Sur les Crustacés Copépodes des Açores

D. Defaye¹

B. Dussart²

Mots clés : Crustacea, Copepoda, Cyclopoida, Calanoida, Harpacticoida, Açores, eaux douces.

64 échantillons collectés par le Professeur Th. Monod en 1971 dans les eaux intérieures des Açores lors d'une mission à terre de la campagne Biaçores ont été examinés. Dix sept espèces et sous-espèces ont été identifiées dont onze nouvelles pour les Açores. *Eucyclops agiloides açorensis* et *Metacyclops mendocinus insulensis* sont décrites comme sous-espèces nouvelles. La présence des différentes espèces reconnues dans ces îles, ainsi que leur répartition géographique, sont commentées.

On freshwater Crustacea Copepoda from the Azores

Keywords : Crustacea, Copepoda, Cyclopoida, Calanoida, Harpacticoida, Açores, freshwaters, taxonomy.

During the Biaçores expedition (1971), Prof. Th. Monod collected 64 copepoda samples in the inland waters of the Azores. Seventeen species and subspecies are reported. Eleven are new for the Azores. *Eucyclops agiloides açorensis* and *Metacyclops mendocinus insulensis* are described as new subspecies.

1. Introduction

Les Açores forment un archipel d'origine volcanique situé entre 37 ° et 40 ° N et 31,5 à 25,5 ° W (fig. 1). Il est composé de neuf îles rattachées au Portugal qui sont de l'est vers l'ouest : Santa Maria, Sao Miguel, Terceira, Sao Jorge, Graciosa, Pico, Faial, Corvo et Flores.

La faune des eaux douces des Açores a été longtemps ignorée passant pour être « extrêmement pauvre en organismes de toute sorte » (De Guerne 1887). Cet auteur mentionne d'ailleurs la présence de *Megacyclops viridis* comme seul crustacé copépode à San Miguel. La première véritable étude est celle de Barrois (1896) après un travail préliminaire daté de 1888 dans lequel il mentionne la présence de *Megacyclops viridis* à Faial.

Sept espèces seulement ont été identifiées et appelées par Barrois (1896) : « *Canthocamptus* sp., *Canthocamptus horridus*, *Diaptomus serricornis*, *Cyclops fimbriatus*, *Cyclops agilis*, *Cyclops viridis* et

Cyclops diaphanus », c'est-à-dire selon la nomenclature actuelle, *Canthocamptus* sp., *Attheyella* (*Mrazekiella*) *dentata*, *Arctodiaptomus wierzejskii*, *Paracyclops fimbriatus*, *Eucyclops serrulatus*, *Megacyclops viridis*. Le cas de *Cyclops diaphanus* sera discuté plus loin. Richard (1896) ajoute *Tropocyclops prasinus* à cette première liste.

Il faut ensuite attendre Lindberg (1962) pour qu'une nouvelle étude des Cyclopides de ces îles soit effectuée, sans apport nouveau d'ailleurs, si ce n'est qu'il précise que l'espèce dénommée *Paracyclops fimbriatus* par Barrois (1896) est d'après lui *P. fimbriatus chiltoni*. Enfin, une espèce, nouvelle pour les Açores, *Metacyclops mendocinus*, est rapportée par Petkovski (1963) de Terceira.

En 1971, lors de la campagne Biaçores, le Professeur Th. Monod a pu effectuer une série de prélèvements d'eau douce sur les îles de Flores, Santa Maria, Sao Miguel, Faial, Terceira et Pico. Sur les 95 échantillons récoltés, 64 renfermaient des Copépodes.

2. Matériel et méthodes

Les spécimens, conservés dans l'éthanol (à 70 °), sont placés jusqu'à évaporation de l'alcool dans une solution

1. Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Zoologie-Arthropodes, 61, rue Buffon, 75005 Paris.

2. La Bergerie, 24260 Savignac de Miremont.

Fig. 1. Situation géographique de l'archipel des Açores.

éthanol 70 ° (90 %) - glycérol (10 %), colorée au rose Bengale. Ils sont alors observés, mesurés et disséqués soit dans le glycérol, soit dans l'acide lactique. Les montages définitifs sont lutés au Depex (résine synthétique de Gurr, London). Les dessins ont été réalisés à l'aide d'une chambre claire sur microscope Wild M20.

3. Liste des stations prospectées

Santa Maria

1.10.1971 — n° 15114* : Abreuvoir, pâturage (5**) — n° 15115 : Bassin (1, 3, 4, 5) — n° 15116 : suintements, bord de route (16) — n° 15117 : Ruisseau en forêt (*Gammarrus*) (5)

2.10.1971 — n° 15119 : Eau douce littorale, Maio (3, 5) — n° 15120 : Eau douce littorale, Maio (3, 5) — n° 15121 : Eau douce littorale, Maio (3) — n° 15112 : Eau douce littorale, Maio (4, 5, 11, 12)

4.10.1971 — n° 15130 : Trous prairie près de la mare à *Typha*, aéroport (1, 6) — n° 15131 : Mares à *Typha*, (1, 5, 6)

Sao Miguel

5.10.1971 — n° 15135 : Ribeira Grande, en amont du bourg (6) — n° 15136 : Abreuvoir, Caldeiras (6)

Terceira

8.10.1971 — n° 15146 : Auge de fontaine (avec Ostracodes) (3)

15.10.1971 — n° 15208 : Mare avec Muscinées, Forna do Cabrito (4) — n° 15120 : Mare à *Sphagnum* et Potamots, à côté d'Algar do Corvao (4, 8, 9)

Pico

12.10.1971 — n° 15188 : Lagoa do Capitao, à Potamots (4) — n° 15189 : Lagoa do Caiado, à Potamots (4) — n° 15190 : Mare à Potamots près du n° 15189 (3, 4)

Faial

6.10.1971 — n° 15144 : Réservoir, usine de tabac (3, 5)

* Ces n° correspondent à la numérotation de la collection Th. Monod.

** Ces n° correspondent aux espèces citées dans la liste ci-après.

9.10.1971 — n° 15149 : Ribeira dos Flamengos, à Conceição (3) — n° 15151 : Lavoir, Flamengos (3) — n° 15152 : Abreuvoir-citerne, près au-dessus de Flamengos (7)

10.10.1971 — n° 15157 : Lac Caldeira, Faial (14) — n° 15158 : idem (4, 17) — n° 15175 : Caldeira (avec Calitriches) (un harpacticoides mâle en mauvais état, non déterminable) — n° 15176 : Abreuvoir, 600 m, route de Caldeira (3)

14.10.1971 — n° 15200 : Jardin public à Horta (7)

Flores

28.09.1971 — n° 15076 : Flaques au-dessus des hautes mers (11)

28.09.71 — n° 15079 : Ruisseau-marais à *Callitriche* et *Rorippa*, sous la route supérieure (3, 10, 11) — n° 15087 : Marais à sphaignes, Fonte Frade (4, 5) — n° 15088 : Caldeira Comprida (11) — n° 15104 : Abreuvoir, pâturage au-dessous de la route supérieure (5) — n° 15105 : Abreuvoir, pâturage au-dessous de la route supérieure (3, 5)

16.10.1971 — n° 15214 : Caldeira Funda de Lajen, ruisseau Ouest (3, 5) — n° 15215 : Ribeira Grande, au pont de la route centrale (3)

18.10.1971 — n° 15239 : Ribeira Alem Fazenda (3) — n° 15240 : Ribeira Grande, en aval du village de Fajazinha (3, 15)

20.10.1971 — n° 15245 : Ribeira Funda (3, 5, 10, 13, 15) — n° 15255 : idem (3) — n° 15256 : Flaques sur rochers dans le lit du ruisseau (? 3) — n° 15257 : Flaques à Ostracodes, Rib. do Minho (3)

21.10.1971 — n° 15273 : Ribeira Funda (3, 5)

n° 15274 : Sans étiquette (3, 4)

22.10.1971 — n° 15279 : Abreuvoir, Faja Grande (3) — n° 15281 : Marais ibidem, à *Callitriche* et *Potamogeton* (3, 4, 5) — n° 15282 : Caldeira Negra (5) — n° 15287 : Marais Fajazinha entre route et falaise (3)

24.10.1971 — n° 15288 : Abreuvoir, au Nord route Lages-Lajedo, près de Lages (3, 5) — n° 15292 : Idem, mares et bord ruisseau (3, 4)

24.10.1971 — n° 15302 : Abreuvoir-fontaine, Monte (3)

25.10.1971 — n° 15303 : Abreuvoir, Monte das Cruz (3) — n° 15304 : Idem (3, 5) — n° 15306 : Idem (3, 5) — n° 15308 : Abreuvoir à Planaires entre Santa Cruz et la Forêt (5) — n° 15314 : Abreuvoir aux environs de Santa Cruz (2)

26.10.1971 — n° 15317 : Flaques, idem (3, 4, 5)

27.10.1971 — n° 15322 : Abreuvoir, pâturage falaise, Santa Cruz, au nord de l'hôtel (3, 4, 5) — n° 15323 :

Bords R. do Fereiro, sur le plateau (3) — n° 15323 : Caldeira Branca (3, 4) — n° 15329 : Abreuvoir, Monte das Cruzes (4, 5) — n° 15330 : Idem (3, 5) — n° 15331 : Idem, (3, 4, *Calanus* sp.)

28.10.1971 — n° 15333 : Mare à Potamots, ruisseau au-dessous route supérieure (3) — n° 15334 : Abreuvoir, idem (3) — n° 15335 : idem (3, 4, 5) — n° 15336 : Fût-abreuvoir, au-dessus route supérieure (3, 5)

27.07.1972 — n° 15411 : Bassin de pisciculture de Fazenda, Flores (3, 5).

4. Liste des espèces présentes

CALANOIDA

Diaptomidae

(1) *Arctodiaptomus wierzejskii* (Richard, 1888)

Calanidae

(2) *Calanus* cf. *helgolandicus* (Claus, 1863)

CYCLOPOIDA

Cyclopidae

Eucyclopinae

(3) *Eucyclops agiloides açorensis* n.sp.

(4) *Paracyclops chiltoni* (Thomson, 1882)

(5) *Tropocyclops prasinus* (Fischer, 1860)

Cyclopinae

(6) *Megacyclops viridis* (Jurine, 1820)

(7) *Metacyclops mendocinus insulensis* n.ssp.

(8) *Acanthocyclops vernalis* (Fischer, 1853)

(9) *Speocyclops demetiensis* (Scourfield, 1932)

HARPACTICOIDA

Phyllognathopodidae

(10) *Phyllognathopus viguieri* (Maupas, 1892)

(11) *Tigriopus fulvus* (Fischer, 1860)

Ameiridae

(12) *Nitokra lacustris* (Schmankevitch, 1875)

(13) *Nitokra* sp.

Cantocamptidae

(14) *Epactophanes richardi* Mrazek, 1893

(15) *Bryocamptus* (*Bryocamptus*) *minutus* (Claus, 1863)

(16) *Bryocamptus* (*Rheocamptus*) cf. *zschokkei* (Schmeil, 1893)

(17) *Bryocamptus* sp.

4.1. *Eucyclops agiloides açorensis* n.ssp.

Holotype : une femelle disséquée, montée entre lame et lamelle dans la glycérine, déposée au Muséum

national d'Histoire naturelle de Paris, MNHN Cp 609, provenant de Flores, Ribeira Funda (n° 15245), 20.10.1971.

Allotype : un mâle disséqué, monté et déposé comme l'holotype, MNHN Cp 610, de même origine.

Paratypes : 24 femelles et 15 mâles non disséqués, conservés dans l'éthanol, MNHN Cp 611.

Autres spécimens examinés : 40 spécimens provenant de diverses stations et conservés dans la collection de l'un des auteurs (D.D.).

Descripton

Femelle (*fig. 2*) : Longueur sans les soies furcales : 0,94 mm (0,78 — 1,12, $n = 51$).

Corps élancé, Th4 et Th5 à bords légèrement enveloppants, Th5 frangé de cils. Th4 orné latéralement d'une petite frange de cils très fins, insérés sur le bord du tergite (*fig. 3*). Urosome à quatre segments, chacun portant une frange crénelée distale. Chaque segment montre, parallèlement au bord postérieur quelques rangées de très fines ponctuations. Le segment génital est aussi long que large dans sa partie antérieure ; puis il se rétrécit rapidement jusqu'à n'être dans sa partie distale que 0,7 fois plus large que long. Réceptacle séminal à partie antérieure en forme de 8 (*fig. 8*) ; sillon spermatique en forme d'accent circonflexe. Opercule anal arrondi, convexe, à bord très légèrement festonné, une échancre étant plus nette en son milieu.

Furca (*fig. 4*) à branches légèrement divergentes, 4, 3 fois plus longues que larges (3,50-4,54, $n = 48$). Serra constituée d'une vingtaine de denticules (de 11 à 21, $n = 31$), longs et fins au niveau de l'insertion de la soie marginale externe, de plus en plus courts proximale et s'insérant de plus en plus dorsalement. L'insertion du denticule le plus proximal se situe en moyenne à 67 % (53 à 78 %) du bord distal externe de la branche furcale, l'insertion de la soie marginale externe se plaçant à 16 % environ. Soie dorsale nettement plus courte que les soies terminales interne et externe.

Soie terminale interne (Ti) 1,2 fois plus longue que la soie terminale externe, celle-ci 0,6 fois la furca. Soie terminale médiane interne très longue. Soie terminale médiane externe 0,66 fois la médiane.

Sacs ovigères de forme ovoïde, peu divergents, dorsaux, contenant au maximum 10 œufs.

Antennules (*fig. 5*) à 12 articles ; dépassant le Th1 mais n'atteignant pas le bord postérieur de Th2. Antennes (*fig. 6*) à 4 articles, sans particularité notable. Labre à 11 dents. Appendices buccaux (Md, Mx1, Mx, Mxp) sans particularité notable les distinguant des appendices correspondants des autres espèces du genre.

Pattes natatoires (*fig. 9* à *11*) à rames triarticulées. Formule des épines des exopodites : 3.4.4.3. Formule des soies des exopodites : 5.5.5.5. P1 à rames plus courtes que celles des P2 à P4. Epine à l'angle interne du basipodite située à la base interne de l'endopodite, forte et raide, atteignant et même dépassant le bord proximal de l'endopodite 3. Angle interne du basipodite pourvu de longs cils fins, insérés plutôt sur la partie apicale. Lame précoxale à petites proéminences arrondies, une seule rangée de cils courts au milieu de la lame. P2 et P3 analogues (P2 seule figurée). Bord interne du basipodite pourvu de poils plus abondants sur P3, mais plus raides sur P2. Lame précoxale avec de longs cils fins sur P2 et P3, ceux de P2 plus épais. P4 présentant au bord interne de l'endopodite 2, de sa base au point d'insertion de la soie interne, un épaississement cuticulaire net en forme de virgule retournée. Endopodite 3 de P4 2,13 fois (1,92 à 2,30) plus long que large. Epine terminale interne de même longueur ou légèrement plus longue que l'article qui la porte et 1,4 fois (1,23 à 1,50) plus longue que l'externe. Bord interne du basipodite pourvu de poils courts. Lame précoxale peu ornementée, avec quelques cils situés près du bord interne du coxopodite. Quelques rares cils courts, très fins et peu visibles en bordure apicale de la lame.

P5 (*fig. 8*) caractérisée par son épine interne assez forte, à peine deux fois plus large à la base que la base des soies voisines, presque aussi longue que la soie interne. Soie externe insérée plus distalement que l'épine interne. P6 (*fig. 7*) insérée en position latéro-dorsale, constituée d'une soie plumeuse externe et de 2 petits mamelons spiniformes nettement séparés.

Mâle (*fig. 12*) : Longueur 0,87 mm (0,69-0,89) sans les soies furcales. Furca (*fig. 13*) à branches plus courtes que chez la femelle, parallèles et dépourvues de serra. Seules subsistent quelques spinules insérées sur le bord externe de la furca, au niveau de l'insertion de la soie marginale externe. A1 présentant 6 aesthètes situés sur les articles 1 (2), 2, 3, 4, 5.

Fig. 2-7. *Eucyclops agtoides açorensis* n.ssp. Femelle : 2. Vue dorsale ; 3. Th4 ; 4. Furca ; 5. Antennule ; 6. Antenne ; 7. P6.

Fig. 8-11. *Eucyclops agiloideis açorensis* n.ssp. Femelle : 8. Segment génital et P5 ; 9. P1, face frontale ; 10. P2, face caudale ; 11. P4, face caudale.

Fig. 12-14. *Eucyclops agiloides açorensis* n.ssp. Mâle : 12. Vue dorsale ; 13. Furca, vue dorsale ; 14. P5 et P6.

L'épaississement cuticulaire observé chez la femelle sur le bord interne de l'endopodite 2 de P4 se retrouve chez le mâle, mais au bord interne de l'endopodite 1 de P4. P5 (fig. 14) à appendice subégaux, comme chez la femelle. P6 constituée d'une épine interne forte et de 2 soies, l'interne plutôt spiniforme et la plus courte.

Diagnose différentielle

Eucyclops agiloides se distingue de *E. serrulatus* par son allure générale, par sa furca à serra plus courte et par sa P5 dont l'épine est surtout plus longue et moins forte. Chez *E. agiloides*, la largeur de cette épine est environ deux fois la largeur des soies latérales alors que chez *E. serrulatus*, elle peut aller jusqu'à quatre fois la largeur de ces soies. De plus, l'antennule femelle ne présente pas l'aesthète caractéristique de *E. serrulatus* à l'article 9 et a une lamelle hyaline lisse aux trois derniers articles (Sars 1909, Brehm 1910, Kiefer 1939, 1978). Enfin, *E. agiloides* présente un dernier article de l'antennule sept fois plus long que large (et cela avec une grande constance). Caractéristique déjà soulignée par Lowndes (1930).

La combinaison des caractères suivants permet de distinguer la sous-espèce *açorensis* de l'espèce nominale : épine et soies de P5 subégales ; furca plus courte (rapport L/1 = environ 4), moins divergente ; longueur des soies furcales interne et externe dans le rapport 1,2 : 1. Serra aux spinules plus longues distalement ; malgré la variabilité observée du nombre de denticules constituant la serra, le caractère constant en est la plus grande longueur des denticules insérés près de la soie latérale.

La variabilité de la serra, comme celle de la furca, liée aux conditions de milieu est grande. Quelques femelles étaient dépourvues de serra sur l'une des rames furcales. Cette espèce, présente dans 42 stations, est donc très commune dans toutes les îles prospectées au cours de cette période, excepté Sao Miguel.

Il faut remarquer que les mentions antérieures ainsi que la brève description donnée par Lindberg (1962) correspondent à l'espèce que nous venons de décrire mais toutes désignaient *E. serrulatus* ! La présence de *E. agiloides* nous paraît cependant clairement démontrée. *E. agiloides* est une espèce répandue en Afrique du Nord et centrale ainsi qu'en Asie. Sa présence aux Açores constitue la limite occidentale de sa répartition.

4.2. *Paracyclops chiltoni* (Thomson, 1882)

Dussart & Defaïe (1985) ont établi la synonymie de cette espèce qu'ils dénomment encore *P. fimbriatus chiltoni* bien qu'en note, ils rappellent que Lindberg (1958) et Dussart (1982) avaient déjà proposé de lui restituer le rang d'espèce.

Si l'on s'en tient à Lindberg (1958), *P. finitimus* décrit par Kifer (1928) et la forme *imminuta* de *P. fimbriatus* (Kiefer 1933) sont la même espèce. Les données concernant la longueur relative de l'épine et des soies de la P5 sont plus difficiles à prendre en compte en raison de la structure, dans l'espace, de cet appendice. Le caractère distinctif est la structure de la furca. *Paracyclops chiltoni* (Thomson 1882) se distingue principalement de *P. fimbriatus* par sa furca à branches 3 à 3.5 fois plus longues que larges, très rapprochées (alors qu'elles sont bien nettement écartées chez *P. fimbriatus*) et sa soie furcale terminale médiane externe à peine deux fois plus courte que la médiane interne. D'autre part, la soie marginale externe, insérée dorsalement, est courte et sa longueur est inférieure à la largeur d'une branche furcale. Ces caractères, particulièrement constants, nous paraissent justifier le rétablissement de *Paracyclops chiltoni* (Thomson 1882) comme espèce à part entière.

Paracyclops chiltoni est une espèce commune aux Açores puisqu'elle a été trouvée dans les 5 îles prospectées, confirmant les trouvailles précédentes en tant que *P. fimbriatus* (les premières à Sao Miguel, Terceira et Faial par Barrois (1896) et en tant que *Cyclops fimbriatus chiltoni* (également à Sao Miguel) puis à Terceira par Lindberg (1962).

P. chiltoni est bien connue en Europe, bien que moins souvent rapportée que *P. fimbriatus*, c'est aussi une espèce banale en Amérique du Nord et du Sud (Dussart & Defaïe 1985), décrite également d'Afrique du Sud (Kiefer 1934).

4.3. *Metacyclops mendocinus insulensis* n.ssp.

Holotype : une femelle disséquée, montée entre lame et lamelle dans la glycérine, déposée au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, MNHN Cp 612, provenant de Faial, Lavoir, Flamengo, 9.10.1971 (n° 15152). Paratypes : 25 femelles non disséquées, conservées dans l'éthanol, MNHN Cp 613.

Autres spécimens examinés : 20 spécimens provenant de la même station, une femelle provenant de Ribeira dos Flamengos à Conceição (n° 15146), disséqués et conservés dans la collection de l'un des auteurs (D.D).

Synonymie : *Metacyclops mendocinus* Petkovski, 1963.

Femelle :

Longueur sans les soies furcales : environ 0,85 mm (0,85-0,91 mm). Corps assez svelte à premier somite bien arrondi à son bord antérieur (fig. 15). Th3 et Th4 peu enveloppants. Th4 présentant un bourrelet chitineux à ses bords externes (fig. 16). Th5 à bords latéraux arrondis.

Urosome élancé, segment génital long, presque aussi long que l'ensemble des autres segments abdominaux, furca comprise. Réceptacle séminal à partie antérieure aplatie et partie postérieure en ampoule allongée. Sillon spermatique presque rectiligne (fig. 29).

Opercule anal de forme convexe et peu développé.

Branches furcales plutôt légèrement convergentes, 4,3 fois plus longues que larges (4,1-4,7, $m = 4,3$, $n = 7$) (fig. 17, 18). Soie marginale externe insérée en position légèrement dorsale, à 0,65 % du bord externe de la branche furcale. Soie dorsale plus courte que la soie furcale interne (Ti), elle-même plus courte que la soie furcale externe (Te) (Ti/Te : 0,92 (0,85-0,94) ; Sd/Te = 0,73 (0,64-0,90). Une spinule à la base de Ti. Soies furcales médianes (Tmi et Tme) de longueur analogue : Tmi/Tme : 1,02 (1,02-1,06).

Antennules (fig. 20) à 12 articles, atteignant juste le bord postérieur du céphalothorax. Un long aethète sur l'article 8 dépasse le bord distal de l'article.

Antennes (fig. 21) à 4 articles sans particularité.

Pattes natatoires à rames biarticulées. Formule des épines des exopodites : 3.4.4.3. Lames précoxales des P1 à P3 portant des épines et soies sur des proéminences bien marquées, ces dernières plus discrètes sur P4 (fig. 25).

P1 (fig. 26) avec une épine interne du basipodite (à la base de l'endopodite) aussi longue que l'endopodite et pourvue de spinules dans ses deux tiers distaux. Ornementation des lames précoxales suivant les figures 26-28 (face caudale) et 22 à 25 (face frontale).

P2 et P3 sans particularités notables (P3 : fig. 27). P4 : endopodite 1 présentant un épaississement cuticulaire prononcé à son bord interne, endopodite 2,2 fois plus long que large (1,9-2,27), à épine terminale interne plus longue que l'article lui-même (Ei/1 : 1,31 (1,15-1,33) et environ deux fois plus longue que l'épine terminale externe : Ei/Ee : 1,90 (1,90-2,26).

P5 (fig. 16, 19) : épine vestigiale du premier article de P5, insérée sur un bourrelet distinct à l'angle externe du Th5, aussi longue que la P5, son épine comprise. L'article unique de la P5 est plus ou moins conique, présentant de petites soies à son bord interne et porte deux épines, l'interne grêle, l'externe 3 fois plus longue que l'interne et 2 fois plus longue que l'article.

P6 (fig. 19) : constituée de 3 épines courtes, les 2 plus internes d'égale longueur, l'externe insérée obliquement et légèrement plus longue.

Aucun mâle n'a pu être observé.

Elle diffère de l'espèce nominale par sa taille plus petite, son antennule plus longue (celle de *M. mendocinus* est nettement plus courte), les caractéristiques de la furca : rapport L/1 Fu plus petit, voisin de 4 au lieu de 5, rapport Ti/Te inférieur (0,75 chez *M. mendocinus*), rapport Tmi/Tme voisin de 1 (1,30 chez l'espèce nominale).

La présence de *Metacyclops mendocinus* déjà signalée par Petkovski (1963) est ainsi clairement confirmée même si ses caractéristiques permettent d'en faire une sous-espèce. Il est à noter par ailleurs que cette nouvelle sous-espèce de *Metacyclops* ressemble beaucoup à *M. problematicus* décrit de Belgique par Dumont (1973) malgré la taille beaucoup plus grande de cette dernière espèce dont les femelles mesurées étaient toutes supérieures à 1,1 mm et le fait qu'il n'a pas été observé de spinules sur les branches furcales, les P5 ou le cinquième segment thoracique. Il n'a pas été possible de comparer les exemplaires des Açores avec le type de *M. problematicus* mais on peut émettre l'hypothèse que ce *M. problematicus* pourrait être en fait *M. mendocinus*. La comparaison avec des topotypes de cette espèce pourrait permettre de tester cette hypothèse.

M. mendocinus (Wierzejski, 1892) est une espèce largement répandue en Amérique centrale (Haïti, Porto Rico, Nicaragua, Cuba) et du Sud (Equateur, Pérou, Vénézuëla, Colombie, Brésil, Argentine, Chili, Uruguay, Paraguay). Sa présence dans le Vieux Monde, aux Açores et peut-être en Belgique laisse présager une répartition beaucoup plus étendue.

Fig. 15-26. *Metacyclops mendocinus insulensis* n.ssp. Femelle : 15. Vue dorsale ; 16. Bord externe Th4 et Th5 ; 17. Furca, vue dorsale ; 18. Furca, détail vue ventrale ; 19. P5 et P6, vue latérale ; 20. Antennule ; 21. Antenne ; 22-25. Lames précoxales des P1 à P4, face frontale ; 26.

27

28

29

50 μm

Fig. 27-29. *Metacyclops mendocinus insulensis* n.ssp. Femelle : 27. P3, face caudale ; 28. P4, face caudale ; 29. Segment génital.

L'espèce *Cyclops diaphanus* (Fischer, 1953) a été rapportée des Açores par Barrois (1896). Indiquée comme *incerta sedis* par Dussart & Defaye (1985), il semble bien d'après les dessins de Fischer (1853) qu'il s'agisse de *Metacyclops minutus* (Claus, 1853) d'après les caractères suivants : antennes à 11 articles, forme de la furca et place de la soie latérale de cette dernière. Lindberg (1962) donne cette synonymie pour le *C. diaphanus* des Açores identifié par De Guerne (1887). *M. minutus* n'a pas été retrouvé dans les échantillons étudiés.

5. Remarques

Calanoides

La faune des Açores est limitée à une seule espèce *Arctodiaptomus wierzejskii*, espèce plutôt méridionale pour sa répartition européenne, courante en Afrique du Nord, rapportée aussi d'Asie. La présence de *Calanus helgolandicus* dans un abreuvoir des environs de Santa Cruz (Flores) est probablement accidentelle.

Cyclopoides

Megacyclops viridis était déjà bien connue de Santa Maria. Sa présence dans les autres îles n'a pas été notée, peut-être en raison de la nature des milieux échantillonnés. *Tropocyclops prasinus*, espèce répandue cosmopolite est particulièrement bien représentée à Flores. *Acanthocyclops vernalis* est une espèce nouvelle pour les Açores. Cette grande espèce également cosmopolite a été retrouvée seulement à Terceira. Affectionnant les grandes collections d'eau à végétation aquatique abondante, elle sera certainement retrouvée dans de tels biotopes aux Açores. La présence de *Speocyclops demetiensis*, aux Açores (Terceira) est également un élément nouveau. Cette espèce est facile à reconnaître avec son opercule anal bien développé, arrondi et crénelé, sa P4 et sa P5. Considérée comme périméditerranéenne et au moins troglodyte, mais trouvée aussi en eaux interstitielles en Italie, elle a été retrouvée aux Açores dans une mare à *Sphagnum* et à Potamots. C'est la première fois qu'une espèce de *Speocyclops* est collectée en eaux de surface.

Harpacticoides

Huit espèces de quatre familles, nouvelles pour les Açores, ont été trouvées :

Phyllognathopus viguieri, à Flores est une espèce de milieu interstitiel largement répandue ;

Tigriopus fulvus est la forme « méridionale » de *Tigriopus brevicornis* dont elle diffère surtout par l'exopodite de la P5 orné de 2 rangées de longs poils (Bozic 1960), connue des côtes françaises et de Madère. Sa capacité à supporter les eaux salées explique sa présence dans les collections d'eau littorales ;

Nitokra lacustris, espèce à large répartition géographique, a été retrouvée à Santa Maria ;

Epactophanes richardi, espèce également cosmopolite, muscicole, vit à Faial ;

Bryocamptus (Bryocamptus) minutus vit à Flores.

Enfin, trois espèces (un *Nitokra*, un *Bryocamptus* et une espèce ressemblant à *Bryocamptus zschokkei*) n'ont pu être déterminées avec assez de précision pour en interpréter la présence aux Açores.

Les caractères communs à toutes ces espèces sont leur tolérance à la salinité et à des températures relativement élevées.

6. Discussion

Tous les résultats obtenus sur les Açores sont regroupés sur le Tableau I. Ainsi, 18 espèces y sont désormais connues. L'étude présente en signale onze nouvelles pour les Açores dont huit harpacticoides. De plus, deux sous-espèces de Cyclopoides sont nouvelles pour la science.

Des neuf îles des Açores, Flores est connue pour être l'île présentant la plus grande diversité de biotopes. On pouvait donc s'attendre à une grande biodiversité concernant les copépodes d'eau douce, d'autant que la prospection y a été plus intensive. Son peuplement copépodologique est analogue en fait à celui de Santa Maria, Sao Miguel et Faial si on tient compte de toutes les données (Tableau I) et ceci malgré l'éloignement géographique, notamment entre Flores et Santa Maria. Graciosa, Sao Jorge et Corvo, dans l'état actuel de nos connaissances sont les plus pauvres en copépodes.

La plupart des espèces inventoriées sont des espèces à large répartition. Exception faite pour les deux sous-espèces décrites qui semblent être le résultat de l'isolement géographique des îles et malgré la diversité des biotopes prospectés, il n'y a pas, dans l'état actuel de nos connaissances d'espèces de copépodes véritablement endémiques des Açores. Ceci confirme les conclusions que Fischer (1943) donne à propos des mollusques de même que Paulian (1943) à propos des coléoptères, à savoir que les Açores ne

Tableau 1. Espèces connues des Açores et leur répartition géographique. Les îles dont les noms sont en minuscules n'ont pas été prospectées pour cette étude.

a De Guerne, 1887
b De Guerne, 1887 a
c Barrois, 1888
d Barrois, 1896

e Richard, 1896
f Lindberg, 1957
g Petkovski, 1963
D publication présente

	S. MARIA	S. MIGUEL	TERCEIRA	Graciosa	S. Jorge	PICO	FAIAL	FLORES	Corvo
Nombre d'échantillons (présente étude)	10	2	6			3	6	36	
<i>Diaptomus serricornis</i>	d								
<i>Arctodiaptomus wierzejskii</i>	D								
<i>Calanus cf. helgolandicus</i>								D	
<i>Cyclops serrulatus</i> ou <i>agilis</i>	d f	c d e f	c d	c d e	c d	e f	c d e	e f	
<i>Eucyclops agiloides açorensis</i> n.ssp.	D	D	D			D	D	D	
<i>Cyclops fimbriatus</i> ou <i>f. chiltoni</i>	d	c d f	c d f			e	d		e
<i>Paracyclops chiltoni</i>	D	D	D			D	D		
<i>Cyclops prasinus</i>								e	
<i>Tropocyclops prasinus</i>	D	f					D	D	
<i>Cyclops viridis</i>	d f	a b c d e					d	a	
<i>Metacyclops viridis</i>	D	f							
<i>Cyclops diaphanus</i> = <i>Metac. minutus</i> ?		c d e	c d	e					
<i>Metacyclops minutus</i>		f							
<i>Metacyclops mendocinus</i>			g						
<i>Metacyclops mendocinus insulensis</i> n.ssp.							D		
<i>Acanthocyclops vernalis</i>			D						
<i>Speocyclops demetiensis</i>			D						
<i>Phyllognathopus viguieri</i>								D	
<i>Tigriopus fulvus</i>	D							D	
<i>Nitokra lacustris</i>	D								
<i>Nitokra</i> sp.								D	
<i>Epactophanes richardi</i>							D		
<i>A. (Mrakeiella) dentata</i> = <i>C. horridus</i>	d	d							
<i>Bryocamptus (Bryocamptus) minutus</i>								D	
<i>Bryocamptus (Bryocamptus) cf. zschokkei</i>	D							D	
<i>Bryocamptus</i> sp.							D		

possèdent que très peu d'endémiques. Ceci est également vérifié par les résultats sur l'étude des Amphipodes réalisée à l'occasion de la même campagne (Mateus, Mateus & Afonso 1986).

L'origine des espèces peuplant les Açores reste depuis Barrois (1896) mal connue. L'origine volcanique relativement récente et sans doute aussi la relative constance des conditions climatiques et micro-climatiques ont assuré une homogénéité temporelle des biotopes peu favorables à la spéciation. Les copépodes des eaux douces des Açores sont ainsi constitués :

— de formes généralistes comme *T. prasinus*, *M. viridis*, *P. chiltoni* ainsi que les harpacticoides, *P. viguieri*, *E. richardi*, *N. lacustris*, *B. (B.) zschokkei* ;

— de formes plus typiquement africaines comme *A. wierzejskii*, *E. agiloides* n.ssp. ;

— de formes circumméditerranéennes comme *S. demetiensis* à laquelle on peut ajointer *T. fulvus* ;

— enfin, une forme jusqu'à présent considérée comme typiquement américaine : *M. mendocinus*.

Cette diversité et l'état actuel de nos connaissances ne permettent pas de donner une idée précise du mode de peuplement des eaux douces des Açores. Des recherches ultérieures seront nécessaires pour tester l'hypothèse ancienne (Barrois 1896) selon laquelle la colonisation des îles se serait faite à une époque récente grâce à des introductions fortuites provenant des continents africain, européen et américain, suivant des modalités qui restent également à préciser.

Les prélèvements de M. T. Monod ont permis d'ajouter à la liste des copépodes connus des Açores un certain nombre d'espèces qui s'y trouvaient sans doute déjà à l'époque des premières investigations concernant ce groupe mais n'avaient pas été récoltées. C'est dire l'intérêt qu'il y a, encore de nos jours, à prospecter systématiquement les différents milieux aquatiques susceptibles de faire vivre des invertébrés de petite taille. Parmi ces milieux, les sources, résurgences et autres suintements sont des fenêtres sur le monde souterrain et phréatique dont la richesse faunistique et notamment en crustacés est reconnue.

Les faunes muscicoles, madicoles et humicoles, celles de milieux simplement et constamment humides, seraient intéressantes à être mieux connues.

Notons également la pauvreté des Açores en calanoides. Il est surprenant de ne pas trouver des diaptomides d'eaux temporaires à œufs de durée qui colonisent les eaux peu profondes du pourtour de la Méditerranée ou d'Afrique du Nord. Il est non moins surprenant de ne pas trouver d'espèces habituellement considérées comme pionnières et à large répartition géographique tels certains *Arctodiaptomus* ou *Diacyclops*.

Remerciements

Le Professeur Th. Monod nous a donné la possibilité d'étudier cet intéressant matériel. Qu'il en soit remercié très chaleureusement ainsi que les arbitres qui nous ont aidé à rendre cet article acceptable pour publication.

Travaux cités

- Barrois (Th.). 1888. — Matériaux pour servir à l'étude de la faune des eaux douces des Açores. IV. Crustacés I. Copépodes, Lille, 20 p.
- Barrois (Th.). 1896. — Recherches sur la faune des eaux douces des Açores. *Mem. Soc. Sci. Agric. Arts Lille* (5ème série), VI, 172 p.
- Bozic (B.). 1960. — Le genre *Tigriopus* Norman (Copépodes Harpacticoides) et ses formes européennes ; recherches morphologiques et expérimentales. *Arch. Zool. Exp. gén.* 98 : 167-269.
- Brehm (V.). 1910. — Ein neuer *Cyclops* aus Deutsch-Kamerun. Zugleich ein Beitrag zur Systematik der *serrulatus*-gruppe. *Arch. Hydrobiol.*, 16 : 302-328.
- Dumont (H.J.). 1973. — On *Metacyclops problematicus*, spec. nov., a new freshwater cyclopoid copepod from Belgium, with a discussion of its taxonomic and ecological status. *Zool. Anz.*, 191 (5/6) : 329-337.
- Dussart (B.H.) & Defaye (D.). 1985. — Répertoire mondial des Crustacés Copépodes des eaux intérieures. II. Cyclopoides, Ed. CNRS Paris/Bordeaux, 236 p.
- Fischer (P.-H.). 1943. — Mollusques marins des Archipels atlantiques. Considérations sur la biogéographie littorale de l'Atlantique Nord. *C. r. somm. Soc. Biogéogr.* 20, 167 : 3-7.
- Fischer (S.). 1853. — Beiträge zur Kenntnis der in der Umgebung von St Petersburg sich findenden Cyclopiden. *Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou*, 26 : 74-100.
- Guerne (J. de). 1887. — Sur la faune des îles de Fayal et de San Miguel (Açores). *C. r. séance Acad. Sci. Paris*, 55 : 764-767.
- Guerne (J. de). 1887a. — La faune des eaux douces des Açores et le transport des animaux à grande distance par l'intermédiaire des Oiseaux. *C. r. séance Acad. Sci. Biol.*, (8) 4 : 580-584.
- Kiefer (F.). 1934. — Die freilebenden Copepoden Südafrikas. *Zool. Jahrb. Syst.*, 65 : 99-102.
- Kiefer (F.). 1939. — Freilebende Ruderfusskrebse (Crust. Cop.) aus Nordwest und Südlindien (Pandschab, Kaschmir, Ladak, Nilgirisgebirge). *Mem. Ind. Mus., Calcutta*, 13 : 83-203.
- Kiefer (F.). 1978. — Das Zooplankton der Binnengewässer. Freilebende Copepoda. Die Binnengewässer, 26 (2) : 1-343. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Lindberg (K.). 1962. — Cyclopides (Crustacés Copépodes) des Açores. *Bol. Mus. munic. do Funchal*, 15 (51) : 5-19.
- Lowndes (A.G.). 1930. — Freshwater Copepoda from Abyssinia collected by M.J. Omer Cooper. *Proc. zool. Soc. London*, 1930 : 161-179.
- Lindberg (K.). 1958. — Un Cyclopide (Crustacé Copépode) récolté par Monsieur Patrice Paulian dans l'île Amsterdam. Revue de la synonymie et de la répartition géographique des espèces du genre *Paracyclops* (C. Claus 1893). *Arkiv. Zool.* 11 (20) : 355-377.
- Mateus (A.), Mateus (E.) & Alfonso (O.). 1986. — Amphipodes littoraux et de l'intérieur recueillis aux Açores pendant la campagne « Baciares » (1971) sur le navire Jean Charcot. *An. Fac. Cienc. Porto*, 65 (17) : 87-126.
- Paulian (R.). 1943. — Les Coléoptères des Atlantides et l'élément atlantique, par P. de Peyerimhoff. *C. r. somm. Soc. Biogéogr.* 20 (167) : 7-11.
- Pesce (G.L.). 1985. — The groundwater fauna of Italy : a synthesis. *Stygologia*, 1 (2) : 129-159.
- Petkovski (T.K.). 1963. — *Metacyclops mendocinus* (Wierzejski) von Terceira-Azoren Inseln (Copepoda Cyclopoida). *Fragm. balcan.* 5 (3) : 13-17.
- Richard (J.). 1896. — Sur la faune des eaux douces des Açores. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 21 : 171-178.
- Sars (G.O.). 1909. — Report to the Copepoda. In : Zoological results of the Third Tanganyika Expedition, conducted by Dr W.A. Cunningham. F.Z.S., 1904-1905. *Proc. zool. Soc., London*, 1909 : 31-77.
- Wierzejski (A.). 1892. — Skornpiaki i wrotki (Rotatoria) słodkowodne zebrane w Argentynie. *Rozpr. Akad. Krakow*, 24 : 229-246.