

APERCU SUR L'ACTION DES PROCÉDES DE CONSERVATION SUR LA BIOMASSE D'ORGANISMES MICRONECTONIQUES ET MACROPLANCTONIQUES

Par

R. GRANDPERRIN et C. CABOCHE

Laboratoire d'Océanographie, Centre ORSTOM de Nouméa, Nouvelle-Calédonie

Sixty-eight micronekton and macroplankton samples collected with a 3 m Isaacs-Kidd Midwater Trawl were preserved with ten percent buffered formaldehyde solution. An investigation of wet weight loss was carried out over a period of 7 months. The loss varies according to the material and reached 45% of the live weight with gelatinous organisms. A few samples were frozen in seawater at a temperature of -20°C . The weight loss subsequent to thawing reached higher percentages than with preservation in formaldehyde. Dry weight determinations have been made for a few samples. Wet weight loss subsequent to preservation and freezing seems to be directly related to the water content of organisms. It is recommended not to estimate biomass before several months of preservation.

INTRODUCTION

AHLSTROM et THRAILKILL (1963) ont estimé la diminution de volume de 12 récoltes de zooplancton conservées dans une solution de formol. Les volumes globaux furent mesurés après quelques minutes, quelques heures, quelques jours, un mois, un an et deux ans de conservation, chaque échantillon subissant plusieurs drainages successifs de sa solution conservatrice. La perte imputable à chaque groupe d'organismes fut indirectement déduite de la composition des échantillons en chacun des groupes.

L'étude qui suit porte sur 68 échantillons de macroplancton et de micronekton. La taille généralement élevée des individus a rendu possible un triage rapide des récoltes à l'état frais, mais surtout a permis que chaque échantillon soit constitué d'un seul type d'organismes (Poissons, Chétognathes, Hétéropodes, etc. . .). Tous ces échantillons furent pesés à l'état frais puis après 7 mois de conservation dans une solution de formol.

Parallèlement à cette étude, furent tentées: une estimation de la perte de poids à la congélation de 32 échantillons et une détermination des poids secs de 15 échantillons frais non formolés.

J. Cons. perm. int. Explor. Mer	32	No. 2	209-15	Copenhague, Novembre 1968
---------------------------------	----	-------	--------	---------------------------

21 JAN. 1969

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° / 2854 ex 1

MATERIEL ET METHODES

PRÉLÈVEMENTS ET CONSERVATION

Les prélèvements furent effectués à l'aide d'un chalut pélagique Isaacs-Kidd 3 m par le N. O. "Coriolis" au large de la Baie du Sandal (Lifou, Iles Loyauté) lors de 2 croisières (Croisière "Brise I" du 10. au 14. mai 1965, Croisière "Brise II" du 21. au 25. février 1966). Pour que les pesées soient possibles, après chaque pêche, la bateau regagnait un mouillage très abrité où les moteurs principaux étaient stoppés. En pratique, moins de 2 heures après le trait, tous les échantillons pesés purent être placés, soit dans une solution de formol neutralisé à 10% (10 volumes de formol commercial pour 90 volumes d'eau douce), soit en étuve à 63°C, soit dans l'eau de mer, puis, sans précaution particulière, en chambre froide à -20°C.

ESSORAGES, POIDS HUMIDES ET POIDS SECS

La qualité des résultats dépend essentiellement des pesées, donc de l'élimination de l'eau interstitielle. Pour la majorité des échantillons, la grande taille des organismes considérés a exclu toute possibilité d'utilisation des méthodes classiques d'essorage préconisées par YENTSCH et HEBARD (1957), TRANTER (1960), SUTCLIFFE (1957), EALEY (1954) et FROLANDER (1957). Faute de mieux, celui-ci fut réalisé de la façon suivante: l'échantillon préalablement déposé sur une gaze fut secoué manuellement 5 fois de suite. Bien qu'il ait été effectué autant que possible à chaque fois dans les mêmes conditions, toujours par le même opérateur, il montra des variations d'autant plus fortes que volume et composition du matériel essoré variaient d'un échantillon à l'autre. Cette technique défailante est donc à considérer comme un pis-aller. Il en résulte une importante erreur sur les poids humides. Les pertes moyennes consécutives à la conservation doivent donc être considérées comme des estimations: la dispersion des mesures figure d'ailleurs dans les tableaux 2, 3 et 4.

Etant donné le volume important des échantillons, les pesées sèches ont été effectuées après un séjour de plusieurs semaines en étuve à 63°C. Chaque échantillon a été pesé 3 fois, une durée de 24 heures séparant chaque opération. Le matériel desséché étant très hygroscopique, surtout en climat tropical, les précautions suivantes ont été prises:

a. les pesées ont toutes été effectuées par beau temps fixe (même degré hygrométrique) entre 14 heures et 16 heures.

b. les poids secs ont été obtenus par différence entre le poids des flacons pleins fermés et celui des flacons vides, lavés, fermés et séchés 24 heures en étuve.

c. les pesées ont été effectuées aussitôt après la sortie de l'étuve: elles durèrent moins d'une minute.

d. chaque série de mesure s'effectua à l'aide d'une balance fermée dont l'équilibre thermique fut réalisé grâce à quelques pesées préalables de flacons chauds sortant de l'étuve.

En prolongeant quelques pesées, on a pu estimer le taux de réhydratation d'un flacon fermé et de son contenu. Pour un poids total de 160 g (dont 23 g de matériel desséché) la réhydratation en 2 mn n'excéda jamais 1 mg. Comme le plus petit échantillon atteignait 0.235 g (dans un flacon de 50 g), on constate que la précision sur les poids secs l'emporte, et de très loin, sur celle des poids

TABLEAU 1. Nombre total d'individus et poids frais individuels moyens pour les différents groupes étudiés

Groupes	Nombre total d'individus	Limites de variations des poids frais individuels moyens (g)
Chétognathes.....	961	0.02- 0.04
Hétéropodes.....	29	0.40-14.39
Poissons.....	longs.....	gros..... 3 6.45- 8.89
		moyens... 4 1.08- 1.42
	ronds.....	gros..... 34 1.22-10.45
		moyens... 216 0.58- 0.97
		petits..... 2962 0.06- 0.14
	plats.....	gros..... 2 4.98-11.11
moyens... 11 0.90- 1.18		
petits..... 84 0.09- 0.16		
Crustacés.....	gros..... 48 1.50- 3.31	
	moyens... 368 0.28- 0.75	
	petits..... 6815 0.01- 0.16	

humides. Les premiers étant nécessairement exprimés en % des seconds, il en résulte que les dispersions obtenues au tableau 4 proviennent essentiellement des dispersions observées sur les poids humides.

EXPRESSION DES RÉSULTATS

Les Poissons ont été classés en fonction de leurs formes et de leurs tailles (poids individuel moyen). Ces critères n'ont cependant pas permis d'établir de nettes différences au sein de ce groupe. Les résultats ci-dessous porteront donc sur les Poissons dans leur ensemble.

Sous la rubrique "Crustacés" sont groupés: Carides, Mysides, Sergestides, Pénéides, et Euphausides. En effet, il a été impossible de mettre en évidence des différences significatives entre ces familles dans le cadre de cette étude. Ces Crustacés ont été classés d'après leur taille (poids individuel moyen) en trois groupes: gros, moyens et petits. En fait, les "gros" correspondent essentiellement aux gros Carides et les "petits" aux Euphausides.

Sous la rubrique "Gélatine" sont groupés: Salpes, Doliolles, Siphonophores et Pyrosomes.

Dans le tableau 1, les poids frais individuels moyens ont été obtenus en divisant le poids de chaque échantillon par le nombre d'individus constituant cet échantillon.

RESULTATS

CONSERVATION AU FORMOL

Les pertes de poids varient suivant les organismes; le tableau 2 les donne par valeurs décroissantes. Malgré la très grande dispersion des résultats due presque essentiellement à la déficience de la technique d'essorage, il semble que les pertes moyennes soient significativement différentes suivant les groupes considérés.

TABLEAU 2. Pertes de poids après 7 mois de conservation dans une solution de formol pour 68 échantillons (pertes exprimées en % du poids humide frais)

Groupes	Nombre d'échantillons	Pertes (exprimées en % du poids humide frais)	
		Valeurs extrêmes observées %	Pertes moyennes %
Gélatine.....	5	39-52	46.6
Chétognathes.....	4	32-40	36.5
Hétéropodes.....	4	21-53	36.2
Poissons.....	32	0-34	12.2
Crustacés petits.....	10	4-19	10.2
Crustacés moyens.....	8	0-10	4.5
Crustacés gros.....	5	0- 6	2.4

CONSERVATION PAR LE FROID

Après plusieurs semaines de congélation, les 32 échantillons ont été décongelés à l'air libre, essorés et pesés. Les pertes moyennes pour les différents groupes sont données par ordre décroissant dans le tableau 3. Malgré le petit nombre d'échantillons congelés qui interdit d'avancer des conclusions trop précises, on peut remarquer que les pertes moyennes sont variables d'un groupe à l'autre. Certes si l'action de la congélation sur les tissus est fonction des conditions de congélation et de décongélation, conditions qui doivent être précisées dans une étude comparative et voire même contrôlées par un examen microscopique de l'altération des tissus, il n'en demeure pas moins intéressant de constater, dans ces résultats simplistes, que le classement est sensiblement le même dans le tableau 3 que dans le tableau 2 (pertes à la conservation au formol).

POIDS SECS

Les 15 échantillons furent pesés après plusieurs semaines de séjour en étuve à 63°C (LOVEGROVE, (1961)). Les poids moyens, exprimés en % du poids humide frais, sont donnés par ordre croissant dans le tableau 4. Ces quelques pesées, réalisées sur du matériel frais mal essoré n'ont pas pour objectif la détermination des valeurs exactes des poids secs. Elles n'ont qu'un but informatif qui est de faire ressortir de nettes différences entre les groupes¹. Le classement est sensiblement le même dans les tableaux 2 et 3.

DISCUSSION

Comme le zooplancton, les organismes micronectoniques et macroplanctoniques conservés dans une solution de formol perdent du poids en cours de conservation (perte d'eau, de sels minéraux, de produits organiques par passage par osmose du milieu interne au milieu externe plus concentré). Cette perte varie de 1 à 45% du poids frais suivant les organismes. Sans doute est-elle aussi fonction de la concentration de la solution, de la taille des organismes et surtout, comme AHLSTROM et THRAILKILL (1963) l'ont montré, de la durée de

¹ Des travaux actuellement en cours au laboratoire semblent montrer qu'il existe des différences entre les poids secs d'organismes mis en étuve à l'état frais et les poids secs d'organismes mis en étuve après séjour dans une solution de formol.

TABLEAU 3. Pertes de poids par congélation à -20°C dans de l'eau de mer (pertes exprimées en % du poids humide frais)

Groupes	Nombre d'échantillons	Pertes (exprimées en % du poids humide frais)	
		Valeurs extrêmes observées %	Pertes moyennes %
Chétognathes.....	1	89	89.0
Hétéropodes.....	1	88	88.0
Gélatine.....	3	79-93	86.3
Poissons.....	11	7-38	23.7
Crustacés petits.....	9	2-44	23.7
Crustacés moyens.....	5	1-22	10.6
Crustacés gros.....	2	0- 2	1.0

conservation. Ceux-ci estiment qu'après une année de stockage, dans la majorité des cas, les poids se sont stabilisés. En conséquence, si l'on souhaite comparer entre elles plusieurs stations et à fortiori plusieurs croisières, convient-il de respecter ce délai (du moins plusieurs mois) avant d'entreprendre le dépouillement quantitatif des récoltes.

L'exsudation à la décongélation est surtout causée par la rupture des parois anatomiques et cellulaires. D'après SOUDAN (1965), elle varie notamment suivant les conditions de congélation (vitesse de congélation, pH, température, milieu congélateur), suivant les organismes congelés et suivant les conditions de décongélation (vitesse de décongélation, température etc. . . .): une addition de glycérol dans un tissu est notamment capable de supprimer toute variation de l'hydratation. Dans cette étude, la congélation de quelques échantillons avait pour but essentiel de faire ressortir les avantages que cette technique était susceptible de présenter: elle n'était qu'un préliminaire à la définition éventuelle d'un protocole de conservation par le froid. On a constaté, par exemple, que les colorations des Poissons et des Crustacés de grandes tailles étaient plus brillantes avec cette technique qu'après conservation au formol.

L'essentiel des résultats de cette étude réside dans la comparaison aux poids secs des pertes par formolisation et congélation. On constate que le classement des groupes est pratiquement le même dans les tableaux 2, 3, 4, ce qui semble signifier que plus les organismes sont hydratés, plus ils perdent facilement leur eau. Les deux extrêmes sont représentés par les gros Crustacés et la "Gélatine", les Poissons occupant une position moyenne.

TABLEAU 4. Poids secs après séjour de plusieurs semaines en étuve à 63°C (poids exprimés en % du poids humide frais)

Groupes	Nombre d'échantillons	Poids secs (exprimés en % du poids humide frais)	
		Valeurs extrêmes observées %	Poids secs moyens %
Gélatine.....	2	4.3-4.4	4.4
Hétéropodes.....	1	4.4	4.4
Chétognathes.....	1	6.0	6.0
Poissons ²	6	16.4-19.5	18.0
Crustacés petits.....	3	17.7-18.2	18.0
Crustacés moyens.....	1	21.9	21.9
Crustacés gros.....	1	27.7	27.7

² Un gros *Chauliodus* enveloppé d'une épaisse gaine de mucus n'a pas été pris en considération (poids sec: 9.3% du poids humide frais).

Les pesées sur matériel frais étant rarement possibles en routine, le matériel fixé étudié en laboratoire ne donne donc qu'une image fautive de la biomasse réelle. Aussi, serait-il souhaitable, pour certains travaux, de définir pour chaque groupe un coefficient de conversion permettant de passer du poids humide mesuré sur matériel fixé à une estimation de la biomasse réelle.

Il convient enfin de souligner la déficience des essorages. Un sérieux effort est à fournir pour mettre au point une technique qui soit rapide, efficace sans être brutale, et qui permette de mieux standardiser cette opération, dans le cas particulier, rappelons-le, des organismes macroplanctoniques et micro-nectoniques.

REMERCIEMENTS

Les auteurs furent guidés dans ce travail par Monsieur LEGAND, qu'ils tiennent vivement à remercier. Ils remercient aussi Messieurs AMADEO, BOURRET, GOIRAN, GUEREDRAT, LE CORVAISIER, MICHEL, REPELIN, RIVATON et ROGER qui participèrent aux croisières et aux pesées ultérieures.

RESUMÉ

Ce papier traite:

- (1) de la diminution du poids humide de 68 échantillons de micronecton et de macroplancton fixés dans une solution de formol neutralisé à 10%,
- (2) de la diminution du poids humide de 32 échantillons congelés dans de l'eau de mer à -20°C ,
- (3) du poids sec de 15 échantillons ayant séjourné plusieurs semaines en étuve à 63°C .

Les échantillons proviennent de traits de chalut pélagique Isaacs-Kidd de 10 pieds effectués par le N. O. "Coriolis" dans la région des Iles Loyauté. La détermination initiale des poids humides a porté sur du matériel frais. Immédiatement après cette première pesée, les échantillons ont été fixés (ou congelés ou desséchés). Les organismes ont été classés suivant leur niveau taxonomique, leur forme et leur taille moyenne (tableau 1).

Le tableau 2 donne la perte moyenne de poids après 7 mois de conservation dans une solution de formol (perte exprimée en % du poids humide frais).

Le tableau 3 donne les pertes moyennes consécutives à la décongélation (pertes exprimées en % du poids frais).

Le tableau 4 donne les poids secs de plusieurs groupes (poids secs exprimés en % du poids frais). La comparaison des poids secs aux pertes de poids consécutives à la conservation au formol et à la congélation conduit à conclure que la perte est notamment fonction de la teneur en eau des organismes.

En conclusion, il est recommandé d'attendre plusieurs mois au moins après fixation avant d'entreprendre une estimation de biomasse et de s'efforcer de mettre au point une technique d'essorage permettant de mieux standardiser cette opération.

REFERENCES

- AHLSTROM, E. H. and THRAILKILL, J. R., 1963. "Plankton volume loss with time of preservation". Rep. Calif. coop. oceanic Fish. Invest., 10: 57-73.
- EALEY, E. H. M., 1954. "A new method of net plankton determination". J. Cons. perm. int. Explor. Mer, 19: 368.

- FROLANDER, F., 1957. "A plankton volume indicator". J. Cons. perm. int. Explor. Mer, **22**: 278-83.
- LOVEGROVE, T., 1961. "The effect of various factors on dry weight values". Rapp. P.-v. Réunion. Cons. perm. int. Explor. Mer, **153**: 86-91.
- SOUDAN, F., 1965. *La conservation par le froid des poissons, crustacés et mollusques*. Edit. J. B. Baillière et Fils, Paris. 513 pp.
- SUTCLIFFE, W. H. J., 1957. "An improved method for the determination of preserved plankton volumes". Limnol. Oceanogr., **2**: 295-6.
- TRANter, D. J., 1960. "A method for determining zooplankton volumes". J. Cons. perm. int. Explor. Mer, **25**: 272-8.
- YENTSCH, C. S. and HEBARD, J. F., 1957. "A gauge for determining plankton by the mercury immersion method". J. Cons. perm. int. Explor. Mer, **22**: 184-90.
- ZAITSEV, V. P., 1965. *Preservation of the fish products by refrigeration* (translated from Russian) U.S. Department of Commerce, Springfield, Va., 315 pp.
-

(1000)

R. GRANDPERRIN et C. CABOCHE
APERCU SUR L'ACTION DES PROCEDES
DE CONSERVATION SUR LA BIOMASSE
D'ORGANISMES MICRONECTONIQUES
ET MACROPLANCTONIQUES

—
EXTRAIT DU JOURNAL DU CONSEIL INTERNATIONAL
POUR L'EXPLORATION DE LA MER
VOL. 32. No. 2. 1968

B 12894