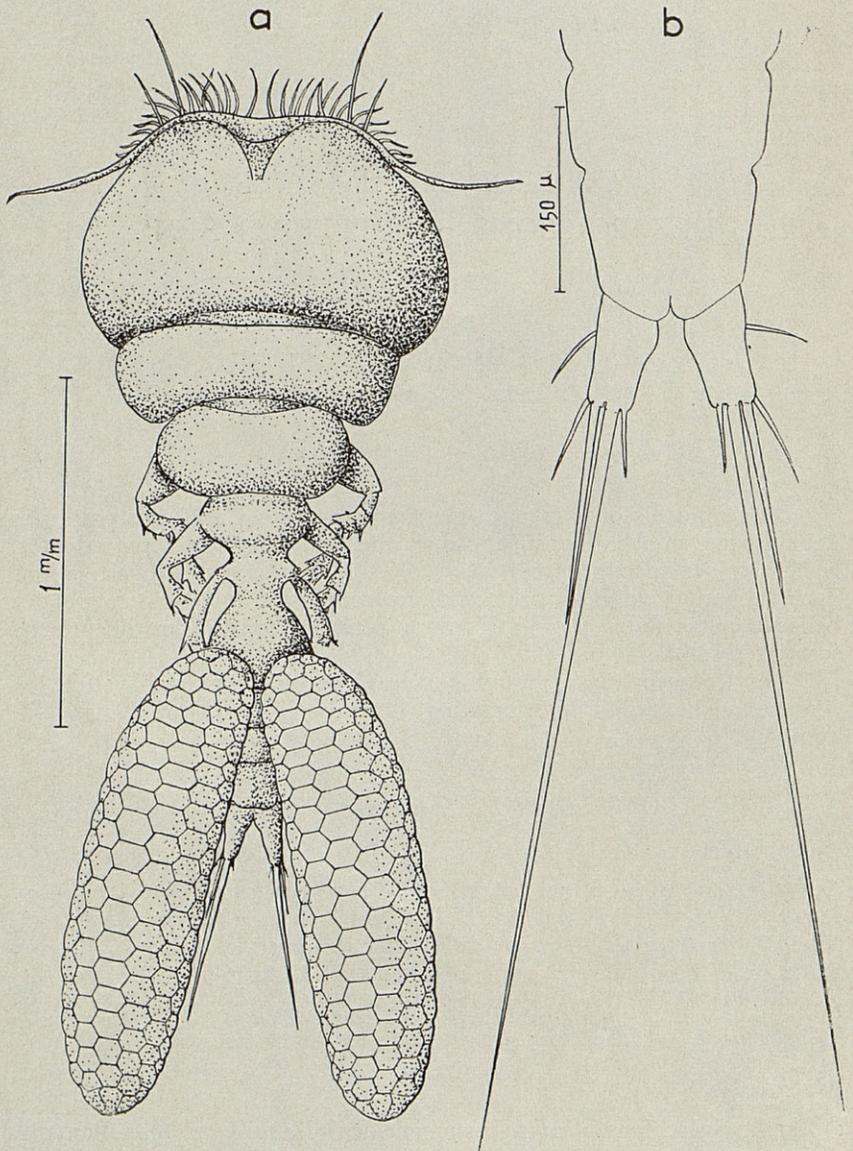


Fig. 1. — *Bomolochus soleae* Claus. — *a*, aspect dorsal; — *b*, bras furcaux.

Remarques :

Exemplaire correspondant en tous points à la diagnose de CLAUS. L'espèce étant classique dans les mers européennes, il est peu nécessaire de s'appesantir sur elle. Il nous paraît cependant utile d'en fournir deux figures (fig. 1).

ARTACOLAX SCOMBERESOCIS (Kröyer, 1863)

Bibliographie

Bomolochus scomberesocis KRÖYER (H.), 1863. — pp. 291-294, pl. X, fig. 5 a-f; sur *Scomberesox*, Océan Atlantique.

Artacolax scomberesocis (Kröyer) WILSON (Ch.-B.), 1911. — p. 361.

Matériel :

1 ♀ portant les sacs ovigères, dans la cavité branchiale d'un *Scomberesox Rondeletti* C.V., Cap Creus, 18 août 1953.

Remarques :

L'aspect très trapu est conforme à la figure de KRÖYER. La représentation des appendices les plus caractéristiques (fig. 2 a-g) nous semble cependant nécessaire pour une meilleure connaissance de l'espèce.

CALIGUS BELONES (Kröyer, 1863)

Bibliographie

KRÖYER (H.), 1863. — p. 155-157, pl. VII, fig. 1 a-e; sur *Belone vulgaris*, côtes du Danemark, Suède et Norvège.

Matériel :

2 ♀♀ ovigères fixées sur la face interne de l'opercule de *Belone bellone* L., récoltées à Sète par L. EUZET, le 25 mars 1954.

Diagnose :

Nos exemplaires correspondent parfaitement à la diagnose originale de KRÖYER.

Céphalothorax presque aussi large que long (fig. 3, a). Segment génital allongé avec les deux lobes postérieurs assez marqués. Segmentation abdominale indistincte. Cordons ovigères aussi longs que l'en-

semble du corps. *Furcula sternalis* (fig. 3, b) identique également à celle qui fut figurée par KROYER. Pattes I (fig. 3, c) bien caractéristiques dans les dimensions relatives des épines terminales. Pattes 4 (fig. 3, d) possédant 3+1 épines sur l'article distal et une épine distale sur l'article antéapical.

Espèce nouvelle pour la Méditerranée.

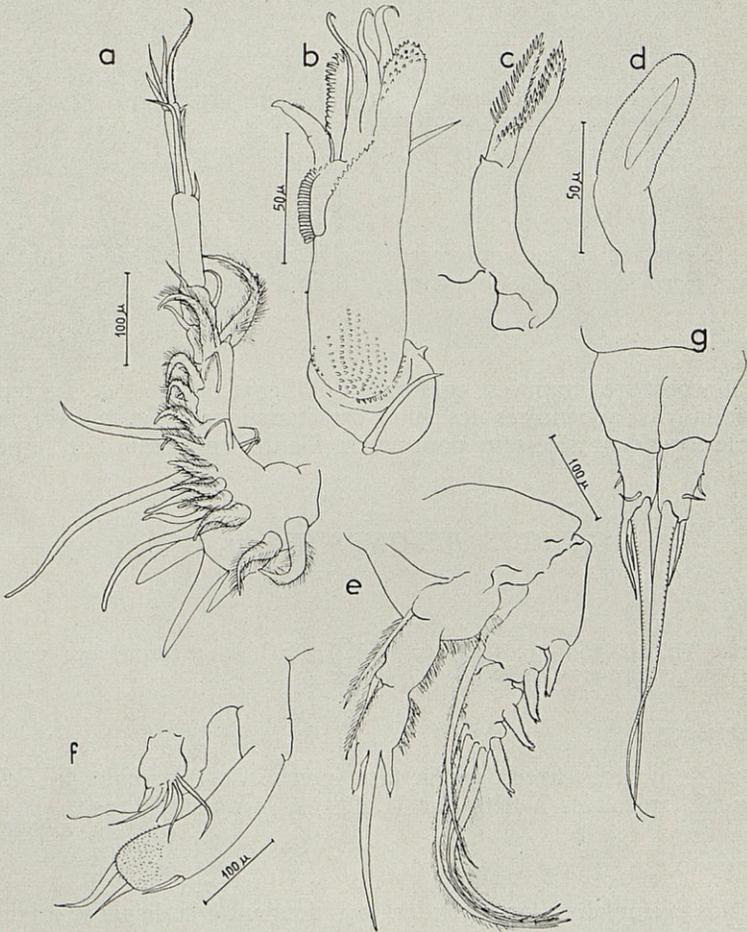


Fig. 2. — *Articolax scomberesocis* Kröyer. — a, antenne 1. — b, antenne 2. — c, maxilles 2. — d, mandibule. — e, P4. — f, P5. — g, bras furcaux.

CALIGUS WILSONI nom. nov.

Bibliographie

Caligus belones WILSON (Ch.-B.), 1905. — p. 586-587, pl. XII, fig. 135-139;
sur *Coryphaena equisetis*, probablement des environs de Woods Hole.

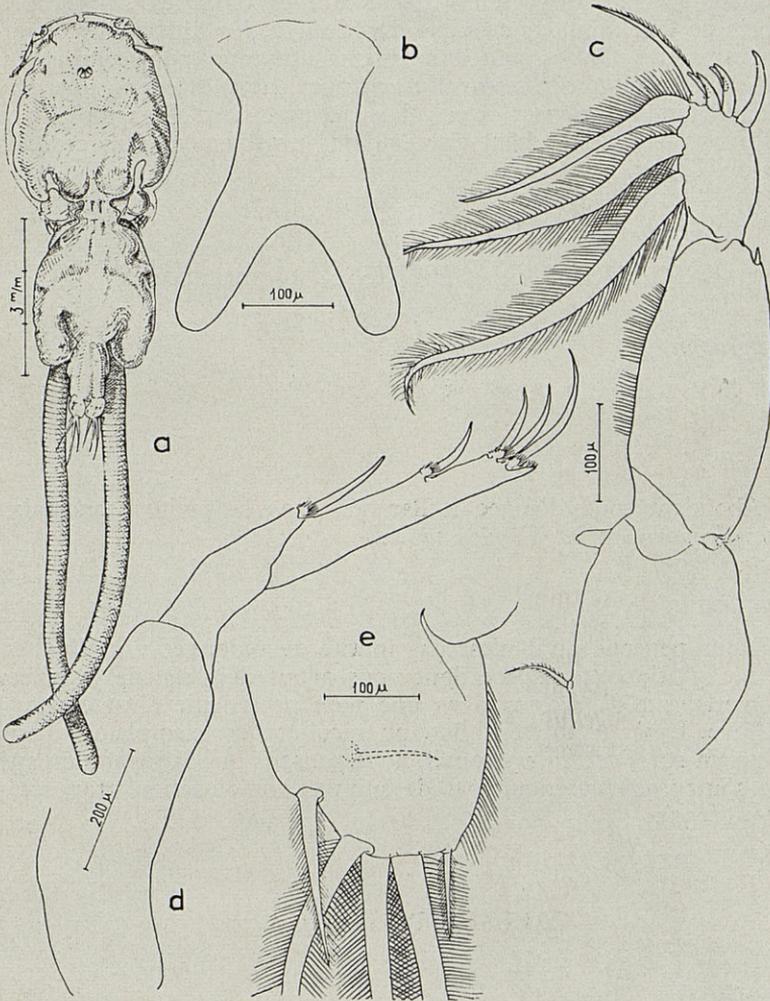


Fig. 3. — *Caligus belones* Kröyer. — a, habitus de la femelle. — b, furca sternalis; — c, Pr. — d, P4. — e, bras furcaux.

Remarques :

Nous croyons qu'il est impossible, contrairement à ce que faisait WILSON, d'homologuer les exemplaires du *Coryphaena equisetis* nord-américains à ceux de *C. belones* du *Belone* des mers européennes. L'habitus des deux espèces est notablement différent ainsi que la *furcula sternalis*. Les pattes 4 ne portent pas d'épines subapicales à l'article proximal. Les pattes 3 semblent identiques dans les deux espèces. D'après ce que nous connaissons des *Caligus*, les différences pour ces seuls caractères figurés sont amplement suffisantes pour autoriser une distinction spécifique. *Caligus Wilsoni* nom. nov. est donc une espèce à rechercher et à réviser avec plus de précision. L'exemplaire que nous avons décrit plus haut est d'ailleurs notablement plus grand que celui de WILSON.

CALIGUS DIAPHANUS (Nordmann, 1832)

Bibliographie

BRIAN (A.), 1935. — p. 25-28, fig. 1-8.

Matériel :

Abondant toute l'année à Banyuls dans la cavité branchiale de *Trigla lineata* Gm. et *T. lucerna* L.

Remarques :

Nous pensons qu'il n'est pas inutile de redonner une illustration (fig. 4, *a-f*) de cette espèce dont nous avons déjà signalé la présence à Banyuls, sur *T. lucerna* dans une note précédente (DELAMARE, *Vie et Milieu*, I, 3). Ayant, en effet, pu récolter des exemplaires d'aspect très voisin sur *Pagellus erythrinus*, nous pensons que la séparation spécifique s'impose, n'acceptant pas de suivre l'homologation proposée par BRIAN (1935).

CALIGUS PAGELLI n. sp.

Matériel :

4 ♀♀ ovigères, récoltées à deux reprises dans la cavité branchiale, sur la partie supérieure du coin interne, de *Pagellus erythrinus*.

Diagnose :

L'espèce est incontestablement très proche de *diaphanus* dont elle se distingue par le fait que le segment génital est aussi large que le céphalothorax, tandis qu'il est nettement moins large chez *diaphanus* (fig. 5, a). Le céphalothorax est, lui-même, aussi large que long et nettement circulaire, tandis qu'il est plus large que long chez *diaphanus*.

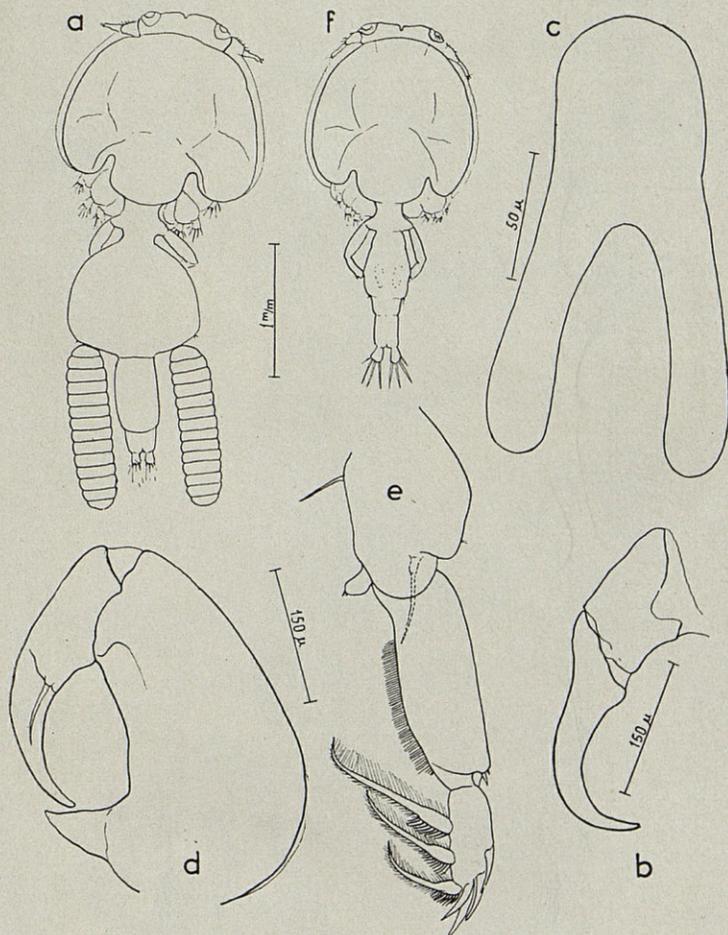


Fig. 4. — *Caligus diaphanus* Nordmann. — a, femelle. — b, antenne 2. — c, furca sternalis. — d, maxille 2. — e, PI. — f, mâle.

Antenne II en crochet aigu (fig. 5, *b*) plus carrément courbée que dans l'espèce précédente. Le deuxième maxillipède ne porte pas de dent à l'article basal (fig. 5, *d*) tandis qu'il en existe toujours une forte dans l'autre espèce. Les pattes I (fig. 5, *e*) sont très semblables dans les deux espèces, et diffèrent seulement par la taille relative; elles sont plus petites dans l'espèce nouvelle. Les pattes 4 sont identiques à la figure que T. et A. SCOTT (1913, pl. XVIII, fig. 7) donnent pour *dia-*

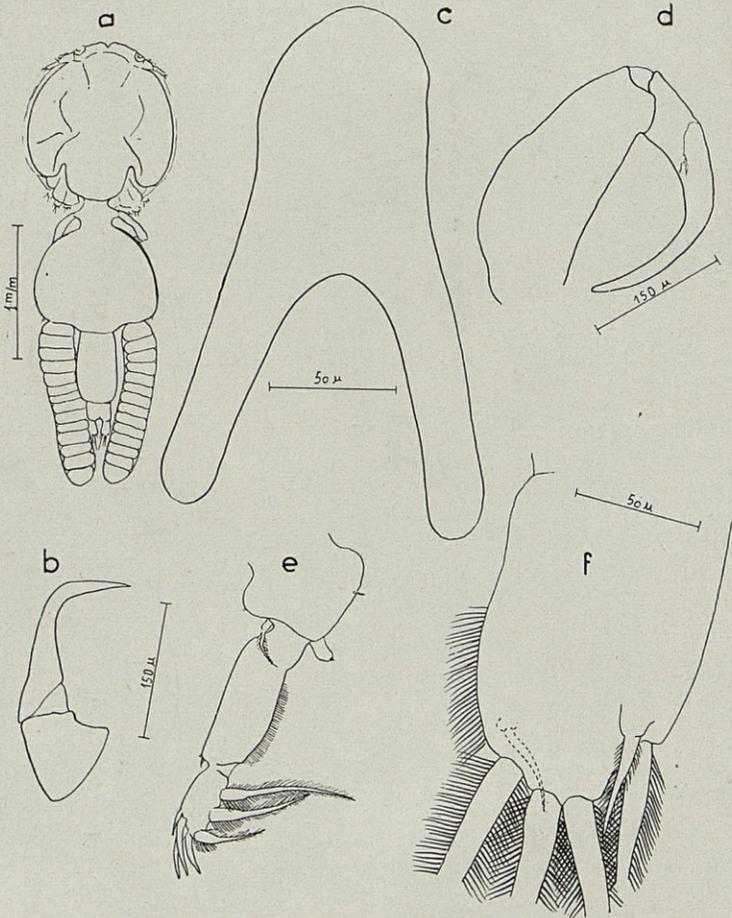


Fig. 5. — *Caligus pagelli* n. sp. — *a*, habitus de la femelle; — *b*, antenne 2; — *c*, furca; — *d*, maxille 2; — *e*, P_I; — *f*, bras furcal.

phanus. *Furcula sternalis* (fig. 5, c) légèrement différente. Bras furcaux (fig. 5, f) portant 4 poils plumeux apicaux et deux petites soies, identiques par conséquent à la figure donnée par BRIAN pour *diaphanus* qui correspond par ailleurs parfaitement à nos exemplaires de cette espèce.

Taille : 3 millimètres (tandis que *diaphanus* atteint normalement 3,5 mm.)

Il n'est pas impossible que les exemplaires signalés par MONOD (1923) sur *Pagellus mormyrus* de Monaco appartiennent à cette espèce et non à *C. diaphanus*, ainsi que ceux trouvés antérieurement sur *P. mormyrus* et *P. acarne* à Portoferraio (BRIAN, 1899, 1903, 1906, 1935).

DINEMOURA PRODUCTA (O.F. Müller, 1785)

Bibliographie

- BRIAN (A.), 1906. — p. 52; sur *Selache maxima* Günner, à Camogli et Portoferraio; — 1944, p. 202, sur « un requin », mer de la Plata.
- BARNARD (K.-H.), 1955. — p. 262; « northern Atlantic, usually on *Lamna cornubica*, also on *Alopias*, *Scymnus*, *Laemargus* and *Cethorhinus* ».
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (C.), 1948. — p. 445; *Lamna cornubica* (Gmel.), baie de Saint-Jean-de-Luz, Basses-Pyrénées.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (C.) et EUZET (L.), 1952. — *Vie et Milieu*, p. 217, sur *Cetochinus* aux Cabanes de Fleury (Aude).
- FAGE (L.), 1923. — p. 280-287; sur *Cetorhinus maximus*, Concarneau.
- HEEGAARD (P.-E.), 1943. — p. 26; sur *Isuropsis glauca*, Misaki.

Matériel :

Plusieurs exemplaires, la plupart femelles portant les sacs ovigères, fixés sur la peau des nageoires d'un jeune *Cetorhinus maximus* (Günner).

Un individu était complètement recouvert d'Hydrides.

DICHELESTHIUM OBLONGUM (Abildgaard, 1794)

Bibliographie

- Dichelesthium sturionis* Hermann. — BRIAN (A.), 1906. — p. 67; sur *Acipenser sturio* Linn., Fano (Adriatique).
- D. oblongum* (Abild.), SCOTT (A. et T.), 1913. — p. 106-108; sur *Acipenser sturio* Lin., Lancashire; pl. XXXI, fig. 7-18; pl. XLV, fig. 4-5.
- D. oplongum* (Abil.), WILSON (Ch.-B.), 1922. p. 86-88; sur *Acipenser sturio* Lin., côte atlantique depuis le Canada jusqu'au Canaries.

Matériel :

1 ♀ dans les sacs ovigères, fixée sur les branchies d'un *Acipenser sturio* Linn., Port-Vendres, 9 mai 1954.

Remarques :

Il s'agit d'une forme essentiellement du nord de l'Europe. Elle fut citée de la mer Noire, de l'Adriatique et figure sur le catalogue de RICHIARDI comme parasite d'*Acipenser sturio* Linn. et de *A. Nacarii* Bp. Le docteur Giacono CECCONI, en 1903, en récolte plusieurs exemplaires à Fano (Adriatique) sur *A. sturio* (Brian, 1906).

PSEUDOCYCNUS APPENDICULATUS (Heller, 1865)

Bibliographie

- HELLER (C.), 1865. — p. 218, est. XXII, fig. 7; sur *Coryphaena* sp., Atlantique.
BASSETT-SMITH (P.-W.), 1898. — p. 368; sur *Thynnus macropterus*, Aden.
STEBBING (P.-W.), 1900. — p. 672-673; sur un « Bonit », îles Loyalty.
BRIAN (A.), 1906. — p. 76-77; sur *Thynnus thynnus* White, Isola Piana.
GUIART (J.), 1913. — p. 8; sur *Thynnus alalonga*, Concarneau.
PAIVA CARVALHO (J.), 1951. — p. 141; sur *Gimmosarda alleterata* (Raf.), S. Sebastião (Brésil).
PEARSE (A.-S.), 1951. — p. 364; sur *Sarda sarda* (Bloch), Bimini, Bahamas.
KIRTISINGHE (P.), 1953. — p. 336-339, fig. 7-19; sur *Euthynnus alleteratus* Raf., Ceilan.
NUNES-RUIVO (L.), 1954. — p. 20-21; sur *Katsuwonus pelamis* (L.), Baía Farta (Angola) et *Neothunnus albacora* (Lowe), Baía Farta (Angola).

Matériel :

1 ♀ portant les sacs ovigères vides, récoltée à Sète par L. EUZET, sur les branchies d'un *Thynnus thinnus* White, le 9 avril 1954.

Remarques :

Bien que l'exemplaire soit tout à fait concordant avec les figures données par KIRTISINGHE (1953), ses dimensions sont cependant très différentes :

Céphalothorax + segments thoraciques ...	4 mm
Segment génital	12,30 mm
Abdomen	6 mm
Longueur totale	21 mm

La longueur donnée par KIRTISINGHE est de 10 millimètres.
Les appendices concordent avec les figures de cet auteur.

CONGERICOLA PALLIDA (P.J. Van Beneden, 1854)

Bibliographie

VAN BENEDEN (P.-J.), 1854, p. 553. — 1861, p. 148, pl. XXIII; sur les branchies du Congre; côtes de Belgique.

BRIAN (A.), 1906. — p. 75-76; sur *Conger vulgaris*, Ligurie, Gênes.

HELLER (C.), 1865. — p. 212 et 217. (= *Cycnus pallidus*).

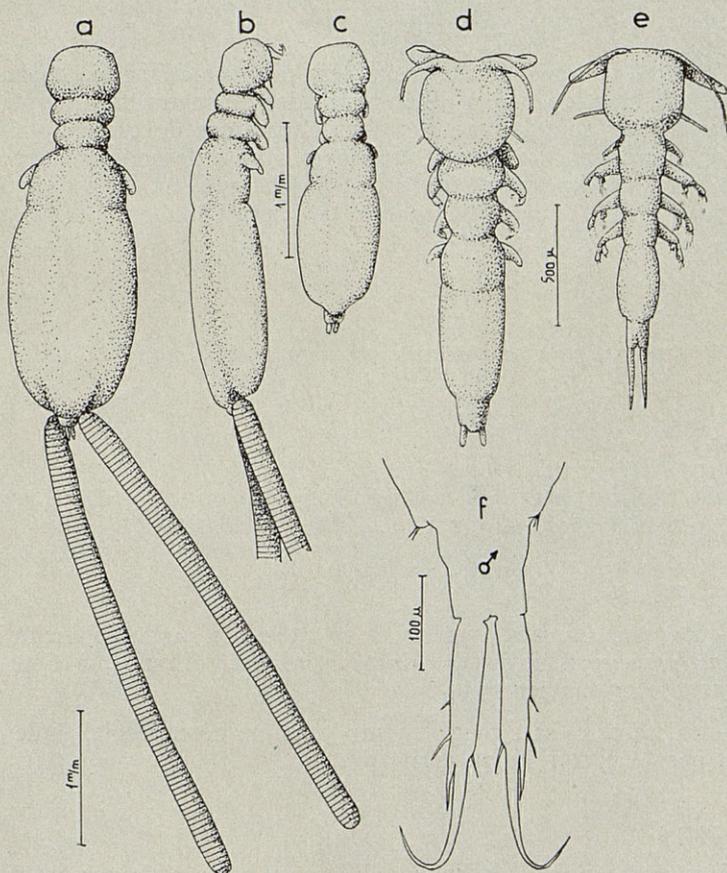


Fig. 6. — *Congericola pallida* P.-J. van Beneden. — a, b, femelle, respectivement en vue dorsale et latérale. — c, d, deux stades jeunes de la femelle, — e, mâle. — f, bras furcaux du mâle.

- SCOTT (A. et T.), 1913. — p. 124-125, pl. XLI, fig. 1; sur *Conger vulgaris* Cuv. (*Conger conger* Risso), Plymouth, Firth of Clyde, Aberdeen, Lancashire.
ROSE (M.) et R. VAISSIÈRE, 1952. — p. 173; sur les branchies de *Conger conger*, Méditerranée (Afrique du Nord).
VALLE (S.), 1884. — P. 2; sur *Conger vulgaris*, Adriatique (d'après BRIAN, 1906).

Matériel :

Plusieurs exemplaires, dont 2 ♂♂, récoltés sur les branchies de *Conger vulgaris* Cuv., à Banyuls-sur-Mer, le 16 juin 1954.

Remarques :

L'espèce, unique dans le genre, est très caractéristique. Dans la figure 6, l'habitus de la ♀ à différents stades de maturité nous permet de juger quelles sont les modifications apparentes de ces animaux au cours de la croissance. Nous ne croyons pas utile de nous étendre plus longuement dans une note strictement faunistique sur cet aspect de la question qui fera l'objet d'investigations approfondies.

KROYERIA LINEATA (P.J. Van Beneden, 1861)

Bibliographie

- VAN BENEDEN (P.-J. de), 1861. — p. 149, pl. XXII.
DELAMARE DEBOUTTEVILLE (C.) et NUNES-RUIVO (L.), 1953. — p. 208-209.
SCOTT (A. et T.), 1913. — p. 121, pl. LXX, fig. 1-13.

Matériel :

— 1 ♀ sans les sacs ovigères et 1 ♂, récoltés sur les branchies de *Mustelus hinnulus* Blainv. [= *Mustelus mustelus* (Linn.)], à Sète par L. EUZET, le 29 janvier 1954.

— 1 ♀ sans les sacs ovigères, sur le même hôte, récolté également à Sète, par L. EUZET, le 22 avril 1954.

Remarques :

Nous avons signalé (1953) les différents hôtes cités par les divers auteurs : *Galeus canis* L. (VAN BENEDEN), *Mustelus equestris* Bp. (VALLE), *Galeorhinus galeus* L. (SCOTT et LEIGH-SHARPE); *Sphyrna zygaena* (WILSON).

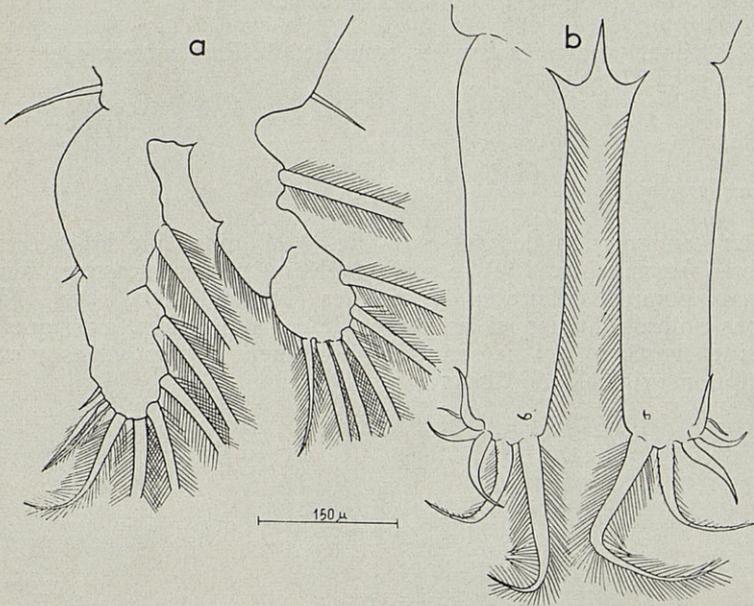


Fig. 7. — *Kröyeria lineata* P.-J. van Beneden. — a, P2. — b, bras furcaux.

Nous avons donné ailleurs (1953) une analyse des divers caractères spécifiques dans le genre *Kroyeria*. Nous ne pensons pas qu'il soit nécessaire de nous étendre ici plus longuement, aussi ne donnerons-nous de nos spécimens sétois que la représentation de la patte I (fig. 7, a) et des bras furcaux (fig. 7, b). Pour le reste, il suffira de se reporter aux figures de SCOTT (1913).

EUDACTYLINA SIMILIS (T. Scott, 1902)

Bibliographie

SCOTT (A. et T.), 1913. — p. 130-133, pl. XXXVII, fig. 4-5; pl. XXXIX, fig. 1-17; sur *Raia radiata* Don, îles Shetland et Aberdeen.

Matériel :

8 ♀♀, dont 7 ovigères; sur les branchies de *Raja asterias* Del., Sète, octobre 1953 (L. EUZET).

Remarques :

La configuration des pattes 2 (fig. 8, *a*) ainsi que la chétotaxie des bras furcaux (fig. 8, *c*) se sont révélées être des caractères fondamentaux pour la définition des espèces (NUNES-RUIVO, 1954). Nous jugeons utile de donner ici les figures de ces appendices, ainsi que des pattes 5 (fig. 8, *b*) qui ne sont pas absolument superposables avec la description originale de SCOTT.

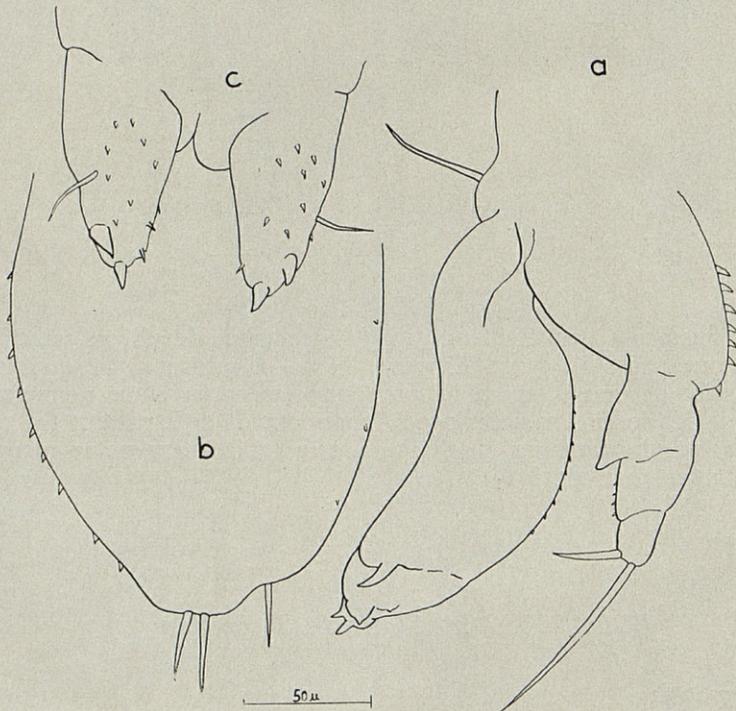


Fig. 8. — *Eudactylina similis* T. Scott. — *a*, P2. — *b*, P5; — *c*, bras furcaux.

HATSCHEKIA CERNAE (Goggio, 1905)

Bibliographie

- GOGGIO (E.), 1905. — p. 219, fig. 3; sur les branchies de *Cerna gigas* Cuv. Val., Palerme.
NUNES-RUIVO (L.), 1954. — p. 483-484, fig. 2; sur les branchies de *Epinephelus gigas* Gunther et *E. alexandrinus* Cuv. Val., Gorée (Sénégal).
ROSE (M.) et VAISSIÈRE (R.), 1952. — p. 172; sur *Epinephelus gigas*, Méditerranée (Afrique du Nord).

Matériel :

Plusieurs femelles portant les sacs ovigères, fixées sur les lamelles branchiales d'un *Epinephelus gigas* Gunther, pêché au harpon par M. ARNOLD, au cap Béar, le 24 avril 1955.

Remarques :

L'un d'entre nous a récemment donné une description détaillée de cette espèce. Elle n'avait été recueillie, dans la Méditerranée, que par GOGGIO à Palerme et, en Atlantique, au Sénégal.

HATSCHEKIA CADENATI (L. Nunes-Ruivo, 1954)

Bibliographie

- NUNES-RUIVO (L.), 1954. — p. 484-486, fig. 3; sur les branchies des *Epinephelus taeniops* Cuv. Val. et *E. alexandrinus* Cuv. Val., côtes du Sénégal (Gorée).

Matériel :

Plusieurs femelles ovigères, fixées sur les lamelles branchiales de *Epinephelus gigas* Gunther, cap Béar, le 24 avril 1955.

Remarques :

Les deux espèces, *H. cadenati* et *H. cernae*, se trouvaient sur le même poisson et sur la même branchie.

Conformément à nos observations originales sur les spécimens du Sénégal, les spécimens de Banyuls ne possèdent que deux œufs par cordon ovigère.

L'espèce est nouvelle pour la Méditerranée.

COLOBOMATUS AGASSIZI (Richiardi, 1887)

Bibliographie

- Philichthys agassizii* RICHIARDI (S.), 1877. — p. 185, pl. X, fig. 5; dans les canaux muqueux des os frontaux de *Charax puntazzo* Linn., Méditerranée.
— VALLE (A.), 1884. — P. 3; sur le même hôte, Adriatique.

Matériel :

Charax puntazzo Linn., Banyuls, 11 mars 1954.

Remarques :

L'espèce est ici retrouvée sur son hôte original. L'habitus, tel qu'il avait été figuré par RICHARDI (1877) est bien particulier. Nos exemplaires (fig. 9), ainsi que ceux de l'auteur italien, possèdent des renforcements latéraux du tronc entre les lobes thoraco-génitaux, caractère qui permet de distinguer cette espèce des espèces voisines. Comme appoint à la diagnose nous fournissons d'autres figures à comparer à celles que nous avons données pour les espèces voisines dans un travail antérieur (*Ann. Parasitol. Hum. et Comparée*, 1952, XXXII, 6).

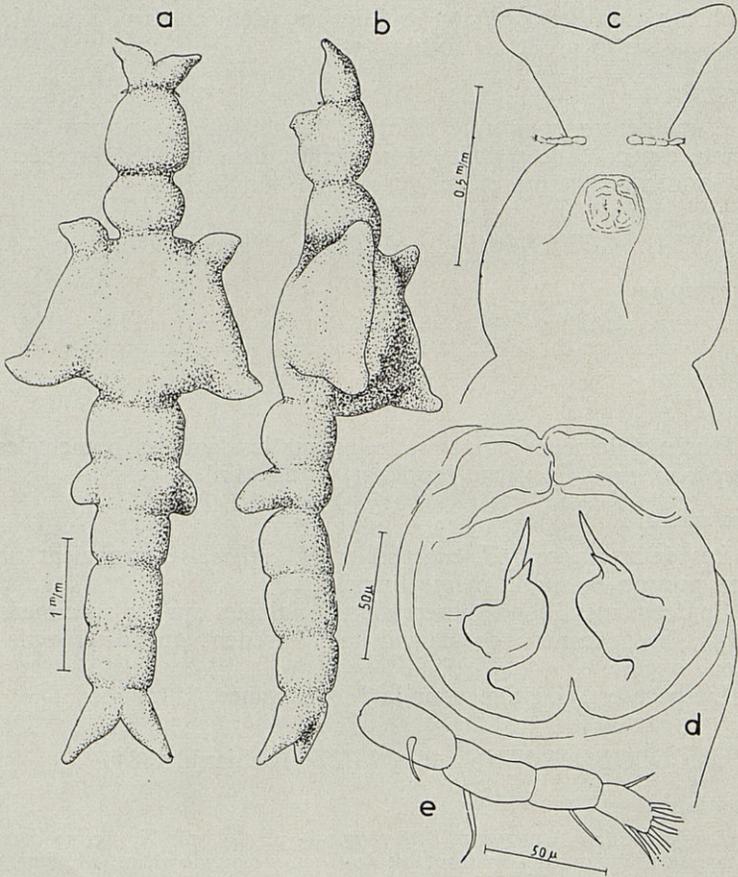


Fig. 9. — *Colobomatus Agassizi* (Richiardi). — a, b, femelle en vue dorsale et latérale. — c, face ventrale de la tête. — d, appendices buccaux. — e, antenne I.

CHONDRACANTHUS LOPHII (Johnston, 1863)

Bibliographie

- BARNARD (K.H.), 1955. — p. 287, fig. 23, *c-e*; sur *Lophius piscatorius*, « Agulhas Bank ».
- BRIAN (A.), 1906. — p. 99; sur *Lophius piscatorius* L. (d'après plusieurs auteurs) : Atlantique (Belgique), van BENEDEN; Méditerranée, RICHIARDI; Adriatique, HELLER et VALLE.
- SCOTT (A. et T.), 1913. — p. 179-180, pl. LII, fig. 4.; pl. LVI, fig. 16-18; dans la chambre branchiale de *Lophius piscatorius* Linn., récolté en plusieurs points sur la côte britannique.

Matériel :

Espèce récoltée plusieurs fois à Banyuls-sur-Mer; toujours fixée dans la voûte palatine de *Lophius piscatorius* Linn.

Remarques :

Nous fournissons (fig. 10) deux figures de l'habitus de l'animal sans cesse en mouvement, et qui est loin d'être aussi symétrique que le laisseraient penser les figures que l'on trouve dans la bibliographie.

STRABAX MONSTROSUS (Nordmann, 1832)

Bibliographie

- BARNARD (K.-H.), 1955. — p. 303-304, fig. 32; fixé dans le coin de la chambre branchiale de *Scorpaenodes guanensis*.
- NUNES-RUIVO (L.), 1952. — p. 4-6, fig. 2-3; sur *Scorpaena scrofa* Linn., Arzew (Algérie).

Matériel :

— 1 ♀, portant les sacs ovigères et portant 2 ♂♂; sur l'arc branchial de *Scorpaena scrofa* Linn., Banyuls, juin 1954.

— 1 ♀ ovigère avec 1 ♂, fixée dans la voûte palatine de *Scorpaena scrofa*, Banyuls, 30 juin 1954.

Remarque :

Cette espèce très caractéristique a été déjà étudiée par l'un de nous (1952) sur des exemplaires algériens. Elle n'est pas fréquente et difficile à extraire en entier. Nous donnons ici une figure de l'animal complet (fig. 11).

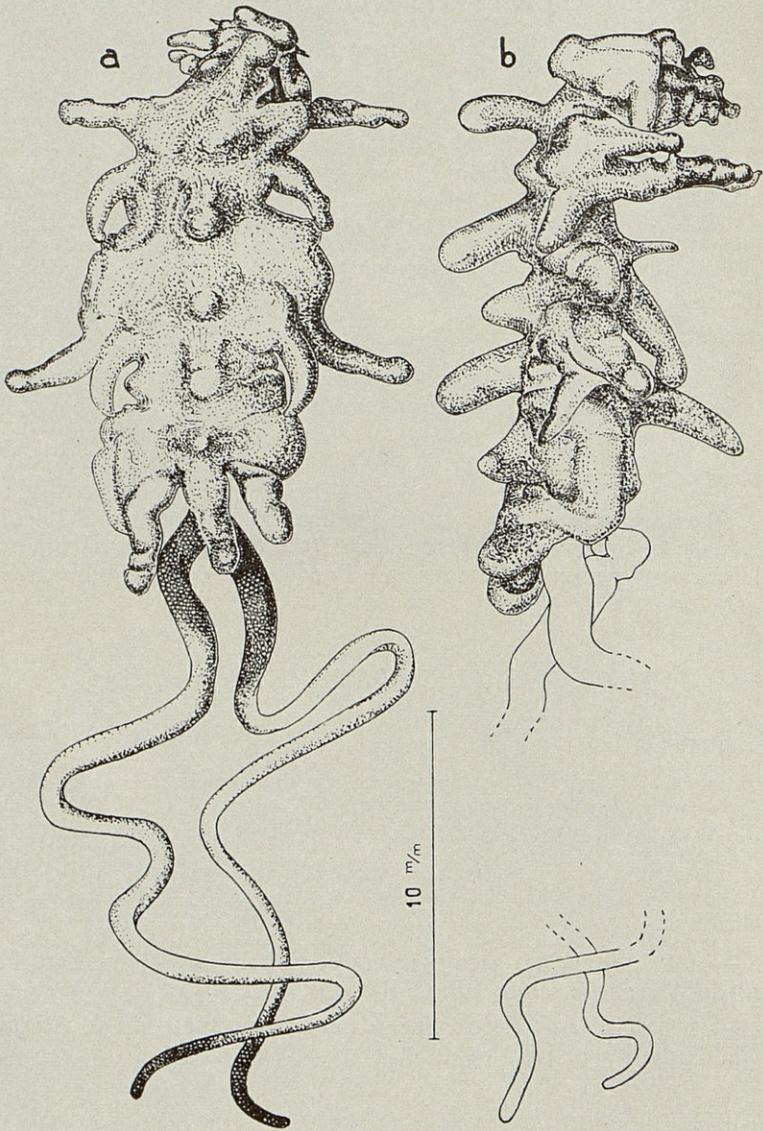


Fig. 10. — *Chondrachantus lophii* Johnston. — *a, b*, habitus de la femelle.

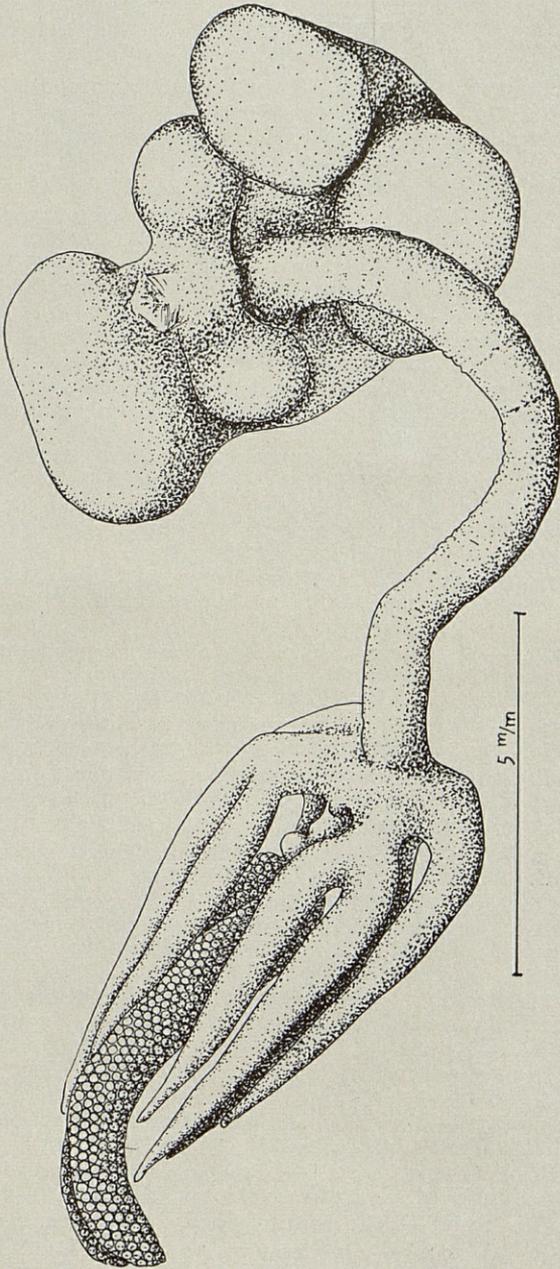


Fig. 11. — *Strabax monstrosus* Nordmann. — Femelle.

BIBLIOGRAPHIE

- BARNARD (K.-H.), 1955. — South African Parasitic Copepoda. *Annals South African Museum*, XLI, Pt. V, pp. 223-312, fig. text.
- BENEDEN (P.-J. van), 1861. — Recherches sur la faune littorale de Belgique : Crustacés. *Mém. Acad. Roy. Belg.*, XXXIII.
- BRIAN (A.), 1906. — Copepodi Parassiti dei Pesci d'Italia. Genova.
- BRIAN (A.), 1935. — Caligus parassiti dei pesci del Mediterraneo (Copepodi). *Ann. Mus. Stor. Nat. Genova*, LVII, pp. 152-211, 20 fig.
- BRIAN (A.), 1944. — Copepodos parasitos de peces y cetaceos del Museo Argentino de Ciencias naturales. *Ann. Mus. Argent. B.-Aires*, XLI.
- CARVALHO (J.-P.), 1950. — Ocorrência de *Pseudocycnus appendiculatus* Heller. Copépedo da família Pseudocycnidae, em águas do litoral Paulista. *Bol. Inst. Paulista Ocean.*, I (2), pp. 99-102.
- CARVALHO (J.-P.), 1951. — Notas sobre alguns Copépodos parasitos de Peixes Marítimos da Costa do Estado de S.-Paulo. *Bol. Inst. Paulista de Oceanografia*, II (2), pp. 135-144.
- CLAUS (C.), 1864. — Beiträge zur Kenntniss der Schmarotzenkrebse. *Zeitschr. f. Wiss. Zool.*, XIV, pp. 365-382.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (C.), 1948. — Sur quelques Copépodes Parasites du Squale Pélérin [*Cetorhinus maximus* (Gunner)]. *Bull. du Muséum*, 2^e, Sér. XX (5).
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (C.) et NUNES-RUIVO (L.), 1953. — Copépodes parasites des Poissons méditerranéens. *Vie et Milieu*, IV (2), pp. 201-218, 9 fig.
- FAGE (L.), 1923. — Sur deux Copépodes [*Dinemoura producta* (Müller) et *Nemesis lamma* Riss.] parasites du Pélérin [*Cetorhinus maximus* (Günner)]. *Bull. Soc. Zool. Paris*, XLVIII, pp. 280-287, 1 fig.
- GUIART (J.), 1913. — Crustacés commensaux et parasites de la baie de Concarneau. *Bull. Inst. Ocean. Monaco*, n^o 264, pp. 1-10, 2 fig. text.
- HEEGAARD (P.-E.), 1943. — Parasitic Copepods mainly from tropical and Antarctic Seas. *Ark. Zool. Stockholm*, XXXIV, A.18, pp. 1-37.
- HELLER (C.), 1865. — Crustacean der Novara-Expedition.
- KROYER (H.), 1863. — Bidrag til Kundskab om Snyltekrebsene. *Naturhist. Tidss.* 3 die, Raekke. II, pp. 75-426, Tab. 1-18.
- NUNES-RUIVO (L.), 1954. — Parasites de Poissons de mer ouest-africains récoltés par M.-J. CADENAT. III. Copépodes (2^e note). Genres *Prohatschekia* n.g. et *Hatschekia* Poche. *Bull. Inst. Franc. Afrique Noire*, XVI, (2), sér. A, pp. 479-505.
- NUNES-RUIVO (L.), 1954. — Copépodos parasitas de Peixes dos Mares de Angola. Trabalhos da Missão de Biologia Marítima. *Anais Junta Invest. Ultramar*. IX (II) : 1-39.
- PEARSE (A.-S.), 1951. — Parasitic Crustacea from Bimini, Bahamas. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, CI, pp. 341-372.
- RICHIARDI (S.), 1887. — Dei Filictidi : osservazioni critiche e descrizione di 6 n. sp. *Atti Soc. Sc. Nat. Pise*, III (1), p. 180.
- ROSE (M.) et VAISSIÈRE (R.), 1952. — Catalogue préliminaire des Copépodes de l'Afrique du Nord. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr.*, 43 (7), pp. 113-136.
- SCOTT (A. et T.), 1913. — The British parasitic Copepoda. *Ray. Society*.
- STEBBING (T.-R.-R.), 1900. — On Crustacea brought by Dr. Willey from the South Seas. *A. Willey's Zool. Results*, Cambridge, V, pp. 605-690, pl. LXIV-LXXIV.

- WILSON (C.-B.), 1905. — North American parasitic Copepods belonging to the family Caligidae. Pt. I. The Caliginae. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, XXVIII, pp. 479-672.
- WILSON (C.-B.), 1907. — North American Parasitic Copepods belonging to the Family Caligidae. *Prod. U.S. Nat. Mus.*, XXXI, pp. 669-720, 6 pl.
- WILSON (C.-B.), 1911. — North American Copepods belonging to the Family Ergasilidae. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, XXXIX, pp. 263-400, pl. 41-60.
- WILSON (C.-B.), 1922. — North American Parasitic Copepods belonging to the Family Dichelesthiidae. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, LX, pp. 1-100, pl. 1-13.

DEUXIÈME CONTRIBUTION A LA FAUNE DES HÉMIPTÈRES HÉTÉROPTÈRES DE FRANCE

par Édouard WAGNER, Hambourg (1)

Dès la publication de ma première contribution à ce sujet (2), M. H. WEBER et moi, nous avons entrepris en juillet et août 1956 un autre voyage dans le sud de la France et en Ile-de-France. M. le docteur W. GRAVESTAIN d'Anvers et M. le docteur H. ECKERLEIN de Coburg ont fait aussi des voyages en France méridionale, le premier a visité surtout les Pyrénées-Orientales (Vernet-les-Bains) et le dernier a chassé aussi dans les Alpes françaises, aussi dans les Pyrénées-Orientales. Parmi les espèces trouvées pendant ces voyages, il y en a un grand nombre qui n'ont pas été citées sur ma première liste. En outre il nous fut possible de constater chez quelques espèces le mode de vie et la plante hôte. Si ces faits étaient inconnus jusqu'à aujourd'hui, ils sont mentionnés aussi sur les pages suivantes. Finalement il nous faut corriger quelques erreurs qui se trouvaient dans la première liste.

Sur la liste suivante j'ai ajouté les récoltes de plusieurs entomologistes français, hollandais et allemands, qui sont venues à ma connaissance et quelques espèces que j'avais trouvées dans des collections françaises, par exemple dans la collection de M. PERRIER, conservée au Muséum national d'Histoire naturelle à Paris.

J'exprime mes plus vifs remerciements à mes amis, qui ont assisté à ce travail. Ce sont M. le professeur H. RIBAUT de Toulouse, M. le professeur E. SÉGUY et M. le docteur J. CARAYON de Paris, M. le professeur G. PETIT et M. le docteur DELAMARE DEBOUTTEVILLE de Banyuls-sur-Mer, M. le professeur R. WEILL et M. LUBET, d'Arcachon, M. le docteur W. GRAVESTAIN d'Anvers et M. le docteur H. ECKERLEIN de Coburg.

(1) Reçu le 31 Mars 1957.

(2) *Vie et Milieu*, t. 6, fasc. |2. 1955 : 248-283.

La liste suivante contient 83 espèces qui ne figurent pas sur la première liste. Entre elles il y en a 3 qui n'avaient été trouvées jusqu'à ce jour qu'en Espagne :

Tingis fuentei Horv.

— *granadensis* Horv.

Hyalochiton colpochilus Horv.

Cette dernière espèce a été signalée déjà une fois de la France par RIBAUT.

La présence de quelques espèces boréo-alpines et boréo-montagnardes dans les Pyrénées est très remarquable. On peut citer ici :

Geocoris lapponicus Zett.

Ligyrocoris silvestris L.

Nithecus jacobaeae Schill.

La distribution de *Drymus pilicornis* Mls. ressemble un peu à celle des espèces susdites. De l'autre part nous avons trouvé dans les Pyrénées des espèces alpines ou subalpines :

Sehirus impressus Horv.

Coriomeris alpinus Horv.

Calocoris alpestris M.D.

Un nombre d'espèces ont leur centre de distribution en Europe orientale et n'ont pas été trouvées dans les pays entre cette région et la France :

Agraphopus femoralis Horv. (Turkestan)

Serenthia minuta Horv. (Autriche, Hongrie)

Horvathia hieroglyphica Mls. (Carpathes)

Polymerus brevicornis Reut. (Europe orientale)

Macrolophus glaucescens Fieb. (Autriche, Hongrie)

Megalocoleus exsanguis H.S. (Europe orientale).

Pendant notre voyage nous trouvâmes également quelques espèces, qui étaient nouvelles pour la science :

Odontoscelis dubia E. Wagn.

Piesma elliptica E. Wagn.

Anthocoris butleri Le. Quesne

Dichrooscytus nanae E. Wagn.

Orthotylus adenocarpi purgantis E. Wagn.

Dimorphocoris robustus E. Wagn.

Dimorphocoris lurensis E. Wagn.

LISTE DES ESPÈCES

I. — CYDNIDAE

Sehirus impressus Horv. — Haute-Garonne : Col de Peyresourde, 1 700 mètres, 16 et 19 août 1956 sur *Thesium* (WAGN. et WEB.). Nouvelle pour la France, connue seulement des Alpes.

Sehirus biguttatus F. — Gironde : Arcachon dans les dunes boisées, 22 août 1956 (WAGN. et WEB.). L'espèce vit dans le sable sous les touffes de *Melampyrum pratense* L. — Espèce européenne.

II. — SCUTELLERIDAE

Odontoscelis dubia E. Wagn. — Alpes-Maritimes : La Siagne, 19 juillet 1956; Pyrénées-Orientales : Saint-Cyprien-Plage, 27 juillet 1956 (WAGN. et WEB.), mont Canigou, 29 juillet-2 août 1957 (D^r GRAVEST). Cette espèce vit dans le sable sous les touffes de *Trifolium*. Elle a été citée dans ma première liste sous le nom « *O. spec. prope dorsalis* F. ». — Trouvée aussi en Italie et dans la péninsule balcanique.

III. — PENTATOMIDAE

Neottiglossa flavomarginata Luc. — Basses-Alpes : Digne, Pié Cocu 600 mètres, 13 juillet 1956 dans une prairie sèche, en fauchant les herbes (WAGN. et WEB.). — Espèce méditerranéenne.

Elasmostethus interstinctus L. — Hautes-Alpes : Gap, 750 mètres, 9 août 1956 (WAGN. et WEB.). — Espèce euro-sibérienne.

IV. — COREIDAE

Coriomeris alpinus Horv. — Pyrénées-Orientales : mont Canigou, environs du chalet, 2 200-2 300 mètres, 1^{er} août 1956, en fauchant les herbes d'une pelouse (WAGN. et WEB.). — Espèce alpine, qui se trouve, en dehors de France, seulement en Suisse.

Agraphopus femoralis Horv. — Bouches-du-Rhône : Les Saintes-Maries-de-la-Mer, 4 juillet 1953, sur les Graminées dans les dunes (D^r ECKERL.). — Connue du Turkestan.

V. — PYRRHOCORIDAE

Pyrrhocoris marginatus Klti. — Basses-Alpes : Digne, Les Sieyes, 700 mètres, 11 juillet 1956, à terre dans une prairie sèche (WAGN. et WEB.). — Connue de presque toute l'Europe.

VI. — *LYGAEIDAE*

Nithecus jacobaeae Schill. — Pyrénées-Orientales : mont Canigou, route du chalet, 1 600-1 650 mètres, 31 juillet 1956; lac des Bouillouses, 2 000 mètres, 10 août 1956; Haute-Garonne : col de Peyresourde, 1 600-1 650 mètres, 16 et 19 août 1956, en fauchant les Graminées des pelouses (WAGN. et WEB.). — Cette espèce se trouve en Europe septentrionale et dans les montagnes de l'Europe centrale.

Geocoris lapponicus Zett. — Pyrénées-Orientales : mont Canigou, environs du chalet, 2 200-2 300 mètres, 1^{er} août 1956, sur le sol et sous les touffes dans une pente sèche (WAGN. et WEB.). — Espèce boréo-alpine, qui se trouve dans l'Europe boréale et dans les Alpes. La présence dans les Pyrénées est surprenante.

Macropterna marignalis Fieb. — Gironde : Arcachon, cap Ferret, 24 août 1956, dans une petite dune (WAGN. et WEB.). — Très difficile à chasser. L'espèce vit dans le sable, d'où elle sort subitement. — Connu de France et d'Italie.

Paromius gracilis Rmb. — Pyrénées-Orientales : vallée de la Bailleaurie, 28 juillet 1956, bord du chemin (WAGN. et WEB.). La plante hôte de cette espèce est *Andropogon hirtus* L. En fauchant cette plante nous avons trouvé les adultes et aussi les larves. — Espèce méditerranéenne.

Ligyrocoris silvestris L. — Pyrénées-Orientales : mont Canigou, route du chalet, 1 600 mètres, 31 juillet 1956, en fauchant les herbes d'une pelouse (WAGN. et WEB.). — Espèce boréo-montagnarde.

Piezoscelis staphylinus Rmb. — Basses-Alpes : Digne, Les Sieyes, 700 mètres, 15-17 juillet 1956; Alpes-Maritimes : La Siagne, 19 juillet 1956, sur le sol et sous les touffes d'une prairie sablonneuse (WAGN. et WEB.). — Espèce méditerranéenne.

Trapezonotus desertus Seid. — Pyrénées-Orientales : mont Canigou, environs du chalet, 2 200-2 300 mètres, 1^{er} août 1956, sur le sol et sous les touffes en compagnie de *Geocoris lapponicus* Zett. (WAGN. et WEB.).

Rhyparochromus breviostris interruptus E. Wagn. — Seine-et-Marne : forêt de Fontainebleau, 26 août 1956, sur le sol dans une prairie sablonneuse (WAGN. et WEB.). — Cette sous-espèce a été citée dans ma première liste sous le nom de « *Rhyparochromus quadratus nov. subspec.* ».

Neurocladus brachiidens Duf. — Basses-Alpes : Digne, Les Sieyes 700 mètres, 17 juillet 1956 (WAGN. et WEB.). A terre dans une pente sèche. — Espèce méditerranéenne.

Drymus pilicornis Mls. — Haute-Garonne : Luchon, Mayrègne 1 120 mètres, 19 août 1956 (WEB.), à terre dans une prairie boisée. — Espèce européenne, qui se trouve surtout dans l'Europe septentrionale et dans les montagnes de l'Europe centrale et méridionale.

VII. — BERYTIDAE

Berytinus geniculatus Horv. — Hautes-Alpes : Gap 750 mètres, 10 juillet 1956, sur le sol d'une jachère (WAGN. et WEB.). La plante hôte de cette espèce est *Medicago minima* Bart. Sous cette plante nous avons trouvé les larves en compagnie des adultes.

VIII. — PIESMIDAE

Piesma capitata Wff. — Bouches-du-Rhône : Chaîne des Alpilles, Saint-Gabriel, 21 juillet 1956, sur le sol d'une carrière sur *Chenopodium* (WAGN. et WEB.). — Espèce euro-sibérienne.

Piesma elliptica E. Wagn. — Pyrénées-Orientales : Mont Canigou, col de Millières 900 mètres, 31 juillet 1956, dans une prairie sèche sous les touffes de *Herniaria*, abondante. — Peut être endémique (WAGN. et WEB.).

IX. — TINGIDAE

Hyalochiton colpochilus Horv. — Pyrénées-Orientales : La Massane 800 mètres, 9 août 1956, sur une pente sèche (WAGN. et WEB.). — La plante hôte de cette espèce est *Betonica officinalis* L. Sous les feuilles de cette plante nous trouvâmes les adultes en compagnie des larves.

Lasiacantha gracilis Horv. — La citation de cette espèce dans ma première liste des Basses-Alpes : Digne, Les Dourbes, a été basée sur une erreur de détermination. En ce cas il s'agit de *L. capucina* Germ. Malgré cette erreur *L. gracilis* fait partie de la faune française et la citation des Pyrénées-Orientales (Pic Sailfort) était correcte.

Tingis fuentei Horv. — Dans la collection de M. PERRIER qui se trouve au Muséum d'Histoire naturelle à Paris j'ai trouvé cette espèce rare. Elle a été chassée par M. PERRIER à Saint-Hippolyte-du-Fort, route de Montabert, le 3 juillet, sur la *Centaurea solstitialis* L. — Connue seulement d'Espagne.

Tingis granadensis Horv. — Dans la collection PERRIER j'ai trouvé également 6 exemplaires qui appartiennent vraisemblablement à cette espèce. Ils montrent les poils longs de cette espèce. Ces poils sont un peu plus courts, plus minces et moins denses que chez *T. kiesenwetteri* Mls., mais nettement plus longs que chez *T. pilosa* Humm. La description de HORVATH s'accorde bien avec les exemplaires susdits, sauf par les caractères suivants : Les articles I et II des antennes et les fémurs ne sont pas noirs mais bruns; l'espace costale des hémélytres est bi-réolée dans toute sa longueur et la taille est un peu plus petite (♂, ♀ = 3,4-3,6 mm de longueur, *M. granadensis* Horv. ♀ = 3,67 mm). HORVATH a examiné la ♀ seulement. La variété *antennalis* Put. aussi

ressemble beaucoup à notre espèce, mais les poils sont beaucoup plus courts et plus raides chez cette forme; la forme est plus large, les réticules de l'espace costal des hémélytres sont nettement plus grandes et l'article IV des antennes est plus long. — Haute-Garonne : Juvignac, 30 juin, sur *Phlomis herba venti* (PERR.).

Copium magnicorne Rey. — L'indication que cette espèce sera trouvée sur *Teucrium chamaedrys* L. nous semble très douteuse. Nous l'avons trouvée exclusivement sur *Teucrium montanum* L. où elle vit dans des cécidies, qui montrent un tout autre aspect que celles de *C. reyi* E. Wagn., espèce vivant sur *T. chamaedrys* L. Dans les environs d'Albi (Tarn) nous avons trouvé les deux espèces de *Teucrium*, mais chacune était fréquentée par une seule espèce de *Copium*, quoiqu'elles se trouvassent l'une à côté de l'autre.

Agramma minuta Horv. — Pyrénées-Orientales : La Massane 800 mètres, 9 août 1956. dans une pente sèche sous les touffes (WAGN. et WEB.). — Connue seulement de l'Europe orientale.

X. — ARADIDAE

Aradus crenatus Say. — Pyrénées-Orientales : La Massane, 4 juin 1957, terre criblée. — Espèce euro-sibérienne.

XI. — NABIDAE

Nabis apterus F. — Haute-Garonne : Col de Peyresourde 1 600 mètres, 16 août 1956, dans les pelouses (WAGN. et WEB.). — Espèce euro-sibérienne.

Nabis flavomarginatus Sz. — Dans le même endroit. — Espèce holarctique.

Nabis capsiformis Germ. — Pyrénées-Orientales : Le Racou-Plage, 30 juillet 1956, en fauchant les Graminées d'une prairie (WAGN.). — Cosmopolite, qui se trouve en Europe seulement dans la sous-région méditerranéenne.

Nabis boops Schdte. — Seine-et-Marne : Forêt de Fontainebleau, route de Melun, 26 août 1956, à terre (WAGN. et WEB.). — Espèce euro-sibérienne.

XII. — HEBRIDAE

Hebrus pusillus Fall. — Bouches-du-Rhône : Entre Arles et Tarascon, 21 juillet 1956, dans une fosse au bord du chemin (WAGN. et WEB.). — Espèce euro-sibérienne.

XIII. — ANTHOCORIDAE

Anthocoris confusus Reut. — Pyrénées-Orientales : Vallée du Tech, près d'Elne, 4 août 1956, sur les saules (WAGN. et WEB.). — Espèce euro-sibérienne.

Anthocoris butleri Le Quesne. — Basses-Alpes : Digne, route de Les Dourbes, 12 juillet 1956, sur *Buxus sempervirens* L.; au Champ du Bès, 13 juillet 1956. — Connue seulement d'Angleterre et d'Allemagne méridionale. L'espèce vit exclusivement sur le *buxis*.

Anthocoris amplicollis Horv. — Haute-Garonne : Saint-Béat, Ladivert 500-600 mètres, sur *Fraxinus excelsior* L. (WAGN. et WEB.). — Connue de l'Europe centrale.

Xylocoris maculipennis Baer. — Alpes-maritimes : Cannes, île de Saint-Honorat, 18 septembre 1956 (REM.), 2 ♀♀ macroptères. — Espèce méditerranéenne.

XIV. — MICROPHYSIDAE

Loricula bipunctata Perr. — Haute-Garonne : Saint-Béat, Ladivert 5-600 mètres, 18 août 1956, sur *Taxus baccata* L. (Ribaut).

Myrmedobia tenella Fall. — Gironde : Arcachon, La Teste, 23 août 1956, dans une prairie sèche (WAGN. et WEB.). — Espèce euro-sibérienne.

XV. — MIRIDAE

Horvathia hieroglyphica Mls. — Haute-Garonne, col de Peyresourde 1 650 mètres, 16 août 1956, en fauchant les Graminées dans une pelouse (WAGN. et WEB.). — Connue des Pyrénées et des Carpathes.

Phytocoris meridionalis H.S. — Basses-Alpes : Digne, Pic Cocu 600-650 mètres, 13-17 juillet 1956; Pyrénées-Orientales : Le Racou-Plage, 30 juillet 1956; col de l'Ouillat, 8 août 1956; Tarn : Albi, côte de Jussens, 13 août 1956, sur les chênes. (WAGN. et WEB.). — Espèce méditerranéenne occidentale.

Phytocoris longipennis Fl. — Haute-Garonne : Sajuste 1 200 mètres, 17 août 1956, dans une forêt humide (WEB.). — Espèce européenne.

Phytocoris austriacus E. Wagn. — Gironde : Arcachon, 22 août 1956, dans les dunes boisées sur et sous *Melampyrum pratense* L., abondante. — Connue d'Allemagne, d'Autriche et d'Italie.

Phytocoris femoralis Fieb. — Var : Toulon, 29 mai 1956 (PINKER). — Espèce méditerranéenne.

Phytocoris obliquus Costa. — Alpes-Maritimes : La Siagne, 19 juillet 1956 (WAGN. et WEB.). Cette espèce vit exclusivement sur *Artemisia campestris* L. L'indication *Salsola* dans ma première liste était basée sur une erreur.

Adelphocoris reicheli Fieb. — Pyrénées-Orientales : Vernet-les-Bains, 1^{er}-11 août 1955, sur *Origanum vulgare* L. (D^r GRAVEST.). — Espèce euro-sibérienne.

Calocoris alpestris M.D. — Haute-Garonne, Sajuste 1 000-1 200 mètres, 17 août 1956, dans une forêt au bord du chemin sur *Urtica dioica* L. — Connue des Alpes et des montagnes d'Europe centrale.

Brachycoleus decolor Reut. (*scriptus* F.). — Hautes-Alpes : Gap, col Baillard 1 000 mètres, 9 juillet 1956, sur *Umbelliferae* dans une prairie et au bord du chemin (WAGN. et WEB.).

Dichroscytus nanae E. Wagn. — Pyrénées-Orientales : Lac des Bouillouses 2 000 mètres, 10 août 1956, sur *Juniperus nana* Willd. (WAGN. et WEB.); mont Canigou (D^r GRAVEST.); Tarn : Albi, 11 mai (PERR.). — Trouvée seulement en France.

Dichroscytus intermedius Reut. — Marne : Villers-Allerand (CARUEL). — Connue de l'Europe centrale.

Polymerus (Poeciloscytus) brevicornis Reut. — Basses-Alpes : Digne, 1 000 mètres, Les Dourbes 1 000 mètres, 12 juillet 1956, sur *Galium verum* L. (WAGN. et WEB.). — Connue de l'Europe orientale.

Polymerus palustris Reut. — Landes : Dax, 22 juillet, plantes basses des lieux humides (PERR.). — Espèce euro-sibérienne.

Notostira erratica L. — Hautes-Alpes : Gap, col Baillard 1 000 mètres, 9 juillet 1956; Basses-Alpes : Digne, Les Dourbes 1 000 mètres, 12 juillet 1956, Pié Cocu 600-650 mètres, 13 juillet 1956; Tarn : Albi, côte de Jussens 260 mètres, 13 août 1956 (WAGN. et WEB.). — Sur les Graminées.

Notostira elongata Geoffr. — Seine-et-Marne : Forêt de Fontainebleau, 26 août 1956, sur les Graminées (WAGN. et WEB.). — Les deux espèces précédentes ont été confondues jusqu'à aujourd'hui. C'est pourquoi je donne ici les captures susdites.

Megaloceraea recticornis Geoffr. — Hautes-Alpes : Gap, col Baillard 1 000 mètres, 9 juillet 1956; Pyrénées-Orientales : Mont Canigou, col de Milliers 800 mètres, 31 juillet 1956; Haute-Garonne : Col de Peyresourde 1 600 mètres, 16 août 1956, sur les Graminées (WAGN. et WEB.). — Connue de presque toute l'Europe.

Bryocoris pteridis Fall. — Haute-Garonne : Clairière de Sajuste 1 000-1 200 mètres, 17 août 1956, bord du chemin sur fougères (WAGN. et WEB.). — Espèce euro-sibérienne.

Macrolophus glaucescens Fieb. — Pyrénées-Orientales : Vernet-les-Bains, août 1955, dans les fleurs d'*Echinops*, les larves en compagnie des adultes (GRAVEST.). — Connue de l'Europe orientale.

Dicyphus pallidus H.S. — Jura : Morez (PERR.). — Connue d'Europe centrale et méridionale et d'Algérie.

Dicyphus constrictus Boh. — Haute-Garonne : Clairière de Sajuste 1 000-1 200 mètres, 17 août 1956, dans une forêt humide sur *Stachys silvatica* L. (WAGN. et WEB.). — Espèce boréo-montagnarde.

Dicyphus epilobii Reut. — Hautes-Alpes : Gap 740 mètres, 10 juillet 1956; Haute-Garonne : Saint-Béat, Ladivert 600 mètres, sur *Epilobium hirsutum* L. (WAGN. et WEB.). — Connue d'Europe centrale et méridionale.

Dicyphus cerastii E. Wagn. — Pyrénées-Orientales : Vernet-les-Bains, Fulila, août 1955 (D^r GRAVEST.). — Connue de la péninsule balkanique, d'Italie et d'Asie mineure.

Dicyphus ononidis E. Wagn. — Hautes-Alpes : Gap, 740 mètres, 10 juillet 1956; Tarn : Albi, côte de Jussens 260 mètres, 13 août 1956, sur *Ononis* (WAGN. et WEB.). — Connue de l'Italie.

Campyloneura virgula H.S. — Haute-Garonne : Saint-Béat, Ladivert 600 mètres, 18 août 1956, sur *Fraxinus* (WAGN. et WEB.). — Connue d'Europe et de la sous-région méditerranéenne.

Laemocoridea brucki Reut. — L'espèce citée par moi avec doute dans ma première liste sous le nom *Laemocoris brucki* Reut., n'est pas cette espèce mais une espèce nouvelle que je vais décrire sous le nom *Laemocoris remanei* n. sp. Le vrai *L. brucki* Reut. a été trouvé par M. PERRIER et signalé déjà par RIBAUT.

Systellonotus thymi Sign. — Pyrénées-Orientales : Saint-Martin-d'Albère 700 mètres, 8 août 1956, dans une prairie sèche sous les feuilles de *Verbascum Thapsus* L., qui touchaient le sol. J'ai cité cette espèce dans ma première liste sous le nom *Systellonotus putoni* Reut., mais le nom correct sera *S. thymi* Sign. — Espèce méditerranéenne.

Mimocoris coarctatus Mls. — Basses-Alpes : Digne, au Champ du Bès 900 mètres, 13 juillet 1956 (WAGN. et WEB.). Nous avons trouvé cette espèce sur le buis et en compagnie de fourmis. Les ♀♀ étaient beaucoup plus rares que les ♂♂.

Cremnocephalus albolineatus Rossi. — Hautes-Alpes : Gap, col Bailard 1 000 mètres, 9 juillet 1956, sur les pins (WAGN. et WEB.). — Espèce euro-sibérienne.

Cremnocephalus alpestris E. Wagn. — Basses-Alpes : Montagne-de-Lure, 9 août 1956, sur les sapins (D^r ECKERL.). — Connue des Alpes et des montagnes de l'Europe centrale.

Orthotylus adenocarpi purgantis E. Wagn. — Pyrénées-Orientales : Lac des Bouillouses 2 000 mètres, 10 août 1956; mont Canigou, route du chalet 1 600 mètres, 31 juillet 1956, environs du chalet 2 200 mètres, 1^{er} août 1956, sur *Genista purgans* G.G. (WAGN. et WEB.). — Connue seulement des Pyrénées-Orientales.

Orthotylus rubidus Put. — Gironde : Arcachon, La Teste, 23 août 1956, dans les prés salés sur *Suaeda maritima* L. — Halophile.

Pachylops prasinus Fieb. — Pyrénées-Orientales : Le Racou-Plage, 7-11 août 1956, dans une garrigue (WAGN. et WEB.). — Cette espèce vit exclusivement sur *Daphne gnidium* L. Sur cette plante nous avons trouvé les larves en compagnie des adultes. L'indication de REUTER, que *Corylus* aussi sera la plante hôte est peu vraisemblable.

Pseudoloxops coccinea M.D. — Alpes-Maritimes : La Siagne, 19 juillet 1956, sur *Fraxinus* (WAGN. et WEB.). — Connue de l'Europe centrale et méridionale.

Malacocoris chlorizans Pz. — Basses-Alpes : Digne, Pié Cocu 600-650 mètres, 17 juillet 1956, sur les chênes (WAGN. et WEB.). — Connue de presque toute l'Europe et de l'Algérie.

Reuteria marqueti Put. (*irrorata* Reut.). — Pyrénées-Orientales : Le Racou-Plage, 30 juillet et 7 août 1956; Tarn : Albi, côte de Jussens, 13 août 1956, sur les chênes (WAGN. et WEB.). — Espèce méditerranéenne. Cette espèce n'est pas identique avec *R. irrorata* Say, espèce néarctique.

Brachynotocoris puncticornis Reut. — Alpes-Maritimes : La Siagne 19 juillet 1956; Bouches-du-Rhône : Montagnettes, La Mothe, 22 juillet 1956; Pyrénées-Orientales : Vallée de la Baïllaurie, 30 juillet 1956, sur les frênes (WAGN. et WEB.). — Connue d'Allemagne, d'Espagne et de Sicile.

Dimorphocoris robustus E. Wagn. — Haute-Garonne : Col de Peyresourde 1 600 mètres, 16 août 1956 (WAGN. et WEB.), Loudervieille, 7 août 1956, Melles 2 000 mètres (RIBAUT), sur les Graminées dans les pelouses. — Endémique ?

Dimorphocoris lurensis E. Wagn. — Basses-Alpes : Montagne-de-Lure, 9 août 1956, sur les Graminées dans les pelouses (D^r ECKERL.).

Strongylocoris oberthuri Reut. — Pyrénées-Orientales : Vernet-les-Bains, août 1955, sur *Origanum vulgare* L. (D^r GRAVEST.), mont Canigou, environs du chalet 2 200-2 300 mètres, 1^{er} août 1956, col de Millières 900 mètres, 2 août 1956, sur et sous *Fasione montana* L. (WAGN. et WEB.). Nous croyons que *Fasione* sera la plante hôte de cette espèce. Nous avons trouvé dans les touffes de cette plante les larves en compagnie des adultes. — Endémique.

Lopus decolor palliatus Perr. — Dans ma première liste j'ai constaté que les exemplaires de *Lopus decolor* Fall. provenant du sud de la France sont plus pâles, plus brillantes et ont une forme plus étroite, surtout la ♀. En ce cas il s'agit d'une sous-espèce méditerranéenne. Elle a été décrite déjà par M. PERRIS 1857 (*Ann. Soc. Linn. Lyon*, 156) sous le nom de *palliatus*. Par conséquent cette sous-espèce doit être nommée *L. decolor palliatus* Perris 1857. Elle a été trouvée en Italie également.

Oncotylus viridiflavus Gz. — Hautes-Alpes : Gap, col Baillard 1 000 mètres, 9 juillet 1956, sur *Centaurea nigra* L. dans une jachère (WAGN. et WEB.). — Connue d'Europe centrale, d'Asie mineure et de Crimée.

Solenoxyphus lepidus Put. — Bouches-du-Rhône : Chaîne des Alpilles, Saint-Gabriel, 21 juillet 1956, Montagnettes, La Mothe, 22 juillet 1956 (WAGN. et WEB.). — La plante hôte de cette espèce est *Camphorosma monspeliaca* L. Sur cette plante nous avons trouvé les larves en compagnie des adultes. — Connue de la Russie méridionale.

Pachyxyphus caesareus Reut. — Pyrénées-Orientales : Mont Canigou, 29 juillet et 2 août 1957, sur *Oleander* (D^r GRAVEST.). — Connue de l'Espagne et de la France méridionale.

Megalocoleus exsanguis H.S. — Pyrénées-Orientales : Mont Canigou, route du chalet 1 100 mètres, 31 juillet 1956, col de Millières 900 mètres, 31 juillet et 2 août 1956 (WAGN. et WEB.); Prats-de-Mollo, juillet 1956 (AUDRAS). Cette espèce vit sur *Centaurea*. — Connue de l'Europe orientale.

Megalocoleus signoreti Reut. — Pyrénées-Orientales : Mont Canigou, col de Millières 900 mètres, 31 juillet 1946, sur *Anthemis* (WAGN. et WEB.). — Connue de l'Espagne et de la France méridionale.

Psallus mollis Mls. — Hautes-Alpes : Gap, col Baillard 1 000 mètres, 9 juillet 1956, sur les chênes (*Quercus robur* L.) (WAGN. et WEB.).

Psallus cruentatus Mls. — Pyrénées-Orientales : Le Perthus 400 mètres, 9 juin 1953, 21 juin 1954, sur les chênes (*Quercus pubescens* Willd.). Dans ma première liste j'ai cité cette espèce sous le nom *Psallus albicinctus* Kb., mais c'était une erreur.

Psallus pallidus Reut. — Le nom correct de cette espèce est *Psallus alpinus* Reut. 1875. Nous l'avons trouvé sur les Menthes des lieux humides dans les vallées des Pyrénées. Haute-Garonne : Vallée-de-Lys 1 000 mètres, 17 août 1956 (WAGN. et WEB.), Bourg-d'Oueil 1 300 mètres, 31 août 1956 (RIBAUT) et dans les Hautes-Alpes : Gap 740 mètres, 10 juillet 1956 (WAGN. et WEB.).

Psallus pinicola Reut. — Basses-Alpes : Montagne de Lure, 9 août 1956 (D^r ECKERL.). — Connue d'Europe centrale et d'Algérie.

Psallus salicellus H.S. — Haute-Garonne : Saint-Béat, Ladivert 600 mètres, 18 août 1956, sur *Corylus avellana* L. (WAGN. et WEB.). — Connue de l'Europe centrale.

Psallus pumilus Jak. — Pyrénées-Orientales : Salses, 27 juillet 1956, prairie salée au sud de l'étang sur *Artemisia gallica* Willd. (WAGN. et WEB.). — Espèce méditerranéenne.

Criocoris sulcicornis Kb. — Hautes-Alpes : Gap, col Baillard 1 000 mètres, 9 juillet 1956, sur *Galium verum* L. dans les pelouses et au bord du chemin (WAGN. et WEB.). — Connue de l'Europe centrale et orientale.

Plagiognathus abrotani E. Wagn. — Pyrénées-Orientales : Prats-de-Mollo, juillet 1956 (AUDRAS); Haute-Garonne : Toulouse (RIBAUT).

Chlamydatum pulicarius Fall. — Pyrénées-Orientales : Mont Canigou, col de Millières 900 mètres, sur le sol et sous les touffes dans une prairie sèche (WAGN. et WEB.). — Espèce euro-sibérienne.

XVI. — CERATOCOMBIDAE

Ceratocombus coleopratus Zett. — Haute-Garonne : Saint-Béat, Ladivert 600 mètres, 16 août 1956, dans un lieu humide sous les Graminées (RIBAUT). — Espèce euro-sibérienne.

XVII. — LEPTOPODIDAE

Leptopus marmoratus Gz. — Basses-Alpes : Digne. — 8-10 août 1956 (Dr ECKERL.). — Connue de l'Europe centrale et méridionale et de l'Algérie.

XVIII. — CORIXIDAE

Micronecta distans Rey. — Dans ma première liste j'ai cité cette espèce de Pyrénées-Orientales : Vallée du Tech. Un autre examen d'exemplaires de cette localité donna comme résultat qu'en ce cas il s'agit de la forme macropronotale de *Micronecta lusitanica* Poiss.

PRÉSENCE DE *VIPERA BERUS* EN GRANDE-BRIÈRE (L.Atl.)

par Jacqueline BODIN et R. DUGUY (1)

Vipera berus, signalée au nord de la Loire, n'avait pas été trouvée plus au sud que Nozay. Or, le 12 mars 1957, au cours de recherches herpétologiques avec le docteur DUGUY, nous avons trouvé *Vipera berus* en différents points de la Grande-Brière.

Le premier exemplaire était une ♀, qui se trouvait au soleil en bordure d'un petit chemin traversant une futaie qui longe la Brière. Cette futaie est située au Marais d'Ust, en Saint-André-des-Eaux, et fait partie de la propriété de « La Garenne ». Plus bas, à 10 mètres au plus de la zone inondée de Brière, un ♂ était sur un talus.

A 8 kilomètres au nord, toujours le long des marais de Brière, dans la propriété de Kervy, en Saint-Lyphard, nous avons capturé cinq ♂ de *berus*, le même jour entre 12 h 30 et 13 h 30.

Pas plus à Kervy qu'à La Garenne, nous n'avons vu *Vipera aspis*. Par contre, nous avons vu de nombreux reptiles, *Lacerta viridis*, *Anguis fragilis*, et plusieurs centaines de *Natrix natrix* groupées en véritables nœuds de 10 à 12 individus.

Tous ces reptiles profitaient de la température et du soleil. Nos recherches se sont effectuées entre 11 h et 13 h 30, par un temps ensoleillé. A 11 heures du matin, les températures étaient les suivantes :

- température vraie + 19°
- température du substratum au soleil .. + 30°

Quand un reptile choisit un substratum à la température voulue, il effectue une « thermorégulation écologique ». L'animal peut modifier l'absorption de la chaleur en s'aplatissant sur le sol, les côtes largement

(1) Reçu le 16 Janvier 1958.

étalées et le dos au soleil. D'autres s'installent de façon que les rayons du soleil frappent à angle droit la plus grande partie de leur corps. Dans le cas de *Vipera berus*, l'animal effectue sa thermorégulation complètement aplati sur le sol, en ruban, alors que *Vipera aspis* ne le fait jamais. Un fait à noter : la première *Vipera berus* capturée n'était pas seule, mais avec un exemplaire de *Natrix natrix*. Nous avons là un exemple de « facteur écologique de groupement ».

Au cours d'une sortie d'automne, le 1^{er} octobre, à 11 heures du matin, nous avons trouvé à Kervy une *Vipera berus* ♂. La température était la suivante :

— température vraie	+ 13°
— température du substratum au soleil ..	+ 28°

Il était intéressant de vérifier si *Vipera aspis* était absente de cette région. Or il semble qu'il n'y ait pas cohabitation des deux espèces. Au cours du printemps et de l'été, des chasses entreprises dans la propriété de Kervy ont permis la capture de 26 *Vipera berus*, ainsi que de deux *Coronella*. Pas une seule *Vipera aspis* n'est à signaler.

En captivité, les vipères *berus* se sont montrées résistantes et se sont nourries indifféremment de grenouilles et de souris blanches. Le 9 novembre 1957, deux exemplaires capturés le 12 mars étaient encore en vie.

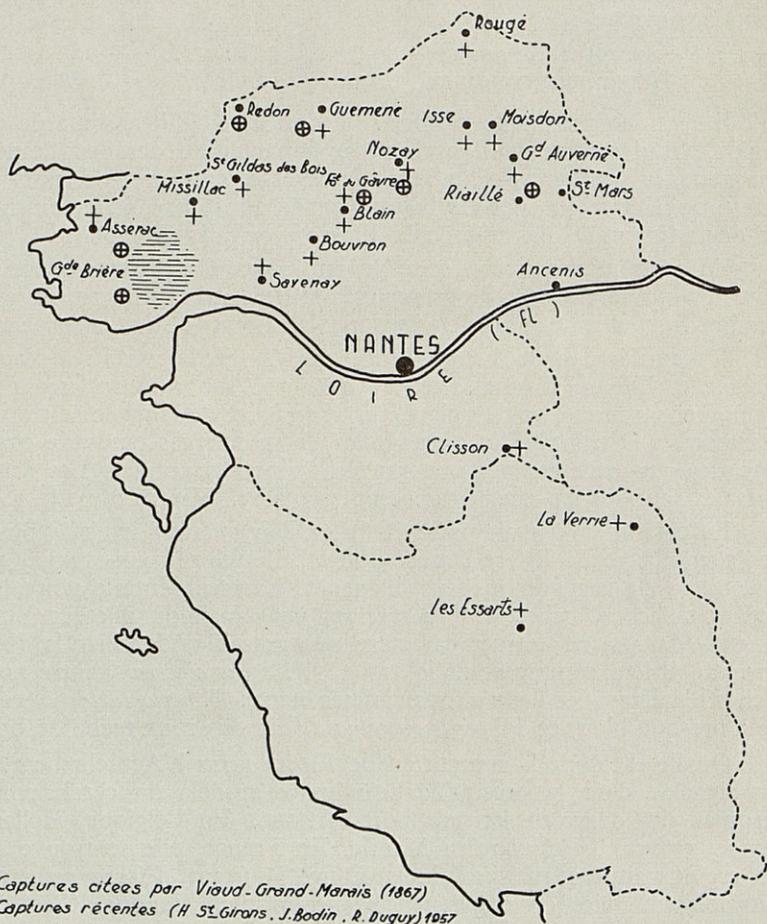
L'identification de *Vipera berus*, ou *V.* péliade, ou *V.* à plaques, est facile. Elle se distingue de *V. aspis* par son museau arrondi ou légèrement tronqué, sa tête plate, sur le sommet de laquelle se trouvent 3 plaques : la frontale, et 2 pariétales, la première séparée de chaque côté des sus-oculaires par une rangée de petites écailles. Les écailles dorsales sont sur 21 rangs (rarement 19 ou 23). Ventrales : 132 à 158.

La coloration dorsale varie du brun clair au roux, mais la plupart des exemplaires de Brière étaient d'une belle teinte roux-orange, assez vive, avec zig-zag noir médian, bien net. La face ventrale noire, avec petites taches blanches. En se référant au travail du docteur VIAUD-GRAND-MARAIS, ce dernier caractère permettrait d'identifier la *Vipera berus* de Brière comme étant la variété *V. berus cinerea* (ventre noir à taches blanches), les deux autres variétés étant : *V. berus tartarea* (ventre noir presque bleu) et *V. berus rubiginosa* (dessous roux taché de brun).

Quelle est donc la répartition de *Vipera berus* ? Actuellement, elle est signalée dans la presqu'île Scandinave au-delà du cercle polaire, jusqu'au 67^e degré de latitude nord (ANGEL). En Belgique, Hollande, Suisse, et vers l'est jusqu'en Sibérie. En France, elle se trouve dans les régions situées au nord de la Loire. Pourtant, *Vipera berus* avait autrefois une aire de dispersion beaucoup plus étendue. C'est ainsi qu'en 1857, le docteur VIAUD-GRAND-MARAIS signalait des populations communes d'*Aspis* et *Berus* dans les cantons de Blain, Moisdon, Savenay, et des points de capture de *V. berus* à : Saint-Gildas-des-Blais (DELALANDE), forêt du Gâvre (DELALANDE), Blain (DELALANDE et THO-

MAS), Guéméné et Missillac (THOMAS), Assérac (SAGOT), Bouvron (MAILLARD), environs de Savenay (OHEIX), Rougé (GICQUIAU), forêt d'Ancenis, dans la commune du Grand-Auverné (A. DE L'ISLE), Moisdon (MAILLARD), Issé (DAUFFY), Nozay (DECORCE).

Au sud de la Loire, toujours en 1857, VIAUD-GRAND-MARAIS cite les points de capture suivants : à la Verrie (D^r BOURGEOIS). L'abbé CHABIRAND capturait dans cette région 1 *Vipera berus* pour 10 *V. aspis*; à Clisson (D^r DELHOMMEAU); plusieurs captures de *V. berus* auraient été faites dans l'arrondissement de Cholet.



En juillet 1911, dernière capture de *V. berus* en Vendée : Un exemplaire adulte dans les bois de Grissay, près Les Essarts (coll. DURAND, Beautour).

Actuellement (1957) : points de capture de *Vipera berus* :

H. SAINT-GIRONS : Redon, Guémené, forêt du Gâvre, Nozay, forêt de Riaillé, sur Saint-Mars, Puceul. Dans cette dernière contrée, le pourcentage est de trois *berus* pour 195 *aspis*, soit 1,5 % environ.

J. BODIN, R. DUGUY : Grande-Brière (Saint-André-des-Eaux, Saint-Lyphard) (pourcentage : 100 %).

On constate donc un changement d'habitat de *Vipera berus*. Déjà en 1895, le docteur VIAUD-GRAND-MARAIS signalait cette remontée vers le nord. Il n'avait pu retrouver la *V. berus* qu'à Teillé.

Il est certain qu'autrefois cette espèce était beaucoup plus répandue que *V. aspis*, et cette remontée vers le nord s'est faite en laissant des îlots. C'est ainsi qu'il en est resté dans le sud des Pyrénées, et on a même constaté des formes de passage avec *Vipera aspis*. Un exemplaire figure dans les collections de M. DURAND, à Beautour (*V. berus Seoanei*). De même au mont Ventoux, *Vipera berus*, par un phénomène de ségrégation, est devenue *V. ursini*.

Cette montée vers le nord permet seule d'expliquer les rares captures faites autrefois au sud de la Loire. Actuellement, si l'on en juge par les pourcentages, il semble que l'espèce, ayant trouvé un biotope favorable, ne se soit maintenue avec une certaine densité qu'en Brière, et il est certain qu'on devrait retrouver des populations plus ou moins importantes au nord de cette région.

5 décembre 1957.

BIBLIOGRAPHIE

- ANGEL (F.), 1946. — Faune de France : Reptiles et Amphibiens. Paris, Lechevalier, fasc. 45, 204 p.
- DREUX (P.), SAINT-GIRONS (H.), 1951. — Écologie des Vipères : *Vipera ursinii*. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, LXXVI, n° 1-2, pp. 47-54.
- DUGUY (R.), 1951. — Un spécimen de *Vipera berus Seoanei* (Lataste) des Pyrénées françaises. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, LXXVI, n° 1-2, pp. 45-46.
- GUIBÉ (J.) et SAINT-GIRONS (H.), 1955. — Espace vital et territoire chez les Reptiles. *La Nature*, n° 3 245, pp. 358-362.
- SAINT-GIRONS (H.) et SAINT-GIRONS (M.-C.), 1956. — Cycle d'activité et thermorégulation chez les Reptiles (Lézards et Serpents). *Vie et Milieu*, VII, 2, pp. 133-226.
- VIAUD-GRAND-MARAIS (A.), 1867. — Études médicales sur les Serpents de Loire-Inférieure et Vendée. Nantes, 260 p.
- VIAUD-GRAND-MARAIS (A.), 1893-95. — *Bull. Soc. Sc. Nat. de l'Ouest de la Fr.*, 1893, p. LII; 1895, pp. XXXVIII et XLIX.

TRAVAUX DU LABORATOIRE

Sous cette rubrique sont analysés tous les travaux effectués au Laboratoire. Figurent également, marqués d'un astérisque (*) les travaux effectués sur du matériel récolté au Laboratoire, et, marqués de deux astérisques (**), des travaux concernant la zone de prospection du Laboratoire. (*Note de la Rédaction*).

- * BEIER (M.), 1956. — Ein neuer *Blothrus* (Pseudo-scorpion) aus Sardinien, und ueber zwei Pseudoscorpione des westmediterranean littorals.

Fragmenta entomologica, II, fasc. 7, pp. 55-63.

Pselaphochernes littoralis de la côte de Méditerranée occidentale (Banyuls-sur-Mer. - Trottoir à *Tenarea*).

Institution du nouveau genre : *Paraliochthonius*, dont l'espèce générique *P. singularis* Menozzi, était jusqu'ici comprise dans le genre *Chthonius* (Banyuls-sur-Mer : Trottoir à *Tenarea*).

- CHABAUD (A.-G.) et GOLVAN (Y.), 1957. — *Miscellanea Helminthologica Marocana*. XXIV. Nématodes parasites de lézards de la forêt de Nefifik. *Arch. Inst. Pasteur. Maroc*, V, cahier VII, pp. 447-469, 6 fig.

Les auteurs citent également dans ce travail les Nématodes *Pharyngodon auziensis* et *Thelandros echinatus* parasites du rectum du gecko (*Tarentola mauritanica*) et récoltés à Banyuls.

- * DAO (Simone), 1956. — A propos de l'action du tryptophane sur l'*Acetabularia mediterranea* Lamour. *C. R. Acad. Sc.*, 243, 20 pp. 1 552-1 554.

Ces recherches « confirment que le tryptophane et l'acide indol-acétique sont d'excellentes sources d'azote pour l'*A. m.* La forme d'entrée dans le siphon reste encore à déterminer, soit que la molécule y pénètre à peu près intacte, soit qu'elle y parvienne déjà modifiée par les bactéries qui se trouvent sur le végétal et qu'il est impossible d'éliminer.

- * DUSSART (B.), 1957. — Récoltes de Copépodes (Crustacés) dans les Pyrénées. *P. Inst. Biol. Apl.*, XXVI, pp. 117-121.

Dans les Pyrénées-Orientales, stations de : *Mixodiaptomus laciniatus* Lilljeborg, *Eucyclops serrulatus* Fischer, *Cyclops tatricus* Kozsminsky, *Canthocamptus staphylinus* Jurine, *Bryocamptus zschokkei* var. *frigida* Willey.

FELDMANN (Jean et Geneviève), 1958. — Recherches sur quelques Floridées parasites. *Rev. Gén. Bot.*, LXV, pp. 49-78, 2 pl.

— Étude de *Janczewskia verruciformis*, parasite du *Laurencia-obtusa* (Rhodomélacées); quasi-identité des organes reproducteurs de parasite avec ceux de son hôte et caractère cytologique particulier.

— Étude d'*Asterocolax Erythroglossi* J. et G. Feldmann et son hôte; observation des mêmes affinités systématiques entre le parasite et son hôte. Notion d'adelphoparasites ne vivant pas aux dépens de leurs hôtes avec lesquels ils ont des affinités systématiques.

L'origine des Floridés adelphoparasites doit être sans doute recherchée dans des mutations de l'hôte : les Floridés parasites et certains Ascomycètes parasites : affinités dans le mode de développement des spores.

FOREST (Jacques) et ZARIQUIEY ALVAREZ (Ricardo), 1955. — Sur les *Achaeus* de Méditerranée : *A. cranchi* Leache et *Achaeus gordonae* sp. nov. *Inst. Bot. Aplicada*, XX, pp. 63-76.

Remarques sur les erreurs de diagnose des *Achaeus* de Méditerranée confondues avec les *Achaeus cranchi* Leach de la Manche, par BOUVIER.

— Remarques sur les erreurs de diagnose des *Achaeus cranchi* Leach de Méditerranée décrits et figurés sous le nom d'*Achaeus curson* par N. EDW. et BOUVIER.

— Redescription d'*Achaeus cranchi* Leach.

— Description d'une nouvelle espèce : *Achaeus gordonae* Forest et Zariquiey, de Méditerranée.

GARGUIL (Yves-Michel) et CORABŒUF (Edouard), 1957. — Enregistrement intracellulaire de l'activité électrique du ventricule de Roussette (*Scylliorhinus canicula* L.). *C. R. Acad. Sc.*, 245, pp. 1949-1952.

Sur le cœur de Roussette étudié, on retrouve la même baisse de l'amplitude du plateau par refroidissement que nous connaissons déjà sur certains tracés obtenus sur le tissu de Purkinje du cœur de chien.

Ce comportement particulier de la réponse électrique cardiaque en fonction de la température apparaît liée au métabolisme particulier à chaque espèce.

* GRASSÉ (Pierre-P.) et NOIROT (Ch.), 1958. — La société de *Calotermes flavicollis* (Insecte Isoptère), de sa fondation au premier essaimage. *C. R. Acad. Sc.*, 246, 12, pp. 1789-1795.

JONSSON (Sigurdur), 1957. — La fragmentation du cytoplasme chez le *Siphonocladus pusillus* (Krütz.) Hanck, Siphonale. *C. R. Acad. Sc.*, 245, pp. 1943-1946.

La division ségrégative représente un phénomène particulier et constant de la multiplication cellulaire chez le *Siphonocladus pusillus*, assumant la croissance de l'appareil végétatif de l'algue, en même temps qu'il peut réaliser sa multiplication végétative.

Chez le *Siphonocladus* la division cellulaire qui se déroule dans un seul et même organe a pour résultat aussi bien le développement de l'appareil végétatif que la multiplication asexuée. La différence essentielle qu'il y ait entre les deux phénomènes réside dans l'adhérence des éléments divisés en leur séparation de la plante même, ce qui réalise de façon plus logique le terme de division ségrégative proposé par BORGESEN.

JUBERTHIE (C.), 1957. — Note sur le biotope et la répartition géographique de quelques Opilions français. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, LXXXII, 5-6, pp. 331-336.

Parasiro Coiffaiti Juberthie est signalé de Bouleternère, de la Preste (grotte d'En Britxot) et du col du Llauro. Également dans la province de Barcelone.

LEMOINE (M^{me} Paul), 1958. — Sur l'attribution du *Distichoplax biserialis* (Die-trich) Pia aux Ptérobranches (*Rhabdopleura*). *C. R. Acad. Sc.*, 246, 14, pp. 2 145-2 148.

MOUCHET (J.) et MOREL (P.), 1957. — Contribution à l'étude des Mallophages de France. *Bull. Soc. Entom. Fr.*, LXII, pp. 153-159.

Parmi les 71 espèces récoltées figurent *Ciconiphilius decimfasciatus* parasite d'*Egretta garzetta*, et *Actornithophilus* sp. parasite de *Tringa erythropus*, les deux Oiseaux provenant de l'étang de Canet.

MARS (Paul), MATHÉLY (Jean) et PARIS (Jean), 1957. — Remarques sur le gisement sous-marin du cap Creus. *C. R. Acad. Sc.*, 244, pp. 1 940-1 942.

Délimitation du gisement sous-marin des coquilles quaternaires au large du cap Creus.

Étude de la faune fossile ramassée par dragages. Abondance relative, répartition des espèces rencontrées.

1° Faune exclusivement atlantique du type froid. Affinités plus grandes avec la faune de la province celtique.

2° Faune ayant dû vivre sous une épaisseur d'eau inférieure de 75 à 85 mètres à l'actuelle. Aucun individu d'espèce éteinte n'est rencontrée.

3° Ce gisement est plus récent que celui de Palerme où des espèces éteintes sont rencontrées.

PRUVOT-FOL (A.), 1957. — Diagnose d'une Elysie peut-être nouvelle de la Méditerranée. *Bull. Mus. H. N. Paris*, XXIX, pp. 337-339.

Elysia translucens n. sp. dont un exemplaire a été récolté parmi des *E. vividis* à Banyuls, par PORTMANN, serait peut-être un *E. timida* décoloré. L'espèce est à réétudier.

REMAUDIÈRE (G.), 1952. — Contribution à l'étude des Aphidoidea de la Faune française. - Description de quelques Aphididae nouveaux et addition à la liste des Myzinae et Dactynotinae. *Rev. Pathol. vég. et Entomol. Afric. France*, XXXI, 4, pp. 231-263.

Liste d'espèces dont :

— *Macrosiphon oredonensis* 1952 trouvée à Orédon (Hautes-Pyrénées) en 1948 et à Porté (Pyrénées-Orientales) en 1952.

— *Myzodium lagarrigui* Remaud., 1952 (Pyrénées-Orientales).

REMAUDIÈRE (G.), 1954. — Sur une nouvelle espèce d'Aphididae des Pyrénées. *Rev. Pathol. Vég. et entomol. agric. France*, XXIII, 1, pp. 49-56.

Description de *Seneciobium balachowskyi*, n. g. n. sp., puceron vivant sur *Senecio adonidifolius* (récoltés sur la route de Porté au col de Puymorens).

REMAUDIÈRE (G.), 1954. — Deuxième addition à la liste des Dactynotinae et Myzinae (*Hom. Aphidoidea*) de la faune française. *Rev. pathol. vég. et entomol. agric. France*, XXIII, 4, pp. 232-240.

Liste d'espèces dont, dans les Pyrénées-Orientales :

- Hayhurstia cadiva* (Walk. 1849);
Hydaphia Hoffmanni Börner 1950;
Rhopalomysus poce (Gill. 1908);
Pleotrichophorus filaginis H.R.L. 1953;
Dactynotus obscurus (Koch 1855).

RICHARD (G.), 1956. — Contribution à l'étude du géotropisme de *Calotermes flavicollis* Fab. *Journ. de psychologie normale et patholog.*, octobre-décembre 1956.

La géonégativité des imagos est un facteur déterminant de l'essaimage; les larves sont très peu sensibles à une action quelconque de la pesanteur. L'acquisition de la géonégativité se fait progressivement au cours de la vie nymphale du 7^e stade; elle est superposable d'ailleurs, à celle du phototropisme positif quant à la précision de la marche dans un flux stimulant dirigé, mais pas également superposable quant à la valeur relative de l'impulsion. Aucun organe ne semble entièrement responsable de l'orientation géotropique négative des imagos. Interférences du géotropisme et du phototropisme dans les imagos.

RIVIÈRE (André) et VERNHET (Solange), 1958. — Évolution de la rive orientale de l'étang de Leucate-Salses. *C. R. Acad. Sc.*, 246, 12, pp. 1 891-1 894.

Compte tenu de l'existence de hauts-fonds partageant l'étang en deux bassins, l'évolution de la rive orientale dépend essentiellement de l'importance relative des apports d'origine marine à travers les « graus » et les transits littoraux complexes résultant de l'action des vents des secteurs nord et nord-ouest

RIVIÈRE (André) et VERNHET (Solange), 1958. — Quelques modalités de la sédimentation végétale dans l'étang de Leucate-Salses. *C. R. Acad. Sc.*, 246, 13, pp. 2 011-2 014.

La sédimentation végétale joue un rôle complexe dans l'évolution de l'étang, mais l'accumulation organique ne devient prédominante que dans certaines zones privilégiées où elle est le plus souvent à la fois allochtone et autochtone.

ZARIQUIEY ALVAREZ (Ricardo), Barcelona, 1955. — Decapodes espanoles. X. *El macropipus parvulus* (Parisi 1915) es especie valida. *Int. Biol. aplicada*, XXI, pp. 91-100.

Redescription de l'espèce *Macropipus parvulus* (Parisi 1915) et distinction de cette espèce de *M. pusillus* (Leach) de laquelle elle fut postérieurement considérée comme synonyme.

CAUSSE
GRAILLE
CASTELNAU
— **IMPRIMEURS** —
MONTPELLIER

Suppléments à Vie et Milieu :

- N° 1. — Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1951. — Microfaune du sol des pays tempérés et tropicaux, 360 p., 1951prix : 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., 1954prix : 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 *et coll.* — Hydrobiologie de la Corse.

CAUSSE
GRAILLE
CASTELNAU
— IMPRIMEURS —
MONTPELLIER

Gérant : DELAMARE DEBOUTTEVILLE.

Dépôt légal : N° 483 — Date de parution : Novembre 1958 — N° d'impression : 19584