

Tailles et poids individuels des principaux taxons du zooplancton lagunaire ivoirien : lagune Ebrié; étangs de pisciculture saumâtres de Layo

Lucien SAINT-JEAN (1) et Marc PAGANO (2)

RÉSUMÉ

Des estimations de poids individuels ont été effectuées pour les principaux taxons de la lagune Ebrié: *Acartia clausi*, *Pseudodiaptomus hessei*, *Oithona brevicornis*, *Moina* (cf) *micrura*, *Diaphanosoma* (cf) *excisum*, *Neomysis* sp, *Brachionus plicatilis*. A l'exception des rotifères, des relations longueur-poids ont pu être proposées pour ces espèces. Chez *Acartia* on a une relation $PS = 4,33 Lc^{1,97}$ applicable aux stades C1 et C2, et une relation $PS = 11,67 Lc^{3,275}$ applicable aux stades C3 et suivants (Lc en mm et PS en μg). Chez *Pseudodiaptomus* les relations correspondantes sont: $PS = 10,16 Lc^{2,02}$ et $PS = 17,72 Lc^{2,964}$. Les teneurs en carbone et azote des stades copépodites et adulte d'*A. clausi*, l'espèce principale du peuplement, varient peu (47 à 55 % du poids sec pour le C et 13 à 15 % pour le N). L'effet de la fixation au formol, également étudié chez cette espèce, se traduit par une perte en poids sec (26 %) et en carbone (13 %), ainsi que par une diminution du rapport C/N et du coefficient de condition; la longueur n'est pas modifiée.

MOTS-CLÉS : Côte d'Ivoire — Lagune tropicale — Zooplancton — Poids sec — Relations longueur-poids.

ABSTRACT

INDIVIDUAL SIZE AND WEIGHT OF MAIN ZOOPLANKTON SPECIES FROM THE EBRIE LAGOON AND AQUACULTURE PONDS IN IVORY COAST

Estimations of individual weights have been made on the main species of the zooplankton of the Ebrié lagoon: *Acartia clausi*, *Pseudodiaptomus hessei*, *Oithona brevicornis*, *Moina* (cf) *micrura*, *Diaphanosoma* (cf) *excisum*, *Neomysis* sp, and *Brachionus plicatilis*. Except for rotifers length-weight relationships have been established for these species. For *Acartia* the relation are $PS = 4,33 Lc^{1,97}$ for C1 and C2 stages and $PS = 11,67 Lc^{3,275}$ for C3 and the following stages (Lc in mm and $PS =$ dry weight in μg). The corresponding relations for *Pseudodiaptomus* are $PS = 10,16 Lc^{2,02}$ and $PS = 17,72 Lc^{2,964}$. Carbon and nitrogen contents of fixed copepodite and adult stages of *Acartia* vary between 47 and 55 % of dry weight for C and between 13 and 15 % for N. Effects of formaline preservation have been studied on this last species. They lead to a loss of dry weight (26 %) and carbon (13 %) and a decrease of the C/N ratio. Cephalothorax length is not affected so that a diminution of the condition factor is observed.

KEYS WORDS : Côte d'Ivoire — Tropical lagoon — Zooplankton — Weight — Length-weight relationships.

INTRODUCTION

L'expression en poids de l'abondance des organismes est indispensable en écologie. Le poids est notamment l'unité standard qui permet de comparer

l'importance des organismes appartenant à différents niveaux trophiques, et d'exprimer leur activité (production, ingestion, excrétion, respiration...).

Une détermination directe des poids individuels des organismes dans le milieu étudié est préférable à

(1) Centre ORSTOM, 2051, av. du Val de Montferrand, 34032 Montpellier (France).

(2) Centre d'océanologie de Marseille, faculté de Luminy, route de Léon Lachamp, F 13288, Marseille Cedex 9 (France).

leur estimation à partir de données de la littérature et en particulier de relations longueur-poids. Les causes de variation du poids ou de la longueur d'une espèce ou d'un stade sont en effet multiples, et tiennent à son adaptation aux conditions écologiques du milieu qu'elle habite, ou à la non standardisation des méthodes d'évaluation : mode et durée de la fixation, conditionnement des échantillons, temps et température de dessiccation, précision des pesées, etc.

L'objet du présent travail est d'étudier l'effet de la fixation au formol, et les relations longueur-poids, les teneurs en carbone et azote, obtenues en lagune Ebrié pour les espèces les plus importantes de ce milieu.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le matériel étudié provient de différentes régions de la lagune et d'étangs de pisciculture saumâtres voisins (station de Layo) (fig. 1).

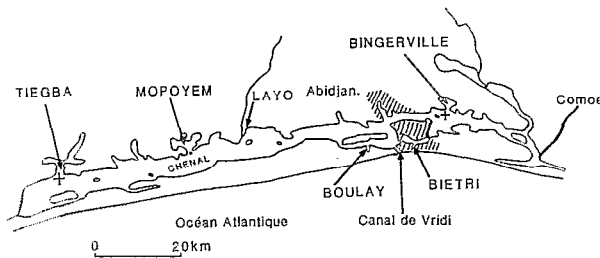


FIG. 1. — La lagune Ébrié : stations de prélèvement. *The Ebrié lagoon: sampling stations*

L'effet de la fixation au formol à 4 % sur la longueur du céphalothorax (Lc), le poids sec (PS), et les teneurs en carbone (C) et azote (N), a été étudié chez les femelles d'*Acartia clausi*, par comparaison des données obtenues aussitôt après le prélèvement (matériel frais), et 1 puis 7,5 mois après la fixation. Les autres résultats (relations longueur-poids ; poids secs) se rapportent à du matériel fixé depuis 7 mois ou plus.

Les individus de l'espèce ou du stade considéré sont triés puis groupés en un ou plusieurs lots. Les individus de chaque lot, ou une partie d'entre eux, sont alors mesurés au micromètre oculaire, puis rincés par passage rapide dans trois ou quatre bains d'eau distillée, et enfin déposés, par pipetage ou à l'aide d'une pince, dans des nacelles d'aluminium numérotées et pré-pesées. Le poids sec est déterminé après passage à l'étuve à 60 °C pendant au moins 24 heures. Les pesées sont effectuées à l'électrobalance Cahn modèle Gram sur l'échelle 1 mg, avec des échantillons toujours supérieurs à 100 µg.

Les teneurs en carbone et en azote ont été déterminées chez les copépodites et adultes d'*Acartia* à partir des lots ayant servi aux pesées, par dosage à l'auto-analyseur CHN Hewlett Packard modèle 180B.

2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

2.1. Effet de la fixation au formol

Vingt et un lots de 60 femelles adultes d'*Acartia* ont été constitués à partir de zooplancton prélevé à la station de Biétri, en zone urbaine polluée (voir carte). Huit lots (matériel frais) sont traités aussitôt après le prélèvement selon le protocole précédemment décrit ; les autres sont fixés au formol à 4 % et traités 1 mois ou 7,5 mois après la fixation. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau I.

Les moyennes de chaque groupe de valeurs (0 ; 1 et 7,5 mois de conservation) ont été comparées 2 à 2 à l'aide d'un test *t*, les longueurs relatives à chaque groupe se rapportant à 40 mesures tirées au hasard. Il apparaît que la longueur et le poids ne varient pas significativement après 1 mois de fixation. Après 7,5 mois, la longueur ne varie pas de façon significative mais le poids diminue d'environ 26 %. Le coefficient de condition, calculé selon la formule de DURBIN et DURBIN (1978) ($CC = 0,1 PS/Lc^3$, avec PS en µg et Lc en mm), qui correspond au dixième de la constante *a* d'une relation longueur-poids standard de la forme $PS = aLc^b$, avec $b = 3$, passe de 1,03 chez les individus frais à 0,84 chez les animaux fixés. On observe en outre une perte en carbone de l'ordre de 13 %, mais pas de perte significative en azote, de sorte que le rapport C/N diminue. Enfin, les pourcentages en C et en N par rapport au poids sec augmentent, fait qui suggère que la formolisation entraîne des pertes d'autres éléments organiques ou d'éléments minéraux.

Nos résultats parfois différent et parfois concordent avec les données de la littérature. C'est ainsi que DURBIN et DURBIN (1978) observent, sur des femelles d'*A. clausi* de la baie de Narragansett, des pertes en poids et en carbone comparables aux nôtres (29 et 22 %), mais des pertes en azote voisines des pertes en carbone, de sorte que le rapport C/N n'est pas modifié par la fixation. HOPKINS (1968) note également des pertes en C et N comparables (17 et 19 %) chez l'Euphausiacé *Nematocelis difficilis*. En revanche, OMORI (1970), chez *Calanus cristatus*, constate une diminution plus importante des composés carbonés (essentiellement lipidiques) et donc, comme dans la présente étude, une diminution du rapport C/N. Inversement d'autres auteurs relèvent des pertes en composés azotés supérieures, et donc, *a priori*, des augmentations de ce rapport. C'est le cas de CHAMPALBERT et KERAMBRUN (1979) pour

TABLEAU I

Effets de la fixation au formol à 4 % sur la longueur du céphalothorax (Lc), le poids sec (PS) et les teneurs en carbone (C) et azote (N) de femelles d'*Acartia clausi*. CC = coefficient de condition = $0,1 \text{ PS/L}^3$ (PS en μg et L en mm); Moyennes \pm intervalles de confiance à 95 %; ns différence non significative; *** significative à $p < 0,001$; ddl = nombre de degrés de liberté

*Cephalothorax length (Lc), dry weight (PS), carbon and nitrogen contents (C, N), and coefficient of condition (CC = 0.1 PS/L³) of Acartia clausi adult females (averages \pm 95 % confidence limits), estimated on freshly caught and fixed (1 or 7,5 month in 4 % formalin) animals. t for the difference between fresh and fixed material; ns = non significant *** = significant at $p < 0,001$; ddl = degree of freedom; nd = non determined*

Matériel	Lc (μm)	PS (μg)	C (μg)	N (μg)	CX (% PS)	NX (% PS)	C/N (atom.)	CC
Frais	854 \pm 33	6,37 \pm 0,92	2,71 \pm 0,28	0,68 \pm 0,09	43,0 \pm 2,4	10,8 \pm 0,5	4,63 \pm 0,14	1,03 \pm 0,26
Formolé (1 mois)	820 \pm 35	6,16 \pm 0,90	ND	ND	ND	ND	ND	1,12 \pm 0,09
Formolé (7,5 mois)	826 \pm 14	4,72 \pm 0,25	2,37 \pm 0,19	0,67 \pm 0,03	50,2 \pm 3,6	14,3 \pm 0,3	4,11 \pm 0,44	0,84 \pm 0,06
Test t								
Frais : 1 mois	ns (ddl=78)	ns (14)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Frais : 7,5 mois	ns (78)	*** (11)	*** (9)	ns (9)	*** (9)	*** (9)	*** (9)	ND

Pontella mediterranea, d'OMORI (1978) pour *Sagitta nageae* et *Calanus sinicus*, et de WILLIAMS et ROBINS (1982) pour *Calanus helgolandicus*. En ce qui concerne l'influence de la durée de la fixation sur l'importance ou la nature des pertes, nos résultats (pas de perte après 1 mois) sont en contradiction avec ceux de DURBIN et DURBIN (*ibid.*), qui observent des pertes importantes dès les premières 24 heures, le poids continuant à diminuer par la suite, pour se stabiliser au bout de 192 jours environ. On peut supposer que les valeurs obtenues dans notre étude après 7,5 mois de fixation (225 jours), correspondent à cette phase de stabilisation.

2.2. Tailles et poids individuels des principaux taxons

2.2.1. *Acartia clausi*

Il s'agit d'une espèce lagunaire abondante et à large répartition, qui se développe dans des eaux de salinité comprise entre 1 à 30 ‰ (ARFI *et al.*, sous presse).

La relation longueur céphalothoracique-poids sec de la forme $\text{PS} = a\text{Lc}^b$, déjà reportée dans un précédent travail (PAGANO et SAINT-JEAN, 1983), a été établie à partir d'animaux prélevés à la station de Biétri. Les points ($\log \text{PS}$; $\log \text{Lc}$) se distribuent de telle sorte qu'ils permettent de décomposer la relation en deux droites; une droite d'ajustement (Droite de

régression, DR) aux points C3 et suivants, et une droite correspondant aux stades C1 et C2 que l'on fait arbitrairement passer par C3 (1) (fig. 2). La décomposition en deux droites de la relation se justifie par l'isolement du point C2 par rapport à la DR et par l'existence de distributions comparables dans la littérature: isolement de C1 chez *Acartia clausi* dans la baie de Narragansett (DURBIN et DURBIN, 1978), ainsi que chez *Mesocyclops leuckarti* et *Thermocyclops neglectus* dans le lac Tchad (données personnelles non publiées); isolement des stades C1 et C2 chez les formes de *Pseudodiaptomus hessei* de la lagune Ebrié et du lac Sibaya (voir fig. 3). DURBIN et DURBIN observent en outre une position comparable chez les mâles et les femelles, proposant une droite d'ajustement commune aux stades C2 à C5. Les auteurs ne précisent cependant pas les modalités de raccordement des stades C1 et adultes à cette droite.

Quoi qu'il en soit, la relation C2 à C5 de ces auteurs est à peu près parallèle à la nôtre mais décalée vers la droite, ce qui signifie, en supposant que les effets de la formolisation soient comparables dans les deux cas, que les individus de la lagune Ebrié ont des coefficients de condition plus faibles que ceux de la baie de Narragansett.

Si les pertes par formolisation des différents stades sont supposées identiques à celles des femelles (26 %),

(1) L'équation mentionnée dans la figure 2 de PAGANO et SAINT-JEAN (1983) ne correspond pas au tracé de la droite car elle prend en compte l'ensemble des stades copépodites et adultes à l'exception de C1.

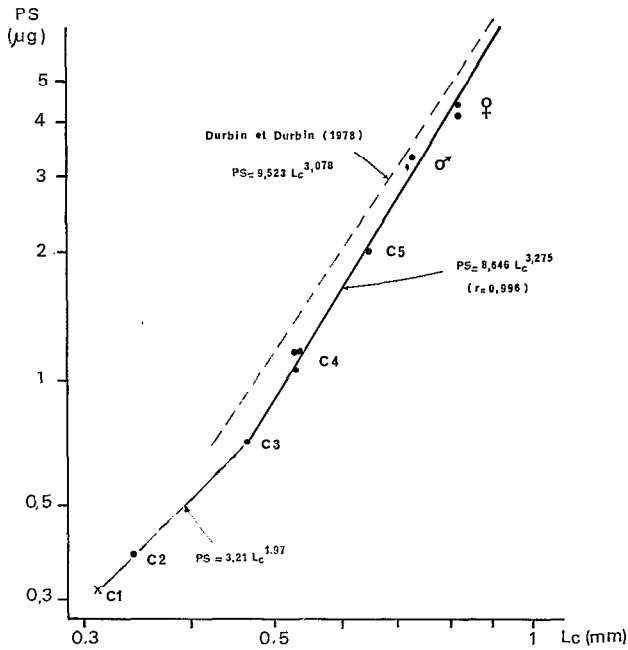


FIG. 2. — Relation longueur du céphalothorax (Lc) — poids sec (Ps), en coordonnées logarithmiques, chez *Acartia clausi* en lagune Ebrié (trait plein) et dans la baie de Narragansett (d'après DURBIN et DURBIN 1978) (tirets). Cephalothorax length (Lc)—dry weight (PS) relationships in *Acartia clausi* from Ebrie lagoon (solid lines) and Narragansett bay (after DURBIN and DURBIN, 1978) (dashed line)

TABEAU II

Longueur, poids sec et composition en carbone et azote des stades copépodites et adulte d'*Acartia clausi* (individus formolés)

Cephalothorax length, dry weight, carbon and nitrogen content of formalin-preserved *Acartia clausi* copepodites and adults

Stade	Nbre indiv. par lot	Lc (µm)	PS (µg)	C (µg)	N (µg)	C (XPS)	N (XPS)	C/N
E1		315	ND	ND	ND	ND	ND	ND
E2	252	344	0,39	0,19	0,06	47,9	15,2	3,68
E3	169	466	0,71	0,33	0,16	47,1	14,3	3,83
E4	114	540	1,16	ND	ND	ND	ND	ND
E4	113	540	1,16	0,64	0,17	55,1	14,8	4,32
E4	115	535	1,05	0,56	0,16	53,6	13,3	4,11
E5	117	646	2,02	0,97	0,27	47,8	13,3	4,21
mâles	61	729	3,31	1,75	0,50	52,9	15,0	4,10
mâles	61	714	3,17	1,64	0,47	51,6	14,8	4,07
féelles	62	820	4,41	2,20	0,62	49,9	14,1	4,13
féelles	63	821	4,15	2,12	0,58	51,1	14,0	4,25

les relations longueur-poids sec réel (poids du matériel frais) sont déductibles des relations établies sur le matériel formolé, en multipliant par 1,35 les constantes *a* de ces relations. On obtient ainsi : PS =

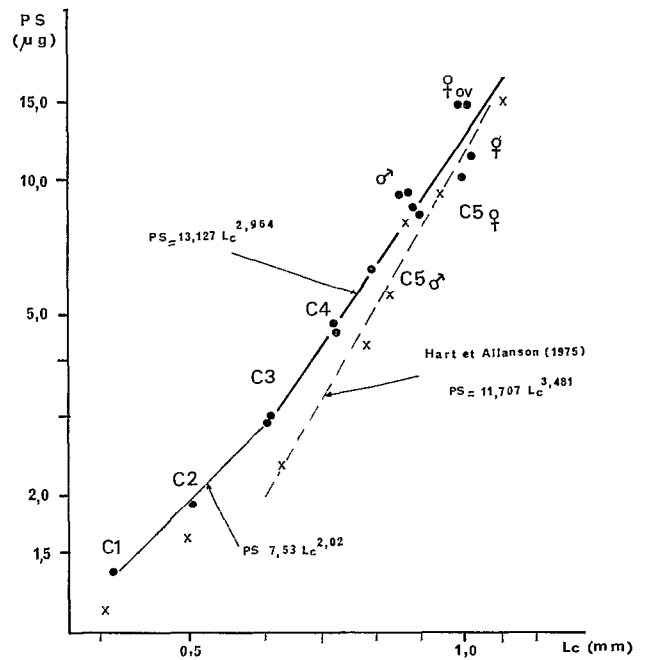


FIG. 3. — Relation longueur du céphalothorax (Lc) — Poids sec (PS) chez *Pseudodiaptomus hessei* en lagune Ebrié (traits pleins) et dans le lac Sibaya (HART et ALLANSON [1975]), établie d'après la fig. 2 p. 436 de ces auteurs (tirets). Cephalothorax length (Lc)—dry weight (PS) relationships in *Pseudodiaptomus hessei* from Ebrie lagoon (solid lines) and lake Sibaya (from HART and ALLANSON, 1975; fig. 2 p. 436) (dashed line)

4,33 Lc^{4,97} pour les stades C1 et C2, et PS = 11,67 Lc^{3,275} pour les stades C3 et suivants.

Les teneurs en carbone et azote observées pour les différents stades copépodites et adultes, sont assez peu variables (tabl. II). Ces teneurs sont voisines des valeurs obtenues sur le plancton total > 200 µm, lequel est très souvent dominé par *Acartia* (PAGANO et SAINT-JEAN, en prép.).

2.2.2. *Pseudodiaptomus hessei*

Ce calanide, qui ne se développe bien que dans les eaux de salinités inférieures à 20 ‰, est relativement abondant dans l'Ouest (Mopoyem et Tiegba), et dans l'Est (Bingerville) en saison humide (juin-novembre).

Les données ont été obtenues à partir d'un échantillon composite rassemblant plusieurs pêches réalisées dans les trois stations précédentes. Comme chez *Acartia*, on constate que les stades C1 et C2 se situent au-dessus de la droite d'ajustement aux points des stades C3 et suivants, d'où la décomposition en deux droites de la relation entre log PS et log Lc (fig. 3). Les données de HART et ALLANSON (1975) sur la même

espèce dans le lac Sibaya sont relativement voisines, la forme lagunaire ayant des coefficients de condition supérieurs, en supposant que les données du lac Sibaya se rapportent à du matériel formolé, ce que ne précisent pas les auteurs.

Si l'on applique à cette espèce les pertes par formolisation observées chez les femelles d'*Acartia*, les relations longueur-poids sec de matériel frais sont : $PS = 10,16 Lc^{2,02}$ (stades C1 et C2) ; $PS = 17,72 Lc^{2,964}$ (C3 à adultes).

2.2.3. *Oithona brevicornis*

Cette espèce est bien développée dans les eaux de salinités supérieures à 5 ‰ environ.

Quelques mesures ont été réalisées sur des populations de l'Ouest et de l'Est (tabl. III). Malgré l'éventail assez réduit des données obtenues (longueur maximum/longueur minimum = 1,35), on observe une relation d'équation $PS = 5,557 Lt^{3,35}$ ($r = 0,983$; $n = 6$), que nous adopterons pour la totalité des stades et des populations de cette espèce. Lt est la longueur totale de l'animal, soies furcales exclues. L'équation proposée par UYE (1982, tabl. I) pour des individus provenant d'eaux côtières du Japon, est très différente, puisque, convertie dans l'unité de longueur utilisée dans le présent travail (le mm), elle s'écrit : $PS = 1,252 L^{0,766}$ (L est ici la longueur totale).

2.2.4. Cladocères

Essentiellement deux groupes de cladocères sont observés en lagune. Le premier représenté par les genres *Penilia* et *Evadne* a des affinités marines et se développe en zone estuarienne (surtout à Boulay) pendant la saison sèche. Le peuplement est alors très diversifié et la contribution des cladocères à la biomasse totale est faible. Le second groupe est constitué d'espèces à affinités dulçaquicoles et se développe dans l'Est pendant la crue du Comoé. Il est principalement représenté par *Moina (cf) micrura* et *Diaphanosoma (cf) excisum*, que l'on retrouve aussi dans les étangs saumâtres de la station de pisciculture de Layo (LEGENDRE *et al.*, sous presse). Nous avons limité nos estimations aux deux espèces d'eau douce.

Le tableau IV récapitule les quelques évaluations effectuées en lagune et à Layo. Le petit nombre de couples ne permet pas de proposer une relation longueur-poids. Si l'on suppose que l'exposant b de la relation est égal à 3, on peut calculer la moyenne des constantes a pour chaque espèce. On obtient alors les relations $PS = 11,66 L^3$ (pour *Moina*) et $PS = 12,34 L^3$ (pour *Diaphanosoma*), qui admettent une relation commune que nous adopterons malgré la différence de morphologie qui existe entre les deux espèces : $PS = 12 L^3$.

TABLEAU III

Longueur totale (Lt, de l'extrémité de la tête à l'extrémité de la furca) et poids sec d'*Oithona brevicornis* (individus formolés). Moyennes \pm intervalles de confiance à 95 %
Total length (Lt), and dry weight (PS) of formalin-preserved *Oithona brevicornis* (averages \pm 95 % confidence limits)

Lieu et date de pêche	Stade	Lt (μ m)	PS (μ g)	CC
Boulay, 4/7/85	femelles (41% ovig.)	463 \pm 8	0,380	0,38
	femelles (41% ovig.)	463 \pm 8	0,393	0,40
	mâles	447 \pm 5	0,404	0,45
Hopoyen 5/2/85 1984/85	femelles (44% ovig.)	473 \pm 7	0,493	0,47
	copépodites + adultes	348 \pm 16	0,154	0,37
Bingerville 1984/85	copépodites + adultes	371 \pm 20	0,213	0,42

TABLEAU IV

Longueur et poids sec des cladocères et des rotifères (individus formolés à 4 %). Moyennes \pm intervalles de confiance à 95 %
Length and dry weight of formalin-preserved Cladocera and Rotifera (Averages \pm 95 % confidence limits)

Espèces	Stade	Longueur (μ m)	Poids sec (μ g)	Origine
<i>Moina (cf) micrura</i>	juv. + ad.	479 \pm 26	1,4	Layo
	juv.	456 \pm 6	0,79	Bingerville
	femelles	588 \pm 14	2,83	Bingerville
<i>Diaphanosoma (cf) excisum</i>	juv. + ad.	481 \pm 26	1,27	Layo
	juv.	444 \pm 23	1,15	Bingerville
	femelles	657 \pm 23	3,54	Bingerville
<i>Brachionus plicatilis</i>	juv. + ad.	157 \pm 7	0,077	Layo
<i>B. calyciflorus</i>	juv. + ad.	235 \pm 7	0,189	Layo
<i>B. falcatus</i>	juv. + ad.	137 \pm 5	0,068	Layo

Les valeurs trouvées sont voisines des estimations adoptées par GRAS et SAINT-JEAN (1983) pour des espèces du lac Tchad (1,14 à 1,37 μ g chez les jeunes et 3,1 à 4 μ g chez les adultes pour *Moina* ; 1,05 à 1,45 et 3,9 à 5,5 pour *Diaphanosoma*), et s'inscrivent dans l'intervalle des données mentionnées par DUMONT *et al.* (1975) sur *Moina micrura* (1,18 à 6,61 μ g pour des femelles de taille comprise entre 600 et 1000 μ m) et sur *Diaphanosoma brachyurum* (0,53 à 5,4 μ g ; 400 à 1200 μ m). Des différences importantes existent néanmoins. C'est ainsi que nos deux espèces ont des coefficients de condition voisins, de l'ordre de 1,2, contre 1,1 chez *Moina* et 0,6 chez *Diaphanosoma* dans le lac Tchad. Par ailleurs les coefficients sont très

faibles chez les formes décrites par DUMONT *et al.* (*ibid.*) : 0,5 à 0,7 chez *Moina* et 0,8 à 0,3 chez *D. brachyurum*.

2.2.5. Rotifères

En lagune Ebrié comme dans les étangs de pisciculture ce groupe est dominé par l'espèce *Brachionus plicatilis*, à laquelle s'ajoutent *B. calicyflorus*, *B. falcatus*, *Hexarthra*, *Filinia*, *Asplanchna*, etc., dans les étangs de pisciculture et dans la région Est de la lagune pendant la crue du Comoé.

Des évaluations de la longueur et du poids ont été faites pour les populations de *B. plicatilis* des étangs de Layo (populations quasiment pures et à densités élevées). Les poids des deux autres espèces de *Brachionus* ont été estimés d'après leurs dimensions (longueur, largeur, épaisseur), en calculant leur volume, et en supposant un rapport *volume/poids* identique pour les 3 espèces. Les données essentielles (longueur et poids sec) sont mentionnées dans le tableau IV. Notre évaluation pour *B. calicyflorus* s'inscrit dans la gamme des valeurs reportées par DUMONT *et al.* (*ibid.*) pour cette espèce.

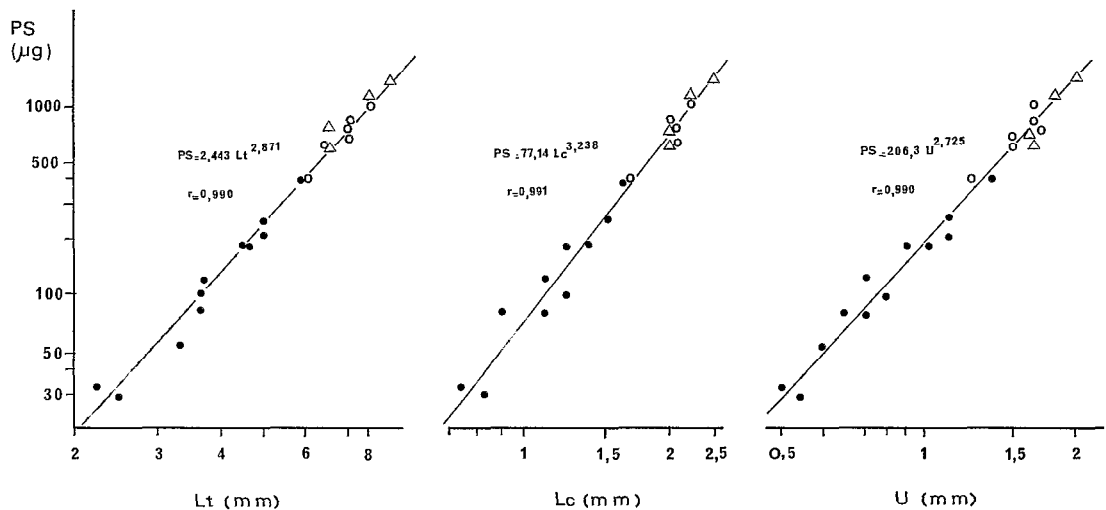


FIG. 4. — Relations entre la longueur totale (Lt), la longueur de la carapace (Lc), la longueur de l'urosome (U), et le poids sec (PS), chez *Neomysis* sp : cercles pleins = juvéniles ; cercles vides = femelles adultes ; triangles = mâles adultes. Relationship between total (LT), carapace (Lc) and urosome (U) lengths and dry weight for young (filled circles) adult females (open circle) and males (triangles) of *Neomysis* sp

2.2.6. Mysidacés

En première analyse ce groupe est représenté par une espèce du genre *Neomysis*, qui peut atteindre des biomasses importantes (500 individus par m^3 ou 200 mg PS/ m^3) dans les régions Ouest et Est.

Les évaluations de longueurs et de poids portent sur un échantillon récolté à Mopoyem le 10/04/85. Les longueurs prises en compte sont celles qu'utilisent habituellement les spécialistes (GAUDY, *comm. pers.*) : la longueur totale (Lt), depuis l'arrière de l'œil jusqu'à l'extrémité du dernier segment abdominal (sauf telson) ; la longueur de la carapace (Lc), depuis l'extrémité du rostre jusqu'à l'échancrure postérieure ; la longueur de la rame externe de l'uropode (U). Il est préférable de pouvoir relier le poids à plusieurs types de mensurations, par ailleurs bien corrélées entre elles, car les individus sont parfois abîmés et peu favorables à des mesures de Lt ou de Lc.

Les relations longueur-poids obtenues sont présentées sur la figure 4 ; on peut constater que les coefficients de corrélation sont identiques et élevés quelle que soit la mensuration considérée. Les différences de pente (exposant *b*) observées sont significatives.

En supposant que la formolisation a le même effet que chez *Acartia*, les relations longueur-poids sec réel s'écrivent : $PS = 5,30 Lt^{2,871}$; $PS = 104,1 Lc^{3,238}$; $PS = 278,4 U^{2,725}$.

CONCLUSIONS

Ne serait-ce que pour des raisons pratiques (travail de tri...), l'utilisation de matériel fixé est nécessaire pour déterminer le poids individuel des organismes voire leur composition élémentaire. Comme le montrent de nombreux travaux dont le nôtre, la fixation se traduit par une perte de matière, tout au

moins chez les organismes marins et lagunaires alors que BOTTRELL *et al.*, 1976 l'estiment négligeable chez les formes d'eau douce. Cependant, les résultats obtenus sont souvent contradictoires, et d'autres observations seront nécessaires pour préciser l'importance ou la nature des pertes, ainsi que leurs causes de variation : temps de fixation, protocole de traitement après la récolte et/ou avant la pesée, différences interspécifiques, liées à la salinité, etc.

Comme nous l'avons déjà indiqué et comme le montrent les quelques comparaisons effectuées dans le présent travail, la relation longueur-poids d'une espèce donnée dans son milieu, n'est pas nécessairement transposable à la même espèce dans un autre milieu, ni *a fortiori* à une autre espèce. Cela limite l'intérêt des relations longueur-poids dans l'état actuel des connaissances. Toutefois, de telles relations demeurent indispensables dans divers types d'études : études sur la croissance et la production (détermination précise et commode du poids des différents stades de développement d'une espèce) ; études sur l'alimentation d'organismes zooplanctophages (aide à l'identification des stades et à l'évaluation du poids des proies) ; études comparées sur l'adaptation des espèces à leur milieu, au changement des conditions écologiques (signification des changements de pente,

d'ordonnée à l'origine de la relation, du coefficient de condition). De telles études nécessitent l'établissement de relations précises et standardisées, ce qui nous a amenés à mettre en cause, à la suite de DURBIN et DURBIN (1978), l'unicité de la relation au cours de la phase copépodite du développement en observant, chez quelques espèces, que la distribution des couples longueur-poids admettait, en coordonnées logarithmiques, deux droites d'ajustement, l'une pour le ou les premiers stades et la seconde pour les stades suivants y compris les adultes. Des observations complémentaires sont nécessaires pour confirmer cette interprétation et voir dans quelle mesure elle est généralisable. Plus concrètement les résultats du présent travail devraient permettre, sauf dans quelques cas particuliers (Boulay, saison sèche), d'estimer avec une précision acceptable les biomasses des principaux taxons et la biomasse totale du peuplement. Faute de mieux, nous appliquerons à tous les organismes les pertes de matières par formolisation observées chez *Acartia* ; la conversion de la biomasse totale en carbone, azote ou phosphore, sera faite à partir des teneurs observées sur le mesozooplancton (PAGANO et SAINT-JEAN, *en prép.*).

Manuscrit accepté par le Comité de Réduction le 2 mai 1987

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARFI (R.), PAGANO (M.) et SAINT-JEAN (L.), 1987. — Communautés zooplanctoniques dans une lagune tropicale (lagune Ebrié, Côte d'Ivoire) : variations spatio-temporelles. *Rev. Hydrobiol. trop.* 20, 1 : 21-35.
- BOTTRELL (H. H.), DUNCAN (A.), GLIWIEZ (Z. M.), GRYGIEREK (E.), HERZIG (A.), HILLBRICHT-ILKOWSKA (A.), KURASAWA (H.), LARSSON (P.) et WEGLENSKA (T.), 1976. — A review of some problems in zooplankton production studies. *Norw. J. Zool.*, 24 : 419-456.
- BOUGIS (P.), 1974. — Écologie du plancton marin. II. Le zooplancton. *Masson et Cie, Paris*, 200 p.
- CHAMPALBERT (G.) et KERAMBRUN (P.), 1979. — Influence du mode de conservation sur la composition chimique élémentaire de *Pontella mediterranea* (Copepoda Pontellidae). *Mar. Biol.*, 51 : 357-360.
- DUMONT (H. J.), VAN DE VELDE (I.) et DUMONT (S.), 1975. — The dry weight estimate of biomass in a selection of Cladocera, Copepoda and Rotifera from the plankton, periphyton and benthos of continental waters. *Oceanologia*, 19 : 75-97.
- DURBIN (E. G.) et DURBIN (A. G.), 1978. — Length and weight relationships of *Acartia clausi* from Narragansett Bay. *Limnol. Oceanogr.*, 23, 5 : 958-969.
- GOPHEN (M.), 1978. — The productivity of *Mesocyclops leuckarti* (Claus) in Lake Kinneret (Israel). *Hydrobiologia*, 60, 1 : 17-22.
- GRAS (R.) et SAINT-JEAN (J.), 1981. — Croissance en poids de quelques copépodes planctoniques du lac Tchad. *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 14, 2 : 135-147.
- GRAS (R.) et SAINT-JEAN (L.), 1983. — Production du zooplancton du lac Tchad. *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 16, 1 : 57-77.
- HART (R. C.) et ALLANSON (B. R.), 1975. — Preliminary estimates of production by a calanoid copepod in subtropical lake Sibaya. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 19 : 1434-1441.
- HOPKINS (T. L.), 1968. — Carbon and Nitrogen contents of fresh and preserved *Nematoscelis difficilis*, a Euphausiid crustacean. *J. Cons. Perm. Int. Explor. Mer*, 31 : 300-304.
- LEGENDRE (M.), PAGANO (M.), SAINT-JEAN (L.), *sous presse*. — Peuplements et biomasse zooplanctonique dans des étangs de pisciculture lagunaire (Layo : Côte d'Ivoire) : Étude de la recolonisation après la mise en eau. *Aquaculture*.

- OMORI (M.), 1970. — Variation of length, weight, respiratory rate, and chemical composition of *Calanus cristatus* in relation to its food and feeding. In Mar. Food Chain, Ed. J.-H. Steele, Oliver et Boyd, Edinburgh : 113-126.
- OMORI (M.), 1978. — Some factors affecting on dry weight, organic weight and concentrations of carbon and nitrogen in freshly prepared and in preserved zooplankton. *Internat. Rev. Ges. Hydrobiol.*, 63, 2 : 261-269.
- PAGANO (M.) et SAINT-JEAN (L.), 1983. — Croissance en poids d'*Acartia clausi* en lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 17, 2 : 151-163.
- PAGANO (M.) et SAINT-JEAN (L.), *en préparation*. — Composition en matière organique carbone, azote et phosphore du mésoplancton d'une lagune tropicale (lagune Ebrié : Côte d'Ivoire). *J. Plank. Res.*
- UYE (S.-I.), 1982. — Length-Weight relationships of important zooplankton from the Inland Sea of Japan. *J. Oceanogr. Soc. Japan*, 38 : 149-158.
- WILLIAMS (R.) et ROBINS (D. B.), 1982. — Effects of preservation on wet weight, dry weight, nitrogen and carbon contents of *Calanus helgolandicus* (Crustacea : copepoda). *Mar. Biol.*, 71 : 271-281.