



HAL
open science

LE PARASITISME CHEZ LES BRACHYOURS (CRUSTACEA, DECAPODA) DE LA CÔTE MÉDITERRANÉENNE FRANÇAISE ET DES ÉTANGS DU LANGUEDOC-ROUSSILLON

Christian P Vivares

► **To cite this version:**

Christian P Vivares. LE PARASITISME CHEZ LES BRACHYOURS (CRUSTACEA, DECAPODA) DE LA CÔTE MÉDITERRANÉENNE FRANÇAISE ET DES ÉTANGS DU LANGUEDOC-ROUSSILLON. *Vie et Milieu*, 1973, XXIII, pp.191 - 218. hal-02982242

HAL Id: hal-02982242

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02982242>

Submitted on 28 Oct 2020

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

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

**LE PARASITISME CHEZ LES BRACHYOURES
(CRUSTACEA, DECAPODA)
DE LA CÔTE MÉDITERRANÉENNE FRANÇAISE
ET DES ÉTANGS DU LANGUEDOC-ROUSSILLON**

par Christian P. VIVARES

Laboratoire de Zoologie 1 (Pr. O. TUZET)

Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 34-Montpellier

SOMMAIRE

Les 43 espèces de Brachyours (*Crustacea, Decapoda*) des régions considérées sont parasitées par des Protozoaires et des Métazoaires dont la liste est établie et les hôtes indiqués. Pour chacune de ces espèces parasites, la fréquence du parasitisme est calculée en fonction de l'hôte et de la localité d'origine, à ce propos une étude comparée est réalisée pour les *Carcinus* des étangs du Languedoc-Roussillon.

A noter que deux espèces de Grégarines sont décrites dont une est nouvelle : *Nematopsis ormieresi* n. sp. parasite de *Macropipus corrugatus*.

En conclusion, des remarques d'ordre biologique sont exposées.

Les recherches concernant le parasitisme chez les Brachyours sont relativement rares en Méditerranée occidentale. Aussi, après les recherches que j'ai déjà consacrées respectivement à la côte nord-est de l'Espagne (VIVARES et RUBIO, 1969) et au Golfe de Tunis (VIVARES, 1970), le présent travail, entrepris depuis 1967, tente-t-il d'apporter quelques précisions à ce sujet.

Les territoires prospectés sont les suivants : d'une part, le golfe du Lion (région de Sète), la côte varoise (région de Toulon) et, d'autre part les étangs du Languedoc-Roussillon (1).

(1) Je renouvelle mes remerciements les plus sincères à MM. les Professeurs J. PARIS (Directeur de la Station de biologie marine et lagunaire de Sète) et G. PERES (Directeur du Laboratoire maritime de Physiologie, Institut Michel-Pacha, Tamaris-sur-mer) ainsi qu'à M. S. LE PREST (Collioure) qui, par leur bienveillant accueil, m'ont permis de travailler à proximité des lieux de récolte.

Avant d'entreprendre cette étude, je me bornerai à signaler les travaux concernant les régions considérées et portant sur les parasites rencontrés.

Les Sporozoaires (*Protozoa*) ont attiré l'attention de nombreux chercheurs, aussi bien les Grégarines que les Coccidies. Ainsi, LÉGER et DUBOSCQ (1911 a et b), TRÉGOUBOFF (1915), HATT (1931), ORMIERES (1968) et VIVARES (1972) se sont intéressés aux Grégarines Porosporidae, TUZET et ORMIÈRES (1962) et THÉODORIDÈS (1962 et 1967) aux Grégarines Porosporidae et Cephaloidophoridae. LEGER et DUBOSCQ (1906 et 1908) ont étudié la mérogonie de *Aggregata eberthi* (Coccidia).

CHATTON et LWOFF (1927, 1935) ont décrit le Cilié *Synophrya hypertrophica* et son cycle évolutif.

Les larves de Trématodes ont été observées par DEBLOCK et PRÉVOT (1968), PRÉVOT et DEBLOCK (1970), PRÉVOT (1972 a et b), les Némertes et les larves de Cestodes par mes soins (VIVARÈS, 1971).

Pour les Crustacés Rhizocéphales, il faut citer les travaux de VEILLET (1945) et ceux d'ANDRIEUX (1964, 1968, 1969).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

HÔTES.

Méthodes et engins de récolte.

Les Brachyoures « du large », les Crabes « nageurs », les Crabes vivant dans la vase, les fonds sableux ou coralligènes, sont pêchés au chalut.

Les Crabes du littoral des régions rocheuses ou des herbiers viennent se « mailler » ou buter dans les filets calés appelés trémails auxquels ils causent de sérieux dégâts. Ceux des régions proches du rivage sont dragués ou pêchés au flaubert.

Les Crabes du rivage sont récoltés d'une manière moins orthodoxe, grâce aux balances, tandis que la capture à main nue donne de bons résultats, surtout pour les espèces agiles.

Enfin, dans les étangs littoraux, le filet à crevettes a été utilisé; les pêcheurs, quant à eux, calent des bordigues dans les canaux de Sète.

Espèces étudiées.

Les 3500 Brachyoures disséqués appartiennent à 43 espèces. Ci-dessous, on trouvera la liste des hôtes (la terminologie employée est celle de ZARIQUIEY, 1968); les localités sont indiquées de la

façon suivante : 1, golfe du Lion; 2, côte varoise; 3, étangs du Languedoc-Roussillon (3' : étang de Thau).

Dromia personata (L., 1759) : 1; *Paramola cuvieri* (Risso, 1816)* : 1; *Ethusa mascarone* (Herbst, 1785) : 1; *Dorippe lanata* (L., 1767) : 1; *Calappa granulata* (L., 1767) : 1; *Ilia nucleus* L., 1758)* : 2; *Corystes cassivelaunus* (Pennant, 1777) : 1; *Atelecyclus rotundatus* (Olivi, 1792)* : 1; *Pirimela denticulata* (Montagu, 1908)* : 1; *Carcinus mediterraneus* Czerniavsky 1884 : 1, 2, 3, 4; *Portumnus latipes* (Pennant, 1777)* : 1; *Xaiva biguttata* (Risso, 1816)* : 1; *Macropipus arcuatus* (Leach, 1814) : 3'; *Macropipus puber* (L., 1767) : 1; *Macropipus corrugatus* (Pennant, 1777) : 1, 2; *Macropipus pusillus* (Leach, 1816)* : 1; *Macropipus tuberculatus* (Roux, 1830)* : 1; *Macropipus depurator* (L., 1758) : 1,2; *Macropipus vernalis* (Risso, 1816) : 1,3'; *Pilumnus spinifer* H. Milne Edwards*, 1834 : 1; *Pilumnus hirtellus* (L., 1761)* : 1; *Eriphia verrucosa* (Forsk., 1775)* : 1,2; *Xantho poretta* (Olivi, 1792) : 1; *Xantho incisus granulicarpus* (Forest, 1953)* : 1; *Pinnotheres pinnotheres* (L., 1758) : 1; *Goneplax rhomboides* (L., 1758) : 1,2; *Pachygrapsus marmoratus* (Fabricius, 1787) : 1,2; *Brachynotus sexdentatus* (Risso, 1827)* : 1; *Parthenope angulifrons* Latreille*, 1825 : 2; *Maja squinado* (Herbst, 1788) : 1; *Maja verrucosa* H. Milne Edwards, 1834 : 1,2; *Pisa tetraodon* (Pennant, 1777)* : 2; *Pisa corallina* (Risso, 1816)* : 1; *Pisa muscosa* (L., 1758)* : 2; *Pisa nodipes* (Leach, 1815)* : 1,2; *Pisa armata* (Latreille, 1803)* : 1,2; *Herbstia condyliata* (Fabricius, 1787)* : 1; *Lissa chiragra* (Fabricius, 1775)* : 1; *Inachus communissimus* Rizza, 1839 : 1,2; *Inachus dorsettensis* (Pennant, 1777) : 1,2; *Macropodia rostrata* (L., 1761)* : 1,2; *Macropodia longirostris* (Fabricius, 1775) : 1,2; *Macropodia longipes* (A. Milne Edwards et Bouvier, 1899)* : 1.

Pour les espèces signalées par un astérisque, le nombre d'individus disséqués a été inférieur à 30.

MÉTHODE D'ÉTUDE.

Les différents organes sont examinés puis dilacérés sous observation à la loupe binoculaire qui permet l'étude sur le vivant des Métazoaires. Cette dernière étude, nécessite, pour les Protozoaires l'emploi du microscope photonique et du microscope à contraste de phases.

Les frottis humides de Sporozoaires sont fixés et colorés par le carmin acétique de Semichon. Dans quelques cas, après fixation par le liquide de Dubosq-Brasil et inclusion dans la paraffine, ils ont été colorés sur coupe par l'hématoxyline ferrique de Mallory ou par la méthode de Mann.

L'infraction des Ciliés est mise en évidence par l'imprégnation argentique selon CHATTON et LWOFF.

Les frottis de Microsporidies, après fixation au Dubosq-Brasil, sont colorés à l'hémalum-éosine ou à l'hématoxyline ferrique de Mallory.

Les Helminthes, à l'exception des Nématodes plongés dans l'éthanol 70 % chaud, et observés tels quels, ont été étudiés sur préparations

soit *in toto* (carmin acétique de Semichon), soit sur coupes (fixateurs : liquides de Hollande ou de Dubosq-Brasil; colorations : hémalun-éosine, hématoxyline ferrique de Mallory).

PARASITISME CHEZ LES BRACHYOURES DE LA CÔTE

Bien que j'ai rencontré au cours de mes observations des phorétiques, des inquilins ou des commensaux, je ne ferai état que des ecto- ou des endoparasites.

Ne voulant pas faire une étude détaillée des différents parasites dont la morphologie et l'anatomie sont bien connues, je ne donnerai pas, le plus souvent, la diagnose des espèces de parasites citées car les groupes auxquels ils appartiennent sont connus. Par ailleurs, on trouvera une étude systématique approfondie des Grégarines Porosporidae (VIVARES, 1972) et des Némertes et larves de Cestodes (VIVARES, 1971).

Les parasites trouvés font partie d'une part des Protozoaires, et plus précisément des Sporozoaires, Ciliés et Microsporidies, et d'autre part des Métazoaires tels que les Helminthes et les Crustacés.

PROTOZOAIRES.

Grégarines Cephaloidophoridae.

Ce sont des parasites monoxènes du tube digestif ou de ses annexes chez les Brachyoures.

Le nombre d'espèces de Crabes atteints est très réduit : quatre, à savoir : *Pachygrapsus marmoratus* par *Cephaloidophora conformis* (Diesing, 1851) Léger et Duboscq, 1911, *Pinnotheres pinnotheres* par *C. knoepffleri* Théodoridès, 1962, enfin *Macropodia longirostris* et *M. rostrata* (de la région toulonnaise) par une *Cephaloidophora* qui ne se rapporte pas à des espèces connues. La morphologie de cette dernière Grégarine, parasitant avec un taux d'infestation réduit (une vingtaine de Grégarines par individu-hôte, au maximum) les caeca hépatiques du Crabe, a retenu mon attention et ses caractères sont résumés ci-après.

Le protomérite (fig. 1) a une lentille épiméritique; il est très riche en paraglycogène dans ses deux tiers inférieurs; son diamètre est moindre ou égal à celui du deutomérite; il ne possède pas de noyau protoméritique; le noyau anucléolé, dont le diamètre est de 15 à 25 μ , a une position variable (fig. 2). La limite primitive-satel-

lite est assez marquée. Le primitive est généralement plus court que le satellite (par exemple, et respectivement : 170 et 220 μ , 170 et 260 μ ; fig. 3).

Si l'on compare cette Grégarine aux espèces décrites, et plus précisément à celles vivant dans des Crabes européens et méditerranéens, on remarque que sa morphologie et sa localisation chez l'hôte sont nettement différentes. L'espèce dont elle se rapproche le plus est *C. conformis* mais de nombreux caractères l'en distinguent, à savoir : la localisation dans l'hôte, hôtes qui, d'ailleurs, vivent dans des biotopes tout à fait dissemblables; la morphologie : le protomérite de *C. conformis* a un diamètre égal ou supérieur à celui du deutomérite; son paraglycogène, pour des classes de taille comparables, est moins abondant et plus uniformément réparti; le diamètre du noyau ainsi que la taille totale maximale sont plus grands. Il est très difficile de boucler le cycle des Cephaloidophoridae des Brachyours; à ma connaissance un seul a pu être réalisé, celui de *C. conformis*, aussi, puisque ne possédant que quelques stades du cycle évolutif de cette Grégarine, qui paraît de toute évidence être une espèce nouvelle, je me contenterai de la placer dans le genre *Cephaloidophora* sans la nommer spécifiquement.

Il est à noter que sur les 22 espèces de Cephaloidophoridae parasites de Crustacés Décapodes, c'est la deuxième fois que l'on en voit une « nicher » dans les caeca hépatiques. La première a été signalée par BALL (1948) dans *Emerita analoga*, un Anomoure du Pacifique (côte sud de la Californie). BALL ne l'a ni nommée spécifiquement, ni figurée; cependant, d'après les quelques données dont on dispose, notamment la taille de l'hôte, il ne s'agit vraisemblablement pas du même Sporozoaire, bien qu'appartenant, d'après SPRAGUE (1971), au même genre *Cephaloidophora*. Les autres *Cephaloidophora* de Brachyours sont localisées dans les caeca digestifs antérieurs (*C. conformis*) qui peuvent être complètement obstrués, dans l'intestin (*C. foresti*, *C. guinotae*, etc.).

Je rappelle, pour mémoire, que THEODORIDES (1967) a signalé, sans la décrire, une Grégarine ressemblant à *C. conformis* dans les caeca digestifs et non dans les caeca hépatiques de *M. longirostris*. Peut-être y-a-t-il identité d'espèces avec celle qui vient d'être décrite ?

On trouvera dans le tableau I la liste des parasites, les hôtes correspondants, la (ou les) localité(s) d'origine et, lorsque cela a été possible (nombre d'individus disséqués supérieurs à 30), l'indice de parasitisme selon TRILLES (1964) a été indiqué (la valeur de cet indice a généralement été ramenée à l'unité inférieure ici, il n'a donc pas une réelle valeur statistique : il donne simplement une idée de la fréquence de tel ou tel parasite dans telle ou telle

espèce de Brachyoure). Des tableaux identiques ont été dressés pour chaque groupe de parasites. L'astérisque indique les hôtes nouveaux.

TABLEAU I

Indices de parasitisme des Grégarines Cephaloidophoridae en fonction des hôtes de la localité d'origine.

L : localité; IP : indice de parasitisme

(1) signifie 1 Crabe parasité sur 11 disséqués.

Parasites	Hôtes	L	IP
<i>Cephaloidophora conformis</i>	<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	1	40 %
		2	61 %
<i>Cephaloidophora knoeppfleri</i>	<i>Pinnotheres pinnotheres</i>	1	48 %
<i>Cephaloidophora</i> sp.	<i>Macropodia longirostris</i>	2	1/11 (1)
	* <i>Macropodia rostrata</i>	2	1/5

Certaines espèces sont largement réparties : *C. conformis* (à Cavalière, près de Toulon : LEGER et DUBOSCQ, 1909; à Sète : TUZET et ORMIERES, 1962; à Banyuls : THEODORIDES, 1962); *C. guinotae* (à Banyuls dans *Xantho incisus granulicarpus* et dans *Pilumnus spinifer*, à Villefranche-sur-mer dans *Pilumnus hirtellus* : THEODORIDES, 1967, je ne l'ai pas trouvée à Sète) et *C. knoeppfleri* (à Banyuls : THEODORIDES, 1967). A l'inverse de ceux de Banyuls qui hébergent *C. drachi* (TUZET et ORMIERES, 1962; THEODORIDES, 1962) et *C. foresti* (THEODORIDES, 1967), les *Xantho poressa* de Sète en sont indemnes.

Grégarines Porosporidae.

Leur cycle évolutif est indirect et emprunte successivement un Mollusque (Lamellibranche ou Gastéropode) et un Crustacé Décapode.

Les stades végétatifs sont localisés dans le tube digestif à l'épithélium duquel ils sont fixés, au moins au début du cycle,

Cephaloidophora sp.

Fig. 1 : détail du protomérite du primite; Fig. 2 et 3 : association de deux gamontes.

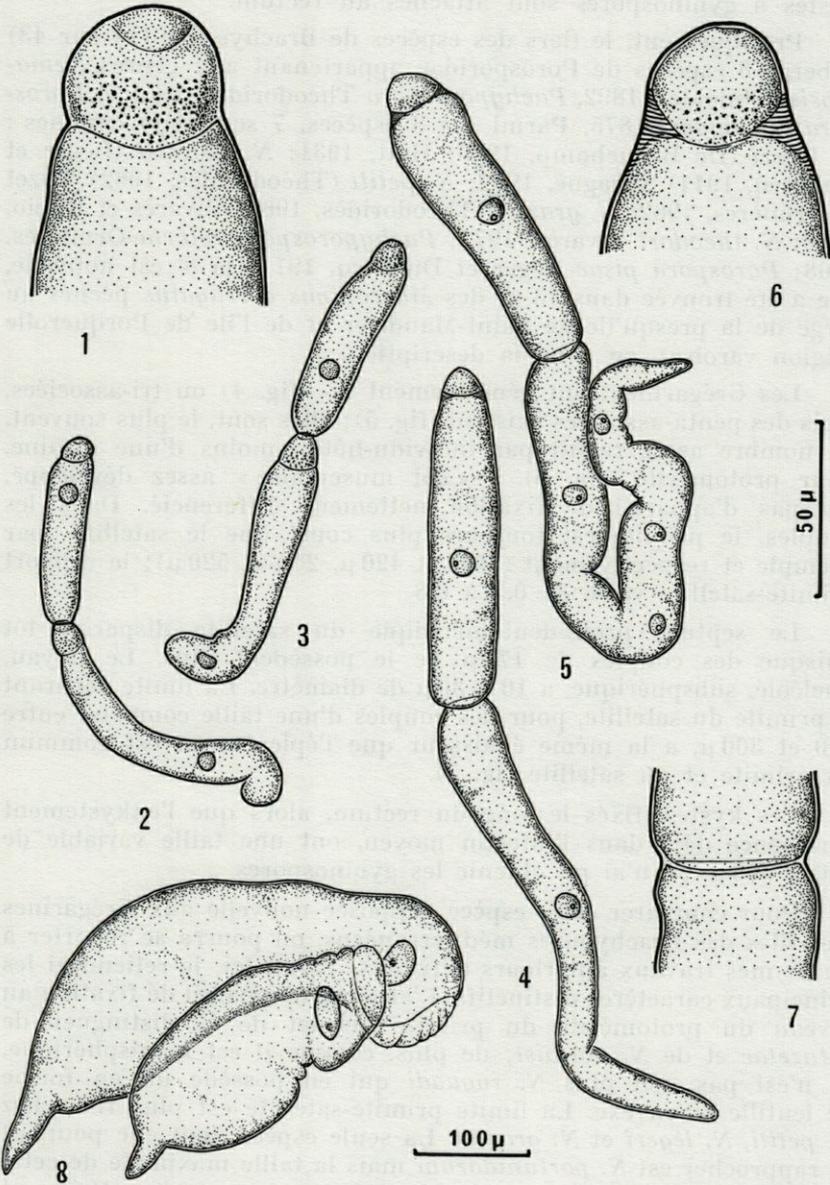
Nematopsis ormieresi n. sp.

Fig. 4 : association de deux individus; Fig. 5 : association de cinq individus; Fig. 6 : détail du protomérite du primite; Fig. 7 : détail de la limite séparant le primite du satellite.

Porospora pisae Léger et Duboscq 1911.

Fig. 8 : association latérale décalée de deux individus.

N. B. : l'échelle 100 μ est commune aux figures 2, 3, 4, 5 et 8; celle de 50 μ est utilisable pour les figures 1, 6 et 7.



ou d'une manière plus durable pour *Nematopsis tuzetae*. Les kystes à gymnospires sont attachés au rectum.

Pratiquement, le tiers des espèces de Brachyoures (14 sur 43) héberge 8 espèces de Porosporidae appartenant aux genres *Nematopsis* Schneider, 1892, *Pachyporospora* Théodoridès, 1961 et *Porospora* Schneider, 1875. Parmi ces 8 espèces, 7 sont déjà connues : *N. legeri* (De Beauchamp, 1910) Hatt, 1931; *N. maraisi* (Léger et Duboscq, 1911) Sprague, 1954; *N. petiti* (Théodoridès, 1962) Tuzet et Ormières, 1962; *N. grassei* (Théodoridès, 1962) Vivarès et Rubio, 1969; *N. theodori* Vivarès, 1972; *Pachyporospora retorta* Ormières, 1968; *Porospora pisae* Léger et Duboscq, 1911; la 8^e est nouvelle, elle a été trouvée dans 13 % des *Macropipus corrugatus* pêchés au large de la presqu'île de Saint-Mandrier et de l'île de Porquerolle (région varoise), en voici la description.

Les Grégarines sont généralement bi- (fig. 4) ou tri-associées, mais des penta-associées existent (fig. 5); elles sont, le plus souvent, en nombre assez réduit par individu-hôte : moins d'une dizaine. Leur protomérite (fig. 6) à « col musculaire » assez développé, n'a pas d'appareil de fixation nettement différencié. Dans les couples, le primite est toujours plus court que le satellite (par exemple et respectivement : 300 et 420 μ , 260 et 520 μ); le rapport primite-satellite varie de 0,5 à 0,8.

Le septum proto-deutoméritique du satellite disparaît tôt puisque des couples de 175 μ ne le possèdent plus. Le noyau, nucléolé, subsphérique, a 10 à 30 μ de diamètre. La limite séparant le primite du satellite, pour des couples d'une taille comprise entre 200 et 300 μ , a la même épaisseur que l'épicyste qui est commun au primite et au satellite (fig. 7).

Les kystes, fixés le long du rectum, alors que l'enkystement commence déjà dans l'intestin moyen, ont une taille variable de 150 à 300 μ . Je n'ai pu obtenir les gymnospires.

Pour comparer cette espèce supposée nouvelle aux Grégarines parasites des Brachyoures méditerranéens, on pourra se reporter à un de mes travaux antérieurs (VIVARES, 1972). Ici, je retiendrai les principaux caractères distinctifs. L'absence d'appareil de fixation au niveau du protomérite du primite permet de la distinguer de *N. tuzetae* et de *N. maraisi*; de plus, comme il est hémisphérique, ce n'est pas non plus *N. raouadi* qui en possède un en forme de lentille biconvexe. La limite primite-satellite est plus fine chez *N. petiti*, *N. legeri* et *N. grassei*. La seule espèce dont elle pourrait se rapprocher est *N. portunidarum* mais la taille maximale de cette dernière est nettement plus grande puisque des couples atteignent 1 150 μ au lieu de 500 μ , celles des noyaux (plus fragiles à la fixation) 30 μ au lieu de 20 μ , celle des kystes 300 μ contre 200 μ ; enfin,

les hôtes Brachyours ne vivent pas dans le même niveau écologique. Pour toutes ces raisons, je nomme cette Grégarine *Nematopsis ormièresi* (1).

A propos de *Porospora pisae* Lég. Dub. 1911, je ferai remarquer que dans la région toulonnaise, on peut observer chez les Brachyours appartenant aux espèces *Pisa tetraodon* et *P. armata*, des Grégarines de morphologie légèrement différente de celle décrite précédemment. En effet, si elles forment une association latérale décalée, les individus ont un appendice caudal (fig. 8), de plus, elles sont très trapues puisque leur largeur est au moins égale au double de celle des plus gros individus jamais rencontrés. Chez *P. nodipes*, elles sont soit très élancées, soit relativement courtes et fortes. Ces observations sont à rapprocher de celles notées dans des travaux antérieurs. LÉGER et DUBOSCQ (1911) ont dessiné des *Porospora pisae* de forme très allongée chez les *P. armata* de Sète, identiques à celles visibles chez les *P. nodipes* de Sète et de Tamaris mais ces derniers abritent aussi des formes plus massives à Blanès, Espagne (VIVARES et RUBIO, 1969), et à Tamaris, du type de celles décrites par TREGOUBOFF (1915) à Villefranche-sur-Mer; enfin, chez les *P. armata* de Blanès (VIVARES et RUBIO, 1969), les Grégarines sont constituées d'associations très curieusement latérales.

TABLEAU II

Indices de parasitisme des Grégarines Porosporidae en fonction des hôtes et de la localité d'origine.

Parasites	Hôtes	L	IP
<i>Nematopsis legeri</i>	<i>Eriphia verrucosa</i>	1	12/14
<i>Nematopsis maraisi</i>	<i>Macropipus depurator</i>	1	5 %
	<i>Pirimela denticulata</i>	1	1/11
<i>Nematopsis grassei</i>	<i>Calappa granulata</i>	1	4/7
<i>Nematopsis petiti</i>	<i>Goneplax rhomboïdes</i>	1	18 %
		2	11/26
<i>Nematopsis theodori</i>	<i>Ethusa mascarone</i>	1	32 %
<i>Nematopsis ormièresi</i> n. sp.	<i>Macropipus corrugatus</i>	2	13 %
<i>Nematopsis</i> sp.	<i>Parthenope angulifrons</i>	2	3/6
<i>Pachyporospora retorta</i>	<i>Macropipus vernalis</i>	1	35 %
	<i>Xaiva biguttata</i>	1	1/1
<i>Porospora pisae</i>	<i>Pisa armata</i>	1	2/4
		2	1/4
	* <i>Pisa tetraodon</i>	2	1/2
	<i>Pisa nodipes</i>	1	2/11
		2	5/7
	<i>Herbstia condyliata</i>	1	1/1

(1) Dédiée en hommage respectueux et en témoignage de reconnaissance à M. R. ORMIÈRES, Chargé de recherche au C.N.R.S.

Etant donné le peu de renseignements dont on dispose à propos du cycle de ces Grégarines parasites de *Pisa*, il n'est pas possible de tirer des conclusions valables; tout au plus, peut-on envisager des hypothèses. Si ce n'était la présence dans la région varoise des deux formes (élancée et massive), on serait tenté de considérer des sous-espèces; peut-être y a-t-il une relation avec le régime alimentaire de chaque individu-hôte ?

La lecture du tableau II appelle quelques remarques. Ainsi, un hôte nouveau est signalé : *Pisa tetraodon* pour *Porospora pisae*. Je n'ai pu nommer spécifiquement la Grégarine parasite de *Parthenope angulifrons*, car je ne possède pas tous les éléments de son cycle végétatif, tout au plus je puis réviser les dimensions des kystes attachés au rectum que j'avais données dans un travail antérieur (VIVARES et RUBIO, 1969) : 80 (au lieu de 165) à 265 μ . De même, si j'ai bien vu des kystes de Porosporidae chez les *Carcinus* de la région toulonnaise, je n'ai pu obtenir les gymnosporos, et ainsi les attribuer à une espèce précise. Enfin, je n'ai pas rencontré *Pachyporospora laubieri* décrite à Banyuls par THÉODORIDÈS (1961 et 1962) dans *Atelecyclus rotundatus*.

Certaines de ces espèces avaient été décrites ou signalées sur les côtes méditerranéennes françaises : *N. legeri* à Banyuls (HATT, 1931) et à Sète (TUZET et ORMIERES, 1962), *N. maraisi* à Sète (LEGER et DUBOSCQ, 1911), *N. petiti* à Banyuls (THEODORIDES, 1962) et à Sète (TUZET et ORMIERES, 1962), *Pachyporospora retorta* à Sète (ORMIERES, 1968) et *Porospora pisae* à Sète (LEGER et DUBOSCQ, 1911) et à Villefranche-sur-Mer (TREGOUBOFF, 1915).

L'abondance de ces Sporozoaires est variable : certains sont toujours peu nombreux : *Nematopsis petiti*, *N. grassei*, d'autres sont le plus souvent très nombreux : *N. maraisi*, *Porospora pisae*.

Coccidies.

Hétéroxènes, les Coccidies du genre *Aggregata* effectuent leur mérogonie chez les Brachyours (LEGER et DUBOSCQ, 1906 et 1908), et leur sporogonie chez les Mollusques Céphalopodes (SIEDLECKI, 1898).

S'attaquant à l'épithélium intestinal du Crustacé, elle finit par former des kystes qui perlent à la surface de l'intestin moyen. Ces kystes parasitaires sont eux-mêmes englobés chacun dans un kyste réactionnel dû à l'arrivée massive de phagocytes. Cette réaction tissulaire peut éliminer les parasites assez rapidement. Ainsi, la Coccidie peut subir une dégénérescence centripète; la périphérie devient nécrotique, elle brunit et aboutit à la désintégration du parasite. Lorsque l'infestation est massive, le sinus péri-intestinal

est transformé en un tissu de type lymphoïdal dont le développement peut tripler le volume de l'intestin.

J'ai pu observer la mérogonie sur coupes colorées en microscopie photonique et quelques stades de cette mérogonie en microscopie électronique, et ce dans de nombreuses espèces de Brachyours. Aussi, si j'ai pu ramener au genre *Aggregata* les Coccidies observées, je n'ai pas pu leur attribuer, pour le moment, un nom d'espèces sauf pour celles qui avaient été décrites dans des travaux antérieurs : *Aggregata eberthi* Labbé, 1889 chez *Macropipus depurator* notamment, *A. coelomica* Léger et Duboscq, 1901, chez *Pinnotheres pinnotheres* et *A. inachi* Smith 1906 chez *Inachus dorsettensis*.

TABLEAU III

Indices de parasitisme des Coccidies du genre *Aggregata* en fonction des hôtes et de la localité d'origine. Les mensurations, en micromètres, du parasite sont celles du mérozoïte (longueur et largeur totales, plus grand diamètre du noyau).

Parasites		Hôtes	L	IP
Espèces	Mensurations			
<i>A. eberthi</i>	10,5 x 2 - 3,8	<i>Macropipus depurator</i>	1	5 %
	10 x 2 - 3,7	<i>Macropipus vernalis</i>	1	12 %
	10,5 x 2 - 3,8	* <i>Macropipus puber</i>	1	3/26
	10,5 x 2 - 3,8	<i>Macropipus corrugatus</i>	2	6 %
<i>A. inachi</i>	4 x 1 - 1,5	<i>Inachus communissimus</i>	2	3/22
		<i>Inachus dorsettensis</i>	1	2 %
			2	1/3
<i>A. coelomica</i>	10 x 1,8 - 3,0	<i>Pinnotheres pinnotheres</i>	1	3 %
<i>A. sp.</i>	10 x 1,8 - 2,8	<i>Corystes cassivelaunus</i>	1	24 %
<i>A. sp.</i>	9,5 x 2,1 - 4,0	* <i>Pirimela denticulata</i>	1	2/4
<i>A. sp.</i>	6,5 x 1,7 - 2,0	<i>Carcinus mediterraneus</i>	2	47 %
<i>A. sp.</i>	10 x 1,7 - 3,1	<i>Portumnus latipes</i>	1	2/8
<i>A. sp.</i>	10 x 1,7 - 3,0	<i>Xaiva biguttata</i>	1	1/1
<i>A. sp.</i>	10 x 2,0 - 3,5	<i>Pilumnus spinifer</i>	1	1/20
<i>A. sp.</i>	10 x 2,5 - 3,5	<i>Goneplax rhomboides</i>	2	23 %
<i>A. sp.</i>	11 x 1,5 - 3,8	<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	2	11 %
<i>A. sp.</i>	10 x 2,5 - 4,0	<i>Parthenope angulifrons</i>	2	3/6
<i>A. sp.</i>	12 x 2,0 - 3,8	<i>Macropodia rostrata</i>	2	2/5
<i>A. sp.</i>		* <i>Macropodia longirostris</i>	2	4/11

Le tableau III montre que trois hôtes sont nouveaux pour le genre *Aggregata*; s'il est logique de penser que *Macropipus puber* est l'hôte de *A. eberthi* qui parasite d'autres espèces de *Macropipus*, il est plus difficile de nommer spécifiquement les autres espèces.

Il est à remarquer cependant les différences morphologiques des mérozoïtes, ce qui pourrait faire songer que l'on soit en présence d'*Aggregata* différentes.

L'indice de parasitisme est généralement peu élevé.

Ciliés.

Synophrya hypertrophica Chatton et Lwoff, 1926 possède un cycle direct mais présente deux phases : une exuvicole et une sanguicole; cette dernière est la plus remarquable car le Cilié, sous forme d'hypertrophonte, est enfermé dans un kyste infusorien, lui-même entouré d'un épais kyste réactionnel, anneau de tissu nécrotique jaune-brun. J'ai pu calculer les indices de parasitisme grâce à ce symptôme. Les feuilletts branchiaux peuvent être atteints à 20 %, la respiration du Crustacé en est gênée d'autant.

TABLEAU IV

Indices de parasitisme du Cilié Synophrya hypertrophica Chatton et Lwoff, 1926, en fonction des hôtes et de la localité d'origine.

Parasite	Hôtes	L	IP
<i>S. hypertrophica</i>	* <i>Ethusa mascarone</i>	1	56 %
	* <i>Corystes cassivelaunus</i>	1	34 %
	<i>Macropipus puber</i>	1	3/26
	<i>Macropipus corrugatus</i>	2	72 %
	<i>Macropipus pusillus</i>	1	1/1
	<i>Macropipus depurator</i>	1	38 %
	<i>Macropipus vernalis</i>	1	86 %
	<i>Pilumnus hirtellus</i>	1	2/12
	* <i>Eriphia verrucosa</i>	1	1/12
	* <i>Maja verrucosa</i>	2	1/13

D'après le tableau IV, on peut noter que sur 10 espèces de Brachyoures parasitées, 4 sont des hôtes nouveaux. L'indice de parasitisme est généralement relativement élevé.

Microsporidies.

Sur les 607 *Macropipus depurator* de la région sétoise, un seul présentait de nombreux pansporoblastes de 12 μ de diamètre, octosporés (chaque spore mesurant 5 μ \times 4 μ), appartenant à une Microsporidie du genre *Thelohania*.

Pour la première fois, en Méditerranée, des Microsporidies sont mises en évidence chez des Brachyoures. De plus, *M. depurator* est un hôte nouveau pour des Microsporidies.

MÉTAZOAIRES.

Helminthes.

Comme je l'ai signalé plus haut, l'étude des Némertes et des larves de Cestodes a fait l'objet d'une précédente publication; aussi serais-je fort bref et résumerai ci-après les résultats obtenus.

Cestodes.

Les Brachyours sont les hôtes intermédiaires accidentels de larves de Cestodes dont les adultes parasitent les Sélaciens. Ces Cestodes appartiennent à trois ordres différents : *Tetraphyllidea*, *Tetrarhyncha*, et *Diphylleida*.

Ces larves, localisées soit dans le tube digestif ou ses annexes, soit dans la cavité générale, sont le plus souvent, en nombre très réduit, et leur taille étant relativement très petite, ne paraissent pas être très pathogènes. Elles peuvent, tout au plus, provoquer l'écrasement mécanique de l'épithélium intestinal quand leur nombre est important.

TABLEAU V

Indices de parasitisme des larves de Cestodes en fonction des hôtes et de la localité d'origine.

Parasites	Hôtes	L	IP
Tetraphyllidea :			
type Phyllobothriinae	<i>Macropipus depurator</i>	1	1 %
	<i>Goneplax rhomboides</i>	1	1 %
type Echeneibothriinae	<i>Macropipus depurator</i>	1	1/607
type Onchobothriinae	<i>Xantho incisus granulicarpus</i>	1	1/1
	<i>Maja squinado</i>	1	3 %
type non défini	<i>Pinnotheres pinnotheres</i>	1	6 %
Tetrarhyncha :			
<i>Eutetrarhynchus ruficollis</i>	<i>Macropipus depurator</i>	1	1/607
Diphylleida :			
<i>Echinobothrium affine</i>	<i>Ethusa mascarone</i>	1	1 %

Némertes.

Parasite monoxène, *Carcinonemertes carcinophila* (Kölliker, 1845) Coë, 1901, est localisé, soit sur les branchies (stades jeunes), soit sur l'abdomen ou le céphalothorax (stades adultes). La nourriture des Némertes est assurée de la façon suivante : sang, quand ils stationnent sur les branchies, œufs de leur hôte, quand ils vivent

au niveau de la cavité incubatrice de la femelle qu'ils parasitent de préférence.

TABLEAU VI

Indices du parasitisme du Némerte Carcinonemertes carcinophila (Kölliker, 1845) en fonction des hôtes et de la localité d'origine.

Parasite	Hôtes	L	IP
<i>Carcinonemertes carcinophila</i>	<i>Dromia personata</i>	1	31 %
	<i>Pirimela denticulata</i>	1	1/4
	<i>Macropipus depurator</i>	1	3 %
	<i>Macropipus vernalis</i>	1	3 %
	<i>Xantho porea</i>	1	7 %
	<i>Brachynotus sexdentatus</i>	1	1/8
	<i>Maja verrucosa</i>	1	1 %

Nématodes.

Les larves L2 et L3 des Nématodes peuvent occuper, soit la cavité générale, soit les caeca hépatiques. Ce sont des hôtes intermédiaires accidentels. Ceci paraît confirmé par le fait qu'ils subissent de graves dégénérescences consécutives à des digestions enzymatiques de la part de leur hôte.

TABLEAU VII

Indices de parasitisme des larves de Nématodes en fonction des hôtes et de la localité d'origine.

Parasites	Hôtes	L	IP
<i>Eustoma rotundata</i> (larves L2 et L3)	* <i>Calappa granulata</i>	1	2/7
	<i>Macropipus depurator</i>	1	4/607
	* <i>Goneplax rhomboïdes</i>	1	2 %
<i>Proleptus obtusus</i> (larves L3)	* <i>Goneplax rhomboïdes</i>	1	20 %

Crustacés.

Rhizocéphales.

Ces Cirripèdes parasites sont trop connus pour qu'il soit besoin d'insister sur le fait qu'ils envahissent grâce à leurs rhizoïdes tout l'organisme de l'hôte dont ils causent, par ailleurs, la castration provoquant la féminisation des mâles et l'hyperféminisation des femelles.

Trois espèces de Brachyours étaient parasitées par des Sacculinidae typiques qu'on peut déterminer à l'aide de la clef fournie par BOSCHMA, 1955.

TABLEAU VIII

Indices de parasitisme des Crustacés Rhizocéphales en fonction des hôtes et de la localité d'origine.

Parasites	Hôtes	L	IP
<i>Sacculina carcini</i> Thompson, 1836	<i>Carcinus mediterraneus</i>	1	1/2
<i>Sacculina</i> sp.	<i>Macropipus corrugatus</i>	2	17 %
<i>Drepanorchis neglecta</i> Fraisse, 1878	<i>Inachus communissimus</i>	1	5 %

Je ferai remarquer, à propos de la Sacculine de *Macropipus corrugatus*, qu'elle n'avait pas été retrouvée depuis près de deux siècles; en effet, c'est en 1787 que CAVOLINI la trouva dans le golfe de Naples (?).

Epicarides.

Leur cycle est indirect, passant par un Copépode (larve) et un Décapode (adulte). Les Epicarides rencontrés appartiennent aux deux familles principales : Bopyridae et Entoniscidae.

J'ai examiné une femelle de Bopyridae qui était fixée sur les branchies d'une *Maja squinado*. C'est la première fois que, dans les eaux européennes, un Epicaride est trouvé sur *Maja*. Il pourrait s'agir d'une jeune femelle de *Ergyne cervicornis*.

L'Entoniscidae mâle, trouvé dans *Macropipus depurator*, montre, adulte, à la suite de la tête, un thorax à 7 segments dont les 6 premiers portent une paire de péréiopodes terminés chacun par un crochet; le septième segment a un appendice impair ou gonopode très développé. L'abdomen est apode; quant aux uropodes, ils sont recourbés vers la face ventrale.

Trois espèces d'Entoniscidae parasitaient 3 espèces de Brachyours (tableau IX). A noter que, pour la première fois, *Macro-*

TABLEAU IX

Indices de parasitisme des Crustacés Epicarides en fonction des hôtes et de la localité d'origine.

Parasites	Hôtes	L	IP
<i>Portunion kossmanni</i> Giard et Bonnier, 1886	<i>Portumnus latipes</i>	1	4/8
<i>Grapsion cavolinii</i> Giard, 1878	<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	1	1 %
		2	3 %
<i>Priapion</i> sp.	* <i>Macropipus depurator</i>	1	5 %

pipus depurator est l'hôte d'un Entoniscidae; d'ailleurs, il doit s'agir d'une espèce nouvelle, car il ne m'a pas été possible de l'identifier aux espèces de *Priapion* existantes.

PARASITISME CHEZ LES BRACHYOURS DES ÉTANGS

On peut, étant donné leur répartition géographique, diviser cette étude en deux parties : d'abord, les étangs de la région de Sète-Montpellier, puis ceux de la région de Narbonne-Perpignan.

Pour chacun des étangs, avant d'aborder la parasitologie, des considérations géographiques et des caractéristiques physico-chimiques sont données. Pour ces dernières, des mesures (1) ont été effectuées personnellement; d'autres sont empruntées aux travaux de QUIGNARD (1963) et MARS (1966) pour les étangs de la région de Sète-Montpellier; à MARS (1966) et à ARNAUD et RAIMBAULT (1969) pour les étangs de la région de Narbonne-Perpignan.

ÉTANGS DE LA RÉGION DE SÈTE-MONTPPELLIER.

Certains communiquent avec la mer, ce sont : l'étang de Thau par les canaux de Sète, l'étang d'Ingril par le grau de Frontignan, l'étang du Prévost par le grau du Prévost, l'étang de Pérols et du Méjean par le canal traversant Carnon, l'étang du Grec par le canal traversant Palavas-les-Flots. Ils communiquent entre eux par le canal du Rhône à Sète.

Outre les Sporozoaires tels que *Nematopsisportunidarum*, *N. maraisi* et *N. tuzetae*, le Cilié *Synophrya hypertrophica*, les *Carcinus* présentent une Microsporidie qui possède une schizogonie et une sporogonie à partir d'un sporonte de 7μ de diamètre; ce dernier subit 3 divisions nucléaires successives. On obtient finalement un pansporoblaste de 12μ de diamètre contenant 8 spores ovoïdes de $5\mu \times 4\mu$. Tous ces caractères sont à rapprocher de la Microsporidie décrite, en 1904 par PEREZ chez les *Carcinus maenas* du Bassin d'Arcachon. Il s'agit donc de *Thelohania maenadis* Perez, 1904, pour laquelle *Carcinus mediterraneus* est un hôte nouveau.

L'action pathologique de cette Microsporidie est remarquable. Ainsi, un péréiopode sectionné, durant la phase schizogonique, laisse

(1) La chlorinité (g Cl/l) a été mesurée grâce à la méthode de Mohr-Knudsen, le pH avec un pH-mètre portatif (Photovolt, mod. 125) et l'oxygène dissous à l'aide d'une sonde à oxygène du type Clark (appareillage YSI, mod. 51).

sourdre un sang laiteux tandis que pendant la phase sporogonique, la musculature (à l'exception du cœur) est d'une couleur blanc mat, les fibres étant friables. Il est donc facile d'identifier la maladie de cette façon, car on ne peut considérer le manque d'agilité comme étant caractéristique, puisque les maladies virales ont les mêmes effets.

Enfin, les *Carcinus* ont, au niveau de la cavité générale, de fort nombreuses métacercaires enkystées de Microphallidae, Trématodes parasites à l'état adulte d'Oiseaux, ainsi que des Crustacés parasites : *Sacculina carcini* Thompson, 1836, et *Portunion maenadis* Giard, 1878.

Etant donné qu'excepté dans l'étang de Thau où quatre espèces de Brachyours existent, seul *Carcinus mediterraneus* Czerniavsky, 1884 est présent dans tous les autres étangs, j'ai dressé un tableau (tableau X) donnant les indices de parasitisme des Protozoaires et Métazoaires parasites pour chacun des étangs. Dans un contexte écologique, j'ai précisé certaines caractéristiques : la superficie, la profondeur maximale, la chlorinité (maximale et minimale), enfin la température, le pH et la teneur en oxygène dissous mesurés le 20/5/69 dans l'après-midi. Il ne m'a pas toujours été possible d'attribuer un nom générique à toutes les Grégarines rencontrées, soit par ce que les jeunes stades se ressemblent, soit par ce qu'il s'agit de kystes dont je n'ai pu obtenir les gymnosporos. C'est pourquoi les indices de parasitisme calculés pour les espèces de *Nematopsis* ne sont pas rigoureux.

La comparaison de la parasitofaune des *Carcinus* des différents étangs permet de tirer quelques conclusions quant à la répartition d'une part des Grégarines Porosporidae, des autres Protozoaires d'autre part, et enfin des Métazoaires. De cette discussion j'écarte les espèces de Brachyours présentes seulement dans l'étang de Thau.

Les *Carcinus* de l'étang de Thau sont indemnes de Grégarines. Celui d'Ingril n'en présente qu'une : *N. maraisi* dont l'indice de parasitisme est partout et toujours faible, sauf dans l'étang du Grec. Cet indice a un gradient décroissant d'ouest en est pour les étangs situés au nord du canal du Rhône à Sète pour *N. portundarum*; ceci serait valable pour ceux situés au sud, sans les *Carcinus* de l'étang du Prévost, dont 4 % seulement ont cette Grégarine. La répartition de *N. tuzetae* est beaucoup plus curieuse puisqu'elle existe dans 4 étangs occupant une position médiane dans la série des étangs considérés : 3 au nord du canal du Rhône à Sète (Vic et Moures, Arnel, Pérols et Méjean) avec un indice non négligeable (5 à 15 %), et un au sud de ce canal (Prévost) avec un indice très faible (1 %).

Dans tous les étangs, les *Carcinus* sont atteints par le Cilié *Synophrya*; si l'indice est faible pour les étangs de l'Or, du Grec et des Pierres Blanches, il est très important pour les étangs de

TABLEAU X

Indices de parasitisme des différentes espèces parasites des *Carcinus mediterraneus* Czerniavsky 1884, vivant dans les étangs de la région de Sète-Montpellier.

ETANGS ESPECES PARASITES	THAU	INGRIL	VIC et MOURES	PIERRE BLANCHE	ARNEL
		7 500 ha p = 5-6 m t : 16,5°C pH = 8,2 O ₂ : 6,75 mg/l	1 000 ha p ≤ 0,50 m Cl : 10,4 à 18,9‰ t : 19,5°C pH = 8,2 O ₂ : 14,75 mg/l	1 250 ha p ≤ 1,80 m Cl : 6,7 à 22,7‰ t : 22,0°C pH = 10,3 O ₂ : 16,25 mg/l	370 ha p ≤ 0,40 m Cl 16,2‰
Grégarines Porosporidae				22	
<i>Nematopsis portunidarum</i>	0	1	13	16	10
<i>Nematopsis maraisi</i>	0	0	5	7	6
<i>Nematopsis tuzetae</i>	0	0	15	0	5
<i>Synophrya hypertrophica</i>	36	12	16	5	66
<i>Thelohania maenadis</i>	1	0	1	1	0
Métacercaires de Microphallidae	13	66	23	77	55
<i>Sacculina carcini</i>	42	1	0	0	0
<i>Portunium maenadis</i>	0	0	1	0	0

ETANGS ESPECES PARASITES	PREVOST	PEROLS et MEJEAN	GREC	MAUGIO
		300 ha p ≤ 0,60 m Cl : 10,1 à 22,7‰ t : 20,0°C pH = 10,2 O ₂ : 8 mg/l	730 ha p ≤ 0,80 m Cl : 5,1 à 17,3‰ t : 19,5°C pH = 10,1 O ₂ : 9,5 mg/l	250 ha p ≤ 0,50 m Cl : 5,2 à 33,8‰ t : 21,0°C pH = 10,6 O ₂ : 13,5 mg/l
Grégarines Porosporidae	11		29	12
<i>Nematopsis portunidarum</i>	4	6	13	5
<i>Nematopsis maraisi</i>	4	2	17	4
<i>Nematopsis tuzetae</i>	1	7	0	0
<i>Synophrya hypertrophica</i>	34	10	2	3
<i>Thelohania maenadis</i>	1	1	0	1
Métacercaires de Microphallidae	56	47	86	30
<i>Sacculina carcini</i>	0	0	0	0
<i>Portunium maenadis</i>	0	0	0	0

Thau (36 %), du Prévost (34 %) et de l'Arnel (66 %) : on notera d'ailleurs que ces deux étangs communiquent entre eux par des passages pratiqués dans le canal les séparant.

Absente des étangs d'Ingril, de l'Arnel et du Grec, la Microsporidie *Thelohania maenadis*, lorsqu'elle parasite les *Carcinus*, a toujours un indice de parasitisme très faible : 1 %.

Excepté dans l'étang de Thau où l'indice est faible (13 %), dans les autres étangs les Métacercaires de Microphallidae sont nombreuses (23 % dans l'étang de Vic et des Maures, 30 % dans l'étang de l'Or) ou très nombreuses (entre 55 et 86 %) dans les autres étangs. Il n'est pas du tout sûr, d'ailleurs, qu'il s'agisse de la même espèce, ni du même genre de Trématode.

Quant aux Crustacés parasites, ils sont dans les *Carcinus* de l'étang de Thau et, exceptionnellement, dans ceux d'Ingril (*Sacculina*) et de Vic et des Moures (*Portunion*).

Je terminerai en résumant la parasitofaune des deux autres espèces de Brachyours vivant dans l'étang de Thau, la troisième (*Macropodia rostrata*) ne paraît pas parasitée. Un seul parasite est noté chez *Macropipus arcuatus* : *Synophrya hypertrophica* (IP = 6 %). Par contre, les 390 *Macropipus vernalis* disséqués, outre des Protozoaires (*Pachyporospora retorta* : IP = 3 % ; *Aggregata eberthis* : 2 individus parasités ; *Synophrya hypertrophica* : 7 individus parasités) présentent un Entoniscidale absent chez les Brachyours de la mer appartenant à la même espèce, il s'agit de *Portunion fraissei* Giard et Bonnier, 1888 (IP = 1 %). Dans tous les cas, l'indice de parasitisme, pour les différents parasites de *Macropipus vernalis*, est très nettement inférieur à celui calculé pour les *M. vernalis* de la mer.

ÉTANGS DE LA RÉGION DE NARBONNE-PERPIGNAN.

J'en ai considéré cinq, à savoir de l'est vers l'ouest, les étangs de l'Ayrolle-Campagnol, de Bages-Sigean, de Salses-Leucate, de Lapalme, de Canet ou de Saint-Nazaire. A la différence de ceux de la région de Sète-Montpellier dont seulement la moitié communique directement avec la mer, ils possèdent tous des graus ainsi respectivement et dans l'ordre ci-dessus : grau de la Vieille-Nouvelle, de la Nouvelle pour les deux premiers, graus de Leucate, Saint-Ange et Port-Bacarès pour l'étang de Salses-Leucate, grau de la Franqui, de la Barre pour les deux derniers. Il faut cependant noter que la communication par ce dernier grau est temporaire; elle dure environ 2 mois par an, au moment de la saison des pluies hivernales qui font déborder l'étang.

La seule espèce de Brachyoures présente dans ces étangs est *Carcinus mediterraneus* Czerniavsky, 1884. Tous les résultats sont groupés, comme je l'ai fait pour les étangs de la région de Sète-Montpellier, dans un tableau (tableau XI) indiquant les indices de parasitisme des différentes espèces parasites de ce Crabe dans chacun des étangs.

TABLEAU XI

Indices de parasitisme des différentes espèces parasites des *Carcinus mediterraneus* Czerniavsky, 1884, vivant dans les étangs de la région de Narbonne-Perpignan.

ETANGS ESPECES PARASITES	AYROLLE- CAMPIGNOL	BAGES- SIGEAN	SALSES- LEUCATE	LAPALME	CANET
	1 500 ha p < 1,50 m Cl : 12,0 à 20,0 ‰	4 200 ha p < 2,50 m Cl : 5,0 à 17,8 ‰	5 300 ha p < 4 m Cl : 20,0 à 37,0 ‰	600 ha p < 0,50 m Cl : 9,4 à 16,1 ‰	750 ha p < 1 m Cl : 1,0 à 6,7 ‰
<i>Nematopsis portunidarum</i>	9	25	1	7	3
<i>Nematopsis maraisi</i>	2	0	0	4	3
<i>Aggregata</i> sp.	2	0	0	0	0
<i>Synophrya hypertrophica</i>	28	11	2	6	3
<i>Thelohania maenadis</i>	2	0	2	4	0
<i>Carcinonemertes carcinophila</i>	2	0	0	0	0
Métacercaires de Microphallidae	18	77	49	74	7
<i>Sacculina carcini</i>	0	0	35	0	0
<i>Portunion maenadis</i>	0	0	6	0	0

A la lecture de ce tableau, il faut remarquer la présence dans l'étang de l'Ayrolle-Campagnol de la Coccidie *Aggregata* sp. et du Némerte *Carcinonemertes carcinophila*, espèces absentes chez les *Carcinus* des autres étangs (y compris ceux de la région de Sète-Montpellier), ainsi que la relative abondance de la Microsporidie *Thelohania maenadis* qui existe dans les *Carcinus* de trois étangs. La parasitofaune des Brachyoures de l'étang de Bages-Sigean est très réduite mais l'existence de *Nematopsis portunidarum* est constatée alors que les *Carcinus* en étaient indemnes il y a une dizaine d'années (THEODORIDES, 1962).

Pour l'étang de Salses-Leucate, les indices de parasitisme concernent les résultats globaux obtenus en considérant 60 Crabes de l'étang de Salses-Leucate proprement dit et 40 Crabes de l'étang du Paurel, ce dernier étant une excroissance du grand étang avec lequel il communique peu. Si l'on prend les résultats séparément, on constate : 1) que les Grégarines et les Microsporidies sont seulement dans l'étang du Paurel, et *Synophrya* dans l'étang de Salses-Leucate; 2) que les Trématodes sont deux fois plus fréquents dans

l'étang du Paurel, alors que la Sacculine l'est six fois plus dans l'étang de Salses-Leucate.

Je rappelle que, dès 1931, HATT avait mis en évidence *N. portunidarum* dans cet étang, espèce retrouvée par THEODORIDES en 1962 mais malheureusement, dans les deux cas, les auteurs ne donnent pas d'indices de parasitisme; ceci est regrettable car il aurait pu être facile de rapprocher ces résultats de ceux obtenus dans l'étang de Thau où, lorsque les Crustacés sont présents, les Grégarines sont absentes. Ici, l'indice de parasitisme est très faible, et il est obtenu uniquement en considérant l'étang ayant fort peu de communication.

L'étang le plus ouvert et le plus profond, c'est-à-dire celui de Salses-Leucate, puisqu'ayant trois efficaces communications avec la mer, a des Crabes porteurs de Crustacés parasites et quasiment indemnes de Sporozoaires.

On peut constater la faible présence de la Grégarine *Nematopsis maraisi*, elle est dans 3 étangs sur 5 avec un indice très faible; par contre, *N. portunidarum* est largement répartie, son indice est plus fort notamment dans l'étang de Bages-Sigean. Il est difficile actuellement de comprendre ces différences en effet, on peut évoquer plusieurs facteurs qui peuvent jouer séparément ou concomitamment : facteurs biologiques et facteurs physico-chimiques. Au premier rang de ces facteurs, la présence ou l'absence du ou des hôte(s) intermédiaires en l'occurrence les Mollusques Lamellibranches (ou Gastéropodes); or, la faune malacologique est semblable dans les différents étangs. Il semble plus vraisemblable que les facteurs physico-chimiques jouent un rôle important ceci est illustré par le fait que les changements les plus considérables ont affecté l'étang de Salses-Leucate, les graus nouvellement percés ayant modifié sensiblement l'hydrologie de cet étang (ARNAUD et RAIMBAULT, 1969) et parallèlement les Grégarines Porosporidae ont disparu. Ceci est à rapprocher du fait que l'étang de Thau (dans la région de Sète-Montpellier) communiquant lui aussi largement avec la mer et le plus profond est le seul dans cette dernière région à posséder des Crabes indemnes de Grégarines. Ces facteurs pourraient intervenir au niveau de la transmission du Crabe au Mollusque (gymnosporos libres dans le milieu aquatique).

Enfin, on notera que les métacercaires de *Microphallidae* sont généralement très abondantes sauf dans l'Etang de Canet.

CONCLUSION GÉNÉRALE

On peut résumer en quelques chiffres ce qui précède : ainsi, sur les 43 espèces de Brachyours étudiées, 33 sont parasitées; sur ces 33, 28 le sont par des Protozoaires (18 par des Grégarines, 18 par la Coccidie *Aggregata*, 10 par le Cilié *Synophrya* et 2 par la Microsporidie *Thelohania*) et 18 le sont par des Métazoaires (12 par des Plathelminthes, 3 par des Némathelminthes et 7 par des Crustacés).

Mais plus que des chiffres, cette étude permet de tirer des conclusions d'ordre biologique ayant trait à l'importance numérique des parasites, à la co-existence de parasites différents, à la localisation des parasites et aux relations hôte-parasite.

Importance numérique des parasites.

Elle est variable.

Chez les Grégarines, la vingtaine est rarement dépassée sauf pour *Nematopsis maraisi* (un même Crabe peut en contenir plus de 650), de même pour la Coccidie *Aggregata*, cependant j'ai pu compter plus de 300 kystes coelomiques chez *Macropipus vernalis* et *Portumnus latipes*. Le Cilié *Synophrya hypertrophica* peut parfois envahir plus de 20 % des feuilletts branchiaux. La multiplication asexuée intense chez la Microsporidie *Thelohania sp.* explique qu'on peut la trouver par milliers dans un seul hôte.

Les larves de Cestodes, de Nématodes ainsi que les Némertes adultes sont toujours en nombre très réduit (de l'ordre de la dizaine généralement). Par contre, il n'est pas rare de compter plus d'une centaine de métacercaires enkystées de Microphallidae (Trématodes) dans un *Carcinus mediterraneus*. Enfin, les Crustacés parasites adultes ne sont jamais plus de cinq par Crabe-hôte.

Ainsi, en règle générale, il ne semble pas y avoir de compétition intraspécifique, sauf peut-être en ce qui concerne les Crustacés et certaines larves de Cestodes et Nématodes.

Co-existence de parasites différents.

Plusieurs parasites différents peuvent co-exister dans le même hôte. Grégarines, Coccidies, Ciliés semblent co-habiter sans gêne apparente (ex. chez *Pilumnus spinifer*). Plusieurs espèces d'une même famille de Protozoaires, appartenant au même genre ou non, peuvent avoir le même hôte et peuvent être présents dans le

même individu-hôte (ex. : les Grégarines Porosporidae : *Nematopsis maraisi* et *Pachyporospora retorta* chez *Macropipus vernalis*; *Nematopsis portunidarum*, *Nematopsis maraisi* et *Nematopsis tuzetae* chez *Carcinus mediterraneus*.) Il ne semble pas qu'il y ait une interaction quelconque entre ces différents Protozoaires parasites.

Pour les Protozoaires, l'abondance d'un type de parasite ne paraît pas gêner ou empêcher l'infestation par d'autres types. A ce propos, dans le cas des Grégarines, certaines semblent plus abondantes que d'autres dans un même hôte, mais, en fait, le volume respectif occupé par chaque espèce apparaît équivalent. Il n'y aurait donc pas de compétition interspécifique; celle-ci existerait-elle pour les autres parasites qui appartiennent à des genres représentés par une seule espèce ?

Localisation des parasites.

La localisation du parasite dans son hôte est toujours précise, chacun occupe un territoire donné qui peut être appelé une « niche écologique ».

Le tube digestif et ses annexes est le lieu de prédilection de divers parasites (Protozoaires : Grégarines, Coccidies; larves de Cestodes, de Nématodes). Les autres « niches écologiques » recherchées sont : les branchies (Protozoaires Ciliés, Némertes, Crustacés Epicarides), les muscles et le sang (Microsporidies), la cavité générale (larves de Cestodes, de Trématodes et de Nématodes, Crustacés Isopodes et Rhizocéphales).

Pour une même espèce de parasite, la « niche écologique » peut différer au cours de son cycle biologique (par exemple : intestin moyen puis rectum pour les Grégarines Porosporidae; branchies et abdomen pour les Némertes) ou d'un hôte à l'autre (par exemple : les larves L2 et L3 du Nématode *Eustoma rotundata* vivent dans les caecums hépatiques de *Calappa granulata* et de *Macropipus depurator* et dans la cavité générale de *Goneplax rhomboides*).

Réactions hôte-parasite.

Les réactions réciproques de l'hôte et du parasite sont d'une part l'action du parasite sur l'hôte, d'autre part la réaction de l'hôte vis à vis du parasite.

Les parasites du tube digestif ou de ses annexes ont une action spoliatrice (Grégarines Porosporidae vivant dans la lumière intestinale) ou pathogène (les Grégarines Porosporidae, au cours des

premiers stades de leur vie végétative, vivent fixées à l'épithélium intestinal, Grégarines Cephaloidophoridae obstruant les caeca digestifs antérieurs).

L'action pathogène est encore plus manifeste lorsque l'on voit les dommages causés par le Cilié *Synophrya hypertrophica* aux branchies, par la Microsporidie *Thelohania maenadis* à la musculature, par les Crustacés parasites qui compriment les organes ou les envahissent, modifiant le métabolisme et la fonction reproductrice.

Les réactions tissulaires peuvent se traduire par la prolifération de tissu de type lymphoïdal au niveau du sinus péri-intestinal vis à vis des kystes coelomiques d'*Aggregata*, la formation de kystes réactionnels isolant le Cilié *Synophrya hypertrophica* et d'un fourreau pour les *Entoniscidae*.

Il est bien évident qu'une telle étude, bien que menée durant une période de quatre ans (1967 à 1971) et portant sur un grand nombre d'individus (3500 environ), est loin d'être complète et nombre de problème restent à résoudre notamment celui concernant la répartition des parasites dans les Crabes des différents étangs de la côte par des observation saisonnières écologiques plus rigoureuses non seulement des Brachyoures mais aussi des Mollusques, hôtes intermédiaires des Grégarines Porosporidae.

RÉSUMÉ

Cette étude générale du parasitisme des Brachyoures est un travail entrepris pour la première fois dans les régions considérées. Ce travail porte sur 3500 individus appartenant à 43 espèces.

Les Protozoaires trouvés sont des Sporozoaires, des Ciliés et des Microsporidies. Deux espèces de Grégarines sont décrites : *Cephaloidophora* sp., parasite de *Macropodia longirostris* et de *Macropodia rostrata*, et *Nematopsis ormieresi* n. sp., parasite de *Macropipus corrugatus*. Des hôtes nouveaux sont signalés : un pour *Porospora pisae* (Grégarine Porosporidae), 3 pour *Aggregata* sp. (Coccidie), 4 pour *Synophrya hypertrophica* (Cilié) et 2 pour *Thelohania* sp. (Microsporidie).

Les Métazoaires observés sont des Plathelminthes (3 hôtes nouveaux signalés pour *Eustoma rotundata* et un pour *Proleptus obtusus*) et des Crustacés (un hôte est nouveau pour l'Épicaride *Priapion* sp.; dans la région toulonnaise, *Sacculina* sp., notée en 1787 sur *Macropipus corrugatus*, a été retrouvée).

Des remarques d'ordre biologique sont données en conclusion.

SUMMARY

For the first time, the general parasitology of *Brachyura* is studied in french mediterranean coastal waters. The results show that among 43 species of crabs studied, 33 are parasited by either *Protozoa* (Sporozoa, Ciliata, Microsporidia), or *Metazoa* (Helminths, *Crustacea*), or both of them.

Two species of *Gregarina* are described : *Cephaloidophora* sp., a parasite of *Macropodia longirostris* and of *Macropodia rostrata* and *Nematopsis ormieresi* n. sp., a parasite of *Macropipus corrugatus*.

New hosts are noted : one for *Porospora pisae* (*Gregarina*, Porosporidae), three for *Aggregata* sp. (*Coccidia*), four for *Synophrya hypertrophica* (*Ciliata*) and two for *Thelohania* sp. (*Microsporidia*).

Three hosts are new for *Eustoma rotundata* (*Nematoda*), one for *Proleptus obtusus* (*Nematoda*), and one for *Priapion* sp. (*Crustacea*, *Epicaridea*).

Sacculina sp., specified in 1787 on *Macropipus corrugatus*, is discovered again.

Biological remarks are made in conclusion.

ZUSAMMENFASSUNG

Zum ersten Male wurde an den französischen Mittelmeerküsten ein Studium der allgemeinen Parasitologie der *Brachyura* durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass von den 43 untersuchten Krabbenarten, 33 Parasiten aufwiesen : entweder *Protozoa* (*Sporozoa*, *Ciliata*, *Microsporidia*), oder *Metazoa* (Würmer, *Crustacea*), oder auch beide zugleich.

Zwei Arten der *Gregarina* sind neu für die Wissenschaft : *Cephaloidophora* sp., Parasit des *Macropodia longirostris* und *Nematopsis ormieresi* n. sp., Parasit des *Macropipus corrugatus*.

Neue Wirte sind gefunden worden; einer für *Porospora pisae* (*Gregarina*, Porosporidae), drei für *Aggregata* sp. (*Coccidia*), vier für *Synophrya hypertrophica* (*Ciliata*) und zwei für *Thelohania* sp.

Für *Eustoma rotundata* (*Nematoda*) sind drei neue Wirte gefunden worden, für *Proleptus obtusus* einer, sowie einer für *Priapion* sp. (*Crustacea*, *Epicaridea*).

Sacculina sp., zum ersten Male 1787 bei *Macropipus corrugatus* gefunden, ist wieder entdeckt worden.

Zum Schluss sind biologische Bemerkungen angeführt.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDRIEUX, N. 1964. Note préliminaire concernant l'influence de *Sacculina carcini* (Thompson) sur la mue et la régénération des péréiopodes chez *Carcinus maenas* var. *mediterranea* (Czerniavsky). *C.r. hebd. séanc. Acad. Sci. Paris*, **258** : 5745-5748.
- ANDRIEUX, N., 1968. Etude de la cuticule chez *Carcinus mediterraneus* (Czerniavsky) indemne et parasité par *Sacculina carcini* (Thompson). *Bull. Soc. zool. Fr.*, **93** (4) : 611-627.
- ANDRIEUX, N., 1969. Remarques préliminaires sur la glande de mue de *Carcinus mediterraneus* infestés par *Sacculina carcini*. *Annales Parasit. hum. comp.*, **44** (1) : 83-92.
- ARNAUD, P. et R. RAIMBAULT, 1969. L'étang de Salses-Leucate. Ses principaux caractères physico-chimiques et leurs variations (en 1955-56 et de 1960 à 1968). *Revue Trav. Inst. scient. tech. Pêch. marit.*, **33** (4) : 335-443.
- BOSCHMA, H., 1955. The described species of the family *Sacculinidae*. *Zool. Verh. Leiden*, **27** : 1-76.
- CAVOLINI, P., 1787. Memoria sulla generazione dei pesci e dei granchi. Napoli, 268 p.
- CHATTON, E. et A. LWOFF, 1927. Le cycle évolutif de la *Synophrya hypertrophica* (cilié *Foettingeriidae*). *C.r. hebd. séanc. Acad. Sci. Paris*, **185** : 877-879.
- CHATTON, E. et A. LWOFF, 1935. Les Ciliés apostomes. I. Aperçu historique et général; Etude monographique des genres et des espèces. *Arch. Zool. exp. gén.*, **77** (1) : 1-453.
- DEBLOCK, S. et G. PREVOT, 1968. Contribution à l'étude des Microphallidae Travassos, 1920 (*Trematoda*). XVI. *Microphallus pachygrapsi* n. sp.. Adulte expérimental d'une métacercarie de *Pachygrapsus marmoratus* Stemp. (Crustacé, Brachyoure). *Bull. Soc. zool. Fr.*, **93** (4) : 603-610.
- HAT, P., 1931. L'évolution des Porosporides chez les Mollusques. *Arch. Zool. exp. gén.*, **72** (4) : 341-415.
- LEGER, L. et O. DUBOSCOQ, 1906. L'évolution d'une *Aggregata* de la Seiche chez le *Portunus depurator* Leach. *C.r. Séanc. Soc. Biol.*, **60** : 1001-1003.
- LEGER, L. et O. DUBOSCOQ, 1908. L'évolution schizogonique de l'*Aggregata eberthi*. *Arch. Protistenk.*, **12** : 44-108.
- LEGER, L. et O. DUBOSCOQ, 1909. Etude sur la sexualité chez les Grégarines. *Arch. Protistenk.*, **17** : 19-134.

- LEGER, L. et O. DUBOSQ, 1911 a. Deux Grégarines de Crustacés : *Porosporaportunidarum* et *Cephaloidophora maculata* n. sp. *Arch. Zool. exp. gén.*, 6 (5) : 59-70.
- LEGER, et O. DUBOSQ, 1911 b. Deux nouvelles espèces de Grégarines appartenant au genre *Porospora*. *Annls. Univ. Grenoble*, 23 (2) : 401-404.
- MARS, P., 1966. Recherches sur quelques étangs du littoral méditerranéen français et sur leurs faunes malacologiques. *Vie Milieu*, suppl. 20 : 359 p.
- ORMIÈRES, R., 1968. *Pachyporospora retorta* n. sp. Grégarine parasite de *Macropipus holsatus* F. Crustacé Décapode. Données nouvelles sur le genre *Pachyporospora* Théod., 1961. *Annls Parasit. hum. comp.*, 43 (4) : 413-419.
- PEREZ, C., 1904. Sur une Microsporidie parasite de *Carcinus maenas*. *C.r. Séanc. Soc. Biol.*, 57 : 214-215.
- PREVOT, G., 1972 a. Contribution à l'étude des Microphallidae Travassos, 1920 (Trematoda). Cycle évolutif de *Megalophallus carcini* Prevot et Deblock, 1970, parasite du Goéland (*Larus argentatus*). *Bull. Soc. zool. Fr.*, 97 (2) : 157-163.
- PREVOT, G., 1972 b. Contribution à l'étude des Microphallidae Travassos, 1920 (Trematoda). Cycle évolutif de *Microphallus bittii* n. sp. parasite du Goéland à pieds jaunes *Larus argentatus michaelis* Naumann. *Annls Parasit. hum. comp.*, 47 (5) : 687-700.
- PREVOT, G. & S. DEBLOCK, 1970. Contribution à l'étude des Microphallidae Travassos, 1920, Trematoda. XX. *Megalophallus carcini* n. sp. adulte expérimental d'une métacercarie de *Carcinus maenas* Pennant. *Annls Parasit. hum. comp.*, 45 (2) : 213-222.
- QUIGNARD, J.P., 1963. Remarques écologiques sur quelques *Talitridae* des étangs languedociens. *Rapp. P.V., Commn int. Explor. scient. Mer. Méditerr.*, 17 (3) : 795-804.
- SIEDLECKI, M., 1898. Etude cytologique et cycle évolutif de la Coccidie de la Seiche. *Annls Inst. Pasteur, Paris*, 12 (12) : 799-835.
- SPRAGUE, V. et J. COUCH, 1971. An annotated list of Protozoan parasites, hyperparasites, and commensals of Decapod Crustacea. *J. Protozool.*, 18 (3) : 526-537.
- THEODORIDES, J., 1961. Sur la distinction entre les Grégarines des familles des *Cephaloidophoridae* et des *Porosporidae* parasites des Crustacés Décapodes. *C.r. hebd. séanc. Acad. Sci. Paris*, 252 : 3640-3642.
- THEODORIDES, J., 1962. Grégarines d'Invertébrés marins de la région de Banyuls. I. Eugrégarines parasites de Crustacés Décapodes. *Vie Milieu*, 13 (1) : 95-122.
- THEODORIDES, J., 1967. Grégarines d'Invertébrés marins de la région de Banyuls. IV. Quelques Eugrégarines du genre *Cephaloidophora*, parasites de Crustacés Amphipodes et Décapodes. *Vie Milieu*, 18 (2 A) : 265-279.
- TREGOUBOFF, G., 1915. Sur quelques Protistes rencontrés à Villefranche-sur-mer. *Arch. Zool. exp. gén.*, 55 (3) : 35-47.

- TRILLES, J.P., 1964. Spécificité parasitaire chez les Isopodes *Cymothoidae* méditerranéens. Note préliminaire. *Vie Milieu*, 15 (1) : 105-116.
- TUZET, O. et R. ORMIERES, 1962. Sur quelques Grégarines parasites de Crustacés Décapodes. *Annls Sci. nat. (Zool.)*, 12^e sér., 3 (4) : 773-783.
- VEILLET, A., 1945. Recherches sur le parasitisme des Crabes et des Galathées par les Rhizocéphales et les Epicarides. *Annls Inst. océanogr.*, Monaco, 22 (4) : 193-341.
- VIVARES, C.P., 1970. Parasites de Crustacés Décapodes Brachyours du Golfe et du Lac de Tunis (Note préliminaire). *Bull. Inst. Océanogr. Pêche*, Salammbô, 1 (4) : 181-203.
- VIVARES, C.P., 1971. Etude des parasites des Crustacés Décapodes Brachyours : Némertes et larves de Cestodes. *Annls Parasit. hum. comp.*, 46 (1) 1-9.
- VIVARES, C.P., 1971. Les Grégarines *Porosporidae* parasites des Crustacés Décapodes Brachyours méditerranéens. *Vie Milieu*, 22 (1 A) : 55-68.
- VIVARES, C.P. et M. RUBIO, 1969. *Protozoa* parasites de *Crustacea Decapoda Brachyura* de la côte nord-est de l'Espagne. *Publness Inst. Biol. apl., Barcelona*, 47 : 111-129.
- ZARIQUIEY ALVAREZ, R., 1968. Crustaceos Decapodos Ibericos., *Investigation pesq.*, 32 : 510 p.

Reçu le 29 mai 1972.