ISOPODES ET AMPHIPODES DES SABLES INTERTIDAUX DES ILES AND AMAN ET NICOBAR (GOLFE DU BENGALE)

Nicole Coineau, G. Chandrasekhara Rao

▶ **To cite this version:**

Nicole Coineau, G. Chandrasekhara Rao. ISOPODES ET AMPHIPODES DES SABLES INTERTIDAUX DES ILES AND AMAN ET NICOBAR (GOLFE DU BENGALE). Vie et Milieu , 1972, XXIII, pp.65 - 100. hal-02981810

HAL Id: hal-02981810

https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02981810

Submitted on 28 Oct 2020

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

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

Vie Milieu, 1972, Vol. XXIII, fasc. 1, sér. A, pp. 65-100.

ISOPODES ET AMPHIPODES DES SABLES INTERTIDAUX DES ILES ANDAMAN ET NICOBAR (GOLFE DU BENGALE)

par Nicole COINEAU et G. CHANDRASEKHARA RAO

Laboratoire Arago, 66 - Banyuls-sur-Mer
Zoological Survey of India, Calcutta-13, Inde

SOMMAIRE

Après un court exposé sur la région prospectée, les auteurs décrivent les espèces appartenant aux genres *Angeliera, Microcerberus* (Isopodes), *Ingolfiella* et *Bogidiella* (Amphipodes). Ils précisent leur répartition et apportent quelques données écologiques.

Au cours d'une expédition scientifique sur le groupe des îles Andaman et Nicobar, dans la baie de Bengale, organisée par « the Zoological Survey of India », de février à avril 1969, l'un d'entre nous (G. Ch. RAO) recueillit des échantillons de faune interstitielle dans les sables intertidaux des différentes îles de l'archipel.

Parmi les divers groupes faunistiques récoltés, les Isopodes et les Amphipodes représentent un élément commun au sein du peuplement interstitiel de ces îles, bien que le nombre des espèces soit limité. A notre connaissance, aucune recherche n'avait été entreprise jusqu'à maintenant dans le domaine interstitiel de cette région; un compte rendu détaillé dans lequel est inséré le relevé complet de la faune recueillie au cours de cette expédition est publié par ailleurs. Le présent travail constitue la première contri-

bution à la connaissance des Isopodes et des Amphipodes de ces îles.

MÉTHODES

Des échantillons de sable ont été extraits de la surface à une profondeur de 40 à 50 cm dans la zone intertidale, puis lavés dans de l'eau de mer filtrée; quelques gouttes de chlorure de magnésium concentré ont été ajoutées à l'eau de mer pendant le lavage afin de supprimer la réaction de thigmotactisme des espèces accrochées aux particules sableuses. Le matériel est conservé dans du formol à 5 % contenant 2 % de glycérine.

Une étude écologique précise n'a pu être entreprise au cours de cette brève expédition. La granulométrie ainsi que l'abondance en détritus organiques des sables intertidaux ont été évaluées par des observations *in situ* (G.C. RAO). Un micromètre oculaire a cependant permis l'estimation des limites approximatives de la granulométrie.

RÉGION ÉTUDIÉE

Les prélèvements de faune s'échelonnent sur 12 stations de l'archipel, à proximité de la région Nord Andaman (1. Mayabunder; 2, Sound Island; 3, Rahil Island; 4, Aves Island), près de la zone moyenne d'Andaman (5, Rangat Bay), non loin de la zone sud d'Andaman (6, Ross Island; 7, Cheriatapu; 8, Mandur), près de la petite Andaman (9, Hut Bay) et de Car Nicobar (10, Sawai Bay; 11, East Point; 12, West Point).

Les rivages, rocheux en grande partie, abritent quelques plages sableuses de faibles dimensions et présentent une grande variété de substrats offrant des conditions écologiques très différentes. Le climat est typiquement tropical. La température de l'eau interstitielle des biotopes peuplés varie entre 26,4 °C et 30,6 °C et la salinité entre 29,2 et 33,4 ‰ ClNa. Les matières organiques semblent abondantes dans certains des substrats plus fins. Les sables sont le plus souvent siliceux, ou parfois d'origine corallienne; leur texture va des sables fins aux gravelles de type grossier.

La petite collection provenant des îles Andaman et Nicobar groupe, aux côtés de quelques Amphipodes, des Isopodes du genre *Microcerberus,* des Microparasellidae du genre *Angeliera,* ainsi qu'un autre Isopode de taille très réduite, non encore identifié, appartenant à la famille des Janiridae, dont l'étude sera poursuivie ultérieurement.

ISOPODES ASELLOTES

MICROPARASELLIDAE

Angeliera cosettae n. sp. (1)

Matériel étudié. 3 mâles et 11 femelles dont 5 ovigères. Mayabounder, Sound Island, Aves Island, Rangat Bay, Cheriatapu, Mandur, East Point; le plus souvent au niveau des mi-marées, 10 à 40 cm au-dessous de la surface, dans des sables à éléments dont le calibre moyen est voisin de 300-500 µ, mélangés à des détritus. Mars-avril 1969. G. C. RAO coll.

Syntypes : un mâle et trois femelles déposés à la Zoological Survey of India, Calcutta, regd. N° C 1033-2.

Taille. Les mâles (0,948 mm en moyenne) sont plus petits que les femelles (environ 1 mm). L'espèce est donc nettement plus courte que *A. phreaticola,* mais de plus forte taille que *A. xarifae.*

Antennes I (fig. 1). Elles se composent de 7 articles; les deux articles proximaux sont robustes et allongés; la somme de leur longueur dépasse largement la longueur des autres articles réunis. L'avant dernier et le dernier articles portent un bâtonnet hyalin comme chez les deux autres espèces connues.

Antennes II. Elles sont plus longues que les antennes I. Aux 6 forts articles de la hampe font suite les 8 articles du fouet sensiblement de même longueur, mais de plus en plus étroits vers le sommet. Deux courts bâtonnets hyalins et 3 soies sont issus du sommet de l'appendice.

Les pièces buccales, non figurées ici en détail, reproduisent fidèlement les caractères de celles de *A. phreaticola* et de *A. xarifae.* Quelques différences peuvent cependant être décelées au niveau des maxillipèdes : l'épipodite, beaucoup plus long que chez *A. phreaticola,* n'atteint pas le niveau de l'apex du premier article du palpe; il se présente comme une languette acérée à son extrémité; il est donc comparable à celui de *A. xarifae,* mais plus court. Soulignons ici que l'épipodite des exemplaires des côtes des Indes décrits sous le nom de *Brevipleonida gracilis* par GNANAMUTHU, et assimilés à *A. phreaticola* par CHAPPUIS et DELAMARE, offrent également un épipodite semblable à celui de *A. cosettae,* mais dont l'extré-

(1) Espèce dédiée à ma fille Cosette (N. COINEAU).

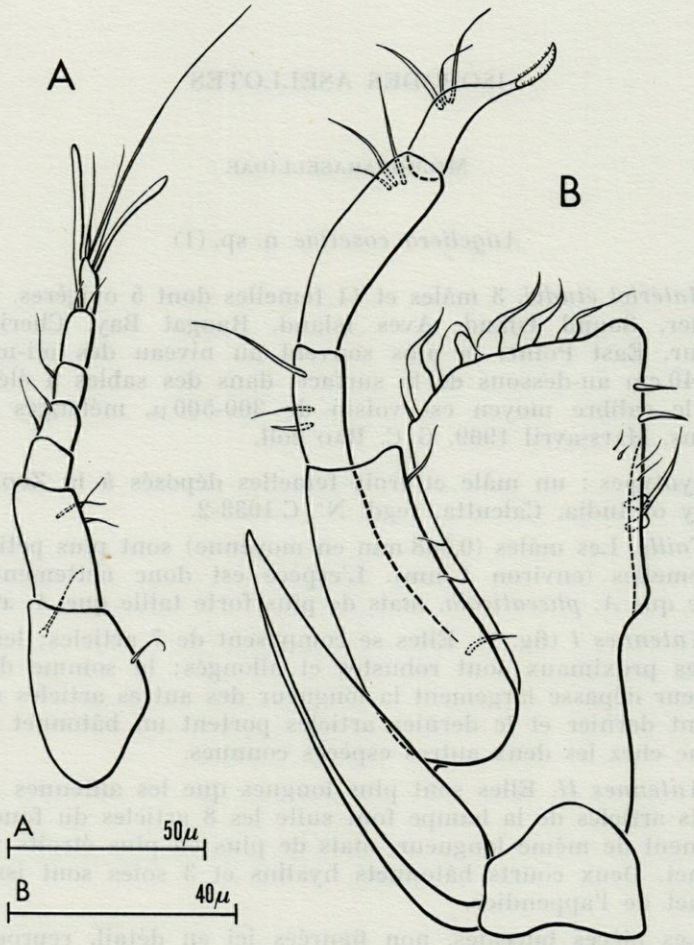

FIG. 1. — *Angeliera cosettae* n. sp. A, antenne I; B, maxillipède.

mité dépasse largement celle du premier article du palpe. Chez *A. cosettae,* la marge distale de l'endite du maxillipède offre 5 grosses soies flexueuses (il en est de même chez les individus de Madras), alors qu'elle n'en compte que 4 chez *A. xarifae*; il en existe 6 chez les individus adultes de *A. phreaticola* du Roussillon. Notons encore les proportions entre les articles du palpe différentes chez *A. cosettae* et *A. phreaticola* et voisines chez *A. cosettae* et *A. xarifae* (les figures médiocres représentant la forme de Madras ne permettent pas de comparaisons sûres).

Péréiopodes (fig. 2). Les deux premières paires de péréiopodes se terminent par 2 griffes seulement, alors que les suivants en portent 3. La paire 1 est plus courte que les paires suivantes, ce phénomène étant plus marqué chez le mâle que chez la femelle. Le basis n'est doté que de 2 soies, et l'ischion d'une seule. Le carpe est plus élargi chez le mâle que chez la femelle au niveau de l'épine de la crête sternale; il en est de même pour le propode, l'ensemble des deux articles jouant peut-être un rôle préhensile au moment de l'accouplement. Le dimorphisme sexuel portant sur les péréiopodes 5 du mâle de *A. phreaticola* et de *A. xarifae* existe également chez *A. cosettae* (GNANAMUTHU ne le mentionne pas pour *Angeliera* de Madras); chez *A. cosettae* le contour du carpe, très élargi dans sa région proximale jusqu'au niveau de la forte épine de la crête sternale, s'inscrit dans un rectangle; sa largeur diminue ensuite progressivement dans la moitié distale; une soie subdistale naît au bord tergal; de la crête sternale sont issues une soie près

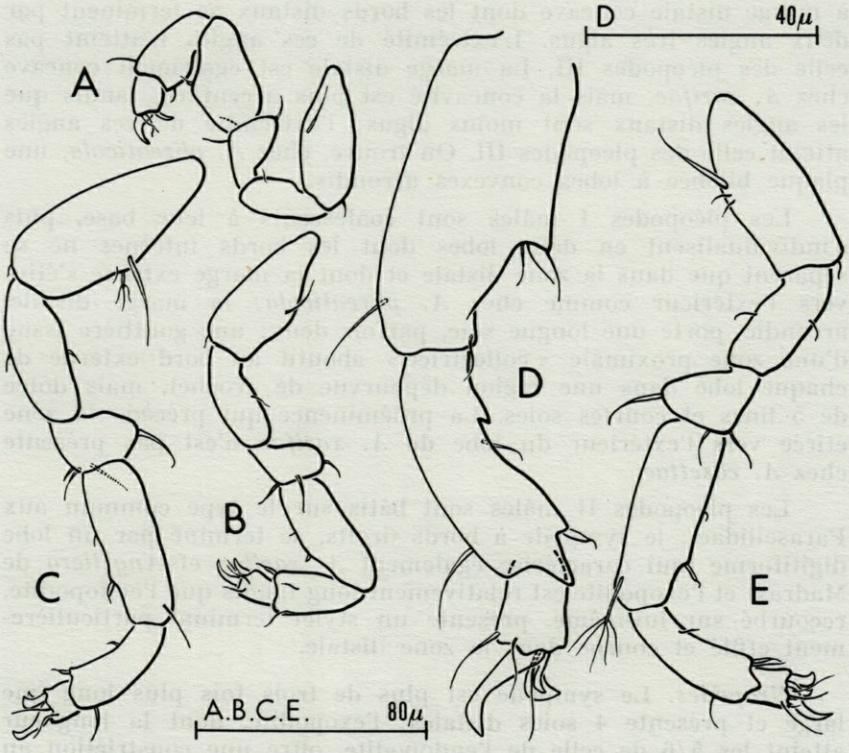

FIG. 2. — *Angeliera cosettae* n. sp. A, péréiopode 1 mâle; B, péréiopode 1 femelle; C, péréiopode 5 femelle; D, extrémité du péréiopode 5 mâle; E, péréiopode 7 mâle.

de l'épine sternale et une soie distale; l'épine sternale occupe une position submédiane (l'épine sternale se situe aux 2/3 de l'article chez *A. phreaticola*). Chez *A. xarifae,* le contour de la région proximale du carpe s'inscrit dans un triangle. Le propode présente une proéminence en forme d'épine au 1/3 proximal de la crête sternale, au-dessous de laquelle s'oppose une longue soie de la crête tergale.

Notons aussi la présence d'une proéminence identique à celle de *A. cosettae* au propode de *A. phreaticola* de Madagascar.

La chétotaxie est un peu différente chez les 3 espèces.

Deux pénis longs et arqués vers l'intérieur sont issus du bord pleural subcaudal du péréionite du mâle.

Pléopodes (fig. 3). Le pléopode I n'existe pas chez la femelle. Le pléopode II diffère radicalement de celui de *A. phreaticola* mais rappelle celui de *A. xarifae :* il offre l'aspect d'une courte lamelle à marge distale concave dont les bords distaux se terminent par deux angles très aigus. L'extrémité de ces angles n'atteint pas celle des pléopodes III. La marge distale est également concave chez *A. xarifae,* mais la concavité est plus accentuée, tandis que les angles distaux sont moins aigus; l'extrémité de ces angles atteint celle des pléopodes III. On trouve, chez *A. phreaticola,* une plaque bilobée à lobes convexes arrondis.

Les pléopodes I mâles sont coalescents à leur base, puis s'individualisent en deux lobes dont les bords internes ne se séparent que dans la zone distale et dont la marge externe s'étire vers l'extérieur comme chez *A. phreaticola;* la marge distale, arrondie, porte une longue soie, parfois deux; une gouttière issue d'une zone proximale « collectrice » aboutit au bord externe de chaque lobe dans une région dépourvue de crochet, mais dotée de 5 fines et courtes soies. La proéminence qui précède la zone étirée vers l'extérieur du lobe de *A. xarifae* n'est pas présente chez *A. cosettae.*

Les pléopodes II mâles sont bâtis sur le type commun aux Parasellidae : le sympode à bords droits, se termine par un lobe digitiforme (qui caractérise également *A. xarifae* et *Angeliera* de Madras) et l'exopodite est relativement long tandis que l'endopodite, recourbé sur lui-même, présente un stylet terminal particulièrement effilé et courbe dans la zone distale.

Uropodes. Le sympode est plus de trois fois plus long que large et présente 4 soies distales; l'exopodite, dont la longueur atteint les 5/6 de celle de l'endopodite, offre une constriction au niveau du 1/3 distal, qui délimite une partie terminale plus étroite avec un apex en pointe que prolonge une seule soie; une

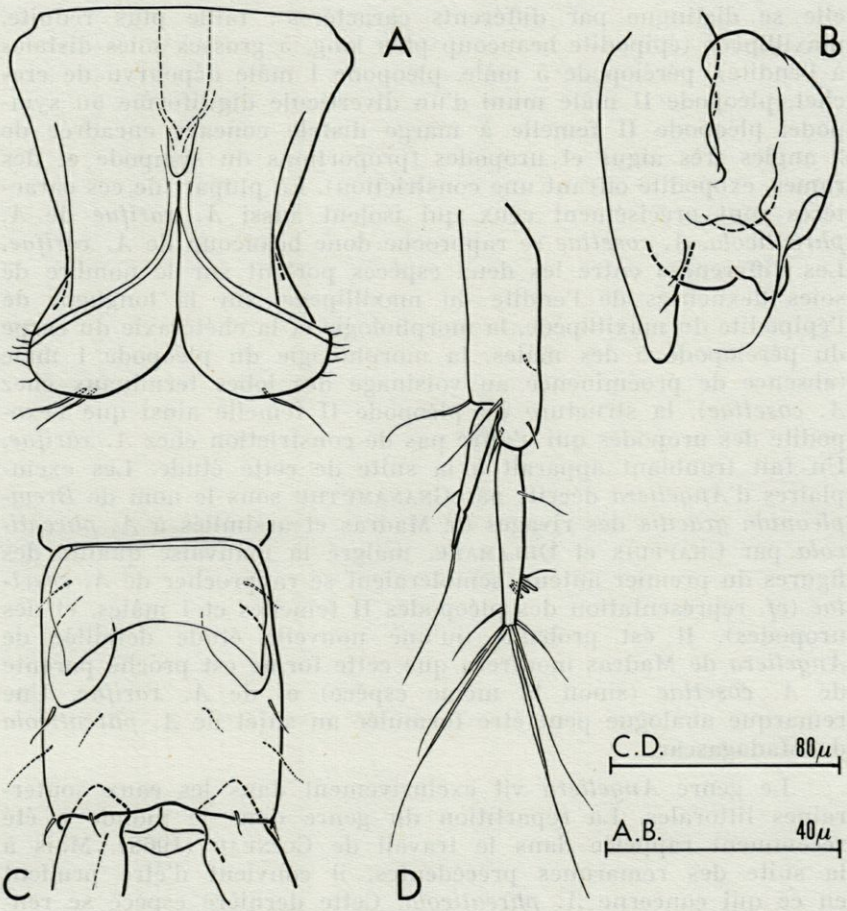

FIG. 3. — *Angeliera cosettae* n. sp. A, pléopode 1 mâle; B, pléopode II mâle; C, pléotelson de la femelle vu en face ventrale; D, uropode.

autre soie s'insère juste au-dessous de la constriction; il semble bien que l'exopodite de *Angeliera* de Madras offre un aspect peu différent. L'endopodite atteint une longueur égale aux 3/4 de celle du sympode (il est plus long que chez *A. phreaticola*); il est pourvu d'une soie isolée au premier 1/4, d'un groupe de courtes soies aux 3/4 de l'article, et d'un bouquet de longues soies subdistales et distales. Les proportions de l'uropode de *Angeliera* de Madras semblent se rapprocher de celles de *A. cosettae*.

Angeliera cosettae n. sp. est donc une espèce bien individualisée par rapport à *A. phreaticola* des côtes du Roussillon dont

elle se distingue par différents caractères : taille plus réduite, maxillipède (épipodite beaucoup plus long, 5 grosses soies distales à l'endite), péréiopode 5 mâle, pléopode I mâle dépourvu de crochet, pléopode II mâle muni d'un diverticule digitiforme au sympode, pléopode II femelle à marge distale concave encadrée de 2 angles très aigus et uropodes (proportions du sympode et des rames, exopodite offrant une constriction). La plupart de ces caractères sont précisément ceux qui isolent aussi *A. xarifae* de *A. phreaticola*. *A. cosettae* se rapproche donc beaucoup de *A. xarifae*. Les différences entre les deux espèces portent sur le nombre de soies flexueuses de l'endite du maxillipède, sur la longueur de l'épipodite du maxillipède, la morphologie et la chétotaxie du carpe du péréiopode 5 des mâles, la morphologie du pléopode I mâle (absence de proéminence au voisinage des lobes terminaux chez *A. cosettae*), la structure du pléopode II femelle ainsi que l'exopodite des uropodes qui n'offre pas de constriction chez *A. xarifae*. Un fait troublant apparaît à la suite de cette étude. Les exemplaires d'*Angeliera* décrits par GNANAMUTHU sous le nom de *Brevipleonida gracilis* des rivages de Madras et assimilés à *A. phreaticola* par CHAPPUIS et DELAMARE, malgré la mauvaise qualité des figures du premier auteur, sembleraient se rapprocher de *A. cosettae* (*cf.* représentation des pléopodes II femelles et I mâles, et des uropodes). Il est probable qu'une nouvelle étude détaillée de *Angeliera* de Madras montrera que cette forme est proche parente de *A. cosettae* (sinon la même espèce) et de *A. xarifae*. Une remarque analogue peut être formulée au sujet de *A. phreaticola* de Madagascar.

Le genre *Angeliera* vit exclusivement dans les eaux souterraines littorales. La répartition du genre dans le monde a été récemment rappelée dans le travail de COINEAU (1969). Mais à la suite des remarques précédentes, il convient d'être prudent en ce qui concerne *A. phreaticola*. Cette dernière espèce se rencontre avec certitude dans les sables des côtes du Roussillon, de Cannes, de Corse et de Sardaigne. Le statut taxonomique des formes des rivages de Fort Dauphin (Madagascar), de Madras et de la côte de Waltait rattachées à cette espèce reste à préciser. Il en est probablement de même pour *Angeliera phreaticola* (?) signalé par ENCKELL de Ceylan (1970).

A. xarifae fréquente les sables de l'île Abd el-Kuri (Golfe d'Aden).

A. cosettae habite les zones intertidales des îles Andaman et Nicobar (Golfe de Bengale).

A l'issue de cette courte étude, il semble bien que l'on puisse distinguer deux groupes au sein du genre *Angeliera :* d'une part,

A. phreaticola, caractérisé par le pléopode II de la femelle bilobé à lobes concaves, dont l'aire de répartition est assez localisée, autour du bassin méditerranéen.

D'autre part, un groupe caractérisé par le pléopode II femelle qui offre une marge distale concave, avec les espèces *A. xarifae, A. cosettae, Angeliera* sp. de Tabou (Côte d'Ivoire); les formes de Madagascar, et des Indes se rattachent vraisemblablement à ce dernier groupe dont l'aire de répartition semble nettement plus large que celle de *A. phreaticola.*

MICROCERBERIDEA

Microcerberus andamanensis n. sp

Matériel étudié. 1 mâle, 14 femelles. Mayabunder, Sound Island, Rangat Bay, Ross Island, Cheriatapu, Hut Bay; entre les niveaux supérieurs et inférieurs des marées; 5 à 50 cm au-dessous de la surface; sables contenant un maximum d'éléments compris entre 300 et 600 µ, peu riches en matières organiques. Mars-avril 1969. G.C. Rao coll.

Syntypes : un mâle, 3 femelles, déposés à la Zoological Survey of India, Calcutta, redg. n° C 1034-2.

Taille. Elle oscille entre 0,900 mm et 1,116 mm. Le mâle type mesure 0,905 mm.

Les lobes tergaux (fig. 4, C, D, E) limitant le bord rostral des péréionites 2, 3 et 4 caractérisent assez bien l'espèce; ils se composent des deux lobes médians courts, à contour grossièrement arrondi, portant une soie bien visible sur la marge externe et une très courte soie plus fine du côté interne, et des deux lobes latéraux; ces derniers, allongés, offrent une encoche dans la zone médiane du bord interne et une marge distale sensiblement plus arrondie que celle de *M. predatoris.*

Antennules (fig. 4, B) à peu près 2 fois plus courtes que les antennes. Elles offrent l'aspect classique du genre *Microcerberus :* 6 articles, dont les 2 proximaux sont robustes et les 4 distaux nettement plus étroits; le second porte 4 tiges pennées et 2 soies; on observe sur le dernier le bâtonnet hyalin habituel, la courte tige pennée, ainsi que les soies distales ordinaires.

Antennes (fig. 4, A). La hampe comprend 6 articles dont le 3e, le 5e et le 6e sont les plus développés; le second et le 3e sont armés d'une forte épine du côté interne comme chez les autres

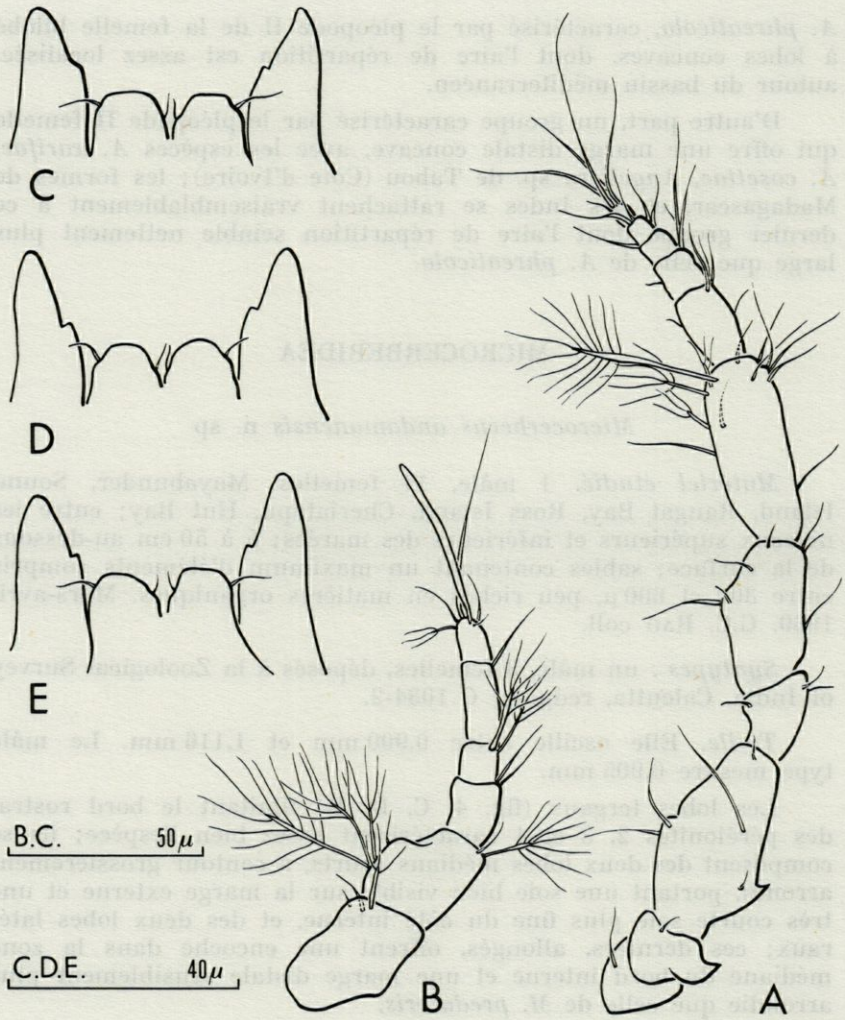

FIG. 4. — *Microcerberus andamanensis* n. sp. A, antennule; B, antenne; C, D, E, lobes tergaux des péréionites 2, 3 et 4.

espèces du genre. L'agencement chétotaxique est conforme à celui des autres espèces. La longue soie submédiane du 5e article s'insère ici sur un renflement accentué, du côté externe. Le fouet comporte 5 articles seulement, comme chez *M. predatoris*, l'article basal étant nettement plus allongé que les suivants. Il faut noter la constriction qui marque la région médiane du second article

au niveau de la courte soie et qui doit représenter le niveau de division de cet article à partir duquel doit s'effectuer l'allongement du fouet. Remarquons la présence du groupe des 3 soies distales de ce dernier article. La chétotaxie des articles suivants est basée sur le canevas habituel au genre.

La morphologie des pièces buccales du genre a été bien décrite dans des travaux assez récents (LANG, 1960; COINEAU, 1966; COINEAU et DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1967). La dissection de celles de *M. andamanensis* montre qu'elles ne diffèrent pas de celles de *M. marinus* ou de *M. abbotti* par exemple.

Péréiopodes (fig. 5 et 6). Le péréiopode I est subchéliforme et massif; basis très renflé, portant 2 soies à sa base et orné d'un processus dentiforme médian; ischion muni d'une soie très courte; méros à contour arrondi, offrant 3 minuscules soies et 2 soies plus longues opposées aux précédentes; 2 rangées sinueuses de fines soies parcourent la surface du carpe sur lequel s'insèrent 4 soies subdistales et 2 soies relativement longues et terminales issues de l'angle aigu distal; le propode est particulièrement robuste; la soie subdistale de la marge externe est présente; la forte protubérance basale du bord interne donne naissance à 2 fortes épines de tailles inégales, relativement courtes par rapport aux épines homologues des autres espèces et en particulier par rapport à celles de *M. predatoris* (autant que la figuration très médiocre de cette espèce permette d'en juger); l'épine inférieure porte une dent secondaire, l'épine supérieure, 2; de la marge externe se détachent une soie médiane, ainsi que 3 languettes acérées, à bord rostral crênelé et 2 soies distales; le dactyle offre un bord interne lisse vers la base et armé de 2 épines dentelées subdistales; à la base de la forte griffe terminale prennent naissance un groupe de 3 courtes soies et de 2 autres soies plus longues.

Le basis des péréiopodes 2 à 7 présente une forte protubérance sur la crête tergale près de laquelle s'insèrent une soie et une tige pennée sur le péréiopode 2 et une soie et 2 (P 3), ou 3 tiges pennées (P 4 à P 6); l'ischion offre une soie sur la crête sternale de tous les péréiopodes; la soie opposée de la crête tergale n'existe pas toujours; l'angle tergal du méros de P 2 à P 4 est muni d'une soie qui est absente sur les péréiopodes suivants sur lesquels l'angle s'étire en une zone acuminée; le carpe porte une épine à base élargie subdistale à la crête tergale, au-dessous de laquelle part une tige pennée; l'épine submédiane de la crête sternale est toujours présente; près de sa base s'insère une fine soie aux péréiopodes 5, 6 et 7; le propode est garni d'une épine et d'une soie au premier 1/3 du bord sternal aux péréiopodes 5, 6 et 7, d'une courte épine distale (P 2 à P 4) et de 2 soies distales (P 2 - P 7); le bord tergal présente une courte tige pennée et une soie distales;

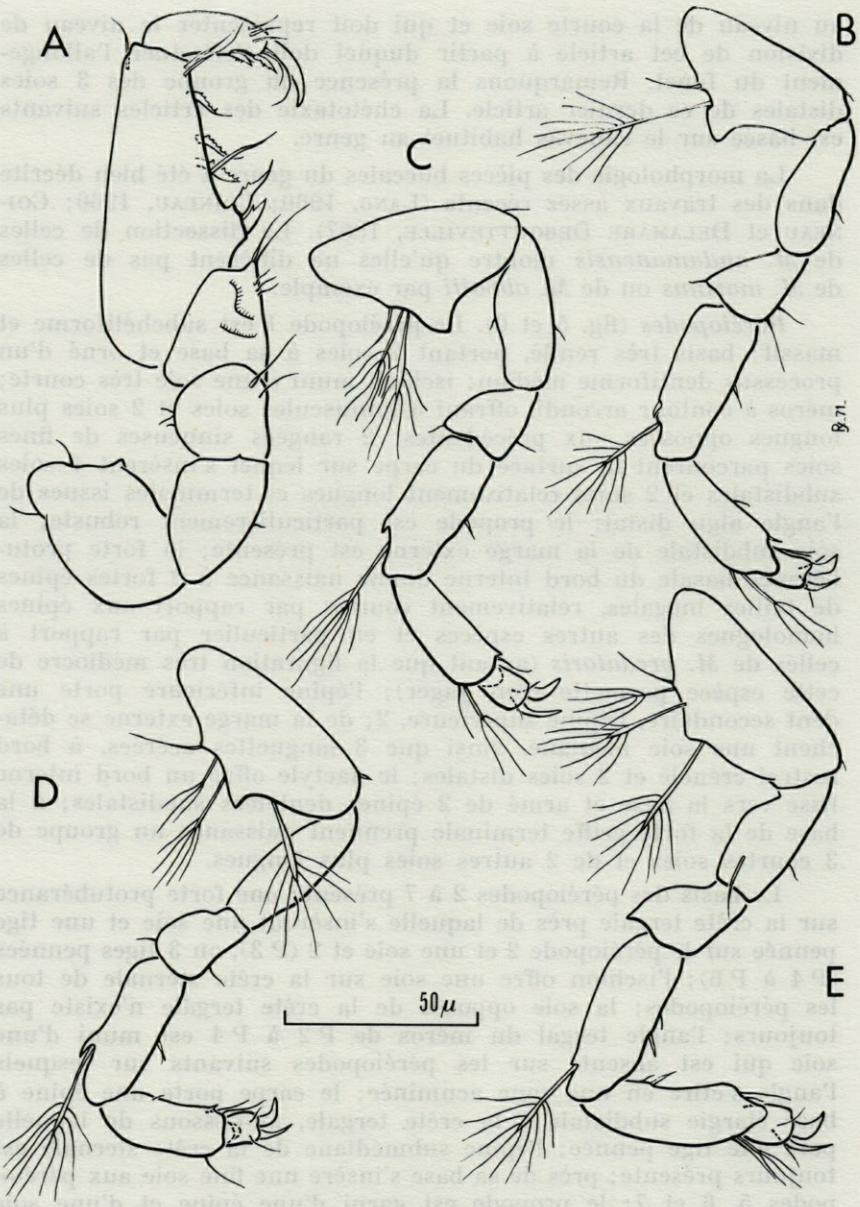

FIG. 5. — *Microcerberus andamanensis* n. sp. A, péréiopode 1; B, péréiopode 2; C, péréiopode 3; D, péréiopode 4; E, péréiopode 5.

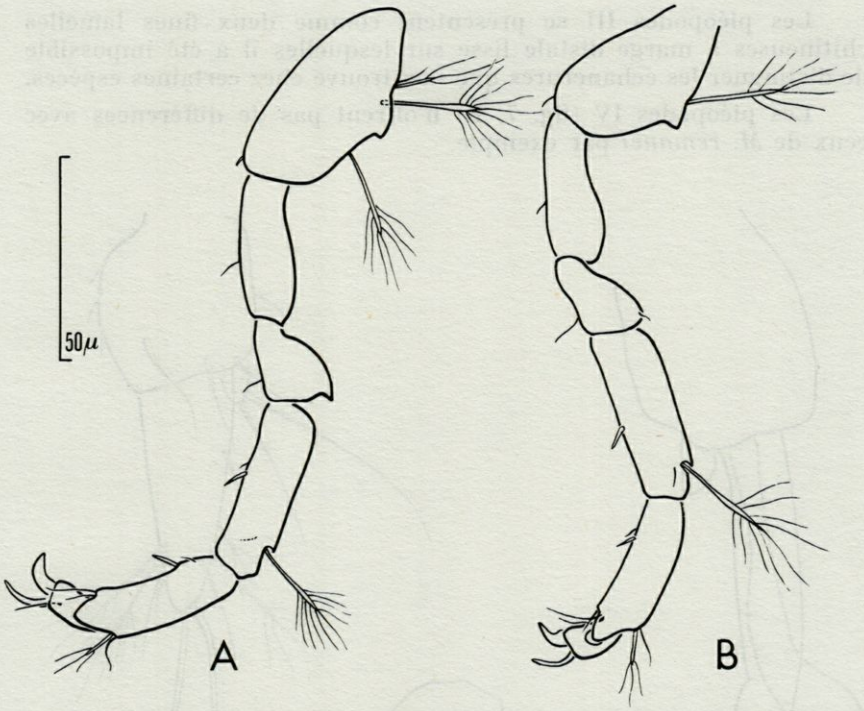

FIG. 6. — *Microcerberus andamanensis* n. sp. A, péréiopode 6; B, péréiopode 7.

le dactyle, court, se termine par deux griffes dont l'une est plus forte que l'autre et supporte 2 soies.

Aucun dimorphisme sexuel ne se manifeste au niveau des péréiopodes.

Pléopodes mâles (fig. 7, A). La collection ne comporte qu'un seul exemplaire mâle en mauvais état, l'un des pléopodes ne possédant plus que la partie basale. Le pléopode symétrique a été particulièrement délicat à extraire. Le basis est trapu, légèrement plus long que large. L'exopodite, court mamelon, possède une soie distale. L'endopodite, très caractéristique de l'espèce, est long et particulièrement étroit dans sa région basale si on le compare aux autres espèces connues; il se divise, dans son 1/3 distal, en une partie terminale interne effilée dans la zone distale qui est bifide, et en une zone externe plus courte que la partie interne, et terminée par une région en forme de pince. Ces pléopodes se distinguent donc très nettement de ceux de *M. predatoris*.

Les pléopodes III se présentent comme deux fines lamelles chitineuses à marge distale lisse sur lesquelles il a été impossible de distinguer les échancrures que l'on trouve chez certaines espèces.

Les pléopodes IV (fig. 7, B) n'offrent pas de différences avec ceux de *M. remanei* par exemple.

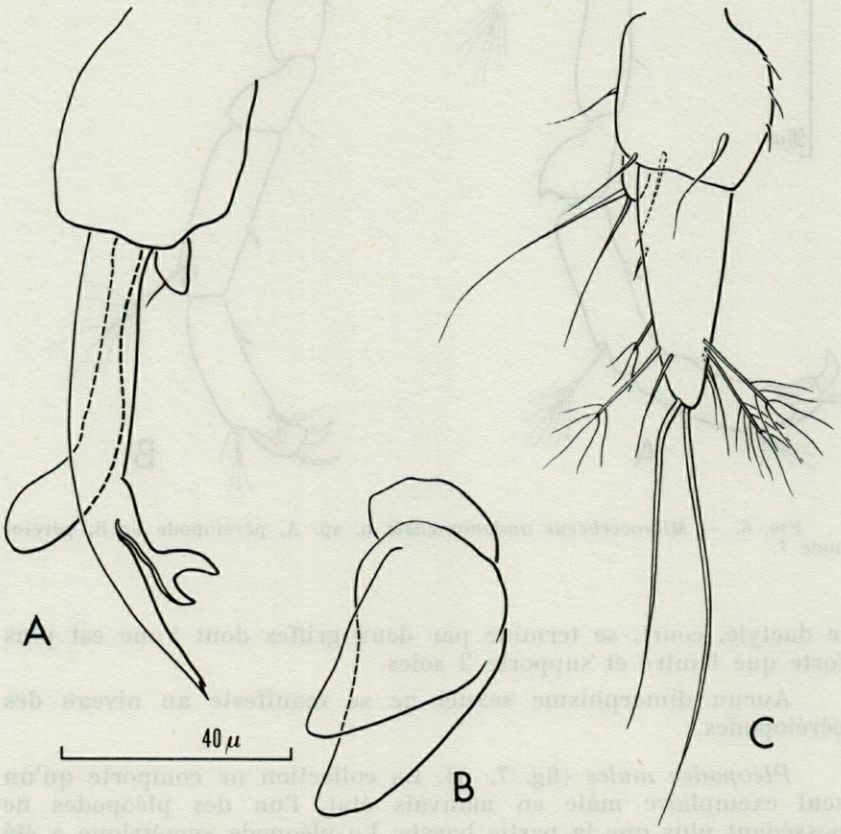

FIG. 7. — *Microcerberus andamanensis* n. sp. A, pléopode II mâle; B, pléopode III; C, uropode.

Uropodes (fig. 7, C). Basis court, avec 3 fines soies au bord interne, une soie au bord externe et 3 soies subdistales et distales. L'exopodite est très court et offre 2 longues soies terminales. L'endopodite digitiforme présente une chétotaxie tout à fait conforme au canevas classique des autres espèces.

Microcerberus andamanensis sp. n. se distingue très nettement des espèces déjà décrites par les pléopodes II mâles très caractéristiques de l'espèce. Ces derniers diffèrent beaucoup de ceux de *M. predatoris* Gnanamuthu 1954 provenant des côtes est de l'Inde (il est possible que la description de *M. predatoris* soit basée sur des individus immatures), ainsi que de ceux de *M. singhalensis* Enckell 1970 de Ceylan. Par contre, les pléopodes II mâles semblent se rapprocher de ceux de *Microcerberus* sp. de Ceylan figurés dans le travail de Enckell 1970. *M. andamanensis* se différencie en outre de *M. predatoris* et de *M. singhalensis* par la morphologie des lobes tergaux des péréionites 2, 3 et 4. Notons que l'antenne de toutes les espèces citées ne compte que 5 articles au flagelle; ce trait semble caractériser l'ensemble des espèces provenant des Indes et des régions voisines; parmi les espèces des autres parties du monde, seul, *M. mexicanus* des côtes mexicaines, présente des antennes pourvues de 5 articles au fouet.

AMPHIPODES INGOLFIELLIDEA

Ingolfiellidae

Ingolfiella kapuri n. sp. (1)

Matériel étudié. 5 exemplaires. Mayabunder, Sound Island, Rahil Island, Aver Island, Rangat Bay, Ross Island, Cheriatapu, Mandur, East Point; entre les bas et mi-niveaux des marées, 5 à 30 cm sous la surface; sable grossier à moyenne granulométrique supérieure à 400 µ, mélangé à des débris coquilliers et des détritus organiques. Mars-avril 1969. G.C. Rao coll.

Syntypes : 3 exemplaires déposés à la Zoological Survey of India, Calcutta, redg. n° C 1035-2.

Taille : elle varie entre 1,110 et 1,268 mm.

Entre les deux antennes de l'animal, se situe le « lobe oculaire », petite lame triangulaire et régulière (fig. 8, A).

Antennes I (fig. 8, A). Le pédoncule est formé de 3 articles; l'article basal, très robuste, a une longueur égale à un peu plus de deux fois celle du second article; ce dernier offre la même

(1) Espèce dédiée au Professeur A.P. Kapur, Directeur, Zoological Survey of India, Calcutta.

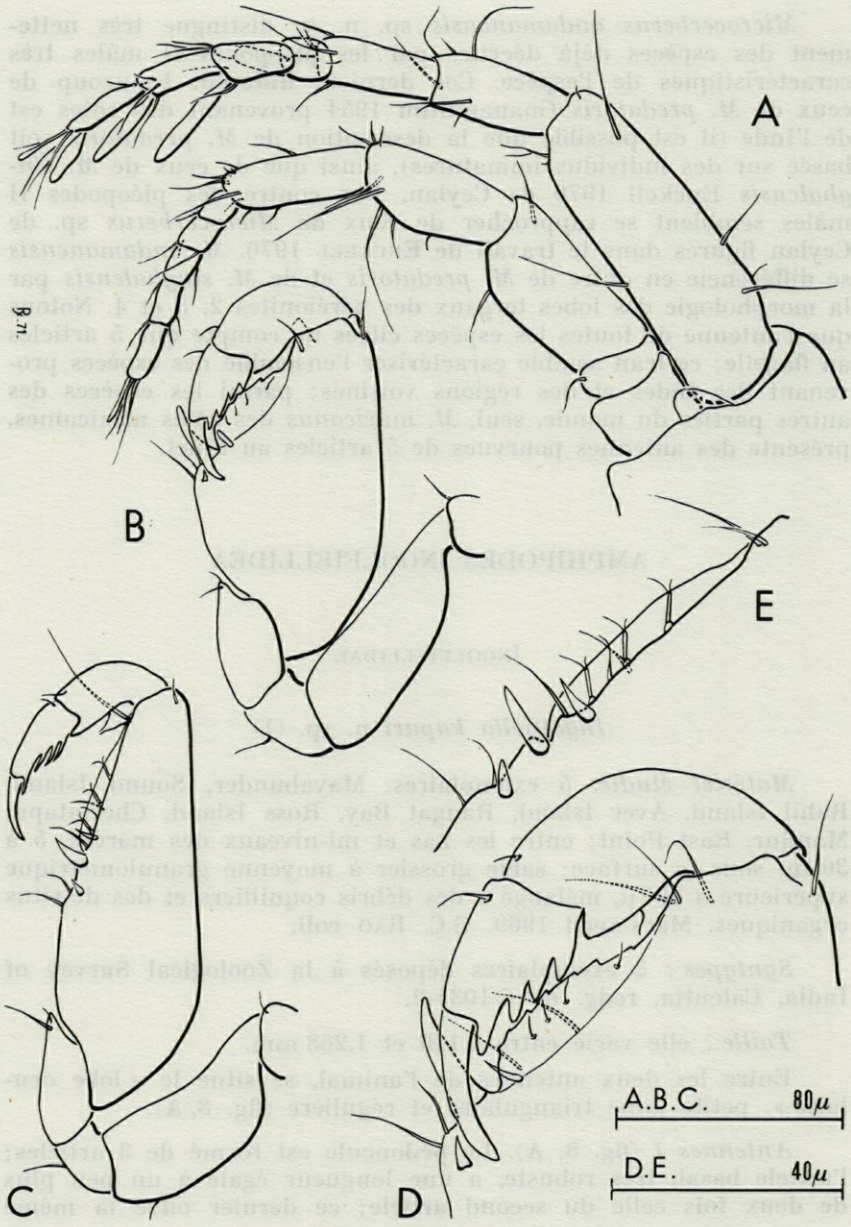

FIG. 8. — *Ingolfiella kapuri* n. sp. A, profil du céphalon et antennes I et II; B, gnathopode II; C, gnathopode I; D, bord palmaire et extrémité du gnathopode II; E, bord palmaire du carpe du gnathopode I.

longueur que le 3e. Le fouet comporte 4 articles de plus en plus longs vers le sommet, chacun des 3 derniers étant muni d'un bâtonnet hyalin court et large. Le flagelle accessoire est également triarticulé; son sommet atteint l'extrémité du second article du flagelle principal; son article médian est le plus long.

Antennes II (fig. 8, A). Elles sont à peine plus courtes que les précédentes. La longueur du pédoncule dépasse le double de celle du fouet. Les deux premiers articles sont plus larges que longs, tandis que les 3 suivants, à peu près de même dimension, sont plus longs que larges et de plus en plus étroits. Les 5 articles du fouet sont de plus en plus longs vers le sommet de sorte que la longueur du dernier vaut 2 fois celle du premier; ce dernier article porte un court bâtonnet hyalin et 3 soies.

Gnathopodes I (fig. 8, C, E). Basis renflé, orné d'une soie postérieure subdistale; ischion court, avec une soie; méros terminé en pointe accusée munie d'une minuscule soie, précédée d'une plus grande; carpe très allongé moins large dans sa partie distale que dans la zone proximale; le bord palmaire porte, de la région basale vers la région distale : 2 soies, une petite épine, une forte épine arquée, une soie, une 3e épine relativement courte, une soie, 3 soies distales; une fine lamina à bord régulièrement lisse et convexe part de la forte épine et se poursuit jusqu'à l'apex; 3 courtes soies en bâtonnets sont enchassées dans cette lamina et se terminent par une zone bifide.

Gnathopodes II (fig. 8, B, D). Le carpe est trapu et particulièrement renflé au niveau d'insertion de la plus forte épine palmaire; sa plus grande largeur atteint plus de la moitié de sa longueur. 2 soies et une minuscule épine prennent naissance au-dessous de la forte épine. Une lamina très large, en dents de scie, s'étend depuis cette dernière jusque dans la région subdistale du carpe. 4 petites soies s'insèrent sur cette lamina ainsi qu'une courte épine et 2 soies le long de sa base. Le propode est très renflé, surtout dans la zone distale qui présente un prolongement conique dépassant la base du dactyle; celui-ci présente 4 fortes indentations qui précèdent la griffe terminale.

Péréiopodes (fig. 9). Le basis s'élargit progressivement de P 3 à P 6 en même temps que sa chétotaxie s'enrichit (2 soies sur P 3 et P 4, 4 sur P 5, 5 sur P 6); le basis de P 7, par contre, est long et étroit et présente 3 soies seulement. Le méros offre 2 soies distales sur P 3 et P 4, une soie et une forte épine distale à P 5 et P 6; il est plus allongé chez P 7 et porte 2 soies et 1 épine distales. Le carpe présente 1 soie à P 3 et P 4, puis 4 épines et une soie distales à P 7. Le propode de P 3 est un peu plus long

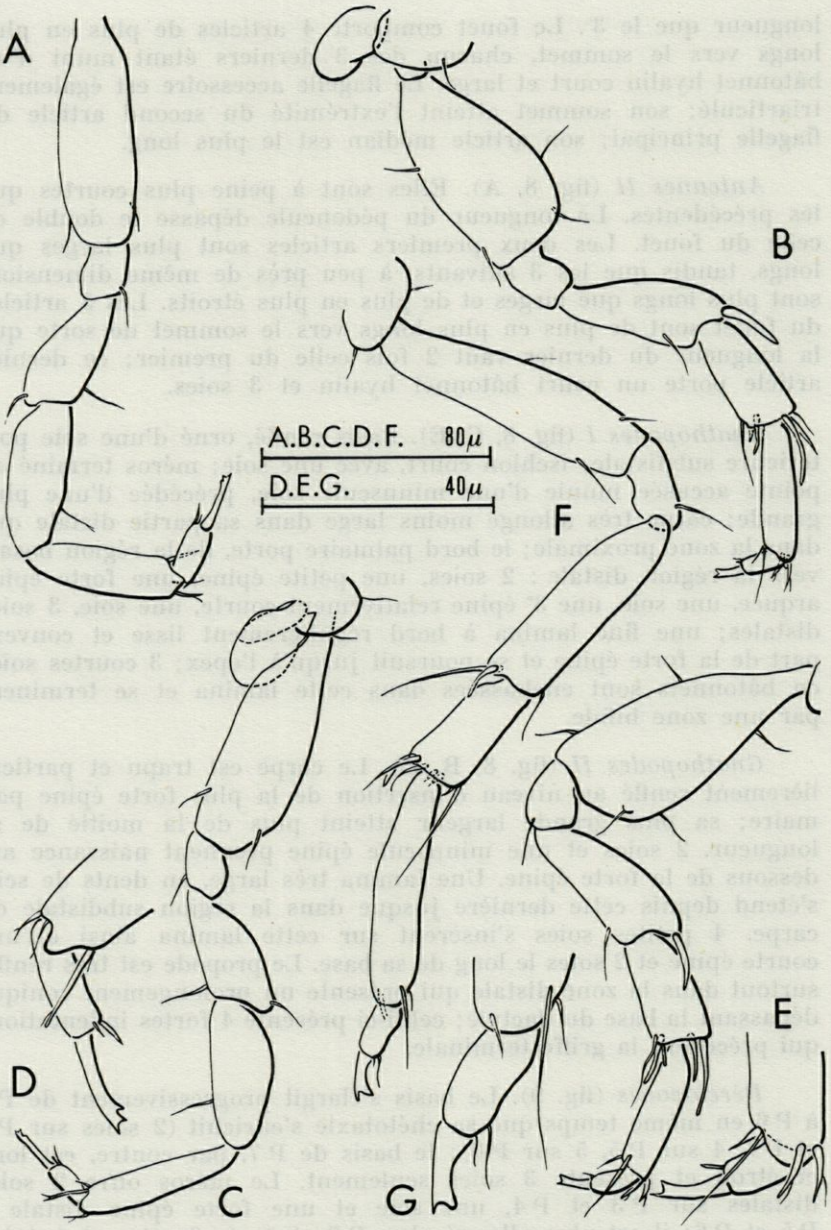

FIG. 9. — *Ingolfiella kapuri* n. sp. Péréiopodes. A, P 3; B, P 5; C, P 4; D, dactyle de P 4; E, P 6 et dactyle de P 6; F, P 7; G, dactyle de P 7.

que le carpe, nettement plus long sur les autres péréiopodes. La griffe du dactyle est bien distincte de ce dernier sur tous les péréiopodes, et n'est pas soudée à ce dernier comme cela se produit sur certains péréiopodes de *I. littoralis*. Le dactyle n'offre pas de prolongement spiniforme comme chez *I. xarifae*. La griffe est longue et étroite aux péréiopodes 3 et 4, bifide à son extrémité, et offre même une dent supplémentaire subdistale qui n'existe pas aux péréiopodes suivants. Ces derniers montrent une griffe plus large, nettement plus courte que le dactyle, et bifide, l'une des dents terminales étant plus aiguë que l'autre.

Pléopodes (fig. 10, D). Les 3 paires de pléopodes adoptent une forme subtriangulaire à angle distal arrondi.

Uropodes (fig. 10, A, B).

Uropodes I : le protopodite est un peu plus de 3 fois plus long que large, orné d'une soie au premier 1/3 et de 2 soies sub-

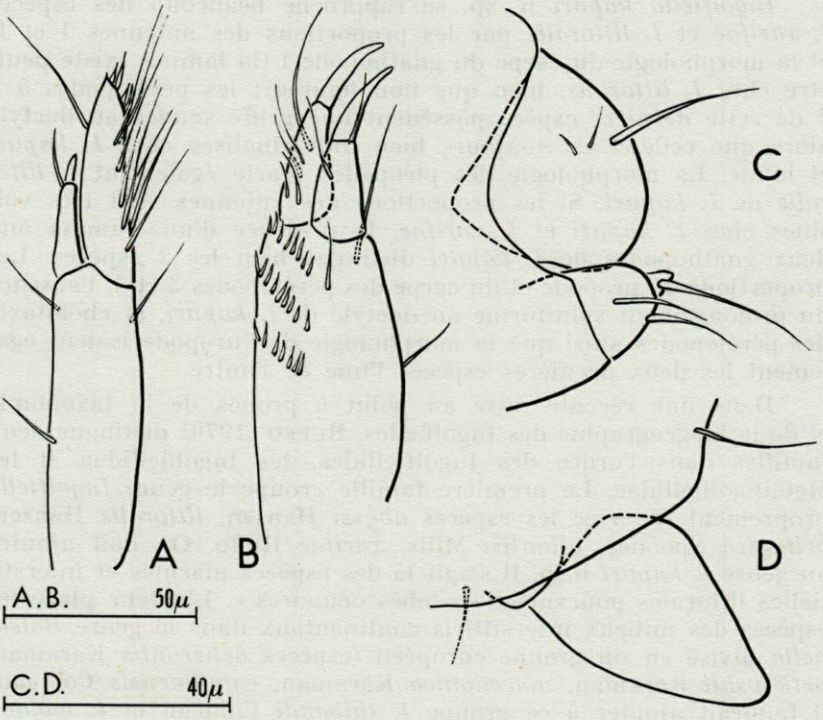

FIG. 10. — *Ingolfiella kapuri* n. sp. A, uropode I; B, uropode II; C, telson et uropode III; D, pléopode I.

distales; l'exopodite dépasse la moitié de l'endopodite et porte une soie distale et une large épine; l'endopodite présente une rangée de 8 longues soies, une soie opposée et 4 épines subdistales lancéolées précédant l'apex spiniforme.

Uropodes II : protopodite massif, presque 2 fois plus long que large; il porte 3 rangées de courtes soies raides et 3 autres soies isolées dont une fort longue; l'exopodite est un peu plus long que l'endopodite et atteint les 3/4 de la longueur du protopodite; il est pourvu de 5 soies et d'une longue griffe falciforme; l'endopodite porte 2 soies et une griffe terminale.

Uropodes III : courts, formés d'un protopodite globuleux orné de 2 soies et surmonté d'un article terminal conique muni d'une longue soie.

Telson (fig. 10, C). Il offre l'aspect d'une masse arrondie sur laquelle s'insèrent 3 soies dont une plus longue que les deux autres.

Ingolfiella kapuri n. sp. se rapproche beaucoup des espèces *I. xarifae* et *I. littoralis* par les proportions des antennes I et II et la morphologie du carpe du gnathopode I (la lamina existe peut-être chez *I. littoralis*, bien que non figurée); les péréiopodes 5 à 7 de cette dernière espèce possèdent une griffe soudée au dactyle alors que celle-ci est toujours bien individualisée chez *I. kapuri* et bifide. La morphologie des pléopodes écarte également *I. littoralis* de *I. kapuri*. Si les proportions des antennes sont très voisines chez *I. kapuri* et *I. xarifae*, la présence d'une lamina aux deux gnathopodes de *I. kapuri* distingue bien les 2 espèces. Les proportions du propode et du carpe des péréiopodes 3 et 4, l'absence du prolongement spiniforme au dactyle de *I. kapuri*, la chétotaxie des péréiopodes ainsi que la morphologie de l'uropode isolent également les deux dernières espèces l'une de l'autre.

Dans une récente mise au point à propos de la taxonomie et de la biogéographie des Ingolfielles, RUFFO (1970) distingue deux familles dans l'ordre des Ingolfiellidea, les Ingolfiellidae et les Metaingolfiellidae. La première famille groupe le genre *Ingolfiella* proprement dit avec les espèces *abyssi* Hansen, *littoralis* Hansen, *britanica* Spooner, *atlantisi* Mills, *xarifae* Ruffo. On doit ajouter au genre *I. kapuri* n.sp. Il s'agit là des espèces marines et interstitielles littorales pourvues de « lobes oculaires ». L'auteur place les espèces des milieux interstitiels continentaux dans le genre *Balcanella* divisé en un groupe européen (espèces *acherontis* Karaman, *petkovskii* Karaman, *macedonica* Karaman, *catalanensis* Coineau; il faudrait ajouter à ce groupe *I. thibaudi* Coineau et *I. vandeli* Bou et un groupe sud-américain (espèces *ruffoi* Siewing, *manni* Noodt, *uspallatae* Noodt). Un troisième genre, *Leleupiella* ras-

semble les espèces *leleupi* Ruffo et *eggerti* Ruffo. La seconde famille ne concerne qu'un seul genre à l'heure actuelle : *Metaingolfiella* avec *M. mirabilis* Ruffo.

L'auteur remarque en outre qu'il existe un type cavernicole chez les Ingolfielles, représenté par les genres *Leleupiella* et *Metaingolfiella*, de grande taille et aux appendices allongés, s'opposant à un type « mésopsammique-interstitiel » (*Ingolfiella* et *Balcanella*) de petite taille et aux appendices courts.

La découverte de nouvelles espèces apportera sans nul doute de nouveaux éléments permettant d'élucider les problèmes biogéographiques et taxonomiques passionnants posés par ce groupe d'Amphipodes très primitifs.

AMPHIPODES GAMMARIDAE

Bogidiella sootai n. sp. (1)

Matériel étudié. 72 individus provenant de Rangat Bay, Ross Island, Cheriatapu, Mandur, Hut Bay, Sawai Bay, East Point; entre les bas et moyens niveaux des marées, et à une profondeur de 5 à 40 cm au-dessous de la surface; sables assez grossiers dont la moyenne granulométrique dépasse 400 µ, mélangés à des sables coquilliers et parfois des détritus organiques. Mars-avril 1969. G.C. Rao coll.

Syntypes : 7 exemplaires déposés à la « Zoological Survey of India », Calcutta, redg. n° C 1036-2.

Taille. Les femelles à oostégites, très nombreuses, mesurent en moyenne 1,230 mm.

Antennes I (fig. 11, B, C). Le pédoncule se compose de 3 articles dont le premier, le plus robuste, offre 2 épines au bord sternal; le second est nettement plus court que le premier et porte de nombreuses soies réparties en un groupe médian et un groupe distal plus important; le 3e article, le plus court (sa longueur équivaut à la moitié de celle du premier), ne présente que des soies distales. Le flagelle principal ne comporte que 5 articles alors que toutes les espèces connues jusqu'à maintenant possèdent 7, 8 ou 9 articles au flagelle principal des antennes I (à l'exception de *B. brasiliensis* qui en compte 6 seulement). Chez la présente espèce,

(1) Espèce dédiée à M. T.D. Soota, Chef de l'expédition aux îles Andaman.

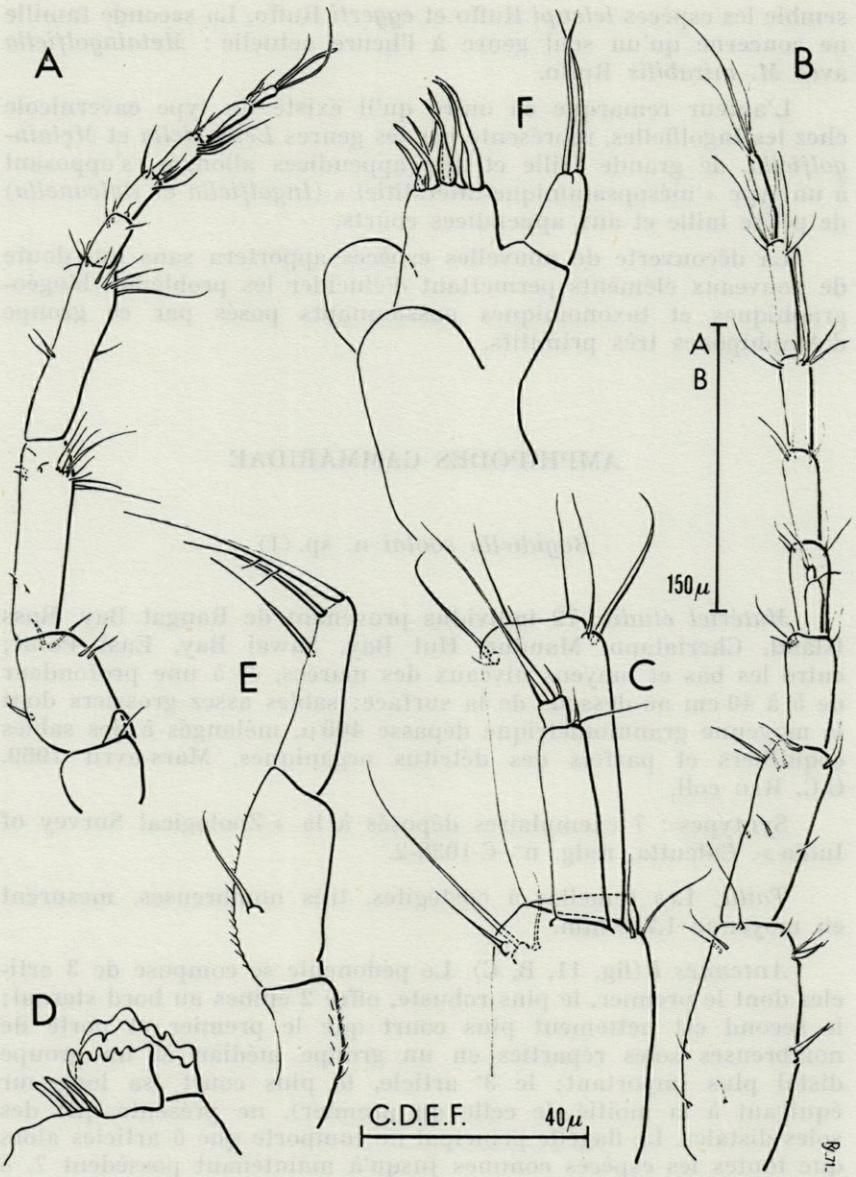

FIG. 11. — *Bogidiella sootai* n. sp. A, antenne II; B, antenne I; D, mandibule gauche, *pars incisiva* et *lacinia mobilis;* E, palpe de la mandibule; F, maxille I.

ces 5 articles sont de plus en plus longs vers le sommet; le 3e et le 4e portent un bâtonnet hyalin en plus des soies distales; l'extrémité du flagelle accessoire, très court, n'atteint pas le sommet du premier article du flagelle principal; il présente 2 articles, le premier très long muni de 2 courtes soies distales, le second particulièrement court (1/6 de la longueur du premier environ) porte 2 longues soies et une plus petite.

Les proportions du flagelle accessoire de *B. sootai* n. sp. rappellent celles de *B. lindbergi* et de *B. ruffoi.*

Antennes II (fig. 11, A). Les deux premiers articles du pédoncule sont courts et trapus et ornés de courtes soies; les 2 suivants, beaucoup plus larges, montrent de longues soies subdistales; le flagelle compte 5 articles dont le dernier nettement plus court que les précédents, offre un petit bâtonnet hyalin.

Mandibules (fig. 11, D, E). La *pars incisiva* comporte 5 dents, la *lacinia mobilis* de la mandibule gauche, 6 dents. Le palpe est constitué de 3 articles : le premier, le plus court, est garni d'une zone ciliée médiane, le second donne naissance à une seule soie et se trouve également orné d'une série de fins cils sur toute sa longueur; du 3e, sont issues une longue soie subterminale et 2 très longues soies distales dont la plus développée porte des soies secondaires.

Les autres pièces buccales sont conformes à la structure habituelle chez le genre *Bogidiella*; le palpe des maxilles I ne possède pas de soies distales.

Gnathopodes I (fig. 12, B). Basis robuste, 2 fois plus long que large, avec 3 très longues soies postérieures. Ischion court, armé d'une épine sternale; méros à contour quadrangulaire, offrant 3 fortes soies et une soie plus courte; le carpe présente un lobe accentué non terminé en pointe, garni de nombreuses soies minuscules en plus de la grosse épine barbelée et des 6 fortes soies; le propode, massif, offre sa dilatation maximum au niveau du premier 1/3 qui est marqué d'une forte épine surmontée d'une longue soie et de 2 épines plus courtes; une petite épine s'insère dans la région médiane, suivie de 2 longues soies et de 5 plus courtes réparties le long du bord palmaire; celui-ci, légèrement arqué, est hérissé d'une série de minuscules épines; 3 soies distales précèdent le dactyle dont la pointe s'insinue entre les 2 épines médianes et l'épine inférieure; il existe une soie aux 2/3 du bord tergal.

Gnathopodes II (fig. 12, A). Basis allongé, 2 fois 1/2 plus long que large, muni d'une longue soie au bord sternal, d'une soie subdistale et d'une soie distale plus courtes; ischion avec une soie

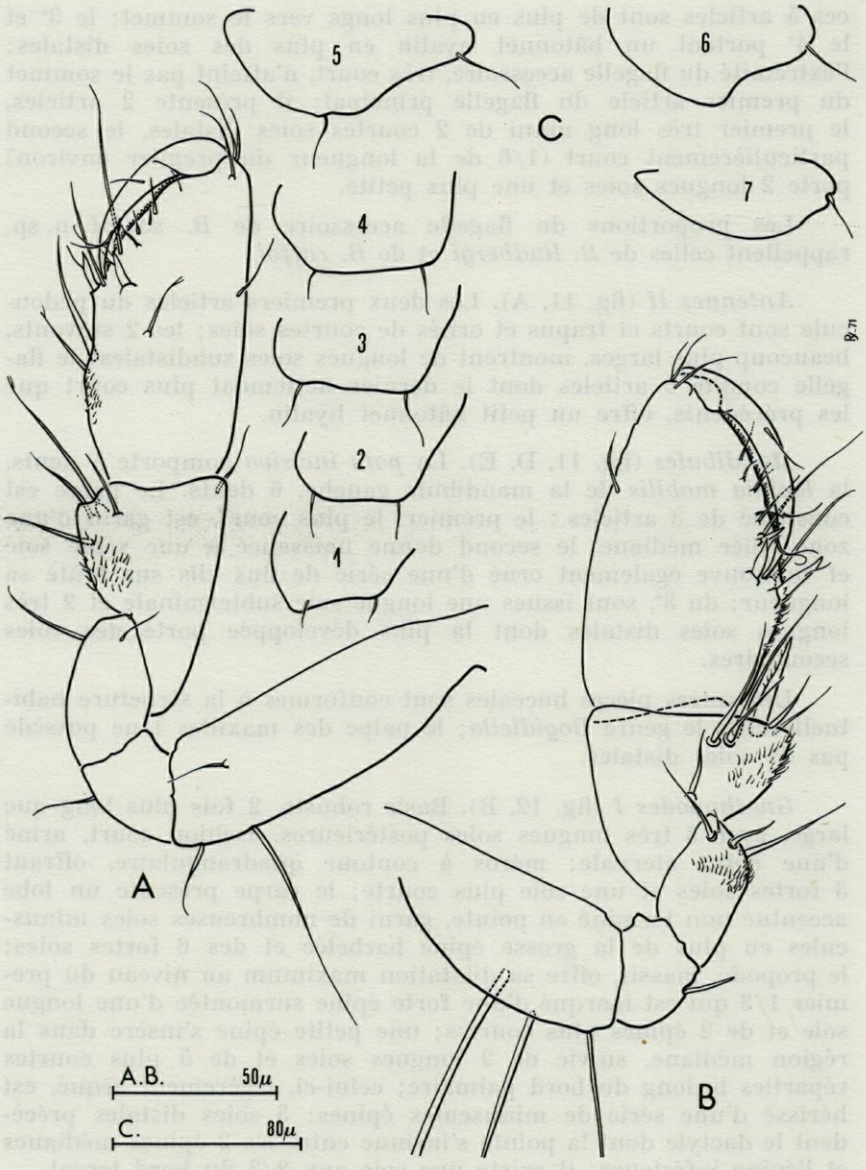

FIG. 12. — *Bogidiella sootai* n. sp. A, gnathopode II; B, gnathopode I; C, plaques coxales 1 à 7.

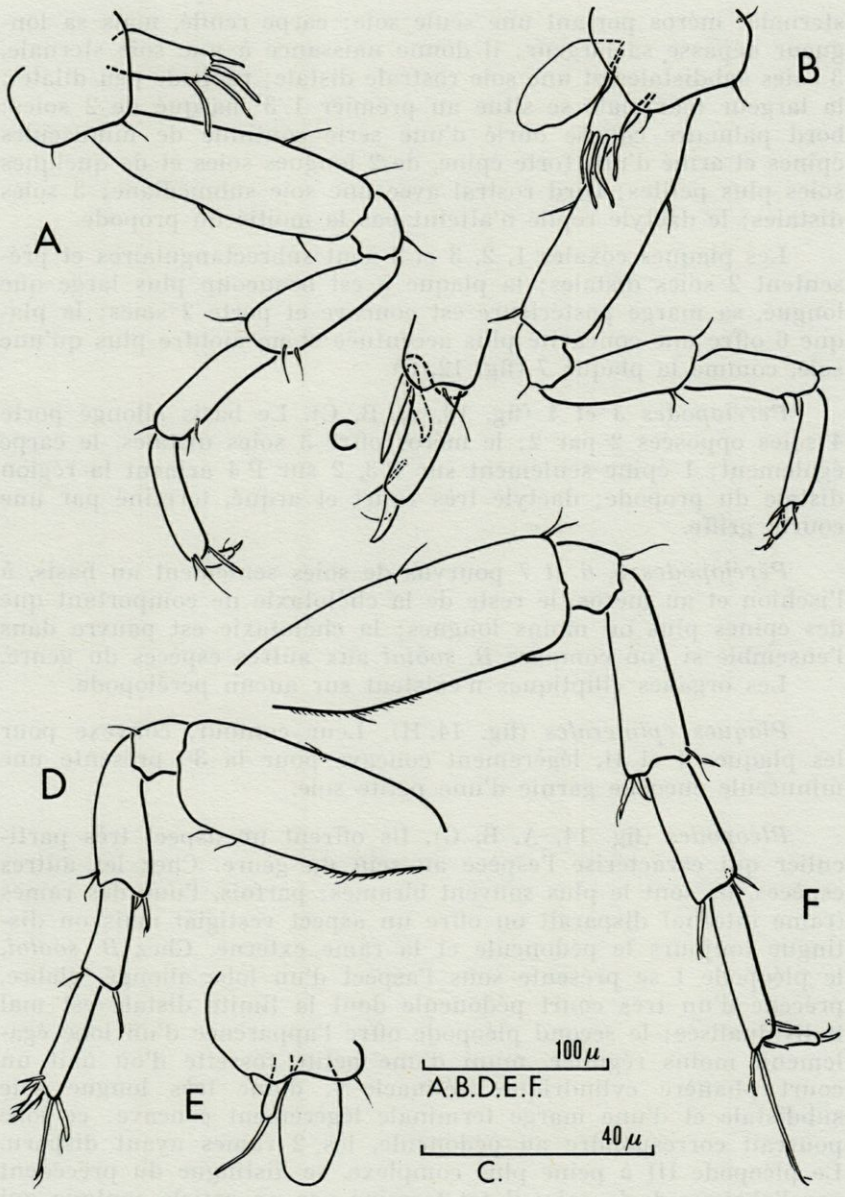

FIG. 13. — *Bogidiella sootai* n. sp. A, péréiopode 3 d'une femelle à oostégites; B, péréiopode 4 d'une femelle à oostégites; C, détail du même péréiopode; D, péréiopode 5; E, plaque coxale 5, branchie et oostégite; F, péréiopode 6.

sternale; méros portant une seule soie; carpe renflé, mais sa longueur dépasse sa largeur; il donne naissance à une soie sternale, 3 soies subdistales et une soie rostrale distale; propode peu dilaté : la largeur maximale se situe au premier 1/3 marqué de 2 soies; bord palmaire courbe ourlé d'une série continue de minuscules épines et armé d'une forte épine, de 2 longues soies et de quelques soies plus petites; bord rostral avec une soie submédiane; 3 soies distales; le dactyle replié n'atteint pas la moitié du propode.

Les plaques coxales 1, 2, 3 et 4 sont subrectangulaires et présentent 2 soies distales; la plaque 5 est beaucoup plus large que longue, sa marge postérieure est concave et porte 2 soies; la plaque 6 offre une concavité plus accentuée et ne montre plus qu'une soie, comme la plaque 7 (fig. 12, C).

Péréiopodes 3 et 4 (fig. 13, A, B, C). Le basis allongé porte 4 soies opposées 2 par 2; le méros offre 3 soies distales, le carpe également; 1 épine seulement sur P 3, 2 sur P 4 arment la région distale du propode; dactyle très court et arqué, terminé par une courte griffe.

Péréiopodes 5, 6 et 7 pourvus de soies seulement au basis, à l'ischion et au méros, le reste de la chétotaxie ne comportant que des épines plus ou moins longues; la chétotaxie est pauvre dans l'ensemble si l'on compare *B. sootai* aux autres espèces du genre.

Les organes elliptiques n'existent sur aucun péréiopode.

Plaques épimérales (fig. 14, H). Leur contour, convexe pour les plaques I et II, légèrement concave pour la 3e, présente une minuscule encoche garnie d'une petite soie.

Pléopodes (fig. 14, A, B, C). Ils offrent un aspect très particulier qui caractérise l'espèce au sein du genre. Chez les autres espèces, ils sont le plus souvent biramés; parfois, l'une des rames (rame interne) disparaît ou offre un aspect vestigial mais on distingue toujours le pédoncule et la rame externe. Chez *B. sootai*, le pléopode I se présente sous l'aspect d'un lobe allongé, glabre, précédé d'un très court pédoncule dont la limite distale est mal individualisée; le second pléopode offre l'apparence d'un lobe également, moins régulier, muni d'une petite fossette d'où naît un court phanère cylindrique (rétinacle ?), d'une très longue soie subdistale et d'une marge terminale légèrement concave; ce lobe pourrait correspondre au pédoncule, les 2 rames ayant disparu. Le pléopode III à peine plus complexe, se distingue du précédent par l'absence de la soie; il est terminé par un article conique qui correspond sans doute à la rame externe vestigiale, si l'on tient compte du fait que chez les autres espèces c'est toujours la rame interne qui est rudimentaire ou qui disparaît.

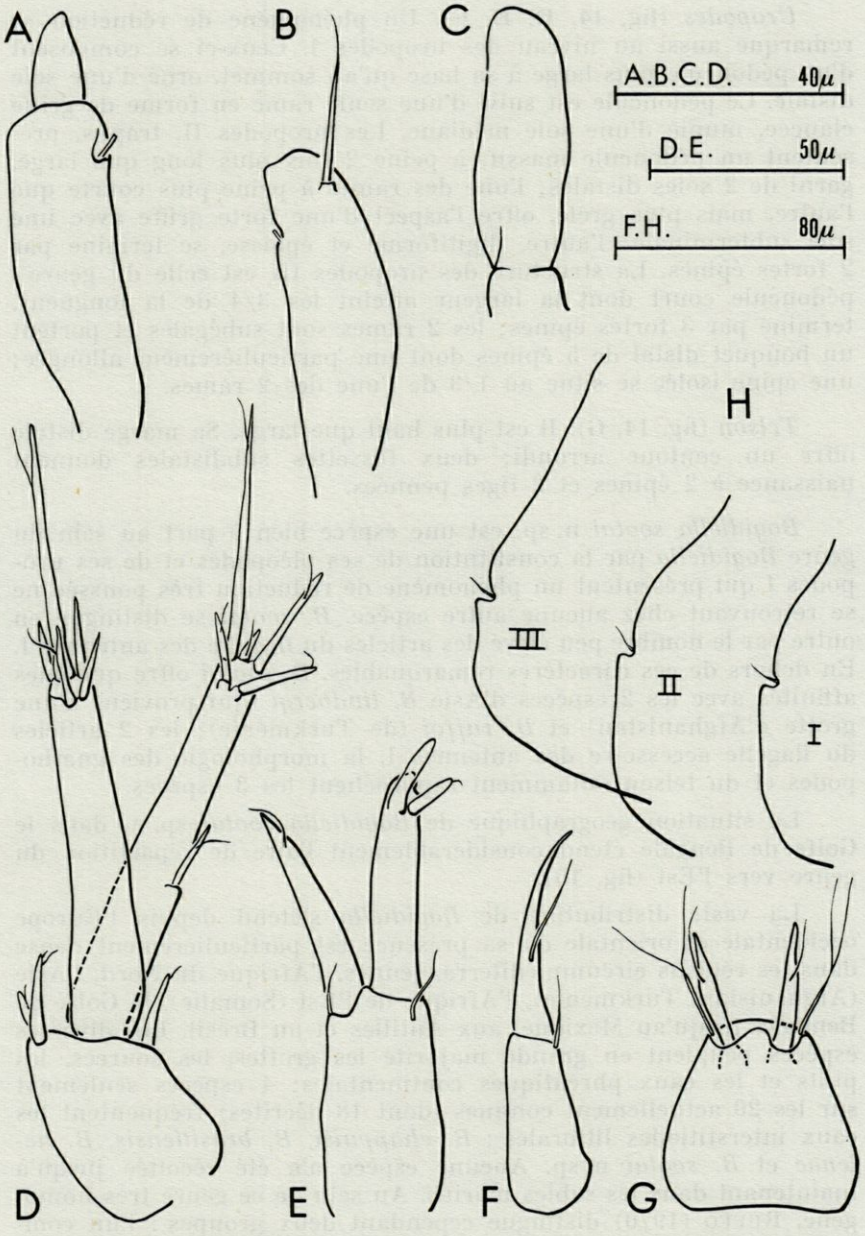

FIG. 14. — *Bogidiella sootai* n. sp. A, pléopode III; B, pléopode II; C, pléopode I; D, uropode III; E, uropode II; F, uropode III; G, telson; H, plaques épimérales.

Uropodes (fig. 14, D, E, F). Un phénomène de réduction se remarque aussi au niveau des uropodes I. Ceux-ci se composent d'un pédoncule plus large à sa base qu'au sommet, orné d'une soie distale. Ce pédoncule est suivi d'une seule rame en forme de griffe élancée, munie d'une soie médiane. Les uropodes II, trapus, présentent un pédoncule massif, à peine 2 fois plus long que large, garni de 2 soies distales; l'une des rames à peine plus courte que l'autre, mais plus grêle, offre l'aspect d'une forte griffe avec une soie subterminale; l'autre, digitiforme et épaisse, se termine par 2 fortes épines. La structure des uropodes III est celle du genre : pédoncule court dont la largeur atteint les 3/4 de la longueur, terminé par 3 fortes épines; les 2 rames sont subégales et portent un bouquet distal de 5 épines dont une particulièrement allongée; une épine isolée se situe au 1/3 de l'une des 2 rames.

Telson (fig. 14, G). Il est plus haut que large. Sa marge distale offre un contour arrondi; deux fossettes subdistales donnent naissance à 2 épines et 2 tiges pennées.

Bogidiella sootai n. sp. est une espèce bien à part au sein du genre *Bogidiella* par la constitution de ses pléopodes et de ses uropodes I qui présentent un phénomène de réduction très poussée ne se retrouvant chez aucune autre espèce. *B. sootai* se distingue en outre par le nombre peu élevé des articles du flagelle des antennes I. En dehors de ces caractères remarquables, *B. sootai* offre quelques affinités avec les 2 espèces d'Asie *B. lindbergi* (qui provient d'une grotte d'Afghanistan) et *B. ruffoi* (de Turkménie); les 2 articles du flagelle accessoire des antennes I, la morphologie des gnathopodes et du telson notamment rapprochent les 3 espèces.

La situation géographique de *Bogidiella sootai* sp. n. dans le Golfe de Bengale étend considérablement l'aire de répartition du genre vers l'Est (fig. 15).

La vaste distribution de *Bogidiella* s'étend depuis l'Europe occidentale et orientale où sa présence est particulièrement dense dans les régions circumméditerranéennes, l'Afrique du Nord, l'Asie (Afghanistan, Turkménie), l'Afrique de l'Est (Somalie), le Golfe de Bengale, jusqu'au Mexique, aux Antilles et au Brésil. Les diverses espèces peuplent en grande majorité les grottes, les sources, les puits et les eaux phréatiques continentales; 4 espèces seulement sur les 20 actuellement connues (dont 18 décrites) fréquentent les eaux interstitielles littorales : *B. chappuisi, B. brasiliensis, B. helenae* et *B. sootai* n. sp. Aucune espèce n'a été récoltée jusqu'à maintenant dans les sables marins. Au sein de ce genre très homogène, RUFFO (1970) distingue cependant deux groupes : l'un comprend les formes des eaux souterraines continentales et littorales (sources, puits, nappes phréatiques, eaux interstitielles des plages)

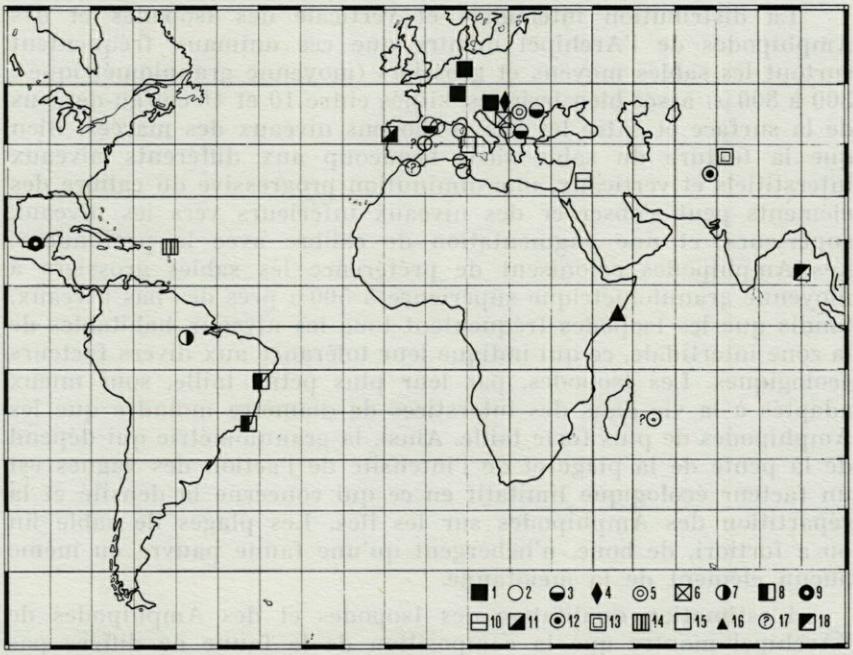

FIG. 15. — Carte de répartition mondiale du genre *Bogidiella*. 1, *B. albertimagni*; 2, *B. chappuisi*; 3, *B. skopljensis*; 4, *B. semidenticulata*; 5, *B. albertimagni glacialis*; 6, *B. longiflagellum*; 7, *B. neotropica*; 8, *B. brasiliensis*; 9, *B. tabascensis*; 10, *B. hebraea*; 11, *B. helenae*; 12, *B. lindbergi*; 13, *B. ruffoi*; 14, *B. bredini*; 15, *B. vandeli*; 16, *B. somalia*; 17, *B.* sp.; 18, *B. sootai* n. sp.

de petite taille (2 à 3 mm en moyenne), allongées, aux appendices relativement courts et graciles; il place dans le second groupe les espèces cavernicoles, de plus forte taille (5-6 mm) aux antennes plus longues et aux péréiopodes plus robustes.

Ainsi qu'il a été indiqué précédemment, le temps imparti pendant l'expédition à la récolte de la faune était limité et la composition faunistique inconnue, de sorte qu'aucune donnée quantitative concernant la distribution des animaux n'a pu être établie. Cependant, des indications relatives de la densité des populations et de la dominance des espèces ont pu être fournies. Une estimation quantitative de la densité relative des différents groupes interstitiels récoltés dans l'archipel permet de constater que les Isopodes représentent 13 % et les Amphipodes 4,3 % de la faune totale. Dans certaines régions où le sable offre des caractéristiques granulométriques, un prélèvement de 10 cc de sable contenait un nombre maximum d'environ 60 Isopodes et 25 Amphipodes.

La distribution intertidale et verticale des Isopodes et des Amphipodes de l'Archipel montre que ces animaux fréquentent surtout les sables moyens et grossiers (moyenne granulométrique : 300 à 800 µ) assez bien irrigués, situés entre 10 et 40 cm au-dessous de la surface et entre les bas et moyens niveaux des marées. Bien que la texture du sable varie beaucoup aux différents niveaux interstitiels et verticaux, une diminution progressive du calibre des éléments peut s'observer des niveaux inférieurs vers les niveaux supérieurs, et une augmentation de calibre avec la profondeur. Les Amphipodes colonisent de préférence les sables grossiers à moyenne granulométrique supérieure à 500 µ près des bas niveaux, tandis que les Isopodes fréquentent tous les niveaux habitables de la zone intertidale, ce qui indique leur tolérance aux divers facteurs écologiques. Les Isopodes, par leur plus petite taille, sont mieux adaptés à la vie dans des interstices de diamètre moindre que les Amphipodes de plus forte taille. Ainsi, la granulométrie qui dépend de la pente de la plage et de l'intensité de l'action des vagues est un facteur écologique limitatif en ce qui concerne la densité et la répartition des Amphipodes sur les îles. Les plages de sable fin ou a fortiori, de boue, n'hébergent qu'une faune pauvre ou même aucun élément de la méiofaune.

L'estimation qualitative des Isopodes et des Amphipodes de l'Archipel montre que la composition de la faune ne diffère pas beaucoup d'une île à l'autre en dépit des variations de la nature du substrat et de l'isolement de ces îles.

Les éléments de la faune interstitielle associés aux Amphipodes sont les suivants : le Cilié, *Tracheloraphus phoenicopterus* (Cohn), le Turbellarié *Schizochtus* sp., les Nématodes *Enoploides* sp. et *Oncholaimus brachycercus* de Mau, le Némerte *Sacconemertes* sp., les Archiannélides *Polygordius* sp., *Saccocirrus minor* Aiyar et Alikunhi, *S. major* Pierantoni, les Polychètes *Eteonides elongata* (Southern), *Goniadides aciculata* Hartmann-Schröder, *Hesionides arenaria* Friedrich, *Pisione complexa* Alikunhi et *Typosyllis* sp., l'Ostracode *Polycope* sp., le Copépode *Arenosetella* sp., l'Halacarien *Copidognathus* sp. et les Mollusques *Pseudovermis salamandrops* B.-R. Marcus et *Microhedyle* sp.

RÉSUMÉ

Le présent travail comporte une étude morphologique des Isopodes et des Amphipodes interstitiels récoltés dans le groupe d'îles Andaman et Nicobar (Golfe de Bengale), lors de l'expédition

de la « Zoological Survey of India ». La description d'une espèce nouvelle d'*Angeliera, A. cosettae* et de *Microcerberus andamanensis* n. sp. est suivie de remarques sur la répartition de ces genres. Les diagnoses des Amphipodes *Ingolfiella kapuri* n. sp. et *Bogidiella sootai* n. sp. se terminent par des considérations biogéographiques. Enfin, quelques précisions d'ordre écologique s'ajoutent à cette étude.

SUMMARY

Morphological study of the interstitial Isopods and Amphipods collected in the group of islands Andaman and Nicobar (Golf of Bengale) during the expedition of the Zoological Survey of India. The description of a new species of *Angeliera : A. cosettae* and of *Microcerberus andamanensis* n. sp. is followed by some remarks on the distribution of these genus. The diagnoses of the Amphipods *Ingolfiella kapuri* n. sp. and *Bogidiella sootai* are followed by some biogeographical considerations. A few informations of ecological kind are added to this study.

ZUSAMMENFASSUNG

Morphologische Studien wurden an interstitiellen Isopoden und Amphipoden gemacht, die während der Expedition « Zoological Survey of India » auf den Inselgruppen der Andamanen und Nikobaren (Golf von Bengalen) gesammelt wurden. Der Beschreibung einer neuen *Angeliera* - Art, *A. cosettae* und von *Microcerberus andamanensis* n. sp. folgen Bemerkungen über die Verbreitung dieser Gattungen. Die Diagnosen der Amphipoden *Ingolfiella kapuri* n. sp. und *Bogidiella sootai* enden mit biographischen Erwägungen. Die Studie enthält einige oekologische Angaben.

BIBLIOGRAPHIE

Balazuc, J., 1954. Les Amphipodes troglobies et phréatobies de la faune gallorhénane. *In* Cl. Delamare Deboutteville et P.-A. Chappuis, Recherches sur les Crustacés souterrains. *Archs Zool. exp. gén.*, **91** (1). *Biospéologica*, **74** : 153-193.

BARNARD, K.H., 1966. The occurrence of the genus *Ingolfiella (Crustacea, Amphipoda)* in South Africa, with description of a new species. *Ann. Mag. nat. Hist.*, **9** (100-102) : 189-197.

BIRSTEIN, J.A. et S.I. LJOVUSCHKIN, 1965. Faune des eaux souterraines saumâtres de l'Asie Centrale. *Int. Jnl Spéléol.*, **1** (3) : 307(320.

BIRSTEIN, J.A. et S.I. LJOVUSCHKIN, 1968. A representative of the new for U.S.S.R. family *Bogidiellidae (Crustacea, Amphipoda)* in subterranean waters of Central Asia. *Zool. Zh.*, **47** (5) : 676-683.

BOU, Cl., 1970. Observations sur les Ingolfiellides (Crustacés Amphipodes) de Grèce. *Biol. Gallo-Hellenica*, **3** (1) : 57-70.

CARAUSU, S., E. DOBREANU et C. MANOLACH, 1959. Amphipoda. Forme salmastre si de apă dulce. *Fauna R.P.R.*, **4** (4) : 1-407.

CHAPPUIS, P.-A., 1953. Un nouvel Isopode psammique du Maroc : *Microcerberus remyi. Vie Milieu*, **4** (4) : 659-663.

CHAPPUIS P.-A. et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1952. Nouveaux Isopodes (Crustacea) du sable des plages du Roussillon. *C. r. hebd. séanc. Acad. Sci., Paris*, **234** : 2014-2016.

CHAPPUIS, P.-A. et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1954. Les Isopodes psammiques de la Méditerranée. *Arch. Zool. exp. gén.*, **91** (1) : 103-138.

CHAPPUIS, P.-A. et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1956. Etudes sur la faune interstitielle des îles Bahamas récoltée par M^me^ RENAUD-DEBYSER. I. Copépodes et Isopodes. *Vie Milieu*, **7** (3) : 373-426.

CHAPPUIS, P.-A. et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1956. Recherches sur la faune interstitielle des sédiments marins et d'eau douce à Madagascar : *Microcerberus pauliani* n. sp. (Crustacés Isopodes). *Mém. Inst. scient. Madagascar*, sér. A, **10** : 81-88.

CHAPPUIS, P.-A. et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1958. Un *Microcerberinae* nouveau de Roumanie. *Vie Milieu*, **9** (3) : 325-333.

COINEAU, N., 1963. Présence du sous-ordre des *Ingolfiellidea (Crustacea, Amphipoda)* dans les eaux souterraines continentales de France. *C. r. hebd. séanc. Acad. Sci., Paris*, **256** : 4729-4731.

COINEAU, N., 1966. Recherches sur la faune des îles méditerranéennes. III. Isopodes et Amphipodes interstitiels de Corse et de Sardaigne. *Vie Milieu*, **16** (1 B) : 389-405.

COINEAU, N., 1969. Contribution à l'étude de la faune interstitielle. Isopodes et Amphipodes. *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, N.S., sér. A, Zool., **55** (3) : 145-216.

COINEAU, N., 1969. Les Isopodes interstitiels. Documents sur leur écologie et leur biologie. *Thèse Fac. Sci. Paris*, 1-230.

COINEAU, N. et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1968. Etude des Microcerberides (Crustacés, *Isopoda*) de la côte pacifique des Etats-Unis. 1^re^ partie : systématique. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, 2^e^ sér., **39** (5) : 955-964.

CVETKOV, L., 1963. Nouveaux représentants du genre *Microcerberus* trouvés en Bulgarie. *Izv. zool. Inst. Sof.*, **14** : 153-163.

CVETKOV, L., 1964. Sur l'identification en Bulgarie de l'*Ingolfiella petkovskii* Karam. *(Crustacea, Amphipoda). Izv. zool. Inst., Sof.*, **15** : 185-190.

CVETKOV, L. et A. PETROVA, 1965. Recherches sur la faune phréatique de la Thrace. *Izv. zool. Inst., Sof.*, 291-309.

DANCAU, D. et E. SERBAN, 1965. La présence de *Bogidiella albertimagni* Hertzog 1933 en Roumanie et quelques remarques sur les espèces européennes du genre. *Int. Jnl Spéléol.*, **1** (3) : 339-348.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Cl., 1954. Premières recherches sur la faune souterraine littorale en Espagne. *Publnes Inst. Biol. apl., Barcelona*, **17** : 119-129.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Cl., 1960. Biologie des eaux souterraines littorales et continentales. Suppl. *Vie Milieu*, **9** : 1-740.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Cl. et P.-A. CHAPPUIS, 1956. Compléments à la diagnose de quelques *Microcerberus*. *Vie Milieu*, **7** (3) : 366-372.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Cl. et P.-A. CHAPPUIS, 1956. Recherches sur les sédiments marins et d'eau douce à Madagascar. VIII. *Angeliera phreaticola* Chappuis et Delamare, le premier Microparasellide souterrain de Madagascar (Crustacé Isopode). *Mém. Inst. scient. Madagascar*, sér. A, **10** : 89-94.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Cl. et P.-A. CHAPPUIS, 1957. Contribution à l'étude de la faune interstitielle marine des côtes d'Afrique. I. Mystacocarides, Copépodes et Isopodes. *Bull. Inst. fr. Afr. noire*, 19, sér. A, **2** : 491-500.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Cl. et R. PAULIAN, 1953. Recherches sur la faune interstitielle des sédiments marins et d'eau douce à Madagascar. I. Introduction. *Mém. Inst. scient. Madagascar*, Sér. A, **8** : 1-20.

ENCKELL, P.H., 1970. *Isopoda Asellota* and *Flabellifera* from Ceylon. *Ark. Zool.*, sér. 2, **22** (14) : 557-570.

GALHANO, M.H., 1970. Contribuição para o conhecimento da fauna intersticial em Portugal. *Thèse de Doctorat, Fac. Sci. Porto*, 1-206.

GNANAMUTHU, C.P., 1954. Two new sand-dwelling Isopods from the Madras Sea-shore. *Ann. Mag. nat. Hist.*, **7** : 257-274.

GRIMALDI, P., 1965. Osservazioni su alcuni elementi del mesopsammon della Sardegna. *Monit. zool. ital.*, **73** (1-3) : 61-65.

HANSEN, H.L., 1903. The *Ingolfiellidae*, fam. n., a new type of Amphipoda. *J. Linn. Soc.*, **29** : 117-133.

HERTZOG, L., 1935. Amphipoden aus dem Grundwasser von Skoplje. *Bogidiella albertimagni* Mihi und *Ingolfiella acherontis* (Karam). *Zool. Anz.*, **111** (1-2) : 50-52.

HERTZOG, L., 1936. Crustacés des biotopes hypogés de la vallée du Rhin d'Alsace. *Bull. Soc. zool. Fr.*, **61** : 350-372.

INGLE, R.W., 1961. The occurrence of *Ingolfiella leleupi* Ruffo (*Amphipoda, Ingolfiellidae*) in the Lusaka ground-water of Northern Rhodesia. *Ann. Mag. nat. Hist.*, (13) **4** (43) : 441-443.

KARAMAN, St., 1933. *Microcerberus stygius*, der dritte Isopod aus dem Grundwasser von Skoplje Jugoslavien. *Zool. Anz.*, **102.**

KARAMAN, St., 1933. Ueber zwei neue Amphipoden *Balcanella* und *Jugocrangonyx* aus dem Grundwasser von Skoplje. *Zool. Anz.*, **103** : 41-47.

KARAMAN, St., 1940. Die unterirdischen Isopoden Südserbiens. *Glasnik Bull. Soc. Scient. Skoplje*, **22** : 19-53.

KARAMAN, St., 1943. Die unterirdischen Amphipoden Südserbiens. *Srpska Kr. Akad. Posebna Izdanja*, **135** (215) : 163-313.

KARAMAN, St., 1953. Ueber subterrane Amphipoden und Isopoden des Kartes von Dubrovnik und seines Hinterlandes. *Act. Mus. maced. Sci. nat.*, **1** (7) : 137-167.

KARAMAN, St., 1955. Ueber eine *Microcerberus*-Art aus dem Küstengrundwasser der Adria. *Fragm. balcan.*, **1** (16) : 141-148.

KARAMAN, St., 1957. Eine neue *Ingolfiella* aus Jugoslawien, *Ingolfiella petkovskii* n. sp. *Folia balc.*, **1** (7) : 35-38.

KARAMAN St., 1959. Ueber eine neue Art und Unterart der Gattung *Bogidiella* (Crust. Amphipoda) aus Jugoslawien. *Acta zool. hung.*, **4** (3-4) : 339-348.

KARAMAN, St., 1959. Ueber die Ingolfielliden Jugoslawien. *Biol. Glasn.*, **12** : 63-79.

LANG, K., 1961. Contribution to the knowledge of the genus *Microcerberus* Karaman (*Crustacea Isopoda*) of a new species from Central California coast. *Ark. Zool.*, **13** (22) : 493-510.

LELEUP, N., 1955. A propos de l'archaisme et de l'écologie de l'*Ingolfiella leleupi* Ruffo. *Notes biospéol.*, **10** : 145-148.

MATEUS, A. et M. MACIEL, 1967. Description d'une nouvelle espèce de Bogidiella (*Crustacea, Amphipoda*) du psammon du Portugal et quelques notes sur son genre. *Publções Inst. Zool. Dr. Auguste Nobre*, **100** : 1-47.

NOODT, W., 1959. Estudios sobre Crustaceos chilenos de aguas subterraneas. I. *Ingolfiella chilensis* n. sp. de la playa marina de Chile Central (*Crustacea, Amphipoda*). *Investnes zool. chil.*, **5** : 199-209.

NOODT, W., 1961. Estudios sobre Crustaceos chilenos de aguas subterraneas. II. Nueva *Ingolfiella* de aguas subterraneas limnicas de las Lomas de Paposo en el Norte de Chile (*Crustacea, Amphipoda*). *Investnes zool.*, **7** : 1-16.

NOODT, W., 1965. Interstitielle Amphipoden der konvergenten Gattungen *Ingolfiella* Hansen und *Pseudingolfiella* n. gen. aus Südamerika. Crustacea subterranea aus Argentinien. *Beitr. neotrop. Fauna*, **4** (2) : 84-129.

MESTROV, M., 1961. Ueber neue *Bogidiella* Arten (*Crustacea, Amphipoda*) aus unterirdischen Gewässern Kroatiens und Sloweniens. *Zool. Anz.*, **167** (1-2) : 74-80.

MILLS, E., 1967. Deep-sea Amphipoda from the western North Atlantic Ocean. I. *Ingolfiellidea* and an unusual new species in the Gammariden family *Pardaliscidae*. *Can. J. Zool.*, **45** (3) : 347-355.

PENNAK, R., 1958. A new Isopod from a mexican marine beach. *Trans. Am. microsc. Soc.*, **77** (3) : 298-303.

REMANE, A. et R. SIEWING, 1953. *Microcerberus delamarei* nov. sp., eine marine Isopodenart von der Küste Brasiliens. *Kiel. Meeresforsch.*, **9** (2) : 280-284.

RAO, Ch., G., 1970. On the occurrence of interstitial fauna in the intertidal sands of some Andaman and Nicobar group of islands. *Curr. Sci.*, **39** (1) : 251-252.

RAO, Ch., G., et Z. N. GANAPATI, 1968. The interstitial fauna inhabiting the beach sands of Waltair coast. *Proc. natn. Inst. Sci. India*, **34** (2) : 82-125.

REMANE, A. et R. SIEWING, 1953. *Microcerberus delamarei* nov. sp., eine marine Isopodenart von der Küste Brasiliens. *Kiel. Meeresforsch.*, **9** (2) : 280-284.

RUFFO, S., 1950. Studi sui Crostacei Anfipodi. XXIV. Considerazioni sulla posizione sistematica e sulla distribuzione geografica degli Ingolfiellidi. *Boll. Zool.*, **17** (4-5-6) : 65-73.

RUFFO, S., 1951. *Ingolfiella leleupi* n. sp., nuovo Anfipoda troglobio del Congo Belga (*Amphipoda. Ingolfiellidae*). *Revue Zool. Bot. afr.*, **44** (2) : 189-209.

RUFFO, S., 1952. Prime osservazioni sulla fauna freatica ed interstiziale nella Pianura Padina. *Boll. Zool.*, **19** : 123-128.

RUFFO, S., 1952. *Bogidiella neotropica* n. sp. nuovo Anfipodo dell'Amazonia. *Schweiz. Z. Hydrol.*, **14** (1) : 129-134.

RUFFO, S., 1953. Lo stato attuale delle conoscenze sulla distribuzione geografica degli Anfipodi delle acque sotteranee europee e dei paesi mediterranei. *Premier Congr. Intern. Spéléol.*, Paris, **3** (3) : 13-36.

RUFFO, S., 1953. Anfipodi di acque interstiziale e sotteranee raccolti dal Dr Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE in Francia, Spagna, Algeria. *Vie Milieu*, **4** (3) : 669-681.

RUFFO, S., 1954. *Bogidiella chappuisi* Ruffo, nouvel Amphipode phréatobie de la faune française, *in* P.-A. CHAPPUIS et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Recherches sur les Crustacés souterrains. *Biospeologica* n° 74. *Archs Zool. exp. gén.*, **91** (1) : 145-152.

RUFFO, S., 1958. Due nueve specie di Anfipodi delle acque sotteranee dell'Afghanistan. *Memorie Mus. civ. Stor. nat. Verona*, **6** : 389-403.

RUFFO, S., 1958. Amphipodes terrestres et des eaux continentales de Madagascar, des Comores et de la Réunion (Etudes sur les Crustacés Amphipodes. L.). *Mém. Inst. scient. Madagascar*, sér. A, **12** : 35-66.

RUFFO, S., 1961. Problemi relativi alla studi della fauna interstiziale ipporeica. *Boll. Zool.*, **28** (2) : 273-319.

RUFFO, S., 1963. Studi sui Crostacei Anfipodi. LVII. Una nuova specie di *Bogidiella* (Crust. Amphipoda) della depression del Mar Morto. *Bull. Res. Coun. Israel*, **11 B** (4) : 188-195.

RUFFO, S., 1966. Studi sui Crostacei Anfipodi. LIX. *Ingolfiella xarifae* (*Crustacea Amphipoda*) nuova specie dell'oceano Indiano. Xarifa

Expedition in den Indischen Ozean, 1957-58. Leitung Dr. Hans Hass. *Memorie Mus. civ. Stor. nat. Verona*, **14** : 177-182.

RUFFO, S., 1969. Considérations à propos de la systématique et de la biogéographie des Ingolfielles (*Crustacea, Amphipoda*). Livre du centenaire Emile G. RACOVITZA : 223-230.

RUFFO, S., 1970. Studi sui Crostacei Anfipodi. LXIV. *Bogidiella somalia* n. sp. delle acque sotteranee della Somalia (*Crustacea Amphipoda*). *Monit. zool. ital.*, suppl. **III** (6) : 159-171.

RUFFO, S. et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1952. Deux nouveaux Amphipodes souterrains de France, *Salentinella angelieri* n. sp. et *Bogidiella chappuisi* n. sp. *C.r. hebd. séanc. Acad. Sci., Paris*, **234** : 1636-1638.

SCHULZ, E. von, 1954. *Angeliera phreaticola* auf Ischia. Ein Beitrag zur Kenntnis und Verbreitung der *Microparasellidae*. *Kiel. Meeresforsch.*, **10** (2) : 253-260.

SHOEMAKER, C.R., 1959. Three new cave Amphipods from the West Indies. *J. Wash. Acad. Sci.*, **49** : 273-283.

SIEWING, R., 1953. *Bogidiella brasiliensis* ein neuer Amphipode aus dem Küstengrundwasser Brasiliens. *Kiel. Meeresforsch.*, **9** : 243-247.

SIEWING, R., 1958. *Ingolfiella ruffoi* n. sp. eine neue Ingolfiellide aus dem Grundwasser der Peruanischen Küste. *Kiel. Meeresforsch.*, **14** (1) : 97-102.

SIEWING, R., 1959. *Angeliera xarifae*, ein neuer Isopode aus dem Küstengrundwasser der Insel Abd el-Kuri (Golf von Aden). *Zool. Anz.*, **163** (11-12) : 365-370.

SIEWING, R., 1963. Zum Problem der Arthropoden Kopfsegmentierung. *Zool. Anz.*, **170** (11-12) : 429-468.

SIEWING, R., 1963. Zur Morphologie der aberranten Amphipodengruppe *Ingolfiellidae* und zur Bedeutung extremkleinformen für die Phylogenie. *Zool. Anz.*, **171** (1-4) : 76-91.

STRASKRABA, M., 1967. Amphipoda. *In* Limnofauna europea, p. 202.

VANDEL, A., 1964. La biologie des animaux cavernicoles. Biospéologie. Gauthiers Villars Ed. : 1-619.

VILLALOBOS, F.A., 1960. Un anfipodo cavernicola nuevo de Mexico, *Bogidiella tabascensis* n. sp. *An. Inst. Biol. Univ. Mexico*, **31** (1-2) : 317-334.

Reçu le 19 juillet 1971