

EXPEDITIONS ANTARCTIQUES BELGO-NEERLANDAISES
1966-1967

Résultat d'analyse du Seston
à l'aide du compteur dimensionnel de particules, I

PAR

J. M. SAN FELIU et R. MARGALEF (Barcelone)

(Avec 4 dépliants)

Les croisières océanographiques du « Magga Dan » en Antarctique et dans l'Océan Indien offraient l'occasion d'effectuer une étude aussi intensive qu'extensive, tant pour contribuer à l'évaluation des possibilités de la méthode que pour ajouter aux autres observations hydrologiques et planctonologiques un paramètre supplémentaire de valeur éventuelle. L'itinéraire projeté, parcourant des mers de caractéristiques très diverses, coupant des fronts et discontinuités notables, s'avérait particulièrement approprié pour évaluer les possibilités d'une méthode destinée à estimer le nombre de particules, en suspension dans l'eau, vivantes ou non vivantes.

Le même appareil Sansar déjà employé lors de croisières antérieures (MARGALEF, HERRERA, STEYAERT & STEYAERT, 1966; MARGALEF, 1967) fut utilisé avec des petites modifications destinées à rendre l'opération plus aisée. Les modifications comprenaient l'ajoute d'un sélecteur direct des seuils appropriés, un mécanisme pour actionner la pompe à mercure électriquement, ainsi qu'un dispositif automatique pour changer les échantillons d'eau, qui, comme on le verra, fut supprimé en cours de croisière. Nous croyons que ce type de compteur, dans sa forme présente, est déjà dépassé, et que toute amélioration devrait consister non pas en un perfectionnement de ce type, déjà réalisé sur d'autres marques, mais en un changement radical dans la conception de l'appareil, remplaçant par exemple le principe de la conductivité par celui de l'induction.

Analysant les expériences antérieures et discutées principalement dans un travail récent (MARGALEF, 1967), il faut retenir que l'appareil donne des chiffres significatifs qui peuvent être mis en rapport avec d'autres paramètres connus et étudiés plus régulièrement. Lors de la croisière

du « Mechelen » on trouva une corrélation de + 0,59 entre les valeurs fournies par le compteur et le nombre de cellules dénombrées au microscope « Utermöhl », sur un total de 48 échantillons, et de + 0,38 entre les mêmes indications du compteur et la quantité d'azote en forme de particules pour un total de 59 échantillons. Au cours de la présente croisière, on observa une correspondance entre les indications fournies par le compteur et les mesures de la transmittance optique : à particules plus nombreuses correspondait une transmittance moindre.

Evidemment, la méthode est entachée d'un grand nombre d'erreurs, et la diversité du matériel détritique en suspension dans l'eau, en plus du plancton, rend difficile l'interprétation des résultats dans le cadre des études habituelles faites en mer. La conclusion à laquelle on est amené est qu'il s'agit d'un appareil très intéressant pour le biologiste, dans la mesure où il fournit des indications qualitatives et grossièrement quantitatives. Il peut être comparé à un échosondeur au point de vue de la précision et de la valeur des indications fournies.

Le diamètre de l'orifice de comptage était de 175 μ . Avec cette ouverture, les particules de moins de 4 μ de diamètre se confondent pratiquement avec le bruit électronique. Une ouverture plus petite est impraticable sans filtration partielle préalable, et même avec 175 μ les obstructions restent fréquentes. Parfois il fut nécessaire de nettoyer l'orifice avant chaque comptage. Nous avons dû également nettoyer, de temps en temps, la cavité entourant l'électrode intérieure, du fait de l'accumulation de sédiments dans son fonds et de la présence de bulles gazeuses. Les comptages ont toujours porté sur un volume d'eau de 1 ml. La coïncidence n'étant pas élevée pour les concentrations observées, la correction due à son effet ne fut pas appliquée. Une sensibilité moyenne de 50 fut choisie (échelle 0 à 100) et les seuils utilisés furent les 2, 4 et 10. Il est difficile de déterminer les dimensions exactes des particules auxquelles ils correspondent, les diamètres minimums de celles-ci étant respectivement de 20, 30 et 40 μ . Nous savons les difficultés auxquelles on se heurte pour interpréter la distribution par dimension d'un mélange de particules de nature et de dimensions différentes (MARGALEF, 1967). L'index $100 \times U_{10}/U_2$ a été régulièrement calculé. Il représente le pourcentage de particules de dimensions élevées sur l'ensemble des particules. Sur la base de données significatives, nous avons cru que cet index avait un rapport direct avec la diversité des populations; par la suite nous avons été plus sceptiques sur la valeur d'un tel rapport, mais nous avons tout de même calculé l'index et les valeurs ont été portées en graphique.

Au début de la croisière du « Magga Dan », nous faisons arriver au compteur l'eau de surface pompée de manière continue à l'aide d'une pompe rotative et en utilisant le changeur automatique d'échantillons. Quand les températures en mer et au laboratoire n'étaient pas trop différentes, l'appareil fonctionnait normalement, mais dès que la température de la mer devint de plus en plus froide, au fur et à mesure de notre progression vers le Sud, des bulles gazeuses sont apparues dans

la cuvette de comptage, rendant les chiffres de celui-ci complètement irréguliers. Pour cette raison, à partir de la convergence subtropicale et ensuite pour tout le reste de la croisière, les échantillons d'eau furent prélevés directement au seau thermométrique et, après équilibration de la température, transversés dans la cuvette de comptage. Le même processus fut appliqué pour les stations hydrologiques, les échantillons étant prélevés sur l'eau des bouteilles Nansen et ensuite passés au compteur. On élimina ainsi d'autres erreurs possibles, puisque lors de la croisière du « Mechelen » nous avons constaté que le passage de l'eau au travers d'une pompe donnait souvent lieu à un comptage exagéré.

L'agitation de l'échantillon analysé ne fut pas appliquée. Des expériences faites pendant la croisière ont montré qu'une longue agitation des échantillons à l'aide d'un agitateur magnétique pouvait changer le spectre du seston, conduisant à une augmentation des particules petites ou moyennes et une tendance des grandes à diminuer (Tableau).

TABLEAU.

Comptages comparatifs de trois échantillons d'eau de surface, sans agitation et après agitation en dehors du compteur.

Chaque chiffre est la moyenne d'une série de comptages.

Seuil	Comptage sans agitation			Agitation pendant 5 minutes			Agitation pendant 10 minutes		
	(2)	(4)	(10)	(2)	(4)	(10)	(2)	(4)	(10)
Echantillons									
A	1926	795	618	1824	1288	642	1785	1256	614
B	1179	786	632	1763	1247	613	1770	1239	620
C	2402	907	61	2224	1230	46			

Dans cette première note, nous présentons les chiffres tels qu'ils ont été fournis par l'appareil, non pas en tableau, mais sous forme de graphiques reproduisant les itinéraires et les sections hydrologiques. Les graphiques représentant les comptages en surface, ainsi que les sections hydrologiques dans lesquelles nous donnons les valeurs obtenues aux stations hydrologiques sont reproduits quatre fois, correspondant respectivement aux seuils 2, 4 et 10, et au rapport $100 \times U_{10}/U_2$. Pour quelques trajets où la densité des mesures était très grande, certaines de celles-ci ont été simplifiées ou supprimées. Une telle collection de chiffres étant toujours impressionnante, nous rappelons la valeur seulement approximative de toute ces mesures.

En conclusion et résumant toutes les données sur une coupe générale allant de l'Antarctique à la Mer Rouge (fig. 1), en observe une certaine

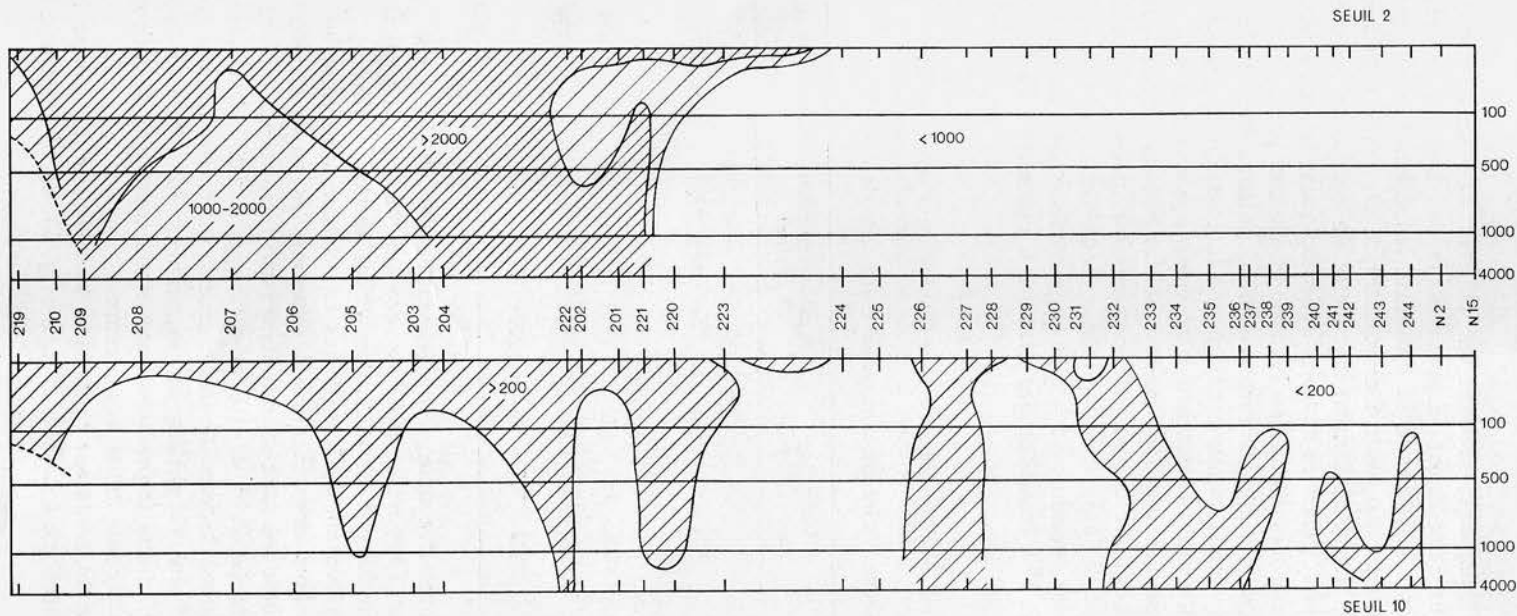


Fig. texte 1: Représentation condensée et simplifiée des graphiques donnant la distribution de particules par ml. aux seuils 2 et 10, au long des sections hydrographiques.

cohérence qui fait naître des espoirs sur les possibilités des compteurs de seston. On compte effectivement plus de particules là où on pouvait s'attendre à en trouver davantage, spécialement dans les zones de production plus élevée. Bien entendu cette constatation ne peut pas suffire à justifier l'emploi de cette méthode, celle-ci devant montrer son utilité dans l'analyse plus fine et en continu des propriétés des eaux marines. Nous espérons revenir sur cette question, lorsque les matériaux hydrologiques et planctonologiques de la croisière seront disponibles et aborder des corrélations éventuelles ainsi que la signification des séquences observées.

La présentation de cette note ne rendrait pas justice à l'effort personnel de ceux qui ont permis sa réalisation, si nous omettions de mentionner que l'organisation de la croisière nous a offert la possibilité d'essayer l'appareil à bord, en lui ménageant une place dans l'ensemble du programme. Le chef de mission, Marc STEYAERT, a prêté à tout moment, non seulement son attention aux travaux, mais également une collaboration directe et précieuse. M^{me} STEYAERT a aidé aussi à l'opération de l'appareil quand il le fut nécessaire. Nous sommes heureux de signaler leur part essentielle dans l'obtention des résultats. J. M. SAN FELIU eut la responsabilité de l'opération du compteur pendant la croisière, tandis que l'intervention de R. MARGALEF se limita à la préparation de l'appareil et à l'interprétation des résultats, qui du reste, pour sa plus grande part, fera l'objet d'une note future.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

MARGALEF, R.

1967. *Experiencias con contadores de seston en el crucero del « Mechelen », « Mediterranean Outflow 1965 », y formas de elaborar los resultados.* (Inv. Pesq., 31 : 503-538.)

MARGALEF, R., HERRERA, J., STEYAERT, M. & STEYAERT, J.

1966. *Distribution et caractéristiques des communautés phytoplanctoniques dans le bassin tyrrhénien de la Méditerranée en fonction des facteurs ambiants et à la fin de la stratification estivale de l'année 1963.* (Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., 42 (5) : 1-56.)

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS, BARCELONA.

