

THALASSIA JUGOSLAVICA 10 (1/2) 341-378 (1974)

Conference Paper

Larves de Décapodes Macrura et Anomura, espèces européennes; Caractères morphologiques et observations écologiques*

A. Thiriot †

Centre Océanologique de Bretagne — B. P. 337 — 29273 Brest, France**

— Le nombre d'espèces européennes de Décapodes Macrura Repantia et Anomura, actuellement inventoriées, s'élève à 100, 44 d'entre elles ont été décrites à l'état larvaire au moins au premier stade zoé; mais, à cause de la découverte de nouvelles espèces et de l'ancienneté de certaines descriptions, une trentaine seulement peuvent être déterminées avec certitude.

Les différentes familles, qui font partie de ces deux sections de Crustacés Décapodes, constituent un ensemble polyphylogénique très diversifié mais présentent cependant à l'état larvaire quelques caractères communs et font transition entre les Natantia et les Brachyura. —

Le caractère morphologique principal existant chez la plupart des espèces, est la transformation des deux premières paires de soies plumeuses du bord postérieur du telson: la première en épine, la seconde en fine soie. La forme générale de la larve demeure cependant voisine de celle des Natantia, toutefois celle des Albu-neidae et des Homolidae-Latreilliidae se rapproche de la zoé de Brachyura. La lignée Homarienne-Thalassinide est bien individualisée par un certain nombre de caractères, en particulier par la présence d'une épine médiane au bord postérieur du telson dès le premier stade zoé; la larve des Diogenidae est nettement différente de celle des Paguridae et plus primitive, la zoé de *Dromia* est très proche de celle des Galatheidae par exemple.

L'éclosion est suivie d'une très courte phase protozoé, le nombre de stades zoé est variable et tend à diminuer chez les familles les plus évoluées (le nombre le plus fréquent est 4), le stade mégalope est très proche du jeune chez les familles les moins évoluées et correspond plutôt à une post-larve; chez les Paguridea au contraire, il s'agit réellement d'une larve.

Certaines espèces de ces groupes sont parmi les plus abondantes aussi bien dans le plancton de Roscoff que dans celui de Banyuls. Les caractéristiques biologiques et écologiques diffèrent selon les espèces, on peut cependant constater que d'une façon générale, c'est essentiellement au stade Zoé I qu'elles sont véritablement planctoniques, les stades plus âgés sont moins bien représentés que pour les Natantia ou les Brachyura.

Par ailleurs, ces larves sont surtout abondantes près de la côte et près du fond.

En fait, le caractère planctonique de la phase larvaire de ces espèces est relativement peu marqué et cette tendance est encore

* Contribution n° 193 du Département Scientifique du Centre Océanologique de Bretagne.

** Adresse actuelle: Station Zoologique, 06230 — Villefranche-sur-Mer, France.

A. THIRIOT

plus nette chez quelques espèces, soit parce que la larve est rare dans le plancton alors que l'adulte est relativement abondant (*Nephrops*, *Homarus*, *Palinurus*, *Dardanus*, *Paguristes*) soit parce que la phase larvaire elle-même est abrégée et peu active (*Paguristes*, *Munidopsis*, *Uroptychus*) ceci étant souvent en liaison avec le mode de vie des adultes et la taille des oeufs.

INTRODUCTION

Les Décapodes constituent un groupe important par le nombre d'espèces aussi bien que par la diversité de leur habitat, dans le milieu marin.

Pendant la phase larvaire on les trouve dans le plancton, à l'état post-larvaire certaines espèces sont nectoniques, mais la plupart sont benthiques et vivent sur divers substrats, principalement en zone néritique. C'est par conséquent dans le plancton côtier que l'on récoltera le plus grand nombre de larves.

L'étude des caractéristiques des distributions des larves, dans le temps et dans l'espace, apporte de nombreux renseignements sur la biologie, l'écologie et l'éthologie des différentes espèces; elle nous permet souvent d'augmenter l'inventaire faunistique d'une région et d'en préciser certains aspects quantitatifs; enfin la morphologie comparée, tout au moins au niveau des genres peut préciser certains problèmes de classification.

Malheureusement, il existe un décalage important entre nos connaissances des larves et celles des adultes, tout d'abord au niveau même des déterminations et par conséquent des espèces citées dans la littérature.

Pour les mers proches des côtes françaises par exemple on trouve:

- en Mer du Nord, 89 espèces dans la liste faunistique des adultes¹ contre 42 larves²;
- dans la »Clyde sea«, 89 adultes contre 37 larves³;
- en Mer d'Irlande, 76 contre 51⁴;
- en Manche, à Plymouth 91 contre 59⁵ et à Roscoff 102 adultes⁶ contre 57 larves⁷;
- dans l'Atlantique Zariquiey-Alvarez⁸ cite 135 adultes pour le Golfe de Gascogne et la côte cantabrique, il n'y a pas de liste pour les larves;
- en Méditerranée enfin, ce même auteur signale 212 adultes pour la côte catalane contre 72 larves pour la partie sud du Golfe du Lion⁹ et 72 dans le Golfe de Marseille¹⁰.

Compte non tenu du Golfe de Gascogne, c'est en Méditerranée que l'on constate l'écart le plus grand.

De plus, la plupart des larves sont connues d'après des descriptions relativement anciennes et les clefs de détermination ne tiennent pas compte des progrès récents de la systématique des Décapodes, en particulier de l'éclatement de nombreuses espèces; aussi est-il le plus souvent très difficile de préciser les déterminations au-delà du genre. Le nombre de larves déterminables avec certitude ne dépasse guère le quart des espèces recensées. Les *Brachyura* et les *Natantia* sont spécialement mal connus par rapport aux *Anomura* et aux *Macrura*.

Dans cet article, je n'envisagerai que les espèces de ces deux derniers groupes, en y ajoutant les *Dromiacea* dont les larves présentent des caractères morphologiques très proches.

LARVES DE DECAPODES MACRURA ET ANOMURA

Je suivrai la classification et la nomenclature adoptées par Zariquiey-Alvarez⁸ et celles d'Allen³ pour les espèces citées seulement dans les mers britanniques. Les faunes de base choisies sont: l'inventaire de Roscoff⁶, la liste des espèces britanniques donnée par Allen³ et les Décapodes Ibériques⁸.

Pour les larves, j'essaierai d'établir les caractéristiques les plus directement remarquables, à partir d'une étude bibliographique plus exhaustive (en particulier des travaux récents) et d'observations personnelles effectuées sur le plancton de Roscoff et de Banyuls-sur-Mer au cours de sept années de prélèvements réguliers.

Ce travail présentera donc deux volets:

- un aspect systématique avec le relevé des larves décrites, les critères morphologiques utilisés et quelques remarques phylogéniques;
- un aspect écologique avec l'analyse des cycles saisonniers et des distributions géographiques locales.

1. PARTIE SYSTEMATIQUE

J'indiquerai tout d'abord la liste des espèces recensées actuellement d'après les adultes.

1.1. LISTES SPÉCIFIQUES DES ADULTES — (TABLEAU I)

Il existe un certain nombre d'inventaires et de faunes pour les régions de Mer du Nord, Manche, Atlantique tempéré est, Méditerranée occidentale et Adriatique.

Pour les familles étudiées dans cet article, la liste donnée par Allen³ comprend 53 espèces pour les Iles Britanniques dont 26 ont été répertoriées dans la »Clyde sea«.

En Manche, la Faune de Plymouth cite 24 espèces et l'inventaire de Roscoff 28.

Bouvier¹¹ dans la Faune de France inventorie 50 espèces pour les côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique et 45 pour le littoral méditerranéen.

Dans le Golfe de Gascogne et la région littorale cantabrique, Zariquiey-Alvarez⁸ trouve 71 espèces et en signale 72 pour la Méditerranée occidentale.

Dans la Faune de l'Adriatique, Riedl¹² cite 29 espèces.

Ces familles sont aussi bien représentées dans le Golfe de Gascogne qu'en Méditerranée ce qui n'est pas le cas pour les autres groupes de Décapodes en général.

Je n'ai tenu compte dans le tableau I que des espèces signalées par les trois ouvrages les plus récents pour les régions proches des côtes françaises.

A cette liste, il faut ajouter deux nouvelles espèces de Thalassinidea: *Callianassa lobata*¹³ trouvée dans le Golfe de Marseille et *Calastacus laevis*¹⁴ trouvée dans le Golfe de Gascogne.

Il faut également citer la révision du genre *Catapaguroides*^{15, 16} avec le rattachement de l'espèce *Catapaguroides timidus* au genre *Cestopagurus* Bouvier, *Catapaguroides sensu stricto* étant représenté par trois espèces (compte tenu de celles trouvées aux Açores) *C. microps*, *C. megalops* et *C. iris*.

A. THIRIOT

TABLEAU I

Decapodes Macrura et Anomura adultes (cites par Zariquiey-Alvarez⁸,
Allen³ et Bourdon⁶)

	ZARI- QUIEY- ALVAREZ 1968	ALLEN 1967	BOUR- DON 1965
MACRURA REPTANTIA			
<i>Astacidea</i>			
<i>Nephropidae</i>			
<i>Homarus gammarus</i> (Linné)	x	x	x
<i>Nephrops norvegicus</i> (Linné)	x	x	x
<i>Nephropsis atlantica</i> Norman	x	x	
<i>Palinuridea</i>			
<i>Polychelidae</i>			
<i>Eryoneicus puritanii</i> Lo Bianco	x		
<i>Eryoneicus richardi</i> Bouvier	x		
<i>Eryoneicus kempfi</i> Selbie	x		
<i>Eryoneicus spinoculatus</i> Bouvier	x		
<i>Eryoneicus faxoni</i> Bouvier	x		
<i>Polycheles typhlops</i> Heller	x	x	
<i>Polycheles granulatus</i> Faxon	x	x	
<i>Polycheles nanus</i> (Smith)		x	
<i>Stereomastis sculpta</i> (Smith)	x	x	
<i>Stereomastis grimaldi</i> (Bouvier)	x		
<i>Palinuridae</i>			
<i>Palinurus elephas</i> (Fabricius)	x	x	x
<i>Palinurus mauritanicus</i> Gruvel	x	x	
<i>Panulirus regius</i> de Brito Capelo	x		
<i>Scyllaridae</i>			
<i>Scyllarus pygmaeus</i> (Bate)	x		
<i>Scyllarus arctus</i> (Linné)	x	x	x
<i>Scyllarides latus</i> (Latreille)	x		
<i>Thalassinidea</i>			
<i>Axiidae</i>			
<i>Axius stirhynchus</i> Leach	x	x	x
<i>Calocaris macandreae</i> Bell	x	x	
<i>Calocarides coronatus</i> (Trybom)		x	
<i>Laomediidae</i>			
<i>Jaxea nocturna</i> Nardo	x	x	
<i>Callianassidae</i>			
<i>Callianassa subterranea</i> (Montagu)	x	x	
<i>Callianassa acanthura</i> Caroli	x		
<i>Callianassa truncata</i> Giard et Bonnier	x		
<i>Callianassa pestai</i> De Man	x		
<i>Callianassa tyrrhena</i> (Petagna)	x	x	x
<i>Upogebia deltaura</i> (Leach)	x	x	x
<i>Upogebia pusilla</i> (Petagna)	x	x	
<i>Upogebia tipica</i> (Nardo)	x		
<i>Upogebia stellata</i> (Montagu)		x	x

LARVES DE DECAPODES MACRURA ET ANOMURA

TABLEAU I (suite)

	ZARI- QUIEY- ALVAREZ 1968	ALLEN 1967	BOUR- DON 1965
ANOMURA			
<i>Paguridea</i>			
Diogenidae			
<i>Diogenes pugilator</i> (Roux)	X	X	X
<i>Paguristes oculatus</i> (Fabricius)	X		
<i>Clibanarius erythropus</i> (Latreille)	X	X	X
<i>Calcinus ornatus</i> (Roux)	X		
<i>Dardanus arrosor</i> (Herbst)	X		
<i>Dardanus callidus</i> (Risso)	X		
Paguridae			
<i>Pagurus sculptimanus</i> Lucas	X	X	
<i>Pagurus cuanensis</i> Bell	X	X	X
<i>Pagurus alatus</i> Fabricius	X		
<i>Pagurus variabilis</i> (A. Milne Edwards et Bouvier)	X	X	
<i>Pagurus bernhardus</i> (Linné)	X	X	X
<i>Pagurus anachoretus</i> Risso	X		
<i>Pagurus carneus</i> Pocock	X	X	
<i>Pagurus chevreuxi</i> (Bouvier)	X		X
<i>Pagurus prideauxi</i> Leach	X	X	X
<i>Pagurus pubescens</i> (Krøyer)		X	
<i>Parapagurus bicristatus</i> (A. Milne Edwards)	X		
<i>Parapagurus pilosimanus</i> Smith	X	X	
<i>Parapagurus bicristatus</i> (A. Milne Edwards)	X		
<i>Nematopagurus longicornis</i> (A. Milne Edwards et Bouvier)	X	X	
<i>Catapaguroides timidus</i> (Roux)	X	X	X
<i>Catapaguroides microps</i> (A. Milne Edwards et Bouvier)	X		
<i>Anapagurus laevis</i> (Bell)	X	X	X
<i>Anapagurus longispina</i> A. Milne Edwards et Bouvier	X		
<i>Anapagurus breviaculeatus</i> Fenizia	X		
<i>Anapagurus chiroacanthus</i> (Lilljeborg)	X	X	X
<i>Anapagurus curvidactylus</i> Chevreux et Bouvier	X		
<i>Anapagurus brevicarpus</i> A. Milne Edwards et Bouvier	X		
<i>Anapagurus hyndmanni</i> (Bell)	X	X	X
<i>Anapagurus bicorniger</i> A. Milne Edwards et Bouvier	X		
<i>Anapagurus petiti</i> Dechancé et Forest	X		
<i>Spiropagurus elegans</i> Miers	X		
Lithodidae			
<i>Lithodes maja</i> (Latreille)		X	
<i>Neolithodes grimaldii</i> A. Milne Edwards et Bouvier		X	
<i>Galatheidea</i>			
Chirostylidae			
<i>Chirostylus formosus</i> (Filhol)	X	X	
<i>Uroptychus rubrovittatus</i> (A. Milne Edwards)	X	X	
<i>Uroptychus nitidus</i> (A. Milne Edwards et Bouvier)	X	X	

A. THIRJOT

TABLEAU I (suite)

	ZARI- QUIEY- ALVAREZ 1968	ALLEN 1967	BOUR- DON 1965
Galatheidae			
<i>Munidopsis tridentata</i> (Esmark)	X	X	
<i>Munidopsis marionis</i> (A. Milne Edwards)	X		
<i>Munidopsis crassa</i> Smith	X	X	
<i>Munidopsis parfaiti</i> (A. Milne Edwards et Bouvier)	X		
<i>Munidopsis curvirostra</i> Whiteaves		X	
<i>Galathea faiali</i> Nunes-Ruivo	X		
<i>Galathea strigosa</i> (Linné)	X	X	X
<i>Galathea squamifera</i> Leach	X	X	X
<i>Galathea nexa</i> Embleton	X	X	X
<i>Galathea dispersa</i> Bate	X	X	X
<i>Galathea intermedia</i> Lilljeborg	X	X	X
<i>Galathea bolivari</i> Zariquiey-Alvarez	X		
<i>Galathea cenarroi</i> Zariquiey-Alvarez	X		
<i>Munida iris</i> Zariquiey-Alvarez	X		
<i>Munida curvimana</i> A. Milne Edwards et Bouvier	X		
<i>Munida rugosa</i> (Fabricius)	X	X	X
<i>Munida intermedia</i> A. Milne Edwards et Bouvier	X	X	
<i>Munida perarmata</i> A. Milne Edwards et Bouvier	X	X	
Porcellanidae			
<i>Porcellana platycheles</i> (Pennant)	X	X	X
<i>Pisidia bluteli</i> (Risso)	X		
<i>Pisidia longimana</i> (Risso)	X		
<i>Pisidia longicornis</i> (Linné)	X	X	X
Hippidea			
Albuneidae			
<i>Albunea carabus</i> (Linné)	X		
BRACHYURA			
Dromiacea			
Dromiidae			
<i>Dicranodromia mayheuxi</i> A. Milne Edwards	X		
<i>Dromia personata</i> (Linné)	X	X	X
Homolidae			
<i>Paromola cuvieri</i> (Risso)	X	X	X
<i>Homola barbata</i> (Fabricius)	X		
Latreilliidae			
<i>Latreillia elegans</i> Roux	X		

LARVES DE DECAPODES MACRURA ET ANOMURA

Par ailleurs, on peut dès maintenant penser que les récentes campagnes de prélèvements benthiques profonds en Méditerranée et en Atlantique (Golfe de Gascogne et Açores) augmenteront de façon très sensible les inventaires faunistiques régionaux, en particulier pour les Paguridea et les Galatheidea.

1.2. CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DES LARVES, REVUE PAR FAMILLE

Gurney^{17, 18} avait fait la synthèse des diverses recherches antérieures et réalisé un ouvrage de base sur les larves de Décapodes. Depuis, il n'y a pas eu de travail d'ensemble sur les caractéristiques morphologiques des larves de Décapodes, leur développement et leur phylogénèse, à l'exception de Kurian¹⁹ qui a observé les larves du plancton de l'Adriatique et Bourdillon-Casanova¹⁰ celles du Golfe de Marseille; mais de nombreux auteurs se sont attachés à étudier telle espèce ou telle famille particulière.

1.2.1. *Macrura Astacidea*

1.2.1.1. Nephropidae

Genre *Homarus** (1), *Nephrops* (1), *Nephropsis* (1)

Les deux premières espèces sont relativement fréquentes et les larves connues. La troisième est une espèce bathyale très rare, aucune larve de ce genre n'a été décrite à ma connaissance.

Les larves de *Homarus gammarus* et de *Nephrops norvegicus* sont voisines, les différences les plus visibles portent sur la longueur des épines dorsales des derniers segments abdominaux et surtout sur la forme du telson (en palette chez *Homarus*, en furca chez *Nephrops*). Il n'existe pas de description récente des larves de ces espèces, les références les plus importantes sont G. O. Sars²⁰ pour *H. gammarus* et Jongensen²¹ pour *N. norvegicus*.

La phase zoé comprend trois stades, le premier est déjà très avancé, en particulier les périopodes sont tous présents et bien développés; les ébauches des pléopodes (sauf Pl. 1) apparaissent au stade II et sont bien développés ainsi que les uropodes au stade III.

La présence d'une épine médiane au telson et d'un rostre large permettra le rapprochement de certains Thalassinidea et Paguridea avec ces espèces.

J'ai observé une très courte phase protozé chez *N. norvegicus*.

1.2.2. *Palinuridea*

1.2.2.1. Polychelidae

Genre *Polycheles* (2), *Stereomastis* (2), *Eryoneicus* (5)

Les *Eryoneicus* sont classiquement reconnus comme les stades nageurs des espèces des genres *Polycheles*, *Stereomastis* et *Willemoesia* dont seuls les deux premiers sont représentés dans nos régions.

Cependant on n'a pas obtenu de preuves formelles: éclosions de larves à partir de femelles ovigères ou de mues aboutissant à un stade proche de l'adulte; aussi existe-t-il deux classifications séparées: celle des adultes et celle des *Eryoneicus*²².

* Le chiffre entre parenthèses correspond au nombre d'espèces.

A. THIRIOT

Le travail de Bernard²² permet de distinguer 34 espèces. Chez les plus petites formes décrites, seules les deux premières paires de pattes sont développées avec exopodites, elles correspondent à un stade zoé un peu moins avancé que chez *Homarus* ou *Nephrops*, les autres pattes ainsi que pléopodes sont à l'état d'ébauches, les uropodes sont absents, le rostre est long et impair.

1.2.2.2. Palinuridae

Genre *Palinurus* (2), *Panulirus* (1), *Jasus* (1)

Parmi ces quatre espèces, *Palinurus elephas* est relativement fréquente, *Palinurus mauritanicus* est rare dans le Golfe de Gascogne et exceptionnelle en Méditerranée, *Panulirus regius* et *Jasus lalandii* ne peuvent être qu'exceptionnelles, leur présence étant due à des conservations en vivier ou à des expériences d'implantations récentes.

Le développement de *P. elephas* est connu d'après les travaux de Bouvier²³ et Santucci²⁴, celui de *P. mauritanicus* n'a pas été décrit, il a pu être suivi en laboratoire pour un certain nombre d'espèces voisines.

Les stades phyllosomes de *Jasus lalandii* ont été étudiés en particulier par Lazarus²⁵.

A la phase zoé correspondent des larves très typiques connues sous le nom de phyllosomes, le nombre de stades est élevé (voisin de 10) et variable selon les espèces et pour une même espèce selon les conditions d'observations. Cette phase est suivie par les stades natants ou puerulus que les auteurs s'accordent à considérer comme des stades post-larvaires^{18, 26}.

L'éclosion est suivie d'une courte phase protozoé appelée pour ces espèces stade nauplioïde ou naupliosoma, celui-ci a été observé chez *Palinurus elephas*²⁷, chez *Panulirus* (*P. dasypus*²⁸) et chez *Jasus edwardsi*²⁹.

1.2.2.3. Scyllaridae

Genre *Scyllarus* (2), *Scyllarides* (1)

Scyllarus arctus est fréquente surtout en Méditerranée, *S. pygmaeus* l'est moins de même que *Scyllarides latus*.

Les développements larvaires de *S. arctus* et de *S. latus* sont connus notamment par les travaux de Santucci³⁰ et de Stephensen³¹ et plus récemment Kurian¹⁹, il s'agit de phyllosomes voisins de ceux des Palinuridae dont le nombre est également voisin de 10 (légèrement inférieurs). Les larves de *S. pygmaeus* n'ont pas été encore décrites, seul Bate³², sous le nom de *Arctus pygmaeus* a dessiné un stade naupliosoma extrait d'un oeuf.

J'ai obtenu au laboratoire le premier stade phyllosome de *S. pygmaeus* à partir d'une femelle ovigère.

Gurney³³ donne une clef de distinction des genres au stade phyllosome d'après les échantillons récoltés par le Discovery; les caractères morphologiques utilisés sont la présence ou l'absence de l'exopodite des pmx 3, le pédoncule antennulaire, les proportions des parties antérieures et postérieures du corps, l'antenne et le telson. Mais cette clef ne correspond pas aux descriptions ultérieures de *Jasus lalandii*.

On peut également signaler ici la récolte par le Thor au niveau des Baéares, d'un phyllosome de Scyllaridae différent de ceux des espèces normalement rencontrées et que Stephensen³¹ rattache à *Thenus orientalis* (Tønder-Lund) qui est une espèce orientale (Mer Rouge, Indo-Pacifique).

LARVES DE DECAPODES MACRURA ET ANOMURA

1.2.3. *Thalassinidea*

1.2.3.1. Axiidae

Genre *Axius* (1), *Calocaris* (1), *Calocarides* (1)

Axius stirhynchus par suite de son habitat en terrier est assez peu capturé à l'état adulte, *Calocaris macandrae* est plus fréquente, *Calocarides coronatus* est une espèce nordique seulement citée par Allen³.

Le développement larvaire d'*Axius stirhynchus* comprend deux stades zoés qui ont été décrits par Webb³⁴. Les pléopodes sont présents dès le premier stade et l'abdomen possède six segments; les uropodes n'apparaissent pas avant la métamorphose, ils sont cependant visibles sous la cuticule dès le stade zoé I.

La phase zoé de *Calocaris macandrae* comprend trois stades, le stade I a été décrit par Bull³⁵ et présente certains caractères de protozoé en particulier les yeux peu pédonculés cachés sous la carapace et le rostre non visible; les stades II et III ont été décrits par Gurney¹⁸ et Boudillon-Casanova¹⁰, les pléopodes sont présents dès le stade II, les uropodes sont visibles sous la cuticule au stade II et libres au stade III. Il apparaît vraisemblable en fait que la phase zoé ne comporte que deux stades.

Chez ces deux espèces le rostre est large et bordé de petites épines, le telson en forme de palette présente une épine médiane, seulement au stade II.

A ma connaissance, il n'existe pas de description des stades larvaires du genre *Calocarides*.

1.2.3.2. Laomediidae

Genre *Jaxea* (1)

Les Laomediidae sont représentés dans le monde par trois genres (*Laomedia*, *Jaxea* et *Naushonia*). Le genre *Jaxea* comprend deux espèces dont les stades larvaires ont été intégralement décrits:

Jaxea nocturna Nardo par Caroli³⁶;

Jaxea novaezelandiae Wear et Yaldwin par Wear et Yaldwin³⁷; une autre forme larvaire a été trouvée en Adriatique au stade zoé VI par Kurian¹⁹.

Les larves de deux espèces du genre *Naushonia* ont également été décrites par Thompson³⁸ et Gurney et Lebour³⁹.

J'ai trouvé dans le plancton de Banyuls-sur-Mer plusieurs exemplaires d'une autre forme de ces larves (stades I à IV), différente de celle *Jaxea nocturna*, et correspondant peut-être à l'espèce décrite par Kurian car elle ne porte pas d'épine latérale sur le dernier segment abdominal.

Ces larves très caractéristiques (forme trachelifer) passent par cinq stades zoés chez *Naushonia* et six chez *Jaxea*. Le telson est très échancré et ne présente pas d'épine médiane, le sixième segment abdominal s'individualise au stade III ainsi que les uropodes, les bourgeons des pléopodes apparaissent au stade IV ou V. La formule sétigère du telson au stade I est de 7+7, mais avec transformation de deux d'entre elles, une en épine et une autre en fin cheveu.

1.2.3.3. Callianassidae

Genre *Upogebia* (4) et *Callianassa* (6)

La nomenclature des espèces d'*Upogebia* a subi de nombreuses vicissitudes et il est difficile de savoir exactement qu'elle est l'espèce véritable qui a été citée sous sa forme larvaire par les différents auteurs:

A. THIRIOT

Upogebia stellata et *U. deltaura* ont été décrites par Webb⁴⁰, ce sont les deux seules espèces existant dans la faune marine de Grande Bretagne. Kurian¹⁹ en Adriatique cite ces deux formes mais *U. stellata* n'existe pas en Méditerranée. Bourdillon-Casanova¹⁰ distingue également deux espèces: A et B; la larve de l'espèce A est voisine de *U. stellata* et serait en fait *U. tipica* (que cet auteur nomme *U. gracilipes*) et l'espèce B serait peut-être *U. pusilla* (dont le premier stade larvaire a été observé par Cano⁴¹, sous le nom de *U. littoralis*). Heegaard⁴² dans le Golfe de Naples reconnaît *U. deltaura* et *U. pusilla* (sous le nom de *U. littoralis*) et donne quelques descriptions complémentaires.

Les différences spécifiques chez les larves mises en évidence par ces auteurs sont faibles et portent sur:

- le nombre de soies de l'exopodite de mx^2 et du deuxième article de l'endopodite de pmx^1 pour Webb;
- le nombre de soie de l'exopodite de mx^2 pour Bourdillon-Casanova;
- l'agencement des chromatophores rouges, le nombre de soies sur le palpe de mx^1 , le nombre de segments de l'endopodite de pmx^1 ainsi que sur la taille, pour Heegaard⁴².

La phase zoé comprend quatre stades, les uropodes apparaissent au stade III et les bourgeons des pléopodes au stade IV. Le telson est en forme de palette avec une légère échancrure, au stade I il ne porte pas d'épine médiane et sa formule sétigère est de 6+6; la soie transformée en épine est petite.

Au stade II, on observe une épine médiane correspondant à l'acquisition normale d'une paire de soies supplémentaires.

J'ai observé sur le bord postérieur du telson au stade I, la deuxième soie transformée en fin cheveu, non signalée auparavant, ce qui donne en fait la formule sétigère complète de 7+7.

Pour les espèces du genre *Callianassa*, le problème de leur détermination spécifique à l'état larvaire n'est guère plus clair.

Gurney¹⁸ distingue deux types de larves: le type I auquel appartiendrait *C. subterranea* et *C. truncata* et le type II avec *C. tyrrhena* (synonyme de *C. laticauda* et de *C. stebbingi*).

Heegaard⁴² précise la description de *C. tyrrhena* (sous le nom de *C. stebbingi*).

Caroli⁴³ émet des doutes quant à la validité de la détermination de la *C. subterranea* décrite par Webb³⁴.

Il n'en demeure pas moins que l'on observe deux types de larves assez nettement différents en particulier par les caractéristiques de leur telson et de leur rostre.

Dans le type I, la formule sétigère du telson au stade I est 7+7 avec transformation de la première soie en épine et de la deuxième en fin cheveu et le rostre est relativement allongé; alors que dans le type II, le telson, très convexe, porte 14+14 soies et le rostre est plus large et plus trapu, la forme générale se rapproche de celle de la larve d'*Axius*.

Chez les deux types, le telson possède une épine médiane.

La phase larvaire comprend cinq stades zoés dans le type I et trois dans le type II d'après Gurney¹⁸ mais Lutze⁴⁴ n'en trouve que quatre chez *C. subterranea* (type I).

LARVES DE DECAPODES MACRURA ET ANOMURA

Une autre différence importante entre les deux types de larves chez *C. subterranea* (type I) existe dans le mode d'apparition des uropodes, il est normal dans le type I (c'est-à-dire qu'il apparaît avant les pléopodes) alors que dans le type II, les pléopodes apparaissent au stade II et les uropodes au stade III.

1.2.4. *Anomura Paguridea*

1.2.4.1. Diogenidae

Genre *Diogenes* (1), *Paguristes* (1), *Clibanarius* (1), *Calcinus* (1), *Dardanus* (2)

La connaissance des larves des Diogenidae s'est bien améliorée depuis Gurney, en particulier grâce aux travaux de Mac Donald *et al.*⁴⁵ sur les espèces britanniques et de Pike et Williamson⁴⁶ sur les espèces méditerranéennes.

Diogenes pugilator. La phase zoé de cette espèce comprend cinq stades dans les eaux britanniques et quatre seulement en Méditerranée, le stade supplémentaire se place après le troisième, il n'a pas été observé de phase protozoé, la mégaloque porte le nom de glaucothoé.

Au stade zoé I, le rostre est allongé et fin, le bord postérieur du telson est rectiligne avec une échancrure médiane bien marquée, il présente 7 + 7 soies avec transformation de la première en petite épine et de la deuxième en cheveu, le bord latéral postérieur de la carapace ne possède pas d'épine. Le sixième segment abdominal et les uropodes s'individualisent au stade III et les pléopodes apparaissent au stade IV ou V sous forme de petites ébauches.

Paguristes oculatus. Cette espèce possède un certain nombre de particularités par rapport aux autres Diogenidae.

La phase zoé n'a que trois stades, les bourgeons des pléopodes sont déjà présents au stade I, le sixième segment abdominal est distinct au stade II mais les uropodes visibles sous la cuticule ne sont libres qu'au stade III.

Au stade I, le rostre est court et trapu, le telson est biconvexe avec la formule sétigère normale chez cette famille.

Bourdillon-Casanova¹⁰ n'observe que deux stades zoés correspondant aux stades I et III décrits par Pike et Williamson⁴⁶; Issel⁴⁷ n'avait également signalé que deux stades zoés.

Chez des espèces voisines, on a également, soit trois stades zoés (*P. turgidus*⁴⁸), soit deux stades (*P. sericeus*⁴⁹). Cette tendance au raccourcissement de la phase zoé et à l'acquisition plus rapide des différents appendices est encore plus nette chez une espèce tropicale *P. abbreviatus* dont la larve éclôt sous la forme glaucothoé⁵⁰. Il apparaît d'une façon générale que la phase zoé est très rapide et peu active.

Clibanarius erythropus. Pike et Williamson⁴⁶ n'ont observé que trois stades zoés mais le stade III ne présente pas encore de bourgeons de pléopodes. Le sixième segment abdominal se forme au stade II, les uropodes apparaissent au stade III. Au stade I, le rostre est trapu mais plus long que chez *Paguristes*, le telson présente une forte échancrure médiane. Carayon⁵¹ et Dechance⁵² ont décrit la mégaloque.

Bourdillon-Casanova¹⁰ n'observe dans le plancton que le stade zoé I et la mégaloque.

A. THIRIOT

Le Roux⁵³ a étudié le développement complet en laboratoire et a trouvé quatre stades zoés, le quatrième possédant des bourgeons de pléopodes bien développés et donnant directement la forme glaucothoé après la métamorphose; il n'observe la segmentation complète du sixième segment abdominal qu'au troisième stade zoé.

Cet auteur signale cependant avoir trouvé une forme de cette espèce intermédiaire entre les zoés III et IV, il est possible que dans certains cas, il y ait cinq stades zoés comme le supposent Pike et Williamson⁴⁶.

Calcinus ornatus. Bourdillon-Casanova¹⁰ décrit le stade zoé I, Pike et Williamson⁴⁶ décrivent le développement complet qui comprend quatre stades zoés et une mégalope.

Au stade zoé I, le rostre est long et relativement fin. On observe au bord postérieur de la carapace une longue épine qui, comme le signale Bourdillon-Casanova¹⁰, se rapproche plus de celle de *Dromia* ou des Galatheidae que celle des Paguridae. Le telson est biconvexe, la première soie est transformée en épine relativement longue, la formule sétigère est conforme à la normale.

Dardanus arrosor et *D. callidus*. Bourdillon-Casanova¹⁰ décrit le premier stade zoé de *D. arrosor*, seule forme trouvée dans le plancton et la compare aux observations antérieures. Pike et Williamson⁴⁶ n'ont également observé que le premier stade de *D. arrosor*.

Au stade I, le rostre est long et large à la base, le telson ressemble à celui de *Calcinus* avec deux légères rides d'après Pike et Williamson. Ces mêmes auteurs signalent une larve trouvée en Atlantique au large du Maroc avec uropodes mais sans pléopodes qu'ils pensent être un stade IV de l'espèce voisine *D. callidus* et en donne une brève description. Ils observent en particulier l'existence d'une épine médiane qui correspondrait à la fusion de deux épines acquises au cours du développement.

Dechance⁵⁴, à partir d'un matériel récolté dans le Golfe de Guinée au large des îles du cap Vert et devant Alger, différencie sept stades et suppose l'existence d'un huitième. Les trois premiers stades sont homologues à ceux des autres Pagures avec en particulier l'individualisation du sixième segment abdominal et des uropodes au stade III, mais l'acquisition des dernières modifications se fait progressivement par la suite.

1.2.4.2. Paguridae

Genre *Pagurus* (10), *Parapagurus* (3), *Nematopagurus* (1), *Catapaguroides* (3), *Cestopagurus* (1), *Anapagurus* (9), *Spiropagurus* (1).

Genre *Pagurus*. Parmi les travaux postérieurs à Gurney¹⁸, je citerai:

— Kurian¹⁹ qui ne distingue que *P. pubescens*, espèce non reconnue par Zariquiey-Alvarez⁸ pour la Méditerranée;

— Mac Donald *et al.*⁴⁵ qui décrivent les larves de *P. bernhardus*, *P. pubescens*, *P. prideauxi*, *P. cuanensis* et *P. sculptimanus* (= *P. forbesii*);

— Pike et Williamson⁴⁶ qui observent les larves de *P. prideauxi*, *P. alatus*, *P. cuanensis*, *P. anachoretus*;

— Bourdillon-Casanova¹⁰ qui signale *P. prideauxi* et *P. cuanensis* (sous le nom de *P. spinimanus*); ainsi que les publications de Bookhout⁵⁵ sur *P. alatus*, de Samuelsen⁵⁶ sur *P. variabilis*, et de Goldstein et Bookhout⁵⁷ sur *P. prideauxi*.

LARVES DE DECAPODES MACRURA ET ANOMURA

A la suite de ces recherches relativement nombreuses sur les développements larvaires des espèces du genre *Pagurus*, il reste cependant deux espèces non décrites: *P. carneus* et *P. chevreuxi*.

La phase zoé comprend quatre stades pour tous les développements larvaires qui ont été décrits complètement (*P. sculptimanus* n'a été observé qu'au stade I, Mac Donald et al.,⁴⁵ et *P. variabilis* qu'aux stades I à III Samuelsen⁵⁰). Ceci paraît être la règle chez les espèces de ce genre, c'est en effet aussi le cas pour *P. marshi*⁵⁸, pour *P. longicarpus*⁵⁹ et pour *P. samuelis*⁶⁰. La phase protozoé a été observée chez plusieurs espèces, en particulier *P. anachoretus*⁴⁶, *P. prideauxi*⁵⁷ et *P. novaezelandiae*⁶¹.

Ces larves, au stade I, se caractérisent par un rostre fin et allongé surtout chez *P. bernhardus*, le bord de la carapace se prolongeant en épine, la présence d'épines latérales sur le cinquième segment abdominal et le bord postérieur du telson plus ou moins rectiligne sauf chez *P. anachoretus* et *P. cuanensis*, la formule sétigère du telson est de 7+7 avec les transformations habituelles.

P. bernhardus et *P. pubescens*, en particulier par leurs formes plus allongées, se séparent facilement des autres espèces, ainsi que *P. variabilis* qui possède un certain nombre de particularités dont la présence d'une carène médiane sur la carapace. Cette dernière espèce correspond avec quelques petites différences à la larve non déterminée dont Sankarankutty⁶² a décrit trois stades zoés.

Les clefs de détermination, données par Pike et Williamson⁴⁶,⁶³ permettent de différencier assez facilement les espèces de *Pagurus* (en se rappelant toutefois que cinq espèces manquent dans ces clefs). Les caractères morphologiques utilisés concernent: la longueur du rostre, les épines latérales du cinquième segment abdominal, la longueur de la plus grande épine du telson et les dimensions comparées des différentes soies ou épines du telson, ainsi que la présence de certains chromatophores.

Mac Donald et al. distinguent deux groupes de *Pagurus* d'après les larves: groupe A avec *P. bernhardus* et *P. pubescens* — groupe B avec *P. prideauxi*, *P. cuanensis* et *P. sculptimanus*.

P. alatus et *P. anachoretus* décrites par la suite se rattachent aux formes du groupe B alors que *P. variabilis* se distingue à la fois du groupe A et du groupe B.

Cette distinction en trois groupes, qui pourraient correspondre à des genres différents, n'est pas conforme à celle donnée par Zariquiey-Alvarez⁸ d'après les pléopodes des adultes mâles.

Genre *Parapagurus*. Les renseignements sur les larves de *Parapagurus* sont peu nombreux et ne concernent pas les espèces européennes.

De Saint Laurent-Dehancé⁶⁴ décrit les formes larvaires appartenant à six espèces dont deux sont représentées par une série complète de cinq stades zoés.

Le rostre long et large à sa base, l'absence d'épines sur le bord postérieur de la carapace et la forme du telson distingue très nettement ce type de larve des autres Paguridae et le rapproche des Diogenidae.

Williamson et von Levetzow⁶⁵ décrivent les stades I et II de *Parapagurus diogenes*, espèce australienne, ainsi que ceux de plusieurs autres espèces non

A. THIRIOT

déterminées. Leurs caractères confirment les descriptions données par De Saint Laurent-Dechancé⁶⁴ pour le genre et la ressemblance des larves de *Parapagurus* et de *Dardanus*.

La larve décrite par Pike et Williamson⁶³ et attribuée à ce genre appartiendrait en fait à un genre différent De Saint Laurent-Dechancé⁶⁴, il semble que cette larve corresponde à celle de *Pagurus variabilis* à quelques différences près (Williamson, communication personnelle).

Genre *Nematopagurus*. A ma connaissance, aucune larve de ce genre n'a été décrite jusqu'à présent. Par contre, Pike et Williamson⁶⁶ pensent que la larve décrite par Issel⁴⁷ sous le nom de *Catapaguroides timidus* pourrait être en fait celle de *N. longicornis*.

Genre *Catapaguroides* et *Cestopagurus*. *Cestopagurus timidus* (Roux) est synonyme de *Pagurus timidus* Roux et de *Catapaguroides timidus* Pesta, c'est sous cette dernière nomenclature que la plupart des observations des formes larvaires ont été faites.

Dechancé et Forest⁶⁰ décrivent la mégaloïpe, qu'ils rapprochent de celles de *Pagurus bernhardus* et de *P. pubescens*.

Pike et Williamson⁴⁶ ont obtenu la série complète des formes larvaires qui comprend quatre stades zoés et une mégaloïpe. Cette espèce présente plus d'affinités avec les larves de *Pagurus* (en particulier *P. anachoretus*) qu'avec celles d'*Anapagurus*.

Dechancé⁶⁷ reprend la description complète des quatre zoés sur du matériel provenant de Banyuls-sur-Mer en détaillant l'évolution de chaque appendice. Ses observations confirment celles de Pike et Williamson⁴⁶ à quelques petites différences près.

Les larves des trois espèces de *Catapaguroides* n'ont pas été décrites.

Genre *Anapagurus*. Les travaux sur le développement larvaire des espèces de ce genre sont nettement moins nombreux que sur *Pagurus*.

Kurian¹⁹ n'observe que *A. chiroacanthus* et Bourdillon-Casanova a trouvé *A. chiroacanthus* et *A. laevis*.

Mac Donald et al.⁴⁵ décrivent les larves de *A. chiroacanthus*, *A. laevis* et *A. hyndmanni*. Pike et Williamson⁴⁶ ajoutent les descriptions de *A. breviaculeatus* et *A. bicorniger*.

Ainsi jusqu'à présent nous ne connaissons les formes larvaires que pour cinq espèces seulement sur les neuf inventoriées.

Ces larves sont voisines de celles de *Pagurus* par la présence d'une épine au bord postérieur de la carapace, par un rostre fin et allongé et par l'existence de quatre stades zoé; elles s'en distinguent par un telson nettement convexe au stade I (sauf chez *A. laevis* qui se rapproche de *P. prideauxi*) et par l'absence d'épines posterolatérales sur le cinquième segment abdominal de plus au stade IV ces larves possèdent deux ou trois paires de pléopodes au lieu de quatre chez les *Pagurus* et *Cestopagurus*.*

* Les autres critères de distinction spécifique utilisés par Pike et Williamson⁴⁶ portent sur les chromatophores, la longueur du rostre, les denticules dorsolatéraux des segments de l'abdomen et les longueurs respectives des épines du bord postérieur du telson.

LARVES DE DECAPODES MACRURA ET ANOMURA

Genre *Spiropagurus*. Le développement larvaire de *S. elegans* a été décrit par Dechancé⁶⁸ sur du matériel provenant du large du Sénégal il comprend une protozoé, quatre zoés et une mégaloque.

L'allure générale de la larve correspond à celle d'un Paguridae, notamment par la présence d'une épine au bord postérieur de la carapace et un rostre long et effilé, elle en diffère surtout par la forme du telson dont l'épine externe est très allongée; par ailleurs le sixième segment abdominal ne se sépare pas du cinquième. Les uropodes apparaissent au stade III et les pléopodes au stade IV au nombre de trois paires, le cinquième segment abdominal ne porte pas d'épines postérolatérales. Ces deux derniers caractères rapprochent la larve de *Spiropagurus* de celle des *Anapagurus*.

NOTA Sp 3 PIKE ET WILLIAMSON⁶⁴

Ces auteurs ont décrit une forme dont ils ont trouvé les trois premiers stades dans le plancton du Golfe de Naples, ainsi que des formes semblables provenant du large du Portugal, du Golfe de Gascogne et du N. W. de l'Irlande; ils ont constitué ainsi une série complète de quatre stades zoés.

Cette forme n'est pas rare dans le plancton Méditerranéen, elle a été signalée par Seridji⁶⁹ en Baie d'Alger et je l'ai trouvée également à Banyuls-sur-Mer.

La larve présente les caractères types des Paguridae: rostre long et fin, épines postérolatérales de la carapace (particulièrement longues), épines postérolatérales au cinquième segment abdominal, telson convexe avec 7 + 7 soies au stade I ayant subi les transformations habituelles chez les Pagures, nombre de soies du telson de 8 + 8 aux autres stades. Par contre, elle offre la particularité d'avoir une forte épine médiane, dorsale à la carapace.

La discussion sur le genre de cette forme demeure ouverte. Pike et Williamson ont émis entre autre l'hypothèse de son appartenance à *Sympagurus* (synonyme de *Parapagurus*) mais les différentes larves décrites par De Saint Laurent-Dechancé⁶⁴ ne correspondent pas du tout à cette forme. Il reste *Nematomagurus longicornis* (éliminé par ces auteurs d'après l'observation d'embryons extraits de leurs oeufs) et aussi *Pagurus carneus* et *P. chevreuxi*. Cette dernière hypothèse est également possible, la description de la larve de *Pagurus variabilis*⁵⁶ postérieure aux travaux de Pike et Williamson ayant mis en évidence la possibilité de fortes différences chez les larves du genre *Pagurus* malgré les grandes ressemblances des adultes.

1.2.4.3. Lithodidae

Genre *Lithodes* (1), *Neolithodes* (1)

Lithodes maja. La description des différents stades larvaires a été reprise et complétée par Mac Donald *et al.*⁴⁵. Le développement larvaire passe par une protozoé, deux stades zoés, une mégaloque (forme glaucothoé).

La larve au stade I présente des caractères proches de ceux des larves de Paguridae, bien que d'allure générale plus trapue. Le rostre est relativement fin, les épines postérolatérales de la carapace fortes, le cinquième segment abdominal porte une paire d'épines postérolatérales, le telson biconvexe possède 9 + 9 soies (la seconde transformée en fin cheveu). Les pléopodes (au nombre de quatre) apparaissent au stade II mais pas les uropodes, le sixième segment abdominal s'individualise.

A. THIRIOT

La mégalope se rapproche également de celle des Paguridae.

Neolithodes grimaldii. La phase de cette espèce est inconnue, Bouvier⁷⁰ décrit une mégalope sous le nom de *Megalope grimaldii* et pense qu'il s'agit de *Neolithodes*.

1.2.5. Galatheidea

1.2.5.1. Chirostylidae

Genre *Chirostylus* (1), *Uroptychus* (2)

Bouvier⁷¹ sous le nom de *Diptychus concolor* et *D. nitidus*, décrit l'embryon extrait de l'oeuf. Cet embryon possède déjà des caractères proches de ceux de l'adulte et des pléopodes à l'état d'ébauche, il s'agit donc d'une phase larvaire abrégée.

Ce sont les seuls renseignements que nous possédons à ma connaissance sur le développement larvaire de cette famille.

1.2.5.2. Galatheidae

Genre *Munidopsis* (5), *Galathea* (8), *Munida* (5)

Genre *Munidopsis*. Le développement larvaire de *Munidopsis tridentata* a été étudié en laboratoire par Samuelsen⁷². La phase zoé comprend trois stades et une mégalope.

Le stade I, décrit par Sars⁷³, présente un mélange de caractères propres à d'autres genre déjà cités: le rostre est large, terminé par une petite pointe et bordé d'épines; la carapace possède une épine latérale infraoculaire et une rangée de nombreuses petites épines sur son bord postérieur; le cinquième segment abdominal a une paire d'épines postérolatérales; la formule sétigère du telson qui est large et biconvexe est de 15 ou 16 paires de soies, la deuxième étant transformée en fin cheveu.

Au stade II, le sixième segment abdominal est toujours soudé au telson, les ébauches de quatre paires de pléopodes sont apparues, les uropodes ne sont présents qu'au stade III.

Ces trois stades zoés constituent un raccourcissement de la phase zoé, cette tendance est confirmée par les observations de Fage et Monod⁷⁴ sur les oeufs de *M. polymorpha* du lac souterrain de l'île de Lanzarote.

Ce sont les seuls renseignements que nous possédons sur ce genre.

Genre *Galathea*. Lebour^{75, 76} a décrit les larves de *G. strigosa*, *G. dispersa*, *G. squamifera* et *G. intermedia*.

Bull⁷⁷ a observé le stade zoé I de *G. nexa*.

Kurian¹⁹ distingue quatre stades zoés des espèces précédentes (*G. nexa* exceptée). Bourdillon-Casanova¹⁰ a signalé les cinq espèces sans ajouter de renseignements descriptifs supplémentaires.

En plus de la description des derniers stades de *G. nexa*, il reste trois espèces dont les larves ne sont pas connues. Ces trois espèces ont été isolées après 1950 et la clef de détermination donnée par Lebour⁷⁸ est à compléter sinon à reprendre.

LARVES DE DECAPODES MACRURA ET ANOMURA

Le développement larvaire comprend quatre stades zoé (quelquefois 5 chez *G. dispersa**) et une mégalope.

Le rostre est long et effilé, la carapace se prolonge par une épine postéro-latérale assez longue au stade I avec plusieurs petites épines à sa base, le telson, biconvexe, porte au stade I, 7 + 7 soies (dont la seconde est transformée en fin cheveu) sur son bord postérieur.

Les uropodes apparaissent au stade-III, les pléopodes au stade IV.

Les larves de ces espèces sont très voisines, surtout celles de *G. nexa*, *G. intermedia* et *G. dispersa* et se distinguent, en dehors de la taille, par la présence et la longueur des épines postéro-latérales des segments abdominaux 4 et 5.

Genre *Munida*. Seule la larve de *Munida rugosa* (sous le nom de *M. banffica*) a été décrite en particulier par Lebour⁷⁵.

Les caractéristiques des quatre stades zoés sont très proches de ceux des *Galathea*. La larve de *Munida rugosa* se distingue en particulier par l'allongement général des épines et de certains appendices (écaille antennaire, rostre, épines de la carapace et du telson) et par la présence d'une paire d'épines médiodorsales au bord postérieur des segments abdominaux 2 à 5 et d'une épine simple sur le sixième segment lorsque celui-ci est articulé avec le telson.

1.2.5.3. Porcellanidae

Genre *Porcellana* (1), *Pisidia* (3)

Porcellana platycheles. Lebour⁷⁶ a décrit le développement larvaire de cette espèce qui comprend une protozoé, deux stades zoé (plus un facultatif) et une mégalope.

Williams⁸⁰ a fait une étude anatomique et histologique très détaillée de la protozoé.

Le Roux⁸¹ a suivi le développement larvaire complet en laboratoire.

Le rostre et les épines postéro-latérales de la carapace sont très allongés, il n'y a pas de petites épines à la base des épines postéro-latérales. Le telson convexe présente 7 + 7 soies, au stade I, la première est transformée en épine et la deuxième en fin cheveu. Les pléopodes, au nombre de quatre paires, apparaissent au stade II, les uropodes sont absents. Le troisième stade facultatif est intermédiaire entre la zoé II et la mégalope, il n'apparaît que rarement dans le plancton et ne présente pas de caractéristiques particulières en dehors d'un plus grand développement des diverses ébauches des appendices thoraciques, Le Roux⁸¹ ne l'a pas observé.

Genre *Pisidia* (synonyme de *Porcellana*)

Pisidia longicornis. Lebour⁷⁹ et Le Roux⁸² ont décrit le développement larvaire de cette espèce (sous le nom de *Porcellana longicornis*).

Les larves sont très voisines de celles de *Porcellana longicornis*, elles s'en distinguent par les longueurs comparées des épines postéro-latérale de la carapace et du rostre, l'armature de la troisième soie du telson, la présence de deux petites épines ventrales sur les épines postéro-latérales de la carapace près de leur base et l'existence de trois paires de pléopodes au lieu de quatre, au stade II.

* L'existence de cinq stades zoé chez certaines espèces de la famille des Galatheidæ se retrouve pour un genre voisin, *Pleuroncodes planipes* des côtes américaines du Pacifique⁷⁸, le stade supplémentaire étant intermédiaire entre les zoés III et IV.

A. THIRIOT

Lebour⁷⁹ observe l'existence de trois stades zoés supplémentaires facultatifs (un voisin du stade I et deux voisins du stade II), mais Le Roux⁸² ne trouve que deux stades, cet auteur constate cependant une forte variabilité des dimensions de ces larves.

Pisidia bluteli. Bourdillon-Casanova^{10, 83} décrit deux stades zoés et une mégaloque de cette espèce (sous le nom de *Porcellana bluteli*) et Le Roux⁸² compare les mégaloques de *P. longicornis* et de *P. bluteli*.

Les zoés observées par Bourdillon-Casanova sont très voisines des descriptions faites par Lebour pour *P. longicornis*, elles n'en diffèrent que par l'armature des soies du telson. Selon Bourdillon-Casanova la première soie porte des épines à son extrémité et la troisième n'en possède pas. Cependant, il subsiste un doute sur la numérotation des soies adoptée par Bourdillon-Casanova, l'auteur ne dessinant pas le telson dans son intégralité. Par contre, l'armature du bord frontal des mégaloques différencie nettement les deux espèces.

Kurian¹⁹ en Adriatique ne cite que *P. longicornis*, Bourdillon-Casanova¹⁰ ne trouve pas cette espèce dans le Golfe de Marseille et n'observe que *P. bluteli* et *P. platycheles*, Seridji⁶⁹ ne signale que *P. longicornis* et *P. platycheles* dans la Baie d'Alger et personnellement à Banyuls-sur-Mer toutes les larves que j'ai observées correspondaient aux descriptions données par Lebour pour *P. longicornis* et *P. platycheles*.

Il semble que la détermination de ces espèces à l'état larvaire soit à reprendre en y ajoutant la description des larves de *P. longimana* non encore connues.

Il existe de nombreux travaux sur les larves d'espèces de Porcellanidae, non européennes, je citerai en particulier:

— l'étude du développement complet de *Porcellana sigsbeiana*⁸⁴, une protozoé, deux stades zoés et une mégaloque, cet auteur compare les larves des espèces du genre *Porcellana* sensu stricto déjà décrites;

— l'existence de cinq stades zoés chez *Petrocheles spinosus*⁸⁵ contrairement aux deux stades classiques chez les autres Porcellanidae, avec un telson différent et l'apparition des uropodes au stade III, l'auteur rapproche cette espèce des Galatheidæ;

— la présence d'une épine médiane au telson acquise au stade II chez un certain nombre d'espèces des genre *Pachycheles*⁸⁶ et *Petrolisthes*⁸⁷ ces derniers auteurs constatent la possibilité de variation du nombre de stades zoés dans certaines conditions.

1.2.6. Hippidea

1.2.6.1. Albuneidae

Genre *Albunea* (1)

A ma connaissance, les larves de l'espèce européenne *A. carabus* n'ont pas été décrites. Gurney¹⁸ récapitule les caractéristiques du développement larvaire en distinguant deux espèces de ce genre (mais l'une d'elle a été par la suite identifiée comme appartenant à un genre voisin *Lepidopa*).

Le rostre est grand et lisse; la carapace présente une paire d'épines postéro-latérales dont la position se rapproche plus de celle des Brachyours que de

LARVES DE DECAPODES MACRURA ET ANOMURA

celle des Paguridea ou des Galatheidea; le telson est très large et convexe, les épines du bord postérieur sont relativement nombreuses, Knight⁸⁸ signale la transformation en fin cheveu de la deuxième soie chez *Albunea lucasia*, (certaines espèces du genre *Lepidopa* ont une épine médiane au telson chez les derniers stades, Knight⁸⁸); le nombre de segments abdominal est réduit à quatre plus le telson au stade I.

La phase zoé comprend quatre à cinq stades, les uropodes apparaissent au stade III, les pléopodes au dernier stade, chez une autre espèce d'Hippidae, le nombre de stades zoés peut être de six, *Emerita rathbunae*⁸⁹.

Certains caractères des larves de cette famille apparaissent comme des caractères de Brachyours primitifs.

1.2.7. *Brachyura Dromiacea*

1.2.7.1. Dromiidae

Genre *Dicranodromia* (1), *Dromia* (1)

Dicranodromia. Ce genre présente une nette tendance à un raccourcissement de la phase larvaire, Caustier⁹⁰ observe sur l'embryon de *Dicranodromia ovata* extrait de l'oeuf, la présence de tous les appendices céphaliques et thoraciques ainsi que des pléopodes, le telson est très échancré et possède deux paires de soies Gurney¹⁸ signale que chez des genres voisins le développement est direct).

Caustier indique déjà les affinités de cette famille avec les Anomura.

Dromia personata (synonyme de *D. vulgaris*). Le développement larvaire de cette espèce a été récemment étudié par Pike et Williamson⁹¹ et Rice *et al.*⁹², ces derniers auteurs ayant suivi le développement complet en laboratoire.

Cette larve présente au stade zoé des caractères typiques des Anomoures.

Le rostre est long et relativement large à la base; la carapace a une paire d'épines postérolatérales bien marquées; le telson au stade I est biconvexe avec 7 + 7 soies à son bord postérieur et présentant les transformations classiques chez les Anomoures de la première et seconde soie, il devient rectiligne dans les derniers stades.

La phase zoé comprend quatre stades, elle est suivie d'un stade mégalope; les uropodes apparaissent au stade III ainsi que les pléopodes; l'abdomen possède cinq segments plus le telson aux stades I et II, le sixième segment se sépare du telson au stade III. J'ai observé l'éclosion à un stade protozoé.

La plupart des auteurs s'accordent maintenant pour rapprocher la larve zoé de *Dromia* de celle des Anomura ou des Thalassinidea et non de celle des Brachyura.

1.2.7.2. Homolidae

Genre *Paromola* (1), *Homola* (1)

Paromola cuvieri. Les larves de cette espèce ne sont pas connues.

Aikawa⁹³ a décrit la zoé I de *Paromola japonica* et Williamson⁹⁴ une mégalope qu'il attribue avec incertitude à *Paromola petterdi*.

Homola barbata. Le développement larvaire de cette espèce est au contraire bien connu, il a été en particulier étudié par Pike et Williamson⁹¹, Rice⁹⁵, Rice et von Levetzow⁹⁶ et Rice et Provenzano⁹⁷.

A. THIRIOT

Pike et Williamson⁹¹ décrivent les stades zoés I et II d'une larve qu'ils pensent être celle de *H. barbata*, ce qui s'est avéré exact par la suite. Ces auteurs considèrent que les caractères de la larve sont nettement moins primitifs que ceux de *Dromia*, certains d'entre eux notamment l'allure générale plus globuleuse la rapprochant des Brachyoures, ces caractères sont cependant peu nombreux et on ne peut considérer cette larve comme faisant directement le lien entre les Anomoures et les Brachyoures.

Rice⁹⁵ observe les derniers stades zoés et des mégaloques d'Homolidae de Floride qu'il attribue à *Homola barbata*, mais il signale certaines différences morphologiques avec les larves de l'espèce européenne.

Rice et von Levetzow⁹⁶ étudient des formes larvaires d'Afrique du Sud appartenant à une autre espèce du genre *Homola* et à la famille des Raninidae.

Rice et Provenzano⁹⁷ ont suivi la série complète des stades zoés en laboratoire de *Homola barbata* provenant du détroit de Yucatan.

La phase zoé comprend sept stades, mais les auteurs pensent qu'en mer la larve n'effectue que six stades.

J'ai personnellement observé l'éclosion à un stade protozoé.

Cette larve possède un certain nombre de caractères originaux.

La carapace présente au stade I des expansions aliformes bordées de petites épines et terminées par une épine en position latérale, le rostre est fin et allongé, il existe une épine médiodorsale. Ces quatre épines (rostrale, latérales et dorsale) accompagnés de la carapace plus globuleuse que chez les autres larves citées, rapproche nettement cette forme des larves de Brachyoures. Au stade II apparaît une paire d'épines supraoculaires, les épines sur les prolongements aliformes disparaissent progressivement au cours des stades successifs.

Le telson au stade I porte six paires de soies à son bord postérieur, la première étant transformée en épine (on n'observe pas de soie en fin cheveu) et cinq paires d'épines sur les bords antérieurs. L'aspect général du telson ne se présente pas en forme de palette mais plutôt de deux rames allongées. Ces caractères rappellent en partie le telson de *Nephrops norvegicus*, les rames étant cependant moins allongées et l'épine médiane absente. Pike et Williamson avaient également signalé certaines ressemblances entre la larve d'*Homola* et les Nephropidae (présence au stade II des épines supraoculaires). Au stade II le telson conserve la même forme et acquiert une paire de soies supplémentaires; au stade III, les uropodes apparaissent et le telson se transforme progressivement en palette natatoire.

Le sixième segment abdominal s'individualise au stade III, les pléopodes apparaissent au stade V.

D'après ces observations récentes^{94, 97} les Homolidae sont proches des Raninidae mais bien distincts des Dromiidae plus primitifs et des Anomura.

1.2.7.3. Latreilliidae

Genre *Latreillia* (1)

Le développement de l'espèce européenne n'est pas connu.

Aikawa⁹³ a observé le premier stade de *L. phalangium*, Williamson⁹⁴ décrit le stade I de *L. australiensis*.

Cette larve présente de grandes ressemblances avec celle de *Homola barbata*. Le rostre est fin et allongé, la carapace possède des rangées de petites

LARVES DE DECAPODES MACRURA ET ANOMURA

épines le long d'un pli latéral et sur le bord postérolatéral, il n'y a ni épine dorsale ni grandes épines latérales (les rangées de petites épines ne s'observent pas sur tous les individus éclos en laboratoire). Le telson a la même forme que chez *Homola* avec 6 + 6 soies sur le bord postérieur mais pas d'épine sur les bords antérieurs.

Williamson⁹⁴ pense que les larves de *Latreillia* sont si proches de celles des Homolidae que la séparation des deux familles: Homolidae et Latreilliidae, ne se justifie pas.

1.3. DISCUSSION, CLASSEMENT DES FORMES LARVAIRES

Je n'envisagerai au cours de cette discussion qu'un petit nombre de caractères larvaires parmi les plus facilement observables: les ornements de la carapace (rostre, épines, denticules) et le telson (sa forme et sa formule sétigère), ainsi que le nombre de stades zoés.

Je ne traiterai pas des Palinuridea dont les larves eryoneicus et phyllosomes semblent difficiles à relier à d'autres types de formes larvaires.

1.3.1. *Épines postérolatérales de la carapace, distinction de deux types de larves*

La présence ou l'absence d'épines postérolatérales sur la carapace différencie assez nettement deux types de larves.

Les larves sans épines appartiennent aux familles des Nephropidae, Axiiidae, Laomediidae et Diogenidae avec une exception, celle de *Calcinus ornatus*.

Les larves avec épines postérolatérales appartiennent aux Paguridae (avec une exception pour le genre *Parapagurus*), Lithodidae, Galatheidae (excepté *Munidopsis* qui ne présente pas d'épines postérolatérales mais possède par contre une rangée de petites épines pouvant se rapprocher de celles trouvées à la base des grandes épines chez les Galatheidae), Porcellanidae, Dromiidae, Albuneidae et Homolidae (avec toutefois des nuances pour ces deux dernières familles et une exception pour *Latreillia*).

Cette séparation entre deux types fondamentaux de formes larvaires reproduit la classification établie chez les adultes; d'un côté nous avons les Macrura Reptantia (Astacidea + Thalassinidea), de l'autre les Anomura (Paguridea + Galatheidea + Hippidea); mais avec deux modifications importantes: les Diogenidae dont les larves correspondent au premier type et les Dromiacea qui se rattachent au second type tout en présentant chez certaines espèces des caractères annonçant la forme larvaire des Brachyura.

Ces épines postérolatérales n'ont pas d'équivalent chez les larves de Nantantia, par contre elles peuvent correspondre aux épines latérales de la carapace des zoés de Brachyura.

1.3.2. *Distinction des larves à l'intérieur du premier type*

Formule sétigère du telson

Trois caractéristiques sont envisagées: la présence d'une épine médiane, le nombre total de paires de soies, la transformation des deux premières paires.

La présence d'une épine médiane dès le stade I s'observe chez *Homarus*, *Nephrops*, *Axius*, *Callianassa* type I et II.

Ce caractère très particulier n'existe chez aucune autre espèce de larves de Décapodes (on le retrouve à certains stades du développement larvaire des Euphausiacés) tout au moins au stade I, il isole la lignée Nephropidae + Thalassinidea à trois exceptions près: *Upogebia*, *Jaxea* et *Calocaris* (*Upogebia* + *Calocaris* présentent ce caractère dès le stade II, *Jaxea* ne le possède jamais).

Remarque, certaines espèces de la lignée Anomura acquièrent également une épine médiane à des stades zoés plus agés, en particulier chez les genres *Pachycheles* et *Petrolisthes* (Porcellanidae), sur certains exemplaires de *Dardanus* et de *Calcinus* et chez *Lepidopa*.

La formule sétigère normale du telson est de sept paires de soies, on retrouve ce nombre chez la plupart des espèces de Natantia.

Quelques larves parmi les espèces étudiées présentent un nombre plus élevé de soies, il s'agit de *Homarus*, *Nephrops*, *Callianassa* (type II) et *Munidopsis*. On retrouve ce caractère chez deux espèces de la lignée Anomura *Lithodes* et *Albunea* qui peuvent être considérées comme relativement primitives à l'intérieur de leurs groupes.

Chez les autres espèces les deux premières paires sont transformées, la première en épine, la seconde en fin cheveu.

Enfin, on trouve chez certaines espèces des épines sur les bords externes du telson (bord latéral ou antérieur), c'est le cas de *Nephrops* c'est également le cas de *Homola* dans l'autre lignée.

Le rostre:

Le rostre est plus ou moins long, mais en général effilé chez les larves de Décapodes, mais chez certaines espèces possédant une larve du premier type, il est large et trapu et peut présenter une rangée d'épines de chaque côté. C'est le cas des espèces *Homarus*, *Nephrops*, *Axius*, *Calocaris*, *Callianassa* (forme II) mais aussi des Paguridea *Paguristes*, *Clibanarius*, *Dardanus* et *Parapagurus* ainsi que chez *Munidopsis*. Le cas de *Jaxea* est particulier du fait de l'allongement et de la transformation de toute la partie antérieure de la larve. Dans la lignée Anomura, seule *Dromia* présente ce caractère, mais de façon peu marquée.

Cette forme du rostre peut assez bien caractériser les larves du premier type puisqu'il n'y a trois exceptions *Upogebia*, *Callianassa* I et *Diogenes*.

1.3.3. Distinction des larves à l'intérieur du deuxième type

1.3.3.1. Epines postérolatérales de la carapace

On peut distinguer les familles de ce deuxième type de larves d'après les caractéristiques des épines postérolatérales de la carapace.

Ces épines peuvent être plus ou moins fortes, mais simples; c'est le cas des Paguridae (excepté *Parapagurus*) en y ajoutant *Calcinus*, ainsi que chez *Lithodes* et *Dromia*.

Ces épines peuvent être considérablement allongées (parallèlement à un allongement du rostre); c'est le cas des Porcellanidae.

Elles peuvent présenter à leur base des petites épines chez les Galatheidae (avec le cas particulier des *Munidopsis*).

Enfin chez les Albuneidae et les Homolidae, l'emplacement de ces épines correspond plutôt à celui des épines latérales caractéristiques des zoés de Brachyura.

LARVES DE DECAPODES MACRURA ET ANOMURA

1.3.3.2. Formule sétigère du telson

Seules *Albunea* et *Lithodes* ont plus de 7 paires de soies sur le bord postérieur du telson, toutes les autres espèces ne possèdent que 7 paires de soies avec transformation de la première en épine et de la seconde en fin cheveu. Les cinq paires de soies non transformées sont relativement longues et plumeuses chez les Galatheidae, les Porcellanidae, *Dromia* et *Homola*; elles sont plus courtes chez les Paguridae, les Lithodidae et les Albuneidae.

Enfin la forme générale du telson de *Homola* et *Latreillia* ainsi que les épines sur les bords antérieurs isolent ces deux espèces.

1.3.4. Classification des larves d'après la forme du telson

En plus du nombre de soies et de la présence de l'épine médiane, on peut tenter de classer les larves des différentes espèces d'après la forme du telson à partir de celui de *Nephrops* que l'on peut considérer dans une certaine mesure comme le plus primitif. Les critères envisagés sont le bord postérieur (convexe, rectiligne ou concave), l'importance de l'invagination médiane et la grandeur de l'épine extérieure.

Les résultats de ces rapprochements sont indiqués pour chacun des deux types larvaires dans les tableaux II et III.

1.3.5. Nombre de stades zoés

D'une façon générale pour l'ensemble des Décapodes, on décèle une tendance à la diminution du nombre de stades zoés de la phase larvaire; celui-ci passe de neuf chez beaucoup de Caridea à deux chez la plupart des Majidae.

Pour les Macrura Reptantia, on n'observe pas nettement un classement des familles d'après le nombre de stades mais plutôt des espèces entre elles à l'intérieur de différentes lignées.

La récapitulation des nombres de stades zoés par espèce est donnée dans le tableau IV.

2. CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES ET ECOLOGIQUES

Dans le cadre d'un travail d'équipe sur les variations saisonnières du plancton; j'ai étudié des prélèvements (pêches verticales et pêches horizontales):

- à Roscoff, le cycle a été suivi pendant deux années en deux points situés à 1 et 13 milles de la 1^{re} côte^{6, 98};
- à Banyuls, pendant cinq ans nous avons effectué des pêches régulières en plusieurs points en particulier le long d'une radiale allant jusqu'à 12 milles au large^{9, 99-101}.

Par ailleurs, j'ai récolté des adultes ovigères afin de préciser les périodes de ponte et d'obtenir des larves à l'éclosion^{6, 9}.

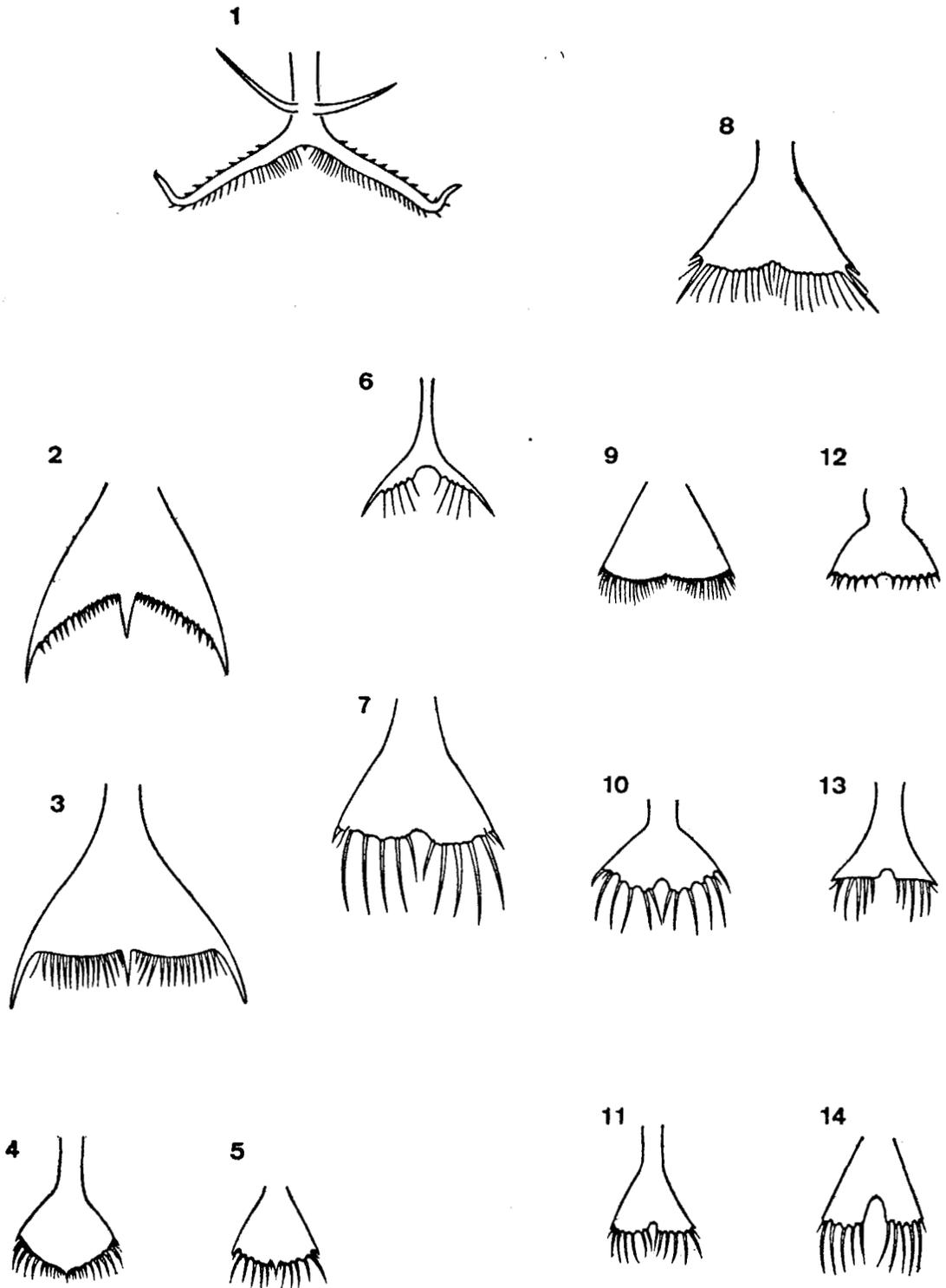
2.1. REVUE DES DIFFÉRENTES FAMILLES

2.1.1. Astacidea

Nephrops norvegicus et *Homarus gammarus*

Les larves de ces deux espèces sont exceptionnelles dans mes prélèvements, je n'ai trouvé qu'une fois à Roscoff trois larves de *N. norvegicus* au stade I.

TABLEAU II
 Telsons des larves à carapace sans épine postérolatérale.



1 *Nephrops norvegicus*
 2 *Homarus gammarus*
 3 *Axius stirhynchus*
 4 *Callianassa* type II
 5 *Callianassa* type I

6 *Jaxea nocturna*
 7 *Upogebia* sp.
 8 *Munidopsis tridentata*
 9 *Calocaris macandreae*
 10 *Dardanus arrosor*

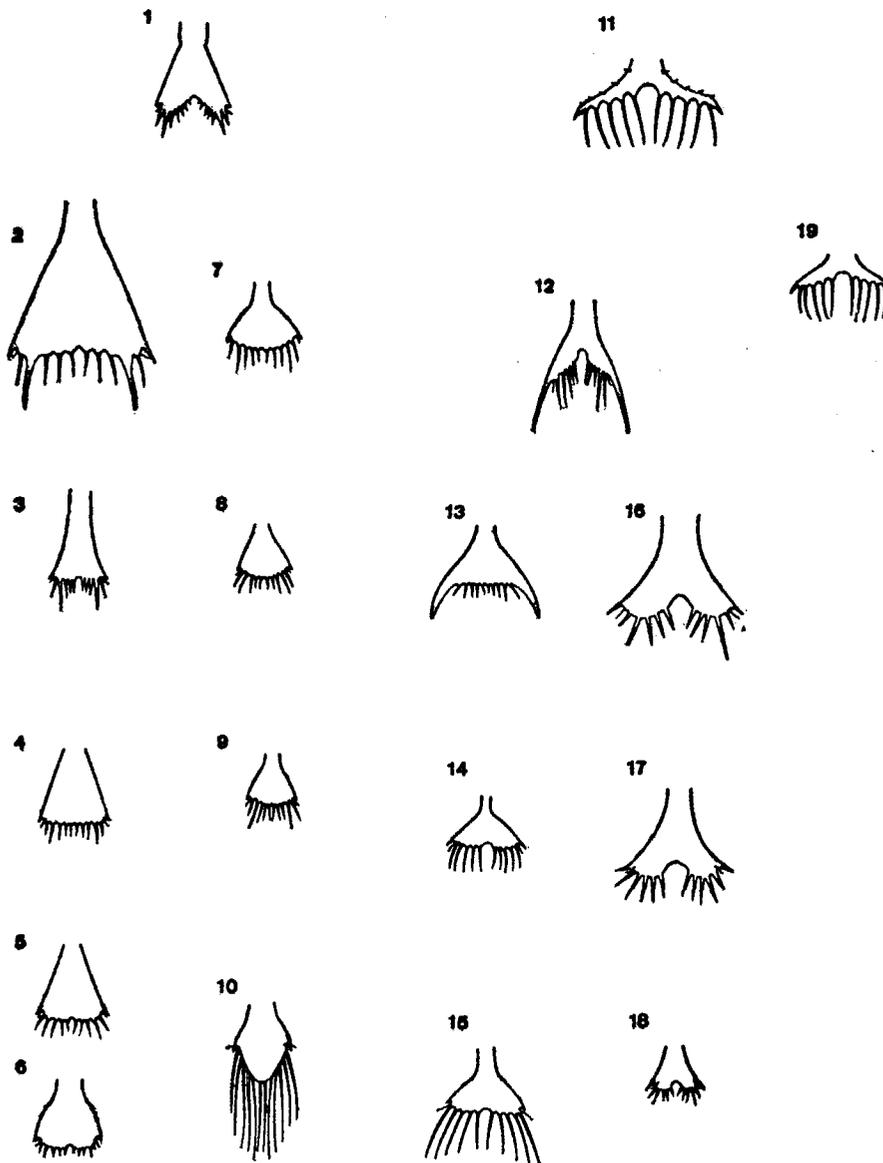
11 *Parapagurus diogenes*
 12 *Paguristes oculatus*
 13 *Diogenes pugilator*
 14 *Clibanarius erythropus*

La lignée Homarienne Thalassinide s'individualise nettement (à l'exception de *Calocaris* dont l'épine médiane du telson n'a pas été observée par tous les auteurs).

LARVES DE DECAPODES MACRURA ET ANOMURA

TABLEAU III

Telsons des larves à carapace avec épines postérolatérales



- | | | |
|--|----------------------------------|------------------------------------|
| 1 <i>Lithodes maja</i> | 8 <i>Anapagurus bicorniger</i> | 15 <i>Dromia personata</i> |
| 2 <i>Pagurus variabilis</i> | 9 <i>Cestopagurus timidus</i> | 16 <i>Galathea strigosa</i> |
| 3 <i>Pagurus bernhardus</i> | 10 <i>Porcellana platycheles</i> | 17 <i>Galathea squamifera</i> |
| 4 <i>Pagurus alatus</i> | 11 <i>Homola barbata</i> | 18 <i>Galathea dispersa</i> |
| 5 <i>Pagurus prideauxi</i> | 12 <i>Munida rugosa</i> | 19 <i>Latreillia australiensis</i> |
| 6 <i>Pagurus sculptimanus</i> | 13 <i>Spiropagurus elegans</i> | |
| 7 <i>Paguridae</i> sp. ♂ ⁴⁶ | 14 <i>Calcinus ornatus</i> | |

Le classement des telsons de ces larves selon des axes d'évolution supposés est beaucoup plus difficile que dans le cas précédent et correspond assez peu à des lignées phylogéniques.

J'ai distingué essentiellement les telsons presque rectilignes, les telsons convexes et ceux avec un invagination médiane, j'ai également pris en considération le numéro de la plus longue soie du bord postérieur.

A. THIRIOT

2.1.2. *Palinuridea*

Polychelidae

Je n'ai trouvé qu'une fois trois exemplaires de très petite taille d'*Eryoneicus puritanii* (?) à Banyuls dans un prélèvement profond (500 m) au large.

Palinurus et *Scyllarus*. A Roscoff, j'ai trouvé quelques phyllosomes de *Scyllarus arctus* de juillet à septembre surtout au point du large, mais je n'ai récolté qu'une fois celui de *Palinurus elephas*. Cette différence quantitative ne correspond pas à celle des adultes dans la région et il faut y voir une différence biologique entre les larves des deux espèces malgré une adaptation morphologique similaire.

A Banyuls, cette différence est encore plus marquée, les larves de *Scyllarus* étant relativement fréquentes dans le plancton de mai à octobre.

On retrouve dans la littérature des exemples de ces différences de comportement entre des espèces voisines de ces deux familles.

TABLEAU IV
Répartition des espèces selon le nombre de stades zoés.

Nombre de stades	Premier type	Deuxième type
2	<i>Axius</i>	<i>Porcellana</i> <i>Lithodes</i> <i>Pisidia</i> <i>Dicranodromia</i> (?)
3	<i>Nephrops</i> <i>Callinassa II</i> <i>Homarus</i> <i>Paguristes</i> <i>Calocaris</i> <i>Munidopsis</i>	<i>Pagurus variabilis</i>
4	<i>Upogebia</i> <i>Clibanarius</i>	<i>Pagurus</i> (sauf 1) <i>Calcinus</i> <i>Cestopagurus</i> <i>Galathea</i> <i>Anapagurus</i> <i>Munida</i> <i>Spiropagurus</i> <i>Dromia</i> <i>Paguridae</i> sp. 3
5	<i>Callinassa I</i> <i>Diogenes</i> <i>Parapagurus</i>	<i>Galathea dispersa</i>
6	<i>Jaxea</i>	<i>Homola</i>
8	<i>Dardanus</i> (?)	
de 8 à 10	<i>Scyllarides</i> <i>Scyllarus</i> <i>Palinurus</i>	

LARVES DE DECAPODES MACRURA ET ANOMURA

2.1.3. *Thalassinidea*

2.1.3.1. Axiidae

La larve d'*Axius stirhynchus* est rare dans le plancton de Roscoff, plus fréquente dans celui de Banyuls, elle est nettement estivale. L'adulte n'a pas été trouvé à Banyuls et rarement à Roscoff.

Je n'ai trouvé qu'un seul exemplaire de *Calocaris* à Banyuls alors que l'adulte n'est pas rare.

2.1.3.2. Laomediidae

Jaxea nocturna est relativement fréquent dans le plancton de Banyuls de mars à novembre, mais surtout en été, alors que l'adulte n'a été récolté qu'exceptionnellement; je ne l'ai pas trouvé à Roscoff.

La deuxième espèce *Jaxea* sp. est également régulièrement présente à Banyuls de juin à novembre mais en nombre nettement plus faible.

Le stade zoé I est le plus abondant, mais les autres stades sont également récoltés dans le plancton.

2.1.3.3. Callianassidae

Callianassa tyrrhena (correspondant au type II défini par Gurney¹⁸, est rare dans le plancton estival de Roscoff, un peu moins dans celui de Banyuls).

Callianassa subterranea (type I), absente de Roscoff, est assez commune à Banyuls.

Tous les stades de ces espèces sont bien représentés.

Les adultes par contre sont rarement récoltés, aussi bien à Roscoff qu'à Banyuls.

Upogebia. Les larves de ces espèces sont parmi les plus abondantes, aussi bien dans le plancton de Roscoff que dans celui de Banyuls.

A Roscoff, *Upogebia deltaura* à l'état larvaire, est la troisième espèce par ordre d'importance numérique, on récolte les larves de février à novembre mais elles dominent surtout en juillet-août.

Les stades I sont de loin (94% des larves de cette espèce) les plus abondants, la répartition verticale à tous les stades met en évidence une plus grande richesse près du fond (15 m au niveau de fonds de 20 m), cependant la nuit elles sont abondantes en surface, elles sont également nombreuses au point du large (13 milles).

Upogebia stellata est moins abondante et plus précoce que l'espèce précédente (février à juin), elle présente la même distribution.

A Banyuls, les larves d'*Upogebia* sont présentes de mai à novembre avec des valeurs maximales de juin à septembre, elles peuvent alors constituer plus de 80% de l'ensemble des larves de Décapodes. Je n'ai pas distingué les espèces.

J'ai observé également à Banyuls la très forte disproportion entre les larves au stade I et celles des autres stades, l'hétérogénéité verticale qui disparaît en partie pendant la nuit, la faible variation en fonction de la distance à la côte (sauf une diminution nette au point le plus au large, 12 milles).

A. THIRIOT

Les adultes sont communs à Roscoff et à Banyuls mais nos connaissances quantitatives de la faune benthique de ces régions ne donnent pas à ces espèces la même importance numérique que dans le plancton. Toutefois, à certaines stations de Banyuls, la densité d'*Upogebia* est de plusieurs dizaines par prélèvements à la benne.

2.1.4. Paguridea

2.1.4.1. Diogenidae

Deux espèces seulement existent à Roscoff, *Clibanarius erythropus* et *Diogenes pugilator*, les larves de la première espèce sont exceptionnelles dans le plancton, celles de la seconde sont plus fréquentes, surtout en septembre.

Diogenes pugilator présente la particularité d'être mieux représentée aux derniers stades qu'aux premiers (zoé I 9^o%, zoé II 16^o%, zoé III 31^o%, zoé IV 44^o%).

A Banyuls l'espèce la plus abondante dans le plancton est *Diogenes pugilator*, *Clibanarius erythropus* est également relativement fréquente mais *Dardanus arrosor*, *Calcinus ornatus* et surtout *Paguristes oculatus* sont rares. Cela ne correspond pas aux abondances des adultes *Dardanus*, *Paguristes* et *Clibanarius* étant parmi les espèces les plus communes de la région.

Il y a donc là une caractéristique biologique du comportement de ces larves. La zoé de *Paguristes* est connue comme étant peu active et la phase larvaire de courte durée. Par contre *Dardanus* est parmi les Décapodes qui présente le plus grand nombre de stades zoés (cf. tableau IV).

2.1.4.2. Paguridae

J'ai distingué dans le plancton de Roscoff les larves de *Anapagurus hyndmanni* et *Pagurus bernhardus* qui sont abondantes; *Pagurus cuanensis* et *Pagurus prideauxi* qui sont communes; *Cestopagurus timidus* et *Anapagurus laevis* qui sont rares. Ceci correspond aux estimations de l'abondance des adultes.

Pagurus bernhardus est surtout représenté dans le plancton côtier de janvier à mars par les stades I, en mai par les stades II et IV.

Anapagurus hyndmanni est présent toute l'année avec plusieurs maximums pour les stades I et surtout de juillet à octobre pour les stades IV. Les mégalopes bien que rares sont plus fréquentes que celles de l'espèce précédente. La diminution du nombre d'individus vers le large est moins forte que pour *P. bernhardus*.

Pagurus prideauxi est présent pratiquement toute l'année avec un maximum en mars, *P. cuanensis* est surtout abondant en juillet. Les stades âgés, sauf les mégalopes, sont relativement bien représentés surtout pour *P. prideauxi*.

Cestopagurus timidus est plutôt une espèce estivale, on trouve tous les stades.

A Banyuls, les larves de Paguridae sont assez fréquentes, j'ai distingué: *P. cuanensis*, *P. prideauxi* et *A. breviaculeatus* présents toute l'année; *P. anachoretus* en juillet août, *Cestopagurus timidus* de juin à septembre et *A. chiroacanthus* d'avril à septembre. La larve sp. 3 décrite par Pike et Williamson⁴⁶ est rare, j'ai trouvé les stades I et II.

LARVES DE DECAPODES MACRURA ET ANOMURA

Les larves de Paguridae surtout celles de *Anapagurus* sont parmi les Décapodes les mieux représentés dans le plancton du large, ceci correspond bien à ce que nous connaissons de la distribution des adultes dans la région. Les observations sur les pourcentages relatifs des stades confirment celle de Roscoff.

2.1.5. Galatheidea

2.1.5.1. Galatheidae

A Roscoff, *Galathea squamifera* fait partie des espèces les plus abondantes à l'état larvaire; on la récolte toute l'année mais surtout de janvier à juillet. Les zoés I ont deux maximums: le premier en mars, le second plus faible en juin (cette double période de reproduction a été mise en évidence chez l'adulte par Bourdon¹⁰²); les zoés IV sont surtout présentes en juin. Les zoés I dominent (87% des larves de cette espèce) mais les derniers stades ne sont pas en proportion négligeable (7%), les mégalopes sont exceptionnelles.

Ces larves sont plus abondantes à 10 et 15 m, surtout les stades âgés.

Galathea strigosa est commune surtout en janvier, mais on peut trouver des larves tout l'année en petit nombre, les stades postérieurs à la zoé I sont très faiblement représentés.

Les trois autres espèces de *Galathea* n'ont pas été séparées (l'adulte le plus abondant à Roscoff est *G. intermedia*), les zoés I sont communes de janvier à octobre surtout en mai-juin et en octobre pour les stades I, en juin pour les stades âgés. Ces larves diminuent moins vers le large que *G. squamifera*.

Munida est exceptionnelle.

A Banyuls, les larves de Galatheidae sont présentes à peu près toute l'année et plus particulièrement de mars à juin, elles n'atteignent cependant jamais des valeurs numériques élevées. *Galathea strigosa* se récolte de janvier à mai, *Galathea squamifera* est exceptionnelle, je n'ai pas observé de larves de *Munida*.

2.1.5.2. Porcellanidae

Psidia longicornis est l'espèce la plus abondante dans le plancton de Roscoff. On trouve les zoés I toute l'année avec un premier maximum en juin et un deuxième plus important en septembre-octobre, les stades II sont bien représentés (32%), les mégalopes sont rares.

Plus de la moitié des larves des deux stades se récolte à 10 m, très abondantes à la côte, leur nombre diminue fortement vers le large.

Porcellana platycheles fait partie des espèces abondantes, les zoés sont présentes de juillet à novembre avec un maximum de zoés I en juillet, la proportion de zoés II est nettement plus faible (15%) que pour l'espèce précédente. Leur maximum se situe à 15 m, leur nombre diminue encore plus fortement vers le large où elles sont rares que pour *P. longicornis*.

A Banyuls, les larves de *P. longicornis*, plus précoces qu'à Roscoff, sont également présentes toute l'année, elles dominent dans le plancton côtier de mars à mai surtout en profondeur, les zoés II sont bien représentées. *Porcellana platycheles* est rare.

A. THIRIOT

2.1.6. Dromiacea

J'ai trouvé quelques larves de *Dromia personata* en août à Roscoff. A Banyuls, elles sont assez communes de juin à novembre surtout au stade I, mais les stades plus âgés existent également dans le plancton.

Les zoés I de *Homola barbata* sont récoltées de temps en temps à Banyuls, l'espèce n'a pas été signalée à Roscoff.

2.2. DISTRIBUTION SAISONNIÈRE

J'ai rassemblé dans le tableau n° V les résultats concernant les présences des larves des différentes espèces dans le plancton de Roscoff et de Banyuls, ainsi que un indice d'abondance (A larves dominantes ou très abondantes, B larves communes, C larves relativement fréquentes, D larves rares ou exceptionnelles).

Sans entrer dans le détail de la comparaison des caractéristiques saisonnières des différentes espèces pour les deux régions, on peut faire cependant plusieurs remarques générales:

- les espèces à caractère estival à Roscoff (*Scyllarus*, *Palinurus*, *Axius*, *Callianassa*, *Clibanarius*, *Diogenes*, *Cestopagurus*, *Porcellana* et *Dromia*) conservent ce caractère à Banyuls mais le nombre de mois de présence est plus élevé (3 à 4 mois à Roscoff en moyenne, 5 à 6 à Banyuls), l'apparition des larves dans le plancton de Banyuls étant plus précoce de un à deux mois;
- l'unique espèce à caractère hivernal et printanier à Roscoff (*Pagurus bernhardus*) est absente à Banyuls;
- les espèces à tendance permanente à Roscoff, conservent ou augmentent ce caractère à Banyuls (c'est le cas de *Pagurus cuanensis*, *Pagurus prideauxi* et *Pisidia longicornis*), les différentes espèces de Galatheidae par contre le perdent à Banyuls étant rares ou absentes en été;
- le cas particulier des *Upogebia* ne peut être envisagé puisque je n'ai pas fait la distinction spécifique à Banyuls, leur absence en début d'année est cependant étonnante.

L'étude plus précise des caractéristiques saisonnières des espèces devrait comprendre le relevé des aires de répartition géographique des adultes.

2.3. ABONDANCE COMPARÉE DES LARVES ET DES ADULTES

Pour la plupart des espèces, l'indice d'abondance des larves traduit celui des adultes, c'est le cas des Scyllaridae, Paguridae (plus certains Diogenidae), Galatheidae, Porcellanidae et Dromiidae.

Pour les Thalassinidea, les larves sont nettement plus abondantes que les adultes (certains même n'ayant jamais été récoltés), cela est certainement dû à l'habitat particulier des adultes et aux moyens habituels de prélèvements benthiques qui ne permettent pas d'inventorier de façon correcte la macrofaune fouisseuse.

TABLEAU V
Presence des larves dans le plancton

	Roscoff												Banyuls											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Eryoneicus</i>																								
<i>Nephrops norvegicus</i>	D			+									D											+
<i>Scyllarus arctus</i>	D								+	+	+		C					+	+	+	+	+	+	
<i>Pallinurus elephas</i>	D				+	+							D			+		+		+				
<i>Axius stirhynchus</i>	D								+	+	+	+	D					+	+	+	+	+		
<i>Calocaris macandreae</i>													C					+		+				
<i>Jaxea nocturna</i>													D			+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Jaxea sp.</i>													C					+	+	+	+	+	+	+
<i>Callianassa tyrrhena</i>	D								+	+	+		C					+	+	+	+	+	+	+
<i>Callianassa subterranea</i>													C					+	+	+	+	+	+	+
<i>Upogebia deltaura</i>	A		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A					+	+	+	+	+	+	+
<i>Upogebia stellata</i>	B		+	+	+	+	+						B					+	+	+				
<i>Clibanarius erythropus</i>	D								+	+			C					+	+	+	+	+		
<i>Diogenes pugilator</i>	D								+	+	+	+	C					+	+	+	+	+		
<i>Dardanus arrosor</i>													D					+	+	+	+			
<i>Calcinus ornatus</i>													D						+					
<i>Paguristes oculatus</i>													D					+	+	+				+
SP, PIKE et WILLIAMSON																								
<i>Pagurus bernhardus</i>	B		+	+	+	+	+	+					C					+	+	+	+	+	+	+
<i>Pagurus cuanensis</i>	C				+	+	+	+	+	+	+	+	B		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pagurus prideauxi</i>	C		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	D		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pagurus anachoretus</i>													B			+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Anapagurus breviaculeatus</i>																								
<i>Anapagurus hyndmanni</i>	B		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+												
<i>Anapagurus laevis</i>	D		+									+												
<i>Anapagurus chiroacanthus</i>													C					+	+	+	+	+	+	
<i>Cestopagurus timidus</i>	D								+	+	+	+	C						+	+	+	+		
<i>Galathea squamifera</i>	A		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	C			+								
<i>Galathea strigosa</i>	C		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	D		+	+	+	+						
<i>Galathea spp.</i>	C		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	C		+	+	+	+						
<i>Munida rugosa</i>	D			+																				
<i>Pisidia longicornis</i>	A		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	B		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Porcellana platycheles</i>	B					+	+	+	+	+	+		D					+			+			
<i>Dromia personata</i>	D								+				C							+	+	+	+	+
<i>Homola barbata</i>													D										+	+

LARVES DE DECAPODES MACRURUA ET ANOMURA

A. THIRIOT

Par contre pour *Palinurus elephas*, *Dardanus arrosor* et *Paguristes oculatus*, les larves sont rares dans le plancton alors que les adultes sont récoltés en plus ou moins grande abondance. Il s'agit alors d'une caractéristique éthologique de la larve.

2.4. PROPORTIONS DES DIFFÉRENTS STADES

A Roscoff, pour l'ensemble des larves de Décapodes, les zoés I représentent 70% des larves, les autres zoés 29% et les mégaloopes 1%. D'une façon générale le pourcentage des zoés I est nettement supérieur à cette moyenne chez les *Macrura Reptantia* et les *Anomura*. La plus grande disproportion s'observe chez *Scyllarus*, *Axius*, *Upogebia* et *Galathea strigosa* (plus de 90% de zoé I), chez *Galathea squamifera*, *Pagurus bernhardus*, *Pagurus cuanensis* et *Porcellana platycheles* (entre 80 et 90% de zoés I). Par contre pour *Pisidia longicornis*, *Anapagurus hyndmanni* et *Galathea* sp. les zoés I représentent entre 60 et 70% des larves.

Enfin, il faut signaler le cas particulier de *Diogenes pugilator* (exceptionnel chez les Décapodes) pour qui les zoés I ne constituent que 10% des larves.

Les mégaloopes sont toujours exceptionnelles.

Je n'ai pas fait d'étude détaillée dans ce sens à Banyuls.

2.5. DISTRIBUTION LOCALE

La répartition verticale, aussi bien à Roscoff qu'à Banyuls, pour l'ensemble des larves de Décapodes est homogène en hiver et au début du printemps et hétérogène avec un minimum en surface en été. Les facteurs qui interviennent dans cette répartition sont la stratification thermique et l'existence d'une thermocline (à Banyuls seulement) et surtout l'intensité lumineuse et la transparence de l'eau, maximales en été. En effet, ces dernières caractéristiques sont communes aux deux régions et par ailleurs les prélèvements réalisés de nuit, à Roscoff comme à Banyuls, mettent en évidence une tendance très nette à un retour à une homogénéité verticale.

La distribution verticale de chaque espèce dépend donc essentiellement de sa caractéristique saisonnière. On peut cependant déceler chez les espèces étudiées une plus grande tendance à se trouver en profondeur que chez les autres espèces de Décapodes.

Selon la distance à la côte, si on essaye de caractériser des ceintures parallèles à celle-ci comme l'a fait Makarov¹⁰³, à Roscoff les espèces étudiées manifestent toutes une tendance côtière, seules *Upogebia* spp et d'une manière moins nette *Anapagurus hyndmanni* et *Galathea* spp. sont encore relativement abondantes au large. A Banyuls, il en va de même, la plus grande abondance de ces larves s'observe au niveau des fonds de 50 à 90 m et elles diminuent fortement vers le large, seules les Thalassinidea et les Paguridae (représentés essentiellement par *Cestopagurus* et *Anapagurus* spp.) ont encore des valeurs numériques non négligeables, *Pisidia longicornis* par contre est dominante dans le plancton le plus côtier (au niveau des fonds de 20 m).

LARVES DE DECAPODES MACRURA ET ANOMURA

2.6. ECLOSION

J'ai obtenu l'éclosion d'une vingtaine d'espèces parmi celles étudiées dans ce travail. J'ai observé une phase protozoé libre chez pratiquement toutes les familles (*Nephrops norvegicus*, *Scyllarus arctus* et *S. pygmaeus*, *Dardanus arrosor* et *Calcinus ornatus*, *Pagurus alatus*, *P. prideauxi* et *Anapagurus chi-roacanthus*, *Galathea squamifera*, *Pisidia longicornis*, *Dromia personata* et *Homola barbata*). L'existence de cette phase a été également citée dans la littérature pour *Palinurus elephas*, *Calocaris macandreae*, *Diogenes pugilator*, *Spiropagurus elegans*, *Munida rugosa*, *Porcellana platycheles* et *Lithodes maja*.

Cette phase paraît donc exister d'une manière générale, seuls les Thalassidea à ma connaissance ne passent pas par ce stade en vie libre; bien que très phototropique et nageant activement par des mouvements de l'abdomen, ce stade est exceptionnel dans le plancton car sa durée est très courte (de 5 à 30 minutes au maximum dans mes observations); de plus les éclosions se produisent le plus souvent la nuit.

Je préfère utiliser le terme de protozoé au lieu de prézoé par analogie avec le développement des Penaeidea et parce que cette forme larvaire présente un certain nombre de particularités morphologiques, notamment les sept paires de soies normales sur le bord postérieur du telson non transformées¹⁰⁴.

Une expérience simple sur le phototropisme des larves le jour de l'éclosion et portant sur une trentaine d'espèces représentant les différentes familles de Décapodes de Banyuls n'a pas mis en évidence de différences sensibles entre les larves, toutes les zoés I sont fortement attirées par la lumière. Par contre le deuxième jour de l'éclosion, alors que les larves de *Pilumnus hirtellus* demeurent très phototropiques, celles de *Dardanus arrosor* ne l'étaient plus. Ce phénomène peut expliquer leur rareté dans le plancton (l'essentiel des prélèvements ayant été effectué de jour).

RÉFÉRENCES

1. A. Schellenberg, *Krebstiere oder Crustacea II Decapoda* Zehnfuber, *Tierwelt Dtl.* 1928, pp. 1—146.
2. C. B. Rees, Continuous plankton records, The Decapod larvae in the North Sea 1950—1951, *Bull. Mar. Ecol* 4 (1954) 69—85.
3. J. A. Allen, Crustacea: Euphausiacea and Decapoda with an illustrated key to the British species, *Scott. Mar. Biol. Assoc.*, Millport, (1967) 1—116.
4. P. O'Ceidigh, A list of Irish Marine Decapod Crustacea, *Natl. Mus. of Ireland*, Dublin, 1963, pp. 1—24.
5. Plymouth Marine Fauna, Southwoods (Exeter), LTD, 1957, pp. 152—261.
6. R. Bourdon, Décapodes, Stomatopodes, Inventaire de la faune marine de Roscoff, *Stn. Biol. Roscoff*, (1965) pp. 1—45.
7. A. Thiriôt, (1965) cf. Bodo *et al.*, (1965), 98.
8. R. Zariquiey-Alvarez, Crustaceos Decapodos Ibericos, *Invest. pesq.* 32 (1968) 1—510.
9. A. Thiriôt, Cycle et distribution de Crustacés planctoniques de la région de Banyuls-sur-Mer (Golfe du Lion). Etude spéciale des Cladocères, *Thèse Doc. Fac. Sci. Univ. Paris*, 1970, 308 pp. ronéo.
10. L. Bourdillon-Casanova, Le méroplancton du Golfe de Marseille: les larves de Crustacés Décapodes, *Rec. Trav. Stn. Mar. Endoume*, 30 (1960) 7—286.
11. E. L. Bouvier, Décapodes marcheurs, *Faune de France*, P. Lechevalier et fils (eds.), 1940, pp. 1—404.
12. R. Riedl, *Fauna und Flora der Adria*, P. Parey, Hamburg und Berlin, 1970, pp. 1—702.

A. THIRIOT

13. D. de Gaillande et J. P. Lagardère, Description de *Callianassa lobata* nov. sp., *Rec. Trav. Stn. Mar. Endoume*, **56** (1966) 259—265.
14. M. de Saint Laurent, Un Thalassinide nouveau du Golfe de Gascogne *Calastacus laevis* sp. nov. Remarques sur le genre *Calastacus* Faxon, *Bull. Mus. Hist. Nat., Paris*, **35** (1972) 347—356.
15. M. de Saint Laurent, Révision des genres *Catapaguroides* et *Cestopagurus* et description de quatre genres nouveaux I *Catapaguroides* A. Milne Edwards et *Decaphyllus* nov. gen., *Bull. Mus. Hist. Nat., Paris*, **39** (1967) 923—954 et 1100—1119.
16. M. de Saint Laurent, Révision des genres *Catapaguroides* et *Cestopagurus* et description de quatre genres nouveaux II *Cestopagurus* Bouvier, *Ibid*, **40** (1968) 539—552.
17. R. Gurney, Bibliography of the Larvae of Decapod Crustacea, *Ray Soc. Publs.* (1939) 1—123.
18. R. Gurney, Larvae of Decapod Crustacea, *Ibid* (1942) 1—306.
19. C. Kurian, Larvae of Decapod Crustacea from the Adriatic Sea, *Acta Adriat.* **6** (1956) 3—108.
20. G. O. Sars, Om Hummerens postembryonale udvikling, *Forh. Vidensk Selsk. Krist.*, 1875. pp. 1—27.
21. O. Jorgensen, The early stages of *Nephrops norvegicus* from the Northumberland plankton together with a note on the post larval development of *Homarus vulgaris*, *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* **13** (1925) 870—876.
22. F. Bernard, Decapoda Eryonidae (*Eryoneicus* et *Willemoesia*), *Dana-Rep. Carlsberg Found.* **37** (1953) 1—93.
23. E. L. Bouvier, Recherches sur le développement post-embryonnaire de la Langouste commune (*Palinurus vulgaris*), *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* **10** (1914) 179—193.
24. R. Santucci, Contributo allo studio dello sviluppo post embrionali degli Scyllaridea del Mediterraneo I *Palinurus vulgaris*, *Atti Accad. naz. Lincei R. C.* **6** (1925) 333—338.
25. B. I. Lazarus, The occurrence of phyllosomata off the Cape with particular reference to *Jasus lalandii*, *Invest. Rep. Div. Sea Fish. S. Afr.* **63** (1967) 1—38.
26. I. Gordon, On the puerulus stage of some spiny lobster (Palinuridae), *Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.) Zool.* **2**, **2** (1953) 17—42.
27. J. D. F. Gilchrist, A free swimming nauploid stage in *Palinurus*, *J. Linn. Soc.* **32** (1913) 225—231.
28. S. Deshmukh, On the first phyllosomae of the Bombay spiny lobsters (*Panulirus*) with a note on the unidentified first *Panulirus* phyllosomae from India, *Crustaceana Suppl. (Leiden)* **2** (1968) 47—58.
29. E. J. Batham, The first three larval stages and feeding behaviour of Phyllosoma of the New Zealand Palinurid Crayfish *Jasus edwardsii*, *Trans. R. Soc. N. Z.* **9** (1967) 53—64.
30. R. Santucci, Contributo allo studio dello sviluppo post embrionali delli Scyllaridea del Mediterraneo II *Scyllarus arctus* III *Scyllarides latus*, *Memorie R. Com. Talassogr. Ital.* **121** (1925) 1—16.
31. K. Stephensen, Decapoda Macrura excluded Sergestides (Penaeidae, Pausiphaeidae, Hoplophoridae, Nematocarcinidae, Scyllaridae, Eryonidae, Nephropsidae) *Rep. Dan. Oceanogr. Exped. Mediterr.* **2** (1923) 1—85.
32. C. S. Bate, Report on the Crustacea Macrura dredged by the H. M. S. Challenger during the years 1873—1876, *Rep. Sci. Results Voyage HMS Challenger*, **24** (1888) 1—926.
33. R. Gurney, Larvae of Decapod Crustacea part III Phyllosoma, *Discovery Rep.* **12** (1936) 400—440.
34. G. E. Webb, The larvae of the Decapoda Macrura and Anomura of Plymouth, *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* **12** (1921) 385—427.
35. H. O. Bull, The newly-hatched larva of *Calocaris macandreae* Bell. *Rep. Dove Mar. Lab.* **3** (1933) 48—50.
36. E. Caroli, Sviluppo larvale e primo stadio postlarvale della *Jaxea nocturna*, *Pubbl. Stn. Zool. Napoli*, **5** (1924) 153—197.
37. R. G. Wear and J. C. Yaldwyn, Studies on Thalassinid Crustacea with a description of a new *Jaxea* from New Zealand and an account of its larval development, *Zool. Publ. Victoria Univ. Wellington*, **41** (1966) 1—27.

LARVES DE DECAPODES MACRURA ET ANOMURA

38. M. T. Thomson, A rare Thalassinid and its larva, *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.* **31** (1903) 1—21.
39. R. Gurney and M. V. Lebour, The Larvae of Decapod genus *Naushonia*, *Ann. Mag. Nat. Hist.* **11** (1939) 609—614.
40. E. G. Webb, The development of the species of *Upogebia* from Plymouth sand, *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* **12** (1919) 83—135.
41. G. Cano, Sviluppo postembrionale della *Gebia*, *Axius*, *Callianassa* e *Calliaxis*, *Boll. Soc. Nat. Napoli*, **1** (1891) 5—30.
42. P. Heegaard, Decapod larvae from the gulf of Napoli hatched in captivity, *Vidensk. Medd. Dan. Naturhist Foren.* **125** (1963) 449—493.
43. E. Caroli, Una nuova *Callianassa* (*Callianassa acanthura* n. sp.) del golfo di Napoli, con alcune considerazioni sulle forme giovanili del genera, *Pubbl. Stn. Zool. Napoli*, **20** (1946) 66—74.
44. J. Lutze, Ueber Systematik, Entwicklung und Oekologie von *Callianassa*, *Helgol. wiss. Meeresunters* **1** (1938) 162—199.
45. J. D. MacDonald, R. B. Pike, and D. I. Williamson, Larvae of the British species of *Diogenes*, *Pagurus*, *Anapagurus*, *Lithodes*, *Proc. Zool. Soc., Lond.*, (1957) 209—267.
46. R. B. Pike and D. I. Williamson, Larvae of Decapod Crustacea of the families Diogenidae and Paguridae from the bay of Naples, *Pubbl. Stn. Zool. Napoli* **31** (1960) 493—552.
47. R. Issel, Ricerche intorno alla biologia ed alla morfologia dei Crostacei Decapodi I Studi sui Paguridi, *Archo. Zool. Ital.* (1910) 335—397.
48. J. Hart, Larval and adult stages of British Columbia Anomura, *Can. J. Res.* **15** (1937) 179—220.
49. A. L. Rice and A. J. Provenzano, The zoeal stages and the glaucothoe of *Paguristes sericeus*, *Crustaceana Suppl. (Leiden)* **8** (1965) 239—254.
50. M. Dechancé, Développement direct chez un Paguride, *Paguristes abbreviatus* Dechancé et remarques sur le développement des *Paguristes*, *Bull. Mus. Hist. Nat., Paris*, **35** (1963) 488—495.
51. J. Carayon, Sur le stade Glaucothoe du Pagure *Clibanarius misanthropus* et sur l'établissement de la dissymétrie chez les Pagures comparaison avec *Glaucothoe grimaldi*, *C. R. hebd. Séances Acad. Sci. Paris*, **214** (1942) 387—389.
52. M. Dechancé, Caractérisation de la glaucothoe, et des premiers stades pagures chez *Clibanarius misanthropus*, *Ibid* **246** (1958) 839—842.
53. A. Le Roux, Contribution à l'étude du développement larvaire de *Clibanarius erythropus*, *Cah. Biol. Mar.* **7** (1966) 225—230.
54. M. Dechancé, Nombre et caractères des stades larvaires dans le genre *Dardanus*, *C. R. hebd. Séances Acad. Sci., Paris*, **253** (1961) 529—531.
55. C. G. Bookhout, Larval development of the hermit crab *Pagurus alatus* reared in the laboratory, *Crustaceana Suppl. (Leiden)* **22** (1972) 215—238.
56. T. J. Samuelsen, Larvae of *Pagurus variabilis* reared in the laboratory, *Sarsia*, **48** (1972) 1—11.
57. B. Godstein and C. G. Bookhout, The larval development of *Pagurus prideauxi* under laboratory conditions, *Crustaceana Suppl. (Leiden)* **23** (1972) 263—281.
58. A. J. Provenzano and A. L. Rice, The larval stages of *Pagurus marshi* reared in the laboratory, *Crustaceana Suppl. (Leiden)* **7** (1964) 217—235.
59. M. H. Roberts, Larval development of *Pagurus longicarpus* reared in the laboratory I description of larval instars, *Biol. Bull. (Woods Hole)* **139** (1970) 188—202.
60. F. E. MacMillan, The larvae of *Pagurus samuelis* reared in the laboratory, *Bull. South Calif. Acad. Sci.* **70** (1971) 58—68.
61. J. G. Greenwood, Some larval stages of *Pagurus novaezelandiae*, *N. Z. J. Sci.* **9** (1966) 545—558.
62. C. Sankarankutty, Larvae of an unrecorded Pagurid from western Norway, *Sarsia*, **31** (1968) 57—62.
63. R. B. Pike and D. I. Williamson, Crustacea Decapoda larvae XI Paguridea, Coenobitidea, Dromiidea and Homolidea, *Fich. Ident. Zooplancton*, **81** (1960) 1—10.

A. THIRIOT

64. M. de Saint Laurent Dehancé, Développement et position systématique du genre *Parapagurus* I Description des stades larvaires, *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 64 (1964) 1—26.
65. D. I. Williamson and K. G. von Levetzow, Larvae of *Parapagurus diogenes* and some related species, *Crustaceana Suppl. (Leiden)* 12 (1967) 179—192.
66. M. Dehancé et J. Forest, Les glaucothoes de *Catapaguroides timidus* et de *Clibanarius erythropus*. Remarques sur le stade post-larvaire des Pagurides, *Bull. Soc. Zool. Fr.* 83 (1958) 274—293.
67. M. Dehancé, Sur la morphologie externe des larves de Pagurides I *Catapaguroides timidus*, *Crustaceana Suppl. (Leiden)* 2 (1961) 53—67.
68. M. Dehancé, Description des stades larvaires et de la glaucothoe de *Spiropagurus elegans*, *Bull. Mus. Hist. Nat., Paris*, 34 (1962) 371—386.
69. R. Seridji, Note préliminaire sur la répartition des larves de Crustacés Décapodes en Baie d'Alger, *Pelagos (Bull. Inst. océanogr. Alger)* 10 (1968) 91—107.
70. E. L. Bouvier, Observations complémentaires sur les Crustacés Décapodes provenant des campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco, *Rés. Camp. Sci. Monaco*, 62 (1922) 1—106.
71. E. L. Bouvier, Sur le développement embryonnaire des Galatheides du genre *Diptychus*, *C. R. hebdom. Séances Acad. Sci., Paris*, (1892) 114—767.
72. T. J. Samuelsen, Larvae of *Munidopsis tridentata* reared in the laboratory, *Sarsia*, 48 (1972) 91—98.
73. G. O. Sars, Bidrag til kundskaben and Decapodenes forvandlinger, *Arch. Math. Naturv.* 13 (1889) 133—201.
74. L. Fage et T. Monod, La faune marine du Jameo de agua, lac souterrain de l'île de Lanzarote, *Arch. Zool. exp. gén.* 78 (1936) 97—113.
75. M. V. Lebour, The larvae of the Plymouth Galatheidae I *Munida banffica*, *Galathea strigosa* and *Galathea dispersa*, *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* 17 (1930) 175—187.
76. M. V. Lebour, The larvae of the Plymouth Galatheidae II *Galathea squamifera* and *Galathea intermedia*. *Ibid*, 17 (1931) 385—390.
77. H. O. Bull, Notes on the British species of the genus *Galathea*, *Rep. Dove Mar. Lab.* 3 (1973) 38—52.
78. C. M. Boyd, The larval stages of *Pleuroncodes planipes*, *Biol. Bull. (Woods Hole)* 118 (1960) 17—30.
79. M. V. Lebour, The larvae of the genus *Porcellana* (Decapoda) and related forms, *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* 25 (1943) 721—737.
80. R. L. Williams, The Pre Zoea stage of *Porcellana platycheles*. Preliminary anatomical and histological notes, *J. R. Microsc. Soc.* (1944) 1—15.
81. A. Le Roux, Contribution à l'étude du développement larvaire de *Porcellana platycheles*, *C. R. hebdom. Séances Acad. Sci., Paris*, 253 (1961) 2146—2148.
82. A. Le Roux, Le développement larvaire de *Porcellana longicornis*, *Cah. Biol. Mar.* 7 (1966) 69—78.
83. L. Bourdillon-Casanova, Note sur la présence de *Porcellana bluteli* dans le Golfe de Marseille et sur le développement larvaire de cette espèce, *Rapp. P. V. Réunion. Commn. Int. Explor. Scient. Mer Méditerran.* 13 (1957) 225—232.
84. R. H. Gore, The complete larval development of *Porcellana sigsbeiana* under laboratory conditions, *Mar. Biol.* 11 (1971) 344—355.
85. R. G. Wear, Larvae of *Petrocheles spinosus* (Crustacea Decapoda Anomura) with key to New Zealand Porcellanid larvae, *Trans R. Soc. N. Z.* 5 (1965) 147—168.
86. F. E. MacMillan, The larval development of northern California Porcellanidae I *Pachycheles pubescens* in comparison to *Pachycheles rudis*, *Biol. Bull. (Woods Hole)* 142 (1972) 57—70.
87. S. L. Gonor and J. J. Gonor, Descriptions of the larvae of four north Pacific Porcellanidae, *Fish. Bull. Mass.* 71 (1973) 189—223.
88. M. D. Knight, The larval development of *Lepipoda myops* (Albuneidae) reared in the laboratory and the zoeal stages of another species of the genus from California and the Pacific coast of Baja California, Mexico, *Crustaceana Suppl. (Leiden)* 19 (1970) 125—156.
89. M. D. Knight, The larval development of the sand crab *Emerita rathbunae*, *Pac. Sci.* 21 (1967) 58—76.

LARVES DE DECAPODES MACRURA ET ANOMURA

90. E. Caustier, Sur le développement embryonnaire d'un Dromiacé du genre *Dicranodromia*, *C. R. hebd. Séances Acad. Sci. Paris* (1895) 573—575.
91. R. B. Pike and D. I. Williamson, Larvae of Decapod Crustacea of the Families Dromiidae and Homolidae from the Bay of Naples, *Pubbl. Stn. Zool. Napoli*, 31 (1960) 553—563.
92. A. L. Rice, R. W. Ingle, and E. Allen, The larval development of the sponge crab *Dromia personata* reared in the laboratory, *Vie Milieu*, 21 (1970) 223—240.
93. H. Aikawa, Further notes on Brachyuran larvae, *Rec. Oceanogr. Works Jpn.* 9 (1937) 87—162.
94. D. I. Williamson, Some larval stages of three Australian crabs belonging to the families Homolidae and Raninidae and observations on the affinities of these families (Crustacea — Decapoda), *Aust. J. Mar. Freshwater Res.* 16 (1965) 369—398.
95. A. L. Rice, The metamorphosis of a species of *Homola*, *Bull. Mar. Sci. Gulf Caribb.* 14 (1964) 221—238.
96. A. L. Rice and K. G. von Levetzow, Larvae of *Homola* from South Africa, *J. Nat. Hist.* 1 (1967) 435—453.
97. A. L. Rice and A. J. Provenzano, The larval stages of *Homola barbata* reared in the laboratory, *Bull. Mar. Sci. Gulf Caribb.* 20 (1970) 446—471.
98. F. Bodo, C. Razouls et A. Thirirot, Etude dynamique et variations saisonnières du plancton de la région de Roscoff II, *Cah. Biol. Mar.* 6 (1965) 219—254.
99. S. Razouls et A. Thirirot, Le Macroplancton de la région de Banyuls-sur-Mer (Golfe du Lion), *Vie Milieu*, 19 (1968) 133—184.
100. A. Thirirot, Variations saisonnières des Crustacés planctoniques de la région de Roscoff (excepté les Copépodes), *Fac. Sc. Paris, Thèse 3ème cycle Océanogr. Biol.* 1964, 74 pp. ronéo.
101. A. Thirirot, Etude du plancton de la région de Banyuls-sur-Mer. Composition et variation des populations de Crustacés (à l'exception des Copépodes) mai 1965 — août 1966, *Rapp. P. V. Réun. Commn. Int. Explor. Scient. Mer Méditerr.* 19 (1968) 455—457.
102. R. Bourdon, Ponte et migration chez *Galathea squamifera*, *Bull. Soc. Lorraine Sci.* 2 (1962) 3—11.
103. R. R. Makarov, Dissémination et répartition des larves de Crustacés Décapodes dans le plancton sur le plateau continental du Kamtchatka occidental (en Russe), *Okeanologiya*, 9 (1969) 306—317.
104. R. Gurney, The protozoal stage in Decapod development, *Ann. Mag. Nat. Hist.* 18 (1926) 19—27.

IZVOD

Ličinke evropskih dekapodnih rakova *Macrura* i *Anomura*; morfološke karakteristike i ekološka opažanja

A. Thirirot

Prema navodu autora, oko stotinu predstavnika dekapodnih rakova *Reptantia Macrura* i *Anomura* dolaze rasprostranjeni na zapadno evropskim obalama. Od toga je samo kod četrdesetak vrsta točno opisan život ličinki. Ipak raznovrsne porodice posjeduju malo sličnih karakteristika naročito srodnih definicija raznih ličinačkih stadija, i one predstavljaju prijelaz između *Natantia* i *Brachyura*. Najvažnije filogenetske karakteristike kod ličinki su navedene u radu.

U istraživanja su uključena i biološka i ekološka promatranja vršena u Roscoffu i Banyuls-sur-Meru. Kao zaključak, autor ističe da je planktonski život ličinki istraživanih dekapodnih rakova slabije istaknut nego kod *Natantia* i *Brachyura*.