

This paper not to be cited without prior reference to the author

LES BACTERIES HETEROTROPHES EN MER DU NORD

C. JOIRIS

Laboratorium voor Ekologie en Systematiek
VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL

1. Cycle annuel des populations de bactéries marines hétérotrophes
 - a. Au bassin de Chasse d'Ostende, il a été possible d'établir un cycle annuel dans le nombre de bactéries présentes, en 1971 (Jo Podamo, 1972a). Mais en 1972 et 1973, les écluses qui relient le bassin au port ont été ouvertes de nombreuses fois (probablement près d'une fois par semaine), provoquant ainsi des apports en matières organiques et interrompant le cycle propre des bactéries hétérotrophes (Joiris, 1973). Il est évident que le bassin représente toujours un biotope particulièrement intéressant pour les études d'écologie bactériologiques, mais à la condition expresse que les écluses en restent hermétiquement fermées pendant plusieurs mois.
 - b. En Mer du Nord, en faisant la moyenne des résultats de comptage obtenus par zone et par croisière (tableau I), on peut détecter en 1972-73 l'existence d'un cycle annuel avec pic printanier (de mars à mai), dans la zone côtière du moins (fig. 1).

Il est connu que la température de l'eau influence sa teneur en bactéries et peut donc provoquer l'apparition d'un cycle annuel de celles-ci (Sieburth, 1967; Wood, 1965), mais dans ce cas-ci, le pic printanier est tellement marqué et se termine tellement tôt dans l'année (juin 1973) que nous croyons qu'un autre facteur est prédominant : la dépendance des bactéries vis-à-vis du phytoplancton (Wood, 1963; Murchelano et Brown, 1970; Jo Podamo, 1972b). Ou, pour exprimer autrement la même idée, notre impression est que la source principale de matières organiques utilisables par les bactéries serait le phytoplancton (voir plus loin).

2. Lien avec les matières organiques

Si on peut admettre que, grosso modo, la distribution des bactéries hétérotrophes dans les océans reflète celle des matières organiques (Kriss, 1972), au sein de la zone étudiée, par contre, on n'a pas retrouvé de relation étroite entre la BOD₅ et le nombre de bactéries simultanément présentes (mer du Nord : fig. 2, bassin de Chasse, : fig. 3). Il suffit d'ailleurs de comparer deux milieux aussi différents que la mer du Nord et le bassin de Chasse ^(x) (tableau II) : alors que la BOD est comparable dans ces deux milieux, voire un peu supérieure en mer du Nord, les bactéries sont dix fois moins abondantes en mer du Nord (100 fois moins abondantes dans la zone du large).

Il est donc clair qu'il n'existe pas de relation statique simple entre nombre de bactéries et matière organique disponible. Ceci peut s'expliquer partiellement par le fait qu'une partie seulement des bactéries comptées sont peut-être actives, d'une part, et d'autre part, par le fait que la relation doit être de type dynamique plutôt que statique, d'autre part.

(x) Remarque : bien que les périodes couvertes soient très différentes, il semble bien qu'en première approximation une telle comparaison soit valable.

Il faut donc rechercher une relation qui existerait entre substrat (= BOD) et activité plutôt qu'entre substrat et biomasse.

Une telle approche a été ébauchée en 1973 : elle a consisté à suivre au cours du temps la consommation d'oxygène et à déterminer ainsi une vitesse initiale de consommation. Cette valeur représente bien entendu une respiration totale (zooplancton + phytoplancton + bactéries); si la respiration du macro-zooplancton peut être négligée, il est important de séparer les respirations phytoplanctoniques et bactériennes (et celle du micro-zooplancton ?). Les mesures seront développées en ce sens en 1974 et 1975. Tout au plus peut-on écrire maintenant que les premiers résultats obtenus sont encourageants (tableau III) et semblent indiquer que l'activité mesurée reflète principalement l'activité bactérienne (la respiration phytoplanctonique serait de l'ordre de $0.15 \mu\text{M O}_2/\text{h}$). S'il en est bien ainsi, des populations bactériennes d'importance numérique très différente pourraient donc avoir des activités comparables dans des conditions où les BOD sont du même ordre de grandeur. Et les simples comptages bactériens ne fourniraient donc que très peu d'information sur l'activité de ces bactéries, c'est-à-dire sur le rôle qu'elles jouent réellement.

A titre de comparaison, on peut citer des valeurs de vitesse de consommation d'oxygène obtenues en plein océan par Hobbie et al. (1972) : à deux stations, ces auteurs obtiennent respectivement 0.055 et $0.074 \mu\text{M O}_2/\text{h}$. Dans ce cas, la part la plus importante de la respiration est attribuée à des microorganismes hétérotrophes non bactériens (protozoaires, ...).

3. Nature des matières organiques présentes

a. Matière organique particulaire (C. VAN BEVEREN, U.L.B.)

Les résultats recueillis indiquent que la plus grande partie de la M.O.P. mesurée peut être attribuée au phytoplancton (vivant et "mort"), puisque la corrélation entre M.O.P. et la somme chlorophylle a + phéopigments est forte et que la fraction résiduelle ("intersection") est proportionnellement faible.

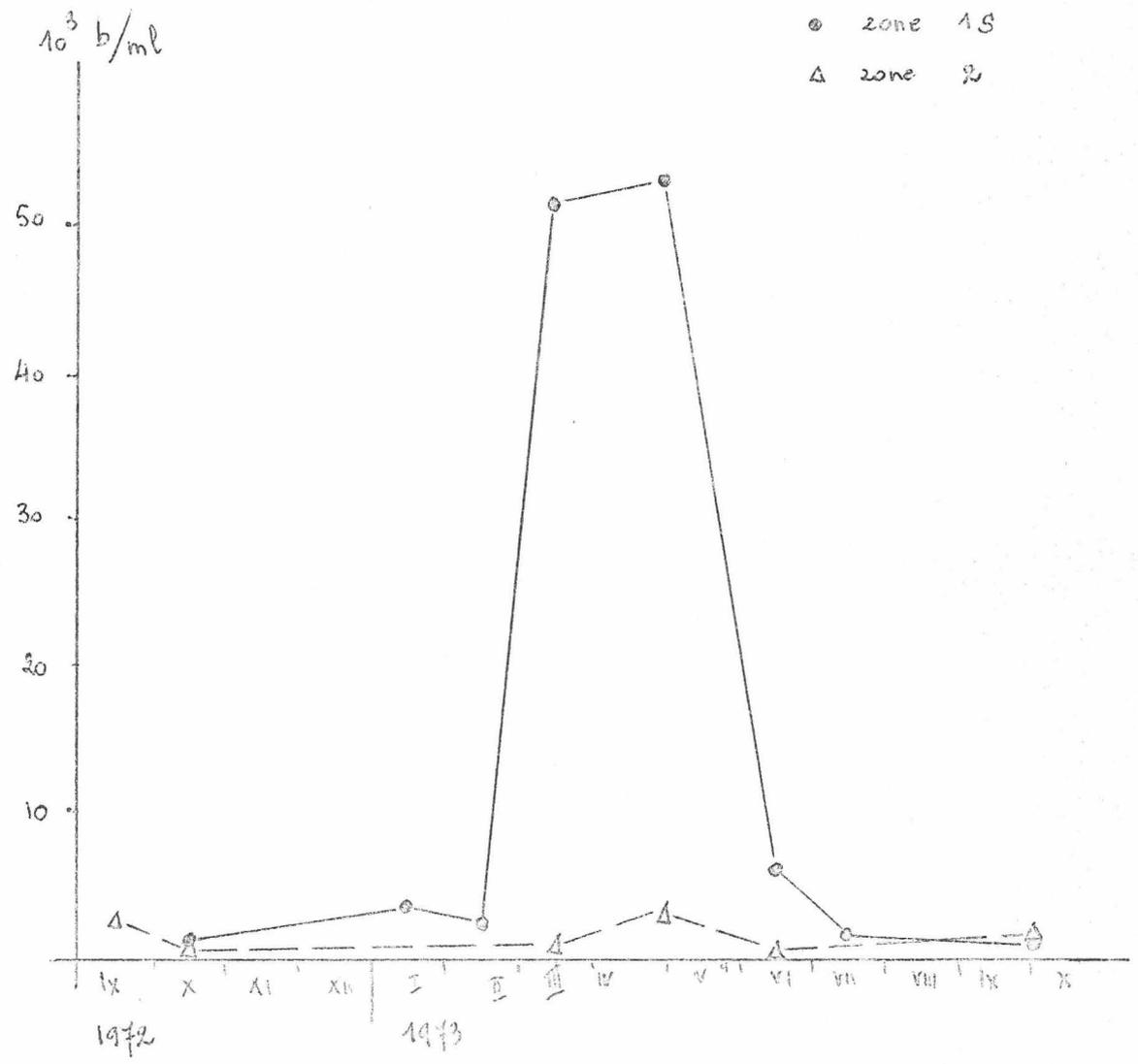
b. Les mesures de BOD couvrent vraisemblablement les mêmes éléments particuliers, plus d'autres matières organiques en solution ou en suspension, de taille inférieure à celle des pores du filtre utilisé.

Ce compartiment en solution comprend, entre autres, les excréments du phytoplancton, qui peuvent correspondre à 10-20 % environ du carbone assimilé lors de la production primaire (jusqu'à 45 % en plein océan) (Thomas, 1971).

Cette fraction est d'ailleurs considérée par la principale source de matières organiques dissoutes dans les océans (Duursma, 1963; Walsh, 1965), mais il n'en est pas nécessairement ainsi dans les zones côtières influencées par les estuaires. Ceux-ci pourraient en effet représenter une importante source de matières organiques venant s'ajouter aux précédentes. Les données dont on dispose indiquent cependant que la plus grande partie des matières organiques déversées dans l'Escaut sont consommées avant l'arrivée à la mer (Billen, Joiris); il est donc probable que la situation en mer du Nord soit telle que le phytoplancton est la principale source de matières organiques, tant particulières qu'en solution.

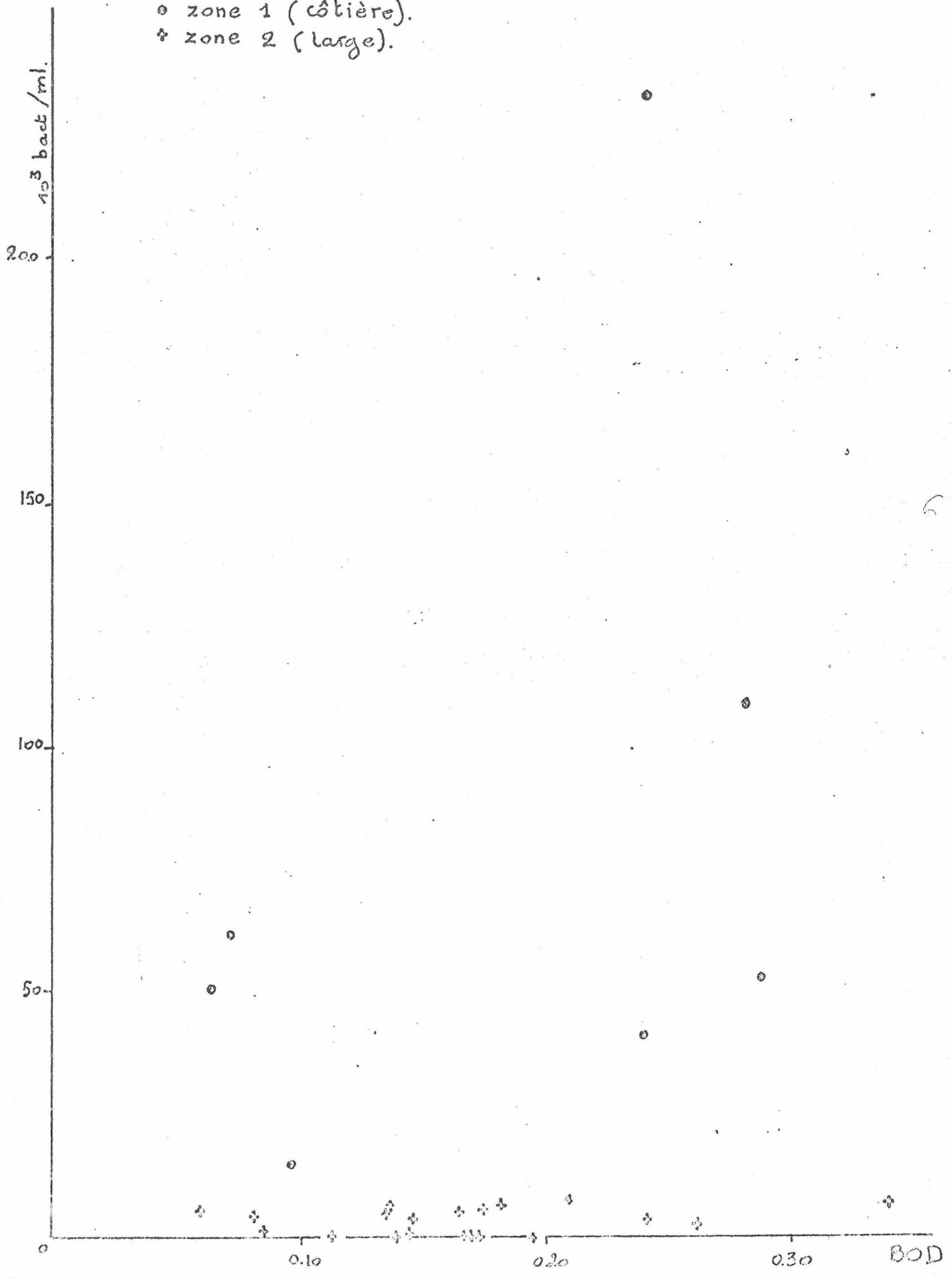
Cette hypothèse pourra être vérifiée en 1974, par la multiplication des mesures de bactéries hétérotrophes, de BOD, de vitesse de consommation d'oxygène.

①



Mer du Nord - 1973.

o zone 1 (côtière).
+ zone 2 (large).



Bassin de Chasse - 1973.

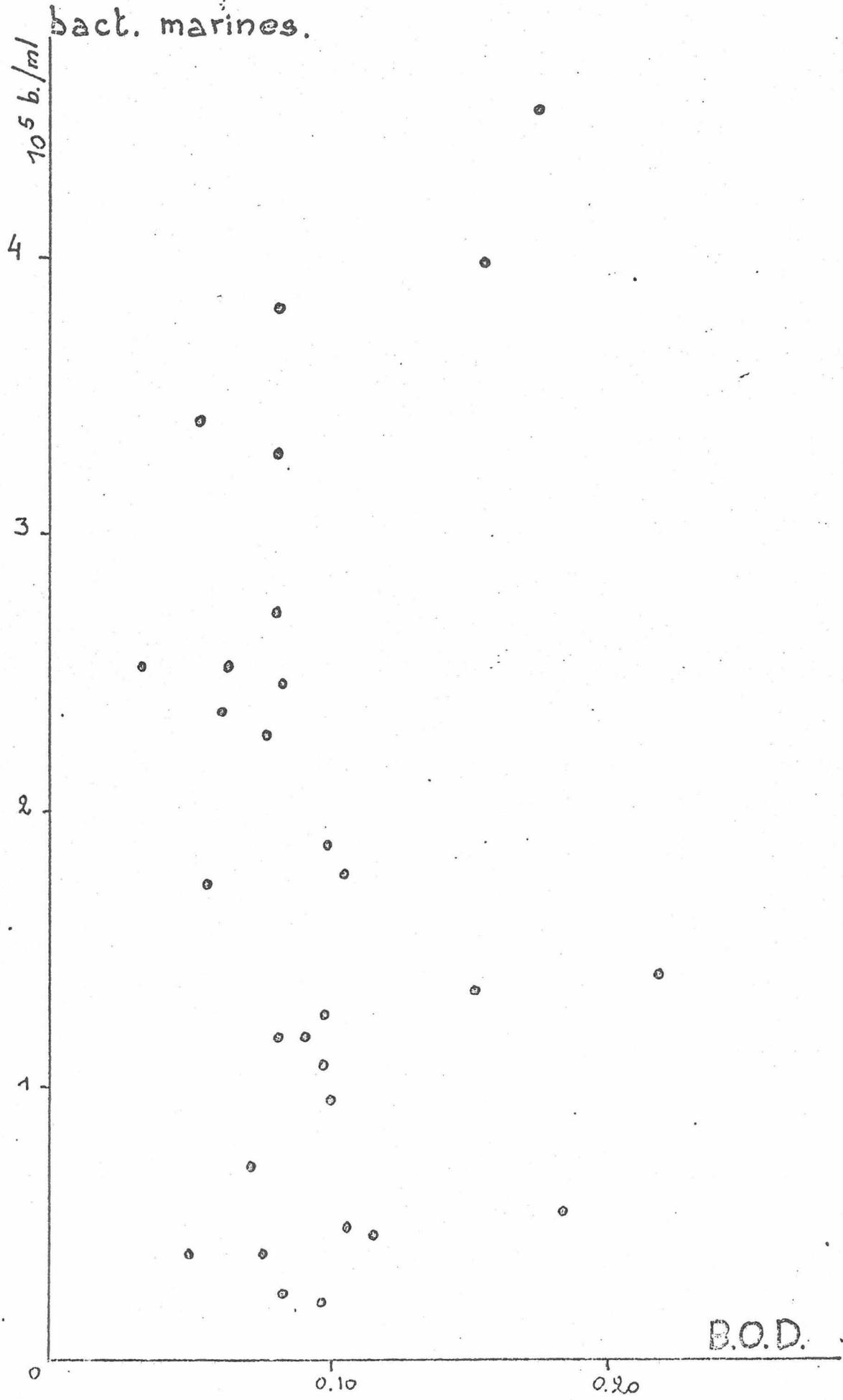


Tableau I. Valeurs moyennes des comptages de bactéries hétérotrophes,
 par croisière et par zone.
 (bactéries/ml)

ZONE	SEPT. 72	OCT. 72	JAN. 73	FEVR. 73	MARS 73	AVR-MAI 73	JUIN 73	JUIL. 73	SEP-OCT 73	MOYENNE
15		860	3.615	2.335	51.410	53.166	6.000	1.528	981	14.987
1 N						19.360			5.950	12.655
2	2.173	426			1.120	2.580	572		1.382	1.375
moyenne	2.173	643	3.615	2.335	26.265	25.036	3.286	1.528	2.771	9.672

Tableau II. Valeurs de BOD_5 et de populations de bactéries marines hétérotrophes (moyennes annuelles)

	BOD	Bactéries marines
Mer du Nord :		
zone 1 Sud	184	14.987
zone 1 Nord	151	12.655
zone 2	148	1.375
moyenne	161	9.672
Bassin de Chasse	92	168.000

BOD en $\mu M O_2$ consommées en 5 jours

bactéries marines en bactéries / ml

Tableau III. Mesures de respiration totale et matières
----- organiques -----

Bassin de Chasse

Date	Vitesse initiale de consommation d'oxygène (1)	BOD (2)	Bactéries hétérotrophes/ ml
9. 8.1973	8.3	107	$2.37.10^5$
20. 8.1973	1.2	83	$0.34.10^5$
29. 8.1973	1.8	119	$0.85.10^5$
21.10.1973	2.0	74	$3.56.10^5$

Mer du Nord

Date	Vitesse initiale de consommation d'oxygène (1)	BOD (2)	Bactéries hétérotrophes/ ml
25. 9.1973	2.2	138	$2.04.10^3$
2.10.1973	2.5	131	-

(1) $\mu\text{M O}_2$ consommé/h

(2) $\mu\text{M O}_2$ consommé en 5 jours

4. Bibliographie

a. Technical Reports C.I.P.S.

BILLEN, G. : 1973/SCHELDT 00/CHIM 01

JOIRIS, C. : 1973/BACT. 04, 05,06,07,08,09

VAN BEVEREN C.

b. Publications

DUURSMA, EK. : Neth. J. Sea Res. 2 (1963) 85-94

HOBBIE, JE; HOLM-HANSEN, O.; PACKARD, T.T; POMEROY, L.R.;

SHELDON, R.W.; THOMAS, J.P.; WIEBE, W.J. : Limnol. Oceanogr.

17 (1972) 544-555

JOIRIS, C. : Hydrobiol. Bull. 7 (1973) 54-59

KRISS, A.E. : Microbiol. 40 (1972) 789-795

MURCHELANO, R.A.; BROWN, C. : Marine Biol. 7 (1970) 1-6

PODAMO, JO : Biol. Jb. Dodonaea 40 (1972a) 291-303

PODAMO, JO : Ann. Soc. Roy. Zoo. Belg. 102 (1972b) 135-142

SIEBURTH, Mc N.J. : J. Exp. mar. Biol. Ecol. 1 (1967) 98-121

THOMAS, J.P. : Marine Biol. 11 (1971) 311-323

WALSH, G.E. : Limnol. Oceanogr. 10 (1965) 570-576

WOOD, E.J.F. : Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 1 (1963) 197-222

WOOD, E.J.F. : Marine Microbiol. Ecology (1965), p. 177