

# DESCRIPTION DE *PARANICOTHOE* n. gen. UN NOUVEAU REPRESENTANT DE LA FAMILLE DES NICOTHOIDAE

Par Y. CARTON

Laboratoire de Génétique évolutive, CNRS, 91, Gif-sur-Yvette, France

Le genre *Nicothoe* groupe, dans l'état actuel de nos connaissances, quatre espèces:

*Nicothoe astaci* Audouin et H. Milne-Edwards, 1826, parasite de *Homarus vulgaris*; *Nicothoe analata* Kabata, 1966, parasite de *Nephrops sinensis* (KABATA, 1966), de *Nephrops sagamiensis*, de *Nephrops boschmai* et de *Nephrops andamanicus* (KABATA, 1967); *Nicothoe brucei* Kabata, 1967, parasite de *Nephrops sagamiensis* et de *Nephrops andamanicus*; *Nicothoe simplex* Kabata, 1967, parasite de *Nephrops japonicus*. Seules les femelles de ces quatre espèces de *Nicothoe* sont décrites; la forme mâle reste à découvrir. Les femelles sont toujours fixées sur les branchies de l'hôte.

En 1967, j'ai eu la possibilité de décrire une nouvelle espèce de Copépode que j'ai nommée *Nicothoe procircularis* n.sp., à partir de deux exemplaires mâles, récoltés sur *Plesionika ensis* (Natantia, Pandalidae); cette crevette, provenant de la mer de Java (MORTENSEN Java-South Afrika Expedition, 1929), présentait dans sa cavité branchiale, une femelle ovigère de Bopyridae.<sup>1</sup>

A partir de matériel récolté par la Galathea Expedition, Monsieur BOURDON a découvert dans la cavité incubatrice d'une femelle ovigère d'*Orbione* (Bopyridae), parasite de la cavité branchiale d'*Hymenopenaeus triarthus* (Natantia), deux exemplaires d'un copépode parasite que je nomme *Paranicothoe* n. gen. *cladocera* n.sp.

Je soulignerai, après avoir donné la description de *Paranicothoe cladocera*, les nombreuses affini-

tés que présente le mâle de ce genre nouveau avec le mâle de *Nicothoe procircularis* Carton, 1967. Je serai alors amené à placer cette dernière espèce dans le genre *Paranicothoe*.

Matériel:

Deux exemplaires (un mâle et une femelle) découverts dans la cavité incubatrice d'une femelle adulte d'une nouvelle espèce d'*Orbione* (Isopode Bopyridae)<sup>2</sup>; ce Bopyrien était situé dans la cavité branchiale d'*Hymenopenaeus triarthus* Stebbing (Natantia). Les deux exemplaires disséqués, à partir desquels la description a été faite, ont été choisis comme holotypes.

Localité: Galathea, St. 202, devant Natal (25° 20' S, 35° 17' E), 590 m, 21 Fevr. 1951.

*Paranicothoe cladocera* n. gen., n. sp.

Description de la femelle:

Elle se présente sous une forme presque sphérique d'environ 2,3 mm de diamètre (Fig. 1, 1 et 2). Seul, un «capuchon céphalique» fait saillie de cette masse, qui ne présente par ailleurs aucun autre appendice. Ce capuchon est le seul indice permettant l'orientation de l'animal. Les coupes histologiques, réalisées sur cet exemplaire, prouvent l'absence totale d'une ornementation cuticulaire sur la paroi du corps; il n'a pas été possible de retrouver l'organisation interne de cette femelle qui n'avait pas été conservée dans un milieu fixateur.

Le «capuchon céphalique», en vue ventrale (Fig. 2, 5) se présente comme une voussure saillante ornée de replis chitineux et recouvrant partiellement la

1. Monsieur BOURDON (Station Biologique, Roscoff, France) qui l'étudie, estime être en présence d'une nouvelle espèce. Je tiens ici à lui exprimer toute ma reconnaissance pour m'avoir fourni les exemplaires de *Nicothoe procircularis* ainsi que les deux exemplaires du nouveau genre décrit dans ce travail.

2. M. BOURDON doit décrire cette nouvelle espèce. Ce travail doit paraître dans un des prochains volumes de "Galathea Report".

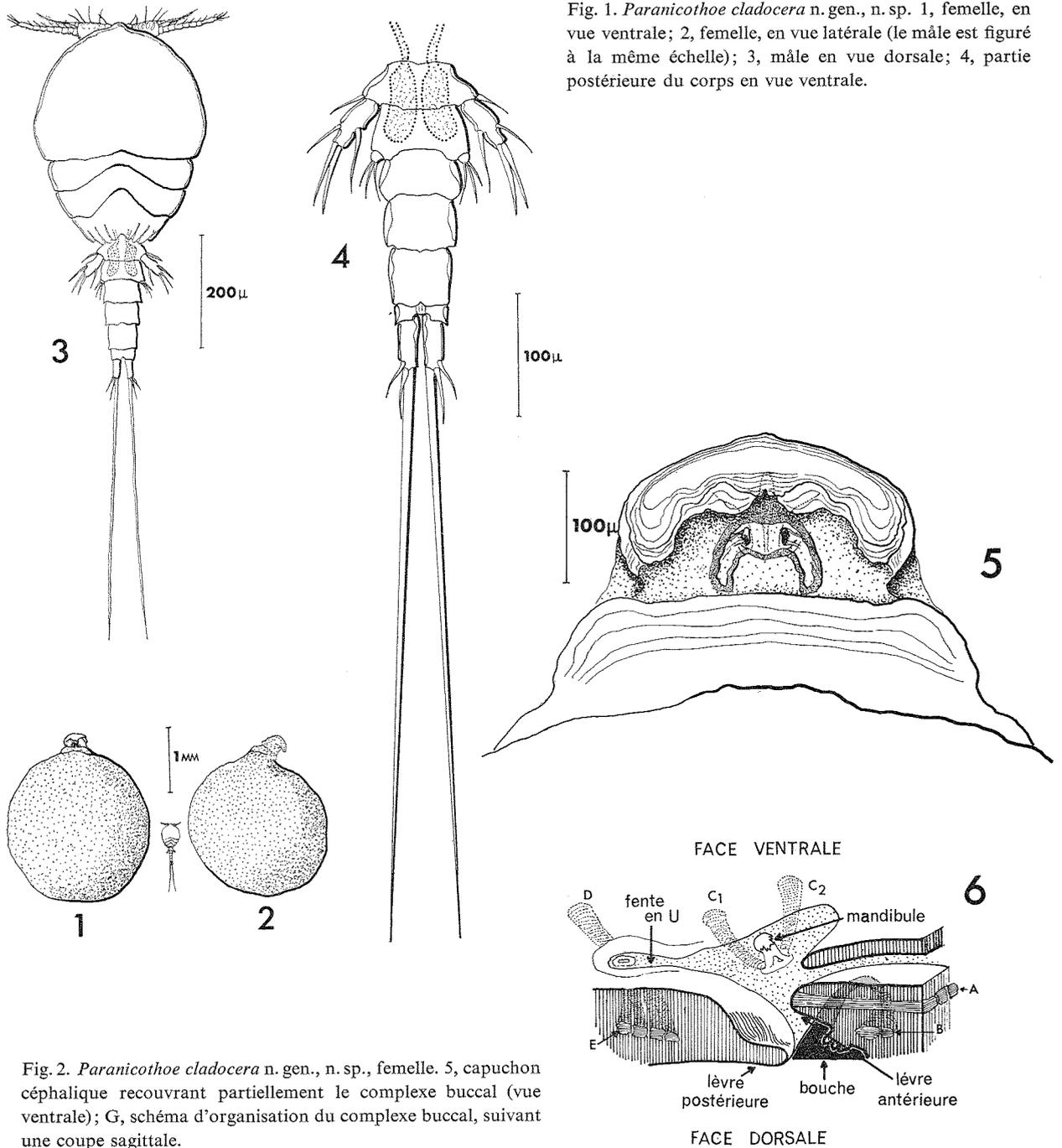


Fig. 1. *Paranicothoe cladocera* n. gen., n. sp. 1, femelle, en vue ventrale; 2, femelle, en vue latérale (le mâle est figuré à la même échelle); 3, mâle en vue dorsale; 4, partie postérieure du corps en vue ventrale.

Fig. 2. *Paranicothoe cladocera* n. gen., n. sp., femelle. 5, capuchon céphalique recouvrant partiellement le complexe buccal (vue ventrale); 6, schéma d'organisation du complexe buccal, suivant une coupe sagittale.

région antérieure du complexe buccal (Fig. 3, 7). De ce complexe buccal, il ne subsiste extérieurement, qu'une fente en forme de U renversé. Deux appendices symétriques, que je nomme «mandibules» font saillies aux angles antérieurs de cet orifice. Les «mandibules» (Fig. 3, 9) se présentent sous forme d'une lame légèrement recourbée, avec une partie distale pointue et ornée d'épaississements chitineux sur toute sa surface et son pourtour. Plus profondément, la bouche se présente en une large

fente en croissant, disposée perpendiculairement à l'axe du corps; elle est bordée (Fig. 2, 6) par une lèvre antérieure et une lèvre postérieure. La lèvre antérieure, concave, possède sur sa face interne plusieurs rangées de mamelons chitineux. La lèvre postérieure présente une profonde dépression centrale sur sa face externe.

Le complexe buccal est très fortement muscularisé (Fig. 3, 7 et 8). Les muscles A, pairs, s'attachent sur la lèvre antérieure. Les muscles B joi-

Fig. 3. *Paranicothoe cladocera* n. gen., n. sp., femelle. 7, complexe buccal, après dégagement du capuchon céphalique, en vue ventrale (les muscles A, B, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, D et E sont observés par transparence); 8, complexe buccal en vue interne, après dissection; 9, mandibule.

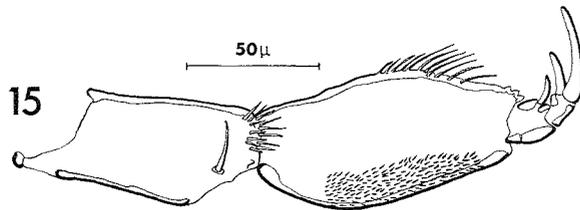
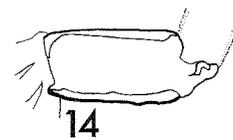
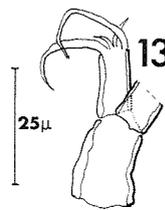
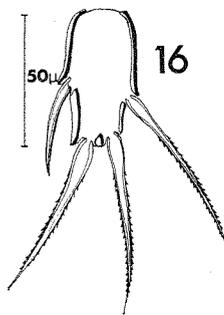
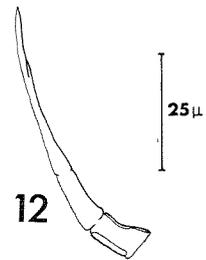
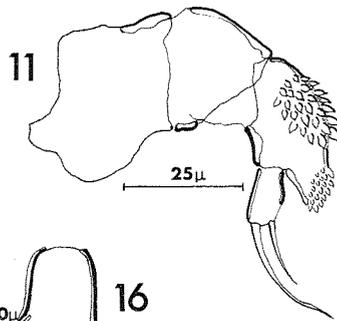
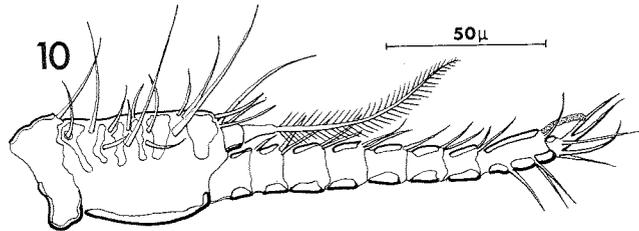
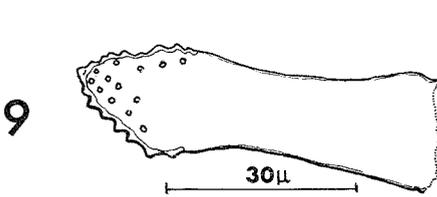
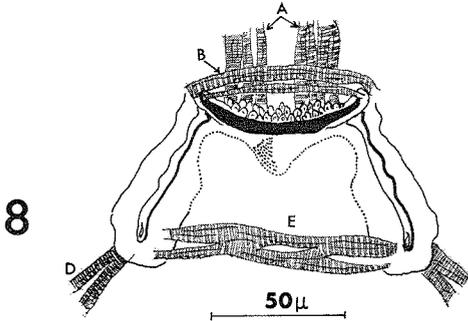
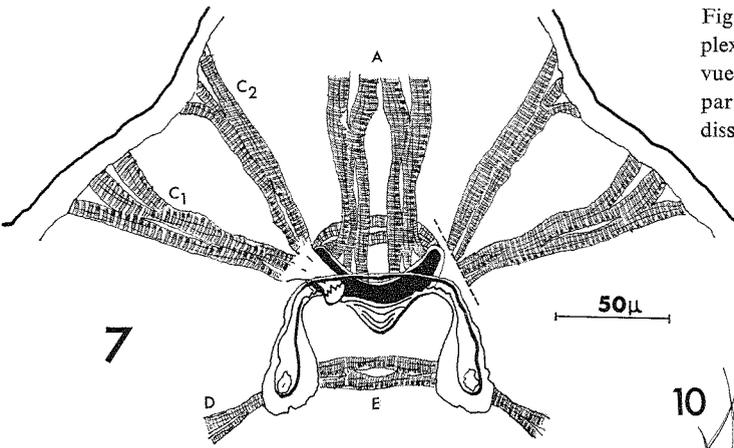


Fig. 4. *Paranicothoe cladocera* n. gen., n. sp., mâle. 10, antenne antérieure (A<sub>1</sub>); 11, antenne postérieure (A<sub>2</sub>); 12, mandibule (Md); 13, maxillule (Mx<sub>1</sub>); 14, maxille (Mx<sub>2</sub>); 15, maxillipède (Pmx); 16, patte thoracique 5 (P<sub>5</sub>).

gnent l'une à l'autre les deux commissures de la bouche. Deux muscles, C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>, relient la base de chaque mandibule à la paroi externe du complexe céphalique. A chaque extrémité des deux branches du U de la fente externe, on peut observer un nodule fortement chitinisé, en forme d'anneau, sur lequel s'insèrent deux muscles antagonistes D (une paire) et E, le muscle E reliant les deux nodules, les muscles D, symétriques, les rattachant à la paroi du corps.

#### Description du mâle:

Longueur totale (soies furcales exclues): 0,65 mm environ; subdivision antérieure du corps (bloc céphalothoracique et trois premiers segments thoraciques libres) de forme ovale (Fig. 1, 3). Deuxième segment thoracique fondamental (porteur des P<sub>1</sub>) complètement soudé au bloc céphalique. Les deux segments suivants présentent dorsalement de fortes voissures latérales. Le cinquième segment thoracique fondamental (porteur des P<sub>4</sub>) présente sur

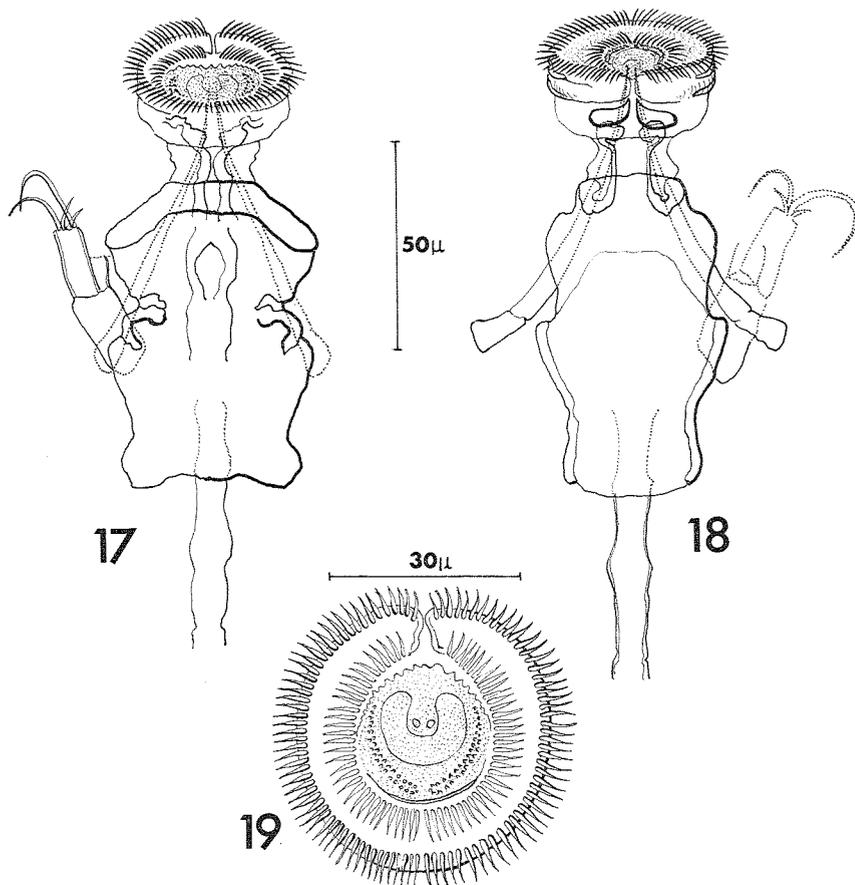


Fig. 5. *Paranicothoe cladocera* n. gen., n. sp., mâle. 17, complexe buccal (vue ventrale); 18, complexe buccal (vue dorsale); 19, ventouse, vue de face.

son bord postérieur des languettes chitineuses à disposition symétrique. Le sixième segment thoracique fondamental, plus étroit, porte latéralement les  $P_5$  (Fig. 1, 4), avec une soie à la base de chaque insertion; c'est à ce niveau que l'on observe, par transparence, deux spermathèques. La partie postérieure, très étroite, est formée de cinq segments (dernier segment thoracique, trois segments abdominaux et telson). Le telson, très court, est échancré dans sa partie médiane. Les rames caudales sont allongées et portent, à leur extrémité distale: deux soies courtes à insertion externe et une soie très longue (3/4 de la longueur du corps).

Le bloc céphalique se présente ventralement avec la même disposition que celle observée chez le mâle de *Nicothoe procircularis* (CARTON, 1967).

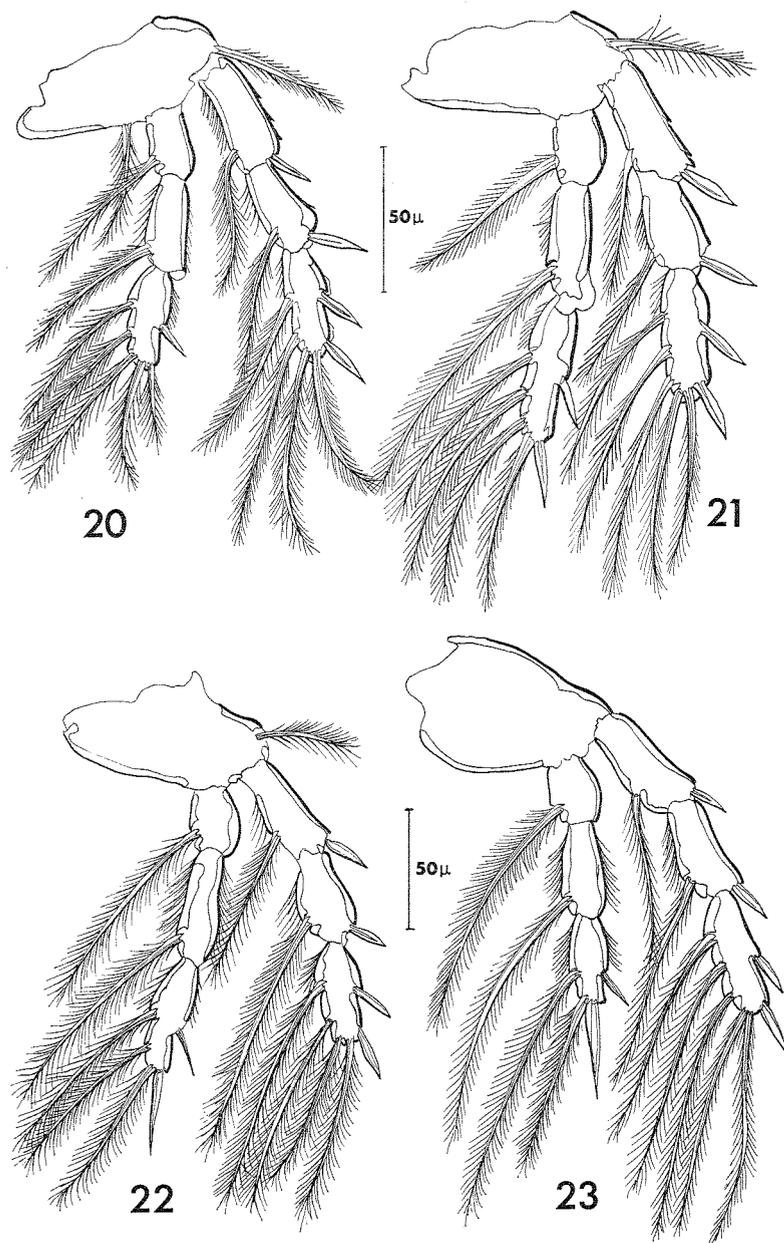
Antennes antérieures: 11-articulées (Fig. 4, 10), deuxième article très développé et portant à son angle antéro-distal un article bien individualisé sur lequel s'insère une très forte soie plumeuse. Si cette structure représente un reste d'exopodite, c'est assurément un des caractères les plus extraordinaires de ce parasite<sup>2</sup>. Les sept articles suivants sont de longueur égale; le dixième article est plus long et

porte un aesthète très court; le onzième article est très réduit. Antennes postérieures 4-articulées (Fig. 4, 11); le premier et le deuxième articles sont bien développés, mais ne portent aucune soie ni ornementation. Le troisième article présente deux zones ornées d'épines; dans la région médiane, les épines sont très épaisses et ont une forme foliacée; c'est sur l'extrémité en saillie de l'article que l'on observe des épines beaucoup plus petites. Le quatrième article, très réduit, porte deux soies de longueur inégale.

Le complexe buccal (Fig. 5, 17 et 18). L'étude approfondie de ce complexe buccal a été réalisée par LEMERCIER (1963) chez *N. astaci*. J'ai d'autre part (CARTON, 1967), donné chez *N. procircularis*, des dessins qui permettent de reconnaître les pièces structurales de ce complexe ainsi que leur terminologie. L'organisation du cône buccal de l'exemplaire étudié ici ne diffère pas de celui de *N. procircularis*. Seule, la ventouse (Fig. 5, 19) présente au

2. Le nom spécifique retenu tient à rendre compte de ce caractère très remarquable: *Cladocera*, de Κλάδοξ: branche et Κέραξ: corne.

Fig. 6. *Paranicothoe cladocera* n. gen., n. sp., mâle. Pattes thoraciques: 20, P<sub>1</sub>; 21, P<sub>2</sub>; 22, P<sub>3</sub>; 23, P<sub>4</sub>



fond de sa cupule adhésive, entre la rangée de soies internes et les coussinets chitineux, des nodules chitineux disposées suivant une image en croissant. Les mandibules (Fig. 4, 12) très fines, sont bi-articulées.

Les maxillules et les maxilles (Fig. 4, 13 et 14) se présentaient dans un mauvais état de conservation. La rame externe des maxillules possède deux courtes soies et deux grandes soies.

Les maxillipèdes (Fig. 4, 15) sont formées de quatre articles, les deux premiers étant très développés par rapport aux deux suivants. Le premier article présente une forte soie sub-terminale et une

touffe de soies courtes à son extrémité. Le deuxième article porte sur sa marge interne une rangée de soies et sur partie externe une surface couverte d'épines très courtes. L'avant dernier et le dernier articles ont respectivement une et deux soies de taille croissante.

Les pattes thoraciques 1 à 4 (Fig. 6, 20 à 23) sont toutes biramées, chaque rame étant tri-articulée; elles possèdent une ornementation chetotaxique résumé dans le tableau suivant (épines en chiffres romains, soies en chiffres arabes) et précisé dans l'illustration:

P <sub>1</sub>	rame externe	I-1	I-1	II-1-3
	rame interne	0-1	0-1	I-2-3
P <sub>2</sub>	rame externe	I-1	I-1	II-1-3
	rame interne	0-1	0-1	II-1-3
P <sub>3</sub>	rame externe	I-1	I-1	II-1-3
	rame interne	0-1	0-1	I-1-3
P <sub>4</sub>	rame externe	I-1	I-1	II-1-4
	rame interne	0-1	0-1	I-1-2

Les P<sub>5</sub> (Fig. 4, 16) sont uniarticulées. Elles présentent, sur leur marge postérieure, une soie assez courte, sur le bord distal deux longues soies à large base et finement denticulée, sur leur marge antérieure une soie de structure identique aux deux précédentes.

Les P<sub>6</sub> (Fig. 1, 4) sont insérées aux angles postérieurs du segment génital. Elles sont constituées par un mamelon chitineux garni de trois soies d'égale longueur.

## DIAGNOSE

### I. Diagnose de *Paranicothoe* n. gen.

Diagnose de la femelle : Corps de forme ovoïde; il ne subsiste extérieurement qu'un seul appendice, le «capuchon céphalique», qui recouvre le complexe buccal; complexe buccal très regressé, sans aucune structure rappelant la forme d'une ventouse; on peut observer, de part et d'autre d'une fente ventrale externe une paire de «mandibules»; celles-ci ont la forme d'une lame légèrement courbe, leur extrémité étant ornée de mamelons chitineux et se terminant en pointe.

Diagnose du mâle : Corps de forme cyclopoïde, ayant conservé la métamérisation typique des Copépodes; segments thoraciques libres, présentant dorsalement de fortes voussures marginales. Partie postérieure du corps étroite, formée de cinq segments libres (dernier segment thoracique, trois segments abdominaux et telson). Antenne antérieure 11-articulée, avec le deuxième article très développé. Antenne postérieure 4-articulée avec le troisième article présentant une proéminence distale ornée d'épines foliacées à un de ses angles antérodistaux. Complexe buccal avec une structure typique de ventouse; cette dernière est garnie de deux rangées de soies concentriques. Maxillipède 4-articulé. Quatre premières paires de pattes thoraciques avec exopodite et endopodite tri-articulé. Cinquième paire de pattes constituée d'un seul article orné de quatre soies.

Habitat : Dans la cavité incubatrice de femelles de Bopyridae (Isopodes Epicarides).

La diagnose du genre *Paranicothoe* n. gen. étant ainsi formulée, l'espèce *procircularis* (CARTON, 1967), que j'avais placée sous toutes réserves, et à cause de l'absence totale d'information sur le sexe femelle, dans le genre *Nicothoe*, doit être incluse, dès à présent, dans le genre *Paranicothoe*.

### II. Parenté des genres *Nicothoe*

Audouin & M. Edwards, 1826, et *Paranicothoe* n. gen.

Par la description que nous venons de donner, il s'avère que la femelle de *Paranicothoe* diffère fondamentalement de celle de *Nicothoe*; cette dissemblance autorise la création d'un nouveau genre que je nomme *Paranicothoe*.

Cependant, les caractères morphologiques des mâles de *Paranicothoe*, et tout particulièrement le complexe buccal, rapprochent singulièrement ce nouveau genre de *Nicothoe* et expliquent le choix de sa dénomination (de para, qui veut dire à côté). La probabilité nous semble nulle qu'un tel complexe buccal en ventouse ait pu apparaître, de façon indépendante, dans les deux genres *Nicothoe* et *Paranicothoe* sans qu'il y ait entre eux une parenté taxinomique quelconque. Il semble très peu vraisemblable qu'une simple convergence ait pu aboutir à la réalisation de dispositifs aussi complexes et aussi semblables. Il existe de nombreux autres caractères morphologiques communs aux genres *Nicothoe* et *Paranicothoe* (en gardant à l'esprit que cette comparaison se fait entre femelles de *Nicothoe* et mâles *Paranicothoe*): segments thoraciques libres présentant de fortes voussures marginales, antenne antérieure à 11 articles, antenne postérieure à 4 articles, le troisième présentant une proéminence distale en pointe caractéristique; maxillipède à 4 articles; quatre premières paires de pattes avec des structures articulaires et une ornementation chetotaxique (la structure des soies présentant de légères différences) semblables chez *Nicothoe* et *Paranicothoe*.

Il serait cependant prématuré de vouloir donner la diagnose exacte de la famille des Nicothoidae; dans l'état actuel de nos connaissances, il est préférable de ne retenir que les caractères énumérés ci-dessus. L'extrême variation de la morphologie ren-

contrée chez les femelles des deux genres n'est peut-être que l'expression d'une adaptation à des modes de vie parasitaire très différents.

### III. Diagnose des espèces appartenant au genre *Paranicothoe*

a) *Paranicothoe procircularis* (synonyme de *Nicothoe procircularis* Carton, 1967).

Mâle: Subdivision antérieure du corps (céphalothorax et trois premiers segments thoraciques libres) de contour sub-circulaire.

Antenne antérieure: deuxième article présentant à son angle antérodistal deux épines et une forte soie.

Antenne postérieure: deuxième article portant une soie insérée sur un petit tubercule, et bord antérieur du troisième articles orné d'une rangée de soies foliacées.

Femelle: inconnue.

Habitat: (voir discussion).

b) *Paranicothoe cladocera* n. sp.

Mâle: Subdivision antérieure du corps de forme ovale; le cinquième segment thoracique fondamental (porteur des  $P_4$ ) présente sur son bord postérieur des languettes chitineuses à disposition symétrique.

Antenne antérieure: deuxième article portant à son angle antérodistal un article bien individualisé où s'insère une forte soie plumeuse.

Antenne postérieure: troisième article présentant deux plages très distinctes d'épines foliacées.

Ventouse présentant au fond de sa cupule adhésive de petits nodules chitineux alignés suivant une image en croissant.

Femelle: Celle-ci n'étant connue que dans cette espèce, il suffit de se référer, pour sa diagnose, à celle donnée pour le genre *Paranicothoe*.

Habitat: dans la cavité incubatrice d'*Orbione* n. sp. (Isopodes Bopyridae) (voir paragraphe matériel en début d'article).

## CONCLUSION

Je tiens tout d'abord à lever une ambiguïté qui subsiste au sujet de *Paranicothoe procircularis*. En effet, lorsque j'ai décrit cette espèce (CARTON, 1967), j'admettais qu'elle était parasite des branchies de la crevette *Plesionika ensis* (qui portait par ailleurs un Bopyridae dans sa cavité branchiale). C'est très certainement au cours de la manipulation qui a permis de dégager l'Isopode parasite de cette Crevette que le Copépode s'est décroché de son hôte véritable et qu'il nous est apparu, par erreur, comme se détachant des branchies de la Crevette. Je suis maintenant convaincu que *P. procircularis* était, lui aussi, parasite du Bopyrien présent dans la cavité branchiale de la Crevette.

Par ailleurs, *P. cladocera* présente un appendice très remarquable: son antenne antérieure est biramée. Ce caractère peut paraître très surprenant pour un représentant de l'ordre des Copépodes. Cependant, une telle structure de l'antenne antérieure a déjà été signalée dans le genre *Spongiocnizon*, un Copépode associé aux Eponges (STOCK & KLEETON, 1964; STOCK, 1967); dans cet exemple, ce caractère est d'ordre générique; par contre, nous ne devons attribuer, dans le cas de *Paranicothoe*, qu'une importance secondaire à ce caractère puisqu'il ne se réalise que dans l'espèce *P. cladocera*.

Il serait prématuré d'examiner, grâce aux connaissances nouvellement acquises par la découverte

de ce genre nouveau, l'aspect systématique et évolutif de l'ensemble de ce groupe de Copépodes représenté par les Choniostomatidae d'une part, les Nicothoidae d'autre part, et aussi par le genre *Eunicicola* Kurz, 1877. Cependant, on peut formuler plusieurs remarques qui devront permettre, dans l'avenir, après la découverte de formes nouvelles, une discussion d'ensemble sur la systématique de ce groupe.

L'excellent travail de LEMERCIER (1963, 1965) a permis, par une comparaison anatomique et embryologique du complexe buccal des *Nicothoe* et des Choniostomatidae de démontrer définitivement l'étroite parenté de ces formes, parenté que GURNEY (1929) avait déjà pressentie. Il faudra cependant concevoir la famille de Nicothoidae comme une entité systématique réelle, et la considérer dans les Choniostomatidae, comme la plus primitive.

D'un point de vue spéculatif, on peut entrevoir la genèse et l'évolution à l'intérieur de ce groupe. Il est raisonnable de penser qu'un Copépode initialement parasite de branchies de Crustacés, peut devenir, au cours du temps, parasite d'un Epicaride, si ce dernier est lui-même présent dans la cavité branchiale. Ce processus d'évolution est lui-même applicable au genre *Paranicothoe*. En fait, il existe un autre exemple d'un tel parasitisme au second degré, chez les Choniostomatidae: *Aspidaecia nor-*

*mani* Giard & Bonnier, 1899, est parasite d'*Aspidophryxus sarsi* Giard & Bonnier (synonyme de *Aspidophryxus peltatus* Sars), Isopode appartenant

à la famille des Dajidae, lui-même parasite d'*Erythrops microphtalma* (Mysidaceae) (GIARD & BONNIER, 1889 a et b; HANSEN, 1897).

## BIBLIOGRAPHIE

- BOCQUET, C., J. H. STOCK & J. GUILLET, 1958: Sur le développement des expansions aliformes du Copépode *Nicothoe astaci* Audouin et Milne-Edwards. – C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris **246**: 836-839.
- CANU, E., 1892: Les Copépodes du Boulonnais, morphologie, embryologie, taxinomie. – Trav. Lab. Zool. mar., Wimereux **6**: 1-354.
- CARTON, Y., 1967: Description de *Nicothoe procircularis* n. sp. (Crustacea, Copepoda). Discussion sur la forme mâle. – Vidensk. Meddr dansk naturh. Foren. **130**: 143-152.
- 1970: Le genre *Paranicothoe*, un nouveau représentant de la famille des Nicothoidae. – Parasitology **56**, 4: 47-48.
- CLAUS, C., 1860: Zur Morphologie der Copepoden. 2. Über den Bau von *Nicothoe*. – Würzburg naturwiss. Z. **1**: 22-25.
- GALLIEN, L. & F. BLOCH, 1936: Recherches sur *Lecithomyzon maenadis* Bloch et Gallien, Copépode parasite de la ponte de *Carcinus maenas* Pennant. – Bull. biol. Fr. Belg. **70**: 36-53.
- GIARD, A. & J. BONNIER, 1889a: Sur un Epicaride parasite d'un Amphipode et sur un Copépode parasite d'un Epicaride. – C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris **108**: 902-905.
- 1889b: Sur l'*Aspidaecia normani* et la femelle des Choniostomatidae. – Bull. scient. **20**: 341-356.
- GURNEY, R., 1929: The larva of *Nicothoe astaci* and its systematic position. – J. mar. biol. Ass. U.K. **16**: 453-459.
- HANSEN, H. J., 1897: The Choniostomatidae. – Copenhagen. 206 pp.
- KABATA, Z., 1966: *Nicothoe analata* sp. nov., a parasitic Copepod from the South China Sea. – Crustaceana **11**, 1: 10-16.
- 1967: *Nicothoe* Audouin & H. Milne-Edwards, 1826 (Crustacea Copepoda), a genus parasitic on *Nephrops* Leach, 1816 (Crustacea, Decapoda). – Zool. Meded., Leiden **42**, 15: 147-161.
- KURZ, W., 1877: *Eunicicola clausii*, ein neuer Annelidenparasit. – Sber. Akad. Wiss., Wien **75**: 21-28.
- LEIGH-SHARPE, W. H., 1926: *Nicothoe astaci* (Copepoda), with a revision of the appendages. – Parasitology **18**: 148-153.
- LEMERCIER, A., 1963: Comparaison du complexe buccal de trois Copépodes parasites, *Sphaeronella* sp., *Choniosphaera maenadis* (Bloch & Gallien) (Choniostomatidae) et *Nicothoe astaci* Audouin et Milne Edwards. – Bull. Soc. linn. Normandie, sér. 10, **4**: 119-139.
- 1965: Etude du complexe buccal de *Nicothoe astaci* Audouin et Milne Edwards et preuves de la position systématique de ce Copépode parmi les Choniostomatidae. – Bull. Mus. Hist. nat., Paris **37**: 775-786.
- MASON, J., 1959: The Biology of *Nicothoe astaci* Audouin and Milne Edwards. – J. mar. biol. Ass. U. K. **38**: 3-16.
- OORDRE DE LINT, G. M. VAN & J. H. SCHUURMANS STEKHOVEN, 1936: Copepoda parasitica. – Tierw. N.- u. Ostsee **10** C<sub>2</sub>, Lief. 31: 73-198.
- QUIDOR, A., 1906: Sur le mâle et l'appareil suceur de *Nicothoe astaci*. – C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris **142**: 465-468.
- STOCK, J. H., 1967: Copépodes associés aux Invertébrés des Côtes du Roussillon. VI. Sur deux espèces nouvelles de la famille des Spongiocnizontidae. – Vie Milieu, A, **18**, 1: 189-201.
- STOCK, J. H. & G. KLEETON, 1964: Copépodes associés aux Invertébrés des Côtes du Roussillon. IV. Description de *Spongiocnizon petiti* gen. nov., sp. nov., Copépode spongicole remarquable. – Ibid., suppl. **17**: 325-336.