

DEFINITION ET ECHANTILLONNAGE DU MEIOBENTHOS

P. VITIELLO et A. DINET

Laboratoire d'Océanographie
Centre Universitaire de Luminy
13009 Marseille, France

Abstract. - The meiobenthos is defined as metazoans passing through a sieve of 1 mm mesh size. A methodology for the quantitative estimate of meiofaunal populations is described, based upon sieving through 1 mm, 100 μm and 40 μm meshes.

En fonction de leur taille, de leur poids et de leur vitesse de reproduction, MARE (1942) a distingué trois catégories d'organismes benthiques: le microbenthos qui comprend, à l'exception des Foraminifères, les Protistes, le macrobenthos qu'elle ne définit pas et le méiobenthos, notion qu'elle est la première à introduire, et qui correspond aux organismes de taille intermédiaire entre micro- et macrobenthos, c'est à dire les Foraminifères et les petits métazoaires. MARE cependant ne définit pas de limite entre méio- et macrobenthos et indique seulement que la séparation entre ces deux groupes se fera selon leur taille en fonction de la maille des tamis utilisés pour leur séparation du substrat.

Cette définition du méiobenthos a eu le mérite d'attirer l'attention sur une catégorie d'animaux jusque là peu considérée; cependant, son caractère assez vague a conduit par la suite les chercheurs à préciser cette notion de méiobenthos et en particulier ses dimensions par rapport au micro- et au macrobenthos. Chaque auteur, en fonction de son travail, adoptant sa propre définition, il en est résulté une grande confusion; de ce fait, de très nombreux travaux quantitatifs sur le méiobenthos ne peuvent raisonnablement être comparés, d'autant que les techniques d'échantillonnage sont souvent différentes et parfois même insuffisantes.

Une standardisation des méthodes ne peut être envisagée que si elle se base sur une définition précise du méiobenthos, définition qui, même si elle revêt un aspect quelque peu arbitraire mais inévitable dans la mesure où la notion et les techniques proposées par MARE traduisent avant tout un critère de taille des organismes, doit être claire et pratique. En 1963, sous l'égide de la C.I.E.S.M., a été proposée une classification des organismes benthiques qui, malgré son souci de standardisation, s'est révélée peu pratique et assez arbitraire et n'a, de ce fait, guère été suivie; elle ne retenait que deux catégories principales, dont la séparation était fixée à 2 mm, le macrobenthos et le microbenthos, mais subdivisait celui-ci en mixobenthos (de 1 à 2 mm), méiobenthos (de 100 μm à 1 mm), nanobenthos (10 à 100 μm) et hypobenthos (au dessous de 10 μm).

Les problèmes de définition et d'échantillonnage du méiobenthos demeurent donc posés, les deux aspects étant inséparables.

Distinction entre macro- et méiobenthos. La maille de tamis utilisée pour séparer ces catégories varie, selon les auteurs, de 300 à 5000 μm . Nous proposons de la fixer à 1 mm de côté; cette maille, initialement utilisée par MARE et adoptée par BOUGIS (1950), nous semble logique car les organismes retenus, donc appartenant au macrobenthos, peuvent encore être triés à l'oeil nu alors que ceux qui passent nécessitent le recours à des instruments d'optique.

Distinction entre méio- et microbenthos. Nous proposons d'exclure les Foraminifères du méiobenthos et de les ranger dans le microbenthos car la

technique d'extraction de ces organismes est différente de celle utilisée pour les petits métazoaires et leur étude nécessite, comme celle des autres protistes, l'examen d'une quantité très réduite de sédiment; actuellement de nombreux auteurs indiquent des numérations de méiobenthos en précisant que les Foraminifères ne sont pas pris en compte. Cette conception présente l'intérêt de rejoindre la terminologie des géologues qui qualifient les Foraminifères de microfaune.

Définitions.

Macrobenthos: organismes retenus par une maille de 1 mm.

Méiobenthos: ensemble des métazoaires benthiques passant à travers une maille de 1 mm.

Microbenthos: ensemble des organismes benthiques unicellulaires.

Ces définitions ne nécessitent pas de précision quant à une limite inférieure de la méiofaune, cette notion n'intervenant que dans la technique d'échantillonnage (voir ci-après).

Remarques.

1. Il convient d'éviter la confusion entre méiofaune et faune interstitielle. Cette dernière, par définition, vit entre les interstices des particules sédimentaires et est donc totalement absente dans les sédiments envasés, même légèrement, une très faible fraction d'éléments fins suffisant à colmater les interstices; elle peut comporter, en fonction de la taille des vides ménagés entre les grains de sable ou les graviers, aussi bien des organismes du méio- que du macrobenthos.

2. Le macro- et le microbenthos comprennent tous deux des animaux et des végétaux d'où les notions de macrofaune, macroflore, microfaune et microflore. Le méiobenthos ne comporte pas d'éléments végétaux et ce terme est donc synonyme de méiofaune.

3. Dans la méiofaune, il peut être fait une distinction entre méiofaune vraie ou permanente, dont les représentants appartiennent à cette catégorie durant tout leur cycle vital, et méiofaune temporaire ou provisoire composée d'individus jeunes d'animaux du macrobenthos.

Prélèvements quantitatifs.

Dans les zones peu profondes, la meilleure méthode consiste à utiliser un tube de plexiglass dont la transparence permettra de vérifier l'aspect de l'échantillon. Ce tube est enfoncé à la main dans le sédiment puis fermé à son extrémité supérieure par un bouchon; il est ensuite retiré lentement et maintenu vertical; l'orifice inférieur est alors obturé.

Dans la zone sublittorale, le choix d'un engin permettant de prélever une surface et un volume déterminé devra être guidé par le double souci de ne pas perturber la surface du sédiment et d'éviter tout délavage. Les carottiers semblent le mieux répondre à ces conditions mais la plupart créent, juste avant d'arriver sur le fond, une onde de choc qui met en suspension la couche superficielle du sédiment, la plus peuplée; cet inconvénient peut être minimisé avec des carottiers de section importante et parmi ceux-ci les modèles à section quadrangulaire (benne-sonde de Bacescu, petit modèle de carottier Reineck) sont recommandés. Des carottages manuels sont ensuite réalisés sur la surface prélevée par ces engins, de même manière que dans les zones peu profondes.

Taille des échantillons.

Surface prélevée. Elle varie selon les auteurs de 1 à 25 cm² et il est difficile de recommander une surface valable pour tous les types de fond. Cependant, les tubes de faible diamètre présentent deux inconvénients: lors de l'extraction du sédiment, les forces de frottement sur les parois sont plus élevées et provoquent, à la périphérie, un mélange des

couches qui rend impossible une éventuelle étude de la répartition verticale des organismes; en cas d'étude écologique, un échantillon de faible diamètre se révèle souvent non représentatif. Par contre, des échantillons trop volumineux seraient matériellement impossibles à étudier sérieusement. L'expérience montre que des tubes de 10 cm² représentent un compromis valable et, selon GRAY (1971), cette dimension permet d'obtenir les meilleurs résultats sur le plan quantitatif; ces tubes ont été adoptés du médiolittoral à l'abyssal, par WIESER (1960), VITIELLO (1968), STIRN (1971), WELLS (1971), DINET (1973), VIVIER (1978).

Nombre d'échantillons. Il est évident que chaque cas nécessiterait une étude statistique préalable (VITIELLO, 1968; GRAY, 1971) afin de calculer le nombre minimum d'échantillons à considérer. Aucune règle générale ne peut être proposée mais il est souhaitable d'étudier plusieurs carottes, au minimum deux, et d'établir une moyenne.

Hauteur de l'échantillon. Le peuplement en profondeur du sédiment par les organismes varie avec le biotope. Aussi est-il conseillé de prélever des carottes de hauteur suffisante (au moins 10 cm; 20 à 30 cm dans la zone littorale; davantage dans le niveau supérieur des plages) de façon à pouvoir vérifier le niveau atteint par les organismes; lorsque cela est possible, par exemple dans le cas d'une étude annuelle d'une station, il est recommandé de prélever une carotte assez profonde, de la découper en couches successives et de déterminer par numération la profondeur utile, profondeur à laquelle seront limités les échantillons ultérieurs.

Signalons que si des études statistiques ont montré que des tubes de 10 cm² étaient les plus fiables sur le plan quantitatif, par contre, sur le plan écologique, une étude précisant le diamètre suffisant pour obtenir une bonne représentation d'un peuplement reste à faire, encore peut-on estimer que les résultats dépendraient des groupes zoologiques. Il conviendrait aussi de rechercher le meilleur compromis entre la surface des échantillons et leur nombre.

Traitement des échantillons.

1. Extraction de la carotte. En cas d'étude de la répartition verticale, il convient d'éviter de tasser le sédiment en le poussant avec un piston; de même, il est préférable de ne pas sortir la carotte par l'orifice supérieur, certains animaux des couches superficielles pouvant, par frottement sur les parois, être ajoutés aux couches profondes qui seraient donc artificiellement enrichies. La technique préconisée consiste à remplacer le bouchon supérieur par un bouchon percé en son centre pour laisser passer une tubulure dont la partie extérieure peut être fermée par une pince de Mohr; après avoir ôté le bouchon inférieur, la manipulation de la pince permet, par ouverture et fermeture successives, de faire descendre la colonne de sédiment ou de stopper la descente; on peut ainsi soit recueillir tout l'échantillon, soit en éliminer la partie inférieure jusqu'à un certain niveau, soit découper la colonne de sédiment en horizons successifs.

2. Fixation. Le contenu de la carotte, ou chaque niveau, est recueilli dans un flacon et fixé *in toto* soit avec du formol neutre à 4% soit avec du T.A.F. (7 volumes de formol à 40% + 2 volumes de triéthanolamine + 91 volumes d'eau).

3. Numération des organismes.

Coloration. L'échantillon fixé est additionné de quelques gouttes d'une solution de Rose Bengale, jusqu'à coloration du liquide surnageant, et ce 12 heures avant le tri.

Extraction des organismes.

Choix d'une maille de tamis. L'idéal pour extraire la totalité de la faune serait d'employer une maille très fine, de l'ordre

de 10 à 15 μm : malheureusement dans ce cas il devient techniquement impossible d'observer les refus de tamis. Il convient donc de choisir une maille permettant l'étude du matériel retenu. La plupart des travaux ne peuvent être utilisés car les mailles employées induisent la perte d'un pourcentage important d'organismes, perte que quelques études ont évaluée : BOUGIS (1950): 20% pour une maille de 200 μm , WIESER (1960): 10 à 60% pour 160 μm , McINTYRE (1964): 60% pour 76 μm , DE BOVEE et al. (1974): 20 à 53% pour 100 μm et 0,1 à 8% pour 50 μm . La technique consistant, après emploi d'un tamis à mailles assez lâches, à évaluer sur quelques échantillons le pourcentage de perte et à corriger ensuite les résultats originaux n'est pas valable; en effet, d'une part le nombre d'espèces de petite taille dépend de la nature du sédiment, d'autre part la proportion d'individus jeunes varie dans le temps en fonction des différentes espèces. En sous-échantillonnant les filtrats d'une maille de 40 μm , VITIELLO (1968) estime que la perte n'est au maximum que de 1%; les résidus peuvent être valablement étudiés. Aussi proposons-nous d'utiliser une maille de 40 μm pour trier les méiobenthos. Cette dimension a été employée par VITIELLO, DINET, DE BOVEE et al., VIVIER, THIEL (1975), ELMGREN (1975).

Lavage du sédiment. Après 12 heures de coloration, le sédiment est versé dans un cristalliseur contenant à 1 à 1,5 litre d'eau; il est mis manuellement en suspension. Après 30 secondes de sédimentation, le liquide est soigneusement décanté sur une colonne de trois tamis à mailles respectives de 1mm (séparation du macrobenthos), 100 μm et 40 μm , en laissant le sédiment dans le cristalliseur. Cette opération répétée cinq fois, permet la récupération de la quasi-totalité du méiobenthos. La colonne de tamis est ensuite lavée pour faire passer les organismes dans les tamis correspondant à leur taille et éliminer la fraction argileuse. Les refus de tamis de 100 et 40 μm sont récupérés dans un flacon à l'aide d'un jet de formol à 4%, en essayant de décanter les particules sédimentaires sur le bord interne du tamis. L'emploi du tamis de 100 μm permet de fractionner le refus correspondant au méiobenthos en deux contingents homogènes du point de vue taille des organismes et des particules; l'emploi du seul tamis de 40 μm présenterait l'inconvénient d'un refus plus important dans lequel les petites formes sont plus difficiles à déceler.

Numération. Les comptages, facilités par la coloration rouge des organismes, sont effectués dans une cuve à fond quadrillé dont il convient d'examiner toutes les cases, l'expérience montrant que l'extrapolation du résultat obtenu pour quelques cases seulement s'accompagne d'importantes erreurs. Il est parfois nécessaire, pour les sédiments vaseux, de fractionner le refus du tamis de 40 μm en plusieurs cuves. Pour des études systématiques ultérieures, les animaux sont prélevés à l'aide d'une aiguille fine et transférés dans un fixateur approprié où la coloration due au Rose Bengale s'atténue et finit par disparaître.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUGIS P., 1950. Méthode pour l'étude quantitative de la méiofaune des fonds marins (méiobenthos). Vie Milieu, 1 (1):1-15.
- DE BOVEE F., SOYER J., ALBERT P., 1974. The importance of the mesh size for the extraction of the muddy bottom meiofauna. Limnology Oceanography, 19 (2):350-354.
- GRAY J.S., 1971. Sample size and sample frequency in relation to the quantitative sampling of sand meiofauna. Smithsonian Contributions Zoology, 76:191-197.
- ELMGREN R., 1975. Benthic meiofauna as indicator of oxygen conditions in the northern Baltic proper. Merentutkimuslait. Julk./Havsforskningst. Skr., 239:265-271.

- DINET A., 1973. Distribution quantitative du méiobenthos profond dans la région de la dorsale de Walvis (Sud-Ouest Africain). Marine Biology, 20:20-26.
- MARE M.F., 1942. A study of a marine benthic community with special reference to the micro-organisms. Journal marine biological Association United Kingdom, 25:517-554.
- STIRN J., 1971. Modifications of some Mediterranean communities due to marine pollution. Thalassia Jugoslavica, 7 (1):401-413.
- THIEL H., 1975. The size structure of the deep-sea benthos. Internationale Revue gesammte Hydrobiologie, 60 (5):575-606.
- VITIELLO P., 1968. Variations de la densité du microbenthos sur une aire restreinte. Recueil Travaux Station marine Endoume, 43 (59):261-270.
- VIVIER M.H., 1978. Conséquences d'un déversement de boue rouge d'alumine sur le méiobenthos profond (Canyon de Cassidaigne, Méditerranée). Tethys, 8 (3):249-262.
- WELLS J.B.J., 1971. A brief review of methods of sampling the meiobenthos. in: Hulings N.C. Proceedings of the first international Conference on Meiofauna. Smithsonian Contributions Zoology, 76:183-186.
- WIESER W., 1960. Benthic studies in Buzzards Bay. II. The meiofauna. Limnology Oceanography, 5 (2):121-137.

