

Contribution à la connaissance des Crustacés Copépodes d’Ethiopie

Danielle Defaye

Station Biologique, 24620 Les Eyzies, France

Received 8 May 1987; in revised form 27 July 1987; accepted 22 August 1987

Key words: Crustacea, Copepoda, Calanoïda, Cyclopoïda, Harpacticoïda, Ethiopia, Taxonomy

Abstract

Based on the study of an extensive material from Ethiopia, the author establishes the list of the Copepoda species from this country, what includes 60 species. The author redescribes some species insufficiently known and gives the description of a new species, *Thermocyclops ethiopiensis*. A taxonomic key for Ethiopian Calanoïda and Cyclopoïda and corresponding figures are also presented.

Introduction

La faune copépodologique d’Ethiopie commence à être bien connue.

Les travaux de Lowndes (1930), puis ceux de Dus-sart (1974) constituent la base de nos connaissances concernant cette faune. Par ailleurs, les études successives de Chappuis (1922), Kiefer (1939), Löffler (1963, 1978), Dumon (1983), Van de Velde (1984), Ve-hey & Dumont (1984), Wodajo & Belay (1984), Green (1986) entre autres, portent plus généralement sur l’Est africain et contribuent à parfaire notre connaissance des Crustacés Copépodes de la région éthiopienne.

Les Cyclopoïdes en constituent le groupe le plus diversifié; cela tient au fait qu’a été prospectée en priorité la zone pélagique des lacs de cette région. Ceux-ci sont souvent d’origine volcanique et sont caractéristiques de cette partie de l’Afrique.

De nombreuses récoltes ont été effectuées par le Prof. C. H. Fernando et ses collaborateurs au cours de plusieurs missions en Ethiopie. C’est l’étude de ces prélèvements qui a permis de faire le point sur l’état des connaissances actuelles en matière de Crustacés Copépodes (tableau 1) et d’établir une clé de détermination susceptible d’aider à l’identification des es-

pèces connues à ce jour dans cette région du monde (tableaux 2 et 3).

Matériel et méthodes

Les prélèvements proviennent de 35 lacs, étangs et pièces d’eau répertoriés plus loin, localisés sur une carte (Fig. 173). Ils ont été effectués de 1981 à 1986. Le matériel fixé au formol est trié suivant la méthode classique, disséqué et monté dans la glycérine après passage dans l’alcool glycérolé durant quelques heures. Les dessins sont effectués à la chambre claire.

Liste des stations prospectées (Coll. C. H.

Fernando, S. Mangestou) (voir carte, Fig. 173)

- 1 Lake Abay (06°N–37°E), 20.IV.1984.
- 2 Lake Abijata, 26.V.1983.
- 3 Lake Ardibo (11°15N–39°42E), 12.VII.1984.
- 4 Lake Arenguade (lac de cratère entre Addis Abeba et Debre Zeyt), 10.VI.1983.
- 5 Lake Awassa (07°02N–38°20E), 28.V.1983, 25.VI.1983.
- 6 Lake Babogaya (près Debre Zeyt), 16.VIII.1986.

Tableau 1. Suite.

<i>Ectocyclops rubescens</i> Brady, 1904*	*				
<i>Ectocyclops hirsutus hirsutus</i> Kiefer, 1930	*				
<i>Ectocyclops hirsutus mixtus</i> Dussart, 1974	*				
<i>Megacyclops viridis viridis</i> (Jurine, 1820)*		*			
<i>Cryptocyclops bicolor</i> (Sars, 1863)	*				
<i>Cryptocyclops bicolor breviramus</i> (Fryer, 1957)**					
<i>Cryptocyclops linjanticus</i> f. <i>micrura</i> (Dussart, 1974)	*				
<i>Microcyclops varicans</i> (Sars, 1863)*	*				
<i>Microcyclops elgonensis</i> Kiefer, 1932	*				
<i>Mesocyclops aspericornis</i> (Daday, 1906)		*			*
<i>Mesocyclops major</i> Sars, 1927		*			*
<i>Mesocyclops aequatorialis similis</i> Van de Velde, 1984*		*			* *
<i>Mesocyclops ogunnus</i> Onabamiro, 1957*		*			*
<i>Mesocyclops salinus</i> Onabamiro, 1957*		*			*
<i>Mesocyclops kieferi</i> Van de Velde, 1984*		*			*
<i>Thermocyclops crassus</i> (Fischer, 1853)*		*			*
<i>Thermocyclops neglectus</i> (Sars, 1909)*	*				*
<i>Thermocyclops neglectus prolatus</i> Kiefer, 1952	*				
<i>Thermocyclops decipiens</i> (Kiefer, 1929)*	*				
<i>Thermocyclops emini</i> (Mrázek, 1895)**	*				
<i>Thermocyclops consimilis</i> Kiefer, 1934*		*			*
<i>Thermocyclops oblongatus</i> (Sars, 1927)**		*			*
<i>Thermocyclops ethiopiensis</i> nov. sp.**		*			*
<i>Bryocyclops phyllopus</i> Kiefer, 1935		*			*
Harpacticoides					
<i>Harpacticus</i> cf. <i>littoralis</i> Sars, 1910	*				
<i>Scutellidium longicauda</i> (Philippi, 1840)	*				
<i>Echinocamptus monodi</i> Dussart, 1974*	*				
<i>Echinocamptus vulgaris</i> Chappuis, 1936	*				
<i>Elaphoidella grandidteri</i> (Guerne & Richard, 1893)*	*				
<i>Elaphoidella crassicauda</i> Chappuis, 1936	*				
<i>Cletocamptus deitersi</i> (Richard, 1897)*	*				
<i>Nitocra lacustris</i> (Schmankevitch, 1875)*	*				*
<i>Maraenobiotus insignipes elgonensis</i> Chappuis, 1936	*				*

* Espèces retrouvées par l'auteur.

** Espèces nouvelles pour l'Éthiopie.

Tableau 2. Tableau de détermination des espèces de Copépodes Calanoïdes d’Ethiopie.*

1	Exopodite 3 de P1 avec 2 épines marginales externes; partie terminale de l’antennule géniculée mâle comprenant 3 articles: <i>Paradiaptominae</i> 3
2 (1)	Article terminal de l’exopodite de P1 avec une seule épine externe; partie terminale de l’antennule géniculée du mâle comprenant 4 articles: <i>Diaptominae</i> 12
3 (4) (5)	Maxillipède fort; P5 droite du mâle à basipodite dilaté intérieurement, la P5 gauche avec d’importants coussinets et de petites épines: genre <i>Paradiaptomus (Paradiaptomus)</i> 6
4 (3) (5)	P5 droite du mâle à basipodite peu ou pas dilaté intérieurement à droite et à exopodite gauche muni d’un crochet fort plus ou moins arqué et coussinets faibles: genre <i>Paradiaptomus (Lovenula)</i> 8
5 (3) (4)	Maxillipède relativement grêle; P5 droite du mâle à basipodite dilaté intérieurement; P5 gauche du mâle faiblement ornémenté: genre <i>Metadiaptomus</i> 7
6	Endopodite de la P5 gauche du mâle court; Antennule droite du mâle à expansions spiniformes longues et droites aux onzième et treizième articles: <i>Paradiaptomus (Paradiaptomus) schultzei</i>
7	P5 droite du mâle à aculeus très petit; P5 gauche à griffe forte mais courte, n’atteignant pas l’extrémité arrondie de l’exopodite. Femelle à segment génital caractéristique, avec expansion en collerette à droite et subdistalement: <i>Metadiaptomus colonialis</i>
8 (9)	Crochet terminal de la P5 gauche en faucille..... 10
9 (8)	Crochet terminal de la P5 gauche en S..... 11
10	Endopodite de la P5 droite du mâle bien développée, aussi long que l’exopodite 1, terminé en “collerette”; crochet terminal de la P5 gauche très fort (2.5 fois la largeur de l’article). Femelle à segment génital dissymétrique à gauche, à exopodite des P5 trapus (cf. fig. 14, 15): <i>Paradiaptomus (Lovenula) falcifera</i>
11	Endopodite de la P5 gauche bien développé, dépassant la base de l’exopodite 2, ce dernier pourvu de bourrelets internes proéminents; crochet terminal externe épais et subconique. Femelle à aile gauche du cinquième segment thoracique plus grande que la droite et portant 3 épines sensorielles: <i>Paradiaptomus (Lovenula) africana</i>
12 (13) (14)	Endopodite de la P5 femelle terminé par deux soies plus ou moins longues. Exopodite de la P5 gauche du mâle terminé par une protubérance munie de poils et/ou spinules rayonnants: genre <i>Tropodiaptomus</i> 15
13 (12) (14)	Endopodite de la P5 femelle avec seulement quelques poils ou spinules. Deux soies à l’article 11 des antennules non géniculées. Antennule géniculée du mâle avec aux articles 10, 11 et 13 une forte expansion spiniforme; antépénultième article de cette antennule avec un prolongement droit, recourbé ou en forme de peigne: genre <i>Arctodiaptomus</i> 18
14 (12) (13)	Endopodite de la P5 femelle avec seulement quelques poils ou spinules. Une seule soie à l’article des antennules non géniculées. Abdomen de la femelle bisegmenté, segment génital dissymétrique: genre <i>Thermodiaptomus</i> 19
15 (16) (17)	P5 gauche à exopodite au plus 3 fois plus long que large, avec une lamelle hyaline au bord interne du basipodite. P5 droite à aculeus inséré en position sensiblement médiane, à angle distal externe du basipodite non étiré en pointe; angle distalo-interne de ce basipodite étiré en languette atteignant l’exopodite 2 et en forme caractéristique de bec de canard; endopodite au moins aussi long que l’exopodite 1; Antépénultième article de l’antennule droite du mâle avec un prolongement droit: <i>Tropodiaptomus processifer</i>
16 (15) (17)	P5 droite dont le basipodite présente un bord interne lisse, sans lamelle hyaline; endopodite plus court que l’exopodite 1. Antépénultième article de l’antennule droite du mâle avec un prolongement court, recourbé vers l’extérieur. Organe de Schmeil triangulaire: <i>Tropodiaptomus processifer friedae</i>
17 (15) (16)	Pas de lamelle hyaline au basipodite de la P5 gauche du mâle. Une lamelle hyaline en processus spiniforme sur l’exopodite 2, entre l’aculeus et la base de cet article; 3 (ou 2) lamelles hyalines au basipodite de la P5 droite du mâle. Bord postérieur de l’exopodite 1 avec un lobe débordant sur l’exopodite 2: <i>Tropodiaptomus kraepelini</i>
18	Antépénultième article de l’antennule géniculée du mâle avec un prolongement simple, pointu. Exopodite de la P5 gauche du mâle atteignant la base du crochet terminal de la P5 droite et se terminant en forme de bec d’oiseau ouvert: <i>Arctodiaptomus brevirostris</i>
19 (20)	P5 droite du mâle avec au bord postérieur du basipodite une languette arrondie en forme de “cuiller” se rabattant sur l’exopodite 1 et au bord interne, une forte lamelle hyaline en position proximale: <i>Thermodiaptomus galebi</i> *
20 (19)	P5 droite du mâle avec au bord postérieur du basipodite une languette très caractéristique se rabattant sur l’exopodite 1, sans autre lamelle hyaline: <i>Thermodiaptomus mixtus</i>

* Nota: la sous-espèce *lacustris* nov. ssp se distingue de l’espèce nominale par l’absence de lamelle hyaline au bord interne du basipodite de la P5 droite mâle, un angle distalo-externe de l’exopodite 1 de cette même P5 nettement obtus.

Tableau 3. Tableau de détermination des Copépodes Cyclopoïdes d’Ethiopie.*

1	Palpe mandibulaire réduit à 1 article portant 3 soies: Cyclopidae	2
2 (3) (4)	P5 ayant au dernier article 4 addendés (soies ou épines): Halicyclopinæ.....	5
3 (2) (4)	P5 à 3 soies ou épines au dernier article (plus ou moins soudé au segment): Eucyclopinæ	7
4 (2) (3)	P5 à 2 soies ou épines au plus au dernier article (ou article unique): Cyclopinæ.....	40
5	Antennule femelle ayant 8 à 12 articles: genre <i>Neocyclops</i>	6
6	Antennule femelle à 12 articles; furca presque deux fois plus longues que larges; formule des épines des exopodites 3.4.4.3., endopodite 3 de P4 aussi long que large, muni de 3 épines dont une apicale 1.5 fois l'article qui la porte. P5 triarticulée à troisième article muni de 3 épines et une soie plus longue: <i>Neocyclops parvus</i>	
7 (10)	P5 à 2 articles, le deuxième portant 2 épines et une soie: genre <i>Macrocyclops</i>	8
8 (9)	Endopodite 3 de P4 avec au bord interne une soie bien développée et une autre réduite: <i>Macrocyclops albidus</i>	
9 (8)	Endopodite 3 de P4 avec une seule soie au bord interne, la seconde réduite à une spinule à peine visible: <i>Macrocyclops albidus oligolasius</i>	
10 (7)	P5 à un seul article plus ou moins soudé au Th5.....	11
11 (12)	Basipodite de P4 présentant intérieurement une épine subterminale: genre <i>Eucyclops</i>	13
12 (11)	Ce basipodite arrondi.....	20
13 (14)	Bord externe de la furca avec une serra sur la presque totalité de la longueur; Bord interne nu.....	15
14 (13)	Serra rudimentaire, de longueur inférieure à la moitié de la furca. Bord interne nu.....	19
(15) (16) (17) (18)	Serra sur presque toute la longueur de la furca, légèrement hélicoïdale, à denticules longs et subégaux. Furca moins de 6 fois aussi longues que larges, divergentes. Antennule dépassant le bord postérieur du céphalothorax, à lamelle hyaline du 12 ^e article à denticules petits dans sa partie proximale. Epines marginales et apicales des exopodites de 6 fois aussi longues que larges, divergentes. Antennule dépassant le bord postérieur du céphalothorax, à lamelle hyaline du 12 ^e article à denticules petites dans sa partie proximale. Epines marginales et apicales des exopodites en forme de lancette; exopodite 3 de P4 muni de 5 épines de ce genre. P5 à épine interne courte, aussi longue que l'article qui la porte: <i>Eucyclops euacanthus lanceolata</i>	
16 (15) (17) (18)		
17 (15) (16) (18)	Antennule n'atteignant pas le bord postérieur du céphalothorax. Furca 4 fois environ plus longues que larges. P5 à épine 2 fois aussi large que les soies, dépassant à peine l'article qui la porte. Epines des exopodites des pattes nataoires, notamment P2, de structure lancéolée: <i>Eucyclops spatharum</i>	
18 (15) (16) (17)	Serra s'arrêtant au bord proximal de la furca, à denticules de plus en plus petits. Soie furcale terminale interne près de 2 fois plus longue que l'externe. P5 à épine interne bien développée, moins longue que la soie insérée au même niveau, 2 fois aussi large à la base que les soies: <i>Eucyclops agiloides</i>	
19 (14)	Antennule à 12 articles atteignant le milieu ou le bord postérieur du deuxième segment thoracique. Furca plus de 5 fois aussi longue que large. Soies furcales terminales externe et interne subégales. Epine de P5 bien développée, dépassant l'extrémité de l'article: <i>Eucyclops sublaevis</i>	
20 (21)	Branches furcales au moins 5 fois plus longues que larges. P5 constituée d'un seul article portant une épine et 2 soies de longueur analogue: genre <i>Afrocylops</i>	22
	(réceptacle séminal de type <i>Eucyclops</i> avec aire antérieure phaseoliforme et aire postérieure allongée latéralement)	
21 (20)	Furca plus courte. P5 variable, mais toujours constituée de 3 addendés	26
22 (23) (24) (25)	Branches furcales 8 à 10 fois plus longues que larges (longueur totale entre 800 et 1100 μm); épine du basipodite de P1 plus courte que l'endopodite; épine de P6 mâle représentant 90 à 95 pour mille de la longueur de l'animal: <i>Afrocylops gibsoni</i>	
23 (22) (24) (25)	Branches furcales 4 à 5 fois plus longues que larges (longueur totale entre 700 et 800 μm), épine du basipodite de P1 aussi long que l'endopodite; épine de P6 mâle représentant 75 à 83 pour mille de la longueur de l'animal: <i>Afrocylops gibsoni ondoënsis</i>	
24 (22) (23) (25)	Branches furcales 6.5 à 8 fois plus longues que larges (longueur totale supérieur à 1200 μm); Epine du basipodite de P1 aussi longue que l'endopodite; épine de P6 mâle représentant 95 à 104 pour mille de la longueur de l'animal: <i>Afrocylops doryphorus</i>	
25 (22) (23) (24)	Branches furcales plus de 9 fois plus longues que larges (longueur totale inférieure à 900 μm); endopodite 3 de P4 à épines terminales en spatules ovoïdes; épine de P6 mâle courte, dépassant seulement le bord postérieur du deuxième segment abdominal: <i>Afrocylops sparus</i>	
26 (29)	Réceptacle séminal avec sa partie antérieure étirée en cornes latérales: genre <i>Tropocyclops</i>	27
27 (28)	Animaux de longueur inférieure à 700 μm . Branches furcales 2 fois, au plus, plus longues que larges. Endopodite 3 de P4, 2.4 à 2.6 fois plus long que large: <i>Tropocyclops confinis</i>	
28 (27)	Animaux de longueur comprise entre 670 et 950 μm . Branches furcales 2 à 3 fois plus longues que larges. Endopodite 3 de P4 plus de 3 fois plus long que large: <i>Tropocyclops prasinus</i>	

Tableau 3. Suite.

29 (26)	Réceptacle séminal sans corne antérieure.....	30
30 (31) (35)	P5 constituée d'un article portant une épine et 2 soies; branches furcales munies d'une rangée transversale de spinules: genre <i>Paracyclops</i>	32
31 (30)	P5 soudée au cinquième segment thoracique et représentée par 3 soies spiniformes; branches furcales ornées de plusieurs séries de spinules transversales: genre <i>Ectocyclops</i>	34
32 (33)	Antennule de 11 articles; branches furcales 2 à 2.5 fois plus longues que larges avec dorsalement une rangée oblique de spinules: <i>Paracyclops affinis</i>	
33 (32)	Antennule de 8 articles; branches furcales 4 à 5 fois plus longues que larges, avec dorsalement une courte rangée transversale de spinules vers l'extérieur. Soies furcales terminales médianes comme 2 et 3: <i>Paracyclops fimbriatus</i>	
34 (37)	Epines et soies de P5 n'atteignant pas le bord postérieur du segment génital.....	35
35 (36)	Soies et épines de P5 courtes et subégales: <i>Ectocyclops phaleratus</i>	
36 (35)	Epine interne de P5 plus longue que les autres appendices: <i>Ectocyclops rubescens</i>	
37 (34)	Epine et soies de P5 très longues, atteignant ou dépassant le bord postérieur du segment génital.....	38
38 (39)	Epine et soies de P5 dépassant le bord postérieur du segment génital; branches furcales 2 fois plus longues que larges, à face dorsale garnie de plusieurs rangées d'épinules et de soies, s'étendant aussi sur le rebord interne. Soies furcales terminales externe et interne subégales: <i>Ectocyclops hirsutus</i>	
39 (38)	Epine et soies de P5 atteignant le bord postérieur du segment génital, furca peu ornée intérieurement. Soies furcales terminales externe et interne nettement inégales: <i>Ectocyclops hirsutus mixtus</i>	
40 (41) (42)	P5 à 2 articles, le dernier portant 1 longue soie terminale et 1 petite épine marginale interne.....	51
41 (40) (42)	P5 à 2 articles, le dernier portant 2 soies.....	53
42 (40) (41)	P5 à premier article soudé au cinquième segment thoracique, ce dernier portant l'épave vestigiale. Article restant allongé, portant une soie apicale et parfois un à quelques poils internes.....	45
43 (47)	Dernier article de P4 avec 2 épines bien développées. Réceptacle séminal à partie postérieure étirée vers l'arrière: genre <i>Microcyclops</i>	44
44 (**)	Antennule de 12 articles, branches des pattes natatoires à 2 articles.....	45
45 (46)	Soie furcale terminale interne plus grande que l'externe; branches furcales plus de 3 fois plus longues que larges; endopodite 2 de P4 allongé, terminé par 2 épines inégales, l'interne, bulbeuse, 1.5 à 1.8 fois plus longue que l'externe, plus grêle. Rapport de l'endopodite 2 de P4 à son épave terminale interne entre 1.30 à 1.80: <i>Microcyclops varicans</i>	
46 (45)	Soie furcale terminale interne plus courte que l'externe; branches furcales plus de 4 fois plus longues que larges; endopodite 2 de P4 court, 1.75 fois plus long que large, terminé par 2 épines grêles, l'interne la plus longue, 0.95 fois l'article qui la porte: <i>Microcyclops elgonensis</i>	
47 (43)	Dernier article de l'endopodite de P4 avec une seule épave bien développée, l'externe très courte. réceptacle séminal à partie postérieure peu développée: genre <i>Cryptocyclops</i>	48
48 (49) (50)	Soie furcale terminale médiane interne environ 2.5 fois aussi longue qu'une furca; celle-ci jusqu'à 4 à 5 fois plus longue que large. Endopodite 2 de P4 plus de 2 fois plus long que large, à épave terminale interne 3.5 à 6 fois aussi longue que l'externe, cette dernière très courte: <i>Cryptocyclops bicolor</i>	
49 (48) (50)	Branches furcales pas plus de 3.5 fois plus longues que larges. Endopodite 2 de P4 moins de 2 fois plus long que large avec une indentation au milieu du bord interne, à épave terminale interne 2.5 fois aussi longue que l'externe: <i>Cryptocyclops bicolor breviramus</i>	
50 (48) (49)	Femelle très petite (400 à 500 µm). Branches furcales moins de 3 fois plus longues que larges. Endopodite 2 de P4 plus de 2 fois plus long que large, à épave terminale interne 2.5 fois plus longue que l'externe: <i>Cryptocyclops linjanticus</i> f. <i>micrura</i>	
51	Antennule de 17 articles. Branches furcales ciliées au bord interne. Premier article de P5 élargi. Pattes natatoires à rames triarticulées: genre <i>Megacyclops</i>	52
52	Branches furcales environ 4 fois plus longues que larges. Soie marginale externe insérée au début du quart distal. Endopodite 3 de P4 2 à 2.5 fois plus long que large, à épave terminale interne un peu plus longue que l'externe mais plus courte que l'article qui les porte: <i>Megacyclops viridis viridis</i>	
53 (54)	Epave interne du deuxième article de P5 insérée au milieu de cet article: genre <i>Mesocyclops</i>	55
54 (53)	Epave interne du deuxième article de P5 insérée en position subapicale: genre <i>Thermocyclops</i>	66
55 (56)	Branches furcales plus ou moins densément ciliées intérieurement. Palpe maxillaire sans spinule. Pas d'épave au basipodite de P1. Lame précoxale de P4 à proéminences triangulaires moyennes: <i>Mesocyclops aspericornis</i>	
56 (55)	Branches furcales glabres intérieurement.....	57
57 (58)	Bords latéraux de Th5 avec soies.....	61

Tableau 3. Suite.

58 (57)	Bords latéraux de Th5 sans soies.....	59
59 (60)	Lame précoxale de P4 à proéminences hautes et grêles et 2 rangées de fines spinules. Angle interne du basipodite avec des soies. Palpe maxillulaire avec une rangée de spinules. Pas d'épines à la base de la soie latérale externe de la furca. Longueur totale: 950 à 1100 μm : <i>Mesocyclops salinus</i>	
60 (59)	Lame précoxale de P4 à proéminences triangulaires simples, sans rangée de spinules. Angle interne du basipodite sans soies ou seulement quelques rares et minuscules spinules. Palpe maxillulaire glabre. Présence d'épines à la base de la soie latérale externe de la furca. Longueur totale: 1100 à 1300 μm : <i>Mesocyclops kieferi</i>	
61 (62)	Lame précoxale de P4 à proéminences dépassant à peine le bord distal ou absente.....	63
62 (61)	Lame précoxale de P4 avec proéminences triangulaires et palpe maxillulaire glabre.....	64
63	Angle interne du basipodite de P4 très ornémenté avec nombreuses soies; bord ventral du cinquième segment thoracique sans spinule; palpe maxillulaire avec fortes spinules; branches furcales environ 3 fois plus longues que larges: <i>Mesocyclops ogunnus</i>	
64 (65)	Lame précoxale de P4 sans rangée de spinules vers le bord distal sur la face caudale; endopodite 3 de P4 3.5 fois plus long que large. Réceptacle séminal typique à bord antérieur avec un creux (cf. Fig. 132). Présence d'épines à la base de la soie furcale latérale externe; soie dorsale beaucoup plus longue que la soie terminale externe. Epine de P5 presque aussi longue que la soie du même article: <i>Mesocyclops aequatorialis similis</i>	
65 (64)	Lame précoxale de P4 avec rangée de spinules vers le bord distal sur la face caudale; endopodite 3 de P4 2.70 à 2.85 fois plus long que large. Réceptacle séminal à bord antérieur uniformément concave. Pas d'épine à la base de la soie furcale latérale externe; soie dorsale beaucoup plus courte que la soie terminale externe: <i>Mesocyclops major</i>	
Nota: Pour les <i>Mesocyclops</i> , consulter les figures illustrant la conformation du réceptacle séminal et la structure du basipodite de l'antenne, qui sont des critères spécifiques importants.		
66 (67)	Lame précoxale de P4 à proéminences inermes.....	68
67 (66)	Lame précoxale de P4 à proéminences munies d'épines.....	69
68	Lame précoxale de P4 à proéminences peu élevées, endopodite 3 de P4 à épine terminale interne 3 fois plus longue que l'externe. Soie furcale dorsale égale ou supérieure à la soie terminale interne: <i>Thermocyclops emini</i>	
69 (70)	Réceptacle séminal à ailes plus ou moins nettement recourbées vers l'arrière.....	72
70 (69)	Réceptacle séminal à ailes plutôt droites.....	71
71 (72)	Branches furcales pas plus de 2 fois plus longues que larges. Epine apicale interne de l'endopodite 3 de P4 2.5 fois la longueur de l'externe. Proéminences de la lame précoxale de P4 avec seulement 3 à 4 spinules chacune. Soie furcale terminale interne pas plus de 2 fois plus longue que l'externe: <i>Thermocyclops consimilis</i>	
72 (71)	Branches furcales 2 à 2.5 fois plus longues que larges. Epines terminales de l'endopodite 3 de P4 dans le rapport 1.8 à 2.5. Epines de la lame précoxale de P4 petites et courtes (2 à 6). Soie furcale terminale médiane interne recourbée vers le dos à son extrémité. Soie furcale terminale interne 2.35 à 3.35 fois plus longue que l'externe: <i>Thermocyclops crassus</i>	
73 (74)	Cornes du réceptacle séminal très fortement recourbées vers l'arrière.....	75
74 (73)	Cornes du réceptacle séminal moyennement recourbées vers l'arrière.....	77
75 (76)	Branches furcales 2.5 à 3 fois plus longues que larges. Endopodite 3 de P4 jusqu'à 4 fois plus long que large, à épine terminale interne plus de 2 fois plus longue que l'externe. Cinquième segment thoracique sans poils: <i>Thermocyclops oblongatus</i>	
76 (75)	Branches furcales 3.3 à 3.8 fois plus longues que larges. Endopodite 3 de P4 3 à 3.6 fois plus long que large, à épine terminale interne moins de 2 fois plus longue que l'externe. Cinquième segment thoracique avec poils latéraux. Réceptacle séminal à extrémités des branches très épaissies: <i>Thermocyclops ethiopiensis</i>	
77 (78) (79)	Branches furcales 2 fois plus longues que larges. Epines terminales de l'endopodite 3 de P4 dans le rapport 2:1. Soie furcale terminale interne moins de 3 fois plus longue que l'externe. Soie terminale médiane interne recourbée vers le dos à son extrémité. Réceptacle séminal voir fig. 104: <i>Thermocyclops neglectus</i>	
78 (77) (79)	Réceptacle séminal comme <i>Th. neglectus</i> . Branches furcales 2.4 à 3 fois plus longues que larges. Epines terminales de l'endopodite 3 de P4 dans le rapport 2.3 à 3.5: <i>Thermocyclops neglectus prolatus</i>	
79 (77) (78)	Branches furcales 2.5 fois plus longues que larges. Epines de l'endopodite 3 de P4 dans le rapport 2.3 à 2.8. Endopodite 3 de P4 plus de 3 fois plus long que large. Soies furcales droites: <i>Thermocyclops decipiens</i>	

* Nota: cette clé a été établie uniquement pour les espèces éthiopiennes connues actuellement. Elle ne peut donc être extrapolée à toute autre région d'Afrique et à plus forte raison au monde extra-africain.

** Les espèces de ce groupe à moins de 11 articles à l'antennule ne sont pas connues d'Ethiopie et ne seront donc pas considérées ici.

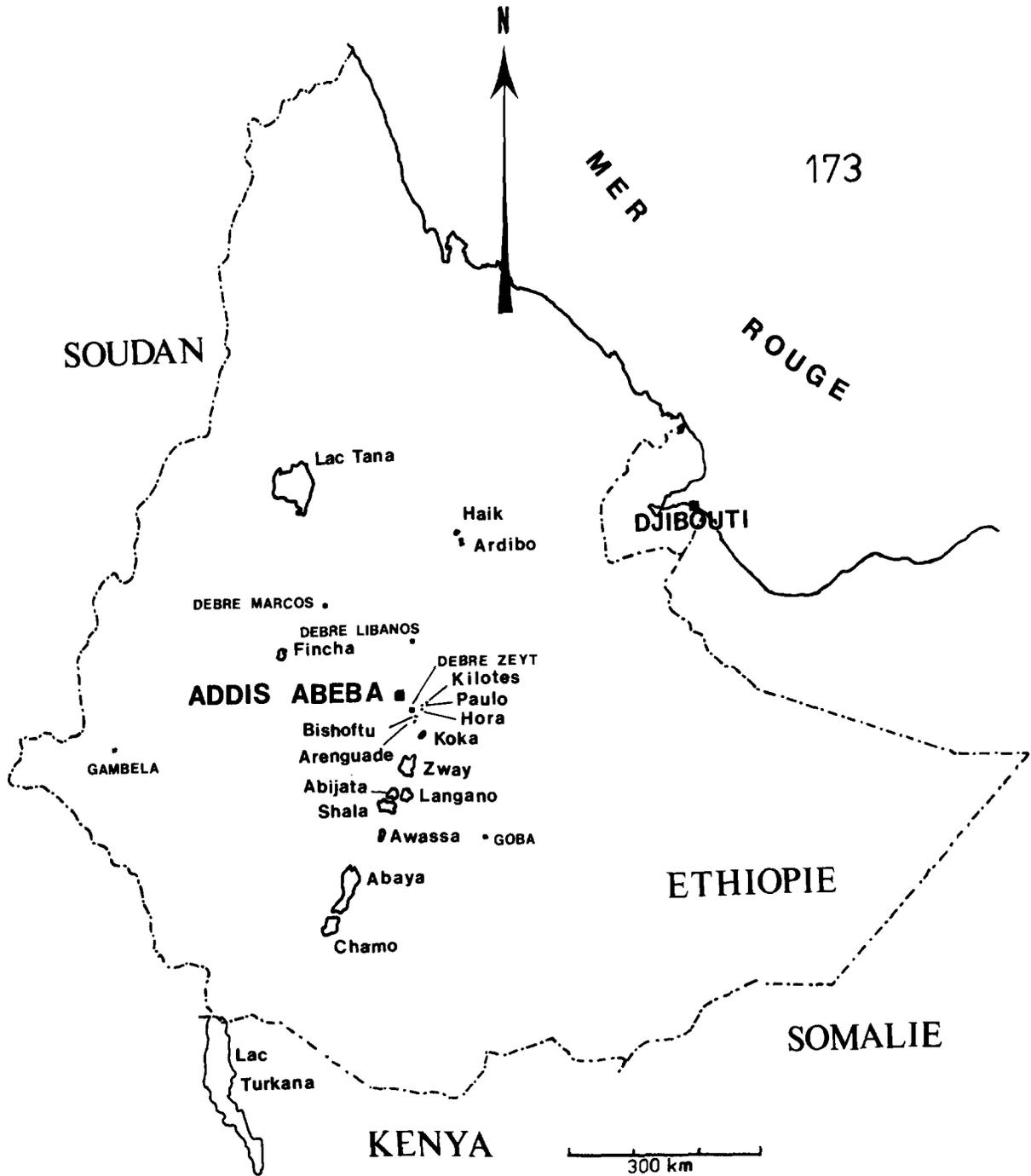


Fig. 173. Carte des sites prospectés.

- | | |
|---|--|
| 7 Lake Chenchu (près Debre Libanos) (1984). | 12 Hora Kalu, 7.V.1984. |
| 8 Lake Chelekleka (près Debre Zeyt), 22.VIII.1986. | 13 Hosana Dam ($7^{\circ}40'N-37^{\circ}50'E$) (1984). |
| 9 Reservoir CB/S (près Debre Zeyt), 4.II.1984. | 14 Lake Kilole (=Kilotes) ($8^{\circ}45'N-39^{\circ}E$), 13.IV.1984. |
| 10 Lake Fincha ($9^{\circ}30'N-37^{\circ}20'E$), 17.II.1985. | 15 Lake Kuriftu (près lac Kilole), 14.IV.1981. |
| 11 Lake Haik ($11^{\circ}22'N-39^{\circ}42'E$), 11.VIII.1984. | |

- 16 Lake Koka (08°23N–38°46E), 24.X.1983, 14.II.1985.
 17 Lake Langano (07°35N–38°44E), 29.V.1983.
 18 Legedadi Dam (10 miles au sud d'Addis Abeba), XII.1983.
 19 Lima Dam (1976).
 20 Lac Paulo (près Debre Zeyt, 8°45N–39°E), 20.V.1983, 7.II.1984.
 21 Lake Shala (7°25N–38°30E), 2.III.1984.
 22 Lake Chamo (5°50N–37°36E), 25.II.1984.
 23 Shone reservoir (1984).
 24 Lake Tana (11°10N–37°36E), 4.X.1980.
 25 Lake Tata Zuria (70 km au nord de Gambela), 22.VIII.1985.
 26 Lake Zway (08°01N–38°47E), 24.VII.1984.
 27 Balé, mare près de Goba, 8.IV.1984.
 28 Marais Borkena, 1.X.1986.
 29 Sendafa (à 30 km d'Addis Abbeba), 2.X.1986.
 30 Sheno (1.X.1986).
 31 EBCA (excavation inondée), 20.IX.1986.
 32 Bulbula River (entre lacs Zway et Abijata), 26.II.1984.
 33 Kemise River, 14.VII.1984.
 34 Meki River (près lac Zway), 26.II.1984.
 35 Hora Kelo River (entre lacs Abijata et Langano), 7.V.1984.

Repartition des espèces en fonction des stations étudiées

Calanoïdes:

- Arctodiaptomus brevirostris* Dussart, 1974: 27.
Paradiaptomus (Lovenula) africana (Daday, 1908): 2, 4, 14, 17, 20, 27.
Paradiaptomus (Lovenula) falcifera (Loven, 1845): 9, 18.
Metadiaptomus colonialis (Van Douwe, 1914): 9, 16, 18, 32.
Tropodiaptomus processifer friedae Verheye & Dumont, 1984: 8, 16.
Tropodiaptomus kraepelini (Poppe & Mrázek, 1895): 1.
Thermodiaptomus galebi lacustris nov. ssp: 24.

Cyclopoïdes

- Eucyclops agiloides* (G. O. Sars, 1909): 29, 30.
Eucyclops serrulatus (Fischer, 1851): 29.

- Afrocylops gibsoni* (Brady, 1904): 32.
Afrocylops gibsoni ondoënsis Kiefer, 1952: 1, 2, 14, 20, 21.
Afrocylops cf. gibsoni (Kiefer, 1933): 33.
Afrocylops sp.: 26.
Afrocylops doryphorus (Kiefer, 1935): 7, 30.
Tropocylops confinis (Kiefer, 1930): 5, 29.
Paracylops affinis (G. O. Sars, 1863): 11.
Ectocylops rubescens Brady, 1904: 5, 29.
Megacylops viridis viridis (Jurine, 1820): 27.
Cryptocylops bicolor breviramus (Fryer, 1957): 5.
Microcylops varicans (G. O. Sars, 1863): 5, 24, 26.
Mesocylops aequatorialis similis Van de Velde, 1984: 3, 5, 6, 11, 15, 16, 17, 24, 26.
Mesocylops ogunnus Onabamiro, 1957: 22.
Mesocylops salinus Onabamiro, 1957: 5.
Mesocylops kieferi Van de Velde, 1984: 31.
Thermocylops crassus (Fischer, 1853): 5.
Thermocylops neglectus (G. O. Sars, 1909): 25.
Thermocylops decipiens (Kiefer, 1929): 6, 8, 16, 22, 23, 26.
Thermocylops emini (Mrázek, 1895): 9, 13, 29.
Thermocylops consimilis Kiefer, 1934: 5, 9, 16, 28.
Thermocylops oblongatus (G. O. Sars, 1927): 1, 2, 10, 19, 29, 35.
Thermocylops ethiopiensis nov. sp.: 3, 7, 9, 11, 16, 21, 24.

Harpacticoides:

- Elaphoidella grandidieri* (Guerne & Richard, 1893): 13.
Nitocra lacustris (Schmankevitch, 1875): 2.

Remarques sur les Calanoïdes

Si l'on excepte *Calanopia elliptica*, espèce marine, toutes les espèces connues des eaux intérieures d'Ethiopie appartiennent à la famille des Diaptomidae. Cette famille comprend trois sous-familles: Paradiaptominae, dont les deux genres: *Paradiaptomus* et *Metadiaptomus* sont représentés en Ethiopie; Diaptominae illustrée en Ethiopie par seulement trois genres sur les 45 actuellement connus dans le monde; et Speodiaptominae comprenant un seul genre non africain.

Les trois genres de la sous-famille des Diaptominae répertoriés d'Ethiopie sont: *Arctodiaptomus*,

Tropodiptomus et *Thermodiptomus*.

La famille des Diaptomidae a pour principaux caractères: un corps oblong, une furca courte, parfois dissymétrique; une antennule droite du mâle préhensile; des pattes natatoires dont le seul endopodite de P1 est biarticulé, toutes les autres rames étant triarticulées; enfin, des P5 symétriques chez la femelle, très modifiées et dissymétriques chez le mâle.

Les deux sous-familles, Paradiaptominae et Diaptominae se différencient grâce notamment à l'exopodite 3 de P1 ayant deux épines marginales externes chez les Paradiaptominae et une seule chez les Diaptominae et par la géniculation de l'antennule droite du mâle qui précède 3 articles chez les Paradiaptominae et 4 chez les Diaptominae.

Calanopia elliptica (Dana, 1849). Cette espèce, d'eau interstitielle marine, n'a pas été retrouvée dans les échantillons étudiés.

Sous-famille des Paradiaptominae: Le genre Paradiaptomus G. O. Sars, 1895

Le genre (sensu stricto) est représenté en Ethiopie par l'espèce *P. (Paradiaptomus) schultzei*. Trois espèces africaines composent actuellement le genre *Paradiaptomus* sensu stricto défini par Gauthier (1951). L'espèce *P. (P.) schultzei* Van Douwe (1912) est rapportée pour la première fois en Ethiopie par Dumont (1983) du lac Koka, puis par Verheye & Dumont (1984), Dumont & Verheye (1984) d'une mare près du lac Koka. Elle était déjà connue d'Afrique du Sud et du Ruanda (Dussart, 1977; Dussart & Defaye, 1983) et serait présente au Tchad (Verheye & Dumont, 1984).

Cette espèce n'a pas été retrouvée dans la présente étude. Afin de faciliter son identification, nous rappellerons quelques-unes de ses caractéristiques: Premier segment thoracique non soudé au céphalosome, quatrième et cinquième segments thoraciques soudés chez la femelle, le cinquième terminé alors par deux ailes fortes dirigées vers l'arrière; ce cinquième segment thoracique est arrondi chez le mâle et dépourvu d'épines sensorielles. Abdomen à 2 segments chez la femelle. P5 droite du mâle à basipodite non dilaté intérieurement en un coussinet échinulé. Le genre sensu stricto se reconnaît à la P5 gauche du

mâle dont l'épine proximale interne est courte et ne dépasse pas l'extrémité de l'article qui la porte.

Chez *P. schultzei*, la femelle a un segment génital très déformé dans sa partie proximale (Fig. 7), à gauche en un prolongement conique nasiforme muni d'une épine sensorielle à son extrémité, à droite par une expansion bilobée. P5 caractérisée par un exopodite 2 à croc presque droit, orné de denticules et un exopodite 3 atteignant la moitié du croc et ayant à sa base une apophyse divergente caractéristique (Fig. 6).

Chez le mâle, la P5 droite (Fig. 5) présente un basipodite élargi distalement; l'angle distalo-interne de l'exopodite 1 est étiré en un prolongement nasiforme tandis que son bord postérieur possède deux autres expansions du même genre mais plus petites; l'exopodite 2, fort, à bord interne en S, a son aculeus petit, rabattu sur l'article. L'endopodite biarticulé atteint l'exopodite 2, son deuxième article très court est pourvu d'une petite épine sensorielle et d'une petite languette subapicale. La P5 gauche est remarquable par son exopodite à deux coussinets internes de taille moyenne et, à l'extérieur, deux épines dont la proximale forte et denticulée et l'autre plus distale, glabre, grêle, plus ou moins rabattue sur l'article. L'endopodite est réduit à une expansion digitiforme, uniarticulée.

Deux espèces du sous-genre *Lovenula* sont présentes en Ethiopie: *P. (L.) falcifera* et *P. (L.) africana*.

Paradiaptomus (Lovenula) africana (Daday, 1908) (Fig. 8–12)

Décrite pour la première fois par Daday (1908) sous le nom de *Diaptomus africanus*, elle est redécrite par Lowndes (1930) d'Ethiopie (lacs Keloli = Kilole et Horeso) sous celui de *Paradiaptomus biramata* et retrouvée par Harding (1942) dans le lac Rukwa. C'est une espèce largement répandue dans l'Est africain (Tanzanie, Kenya, Malawi) et plus particulièrement en Ethiopie: elle est présente dans les lacs Abijata, Langano (trouvée aussi par Wodajo & Belay, 1984), Arenguade, Kilole, Bishoftu, Paulo.

La femelle, de 2500 à 3000 μm de long, est assez élancée, le cinquième segment thoracique est légèrement dissymétrique avec une aile gauche légèrement plus grande que la droite, portant 3 épines sensorielles, la droite n'en ayant que deux. Segment génital

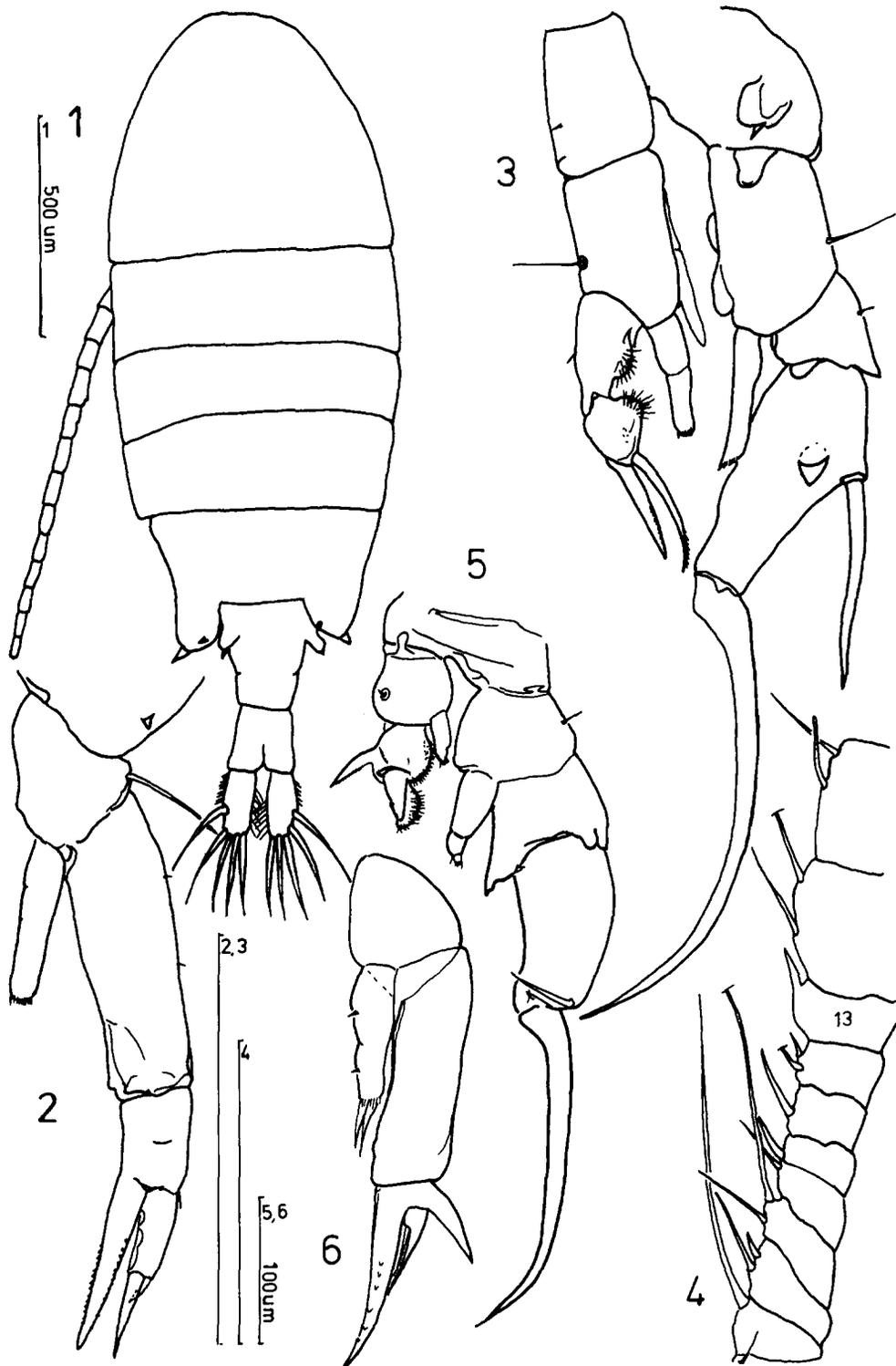


Fig. 1–6. *Arctodiaptomus brevisrostris*: 1. Femelle, vue dorsale; 2. P5 femelle; 3. P5 mâle; 4. Antennule géniculée mâle. *Paradiaptomus* (*Paradiaptomus*) *schultzei* (d'après Dussart): 5. P5 mâle; 6. P5 femelle.

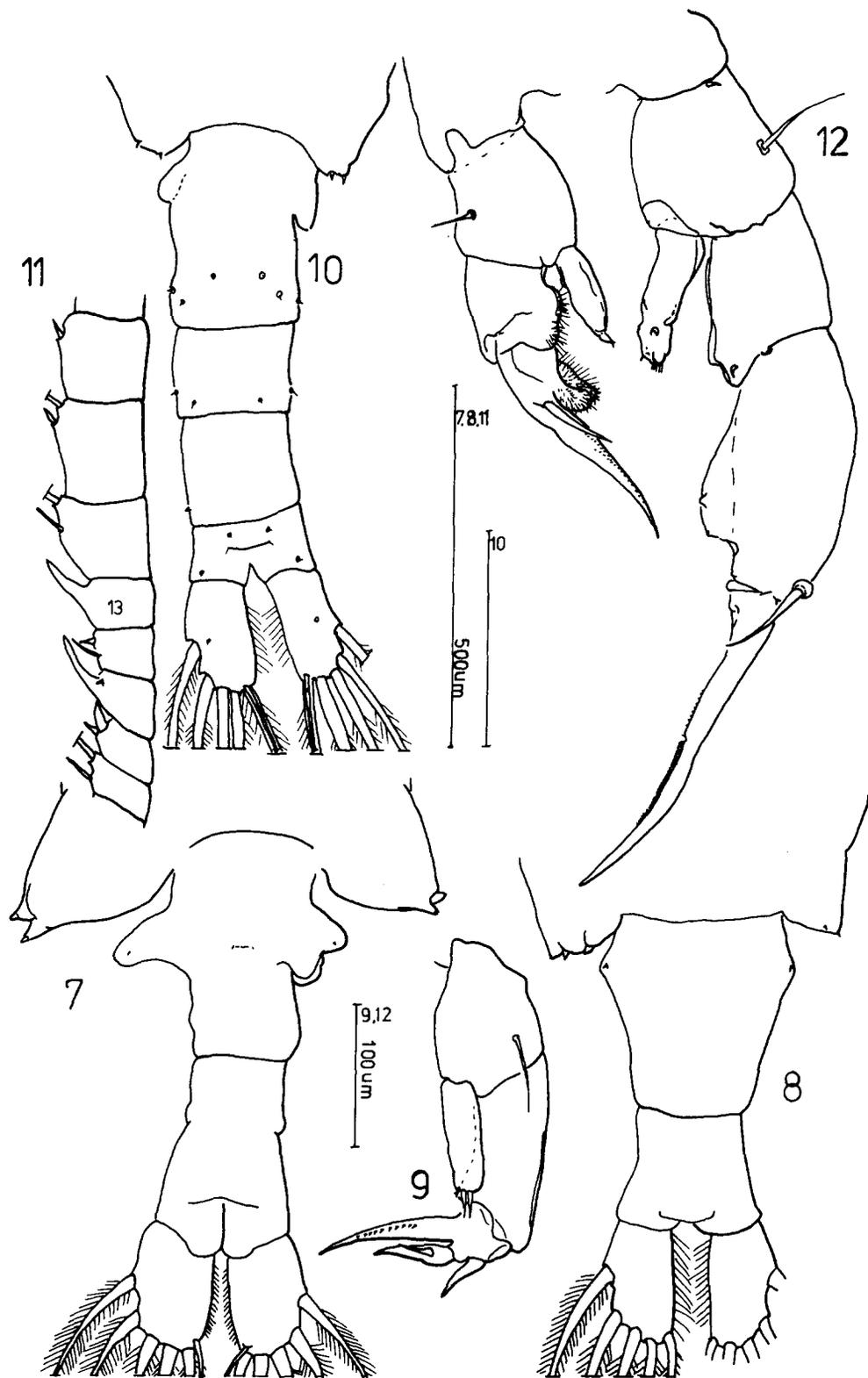


Fig. 7–12. *Paradiaptomus (Paradiaptomus) schultzei*: 7. Abdomen femelle, vue dorsale. *Paradiaptomus (Lovenula) africana*: 8. Abdomen femelle, vue dorsale; 9. P5 femelle; 10. Abdomen mâle, vue dorsale; 11. Antennule géciculée mâle; 12. P5 mâle.

(Fig. 8) à peu près symétrique; branches furcales ciliées intérieurement; antennule dépassant la base des soies furcales. P5 fortes (Fig. 9), avec un exopodite 2 à prolongement interne fort et épine externe courte et trapue, un exopodite 3 à prolongement étiré en une épine forte atteignant à peine les 2/3 du prolongement interne de l'exopodite 2; endopodite n'atteignant pas l'exopodite 2 et terminé par les 2 épines courtes habituelles, caractéristiques du sous-genre, munies à leur base d'une petite rangée de poils courts et d'une épine, petite.

Le mâle est légèrement plus petit que la femelle, à furca légèrement dissymétrique (Fig. 10) comme toutes les espèces du sous-genre. Sa P5 se caractérise par une faible dilatation du basipodite à droite (Fig. 12), une expansion digitiforme au bord distal interne de l'exopodite 1 peu prononcée et enfin, un exopodite 2 dilaté intérieurement. La P5 gauche possède un endopodite dépassant la base de l'exopodite 2, pourvu de bourrelets internes proéminents.

Paradiaptomus (Lovenula) falcifera (Loven, 1845) (Fig. 13–16)

Cette grande espèce (4000 à 5000 μm pour la femelle; 3500 à 3800 μm pour le mâle), type du sous-genre, présente les caractères distinctifs suivants:

Femelle: Aile gauche du cinquième segment thoracique nettement plus développée que la droite. Segment génital dilaté antérieurement, nettement plus à gauche qu'à droite. Antennules atteignant l'extrémité du cinquième segment thoracique. P5 à exopodite 2 très trapu, à épines relativement plus courtes que dans l'espèce précédente. Endopodite terminé par 2 épines longues ayant à leur base une rangée de soies spiniformes.

Mâle: P5 droite à basipodite dilaté intérieurement, à exopodite 1 portant, côté interne, une expansion chitineuse digitiforme. P5 gauche se différenciant de *P. (L.) africana*, par un exopodite 1 très poilu, un exopodite 2 court à épine très longue et forte présentant des rangées de minuscules denticules. L'endopodite, court, n'atteint pas l'exopodite 2.

Cette espèce est très proche de *P. (L.) excellens* Kiefer, 1922 d'après Kok (1974). *P. (L.) falcifera* décrite tout d'abord d'Afrique du Sud a été également retrouvée en Namibie, Tanzanie, Kenya (Kiefer, 1934, 1939; Brehm, 1958; Löffler, 1968; Kok, 1974). Sa dé-

couverte en Ethiopie (Reservoir CB/S, Legegadi Dam) étend vers le Nord son aire de répartition en Afrique. Sa présence uniquement dans des réservoirs est une preuve de sa grande capacité à coloniser des milieux neufs.

Metadiaptomus colonialis (Van Douwe, 1914) (Fig. 17–23)

Unique représentant jusqu'à ce jour connu en Ethiopie du genre *Metadiaptomus* Methuen, 1910, cette espèce a été citée par Dumon (1983) et a été retrouvée dans la présente étude dans le réservoir CB/S, le lac Koka et Legegadi Dam. Sa présence en Ethiopie élargit son aire de répartition. En effet, elle n'était connue jusqu'à présent que d'Afrique du Sud-Ouest et du Transvaal (Van Douwe, 1914; Gurney, 1929; Kiefer, 1934; Brehm, 1958; Harding & Smith, 1967).

Cette espèce, relativement grande (1700 μm pour la femelle, 1000 à 1200 μm pour le mâle) se caractérise par les traits suivants:

La femelle est facilement reconnaissable par son segment génital dilaté seulement dans sa deuxième moitié postérieure droite (Fig. 18–19). Cette dilatation porte une expansion chitineuse en forme de collerette sous laquelle prennent naissance quelques rangées longitudinales de spinules. C'est au niveau de cette collerette que sont fixés les spermatophores après fécondation. L'endopodite de la P5 (Fig. 20) est terminé par deux épines terminales longues et fines. Leur extrémité dépasse la moitié de l'exopodite 2.

Chez le mâle, la P5 gauche (Fig. 21–22) présente sur l'exopodite 2 l'épine caractéristique du genre; celle-ci, courte et forte, n'atteint pas l'extrémité de l'article qui la porte, constituée par un coussinet cilié. La P5 droite est remarquable par son basipodite très dilaté et recouvert intérieurement de dentelures et soies plus ou moins spiniformes.

Sous-famille des Diaptominae

Arctodiaptomus (Arctodiaptomus) brevirostris *Dussart, 1974 (Fig. 1–4)*

Le genre *Arctodiaptomus* est largement répandu en Europe et en Asie. Des sous-genres *Arctodiaptomus*, *Rhabdodiaptomus*, *Stenodiaptomus*, *Haplodiapto-*

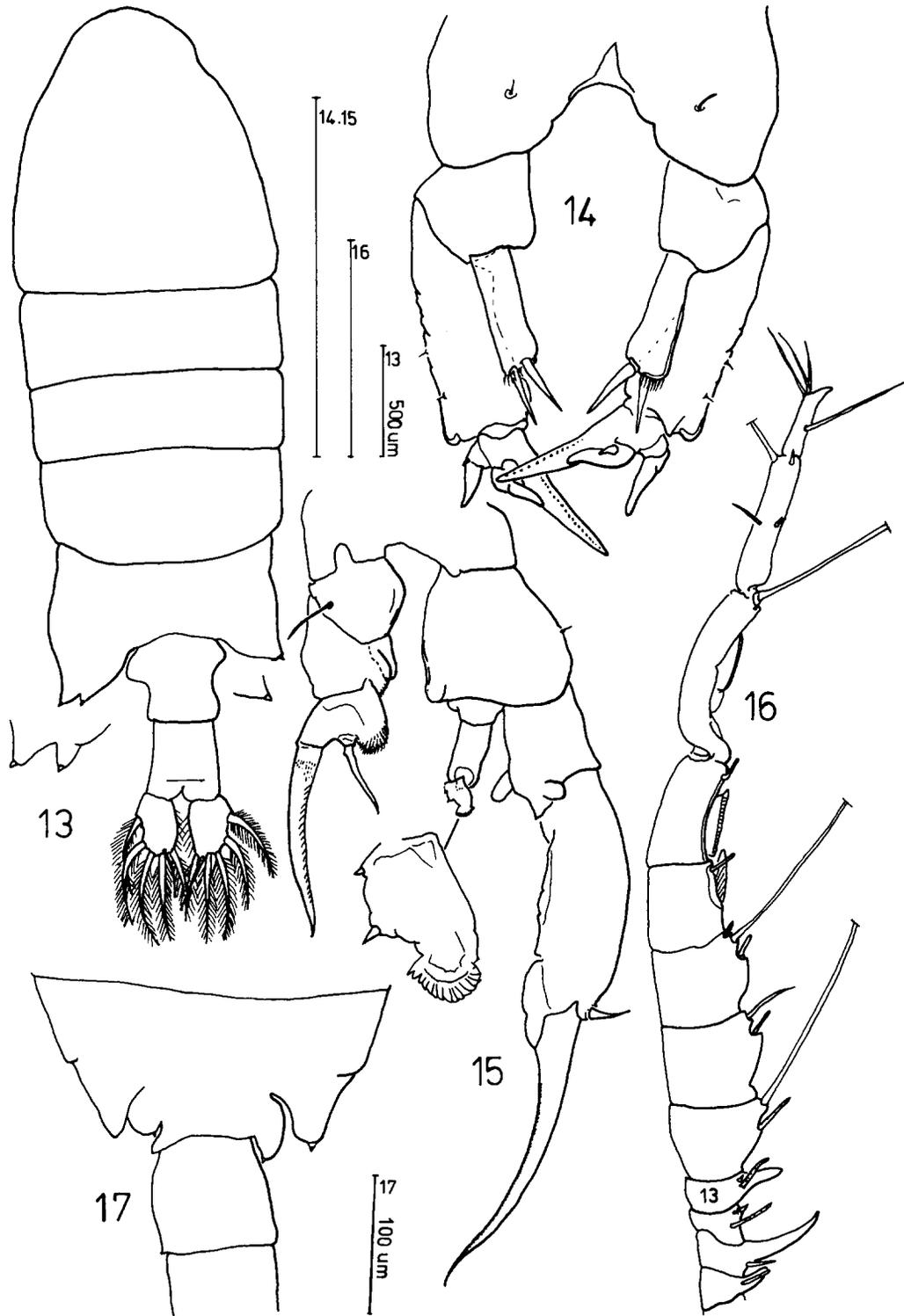


Fig. 13–17. *Paradiaptomus (Lovenula) falcifera*: 13. Femelle, vue dorsale; 14. P5 femelle; 15. P5 mâle; 16. Antennule géniculée du mâle. *Metadiaptomus colonialis*: 17. Cinquième segment thoracique et premier segment abdominal mâle.

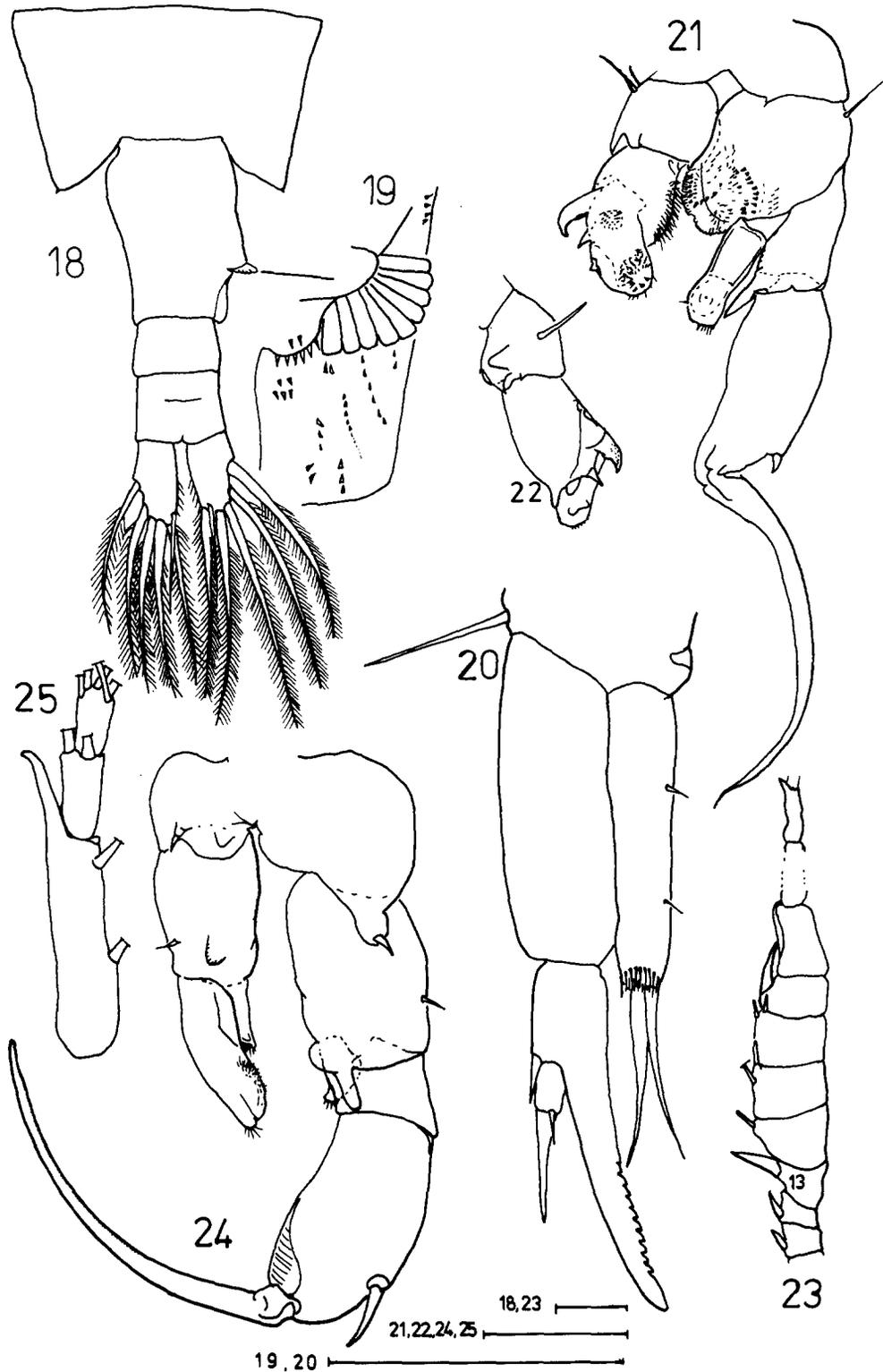


Fig. 18–25. *Metadiaptomus colonialis*: 18. Abdomen femelle, vue dorsale; 19. Détail abdomen; 20. P5 femelle; 21. P5 mâle; 22. Détail P5 gauche mâle; 23. Antennule géniculée du mâle. *Tropodiaptomus processifer friedae*: 24. P5 mâle; 25. Antennule géniculée du mâle, articles 20–22.

mus et *Pararctodiptomus*, constituant ce genre, seuls les sous-genres *Arctodiptomus* s. str. et *Rhabdodiptomus* sont représentés en Afrique (Dussart & Defaye, 1983). *Arctodiptomus* (*A.*) *wierzejskii* et *A.* (*R.*) *salinus* sont connus d'Afrique du Nord. La présence de *A.* (*A.*) *brevirostris* décrite par Dussart (1974) de Goba (à environ 150 km du lac Awassa) est ici confirmée. La description de cette espèce peut être précisée par les observations suivantes:

Femelle: longueur: 1 500 μm environ sans les soies furcales; antennule atteignant l'extrémité des ailes du cinquième segment thoracique. Quatrième et cinquième segments thoraciques soudés, le cinquième à ailes étirées vers l'arrière, enveloppantes et se terminant par une épine forte. Une autre épine est située sur la face interne de chaque aile. Abdomen à deux segments. Segment génital légèrement dissymétrique, portant de part et d'autre un mamelon étroit terminé par une épine, le droit plus prononcé que le gauche. Le segment génital présente une légère constriction de chaque côté, située à son tiers distal. Furca à branches deux fois plus longues que larges, ciliées aux bords interne et externe. Rostre assez court, à cornes de forme à peu près équilatérale. P5 particulièrement sveltes (Fig. 2) à endopodite digitiforme qui atteint à peine les 2/3 de l'exopodite 1, porte une légère encoche à son quart basal externe et à son extrémité quelques soies (2 à 4) peu visibles. Exopodite 2 étiré côté interne en une pointe allongée. Epines externes des exopodite 2 et exopodite 3 très petites et peu visibles. L'épine terminale de l'exopodite 3 atteint l'extrémité du prolongement interne de l'exopodite 2.

Mâle: de longueur analogue à la femelle. Rostre à cornes dissymétriques, plus émoussées que chez la femelle. Antennule droite avec une épine courte aux articles 7 et 12, une plus importante aux articles 10 et 11 et une autre plus forte encore à l'article 13. Quatrième et cinquième segments thoraciques non entièrement soudés. Ailes du cinquième segment thoracique non enveloppantes. P5 droite ayant en position basale une apophyse chitineuse arrondie du côté interne du basipodite et sur le bord interne, occupant le tiers médian, une lamelle hyaline allongée. Exopodite 2 présentant côté caudal une expansion plutôt conique, située légèrement en amont de l'insertion de l'aculeus, ce dernier relativement long. Endopodi-

te grêle, de forme légèrement arquée, à surface irrégulière, non plane, se terminant légèrement en biseau (Fig. 3) et dépassant de peu le niveau d'insertion de l'expansion conique. Croc terminal bien recourbé et très effilé à son extrémité. P5 gauche atteignant environ l'extrémité de l'endopodite de la P5 droite. Endopodite digitiforme, à l'extrémité arrondie, atteignant presque la base de l'exopodite 3, lui-même au moins aussi long que l'exopodite 2 et caractéristique du genre.

Les Tropodiptomus d'Ethiopie

Les espèces du genre *Tropodiptomus* Kiefer, 1932 sensu stricto actuellement connues d'Ethiopie sont: *T. processifer friedae* Verhey & Dumont, 1984 et *T. kraepelini* (Poppe & Mrázek, 1895). De plus, Dumont (1986) cite la présence, sans autre précision, d'un *T. cf. orientalis* dans le lac Tana.

Ce genre, créé en 1932 par Kiefer, exclusif des régions intertropicales et largement répandu en Afrique, est très facilement identifiable grâce à la morphologie de la P5 gauche du mâle. Cette dernière présente les caractères généraux suivants: exopodite 2 possédant, généralement insérée près de la base de l'aculeus, une lamelle hyaline de forme et de taille variables; endopodite uniarticulé, court, sans particularité. L'exopodite de la P5 gauche est uniarticulé, d'aspect digitiforme, avec typiquement un coussinet poilu interne large, apparaissant cilié ou crénelé. La P5 gauche se termine par une soie et un appendice digitiforme très petits. L'antennule droite du mâle présente une expansion digitiforme aux articles 10, 11, 13 et 15 et un prolongement en forme de doigt de gant à l'antépénultième article. Chez la femelle, les traits principaux sont: cinquième segment thoracique à ailes presque symétriques et moyennement développées; P5 à endopodite terminé par deux soies courtes.

Tropodiptomus (*T.*) *processifer* (Kiefer, 1926) est bien connue en Afrique: Cameroun (Kiefer, 1928), région tchadienne (Gauthier, 1939), Afrique soudanienne (Talling & Rzóška, 1967; Abu Gideiri, 1969; Verhey & Dumont, 1984); Mali (Dumont, Pensaert & Van de Velde, 1981).

Cependant, au lac Chelekoka comme au lac Koka, c'est *T. processifer friedae* seulement qui a été identifiée. Il semble donc bien que *T. processifer* ne

soit, jusqu'à nouvelle trouvaille, représentée en Ethiopie que par sa sous-espèce *friedae*. Cette dernière diffère de l'espèce nominale par les détails suivants observés chez le mâle (Fig. 24–25): Prolongement de l'antépénultième article de l'antennule géniculée recourbé à son extrémité; P5 droite à basipodite à bord interne lisse, à endopodite plus court que l'exopodite 1. Basipodite de la P5 gauche ayant une grande lamelle hyaline; organe de Schmeil (sur l'endopodite 2 de P2) nettement triangulaire. D'autre part, la femelle présente une P5 à endopodite moitié moins long que l'exopodite 1, ce dernier plus de deux fois plus long que large; la plus longue épine de l'exopodite 3 de cette P5 est denticulée et presque aussi longue que le prolongement spiniforme de l'exopodite 2.

Tropodiptomus (T.) kraepelini (Poppe & Mrázek, 1895), largement répandu en Afrique sahélo-soudanienne (Dussart & Defaye, 1983) et jusqu'au Transvaal, est connu en Ethiopie au Mont Chilalu depuis l'expédition Omer Cooper (Lowndes, 1930). Ce dernier indique sa présence probable au lac Shala. Dumon (1983) l'a trouvé au lac Zway. L'étude présente l'a mis en évidence au lac Abaya.

La femelle (Fig. 26–27), grande (1600 à 1700 μm) est relativement fusiforme, sans dissymétrie notable au cinquième segment thoracique comme au segment génital, ce dernier très long; les antennes atteignent la furca. P5 à endopodite long comme les 3/4 de l'exopodite 1, terminé par 2 soies et quelques spinules. Exopodite 3 muni d'une petite épine aussi longue que l'article qui la porte et d'une autre, très fine, presque aussi longue que le prolongement interne de l'exopodite 2.

Le mâle, plus petit, possède un premier segment abdominal légèrement dissymétrique; le quatrième segment abdominal est, lui, étiré dans sa partie postérieure droite. Antennule (Fig. 29–30) droite munie aux articles 10, 11, 13 et 15 d'une expansion spiniforme, forte à l'article 13, recourbée à l'article 10. P5 gauche (Fig. 28) sans grande particularité. P5 droite avec, au basipodite, 2 (ou 3) expansions chitineuses au bord interne. L'exopodite 1 est notamment étiré en pointe à son angle distalo-externe et l'exopodite 2 caractérisé par un fort processus spiniforme au tiers antérieur externe.

Considérant l'existence d'une trentaine d'espèces

de *Tropodiptomus (Tropodiptomus)* dans le monde, il est à noter que ce genre est peu représenté en Ethiopie. D'autres espèces sont probablement présentes. La découverte au lac Abaya d'une femelle ressemblant à *T. cunningtoni* tendrait à le prouver.

Le genre Thermodiptomus Kiefer, 1932

Genre typiquement africain, *Thermodiptomus* est représenté en Ethiopie par deux espèces sur les six actuellement connues. Ce sont *Thermodiptomus galebi* (Barrois, 1891) et *Thermodiptomus mixtus* (G. O. Sars, 1909). Les points essentiels du genre *Thermodiptomus* sont les suivants: La P5 mâle gauche est terminée par un exopodite épais caractérisé par la présence d'une soie longue et fine insérée contre ou au-dessous. La P5 mâle droite a un aculeus inséré en position proximale; l'épine du coxopodite est longue et forte. La P5 femelle a un endopodite court, terminé par une touffe de cils.

Th. galebi a été identifiée du lac Tana par Dumon (1983), citée aussi par Verheye & Dumont, 1984 et par Dumont, 1986. Cette espèce peuple toute la vallée du Nil et sa présence continue jusqu'au lac Victoria (Dussart, non publié). En fait, les individus du lac Tana (Fig. 31–35) examinés au cours de cette étude, possèdent des particularités dont certaines caractérisent *Th. galebi* alors que d'autres appartiennent à *Thermodiptomus galeboides* (G. O. Sars, 1909), en particulier au niveau de la P5 du mâle.

En effet, la P5 mâle droite ne possède pas de lamelle hyaline au bord interne du basipodite comme nettement indiqué par Barrois (1891) et Kiefer (1928) et ressemble par là davantage à *Th. galeboides*. Cependant, l'angle distalo-externe de l'exopodite 1 est nettement plus obtus et le processus spiniforme de l'exopodite 2 est bien identique à celui de *Th. galebi*. De plus, l'épine terminale de l'exopodite de la P5 gauche paraît droite. Par ailleurs, le prolongement de l'antépénultième article de l'antennule géniculée est court et trapu.

On constate que ces détails sont présents chez les *Th. galebi* décrits par Brunelli & Cannicci (1940) du lac Tana, par Dumon & Verheye (1984) du Lake Nubia Est, par Dussart du lac Tchad (non publié). Or, les premières descriptions de Barrois (1891) et de Kiefer (1928) ont été faites sur des exemplaires collectés en rivière. Les caractères soulignés pourraient justi-

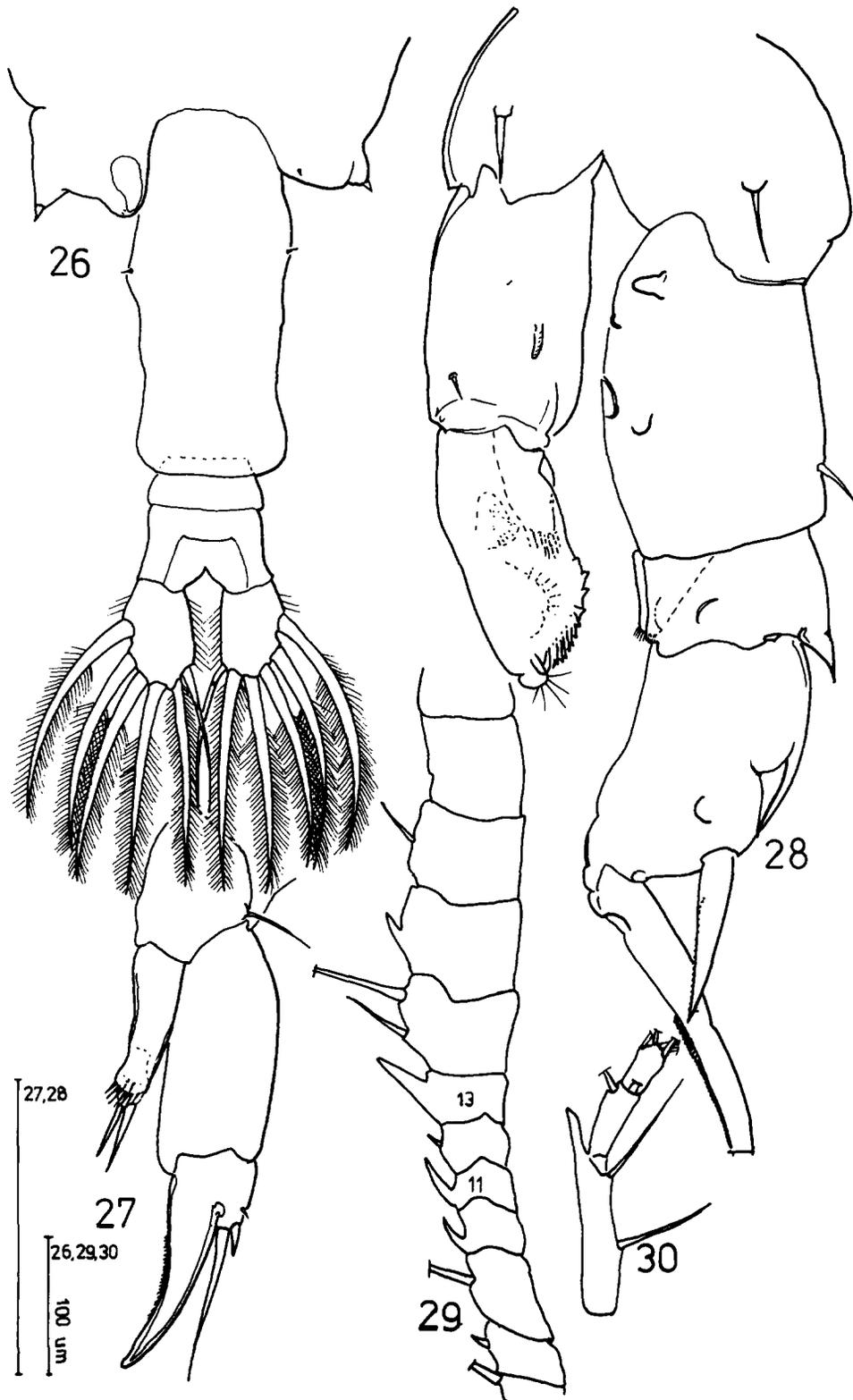


Fig. 26–30. *Tropodiaptomus kraepelini*: 26. Abdomen femelle, vue dorsale; 27. P5 femelle; 28. P5 mâle; 29. Antennule géciculée du mâle; 30. Antépénultième article de l'antennule droite du mâle.

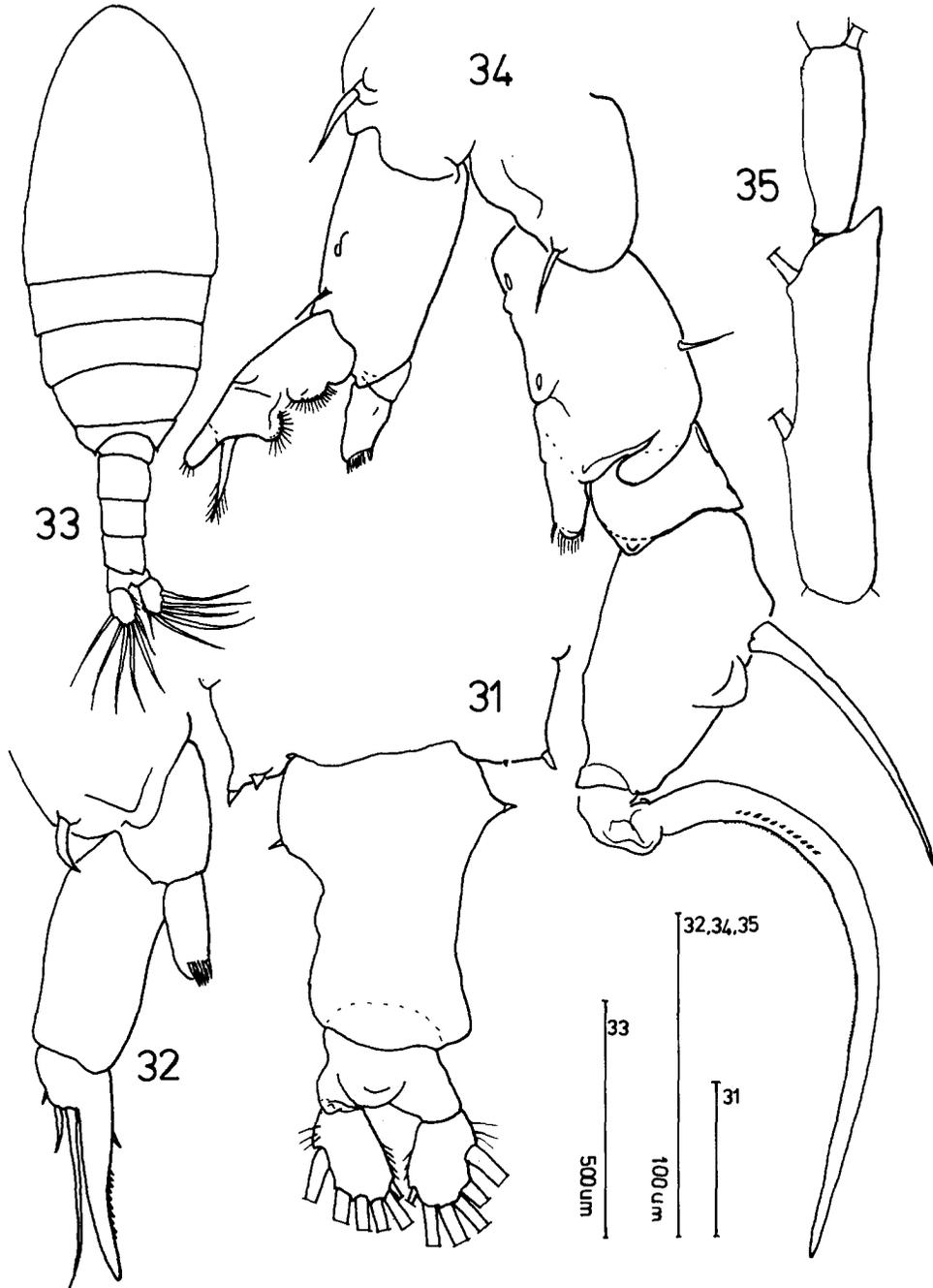


Fig. 31–35. *Thermodiaptomus galebi lacustris* nov. ssp.: 31. Abdomen femelle, vue dorsale; 32. P5 femelle; 33. Mâle, vue générale; 34. P5 mâle; 35. Antépénultième article de l'antennule droite du mâle.

fier pour *Th. galebi* du lac Tana et ses analogues, la création d'une sous-espèce: *Thermodyptomus galebi lacustris* nov. ssp. dont description suit. Holotype: un mâle du Lac Tana, disséqué, monté dans la glycérine, déposé dans la collection B. Dussart (no. 1279), Station Biologique, 24620 Les Eyzies). Allotype: une femelle disséquée, montée dans la glycérine, déposée comme l'holotype (no. 1280). Paratypes: deux femelles et trois mâles, figurant dans la collection personnelle de l'auteur, Station Biologique, les Eyzies (Fig. 31–35).

Mâle: Longueur sans les soies furcales: 1 180 μm . Cinquième segment thoracique à bords latéraux non dilatés en ailes, presque totalement symétriques et terminés distalement par une épine. Quatrième segment abdominal à angle postérieur droit légèrement étiré. Furca asymétrique, la rame gauche un peu plus longue, les rames étant peu densément ciliées et seulement au bord interne. Antennule droite caractérisée par son prolongement droit et court à l'antépénultième article. Organe de Schmeil sur l'endopodite 2 de P2 bien visible, petit et bien arrondi. P5 droite: basipodite avec son épine externe moyennement développée, sans lamelle hyaline au bord interne mais seulement une légère proéminence chitineuse au tiers proximal de ce bord interne. Prolongement en languette du bord interne de ce même basipodite identique à celui de *Th. galebi*. Endopodite de longueur inférieure à l'exopodite 1, ce dernier pourvu d'un minuscule mamelon à son angle distalo-interne et à angle distalo-externe obtus. Exopodite 2 avec une forte lamelle hyaline en croissant à la base de l'aculeus et en position distale. Crochet terminal en faucille à bord interne bordé d'une rangée de fines spinules, cette rangée doublée latéralement et dans son tiers proximal d'une courte rangée de spinules plus fortes. P5 gauche sans particularité, si ce n'est l'endopodite court et l'épine terminale, droite, insérée obliquement, à mi-distance entre le coussinet distal et l'extrémité de l'exopodite.

Femelle: Longueur sans les soies furcales: 1 280 μm . Antennules dépassant la furca. Dernier segment thoracique à ailes moyennement étirées latéralement, la gauche plus pointue et munie de deux épines fortes. L'aile droite forme presque un angle droit, l'épine interne est petite et insérée au milieu du bord distal. Segment génital allongé, dilaté dans sa

partie proximale et arrondi à gauche, plus en pointe à droite, les deux bords dilatés terminés par une épine. Furca à rames peu dissymétriques, ciliées intérieurement et avec seulement quelques soies au bord externe. P5 caractérisée par une très forte épine au coxopodite, un endopodite court, moins de la moitié aussi long que l'exopodite 1 et terminé par une touffe de cils. Prolongement spiniforme de l'exopodite 2 allongé avec au bord interne une épine isolée puis une rangée de spinules plus petites n'atteignant pas l'extrémité du crochet. Des deux épines glabres de l'exopodite 3, l'interne très fine est aussi longue que le prolongement spiniforme de l'exopodite 2 et se termine en soie, l'externe est très courte et légèrement recourbée vers l'extérieur.

Les caractères qui différencient la sous-espèce *lacustris* de l'espèce nominale sont: concernant la P5 droite du mâle, l'absence de lamelle hyaline au bord interne du basipodite et l'angle distalo-externe de l'exopodite 1 nettement obtus; concernant la P5 gauche du mâle, l'épine terminale de l'exopodite, droite; enfin concernant l'antennule droite du mâle: le prolongement droit et court de l'antépénultième article.

Th. mixtus a été signalé du lac Tana par Brunelli & Cannicci (1938). Espèce connue seulement du lac Malawi et du Zululand, la confirmation de sa présence en Ethiopie serait intéressante du point de vue de sa biogéographie (Dussart & Defaye, 1983).

Remarques sur les Cyclopoïdes

Ils sont nombreux et largement répandus en Ethiopie. Les trois sous-familles de Cyclopidae: Halicyclopinæ, Eucyclopinæ et Cyclopinæ y sont représentées:

Sous-famille des Halicyclopinæ: Le genre Neocyclops Gurney, 1927

Affectionnant les eaux plus ou moins saumâtres, le genre *Neocyclops*, comprenant actuellement onze espèces, n'est représenté en Ethiopie que par une seule espèce, *Neocyclops parvus* (Kiefer, 1960). Cette espèce a été décrite par Dussart (1974) d'Assab, sur la Mer Rouge, sous le nom de *Neocyclops affinis*. Elle

a été mise en synonymie avec *Pareuryte parva* Kiefer, 1960, décrite de Madagascar (Nossy Komba) et *Eurycyclops affinis* Plesa, 1961, du Ghana. Elle a été également retrouvée aux Bahamas (Pesce, 1985).

Cette espèce, très petite (la femelle décrite par Dussart (1974) mesurait 390 μm), est reconnaissable par son antennule à 12 articles (généralement 8 chez les *Neocyclops*), son maxillipède ayant seulement 3 épines basales, la forme de sa furca et sa P5. Les branches furcales sont presque deux fois plus longues que larges. La soie furcale terminale interne (Ti) est plus courte que l'externe, cette dernière forte. Soie furcale dorsale deux fois aussi longue que la terminale externe. Soie furcale terminale médiane externe 0.75 fois aussi longue que la médiane interne, cette dernière représentant 40% de la longueur du corps. P5 à trois articles, le dernier, allongé, portant 3 épines et une soie.

Le genre *Halicyclops* n'a pas encore de représentants connus en Ethiopie!

Sous-famille des Eucyclopinæ

Cette sous-famille est bien représentée en Ethiopie grâce aux genres *Macrocyclus*, *Eucyclops*, *Afrocyclus*, *Tropocyclops*, *Paracyclus* et *Ectocyclops*.

En ce qui concerne le genre *Macrocyclus* Claus, 1893, sa présence est limitée à de faibles populations. *Macrocyclus albidus* (Jurine, 1820) (Fig. 36–39) est déjà inventoriée par Lowndes (1930) sous le nom de *Pachycyclops annulicornis* du Serpent Lake (lac non identifié), par Brunelli & Cannicci (1938) du lac Tana. Cette espèce n'a pas été signalée dans cette étude, mais cependant elle a été trouvée par Dumon (1983) à 40 km au sud de Debre Marcos (cf. Fig. 173) et dans le lac de cratère de Zengana (100 km au Sud de Bahar Dar) dans des zones riches en végétation correspondant à son habitat usuel. *M. albidus* est une espèce cosmopolite. Sa sous-espèce *oligolasius* est plus particulièrement intertropicale et relativement commune en Afrique, bien qu'ayant été observée aussi à Taiwan, Madagascar (Brehm, 1960) ainsi qu'en Europe méridionale (Dussart, 1982).

Le genre *Macrocyclus*. Se distingue par des individus de relativement grande taille (1500 μm à

2500 μm pour la femelle, 1000 à 1300 μm pour le mâle) dont l'antennule présente une membrane hyaline aux trois derniers articles. Les pattes natatoires sont triarticulées. P5 en général biarticulée, à dernier article muni de deux longues épines et une soie médiane. *M. albidus oligolasius* se différencie de l'espèce nominale par l'endopodite 3 de P4 dont la soie marginale interne distale est très réduite (Fig. 40).

Le genre Eucyclops (Claus, 1893) (Fig. 41–54)

Des 89 espèces et sous-espèces aujourd'hui décrites, quatre espèces sont sûres en Ethiopie. Ce sont: *E. (E.) serrulatus* Fischer, 1851; *E. (E.) agiloides* (Sars, 1909); *E. (E.) sublaevis* (Sars, 1927); *E. (E.) euacanthus lanceolata* Dussart, 1974. D'autres prospections devraient permettre de confirmer la présence d'autres espèces d'*Eucyclops* en Ethiopie, d'autant plus que Wodajo & Belay (1984) en ont signalés des lacs Abijata et Langano.

Les *Eucyclops* ont une antennule à 12 articles, une P5 à un seul article présentant une épine interne large, lancéolée et 2 soies inégales, l'une apicale, l'autre marginale, une furca dont les branches sont au moins 4 fois plus longues que larges avec le plus souvent des denticules au bord externe chez la femelle (serra).

Les caractères à considérer pour distinguer les différentes espèces sont: leur taille, le rapport longueur/largeur des branches furcales, leur sétation, les rapports des soies furcales, l'endopodite et la plaque précoxale de P4.

Dans les prélèvements étudiés, *Eucyclops agiloides* est l'espèce la plus souvent rencontrée: à Sendafa, Sheno ainsi que dans la rivière Meki, le lac Zway. Elle n'avait pas été retrouvée depuis Lowndes (1930). *E. agiloides*, dont la femelle mesure environ 900 μm est tout à fait identique à la première description qu'en fait Sars (1909) de spécimens provenant des lacs Victoria et Tanganyika (Fig. 45–48).

A Sendafa, un *E. serrulatus* un peu particulier a été découvert. De grande taille (1210 μm), il ressemble au *E. serrulatus* décrit par Mann (1940) de Turquie. Sa P5 possède une épine interne très forte, plus longue que chez l'espèce nominale. Les épines terminales de l'endopodite 3 de P4 sont inégales, l'interne plus longue que l'article et ont en particulier une ornementation très développée (cf. Fig. 44). Les épines

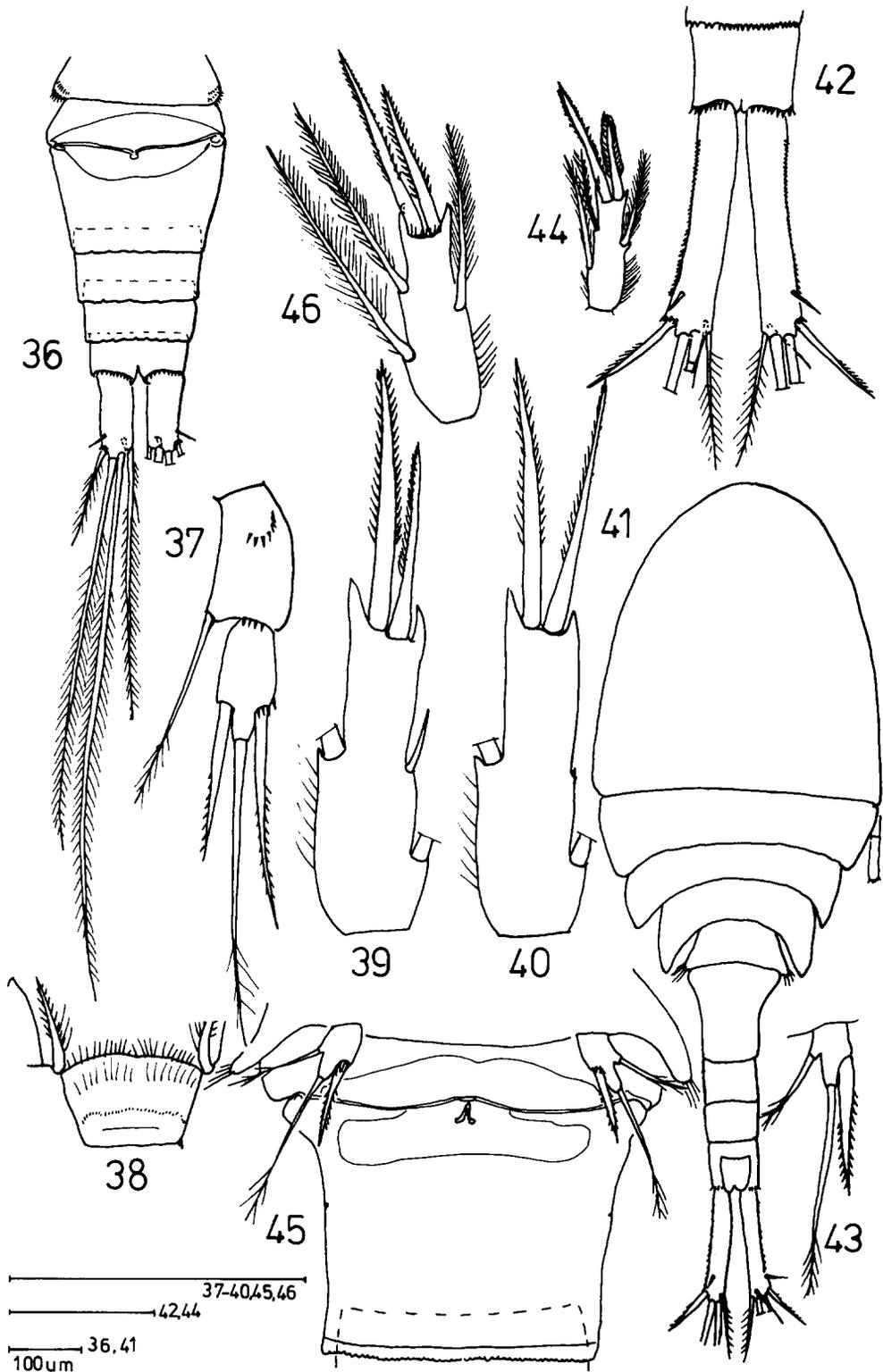


Fig. 36–46. *Macrocyclus albidus*: 36. Abdomen femelle, vue ventrale; 37. P5 femelle; 38. Lame précoxale de P4; 39. Endopodite 3 de P4. *Macrocyclus albidus oligolasius*: 40. Endopodite 3 de P4. *Eucyclops serrulatus*: 41. Femelle, vue dorsale; 42. Furca; 43. P5 femelle; 44. Endopodite 3 de P4. *Eucyclops agiloides*: 45. Segment génital et P5 femelle, vue ventrale; 46. Endopodite 3 de P4.

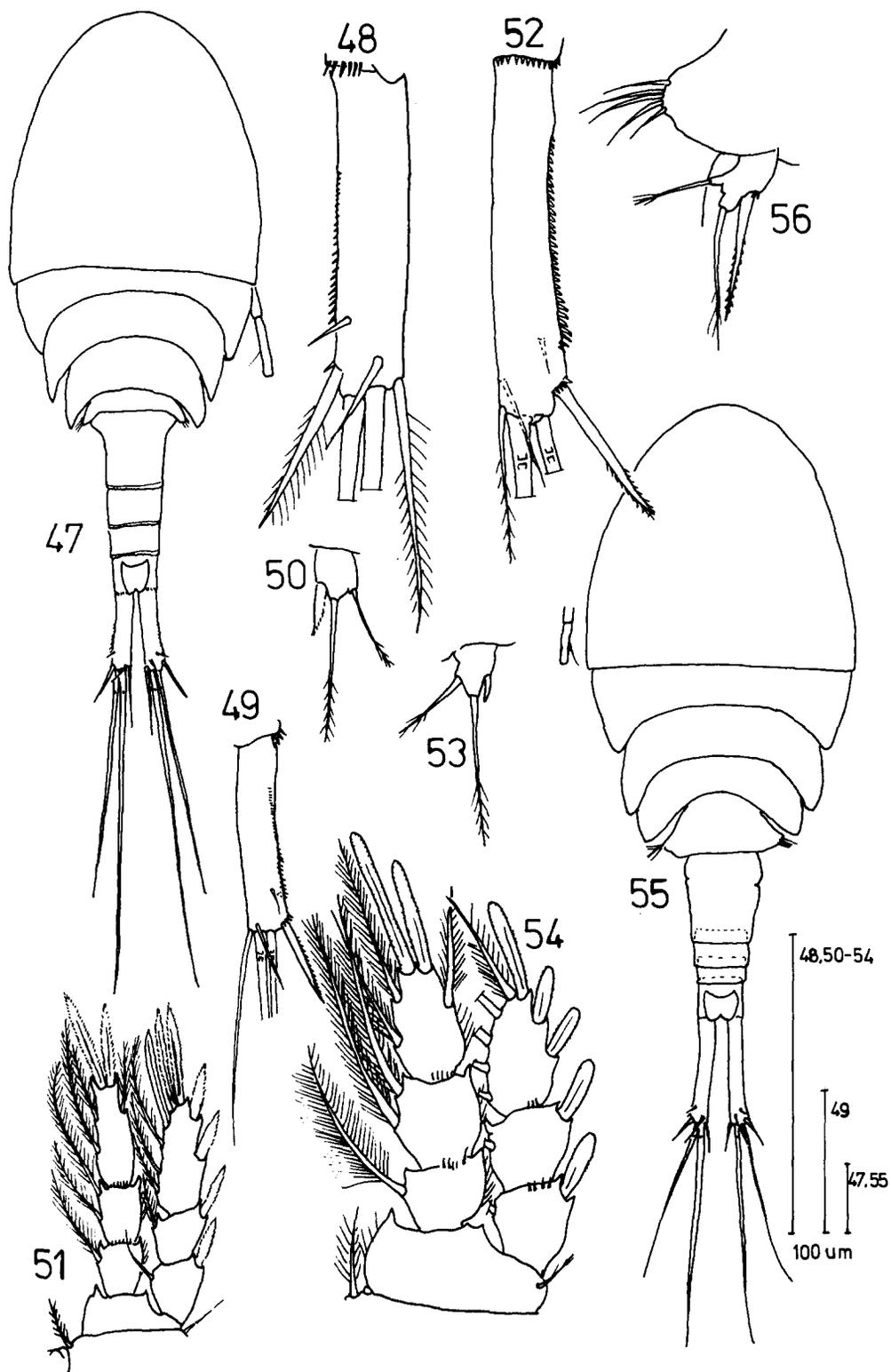


Fig. 47–56. *Eucyclops agiloides*: 47. Femelle, vue dorsale; 48. Branche furcale femelle, vue dorsale. *Eucyclops euacanthus* f. *lanceolata* (d'après Dussart, 1974): 49. Branche furcale femelle; 50. P5 femelle; 51. P4. *Eucyclops spatharum*: 52. Branche furcale femelle, vue ventrale; 53. P5 femelle; 54. P4. *Afrocylops gibsoni*: 55. Femelle, vue dorsale; 56. P5 femelle.

externes des exopodites des P1 à P4 sont également très ornementées. De plus, la lame précoxale de P4 est dépourvue de poils et présente 2 proéminences basses mais nettes. La serra furcale tourne légèrement en position proximale, devenant plus ventrale alors que les épines terminales sont en position typiquement latérales.

Ces différences avec l'espèce nominale permettent de considérer qu'il s'agit peut-être là d'une variété nouvelle. D'autres trouvailles sont nécessaires pour confirmer cette hypothèse.

Le genre Afrocylops G. O. Sars, 1927
(Fig. 55–65)

Quatre espèces et sous-espèces d'*Afrocylops* sont présentes en Ethiopie: *Afrocylops gibsoni* (Brady, 1904); *Afrocylops gibsoni ondoënsis* Kiefer, 1952; *Afrocylops doryphorus* (Kiefer, 1935) et *Afrocylops sparus* Dussart, 1974. *Afrocylops gibsoni abbreviatus* (Kiefer, 1933) pourrait également être présente.

Le genre *Afrocylops*, typiquement africain, proche du genre *Eucyclops*, se distingue de ce dernier par les traits suivants: chez la femelle, le dernier segment thoracique porte latéralement des soies fortes; les antennules, courtes, ont sur leur dernier article une soie latérale insérée subdistalement. P5 analogue à celle des *Eucyclops*, mais à épine et soies plus longues. Formule des épines des exopodites: 2.3.3.3., furca sans serra. Chez le mâle, le dernier segment thoracique porte latéralement des spinules. La P6 a une épine interne forte. Le segment anal est allongé et plus long que le segment précédent dans les deux sexes; l'angle interne du basipodite de la P4 est arrondi. La conformation et la longueur de l'épîne de la P6 du mâle constitue un critère important dans la détermination des espèces d'*Afrocylops*.

A. gibsoni a été identifiée pour la première fois en Ethiopie par Lowndes (1930) des lacs Keloli (= Kilole), Shala, Abiata, Harsadi, Serpent Lake, Horeso, Bishoftu, puis par Dussart (1974) dans une rivière à l'Est de Kombolchia; par Dumon (1983) aux lacs Shala, Abijata, Zway; par Green (1986) aux lacs Paulo, Bishoftu et Kilole.

L'étude détaillée des *Afrocylops* du lac Abijata, qui composent en majorité la population copépodologique de ce lac, permet de conclure qu'il s'agit en

fait de *Afrocylops gibsoni ondoënsis* Kiefer, 1952. Cette sous-espèce est également présente aux lacs Abay, Paulo, Kilole et Shala. Ses caractéristiques sont les suivantes (Fig. 59–61):

Les animaux mesurent en moyenne 750 μm (entre 700 et 800 μm pour les mâles; 720 à 810 μm pour les femelles).

La femelle a des antennules dépassant seulement le bord postérieur du premier segment thoracique; la lamelle hyaline du dernier article de l'antennule est généralement denticulée dans sa partie distale, soit après l'insertion de la soie latérale. Les angles latéraux du cinquième segment thoracique portent une rangée de soies comme chez tous les *Afrocylops*, tout d'abord courtes dorsalement, puis de plus en plus longues et formant touffe. Les branches furcales sont 4 à 5 fois plus longues que larges chez la femelle, un peu moins chez le mâle. La soie furcale terminale interne est plus longue que l'externe (rapport Ti/Te de 1.10 à 1.30) la soie dorsale étant plus longue que la terminale externe (rapport Sd/Te = 1.40). La P1 porte, sur le basipodite à l'angle interne de l'endopodite, une épine barbelée presque aussi longue que l'endopodite lui-même. La lame précoxale est pourvue de proéminences arrondies. La P4 présente une lame précoxale sans proéminence. L'endopodite 3 de P4 est terminé par les 2 épines habituelles, l'interne 1.15 fois environ l'externe et 1.40 fois l'article qui la porte. La P5 est courte, son épine barbelée étant plus courte que les deux soies dont la médiane est la plus longue.

Le mâle ne diffère pas de la femelle en ce qui concerne les caractéristiques des pattes et des soies furcales. La furca est cependant plus courte. Le cinquième segment thoracique est orné latéralement de deux rangées de spinules formant une demi-couronne. La P5 est caractérisée par une épine forte et longue, plus longue que la soie insérée au même niveau et aussi longue que la soie médiane. La P6 a son épine ventrale très longue, atteignant le bord postérieur du troisième segment abdominal. A sa base, se trouvent 4 à 6 spinules. Des 2 soies qui l'accompagnent, la médiane est la plus courte. Les plaques génitales sont pourvues, côté interne, de poils peu nombreux.

De la rivière Bulbula, a été identifiée *A. gibsoni gibsoni* (Fig. 55, 56). Plus grande que *A. g. ondoënsis* (800 à 1 100 μm), ses branches furcales sont très

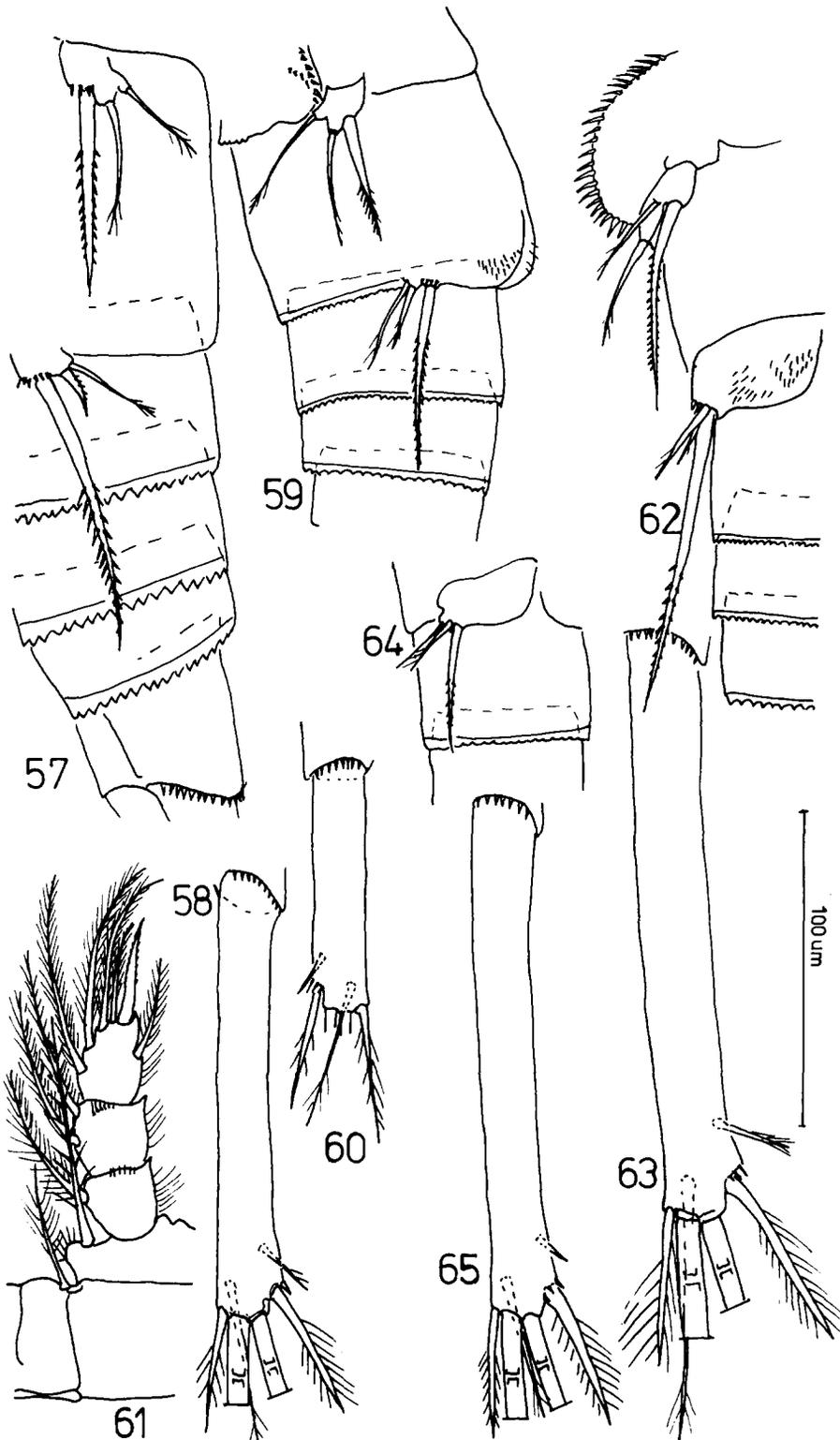


Fig. 57–65. *Afrocylops* cf. *gibsoni* (de la rivière Kemise): 57. Femelle, vue latérale; 58. Branche furcale femelle, vue ventrale. *Afrocylops gibsoni ondoënsis*: 59. Abdomen mâle, vue latérale; 60. Branche furcale; 61. P1 femelle. *Afrocylops doryphorus*: 62. P5 et P6 mâles; 63. Branche furcale femelle, vue ventrale. *Afrocylops sparus*: 64. P6 mâle; 65. Branche furcale.

élancées (8 à 10 fois plus longues que larges chez la femelle). L'épine du basipodite de P1 n'atteint pas l'endopodite 3, l'épine de P6 du mâle très longue, atteignant presque le bord postérieur du quatrième segment abdominal, sont ses traits essentiels.

L'espèce trouvée dans la rivière Kemise a été appelée *Afrocylops* cf. *gibsoni* (Fig. 57–58) en raison de caractères qui en font une forme intermédiaire. Mâle et femelle mesurent environ 800 µm. La furca est plus longue que chez *A. gibsoni ondoënsis* (6 à 7 fois plus longue que large chez la femelle). La P5 femelle, assez trapue, a son épine interne courte et forte, plus courte que les 2 soies, ces dernières elles-mêmes inégales. L'épine de P6 du mâle dépasse le bord postérieur du troisième segment abdominal; des 2 soies de P6, la soie interne est 2 fois plus courte que la soie externe, cette dernière ne dépassant pas le bord postérieur du deuxième segment abdominal. Ces individus présentent des affinités avec *A. g. abbreviatus* (Kiefer, 1933) décrite de Bali, Java et de Madagascar (Dussart, 1982). Une étude ultérieure devrait permettre de préciser ce point.

A noter enfin dans le lac Zway la présence d'un *Afrocylops* un peu particulier ressemblant à *Afrocylops doryphorus* mais plus petit, présentant un opercule anal de forme plutôt triangulaire (alors qu'il est arrondi généralement), un cinquième segment thoracique pourvu de soies latérales très longues, un endopodite 3 de P4 également très allongé mais à épines terminales plus courtes. L'absence de mâle n'a pas permis son identification précise.

Les espèces *A. doryphorus* (Fig. 62–63) et *A. sparus* (Fig. 64–65) ont été rapportées par Dussart (1974), la première du Haut-Chebeli sur la route de Goba et du lac de Bishoftu; la seconde de la rivière Web à sa sortie aval de la grotte de Sof Omar (province de Balé). *A. sparus* n'a pas été retrouvé au cours de cette étude, mais *A. doryphorus* a été identifié de Sheno.

Les caractères à prendre en considération pour l'identification de ces espèces et sous-espèces sont en priorité la taille des animaux, la morphologie de la furca, la longueur de l'épine du basipodite de P1, la forme des épines et soies des pattes, notamment à l'endopodite 3 de P4, la configuration de la P6 du mâle (voir plus loin tableau de détermination). Une révision ultérieure du genre *Afrocylops* permettra

de déterminer plus finement les critères stables d'identification des différentes espèces et sous-espèces.

Le genre Tropocyclops Kiefer, 1927

Les espèces *Tropocyclops prasinus* (Fischer, 1860) et *T. confinis* (Kiefer, 1930) ont seules été retrouvées en Ethiopie.

T. confinis est une petite espèce (voir plus loin), signalée de la rivière Garra par Dussart (1977) et retrouvée récemment par Dumon (1983) également d'un cours d'eau: rivière Fanta à Akaki, rivière à 40 km au sud de Debre Marcos. Par ailleurs, Lownes, en 1930, mentionnait déjà la découverte de *T. prasinus* dans la forêt Djem Djem et près d'Addis Abeba dans de petits étangs.

Les *Tropocyclops* ont une P5 à un seul article. Les femelles ont un réceptacle séminal avec deux prolongements antérieurs en forme de cornes. Leurs branches furcales sont deux à trois fois plus longues que larges sans spinule au bord interne ou externe. Le cinquième segment thoracique est frangé de poils. Les antennules ont 12 articles. La P4 a des épines apicales très longues à l'endopodite. Les deux espèces éthiopiennes se distinguent par leur taille (*T. confinis* (Fig. 66–69) est beaucoup plus petit: 500 à 660 µm que *T. prasinus*: 670 à 950 µm), par la furca dont le rapport longueur/largeur est de 2 à 3 chez *T. prasinus* (Fig. 70–72) contre à peine 2 chez *T. confinis*, par l'endopodite 3 de P4 plus de 3 fois plus long que large chez *T. prasinus*, moindre chez *T. confinis*. De plus, la P5 possède des appendices plus longs et grêles chez *T. confinis*. Enfin, la formule des exopodites est 3.4.4.3 chez *T. prasinus*, mais 3.4.3.3. chez *T. confinis*.

T. prasinus affectionne les petites collections d'eaux chaudes et supporte les eaux saumâtres. C'est une espèce cosmopolite, très commune en Afrique.

T. confinis préfère la zone littorale des lacs, étangs, rizières, etc. . . Elle est connue d'Afrique du Centre et du Sud, de Madagascar, Proche-Orient, Chine, Inde et Indonésie (Dussart & Defaye, 1985).

Le genre Paracyclops Claus, 1893

Deux espèces dites cosmopolites ont été retrouvées en Ethiopie: *P. fimbriatus* (Fischer, 1853) par Lownes (1930), Löffler (1978) et *P. affinis* (G. O. Sars,

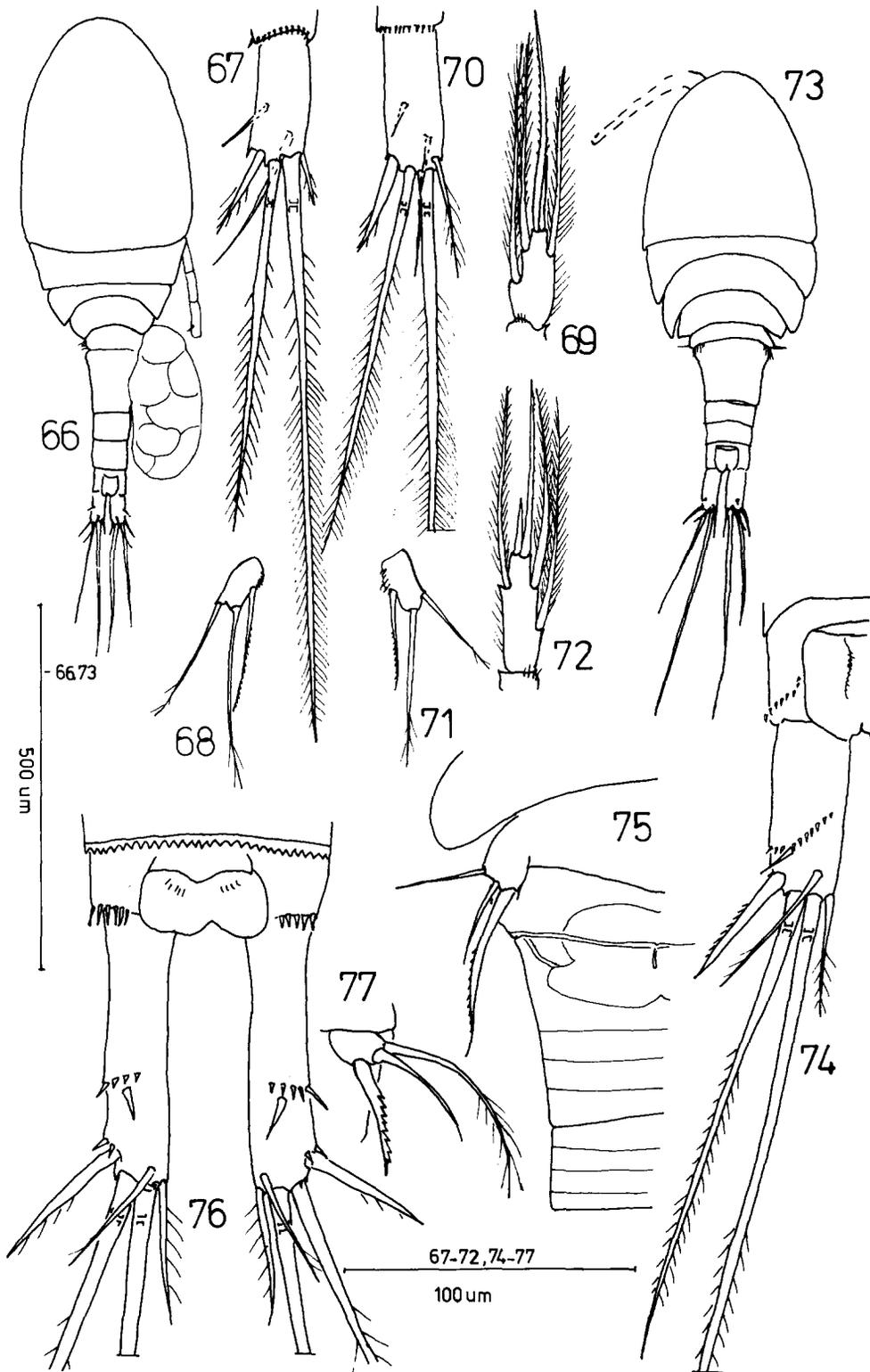


Fig. 66–77. *Tropocyclops confinis*: 66. Femelle, vue dorsale; 67. Branche furcale femelle, vue ventrale. 68. P5 femelle; 69. Endopodite 3 de P4. *Tropocyclops prasinus*: 70. Branche furcale femelle, vue ventrale; 71. P5 femelle; 72. Endopodite 3 de P4. *Paracyclops affinis*: 73. Femelle, vue dorsale; 74. Branche furcale femelle, vue dorsale; 75. Segment génital femelle et P5. *Paracyclops fimbriatus*: 76. Furca, vue dorsale; 77. P5 femelle.

1863) également par Lowndes (1930) au Serpent Lake et Hora, puis par Dumon (1983) à Ambo et au lac Zway. Au cours de cette étude, seul *P. affinis* a été retrouvé au lac Haik.

Les *Paracyclops* ont un aspect plus compact que les *Tropocyclops*, sans rétrécissement au niveau de l'abdomen. Le cinquième segment thoracique est muni d'une frange de poils. Les branches furcales ont généralement des spinules dorsales en séries obliques à partir de la soie marginale externe. Les antennes, courtes, n'atteignent pas le troisième tiers du céphalothorax. P5 uniarticulée avec une épine et deux soies. Le second article de l'endopodite de P1 possède une soie.

Très souvent décrite et mentionnée du monde entier, *P. fimbriatus* (Fig. 76–77) se reconnaît ainsi: sa longueur varie de 700 à 950 μm pour la femelle, 700 à 850 μm pour le mâle. La femelle a une antennule à 8 articles qui n'atteint pas le bord postérieur du premier segment thoracique. Le cinquième segment thoracique a une frange latérale de poils. Les segments abdominaux montrent une rangée transversale de fines spinules. Les branches furcales sont séparées, légèrement divergentes, 4 à 5 fois plus longues que larges. Soie furcale latérale externe insérée distalement avec une rangée de 5 à 6 spinules un peu en avant de la base de la soie; soie furcale terminale externe moitié moins longue que la furca et un peu plus courte que l'interne. Formule des épines des exopodites: 3.4.4.3. P5 avec une forte épine interne et deux soies dont l'interne est souvent plus courte que l'externe.

Le mâle a des branches furcales plus courtes que chez la femelle (3:1) et à la base de la soie latérale externe, une rangée de fortes spinules. Antennule à 17 articles, P6 avec une épine interne barbelée, droite, de la longueur du deuxième segment abdominal et deux soies, l'externe double de l'interne.

P. affinis (Fig. 73–75) est de taille analogue. Elle se distingue de l'espèce précédente par les caractères suivants: chez la femelle, antennule à onze articles, plus courte que le céphalothorax. Branches furcales 2 à 2.5 fois plus longues que larges avec une rangée oblique de spinules sur la face dorsale à partir de la soie furcale latérale externe. Soie furcale terminale médiane externe courte 1.5 fois plus longue que l'interne. Soie furcale terminale médiane interne deux

fois plus longue que la médiane externe. Formule des épines des exopodites: 3.4.3.3. (parfois 3.3.3.3). P5 formée d'une plaque quadrangulaire à longue épine interne et soie médiane grêle relativement courte. Chez le mâle, la P5 est analogue à celle de la femelle, mais l'épine interne est plus courte que la soie médiane elle-même plus courte que l'externe. P6 représentée par une longue épine interne forte et deux soies, la médiane comme l'épine interne, l'externe plus courte.

Cette espèce est bien connue de presque toute l'Afrique centrale, du Nord et de l'Est, ainsi que de Madagascar (Dussart & Defaye, 1985). Elle vit généralement dans les petites collections d'eau riches en végétation ainsi que dans les microaquariums végétaux.

Le genre Ectocyclops Brady, 1904 (Fig. 78–85)

Des treize espèces et sous-espèces d'*Ectocyclops* actuellement répertoriées, neuf sont africaines. Les quatre *Ectocyclops* décrits d'Ethiopie l'ont été par Dussart (1974). *Ectocyclops hirsutus hirsutus* Kiefer, 1930 ainsi que sa sous-espèce *mixtus* ont été collectés dans le cours supérieur de la rivière Web au Nord de Goba et *Ectocyclops rubescens* au Parc national de l'Awash. *E. phaleratus* et *E. hirsutus* ont été également citées par Dumon (1983), respectivement pour la première espèce d'Ambo, lac Zway et rivière Fanta à Akaki et pour la seconde du lac Tana. Dans la présente étude, *E. rubescens* a été identifiée du lac Awassa. Une autre espèce serait présente au lac Haik. Faute de matériel en quantité suffisante, elle n'a pu être déterminée.

Les espèces du genre *Ectocyclops* sont identifiables par leur antennule courte, leur cinquième patte atrophiée dont les trois soies spiniformes inégales sont directement implantées sur le segment. D'autre part, les branches furcales, relativement courtes (à peine deux fois plus longues que larges), présentent symétriquement plusieurs séries plus ou moins obliques de petites épines sur chaque branche.

Dans la clé, sont indiquées les différences à prendre en compte pour différencier les différentes espèces. (Pour plus de précision, on peut aussi consulter Fryer (1955), Lindberg (1957), Einsle (1971)).

Les *Ectocyclops* ont une vie généralement benthique. Ils affectionnent aussi les supports végétaux et

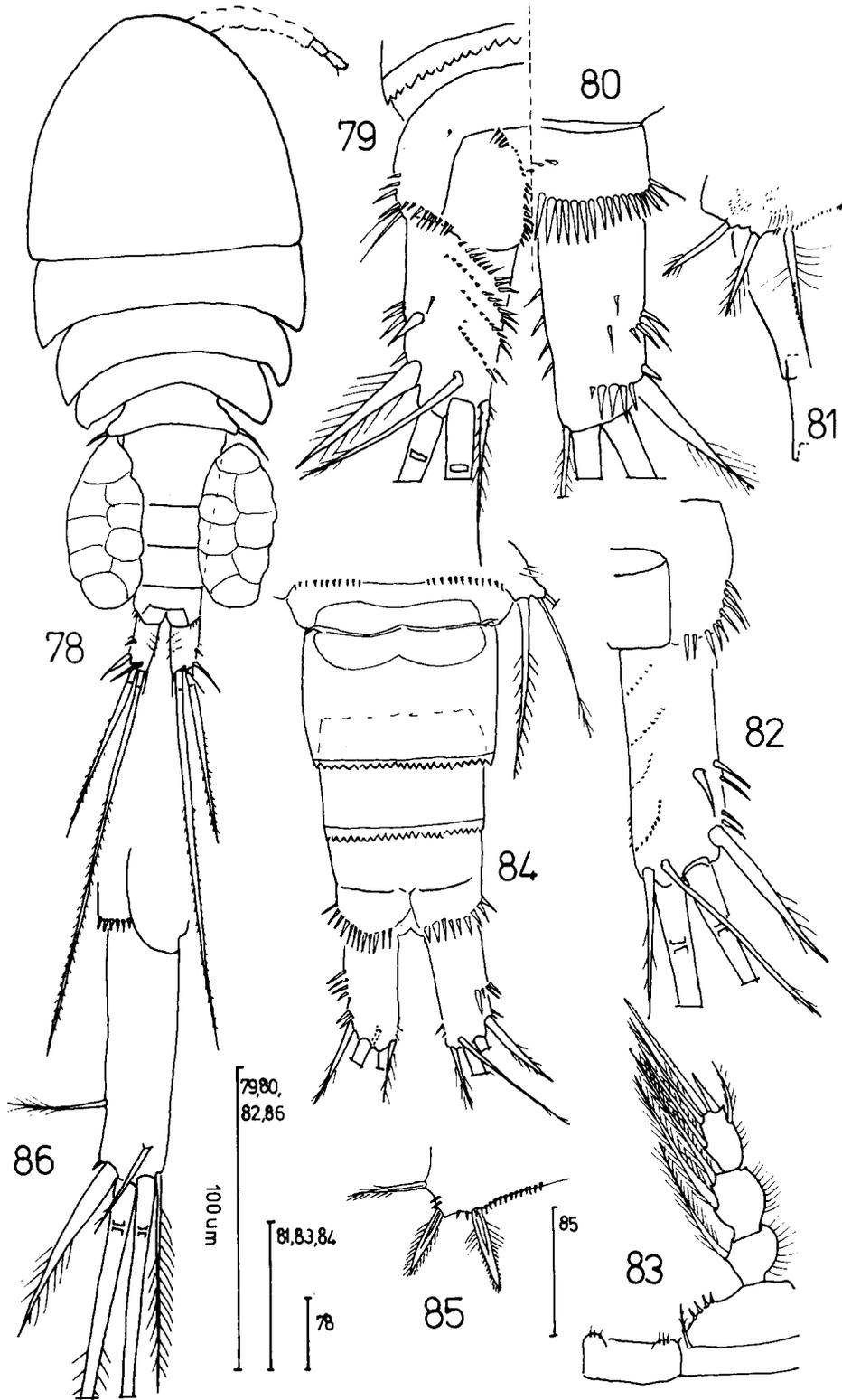


Fig. 78–86. *Ectocyclops rubescens*: 78. Femelle, vue dorsale; 79 et 80. Furca, vues dorsale et ventrale; 81. P5 femelle. *Ectocyclops hirsutus hirsutus*: 82. Branche furcale femelle, vue dorsale; 83. Endopodite de P4. *Ectocyclops hirsutus mixtus*: 84. Abdomen et P5 femelle, vue ventrale. *Ectocyclops phaleratus*: 85. P5 femelle. *Microcyclops varicans* (femelle): 86. Branche furcale femelle, vue dorsale.

se rencontrent donc le plus souvent sur les rives des lacs et les petites collections d'eau généralement chaude.

Sous-famille des Cyclopinae

Des vingt-huit genres constituant à ce jour la sous-famille des Cyclopinae, six ont des représentants en Ethiopie. Ce sont les genres: *Megacyclops*, *Microcyclus*, *Cryptocyclus*, *Mesocyclus*, *Thermocyclus*.

Le genre Megacyclops Kiefer, 1927

Les *Megacyclops* sont connus d'Ethiopie (Löffler, 1978) grâce à l'espèce *Megacyclops viridis viridis* (Jurine, 1820). Cette grande espèce largement répandue dans le monde entier a déjà été citée d'Afrique de Nord et du lac Tanganyika (Lindberg, 1951; Symoens, 1956). Elle accepte les eaux saumâtres (jusqu'à 18 pour mille de salinité) et préfère les zones riches en végétation (Dussart, 1969).

Le genre *Megacyclops* est caractérisé par sa P5 à deux articles dont l'épine du 2ème article est très courte et insérée dans la moitié distale du bord externe; par la furca, ciliée intérieurement. L'antennule, à 17 articles chez la femelle, atteint le bord postérieur du céphalothorax. La formule des épines des exopodites est 2.3.3.3.

Chez *Megacyclops viridis* femelle (Fig. 87–99), le dernier article de l'antennule porte une soie insérée au milieu de l'article. Les autres caractères à considérer d'après Kiefer (1978) sont: la taille (1700 à 2280 μm), la furca dont le rapport L/1 = 3.70 à 4.45; le rapport Ti/Te = 1.75 à 2.22, l'endopodite 3 de P4 avec les rapports L/1 = 2.05 à 2.50 et le rapport des soies terminales de l'endopodite 3 de P4: Epine int/Epine ext = 1.00 à 1.18. De plus, la soie marginale externe de la furca est insérée subdistalement (dans le dernier quart). La soie furcale terminale interne est plus longue que la furca. Le segment génital est un peu plus long que large. Les sacs ovigères sont grands, dépassant l'abdomen et fixés obliquement.

Chez le mâle, plus petit (1 400 à 1 600 μm), l'antennule a de longs aesthètes, les 16ème et 17ème articles sont parfois incomplètement soudés. P6 à épine interne forte, un peu plus longue que la soie médiane, l'externe très longue.

A noter que les femelles rencontrées à Balé ont une furca richement ciliée: la ciliature interne habituelle déborde, par de petites soies éparses, sur la face latéro-dorsale de la furca.

Le genre Microcyclus Claus, 1893

Le genre *Microcyclus* se compose actuellement de 56 espèces et sous-espèces dont 21 vivent en Afrique. En Ethiopie, deux espèces seulement ont été rencontrées: *Microcyclus varicans* (Sars, 1863) et *Microcyclus elgonensis* Kiefer, 1932. Dussart & Defaye (1985) note la présence de *M. varicans subaequalis* en Ethiopie. Sa présence est notée également dans les régions proches (Soudan, Ruanda...). *Microcyclus varicans*, déjà connue de Lowndes (1930) des lacs Abijata, Zway, Bishoftu, Horesa, Serpent Lake, Djem Djem, a été retrouvée aussi par Dussart (1974) des rivières Web, Garra, du lac Bishoftu; par Dumon (1983) de la rivière Fanta, à Akaki. Cette espèce est tout à fait commune en Ethiopie; dans cette étude, elle a été identifiée des lacs Awassa, Tana et Zway. *Microcyclus elgonensis*, plus rare, a été rapportée par Dussart (1974) d'une rivière à l'Est de Kombolchia, par Dumon (1983) près du lac Shala.

Le genre *Microcyclus* se distingue par son antennule de 10 à 12 articles, son réceptacle séminal ayant une partie postérieure développée vers l'arrière. Les pattes natatoires ont des branches biarticulées. La P5 a son premier article soudé au cinquième segment thoracique et il n'en reste qu'une longue soie forte ou épine insérée au bord distalo-externe du cinquième segment thoracique. La P5 est ainsi réduite à un article unique, allongé, terminé par une soie apicale longue; l'épine latérale interne est très réduite et très souvent n'apparaît que sous la forme d'une légère saillie angulaire.

Microcyclus varicans est une espèce cosmopolite, décrite pour la première fois de Suède (Sars, 1863). Cette espèce est connue de toute l'Afrique. Cependant, les *Microcyclus varicans* africains (Fig. 86–89) diffèrent légèrement des formes européennes par la structure des épines terminales de l'endopodite 2 de P4, dont la base bulbeuse, de l'épine interne notamment, est constante et caractéristique (Kiefer, 1952; Einsle, 1971; Dussart, 1981). Les autres caractéristiques de *M. varicans* d'Ethiopie sont: longueur totale chez les femelles de 700 à 900 μm ; furca plus de 3 fois plus longue que large.

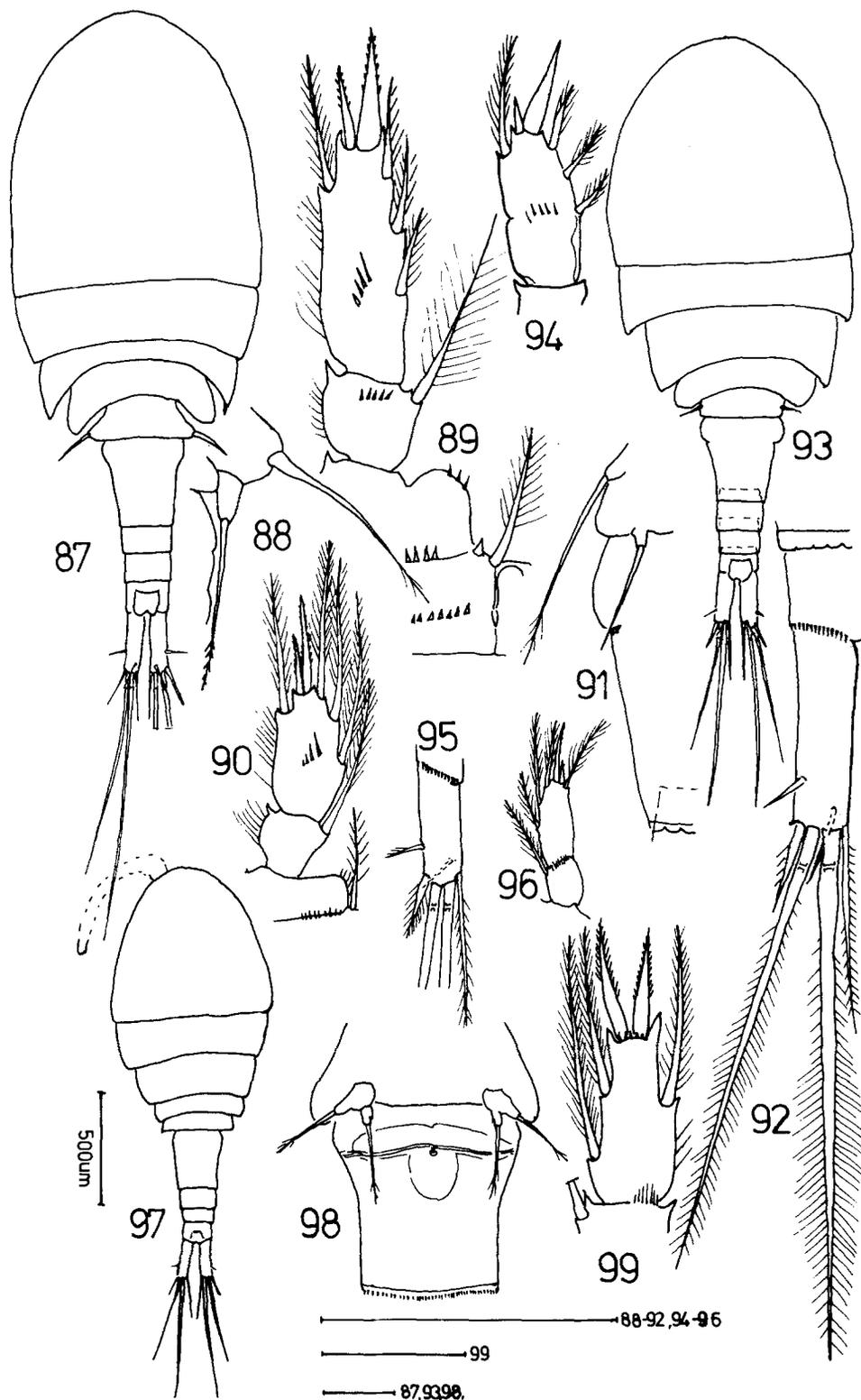


Fig. 87–99. *Microcyclops varicans*: 87. Femelle, vue dorsale; 88. P5 femelle; 89. Endopodite de P4. *Microcyclops elgonensis*: 90. Endopodite de P4. *Cryptocyclops bicolor*: 91. P5 femelle; 92. Branche furcale femelle, vue ventrale. *Cryptocyclops bicolor breviramus*: 93. Femelle, vue dorsale; 94. Endopodite 2 de P4. *Cryptocyclops linjanticus* f. *micrura* (d'après Dussart, 1974): 95. Branche furcale femelle, vue ventrale; 96. Endopodite de P4. *Megacyclops viridis*: 97. Femelle, vue dorsale; 98. Segment génital et P5 femelle, vue ventrale; 99. Endopodite 3 de P4.

Basipodite de P1 avec une soie presque aussi longue que l'endopodite. P4 plus courte que P3. Endopodite 2 de P4 2 à 2.5 fois plus long que large. Epines terminales de l'endopodite 2 de P4 inégales, l'interne, forte, renflée à sa base, la plus longue, de 1.5 à 1.80 fois plus longue que l'externe, celle-ci plus élancée. Rapport de l'article à son épine terminale interne entre 1.30 et 1.80. L'épine marginale interne de P5 est très réduite et peu visible.

Microcyclops elgonensis se différencie de l'espèce précédente par son endopodite 2 de P4 court, 1.75 fois plus long que large, terminé par 2 épines grêles, l'interne presque aussi longue que l'article qui la porte (Fig. 91) (Lindberg, 1957; Einsle, 1971; Dussart, 1974). Sa taille est analogue à celle de *M. varicans*.

Le genre Cryptocyclops G. O. Sars, 1927

Il est représenté en Ethiopie par *Cryptocyclops bicolor* (G. O. Sars, 1863), sa sous-espèce *breviramus* (Fryer, 1957) et *Cryptocyclops linjanticus f. micrura* Dussart, 1974, soit 3 formes sur les treize connues d'Afrique.

Ce genre est voisin du précédent dont il diffère par l'épine vestigiale du premier article de P5 inséré sur le cinquième segment thoracique en position subterminale. La P4 a une épine terminale interne insérée subdistalement; la lame précoxale des P1 à P4 est très élargie; le réceptacle séminal a une partie antérieure plus développée que la partie postérieure.

Cryptocyclops bicolor est cosmopolite et fréquent en Afrique. Mais, elle n'a jamais été retrouvée en Ethiopie depuis Lowndes (1930) au Mount Chilalu. Ses caractéristiques principales sont: antennule à 11 articles, beaucoup plus courte que le céphalothorax; pattes natatoires à rames biarticulées; P1 à épine du basipodite plus courte que l'endopodite 1; P4 plus courte que P3. L'exopodite de P4 a des épines courtes, l'endopodite 2 de P4 est plus de deux fois plus long que large, à épine terminale externe très courte, l'épine terminale interne 3.5 à 6 fois aussi longue que l'externe, mais plus courte que l'article qui la porte. Epine marginale interne de P5 pratiquement inexistante (Fig. 91). Furca 4 à 5 fois plus longue que large (Fig. 92), épine terminale interne plus grande que l'épine terminale externe et guère plus longue que la furca. Longueur totale de la femelle: 600 à 700 μm .

La sous-espèce *breviramus* (Fig. 93–94), trouvée au lac Awassa, diffère de cette description et, confor-

mément à sa description par Fryer (1957), par les détails suivants: la furca est plus courte (pas plus de 3.5 fois plus longue que large); l'épine terminale externe de l'endopodite 2 de P4 est la plus longue, 2.5 fois l'interne; l'endopodite 2 de P4 moins de 2 fois plus long que large et présentant une légère indentation au bord interne. Cette espèce n'était connue jusqu'à présent que du lac Malawi.

Enfin, *Cryptocyclops linjanticus f. micrura*, Dussart (1974) du parc national de l'Awash, se distingue par sa taille minuscule (450 μm); sa furca 2.8 fois plus longue que large; ses épines des endopodite et exopodite de P3 courtes; sa P4 à endopodite 2 plus de 2 fois plus long que large et son épine terminale interne 2.5 fois plus longue que l'externe (Fig. 95–96).

Le genre Thermocyclops Kiefer, 1937

(Fig. 100–130)

Comprenant aujourd'hui une cinquantaine d'espèces dans le monde, les *Thermocyclops* font à l'heure actuelle l'objet d'études fines destinées à préciser la validité des espèces jusqu'à présent décrites, et plus particulièrement les espèces des régions intertropicales du monde (Maas, 1982; Herbst, 1986, Defaye, Dussart, Fernando & Sarnita, sous presse).

Les critères à prendre en compte pour séparer les 6 espèces connues d'Ethiopie sont: la taille, le rapport longueur/largeur des branches furcales, les longueurs relatives des soies furcales (Te/Ti; Sd/Te), la structure de la lame précoxale de P4, la morphologie de l'endopodite 3 de P4 et de ses épines terminales, les appendices de P5, la forme et la configuration du segment génital (rapport longueur/largeur) et en particulier du réceptacle séminal.

Les espèces d'Ethiopie sont: *Thermocyclops crassus* (Fischer, 1853), *T. neglectus* (G. O. Sars, 1909); *T. neglectus prolatus* Kiefer, 1952; *T. decipiens* (Kiefer, 1929); *T. emini* (Mrázek, 1895); *T. consimilis* Kiefer, 1934; *T. ethiopiensis* nov. sp.

Thermocyclops emini et *T. oblongatus*, identifiés lors de cette étude, sont des espèces nouvelles pour l'Ethiopie. *T. neglectus prolatus*, identifiée par Dussart (1974), n'a pas été retrouvée et *T. neglectus* seulement du lac Tata Zuria.

T. crassus, espèce cosmopolite est bien connue en Afrique et a été longtemps dénommée *T. hyalinus* (Einsle, 1971) (cf. Dussart & Defaye, 1985), encore

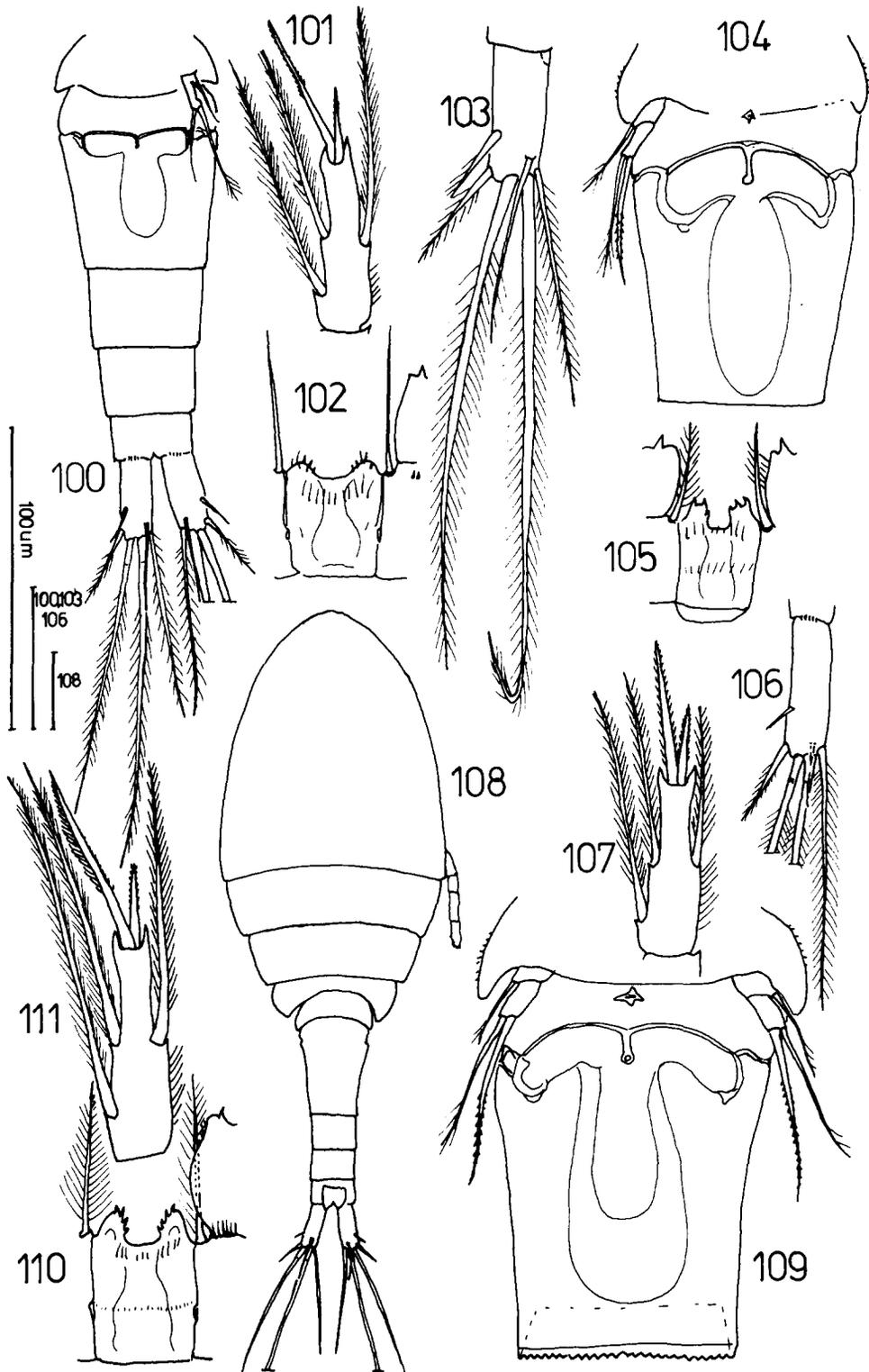


Fig. 100–111. *Thermocyclops crassus*: 100. Abdomen femelle, vue ventrale; 101. Endopodite 3 de P4; 102. Lame précoxale de P4. *Thermocyclops neglectus*: 103. Branche furcale femelle, vue dorsale; 104. Segment génital et P5 femelle, vue ventrale; 105. Lame précoxale de P4. *Thermocyclops neglectus prolatus*: 106. Branche furcale femelle, vue ventrale; 107. Endopodite 3 de P4. *Thermocyclops decipiens*: 108. Femelle, vue dorsale; 109. Segment génital et P5 femelle, vue ventrale; 110. Lame précoxale de P4; 111. Endopodite 3 de P4.

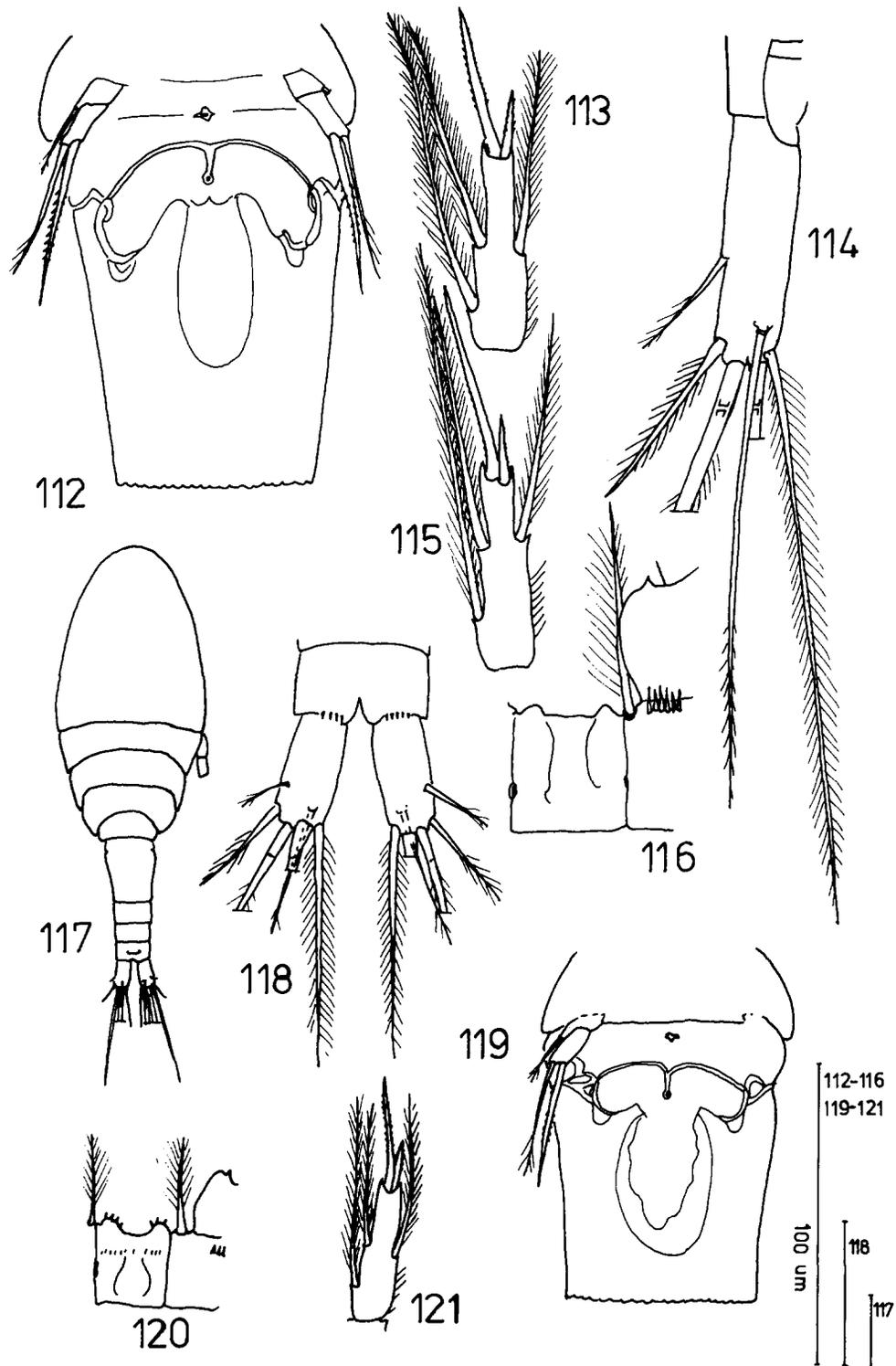


Fig. 112–121. *Thermocyclops oblongatus*: 112. Segment génital et P5 femelle, vue ventrale; 113. Endopodite 3 de P4. *Thermocyclops emini*: 114. Branche furcale femelle, vue dorsale; 115. Endopodite 3 de P4; 116. Lame précoxale de P4. *Thermocyclops consimilis*: 117. Femelle, vue dorsale; 118. Furca femelle, vue ventrale; 119. Segment génital et P5 femelle, vue ventrale; 120. Lame précoxale de P4; 121. Endopodite 3 de P4.

par Dumon (1983) qui l'a trouvé dans différents sites: lacs Zway, Koka, Chelekleka, Tana. Dans cette étude, cette espèce n'a été retrouvée que dans le lac Awassa.

T. consimilis est une espèce exclusivement africaine et malgache comme d'ailleurs *T. emini*. Elle est caractérisée généralement par sa petite taille, relativement aux autres *Thermocyclops*. Les individus trouvés au lac Awassa sont ainsi très petits (500 à 600 μm) et à rapprocher des exemplaires décrits de Madagascar par Dussart (1982). Ceux de Borkena (800 à 900 μm) sont en revanche encore plus grands que les *T. consimilis* décrits d'Égypte par Kiefer (1978).

Thermocyclops decipiens et *Thermocyclops oblongatus* constituent les espèces les plus souvent rencontrées en Éthiopie: *T. decipiens* est présent dans les lacs Babogaya, Chelekleka, Koka, Chamo, Shone, Zway et *T. oblongatus* au lac Abay, Abijata, Fincha, Lima, à Sendafa et Hora Kelo River. Les exemplaires de *T. oblongatus* du lac Fincha sont de petite taille (750 μm) alors que la taille habituelle est de 900 à 1 100 μm (chez les femelles). De plus, la soie dorsale de la furca est plus longue, les protubérances de la lame précoxale de P4 sont plus hautes. L'endopodite 3 de P4 a des proportions un peu modifiées: rapport L/1 inférieur à 4 et rapport des épines terminales supérieur à 3.

T. decipiens, bien que citée du Nigeria, Angola, Côte d'Ivoire, Égypte, Ruanda, Afrique du sud, ne l'avait pas encore été d'Éthiopie. Sa présence a été également rapportée d'Indonésie, Sri Lanka, Malaisie, d'Amérique du Sud (Venezuela, Argentine) et des Antilles, régions desquelles *T. oblongatus* est absente. En revanche, cette dernière espèce est largement répandue en Europe. La présence simultanée de ces deux espèces en Éthiopie souligne l'intérêt de cette région du point de vue biogéographique.

D'autres *Thermocyclops*, différents de tous ceux cités jusqu'à présent, ont été rencontrés dans plusieurs lacs. Leurs caractéristiques permettent de conclure à une espèce nouvelle qui sera nommée *Thermocyclops ethiopiensis* nov. sp.

Cette espèce est présente aux lacs Ardibo, CB/S, Haik, Koka, Chench, Tana, Shala et se trouve ainsi une espèce commune dans les lacs éthiopiens.

Description de *Thermocyclops ethiopiensis* nov. sp. (Fig. 122–130).

Matériel examiné: holotype: une femelle non disséquée, montée dans la glycérine, déposée dans la collection B. Dussart (Station Biologique, 24620 Les Eyzies), no. 1277, laquelle sera ultérieurement déposée au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris; allotype: un mâle disséqué, monté dans la glycérine, déposé comme l'holotype, no. 1278, tous deux collectés dans le réservoir CB/S (près Debre Zeyt), 4.II.1984. Paratypes: 2 mâles, 3 femelles conservés dans la collection personnelle de l'auteur.

Femelle: Longueur sans les soies furcales: 900 μm . Antennules de 17 articles atteignant le bord postérieur du deuxième segment thoracique. Cinquième segment thoracique pourvu latéralement d'une rangée de soies bien visibles. Segment génital plus long que large. Réceptacle séminal (Fig. 23) à branches plutôt aplaties dans leur partie médiane, puis épaissies et fortement recourbées en direction caudale dans leur partie terminale. Segments abdominaux 1 à 3 à bord postérieur festonné. Furca élançée à branches légèrement divergentes, non ciliées intérieurement, 3.3 fois plus longues que larges (largeur mesurée à l'insertion de la soie latérale externe). Soie furcale interne 2.5 fois plus longue que la soie furcale externe. Soie dorsale plus longue que la soie furcale externe. Pattes nanatoires toutes triarticulées. Formule des épines des exopodites: 2.3.3.3. P1 à épine insérée à l'angle interne du basipodite, bien développée, atteignant le troisième article de l'endopodite. P2 et P3 comme chez les autres *Thermocyclops*. Lames précoxales de P1 à P3 à proéminences saillantes, arrondies, munies d'épines disposées en étoile. P4 à endopodite 3 3.8 fois plus long que large. Ses épines terminales sont en rapport de 1.8, l'interne la plus longue. Lame précoxale de P4 à proéminences hautes, plus aiguës que celle des P1 à P3 et munies à leur sommet d'épines fortes. P5 dont l'épine du deuxième article, plus longue que la soie externe du même article, atteint la moitié du segment génital. Soie du 1er article nettement plus courte que la soie du 2ème article.

Mâle: Longueur sans les soies furcales: 740 μm . P1 à P4 analogues à celles de la femelle. Th5 à bords latéraux présentant une rangée de soies comme chez la femelle, mais un peu plus courtes. P5 analogues

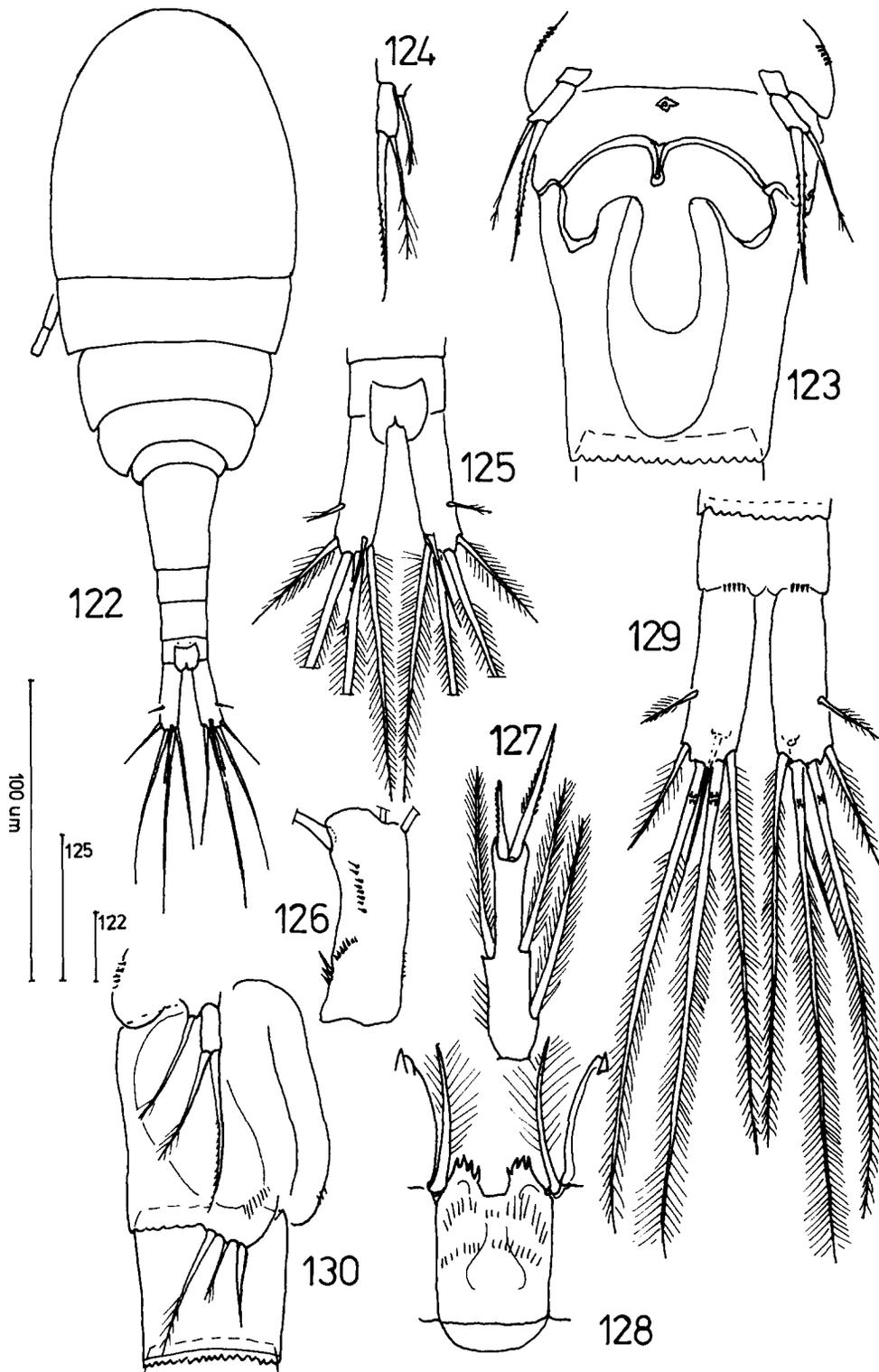


Fig. 122–130. *Thermocyclops ethiopiensis* nov. sp.: 122. Femelle, vue dorsale; 123. Segment génital et P5 femelle, vue ventrale; 124. P5 femelle; 125. Furca femelle, vue dorsale; 126. Basipodite de A2, face caudale; 127. Endopodite 3 de P4; 128. Lame précoxale de P4; 129. Furca mâle, vue ventrale; 130. P5 et P6 mâles, vue ventrale.

à celle de la femelle, à épine interne du deuxième article presque aussi longue que le premier segment abdominal. La P6 est constituée par les 3 appendices habituels: deux soies et une épine interne. Celle-ci, glabre, est plus longue que la soie qui lui est proche, cette dernière plus de moitié moins longue que la soie externe, laquelle atteint le bord postérieur du deuxième segment abdominal. Furca plus courte que chez la femelle, 2.85 fois plus longue que large. Soie dorsale plus longue que chez la femelle et 1.5 fois la soie furcale externe. Segments abdominaux 2 à 4 à bord postérieur ornementé comme les segments abdominaux 1 à 3 de la femelle.

Variabilité: Les observations ont porté sur 9 femelles provenant du réservoir CB/S, 2 du lac Tana et 12 autres des lacs Ardibo, Haik, Koka et Chenchu. Quatre mâles provenaient du réservoir CB/S. Femelle: la taille varie de 760 à 910 μm . Le rapport L/l de la furca varie de 3.3 à 3.8 et le rapport Ti/Te entre 2.5 et 2.7. La soie dorsale est en général plus longue que la soie furcale externe, rarement plus courte. En ce qui concerne la P5, la soie externe du deuxième article est en moyenne 0.75 fois la longueur de l'épine insérée sur le même article. L'endopodite 3 de P4 est 3.1 à 3.6 fois plus long que large et ses épines terminales sont dans un rapport compris entre 1.6 et 1.8. Mâle: plus petit que la femelle, sa taille varie de 710 à 760 μm (moyenne: 750 μm), la furca est toujours plus courte que celle de la femelle et la soie dorsale toujours plus courte que la soie furcale externe.

Diagnose différentielle: L'aspect général de *T. ethiopiensis* rappelle celui de *T. oblongatus*. *T. ethiopiensis* s'en différencie par les caractères suivants: – furca plus élancée, dont le rapport L/l est nettement supérieur à celui de *T. oblongatus* qui ne dépasse pas 3; – endopodite 3 de P4 relativement court (celui de *T. oblongatus* est 4 fois plus long que large ou plus); – les épines terminales de cet article sont dans un rapport de 1.7 en moyenne chez *T. ethiopiensis* et de 2 chez *T. oblongatus*; – cinquième segment thoracique à bords latéraux munis d'une rangée de soies; – réceptacle séminal de configuration différente et caractérisé par des bras très épais et recourbés aux extrémités distales. A noter aussi que les antennules sont plus courtes.

Le genre Mesocyclops G. O. Sars, 1914

Le genre *Mesocyclops* a été longtemps ignoré en

Ethiopie. Détecté pour la première fois par Dussart (1974), il est révélé par Van de Velde (1984) qui, au cours de sa révision des *Mesocyclops* africains faisant suite à la mise au point de ce même genre par Kiefer (1981), cite et décrit (ou redécrit) les cinq espèces actuellement connues d'Ethiopie. On peut rappeler que treize espèces de *Mesocyclops* vivent en Afrique sur la cinquantaine décrite du monde entier (Dussart, communic. pers.).

Les *Mesocyclops* sont des Cyclopidés d'assez grande taille: 1 000 à 1 500 μm chez les femelles, 700 à 900 μm chez les mâles, très répandus dans les régions intertropicales. Leurs caractères diagnostiques sont entre autres: le nombre et la disposition des spinules sur le basipodite de l'antenne; la présence ou l'absence de poils sur le palpe maxillaire; la présence ou l'absence d'une épine sur le basipodite de P1; la structure de P4, notamment la disposition des spinules sur le coxopodite, le basipodite et la lame précoxale, l'aspect des proéminences de cette dernière, la longueur relative des épines terminales de l'endopodite 3; la sétation du cinquième segment thoracique; la structure de la P5; la conformation du réceptacle séminal et du segment génital; la sétation et le rapport de taille des rames et soies furcales. Une dissection et un examen très minutieux de tous ces caractères sont nécessaires pour une détermination sûre des *Mesocyclops*.

Les espèces éthiopiennes sont: *Mesocyclops aspericornis* (Daday, 1906); *Mesocyclops major* Sars, 1927; *Mesocyclops ogunnus* Onabamiro, 1957; *Mesocyclops salinus* Onabamiro, 1957; *Mesocyclops kieferi* Van de Velde, 1984; *Mesocyclops aequatorialis similis* Van de Velde, 1984. Seules les quatre dernières espèces ont été retrouvées au cours de cette étude.

Mesocyclops aequatorialis similis (Fig. 131–138) est présente dans la majorité des lacs éthiopiens: Ardibo, Babogaya, Haik, Kuriftu, Koka, Tana, Zway, Langano. En revanche, *M. ogunnus*, *M. salinus* et *M. kieferi* ont apparemment une répartition plus limitée. Chacune n'a été mise en évidence que dans une seule station.

Mesocyclops kieferi (Fig. 151–155), connue en Afrique de Mauritanie, Niger, Zaïre, Soudan a été observée en Ethiopie par Van de Velde (1984) d'une mare près du lac Koka et retrouvée dans cette étude également dans une mare (mare EBCA). Cette espèce

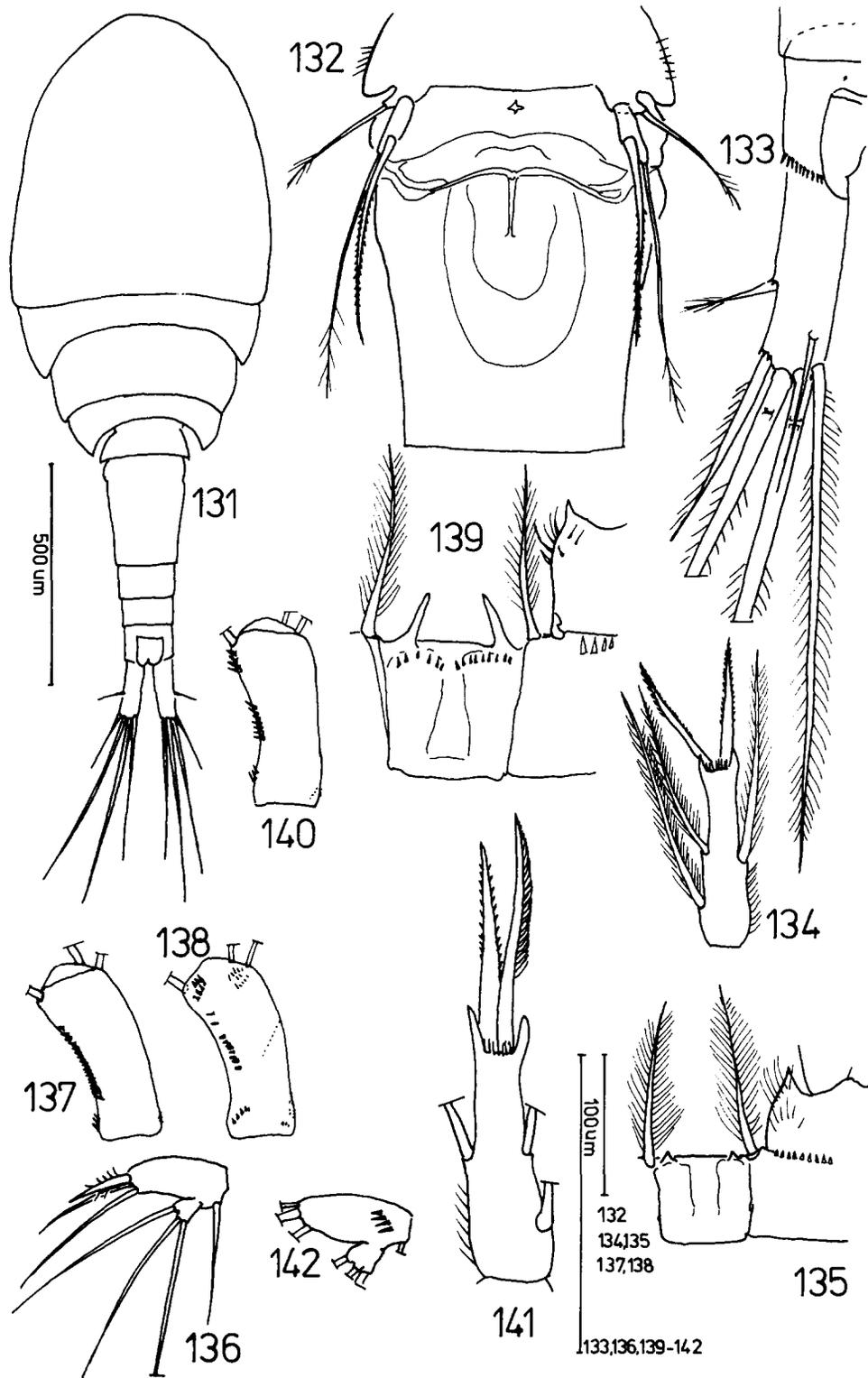


Fig. 131–142. *Mesocyclops aequatorialis similis* (femelle): 131. Vue dorsale; 132. Segment génital et P5; 133. Branche furcale, vue dorsale; 134. Endopodite 3 de P4; 135. Lame précoxale de P4; 136. Palpe maxillulaire; 137. Basipodite de A2, face frontale; 138. idem, face caudale. *Mesocyclops salinus* (femelle): 139. Lame précoxale de P4. 140. Basipodite de A2, face frontale; 141. Endopodite 3 de P4. 142. Palpe maxillulaire.

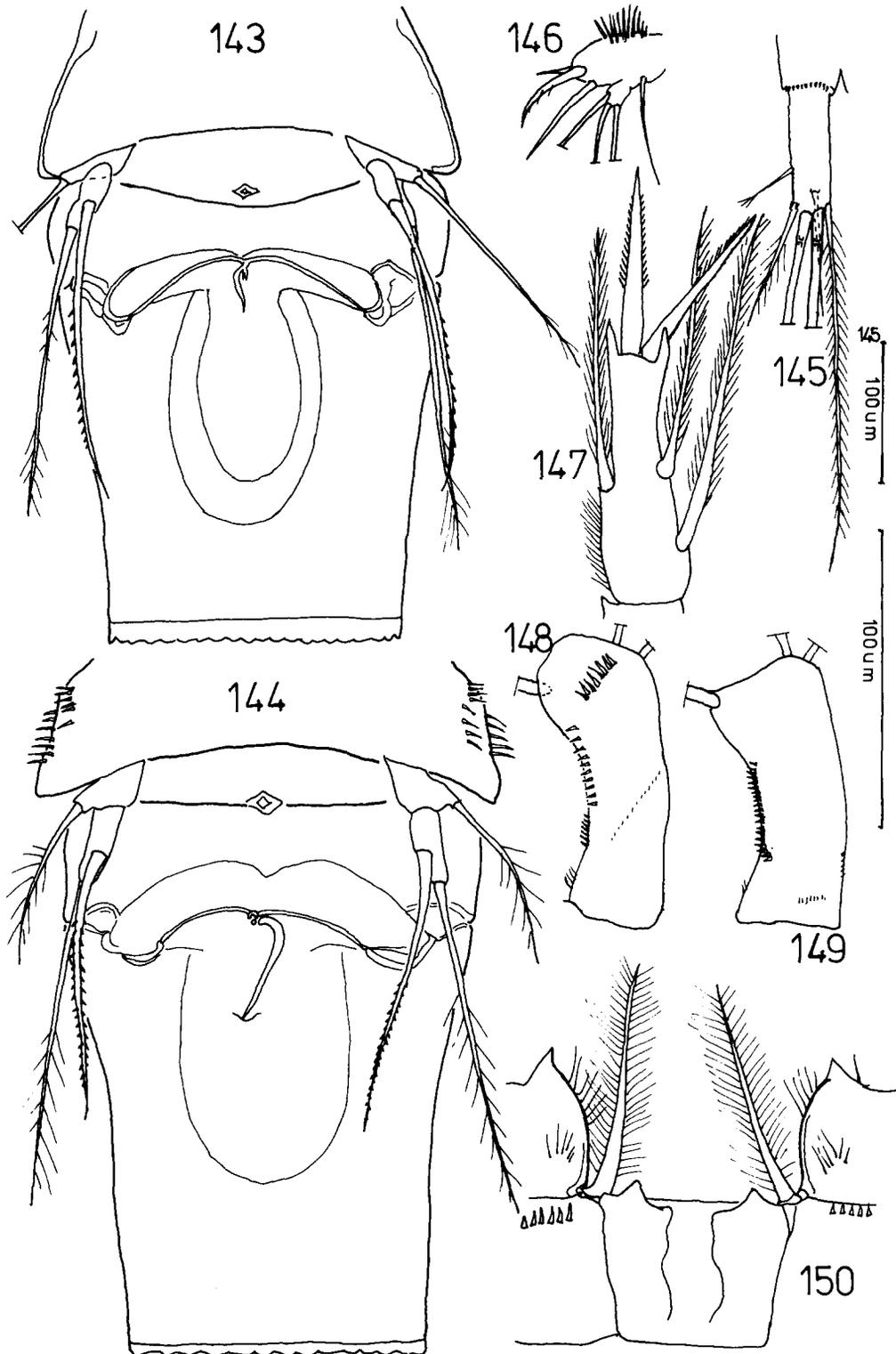


Fig. 143–150. *Mesocyclops salinus*: 143. Segment génital et P5 femelle, vue ventrale. *Mesocyclops ogunnus* (femelle): 144. Segment génital et P5, vue ventrale; 145. Branche furcale, vue ventrale; 146. Palpe maxillulaire; 147. Endopodite 3 de P4; 148. Basipodite de A2, face caudale; 149. idem, face frontale; 150. Lame précoxale de P4.

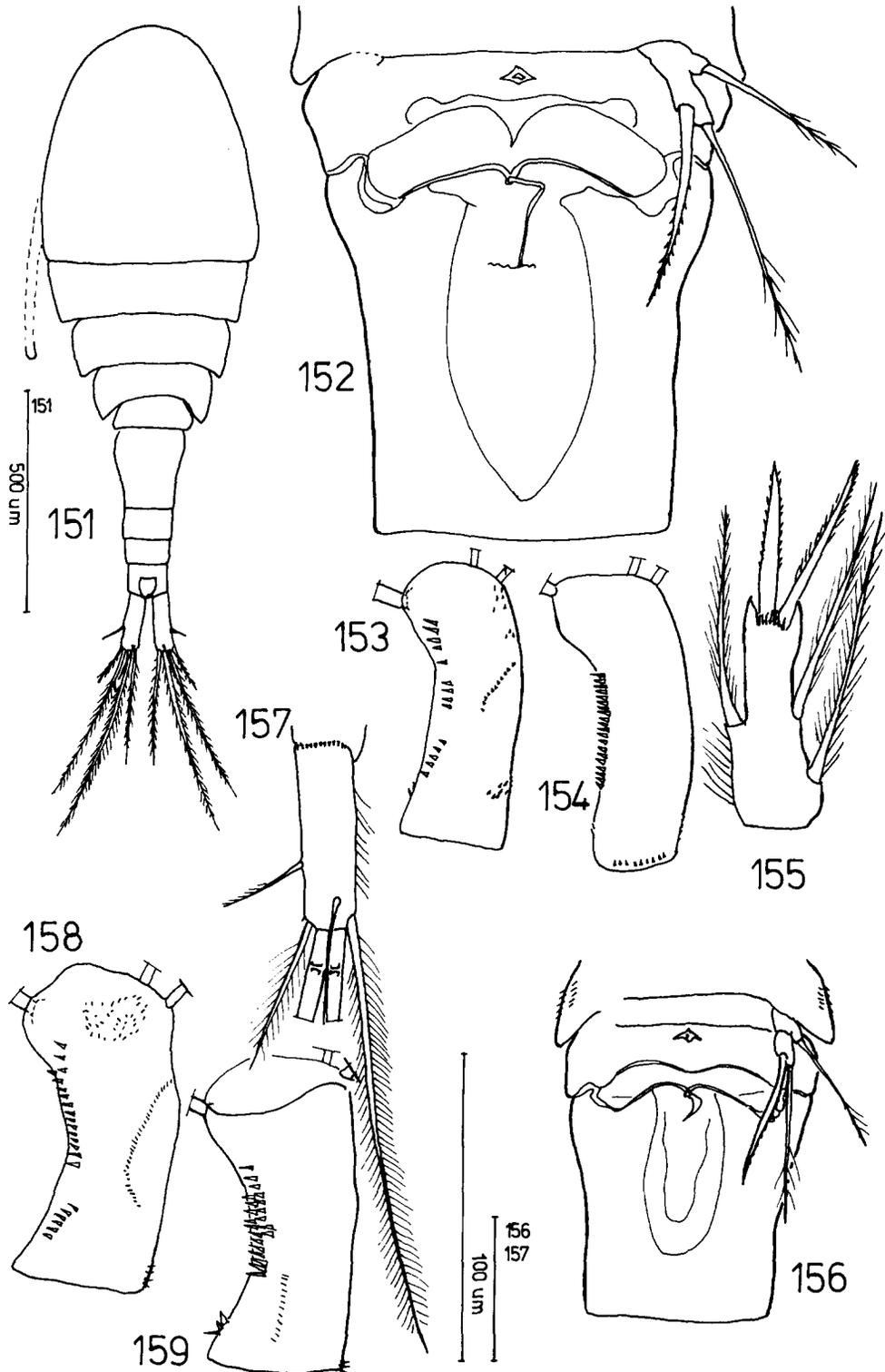


Fig. 151–159. *Mesocyclops kieferi* (femelle): 151: Vue dorsale; 152. Segment génital et P5, vue ventrale; 153. Basipodite de A2, face caudale; 154. idem, face frontale; 155. Endopodite 3 de P4. *Mesocyclops aspericornis* (d'après Dussart) (femelle): 156. Segment génital et P5, vue ventrale; 157. Branche furcale, vue dorsale; 158. Basipodite de A2 face caudale; 159. idem, face frontale.

ce semble se satisfaire de petites collections d'eau et paraît avoir une bonne potentialité pour coloniser les milieux neufs et/ou temporaires.

Mesocyclops ogunnus (Fig. 144–150) est une espèce assez commune en Afrique et n'était jusqu'à présent citée d'Ethiopie que du lac Abay. Sa présence au lac Chamo invite à penser que cette espèce est sans doute plus répandue encore en Ethiopie. Il en est probablement de même pour *M. salinus*, connue désormais du lac Awassa, Black River, qui tolère des eaux saumâtres et/ou riches en sels.

Mesocyclops aspericornis (Fig. 156–159) et *M. major*, espèces relativement largement réparties en Afrique, n'ont pas été observées, malgré leur présence signalée par Van de Velde (1984) de l'Awash.

Les différences spécifiques de ces *Mesocyclops* sont indiquées dans le tableau de détermination (tableau 3). Quelques remarques restent cependant à formuler. *M. aequatorialis similis* présente parfois quelques variations: ainsi, au lac Awassa, certains individus ont une soie furcale dorsale plus courte que celle des spécimens décrits par Van de Velde, quoique plus longue que l'externe. De même, la forme du réceptacle séminal peut être légèrement différente avec une courbure du bord postérieur plus accentuée que dans les dessins de Kiefer (1981). D'après Van de Velde, la présence de l'espèce nominale est limitée aux lacs Kivu et Tanganyika. On peut donc supposer que les *M. aequatorialis* cités dans les travaux de Wodajo & Belay (1984) et de Green (1986), sont en réalité des *M. a. similis*.

Pour l'identification des autres *Mesocyclops*, on peut retenir que *M. aspericornis* est la seule espèce éthiopienne dont la furca possède des soies au bord interne, que *M. salinus* présente sur la lame précoxale de P4, une à deux rangées de longues sétules, enfin, que *M. kieferi* et *M. salinus* ne possèdent pas de poils au cinquième segment thoracique.

Remarques sur les Harpacticoïdes

Les Copépodes Harpacticoïdes ont été jusqu'à présent très peu étudiés en Ethiopie. *Nitocra lacustris* Schmankevitch, 1875 est restée longtemps l'unique espèce éthiopienne (Lowndes, 1930). Dussart (1974) a ajouté cinq autres espèces dont deux marines provenant de prélèvements effectués près de la Mer Rou-

ge: *Harpacticus cf. littoralis* Sars, 1910, *Scutellidium longicauda* (Philippi, 1840) et une espèce nouvelle de la rivière à l'est de Kombolchia: *Echinocamptus monodi*. De plus, Löffler (1978) cite des Monts Balé, *Maraenobiotus insignipes elgonensis* (Chappuis, 1936), *Elaphoidella crassicaudis* (Chappuis, 1936) et *Echinocamptus vulgaris* (Chappuis, 1936).

Ainsi, les harpacticoïdes les plus communs des eaux intérieures éthiopiennes se composent de: *Nitocra lacustris* (Schmankevitch, 1875) de la famille des Ameiridae, *Elaphoidella grandidieri* (Guerne & Richard, 1893), *Echinocamptus monodi* Dussart, 1974 de la famille des Canthocamptidae et *Cletocamptus deitersi* (Richard, 1897), seul représentant connu actuellement de la famille des Cletodidae. Les deux premières espèces ont été retrouvées lors de cette étude, respectivement au lac Abijata (présence supposée aussi par Wodajo & Belay, 1984) et à Hosana Dam.

Le nombre trop réduit d'espèces rend difficile l'établissement d'une clé de détermination. Seule, une brève description des quatre espèces d'eaux intérieures sera donnée ici.

Nitocra lacustris (Fig. 160–161)

Femelle: Longueur 400 à 600 μm . Segments abdominaux 2, 3 et 4 ornés d'une rangée dorsalo-latérale de spinules et d'une autre ventralo-latérale. Opercule anal bordé de 8 spinules en général. Antennule à 8 articles avec au 4ème un long aesthète dépassant l'antennule. P1 à endopodite et exopodite subégaux, triarticulés, à exopodite 2 portant une soie marginale externe. P2 à P4 à endopodite biarticulé, sans soie interne à l'exopodite 1, une soie à l'exopodite 2 et 7 à l'exopodite 3. Les endopodites 1 n'ont pas de soie interne, les endopodites 2 ont une soie et les endopodites 3 3 soies à P2 et 5 à P3 et P4. P5 présentant 6 soies à l'exopodite et 5 au basoendopodite. Branches furcales aussi longues que larges en vue dorsale; 2 soies furcales latérales externes et un groupe de petites épines. Soie dorsale insérée près du bord postéro-interne avec à sa base un groupe d'épines. Deux sacs ovigères avec environ 6 oeufs chacun.

Mâle: 400 à 500 μm . Antennule géciculée avec trois courtes épines pectinées aux articles 4, 5, 7 et avec 6 nodules au bord interne du 7ème article. P5 à exopodite variable et basoendopodite avec 2 soies spiniformes inégales.

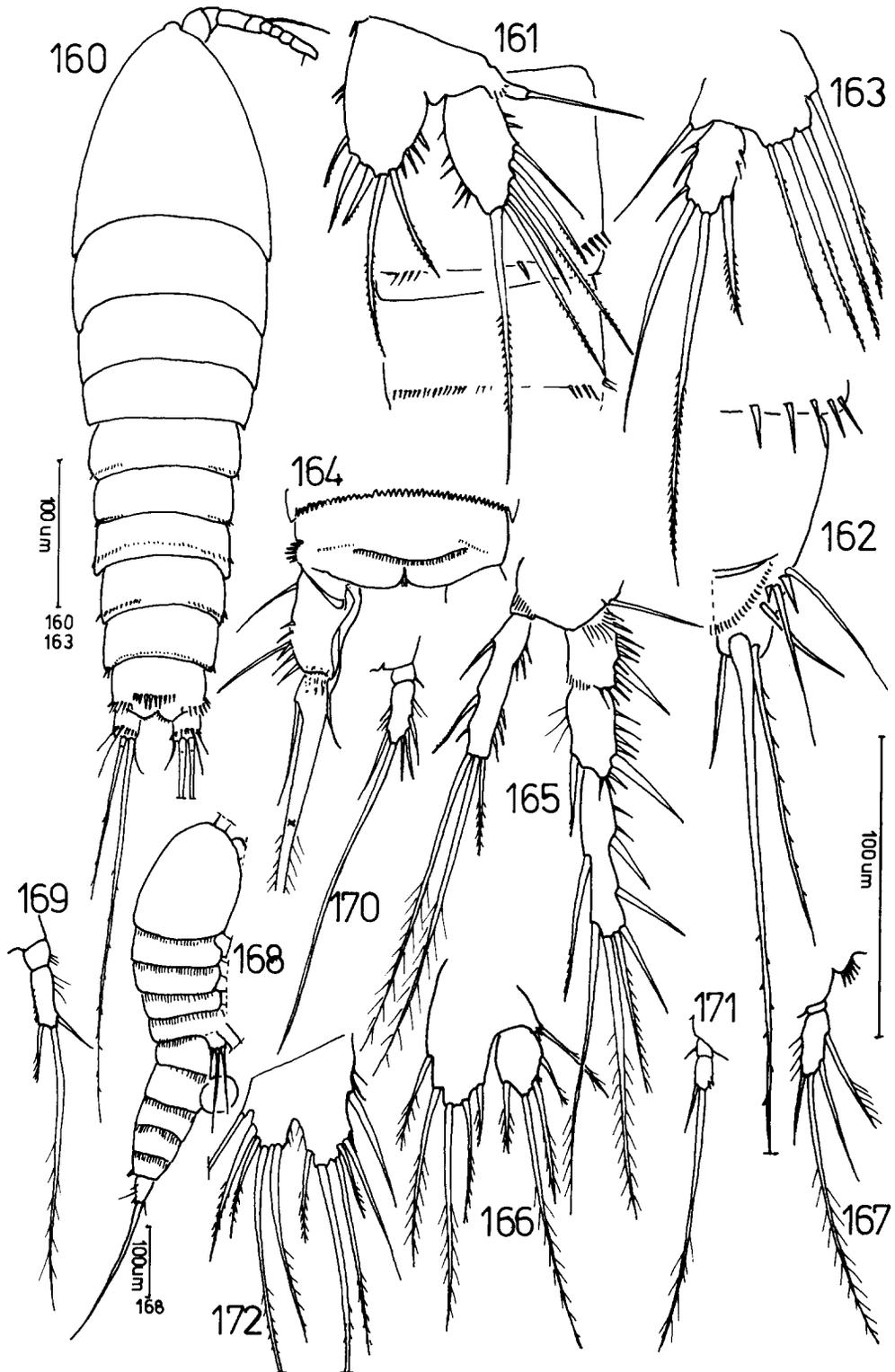


Fig. 160–172. *Nitocra lacustris*: 160. Femelle, vue dorsale; 161. P5 Femelle. *Elaphoidella grandidieri*: 162. Segment anal et furca femelles; 163. P5 femelle. *Echinocamptus monodi* (femelle): 164. Segment anal et furca; 165. P3; 166. P5; 167. Endopodite de P4. *Cletocamptus deitersi* (femelle): 168. Vue latérale; 169. Endopodite de P2; 170. Endopodite de P3; 171. Endopodite de P4; 172. P5.

Elaphoidella grandidieri (Fig. 162–163)

Le mâle et la femelle sont d'environ même taille, soit 500 à 600 μm . Chez la femelle, le bord postérieur des segments thoraciques est lisse. Segments abdominaux sauf le dernier ornés de spinules à leur bord postérieur latéralement et ventralement. Opercule anal à bord libre cilié. Furca à branches 1.5 fois plus longues que larges, pourvues d'une carène se prolongeant en pointe dans la partie postérieure et portant trois soies, l'externe deux fois plus longue que l'interne, courte. P1 à endopodite triarticulé. P2 à P4 à endopodite biarticulé avec une soie interne à l'endopodite 1 de P1 à P3. P4 dépourvue de cette soie. P5 à basoendopodite et exopodite muni chacun de 4 soies. Exopodite portant en plus quelques poils latéraux.

Chez le mâle, le dernier segment abdominal présente trois épines latérales et une à l'angle interne de la base de la furca. P2 avec 4 soies et P4 avec 3 soies au dernier article de l'endopodite. P5 à exopodite 1.5 fois plus long que large, avec 3 soies développées et sans soie au basoendopodite.

Echinocamptus monodi (Fig. 164–167)

D'après Dussart (1974), seule la femelle est connue. Longueur: 530 μm . Corps élancé, finement cilié. Rostre tronqué et droit. Aire génitale ornée de 2 soies fortes. Branches furcales concaves intérieurement, 1.5 fois plus longues que larges, à carène dorsale, avec une rangée oblique de spinules au tiers postérieur et trois spinules ventrales et distales. Une seule soie furcale terminale bien développée portant, à sa base épaissie, la soie terminale externe, courte. Antennule à 8 articles. Antenne à exopodite muni de 4 soies. Mandibule à palpe uniarticulé. P1 à P4 à exopodite triarticulé et endopodite seulement biarticulé aux P2 à P4. Cette espèce se distingue des autres *Echinocamptus* par sa furca et son endopodite de P3 à 3 soies internes dont la plus distale est réduite. P5 à exopodite 1.4 fois aussi long que large et portant 4 soies dont une seule développée, la plus externe étant insérée au milieu de l'article. Le basoendopodite atteint l'extrémité de l'exopodite et porte 5 soies.

Cletocamptus deitersi (Fig. 168–172)

Cette espèce, découverte en Ethiopie par Dussart (1974) et encore inconnue ailleurs en Afrique, n'a pas été retrouvée. Les caractéristiques de cette espèce

pourront être observées sur les figures qui permettront aisément son identification (Fig. 168–172).

Elaphoidella grandidieri est une espèce banale dans les régions chaudes du globe et vit en Asie, Océanie, Brésil, Cuba, Antilles et pratiquement dans toute l'Afrique. Il en est de même pour *Nitocra lacustris* dont l'aire de répartition est encore plus vaste, s'étendant en effet à l'Europe et jusqu'en Australie et au Japon. Ces 2 espèces, particulièrement la seconde, sont assez tolérantes en ce qui concerne la salinité des milieux dans lesquels elles se développent.

Conclusions

Le nombre des espèces connues d'Ethiopie s'élève maintenant à soixante, sept espèces ayant été ajoutées au cours de cette étude aux espèces déjà mentionnées dans les travaux antérieurs. Ainsi, dix espèces de Calanoïdes ont été répertoriées dont certaines nouvelles pour l'Ethiopie telles que *Paradiaptomus* (*Lovenula*) *falcifera* et *Metadiaptomus colonialis*.

Les Cyclopoïdes sont les plus nombreux, totalisant 41 espèces et sous-espèces. Les genres les mieux représentés sont *Afrocylops*, *Mesocylops* et *Thermocylops*. Cette liste n'est pas exhaustive ainsi qu'il a été déjà souligné, notamment concernant les genres *Eucylops*, *Ectocylops*, *Afrocylops*. Par exemple, *Afrocylops lanceolatus* et *A. alter* Kiefer, 1935, présents au Kenya, devraient pouvoir être retrouvés en Ethiopie. De même, les genres *Metacylops* et *Bryocylops*, ce dernier bien représenté au Kenya, sont tout à fait susceptibles d'être présents dans les biotopes qui leur sont favorables.

Des prospections plus systématiques complèteraient cette liste faunistique, notamment dans les petites pièces d'eau plus ou moins temporaires, les zones riches en végétation où les échantillonnages, bien que plus malaisés, devraient apporter de nouveaux éléments.

Enfin, il est certain que la faune des Harpacticoides est beaucoup plus riche que ne le montrent les prélèvements effectués jusqu'à présent. En effet, si on la compare à une faune voisine, celle du Kenya par exemple (Chappuis, 1936; Löffler, 1968), on peut supposer que des représentants des genres *Echinocamptus*, *Maraenobiotus*, *Elaphoidella* et *Paraste-*

nocaris seront découverts nombreux lorsque des échantillonnages adaptés seront mis en oeuvre en Ethiopie.

Du point de vue biogéographique, quelques espèces voient leur aire de répartition africaine s'agrandir. C'est le cas de *Paradiaptomus (Lovenula) falcifera* et *Metadiaptomus colonialis*, connues principalement d'Afrique du sud. En ce qui concerne les Cyclopoïdes, mieux étudiés, notre connaissance s'affine, surtout des *Mesocyclops* et *Thermocyclops*. De ce dernier genre, a été mise en évidence la présence de *T. emini* et *T. decipiens*. *Cryptocyclops bicolor breviramus*, n'était connue jusqu'alors que du lac Malawi et une nouvelle espèce a été décrite, *T. ethiopiensis* nov. sp., une des rares espèces uniquement éthiopienne avec *Arctodiaptomus brevirostris*, *Afrocyclops sparus*, *Ectocyclops hirsutus mixtus* et *Echinocamptus monodi*.

Résumé

L'auteur fait le point sur la faune copépodologique d'Ethiopie actuellement connue, à partir de la bibliographie existante et d'une importante collection de zooplancton mise à sa disposition au cours d'un séjour au laboratoire du Prof. C. H. Fernando, University of Waterloo (Ontario, Canada). 60 espèces sont ainsi répertoriées, certaines redécrites et une espèce nouvelle de Cyclopoïde, *Thermocyclops ethiopiensis*, décrite. Une clé de détermination des Calanoïdes et Cyclopoïdes est également fournie ainsi que les planches de figures correspondantes.

Remerciements

Je remercie le Prof. C. H. Fernando qui a mis à ma disposition ses collections; S. Mangestou pour les prélèvements qui ont permis de compléter cette étude; le Prof. B. H. Dussart pour ses conseils et corrections.

Références

Abu Gideiri, Y. B., 1969. The development and distribution of

- plankton in the northern part of the White Nile. *Hydrobiologia* 33: 369–378.
- Barrois, Th., 1891. Notes préliminaires sur la faune des eaux douces de l'Orient. I. Sur trois *Diaptomus* nouveaux des environs du Caire. *Rev. biol. Nord Fr.* 3: 230–234, 277–281, 316–318.
- Brehm, V., 1958. Crustacea Phyllopoda und Copepoda Calanoida. South african animal life, Res. Lund univ. Exped. 1950/51, 5: 10–39.
- Brehm, V., 1960. Ergebnisse der österreichischen Madagaskar-Expedition 1958: 1. Beitrag zur Kenntnis der Crustacea madagassischer Stillgewässer. *Mém. Inst. sci. Madagascar*, A 14: 39–57.
- Brunelli, G. & G. Cannicci, 1938. Le caratteristiche del lago Tana. *Atti reale Accad. Lincei, Ser. 6, Rend.* 29: 455–458.
- Brunelli, G. & G. Cannicci, 1940. La caratteristica biologica del Lago Tana. *Missione di studio al Lago Tana*, 3, 2. *Reale accad. Italia, Centro Studi Africa orient. ital.* 2: 69–133.
- Chappuis, P. A., 1922. Copepoden. *Zoologische Resultaten der Reise von Dr. P. A. Chappuis an den oberen Nil.* *Rev. suisse Zool.* 29: 167–176.
- Chappuis, P. A., 1936. Crustacea. III. Copepoda: Harpacticoida. In: *Mission scientifique de l'Omo*, III. *Zoologie*, 29. *Mém. Mus. nat. Hist. nat. Paris*, n.S. 4: 245–292.
- Daday, E. V., 1908. Adatok Nemet-Kelet-Afrika édesvízi mikrofaunájának ismeretéhez. *Math. Termesztet. Ertesítő*, 26, 1: 43–58.
- Dumon, D., 1983. *Morfologische Studie van Copepoda en Cladocera van Ethiopie.* RijkUniv. Gent, Thesis.
- Dumont, H. J., 1986. Zooplankton of the Nile system, 3A: 75–88. In: B. R. Davies & K. F. Walker, *The Ecology of River Systems.* Junk Publ., Dordrecht (The Netherlands).
- Dumont, H. J. & H. M. Verheye, 1984. The nature and origin of the zooplankton of Sahelian Africa, with a note on the Limnomedusa. *Hydrobiologia* 113: 313–325.
- Dumont, H. J., J. Pensaert & I. Van de Velde, 1981. The crustacean zooplankton of Mali (West Africa). *Hydrobiologia* 80: 161–187.
- Dussart, B. H., 1969. Les Copépodes des eaux continentales d'Europe occidentale. 2. Cyclopoïdes et Biologie quantitative. *Bouée & Cie, Paris*, 292 pp.
- Dussart, B. H., 1974. Contribution à l'étude des Copépodes des eaux douces d'Ethiopie. *Bull. IFAN*, A 36: 92–116.
- Dussart, B. H., 1977. Contribution à l'étude des Copépodes des eaux douces du Ruanda. *Bull. IFAN*, A 39: 821–840.
- Dussart, B. H., 1980. Copépodes: 333–356. In: J. C. Durand & C. Lévêque (eds), *Flore et faune aquatiques de l'Afrique sahélo-soudanienne*, tome I, ORSTOM, Paris, I.D.T. 45.
- Dussart, B. H., 1981. Copépodes du Bassin du Niger. *Bull. IFAN*, A 43: 135–169.
- Dussart, B. H., 1982. Faune de Madagascar. 58. Crustacés Copépodes des eaux continentales. ORSTOM/CNRS Paris: 146 pp.
- Dussart, B. H. & D. Defaye, 1983. Répertoire mondial des Crustacés Copépodes des eaux intérieures. I. Calanoïdes. CNRS, Bordeaux/Paris: 224 pp.

- Dussart, B. H. & D. Defaye, 1985. Répertoire mondial des Copépodes Cyclopoïdes. CNRS, Bordeaux/Paris, 236 pp.
- Dussart, B. H. & D. Defaye. Répertoire mondial des Crustacés Copépodes des eaux intérieures. III. Harpacticoides. CNRS, Bordeaux/Paris. (in press).
- Einsle, U., 1970. Etudes morphologiques sur des espèces de *Thermocyclops* (Crust. Cop.) d'Afrique et d'Europe. Cah. ORSTOM. sér. Hydrobiol. 4: 13–38.
- Einsle, U., 1971. Copépodes libres. Explor. hydrobiol. Bassin du lac Bangweolo et du Luapula 13, 74 pp.
- Fryer, G., 1955. A critical review of the genus *Ectocyclops* (Crustacea, Copepoda). Ann. Mag. nat. Hist. 8: 938–950.
- Fryer, G., 1957. Freelifving freshwater Crustacea from Lake Nyasa and adjoining waters. Arch. hydrobiol. 53: 62–86.
- Gauthier, H., 1939. Contribution à l'étude de la faune dulçaquicole de la région du Tchad et particulièrement des Branchiopodes et des Ostracodes. Bull. IFAN, 1: 110–124.
- Gauthier, H., 1951. Contribution à l'étude de la faune des eaux douces du Sénégal (Entomostracés). Minerva, Alger, 169 pp.
- Green, J., 1986. Zooplankton associations in some Ethiopian crater lakes. Freshwat. biol. 16: 495–499.
- Gurney, R., 1929. Notes on the Diptomidae of South Africa. Ann. Mag. nat. hist. 10: 572–584.
- Harding, J. P., 1942. Cladocera and Copepoda collected from East African Lakes by Miss C. K. Ricardo and R. J. Owen. Ann. Mag. nat. Hist., 11, 9: 174–191.
- Harding, J. P. & W. A. Smith, 1967. Some South African freshwater Copepoda. Ann. S. Afr. Mus. 48, 21: 515–521.
- Herbst, H. V., 1986. Beschreibung des *Thermocyclops hastatus antillensis* n. ssp. mit einem Bestimmungsschlüssel für die Gattung *Thermocyclops* Kiefer, 1927. Bijdr. Dierkd. 56: 165–180.
- Kiefer, F., 1928. Crustacea I. In: Monod, Th.: Contribution à la faune du Cameroun. Faune Colonies françaises 1: 535–570.
- Kiefer, F., 1932. Versuch eines Systems der Diptomiden (Copepoda Calanoida). Zool. Jahrb., Syst. 63: 451–520.
- Kiefer, F., 1934. Die freilebenden Copepoden Südafrikas. Zool. Jahrb., Syst. 65: 99–192.
- Kiefer, F., 1935. Neue Süßwassercyclopiden (Crustacea Copepoda) aus Ostafrika. Bull. Soc. Sti. Cluj 8: 237–242.
- Kiefer, F., 1939. Crustacea IV. Copepoda: Diptomidae, Cyclopididae. In: Mission scientifique de l'Omo, 5, 56. Mém. Mus. nat. Hist. nat., Paris 9: 319–378.
- Kiefer, F., 1952. Copepoda Calanoida und Cyclopoida. Exploration Parc National Albert, Mission H. Damas (1935–36) 21, 136 pp.
- Kiefer, F., 1978. Zur Kenntnis der Copepodenfauna ägyptischer Binnengewässer. (Contribution to the knowledge of the copepods of the inlandwaters of Egypt). Arch. hydrobiol. 84: 480–499.
- Kiefer, F., 1981. Beitrag zur Kenntnis von Morphologie, Taxonomie und geographischer Verbreitung von *Mesocyclops leuckarti auctororum*. Arch. Hydrobiol., Suppl. 62: 148–190.
- Kok, D. J., 1974. Aspects of the taxonomy and distribution of the genus *Lovenula* (Cop., Calan.) in the H. F. Verwoerd Dam: 153–185. In: The Orange River. Ed. E. M. Van Zinderen Bakker Sr, Bloemfontein, S.Africa.
- Lindberg, K., 1951. Exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946–1947). Résultats scientifiques: Cyclopides (Crustacés Copépodes). III: 45–91.
- Lindberg, K., 1957. Cyclopides (Crustacés Copépodes) de la Côte d'Ivoire. Bull. IFAN, A 19: 134–179.
- Löffler, H., 1963. Ergebnisse der Zoologischen Nubien Expedition 1962. Teil 18. Zur Binnenwasserfauna einiger Kleingewässer und Brunnen im Nordlichen Sudan. Ann. naturh. Mus. Wien 66: 489–494.
- Löffler, H., 1968. Die Crustaceenfauna der Binnengewässer Ostafrikanischer Hochberge. Hochgebirgsforschung 1: 107–170.
- Löffler, H., 1978. Limnological and paleolimnological data on the Bale Mountain Lakes (Ethiopia). Verh. int. Ver. Limnol. 20: 1131–1138.
- Lowndes, A. G., 1930. Freshwater Copepoda from Abyssinia collected by M. J. Omer Cooper. Proc. zool. Soc. London: 161–179.
- Lowndes, A. G., 1936. Scientific results of the Cambridge Expedition to the East African Lakes 1930. 1. 16. The smaller Crustacea. J. linn. Soc. 40, 269: 1–31.
- Maas, S., 1982. Morfologische Studie van enkele *Thermocyclops* soorten uit Afrika (Crustacea: Copepoda) M. Sci. Thesis. Rijksuniv. Gent.
- Mann, A. K., 1940. Ueber pelagische Copepoden Türkischen Seen (mit Berücksichtigung des übrigen Planktons). Int. Rev. ges. hydrobiol. hydrogr. 40: 1–87.
- Pesce, G. L., 1985. Cyclopides (Crustacea, Copepoda) from West Indian groundwater habitats. Bijdr. Dierkd. 55: 295–323.
- Sars, G. O., 1863. Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder. Forh. Vidensk. Selskab. Christiania (Jahr 1862): 212–262.
- Sars, G. O., 1909. Zoological results of the Third Tanganyika Expedition, conducted by Dr. W. A. Cunnington, F.Z.S., 1904–1905. Report on the Copepoda. Proc. zool. Soc. Lond.: 31–77.
- Symoens, J. J., 1956. Le lac Tanganyika. Naturalistes Belges 1956: 288–316.
- Talling, J. F. & J. Rzóska, 1967. The development of plankton in relation to hydrological regime in the Blue Nile. J. Ecol. 55: 637–662.
- Van de Velde, I., 1984. Revision of the African species of the genus *Mesocyclops* Sars, 1914 (Copepoda: Cyclopididae). Hydrobiologia 109: 3–66.
- Van Douwe, C., 1914. Copepoda. In: Michaelsen, W. Beiträge zur Kenntnis der Land und Süßwasserfauna Deutsch-Süd-West Afrikas, 1: 93–103.
- Verheye, H. & H. J. Dumont, 1984. The Calanoid Copepods of the Nile System. Hydrobiologia 110: 191–212.
- Wodajo, K. & A. Belay, 1984. Species composition and seasonal abundance of zooplankton in two Ethiopian Rift Valley lakes – lakes Abiata and Langano. Hydrobiologia 113: 129–136.