

PUBLICATIONS DU  
CENTRE NATIONAL POUR L'EXPLOITATION DES OCÉANS  
(C N E X O)

Résultats des Campagnes à la Mer N° 25

**REMONTÉES D'EAUX  
SUR LES CÔTES ATLANTIQUES  
DU PORTUGAL**

**CAMPAGNE RCA I (28 août - 19 septembre 1981)**

GROUPE MÉDIPROD

préparé par

Bernard COSTE  
Marie-Claude BONIN

COMPOSITION EN CIRES, TRIGLYCÉRIDES , PROTÉINES  
ET SUCRES DU MÉSOZOOPLANCTON

Anne-Marie ALAYSE-DANET, Jean-Yves DANIEL et Jean-René LE COZ

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les analyses biochimiques ont été effectuées sur le zooplancton total des pêches verticales au WP2 et sur des animaux triés à partir des pêches horizontales (cf. Boucher *et al.* de ce volume).

Les échantillons, conservés à  $-20^{\circ}\text{C}$  sous azote, sont broyés au moment des dosages avec de l'eau distillée dans un homogénéiseur type Potter. Le volume total du broyat est mesuré. Une aliquote de 100  $\mu\text{l}$  est utilisée pour déterminer le poids sec (séchage à  $80^{\circ}\text{C}$  pendant 24 h) et le poids des cendres (calcination à  $550^{\circ}\text{C}$  pendant 6 h). Les poids de matière organique présentés dans les tableaux correspondent aux poids secs moins les poids de cendres. Deux autres aliquotes de même volume sont prélevées pour effectuer, d'une part le dosage des protéines selon la méthode de Lowry *et al.* (1951) après traitement à la soude IN (30 minutes à  $80^{\circ}\text{C}$ ) puis neutralisation à l'acide chlorhydrique, et d'autre part le dosage des sucres selon la méthode de Dubois *et al.* (1959). Les lipides sont extraits à partir de 400  $\mu\text{l}$  de broyat selon le protocole de Bligh et Dyer (1959) mais en utilisant comme solvants l'éthanol et le dichlorométhane. Trois extractions successives sont faites sur chaque échantillon et deux sur les phases eau-éthanol. Après évaporation, les extraits lipidiques sont pesés. Les cires et les triglycérides sont séparés par chromatographie sur couche mince dans les conditions décrites par Sargent *et al.* (1977) puis quantifiés après coloration selon la technique de Fewster *et al.* (1969) avec un densitomètre Vitatron TLD 100.

Sur une dernière aliquote de 100  $\mu\text{l}$ , les dosages de protéines "solubles" (sans traitement préalable à la soude), d'amylase et de trypsine sont effectués simultanément avec un autoanalyseur Technicon selon la technique décrite par Samain *et al.* (1977).

RÉSULTATS

1. Animaux triés

Trois espèces ont principalement été triées: *Euchaeta* sp. (tableau n° 1), *Centropages typicus* (tableau n° 2) et *Calanus helgolandicus* (tableau n° 3). Les poids moyen de matière organique des individus triés sont respectivement pour chaque espèce de  $135 \pm 15$ ,  $40 \pm 2$  et  $128 \pm 12$  g. Chez les *Calanus helgolandicus* et *Euchaeta* sp., les lipides de réserves (cires + triglycérides) représentent respectivement  $7,8 \pm 1,7$  et  $9,9 \pm 2,7$  % de la matière organique. Ces mêmes composés ne représentent que  $1,3 \pm 0,4$  % de celle-ci chez *Centropages typicus*. Pour les deux premières espèces, ce sont les cires qui sont dominantes ( $\approx 7$  % de la matière organique) par rapport aux triglycérides; chez *Centropages typicus*, on retrouve ces deux types de molécules en quantités équivalentes (0,6 %).

Aucune différence significative des poids de matière organique et des compositions en protéines, sucres et lipides, ne peut être mise en évidence en fonction de la station de prélèvement ou des rythmes nycthémeraux. Quelques échantillons (1 ou 2) de *Pleuromama* sp., *Candacia* sp., *Euchirella* sp. et *Eucalanus* sp. ont été analysés. Pour tous ces animaux, il apparaît que ce seraient les triglycérides qui joueraient un rôle dominant comme lipides de réserves. Ce résultat est en accord avec ceux obtenus par Lee et Hirota (1973).

## 2. Prélèvements verticaux

On observe une diminution des biomasses (poids de matières organiques, lipides, sucres et protéines par m<sup>3</sup>) de la côte vers le large. Aux stations E, F, G et H, ce sont les prélèvements de nuit qui présentent les biomasses les plus fortes. A la station I c'est la phénomène inverse qui est observé. On peut remarquer que les cinq prélèvements (H33, H39, H49, H58 et H59), où la teneur en lipides de réserves est la plus élevée, ont été faits de nuit. En moyenne, la teneur en lipides de réserves de ces prélèvements est de  $13,7 \pm 1,4$  % du poids de matière organique alors que celle de l'ensemble des autres prélèvements est de  $5 \pm 1$ %. Cette observation ne prouve pas qu'il y ait eu accumulation de réserves lipidiques par les organismes la nuit mais ce résultat est en accord avec une telle hypothèse.

Dans la majorité des prélèvements, les triglycérides sont en quantités équivalentes aux cires (respectivement 2,8 et 3,7 % en moyenne).

L'analyse des résultats en fonction des stations ne fait pas apparaître de différence significative entre la composition biochimique des populations du large et de la côte.

## BIBLIOGRAPHIE

- Bligh E.G., Dyer W.J., 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*, 37: 911-917.
- Dubois M., Gilles K.A., Hamilton J.K., Rebers P.A., Smith F., 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analyt. Chem.*, 28: 350-356.
- Fewster M.E., Burns B.J., Mead J.F., 1969. Quantitative densitometric thin layer chromatography of lipids using copper acetate reagent. *J. Chromat.*, 43: 120-126.
- Lee R.F., Hirota J., 1973. Wax esters in tropical zooplankton and nekton and the geographical distribution of wax esters in marine copepods. *Limnol. Oceanogr.* 18: 227-239.
- Lowry O.H., Rosenbrough N.J., Farr L., Randall R.L., 1951. Protein measurement with the Folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.*, 193: 265-275.
- Samain J.F., Daniel J.Y., Le Coz J.R., 1977. Trypsine, amylase et protéines du zooplancton. Dosage enzymatique et manuel. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 29: 279-289.
- Sargent J.R., Gatten R.R., Corner E.D.S., Kilvington C.C., 1977. On the nutrition and metabolism of zooplankton. XI. Lipids in *Calanus helgolandicus* grazing *Biddulphia sinensis*. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 57: 525-533.

N° PRELEVEMENT	PROFONDEUR (m)	MATIERE ORGANIQUE	PROTEINES	GLUCIDES	LIPIDES TOTAUX	CIRES	TRIGLYCERIDES	PROTEINES "SOLUBLES"	AMYLASE SPECIFIQUE	TRYPSINE SPECIFIQUE
FLH1	300	112,2	68,9	2,7	50,4	14,5	1,6	44,9	0,15	3,6 10 <sup>-3</sup>
FLH2	30	163,9	78,6	4,5	74,8	65,3	2,7	82,5	0,18	2,2 10 <sup>-3</sup>
FLH4	35	136,3	75,0	3,0	51,2	10,4	1,1	56,7	0,13	2,5 10 <sup>-3</sup>
FLH5	200	149,0	90,0	4,9	30,7	13,9	1,9	69,3	0,07	2,5 10 <sup>-3</sup>
FLH7	200	76,5	49,5	1,3	23,5	6,3	1,0	32,5	0,29	0
FLH8	20	177,5	111,0	4,2	46,9	10,2	2,7	77,5	0,28	3,0 10 <sup>-3</sup>
FLH10	20	194,7	133,3	4,6	34,1	9,9	1,7	110,0	0,21	2,5 10 <sup>-3</sup>
FLH11	175	140,0	91,0	2,8	32,0	7,1	6,1	37,0	0,36	2,8 10 <sup>-3</sup>
FLH12	200	138,0	86,0	2,2	31,2	10,9	3,0	70,5	0,26	2,2 10 <sup>-3</sup>
FLH14	40	178,4	96,8	3,0	61,5	9,6	21,1	81,2	0,20	6,7 10 <sup>-3</sup>
FLH15	200	152,0	100,4	2,8	20,6	6,0	1,6	77,2	0,18	2,7 10 <sup>-3</sup>
FLH16	100	124,3	72,2	2,7	29,7	9,5	1,9	66,9	0,18	4,3 10 <sup>-3</sup>
FLH17	40	127,2	73,1	4,7					0,22	1,5 10 <sup>-3</sup>
FLH18	100	142,6	72,0	3,2	28,2	11,4	1,1	67,0	0,12	4,0 10 <sup>-3</sup>
FLH19	40	79,1	50,0	1,6	14,8	3,9	0,5	39,4	0,15	3,8 10 <sup>-3</sup>
FLH20	100	159,4	82,3	2,6	37,5	14,5	2,5	65,1	0,07	3,0 10 <sup>-3</sup>
FLH21	40	156,3	81,5	3,5	40,6	13,6	1,9	67,7	0,17	1,3 10 <sup>-3</sup>
FLH22	100	124,2	71,6	2,6	28,8	12,8	2,2	67,2	0,10	3,0 10 <sup>-3</sup>
FLH30	200	34,1	25,4	0,9	4,0	0,2	0,1	15,9	0,38	3,7 10 <sup>-3</sup>
FLH30	200	126,3	80,5	3,0	30,1	9,0	3,1	52,6	0,19	4,4 10 <sup>-3</sup>
FLH31	40	140,3	82,8	3,3	21,3	7,4	0,8	69,7	0,14	3,0 10 <sup>-3</sup>
FLH33	200	147,0	106,7	4,5	59,0	9,7	2,1	61,8	0,26	6,0 10 <sup>-3</sup>
FLH38	200	88,3	60,7	1,3	41,0	4,1	0,7	26,7	0	0
FLH39	40	91,0	70,0	4,1	34,5	9,8	1,2	47,0	0	2,8 10 <sup>-3</sup>
FLH41	40	257,3	149,1	12,5	53,4	14,4	3,0	90,9	0,16	0
FLH41	40	127,7	81,7	2,4	20,8	8,6	0,8	46,3	0,20	2,4 10 <sup>-3</sup>
FLH42	200	128,9	80,9	2,9	27,6	13,2	1,3	52,9	0,27	4,4 10 <sup>-3</sup>
FLH43	40	126,0	80,4	3,1	28,0	9,2	2,5	50,8	0,36	3,9 10 <sup>-3</sup>
FLH44	200	122,8	77,6	3,8	18,1	6,7	1,1	52,4	0,35	5,0 10 <sup>-3</sup>

TABLEAU 1 : Composition biochimique des *Euchaeta* sp. triés à partir des filets horizontaux.  
Les résultats sont exprimés en µg par individu, sauf l'amylase et la trypsine qui sont exprimées en unité d'activité spécifique.

N° PRELEVEMENT	PROFONDEUR (m)	MATIERE ORGANIQUE	PROTEINES	GLUCIDES	LIPIDES TOTAUX	CIRES	TRIGLYCERIDES	PROTEINES "SOLUBLES"	AMYLASE SPECIFIQUE	TRYPSINE SPECIFIQUE
FLH1	300	35,0	24,7	1,2	8,1	< 0,1	0,2	15,8	0,40	4,6 10 <sup>-3</sup>
FLH2	30	42,9	27,3	1,9	5,3	0,1	0,4	23,5	0,38	4,7 10 <sup>-3</sup>
FLH4	35	48,5	25,4	1,7	7,6	1,2	0,5	19,8	0,41	5,3 10 <sup>-3</sup>
FLH5	200	43,2	27,7	1,7	4,6	0,1	0,4	20,0	0,19	3,3 10 <sup>-3</sup>
FLH6	20	44,3	25,2	1,6	4,8	0,2	0,2			
FLH7	200	40,7	27,4	2	10,8	0,3	0,4	19,4	0,38	3,7 10 <sup>-3</sup>
FLH8	20	43,8	28,9	1,4	7,1	0,6	0,3	21,8	0,38	3,5 10 <sup>-3</sup>
FLH10	20	38,8	24,2	1,6	3,3	0,1	0,2	17,8	0,40	2,1 10 <sup>-3</sup>
FLH13	40	33,9	20,6	1,3	3,5	0,3	< 0,1	14,3	0,29	4,6 10 <sup>-3</sup>
FLH14	40	34,5	22,4	1,7	5,1	< 0,1	0,1	15,2	0,44	2,9 10 <sup>-3</sup>
FLH15	200	40,6	29,5	1,7	4,1	< 0,1	0,1	20,5	0,35	4,8 10 <sup>-3</sup>
FLH16	100	47,4	32,7	2,1	5,4	0,1	0,1	23,3	0,30	3,8 10 <sup>-3</sup>
FLH17	40	38,4	24,2	1,5	8,2	0,2	0,6	20,0	0,33	3,1 10 <sup>-3</sup>
FLH21	40	32,6	17,0	1,1	5,9	0,2	0,4	11,4	0,27	2,3 10 <sup>-3</sup>
FLH22	100	37,0	23,8	2,1	7,2	< 0,1	0,4	16,8	0,31	2,1 10 <sup>-3</sup>
FLH26	200	36,2	25,5	1,1	4,5	0,1	0,1	17,0	0,34	2,6 10 <sup>-3</sup>
FLH26	200	47,4	31,0	1,6	8,6	1,3	0,3	24,2	0,41	3,5 10 <sup>-3</sup>
FLH27	40	42,0	27,4	1,6	7,0	< 0,1	0,2	21,4	0,34	4,1 10 <sup>-3</sup>
FLH28	40	28,5	18,2	0,9	4,8	0,2	0,1	13,7	0,37	4,9 10 <sup>-3</sup>
FLH28	40	38,9	25,5	1,2	4,2	0,8	0,1	21,4	0,29	4,7 10 <sup>-3</sup>
FLH29	200	42,0	24,0	1,3	5,2	< 0,1	0,1	18,6	0,42	2,1 10 <sup>-3</sup>
FLH31	40	41,1	21,8	1,4	5,6	< 0,1	0,2	18,8	0,31	
FLH31	40	36,0	23,8	1,4	4,2	< 0,1	< 0,1	17,2	0,36	4,2 10 <sup>-3</sup>
FLH32	40	38,3	21,3	1,6	8,7	< 0,1	0,1	12,5	0,27	4,0 10 <sup>-3</sup>
FLH33	200	46,8	28,3	2,2	4,6	< 0,1	0,2	18,3	0,45	6,4 10 <sup>-3</sup>
FLH38	200	52,4	34,5	2,2	6,1	0,6	0,4	17,0	0,46	7,1 10 <sup>-3</sup>
FLH39	20	41,3	26,7	2,2	6,9	0,2	0,5	18,1	0,35	3,8 10 <sup>-3</sup>
FLH41	40	35,0	24,0	1,4	4,6	< 0,1	0,1	18,2	0,33	4,6 10 <sup>-3</sup>
FLH42	200	35,3	24,1	1,3	6,2	1	0,3	14,9	0,38	4,6 10 <sup>-3</sup>
FLH43	40	20,5	19,7	1,0	10,8	0,2	< 0,1	11,6	0,32	3,5 10 <sup>-3</sup>
FLH44	200	38,6	25,5	1,3	7	0,1	0,1	14,2	0,47	4,9 10 <sup>-3</sup>

TABLEAU 2 : Composition biochimique des *Centropages typicus* triés à partir des filets horizontaux.  
Les résultats sont exprimés en µg, par individu, sauf l'amylase et la trypsine qui sont exprimées en unité d'activité spécifique.

N° PRELEVEMENT	PROFONDEUR (m)	MATIERE ORGANIQUE	PROTEINES	GLUCIDES	LIPIDES TOTAUX	CIRES	TRIGLYCERIDES	PROTEINES "SOLUBLES"	AMYLASE SPECIFIQUE	TRYPSINE SPECIFIQUE
FLH1	300	109,2	62,8	4,8	25,2	12,5	1,4	55,8	0,25	0
FLH2	30	105	58,7	2,3	23,6	13,1	0,8	57,8	0,34	1,8 10 <sup>-3</sup>
FLH4	35	115,2	66,8	2,9	19,2	9,5	1,0	54,2	0,24	1,3 10 <sup>-3</sup>
FLH5	200	127,0	75,2	3,0	22,6	9,6	0,9	55,2	0,22	3,7 10 <sup>-3</sup>
FLH6	20	130,9	79,1	3,0	26,3	11,2	0,2	52,7	0,25	1,7 10 <sup>-3</sup>
FLH7	200	124,0	83,2	1,1	13,8	5,1	0,1	48,2	0,10	2,4 10 <sup>-3</sup>
FLH8	20		60	3,2	16,4	6,9	0,4	57,2	0,45	2,8 10 <sup>-3</sup>
FLH13	40	74,7	44,7	1,6	17,2	5,6	< 0,1	55,2	0,97	3,4 10 <sup>-3</sup>
FLH26	200	137,6	98,5	4,8	12,6	4	0,2	52,2	0,61	1,9 10 <sup>-3</sup>
FLH27	40	116,2	74	3,3	15,9	5,4	0,2	48,2	0,49	4,8 10 <sup>-3</sup>
FLH28	40	137,9	78,1	4,5	22,7	4,3	1,2	52,2	0,38	6,0 10 <sup>-3</sup>
FLH29	200	140,6	73,8	4,2	20	6,7	< 0,1	51,8	0,56	5,5 10 <sup>-3</sup>
FLH29	200	135,6	76,1	5,0	26	8,8	0,7	50,2	0,63	9,1 10 <sup>-3</sup>
FLH30	200	114	78,0	4,0	28,5	7,2	0,3	48,2	0,30	7,1 10 <sup>-3</sup>
FLH31	40	162,6	82,2	4,3	26,3	10,1	0,7	48,2	0,47	5,9 10 <sup>-3</sup>
FLH32	40	107,1	77,7	3,3	23	6,2	0,6	48,2	0,58	5,5 10 <sup>-3</sup>
FLH33	200	207	145,0	7,1	36,6	10,7	1,0	55,2	0,65	5,2 10 <sup>-3</sup>
FLH38	200	134,1	83,1	6,7	37,8	11,1	0,2	51,2	0,34	3,6 10 <sup>-3</sup>
FLH39	40	142,8	86,9	9,1	44,9	11,1	2,2	50,8	0,53	4,5 10 <sup>-3</sup>
FLH40	200	86,5	53,9	3,4	27,6	13,0	0,2	50,8	0,39	1,9 10 <sup>-3</sup>
FLH41	40	132,4	86,2	4,5	28,4	8,3	1,1	50,2	0,47	3,5 10 <sup>-3</sup>
FLH42	200	144,7	86,1	2,0	26,6	8,8	0,4	50,8	0,42	2,2 10 <sup>-3</sup>

TABLEAU 3 : Composition biochimique des *Calanus helgolandicus* triés à partir des filets horizontaux. Les résultats sont exprimés en µg, par individu, sauf l'amylose et la trypsine qui sont exprimées en unité d'activité spécifique.

N° PRELEVEMENT	MATIERE ORGANIQUE	PROTEINES	GLUCIDES	LIPIDES TOTAUX	CIRES	TRIGLYCERIDES
H28	3,131	1,926	0,072	0,508	0,080	2,102
H29	1,417	0,814	0,078	0,224	0,048	2,245
H30	1,523	0,871	0,107	0,228	0,052	2,020
H31	5,190	3,240	0,242	0,893	0,121	2,153
H32	7,183	3,996	0,334	1,003	0,445	2,258
H33	22,231	11,200	0,995	4,638	2,593	2,588
H36	13,239	7,004	0,663	1,990	0,517	2,227
H37	14,225	7,200	0,707	2,057	0,348	2,245
H38	11,570	5,616	0,525			
H39	2,102	1,188	0,118	0,337	0,159	2,116
H40	4,080	2,220	0,232	0,562	0,196	2,285
H41	1,871	1,094	0,122	0,314	0,095	2,265
H42	1,589	1,018	0,106	0,970	0,026	2,230
H43	39,230	20,618	2,739	6,043	0,115	2,221
H44	6,471	3,547	0,322	1,056	0,219	2,232
H45	7,338	3,648	0,381	1,509	0,184	2,130
H46	5,834	3,234	0,317	1,516	0,115	2,212
H47	4,357	2,616	0,258	0,691	0,138	2,131
H49	10,549	5,840	0,603	2,615	0,690	2,539
H50	11,360		0,619	0,816	0,085	2,120
H51	3,701	1,757	0,194	0,616	0,272	2,131
H52	1,104	0,583	0,064	0,159	0,030	2,221
H53	1,941	0,893	0,155	0,199	0,022	2,027
H54	1,013	0,626	0,048	0,655	0,033	2,221
H55	2,586	1,296	0,188	0,307	0,033	2,012
H58	11,931	6,930	0,566	2,326	0,809	2,884
H59	7,704	5,544	0,535	1,554	0,387	2,733
H60	11,289	6,522	0,550	1,795	0,336	2,201
H61	25,688	13,800	1,560	3,540	0,085	2,352

TABLEAU 4 : Composition biochimique du contenu des filets verticaux exprimée en mg.m<sup>-3</sup>.