

Traitement des récoltes micronectoniques

A. MICHEL et R. GRANDPERRIN

Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa; Nouméa, New Caledonia

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

Collection de Référence

n° 4704, ex 1

15 JUN 1971

Abstract

Treatment of micronekton collections

This paper deals with some mechanical treatments of micronektonic samples which enable easier sorting into taxa. At sea, it is only possible to hose the net intensively before being brought on board ship; organisms are then washed into a bucket, the bucket emptied, and the samples preserved in a 10% buffered formaldehyde solution. A laboratory method for sorting gelatinous organisms based on differential specific gravity is described. The sorter consists of a cylinder 1.60 m high, supplied with running water. The remaining fraction is then sorted into 3 size groups. The device consists of a set of grills made from equidistant glass rods, through which organisms are sieved by the reciprocating motion of the grills into a large jar filled with running water. As this method results in higher sorting efficiency, it is recommended that further research be made in this direction.

Introduction

Entre le moment où l'ensemble des organismes micronectoniques formant la récolte globale d'un trait arrive sur le pont d'un bateau et le moment où est obtenue la séparation en espèces et, à l'intérieur d'une espèce, le fractionnement en groupes de tailles, l'échantillon doit subir un certain nombre de traitements. Cette étude se propose de les décrire et conduit à définir une méthode de tri permettant: (1) de réduire le travail manuel des trieurs, ou, tout au moins, de le faciliter; (2) d'isoler dans chaque récolte les fractions représentatives de la sélection des différentes mailles de l'engin employé.

Les conditions d'utilisation optimales d'un navire océanographique impliquent que les pertes de temps soient minimales, ce qui conduit à effectuer, au cours d'une croisière, le plus grand nombre possible de prélèvements avec divers engins. En dehors de ces opérations, le temps disponible est alors trop réduit pour pouvoir envisager, avec l'effectif de personnel ordinairement embarqué, le traitement manuel des récoltes à bord, d'autant que les mouvements de plateforme du bateau rendent difficile et aléatoire le tri à la pince, même si des dispositifs spéciaux anti-roulis ont été prévus. Lors des croisières effectuées par le N.O. «Coriolis» du Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa dans le Pacifique tropical ouest et équatorial (Croisière «Bora» I à IV, «Cyclone» I à VI, «Caride» I à VI)

l'utilisation intensive du chalut pélagique Isaacs-Kidd 10 pieds ne laissait aucun temps libre pour un traitement quelconque à bord et tous les tris ont été effectués à terre, sur du matériel formolé. Cette étude fait suite à celles de MICHEL et GRANDPERRIN (1970) et GRANDPERRIN et MICHEL (1970) sur la sélection des mailles et les modalités d'emploi de l'Isaacs-Kidd 10 pieds.

Matériel et méthodes

Conservation des récoltes

Lorsque le filet sort de l'eau, la plupart des organismes se trouvent dans le collecteur. Si très peu restent pris dans les mailles de la partie avant du filet, par contre un certain nombre demeurent accrochés dans la partie terminale du cul. Un rinçage à l'aide d'un puissant jet d'eau est alors nécessaire pour les faire descendre jusqu'au collecteur. Celui-ci, fabriqué au Centre de Nouméa sur les plans de B. WAUTHY¹, s'inspire de certains collecteurs japonais. Il est réalisé en matière plastique (PVC), mesure 15 cm de diamètre et 70 cm de hauteur; sa partie inférieure non filtrante a une capacité de 3 l et sa partie supérieure est percée de 5 rangées de trous de 5 cm de diamètre, recouverts d'une toile de nylon de même maille que le cul (Fig. 1). Toute arête vive doit être supprimée à l'intérieur car elle entraînerait une détérioration des organismes. Dans les conditions souvent dures d'utilisation du matériel, ce collecteur s'est révélé efficace, très maniable, à la fois léger et robuste, laissant les organismes en bon état.

La récolte rassemblée dans le collecteur est ensuite versée dans un filtre de 20 cm de diamètre constitué de 2 parties tronconiques en plastique souple s'emboîtant l'une dans l'autre et emprisonnant une toile de maille 2 (vide de maille compris entre 320 et 350 μ). Suivant leur importance, les récoltes sont alors fractionnées ou placées globalement dans des récipients étanches en plastique contenant une solution de formol à 10%. Elles sont étiquetées puis stockées jusqu'à la fin de la croisière. Si la solution à 10% peut paraître trop concentrée pour les organismes les plus fragiles

¹ Océanographe biologiste au Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa.

tels que les hétéropodes, chétognathes, organismes gélatineux et larves de poissons, entraînant une certaine détérioration due à une perte d'eau par osmose (AHLSTROM et THRAILKILL, 1963; GRANDPERRIN et CABOCHÉ, 1968), elle s'est révélée nécessaire pour les plus gros, des essais avec une solution à 5% ayant montré qu'il pouvait se produire une altération des récoltes.

gélatineux; (2) séparation des organismes restant en groupes de tailles.

Technique d'élimination des organismes gélatineux

Le principe de cette extraction repose sur la différence de densité existant entre les organismes gélatineux et les autres constituants. La récolte est

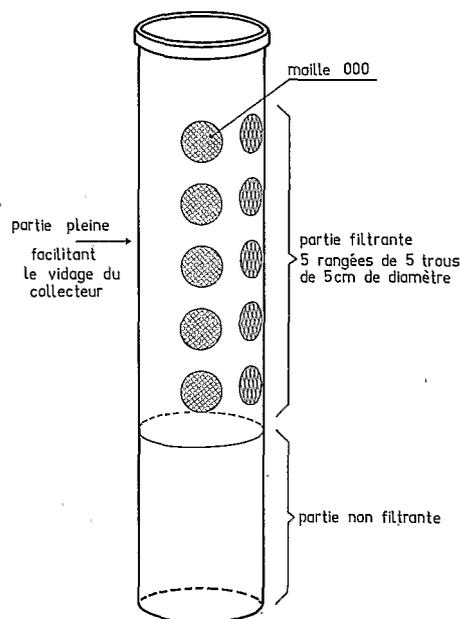


Fig. 1. Collecteur utilisé avec le chalut pélagique Isaacs-Kidd 10 pieds

Traitement mécanique au laboratoire

Les récoltes du chalut pélagique Isaacs-Kidd 10 pieds sont très hétérogènes, incluant de très gros organismes de 30 à 40 cm et de très petits, de l'ordre du mm, ces derniers étant retenus par le cul du filet. D'autre part, les organismes dits « gélatineux » (siphonophores, méduses, salpes, doliolles et pyrosomes), souvent présents en grand nombre, ont tendance à engluier les autres organismes à nombreux appendices. Le tri manuel à la pince d'une telle récolte est compliqué par le fait qu'en cherchant à saisir un organisme quelconque, le trieur a beaucoup de chances de rencontrer un organisme gélatineux.

Etant donné le grand nombre de récoltes réalisées durant les croisières précitées (plus de 1500 traits), il paraissait souhaitable de mettre au point des techniques permettant de fractionner mécaniquement chaque échantillon. Ces techniques doivent obligatoirement utiliser l'eau comme support pour éviter la dessiccation des organismes et favoriser leur séparation. Le traitement finalement adopté comprend 2 grandes phases: (1) élimination de la plus grande partie des organismes

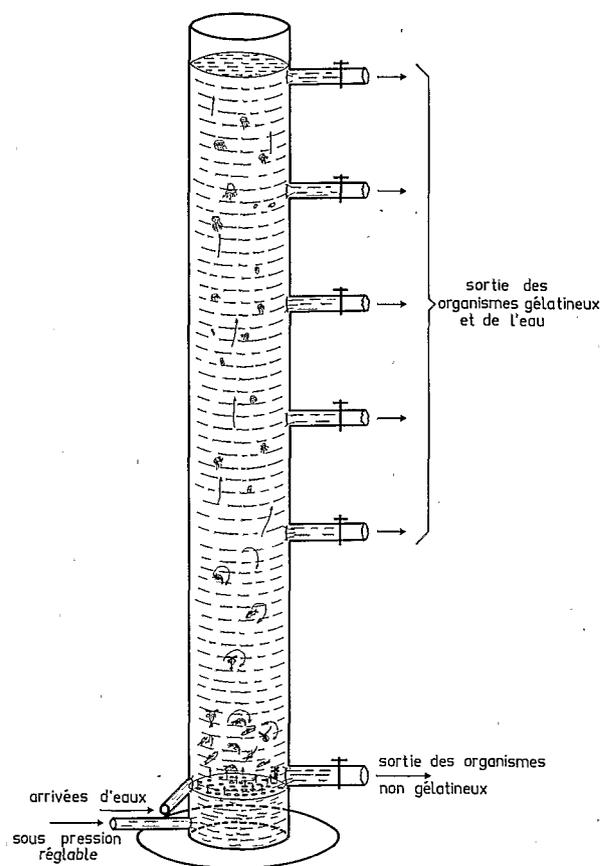


Fig. 2. Colonne d'extraction des organismes gélatineux

placée dans une colonne en plastique transparent de 20 cm de diamètre et de 1.60 m de haut (Fig. 2). Deux arrivées d'eau situées à sa base provoquent une agitation de la récolte tendant à séparer les organismes qui ont pu s'agglutiner, et créent un courant d'eau ascendant qu'empruntent seuls les plus légers. L'une projette tangentiellement un jet d'eau juste au-dessus du double fond, provoquant l'action tourbillonnaire, l'autre, empruntant de nombreux petits trous percés dans le double fond de la colonne, agit comme une pomme d'arrosoir retournée. Cinq orifices munis de tuyaux avec robinets à boisseau sont répartis sur la hauteur de la colonne pour permettre un soutirage à plusieurs niveaux. Ces sorties s'écoulent dans un récipient, à partie filtrante de maille 000 située sur le

côté, qui est placé dans une cuve à niveau constant de telle sorte que les organismes sont toujours dans l'eau (Fig. 3). Enfin, un orifice de gros diamètre muni d'un robinet, situé au bas de la colonne, permet de soutirer les organismes non gélatineux restant en fin de séparation. La mise en charge de la colonne s'effectue à pression assez forte de façon à provoquer une agitation vigoureuse de la récolte. Puis on réduit le débit d'arrivée d'eau et on laisse le régime s'établir en ouvrant le robinet supérieur d'évacuation. Suivant l'importance de l'échantillon, l'extraction a lieu à un seul ou à plusieurs niveaux. L'opération dure de 15 à 30 min.

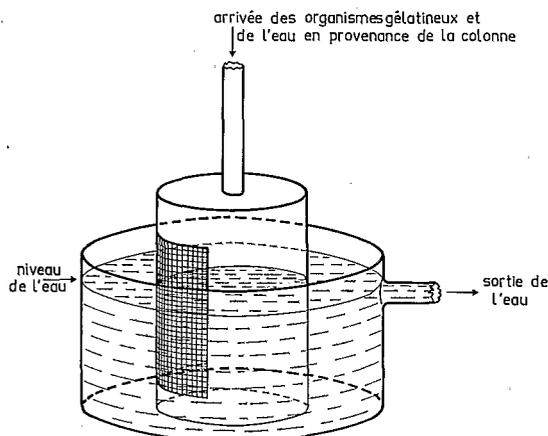


Fig. 3. Filtre permettant la récupération des organismes gélatineux. Le même modèle est utilisé pour la récupération de la fraction « plancton reste »

Technique de séparation en groupes de tailles

La séparation en groupes de tailles se fait par tamisage dans de l'eau circulante effectué dans une cuve à niveau constant (Fig. 4). Les tamis sont fabriqués avec des cylindres de plastique transparent de 15 cm de diamètre dont le fond est constitué de baguettes de verre cylindriques de 3 à 4 mm de diamètre espacées régulièrement. Ces tamis sont du même type que ceux utilisés par ROGER et WAUTHY (1968) pour la séparation des euphausiacés en groupes de tailles. Chaque tamis, suspendu à un excentrique accouplé à un moteur électrique dont on peut faire varier le nombre de tours-minutes, est ainsi animé d'un mouvement vertical alternativement ascendant et descendant. La fraction à traiter est introduite progressivement dans le tamis au moyen d'un courant d'eau; les organismes qui passent à travers les baguettes sont évacués en permanence pour éviter qu'ils se réintroduisent dans le tamis au cours du mouvement descendant. Cette évacuation continue s'effectue grâce à un dispositif simple d'auto-régulation sur la cuve à

niveau constant. Il est constitué d'un tuyau muni d'un robinet qui part du point le plus haut du coude supérieur du siphon de sortie de l'eau, et aboutit, dans la cuve, à un niveau légèrement supérieur à celui que l'on désire maintenir. Lorsque le niveau de l'eau n'atteint pas le coude supérieur du siphon, il n'y a aucune évacuation. Si le niveau monte, le siphon s'amorce mais le débit est modéré par l'entrée d'air au niveau supérieur du coude. Si le niveau monte encore, il atteint l'orifice du tuyau d'entrée d'air dont l'obturation provoque le débit maximum du siphon. Le niveau redescend alors rapidement, permettant de nouveau l'entrée d'air, et provoquant le ralentissement du

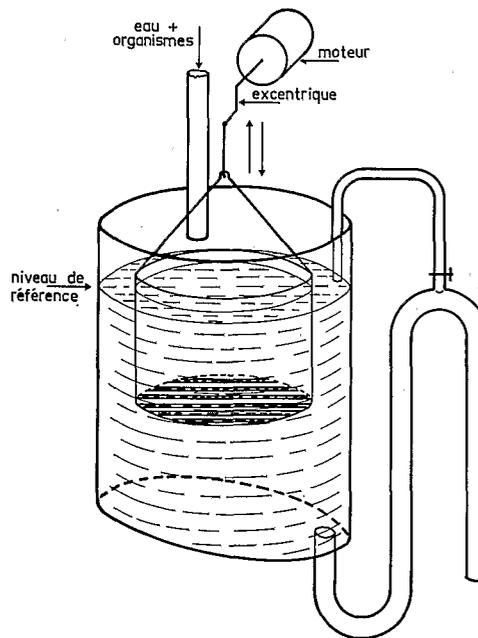


Fig. 4. Séparation en groupe de tailles par tamisage dans une cuve à niveau constant

débit puis le désamorçage du siphon. Il s'établit ainsi un régime d'équilibre avec de légères fluctuations autour du niveau souhaité. Ce niveau est réglé de telle sorte que les organismes soient toujours immergés, même au point le plus haut de la course ascendante. En effet, l'émergence provoquerait sur certains des adhésions de petites bulles d'air qui les retiendraient en surface, réduisant ainsi leurs chances de traverser le tamis. Pour vider la cuve en fin d'opération, il suffit, une fois le siphon amorcé, de fermer le robinet d'entrée d'air.

A partir de ces deux appareils, l'ensemble du traitement mécanique est conçu comme une succession d'opérations s'enchaînant avec un minimum d'intervention de la part des opérateurs. Un schéma de

principe de ce type est fourni (Fig. 5). Le nombre de tamis et l'écartement des baguettes de verre seront déterminés en fonction des objectifs à atteindre et des mailles des engins de prélèvements.

Traitement manuel

Le traitement mécanique ne saurait aboutir à une séparation parfaite: une partie des organismes gélatineux reste en effet dans les différentes fractions, alors qu'inversement, de petits organismes non gélatineux sont extraits par la colonne. Le traitement mécanique n'est qu'un dégrossissage, mais il permet de travailler sur des fractions homogènes en tailles où les organismes gélatineux sont suffisamment rares pour ne plus constituer une gêne. Pour parvenir à une séparation par taxa, chaque fraction est reprise à la pince et il est alors aisé de remettre à leur place les organismes qui au cours du traitement mécanique ont été entraînés dans de fausses directions.

Résultats

Tous les échantillons traités ont été prélevés avec un chalut pélagique Isaacs-Kidd 10 pieds qui, rappelons-le, est constitué de mailles de 4 mm de côté et dont le cul est un filet conique de 50 cm de diamètre formé de maille 000 (vide de maille compris entre 900 et 1000 μ). Le détail du traitement mécanique correspond à celui de la Fig. 5. La récolte est, dans un premier temps, passée sur un tamis dont l'écartement des baguettes de verre est de 10 mm. Après cette première séparation, le reste de la récolte est traité dans la colonne qui élimine la plus grande partie des organismes gélatineux. La fraction restante est alors emportée, toujours par un courant d'eau, sur une succession de 2 tamis, l'un à écartement de 2,5 mm,

l'autre de 1 mm. Les organismes non retenus sont recueillis dans un récipient à partie filtrante de maille 000 analogue à celui utilisé pour les organismes gélatineux.

Ces écartements ont été choisis en fonction de la sélection des mailles du chalut observée pour les Crustacés par MICHEL et GRANDPERRIN (1970). Le tamis de 10 mm a pour but d'éliminer les gros organismes (méduses, pyrosomes, céphalopodes, poissons, etc.) que l'on juge capturés par hasard et dont l'incorporation au reste de la récolte risquerait d'inclure

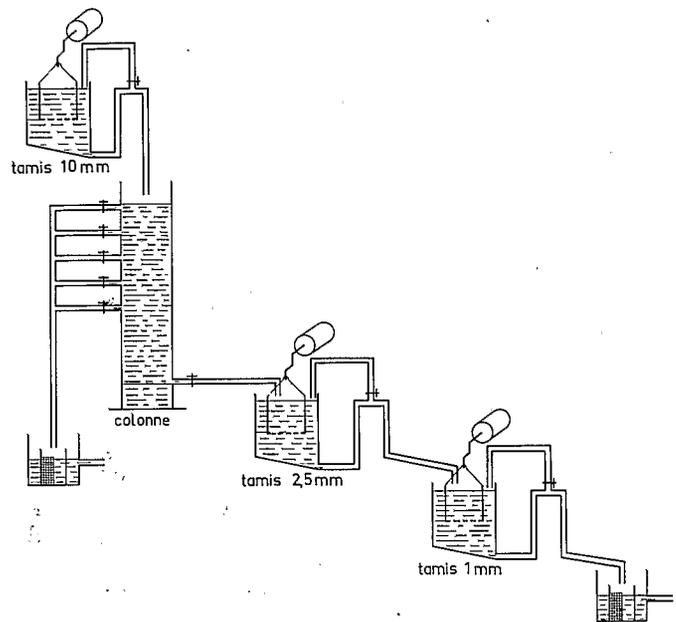


Fig. 5. Schéma d'ensemble du traitement mécanique

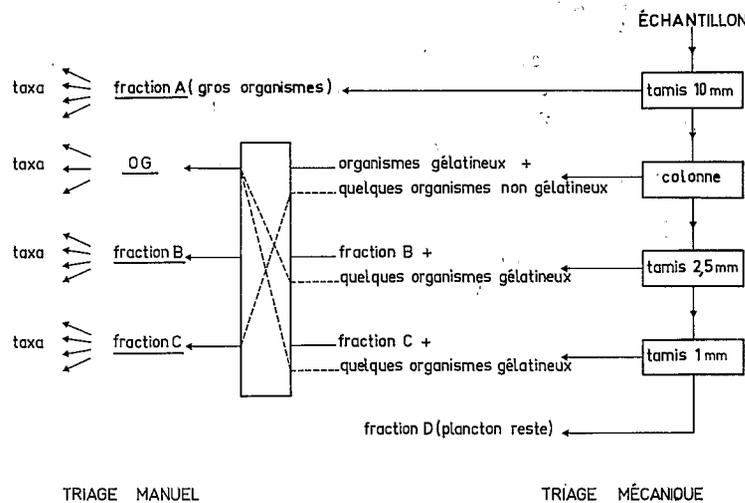


Fig. 6. Organigramme simplifié du triage conduisant aux différents taxa. OG organismes gélatineux

des erreurs importantes pour les comparaisons des biomasses des différentes fractions (fraction A). La fraction B, retenue par le tamis 2,5 mm, correspond aux organismes qui ne sont pas susceptibles de s'échapper à travers la maille de 4 mm. La fraction C, retenue par le tamis 1 mm, correspond aux organismes qui sont tous susceptibles de s'échapper à travers la maille de 4 mm mais qui, soit n'en ont pas eu le temps, soit ont été canalisés directement jusqu'à la maille 000 du cul. Quant à la fraction D, qui passe à travers le tamis 1 mm, elle est due à la sélection de la maille 000 du cul du chalut.

Dans les 5 fractions ainsi isolées, le choix des taxa ou des espèces à séparer dépend des orientations de recherche. Au laboratoire du Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa, le tri manuel n'aboutit qu'à une séparation par taxa² des fractions jugées les plus représentatives de la maille de 4 mm: la fraction D, qui constitue la catégorie « plancton reste », n'est donc pas triée. À l'issue de ces opérations, ont lieu les différentes pesées (poids humides) après centrifugation suivant la méthode décrite par GRANDPIERRIN et MICHEL (1969). L'organigramme d'ensemble de ces différents traitements est représenté sur la Fig. 6. Suivant les objectifs de recherche, certains groupes seront triés ultérieurement au niveau de l'espèce.

Conclusion

McGOWAN et FRAUNDORF (1964) parvenaient à extraire, dans un échantillon, 89 % des ptéropodes, hétéropodes et autres mollusques à coquille, en jouant sur le fait que leur densité est plus élevée que celles des autres constituants planctoniques. Bé (1968) proposait, pour mesurer la biomasse totale du plancton, d'isoler, dans les récoltes de différents filets, les fractions les plus représentatives de chacun d'eux par l'emploi de tamis à mailles graduées. Ce sont à peu près les seules tentatives qui aient été faites jusqu'à présent pour un traitement mécanique et rapide du plancton. Étant donné les difficultés d'échantillonnage du micronecton, la validité des résultats est d'autant plus grande que l'on dispose d'un nombre plus élevé de récoltes. Si la multiplicité des prélèvements est souvent réalisable au cours d'une croisière sans une augmentation de temps considérable, il ne faut pas perdre de vue qu'elle entraînera au laboratoire une augmentation importante de la durée de tri par les moyens classiques, ce qui retarde d'autant les interprétations. Il paraît souhaitable, pour réduire ces délais tout en traitant le plus de récoltes possible, de simplifier au maximum les opérations de tri manuel en

² Poissons, larves de poissons, leptocephales, céphalopodes, annélides, hétéropodes, ptéropodes thécosomes, ptéropodes gymnosomes, euphausiacés, sergestides, carides, péneïdes, mysides, amphipodes, phronimes, larves de stomatopodes, larves phyllosomes, autres larves de crustacés, copépodes, ostracodes, chétognathes, organismes gélatineux, méduses.

utilisant des traitements mécaniques préliminaires. Des efforts importants devront être faits dans ce domaine où les ressources de l'électronique, jusqu'à présent négligées, devraient entraîner des progrès considérables. Il n'est pas exclu qu'on parvienne un jour à des séparations entièrement automatiques au niveau des taxa.

Résumé

1. Cette étude décrit les différents traitements auxquels sont soumises les récoltes micronectoniques en vue de leur étude qualitative et quantitative.

2. À bord du bateau, aucune manipulation particulière n'est effectuée, si ce n'est, après le lavage du filet et le vidage du collecteur, le stockage dans une solution de formol neutralisé à 10 %. Au laboratoire, les récoltes font l'objet d'une succession de traitements mécaniques qui s'effectuent dans un courant d'eau.

3. Le passage dans une colonne de 1,60 m de hauteur permet, par différence de densité, d'isoler les organismes gélatineux; la fraction restante passe alors sur une suite de tamis, dont le fond est constitué de baguettes de verre régulièrement espacées, qui permettent d'isoler des fractions homogènes en tailles.

4. Le tri manuel, qui aboutit à la séparation par taxa puis aux différentes pesées, s'en trouve grandement facilité, les organismes étant bien séparés les uns des autres et leurs tailles équivalentes dans chaque fraction.

5. Il semble qu'à l'avenir des efforts importants devront être faits dans cette voie qui permet de traiter un grand nombre de prélèvements du fait d'un considérable gain de temps.

Littérature citée

- AHLSTROM, E. H. and J. R. THRAILKILL: Plankton volume loss with time of preservation. Rep. Calif. coop. oceanic Fish. Invest. 10, 57—73 (1963).
- BÉ, A.: Measuring total plankton biomass. In: Zooplankton sampling. Monogr. oceanogr. Meth. 173—174 (1968).
- GRANDPIERRIN, R. et C. CABOCHÉ: Aperçu sur l'action des procédés de conservation sur la biomasse d'organismes micronectoniques et macroplanctoniques. J. Cons. perm. int. Explor. Mer 32 (2), 209—215 (1968).
- et A. MICHEL: Evaluation des poids humides de micronecton après centrifugation. Mar. Biol. 4, 139—142 (1969).
- Emploi du chalut pélagique Isaacs-Kidd 10 pieds dans les eaux équatoriales du Pacifique. Mar. Biol. 7, 273—284 (1970).
- McGOWAN, J. A. and V. J. FRAUNDORF: A modified heavy fraction zooplankton sorter. Limnol. Oceanogr. 9 (1), 152—155 (1964).
- MICHEL, A. et R. GRANDPIERRIN: Sélection du chalut pélagique Isaacs-Kidd 10 pieds. Mar. Biol. 6, 200—212 (1970).
- ROGER, C. et B. WAUTHY: Sur une technique de détermination de groupes de tailles, applicable à l'étude de certains organismes planctoniques. J. Cons. perm. int. Explor. Mer 32 (2), 216—225 (1968).

First author's address: Monsieur A. MICHEL
Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa
B.P. 4
Nouméa, New Caledonia