

# CONTRIBUCIÓ AL CONEIXEMENT DE LA FAUNA INTERSTICIAL LITORAL. PRESENCIA DE MISTACOCÀRIDES (*CRUSTACEA*) A L'ILLA DE MALLORCA

Joan Ll. Pretus\*

Rebut: desembre de 1989

## SUMMARY

**Contribution to the knowledge of the interstitial littoral fauna. Presence of Mystacocarida (Crustacea) in Majorca Island (Spain)**

A sampling period during 1986-88 in sandy beaches of the Balearic Islands coasts and part of the neighbouring continental (NE Spain) coast has revealed the continuity of distribution for some littoral interstitial species of the Western Mediterranean. The mystacocarid *Derocheilocaris remanei* Del. et Chap. is recorded for the first time in the islands, with a single population in a rather coarse calcareous sand beach in the southeast of Majorca.

## RESUM

Del resultat d'un mostreig destinat a conèixer el poblament de la fauna intersticial litoral per les costes de les Balears i part de la costa continental més propera, s'ha constatat l'extensió a les Illes dels elements faunístics propis de les aigües intersticials de la Mediterrània occidental. El mistacocàrid *Derocheilocaris remanei* Del. et Chap. s'ha trobat a l'illa de Mallorca, en una platja calcària de gra més aviat gruixut emplaçada al sud-est de l'illa.

KEY WORDS: Mystacocarida, Stygofauna, Majorca, Balearic Islands.

MOTS CLAU: *Mystacocarida*, estigofauna, Mallorca, illes Balears.

\* Departament d'Ecologia. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona.  
Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona

## INTRODUCCIÓ

Els *Mystacocarida* (PENNAK & ZINN, 1943) foren descrits com un nou ordre de crustacis procedent de la fauna intersticial de les platges de Massachusetts i Connecticut, essent una de les troballes més inesperades que estimulà l'aprofundiment en l'estudi dels medis freàtics anomenats «en petit». La seva sobrada originalitat morfològica no fou inicialment prova d'independència sistemàtica acceptada per tots els zoòlegs, i mentre que uns creien que podrien considerar-se una nova subclasse (DRACH, in PENNAK, 1951), ARMSTRONG (1949) els considerà una divisió dels copèpodes. Avui dia, i tenint en compte les característiques dels nous grups ancestrals de crustacis que s'han anat descobrint, la seva individualitat sistemàtica és fora de dubte.

A la regió mediterrània, on ja S. Karaman i Chappuis havien indagat la fauna freàtica de les aigües dolces, la recerca de mistacocàrides no es féu esperar, essent iniciada el 1951 per Angelier i Delamare-Deboutteville, que van desenvolupar paral·lelament un ampli programa de recerca intersticial litoral. Remane, d'altra banda, trobà els primers mistacocàrides a Sète aquest mateix any, seguit de CHAPPUIS, REMANE & DELAMARE-DEBOUTTEVILLE (1951), que els troben a Canet-Plage. DELAMARE-DEBOUTTEVILLE & CHAPPUIS, (1951) descriuen *Derocheilocaris remanei*. La primera constatació sorprenent va ser la gran similitud morfològica que la nova espècie tenia amb la forma americana, atès que els caràcters diferencials eren poc significatius, alguns dels quals, basats en les prolongacions sensorials de la placa rostral, encara van resultar erronis (HESSLER & SANDERS, 1966). Els anys cinquanta van conèixer un creixement ràpid quant a distribució dels mistacocàrides dins i fora de la Mediterrània. Sota el gènere *Derocheilocaris* es va descriure una nova espècie a les costes de Xile (DAHL, 1952), mentre que noves poblacions arreu de la costa atlàntica, des de Gascunya fins a Sud-àfrica i part de la porció índica sud-africana, eren tractades com formes tipus o variants subspecífiques de *D. remanei* (NOODT, 1954). La costa catalana és en aquesta època explorada per DELAMARE-DEBOUTTEVILLE (1954), que cita *D. remanei* a Sitges, al mateix temps que DELAMARE-DEBOUTTEVILLE & CHAPPUIS (1954) descriuen acuradament la forma tipus rossellonesa.

Les tasques desenvolupades sobre freatobiologia litoral mediterrània van ser sintetitzades en una obra extensa (DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, 1960), on l'espai dedicat als mistacocàrides ocupa més del 10 % del text. Tanmateix, si els preferèndums ambientals semblaven quedar ben tipificats, els aspectes morfològics i biogeogràfics van romandre totalment confusos. El problema va ser reconsiderat de nou després dels seixanta, època on prevalen estudis de tipus autoecològic. Però HESSLER & SANDERS (1966) fan una revisió important de *D. typicus*; en comparar-lo amb *D. remanei*, resten atordits davant la constància morfològica i l'escassa diferenciació de les dues espècies que, d'altra banda, difereixen notablement pel nombre d'estadis larvaris, l'estadi de la larva en eclosionar, i la morfologia de cada estadi. Els autors manifesten: «Thus, the total difference between the adults of these two species is the position or presence of four setae and the shape of one process». Les característiques biològiques de les larves i adults, totalment lligats als intersticis, com a membres de la infauna, fan pensar en un reduït o absent flux gènic entre poblacions, així que els autors expressen de nou la sorpresa d'aquesta confirmada i accentuada similitud a ambdós costats de l'Atlàntic, atès que els individus d'aquesta espècie «are helpless when accidentally suspended in the water column».

El conservadorisme morfològic no ha impedit descriure espècies, bé que escassament diferenciades, dins del gènere *Derocheilocaris*. Pel que fa al grup del Vell Món, a Israel MASRY & POR (1970) descriuen una nova espècie i una subespècie. HESSLER (1972), sobre material atlanto-africà, descriu dues espècies. MACLACHLAN & GRINDLEY (1974) descriuen una nova espècie sud-africana, i el 1979 McLachlan fa passar a sinònim principal d'aquesta la variant *D. r. katesae* de Noodt, establint la conespecificitat d'ambdós tàxons.

En contraposició a tot això, els mistacocàrides sud-americans s'individualitzen de la resta per disposar d'un *status* morfològic i de variació interspecífica millor diferenciat. RENAUD-MORNANT (1976) considera les formes neotropicals formant un gènere a part, *Ctenocheilocaris*, que engloba l'espècie descrita per DAHL (1952), autor que ja preveia en el seu temps un diagnòstic superior per a la seva espècie. Les 4 espècies neotropicals (RENAUD-MORNANT, 1979) són clarament di-

ferenciabls, i algunes mostren una distribució sublitoral que pot posar-nos a la pista d'una bona interpretació històrica del grup. De fet, ZINN, (1986) relata l'existència d'unes mostres de 1978 i 1982 de meiobentos intersticial marí provinents de 20-30 metres de profunditat, al sud-est dels Estats Units, d'on s'han extret mistacocàrides inominats. Això fa pensar que potser el veritable espai de diferenciació dels mistacocàrides encara no s'ha pogut identificar, així que difícilment podem pretendre extreure conclusions sòlides de la distribució de les espècies supralitorals avui conegudes. Encara que sí que sembla possible que les glaciacions hagin retallat la distribució, limitant als pobladors paleàrtics la seva expansió cap al nord, tant per *D. remanei* com per *D. typicus* (HESSLER & SANDERS, 1966) i, també, que la deriva continental hagi tingut un paper modelador (FRIAUF & BENNETT, 1974).

## ÀREA D'ESTUDI I METODOLOGIA

La costa de les illes Balears comprèn un nombre important de platges, moltes d'elles ubicades i encaixonades dins cales de parets espadades, o retallades en una costa irregular, i són normalment d'escassa longitud. Durant diverses campanyes fetes entre 1986 i 1988, amb prop d'un centenar de mostres referides a fauna supralitoral intersticial, diferents grups zoològics propis dels medis litorals van ser trobats, testimoniant la continuïtat de la fauna mediterrània supralitoral a aquestes illes. Es tracta de la presència a Menorca de malacostracis com els *Microcerberidae*, amb *Microcerberus arenicola*, dels *Microparasellidae*, amb *Microcharon marinus*, o dels *Bogidiellidae*, amb *Bogidella* sp., entre els grups de crustacis més representatius de la infauna d'aquest medi (*Küstengrundwasser*). D'altra banda, tan sols una estació ens ha permès testificar l'existència de la subclasse dels *Mystacocarida* a les Balears. Es tracta de la platja des Dolç, a la Colònia de Sant Jordi (Campos), al sud-est de l'illa de Mallorca (Fig. 1). El material va ser recol·lectat el 29/05/87, per mitjà de la tècnica de sondeig de Karaman-Chappuis. Les aigües resultaren de salinitat marina, amb una conductivitat a 20 °C de 65,9 mScm<sup>-1</sup>, un pH de 7,24 i una reserva alcalina de 4,45 meql<sup>-1</sup>. Una nova prospecció a diferents punts de la platja el 29/03/89

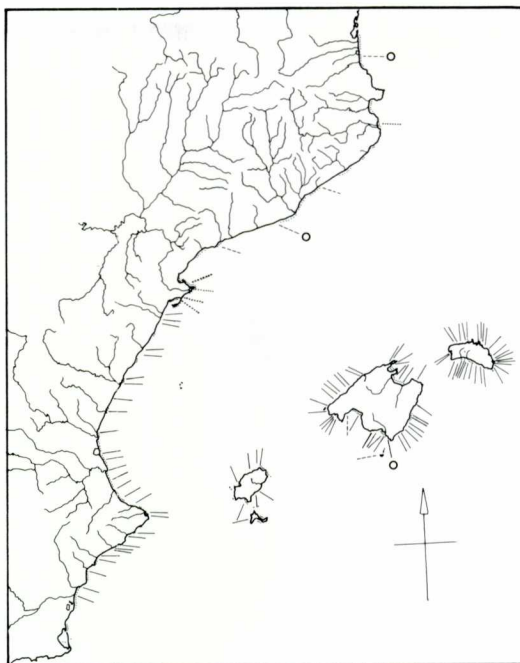


FIG. 1 Localitats on s'han extret mostres de fauna intersticial litoral. S'assenyalen les estacions prospectades per DELAMARE-DEBOUTTEVILLE (1954) (línies discontinües), SABATER, (1985) (línies de punts) i pròpies (línies contínues). Amb un cercle s'indiquen les estacions amb mistacocàrides: platja de Canet (Rosselló), Sitges (Barcelona) i des Dolç (Mallorca). Localities where litoral infauna samples were obtained. The sites are shown of the samplings by: DELAMARE-DEBOUTTEVILLE (1954) (interrupted lines), SABATER, (1985) (points lines) and our own (continuous lines). Open dots, localities where mystacocarida were found: Canet-Plage (Roussillon), Sitges Beach (Barcelona) and Dolç Beach (Majorca).

va donar resultats negatius quant a la fauna.

Complementàriament a les Balears, les costes peninsulars van ser prospectades el febrer de 1988, en el tram comprès entre el delta de l'Ebre i el riu Segura (Fig. 1), però sense trobar els elements faunístics aquí referits.

## CARÀCTERS MORFOLÒGICS

L'estudi morfològic d'alguns exemplars sota microscopi òptic, després d'haver-los digerit amb àcid làctic i tenyit amb negre de clorazol, mostra que es tracta de *Derocheilocaris remanei* (Fig. 2). La població mallorquina s'ha pogut comparar amb diversos

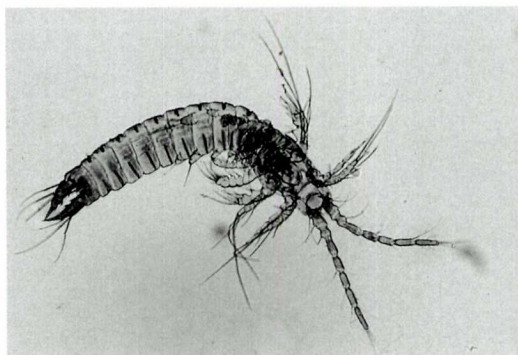


FIG. 2 *Derocheilocaris remanei* Del. & Chap. 500×.  
*Derocheilocaris remanei* Del. & Chap. 500×.

exemplars provinents de la costa rossellonesa, on viuen les poblacions tipus.

La mida dels exemplars més grans és d'uns 560 µm. La regió cefàlica consta d'una càpsula cefàlica rectangular, portadora dels apèndixs antenals, mandibulars i maxil·lars, a més del labre, engrandit característicament. La càpsula cefàlica és precedida anteriorment per la placa rostral, que correspon al segment antenular, i seguida posteriorment pel segment portador del maxil·lípede, el qual resta lliure i conforma el que alguns autors anomenen el postcefalosoma, encara que aquí el considerem com a primer segment del tòrax. Així, els segments toràcics són 5, els darrers 4 amb apèndixs unisegmentats. L'abdomen consta de 6 segments, i el darrer és portador d'una potent furca.

La placa rostral, en posició dorsal, té forma quadrangular (Fig. 3a); és retallada en quatre lòbuls, dos de frontals i dos de laterals. En els frontals, els marges laterals interns delimiten una escotadura medial poc eixamplada, subparalela. Tots quatre porten als marges anteriors dues petites expansions agudes de tipus sensorial.

Les primeres antenes (Fig. 3c) consten de 8 artells, els dos primers amb una marca espiniforme sobre el cos de l'artell i una seda externa. La base del segon artell porta una seda ventral i als marges intern i extern un procés sensorial. Els restants segments porten sedes distals, en nombre de 6-4-5-4-5-5. Les segones antenes (Fig. 3d) consten d'un simpodí amb un lòbul intern proximal i una pinta d'espinetes distal, a més d'una seda llarga. Del simpodí parteix un exopodi de 9 artells, dels quals els 1-4-5-6 tenen una espi-

na, els 7-8 una espina allargada pennada, i el 9 tres espines també pennades, llargues i robustes, on una sobrepasa en longitud la del doble de l'endopodi sencer. En canvi, l'artell 3 porta una seda fina, diferent també als exemplars del Rosselló. L'endopodi té 5 segments, el primer amb dues espines distals internes i després tan sols el tercer en té una altra. El segment distal és allargat, notablement més prim que l'anterior, va acompanyat de dues sedes basals i disposa d'un extrem apical més o menys ganxut.

Les mandíbules (Fig. 3e) tenen el simpodí amb una gnathobase allargada i dentada a l'extrem. L'exopodi té 8 artells, el basal robust, seguit de 4 segments curts i de 3 distals més allargats. Els tres primers segments no porten setació; a partir de l'artell 4 sorgeixen sedes úniques laterals, que es van fent més llargues als artells distals, fins a l'apical, que té tres sedes desiguals. L'endopodi, de 4 segments, en porta 1-1-2-3. Les primeres maxil·les (Fig. 3f) tenen 6 cartells, els dos primers amb el marge intern amb dos endits cadascun, que tenen (5,1) i (2,3) sedes, respectivament. Els segments 3 i 4 duen 2 sedes; el segment 5 duu una seda a ambdós marges; el segment distal és més estret i curt que els anteriors, i és portador a l'igual que els exemplars tipus de l'espècie, de 8 sedes. Les segones maxil·les (Fig. 3g) tenen el primer segment amb 9 sedes; el segon artell, que es pot homologar a un basipodi, té 4 endits, els quals tenen aparentment 3-3-4-4(5) sedes des de l'endit proximal al distal. Segueixen tres artells similars armats amb una espina i una seda. Finalment un artell distal és portador de 5 sedes aplanades.

El gran desenvolupament del labre (Fig. 3b) és un tret característic d'aquesta subclasse. La seva forma subrectangular es veu alterada anteriorment per agafar forma de caputxo, mentre que a la part posterior, on es marquen unes petites estries més o menys simètriques, es torna semicircular.

Els maxil·lípedes (Fig. 3h) tenen l'estructura segmentària completa: un simpodí dividit en una regió coxal i una regió basal, on neix l'endopodi triarticulat, i un exopodi atròfic equipat de dues sedes. La regió coxal i la basal tenen endits que comptabilitzen 4 i 9 sedes, respectivament. A la part externa del simpodí es troben dues sedes. Els dos artells distals de l'endopodi són també portadors de dues sedes, situades distomarginalment al penúltim artell, i apicalment a l'artell terminal.

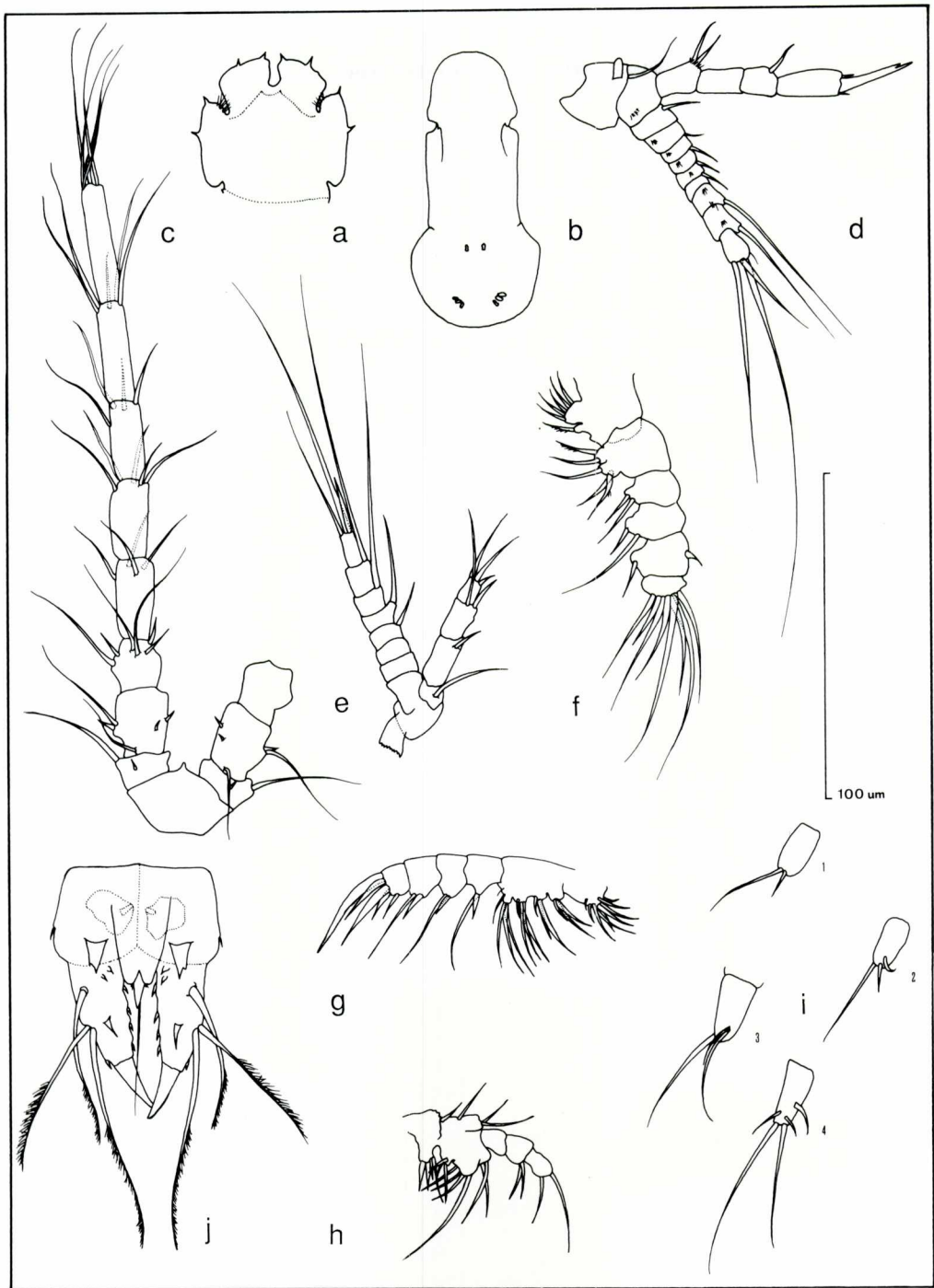


FIG. 3 *Derocheilocaris remanei* Del. & Chap., platja des Dolç (Mallorca). a, antena 1; b, antena 2; c, mandíbula; d, maxil·la 1; e, maxil·la 2; f, maxil·lipede; g, apèndix toràcics; h, sisè pleonit i branques furcals. *Derocheilocaris remanei* Del. & Chap. from Dolç Beach (Majorca). a, first antenna; b, second antenna; c, mandible; d, first maxilla; e, second maxilla; f, maxilliped; g, toracic appendages; h, last pleonite and furcal branches.

Els segments toràcics, comptant el portador dels maxil·lípedes, i els abdominals, a excepció del darrer, porten mediolateralment formacions segmentàries, una mena de ranures obliqües i dentades internament per ambdós llavis. Els 4 darrers segments toràcics duen parells d'apèndixs unisegmentats molt reduïts (Fig. 3i); de cada apèndix neixen 2 sedes al primer i 3 sedes als restants. Els mascles porten en el darrer apèndix complementàriament, al marge intern, dos ganxets subterminals corbats, de manera que flanquegen la part medial del ventre del segment. Aquest caràcter, suposadament expressió de dimorfisme sexual, va ser mostrat de forma convincent per HESSLER & SANDERS (1966) per *Derocheilocaris typicus* Pennak & Zinn.

Els 6 segments abdominals resten sense apèndix, i el darrer dona suport a la furca. La part ventral d'aquest segment mostra una regió esclerotitzada dividida simètricament. La furca (Fig. 3j) consta de dos braços furcals cònics i corbats. Cada branca porta escatetes internes que sobresurten pels marges laterals. La setació consta d'una seda dorsal anterior i de dues, medial i ventral, més posteriors, totes plumoses. Tres expansions dorsals del sisè segment abdominal coronen el conjunt furcal. La central arrenca d'un procés supraanal de tipus opercular, i duu una seda llarga central i un prolongament espinós. Les dues expansions laterals són asimètriques, amb la part interna més pronunciada.

## REQUERIMENTS DE MICROHÀBITAT

El conjunt de localitats habitades per *Derocheilocaris remanei* coincideix per un aplec de característiques constants (DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, 1960): granulometria fina, amb un màxim granulomètric de 0,2 mm, bona circulació i manca d'obturgació per argiles, composició silícica, amb cantells accentuats que faciliten la circulació hídrica. Una oxigenació adequada de l'aigua, i estabilitat de la massa d'arena enfront de l'hidrodinamisme garanteixen les possibilitats d'existència de l'espècie, atès que, d'altra banda, és euriterma i eurihalina. En un resum zoogeogràfic sobre l'espècie, COINEAU (1979) reconsidera breument els requeriments esmentats, però no anomena la necessitat d'arena silícica. En referència a la platja mallorquina on citem els mistaco-

càrides, la gran majoria de grans sorrenes són calcaris. Paral·lelament, i d'acord amb el que podria esperar-se, la granulometria de la part mostrejada de la platja des Dolç revela que no hi ha representació de llims ni arenas de diàmetre inferior a 0,1 mm. El 10 % és entre 0,1 i 0,25 mm, el 33,3 % entre 0,25 i 1 mm, i el 55,5 % entre 1 i 10 mm; els fragments majors de 10 mm de bivalves i restes d'altres organismes ocupen només l'1,1 % del total. La fracció d'arenas superior a 1 mm és, doncs, important. DELAMARE-DEBOUTTEVILLE (1960) es troba també amb arenas d'elevada fracció gruixuda, estimant, però, que no afecta el microhàbitat específic dels mistacocàrides, atès que no repercuteixen negativament sobre el volum de matriu real d'espais buits on viuen.

## DISCUSSIÓ

En el present treball es fa la segona citació de *Derocheilocaris remanei* a les costes espanyoles, després de la primera troballa a Sitges (DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, 1954). L'escassa diferenciació morfològica és confirmada de nou a la població mallorquina, tractant-se d'un fet distintiu del gènere. Aquest conservadorisme, però, és també un motiu general per a les poblacions de la fauna intersticial litoral, que compta, entre els crustacis, diferents espècies d'harpacticòids, microcerbèrids, microparasèlids i bogidièlids com a components característics d'aquest medi. El fet contrasta amb la diferenciació local més acusada de la fauna intersticial continental. Potser el procés d'especiació és més palès per una manca de dispersió entre les diferents conques hidrogràfiques. Però les possibilitats de dispersió de les formes litorals no ha de ser pas important. Per això, la distribució mundial ara coneguda dels mistacocàrides planteja difícils problemes quant a la seva gènesi. A la Mediterrània encara val la pena esperar noves dades, abans d'anticipar-se a fer esquemes evolutius i biogeogràfics magrament fonamentats. Mentrestant, el medi intersticial litoral va rebent progressivament agressions per part de l'home: aigües residuals, petroli i productes tòxics etc. (ZINN, 1986). A les nostres costes pot semblar igualment incisiu, i més repudiable, l'aparent atapeïment de l'arena com a conseqüència de la manipulació mecànica de les platges amb vehicles pesants durant el període d'agencament estival.

## AGRAÏMENTS

Al Dr. Philippe Cals, de la Universitat Pierre et Marie Curie, de París, que m'ha ofert amablement exemplars topotípics de *D. remanei*.

## BIBLIOGRAFIA

- ARMSTRONG, J.C. 1949. The systematic position of the crustacean genus *Derocheilocaris* and the status of the subclass Mystacocarida. *Amer. Mus. Novit.*, 1413: 1-6.
- CHAPPUIS, P.A., REMANE, A. & DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, C. 1951. Découverte, sur les côtes du Roussillon, d'un ordre de Crustacés nouveau pour l'Ancien Monde. *Vie Milieu*, 2 (1): 129-130.
- COINEAU, N. 1979. *Derocheilocaris remanei* Delamare et Chappuis 1951 (Crustacés, Mystacocarides). *Documents pour un atlas zoogéographique du Languedoc-Roussillon*. 4.
- DAHL, E. 1952. Mystacocarida. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-49, 7. *Lunds Univ. Arsskrift*. (n. ser.) (2) 48(6): 1-41.
- DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, C. 1954. Premières recherches sur la faune souterraine littorale en Espagne. *P. Ins. Biol. Apl.*, XVII: 119-129.
- DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, C. 1960. *Biologie des eaux souterraines littorales et continentales*. Hermann. Paris.
- DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, C. & CHAPPUIS, P.A. 1951. Présence de l'ordre des Mystacocarida Pennak et Zinn dans le sable des plages du Roussillon: *Derocheilocaris remanei* n. sp. *C. R. hebd. Séanc. Acad. Sci. Paris*, 233: 437-439.
- DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, C. & CHAPPUIS, P.A. 1954. Morphologie des mystacocarides. Recherches sur les Crustacés Souterrains. *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, 91(1): 7-24.
- FRIAUF, J. & BENNETT, L. 1974. *Derocheilocaris hessleri* a new mystacocarida (Crustacea) from the Gulf of Mexico. *Vie Milieu*, 24(3) (A): 487-496.
- HESSLER, R.R. 1972. New species of Mystacocarida from Africa. *Crustaceana*, 22: 259-273.
- HESSLER, R.R. & SANDERS, H.L. 1966. *Derocheilocaris typicus* Pennak & Zinn (Mystacocarida) revisited. *Crustaceana*, 11: 141-155.
- MASRY, D. & POR, F.D. 1970. A new species and a new sub-species of Mystacocarida (Crustacea) from the Mediterranean shores of Israel. *Israel J. Zool.*, 19: 95-103.
- McLACHLAN, A. & GRINDLEY, J.R. 1974. A new species of Mystacocarida (Crustacea) from Algoa Bay, South Africa. *Ann. S. Afr. Mus.*, 66: 169-175.
- NOODT, W. 1954. Crustacea Mystacocarida von Süd-Afrika. *Kieler Meeresforsch.*, 10(2): 243-246.
- PENNAK, R. 1951. Comparative ecology of the interstitial fauna of fresh-water and marine beaches. *Ann. Biol.*, 27(6): 217-248.
- PENNAK, R.W. & ZINN, D.J. 1943. Mystacocarida a new order of Crustacea from intertidal beaches in Massachusetts and Connecticut. *Smithson. Misc. Colins.* 103(9): 1-11.
- RENAUD-MORNANT, J. 1976. Un nouveau genre de Crustacé Mystacocaride de la zone néotropicale: *Ctenocheilocaris claudiae* n.g., n.sp. *C.R. hebd. Séanc. Acad. Sci. Paris*, 282: 863-866.
- RENAUD-MORNANT, J. 1979. Mystacocarides du Brésil. Description de deux espèces nouvelles du genre *Ctenocheilocaris* Renaud-Mornant 1976 (Crustacea). *Vie Milieu*, 28-29(3) (AB): 393-408.
- SABATER, F. 1985. Some interstitial species of the crustacean communities of the Ter and Ebre rivermouths (NE Spain). *Misc. Zool.*, 10: 113-119.
- ZINN, D.J. 1986. Mystacocarida. In: *Stygofauna Mundi* (L. Botosaneanu, ed.): 385-388. Brill. Leiden.