

C.I.P.S.

Dr. ir. E. JASPERS

MATHEMATICAL MODEL

OF THE POLLUTION IN THE NORTH SEA

TECHNICAL REPORT

1973/BACT.04

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

LES MATIERES ORGANIQUES DANS LE BASSIN DE CHASSE
D'OSTENDE

C. JOIRIS (avec l'aide technique de R. Vanthomme)
Laboratorium voor Ekologie en Systematiek
Vrije Universiteit Brussel

1. Introduction

Parmi les différentes méthodes qui permettent d'évaluer les quantités de matières organiques présentes dans l'eau (BOD, COD, TOD), la demande biologique en oxygène (BOD) peut convenir dans les cas où l'on cherche à connaître la quantité de matières organiques utilisables par les bactéries (ou, d'une manière générale, par les organismes hétérotrophes).

Dans le but de rechercher les relations qui doivent exister entre les bactéries hétérotrophes planctoniques et les matières organiques dont elles dépendent, nous avons donc commencé une série de mesures de BOD avec l'eau du bassin de Chasse d'Ostende.

2. Méthodes

La méthode classique de Winkler a été utilisée, sans dilution préalable ni addition de bactéries. Les bouteilles sont incubées à l'obscurité, à 18°C.

Dans un premier temps, nous avons vérifié la reproductibilité des mesures (tableau I). Ensuite, toutes les mesures ont été réalisées en double (au moins); les valeurs citées dans les tableaux suivants représentent donc chaque fois la moyenne de 2 valeurs.

Les bactéries ont été étalées sur le "Marine Agar" de Difco. Les colonies sont comptées après 12 jours d'incubation à 18° (voir rapports précédents).

3. Résultats

a. Evolution de la concentration en oxygène au cours du temps. Afin de vérifier dans quelle mesure le choix des 5 jours habituels se justifie, nous avons déterminé la BOD à des temps différents, entre 1 et 10 jours (tableau II).

b. Valeurs de BOD obtenues au bassin de Chasse d'Ostende: l'ensemble des mesures de BOD₅ sont reprises dans le tableau III.

c. Variations de la BOD₅ au cours d'un cycle de 24 heures : tableau IV.

d. Vitesse initiale de consommation d'oxygène.

Il serait très utile de pouvoir déterminer une vitesse de consommation d'oxygène, afin de pouvoir étudier, de manière cinétique, le métabolisme des organismes qui consomment de l'oxygène. Cette mesure de "respiration totale" représente la somme des respirations des organismes hétérotrophes (celle qui nous intéresse ici), du phytoplancton et du zooplancton. Les résultats de quelques expériences sont repris dans le tableau V.

Tableau I. Reproductibilité des mesures lors du dosage de l'oxygène.

A partir d'un même échantillon, plusieurs bouteilles identiques ont servi à des dosages d'oxygène (méthode Winkler - O_2 en mM)

Echantillon (date)	dans la bouteille n°									
	1	2	3	4 $[O_2]$	5	6	7	8	9	10
12.02.1973	0.181	0.179	0.148	0.169	0.186	0.141	0.164	0.180	0.180	0.199
14.02.1973	0.165	0.164	0.168	0.175	0.165	0.144				
14.02.1973	0.187	0.184	0.180	0.178	0.184	0.182				
17.02.1973	0.108	0.101	0.106	0.115	0.099	0.100				
19.02.1973	0.171	0.169	0.160	0.178	0.168					
20.02.1973	0.192	0.202	0.192	0.193	0.194	0.184	0.184	0.184	0.185	0.184
22.02.1973	0.186	0.174	0.173	0.177	0.172	0.173	0.172			
23.02.1973	0.164	0.166	0.164	0.165	0.167					
26.02.1973	0.170	0.180	0.181	0.181	0.183	0.183				
27.02.1973	0.170	0.176	0.166	0.167	0.166	0.168	0.165			
06.03.1973	0.268	0.264	0.265	0.266	0.252	0.272	0.273	0.272	0.273	0.273
07.03.1973	0.256	0.255	0.266	0.264	0.263	0.263	0.264			
08.03.1973	0.261	0.266	0.261	0.264	0.263					
09.03.1973	0.232	0.238	0.238	0.240	0.238	0.239	0.239			
10.03.1973	0.216	0.201	0.206	0.204	0.206	0.203				
12.02.1973 (etc...)	0.218	0.214	0.228	0.228	0.228	0.229	0.228			

Tableau II. Evolution au cours du temps de la concentration en oxygène, lors de mesures de la BOD

(rem. Pour plusieurs des valeurs reprises dans ce tableau, les mesures détaillées peuvent être retrouvées dans le tableau I)

Echan- tillon	0	1j	2j	3j	[O ₂] en mM, au temps :			7j	8j	9j	10j	comptage bact. ma- rines au to (x10 ⁵ b/ml)
					4j	5j	6j					
20.02.1973	0.194	0.181	0.180	0.171			0.170	0.173				0.006 (*)
	0.182		0.173	0.165			0.181	0.166				"
06.03.1973	0.266	0.255	0.252	0.235	0.216		0.216					0.38
	0.273	0.264	0.261	0.239	0.204		0.228					"
25.05.1973	0.240			0.194	0.163	0.150		0.135	0.132		0.130	3.37
03.07.1973	0.246					0.145					0.122	0.94
02.08.1973	0.268					0.206					0.150	3.14
09.08.1973	0.289					0.182					0.177	

(*)

Echantillon provenant de la Mer du Nord

Tableau III. Résumé des valeurs de BOD₅ mesurées dans l'eau du bassin de Chasse d'Ostende

Echantillon (date)	BOD ₅ (mMO ₂ consommé)	Bact. marines (10 ⁵ b/ml)
24.05.1972	0.103	1.26
01.06.1972	0.048	0.24
06.06.1972	0.025	0.46
23.06.1972	0.122	1.70
29.06.1972	0.120	1.10
06.03.1973	(0.050)	0.38
(16.03.1973)	0.045	0.14
14.03.1973	0.082	2.70
16.03.1973	0.062	-
19.03.1973	0.177	4.52
20.03.1973	0.053	3.39
21.03.1973	0.106	1.76
22.03.1973	0.083	3.80
23.03.1973	0.065	2.51
23.03.1973	0.034	2.51
28.03.1973	0.097	0.21
04.04.1973	0.082	1.17
10.04.1973	0.072	0.70
11.04.1973	0.076	0.38
18.04.1973	0.057	1.72
25.04.1973	0.076	-
02.05.1973	0.031	5.02
16.05.1973	0.083	3.28
23.05.1973	0.158	3.97
24.05.1973	0.084	2.45
25.05.1973	0.078	2.26
28.05.1973	0.154	1.34
29.05.1973	0.098	1.06
30.05.1973	0.100	1.86
14.06.1973	0.185	0.54
20.06.1973	0.220	1.39
03.07.1973	0.101	0.94
11.07.1973	0.099	1.23
18.07.1973	0.116	0.45
25.07.1973	0.092	1.17
01.08.1973	0.062	2.34
06.08.1973	0.122	-
09.08.1973	0.107	0.49
20.08.1973	0.083	0.24

Tableau IV. Variations de la BOD₅ au cours d'un cycle de 24 heures

29.05.1973

Echantillon (h)	BOD ₅	Bact. ₅ marines x 10 ⁵ b/ml
00	0.292	2.0
04	0.290	2.23
08	0.212	3.35
12		1.06
16	0.107	2.16
20	0.119	1.68
24	0.200	1.16

Tableau V. Mesure de la vitesse initiale de consommation d'oxygène (respiration totale).
Concentration d'oxygène, mM.

Temps (h)	Echantillon (date)		
	09.08.1973	20.08.1973	29.08.1973
0	0.289	0.239	0.298
0,5		0.236	0.297
1		0.236	0.297
1,5		0.236	0.291
2	0.274	0.236	0.294
3			0.293
4	0.267	0.234	0.293
6	0.264	0.235	0.293
8	0.263	0.234	0.291
10	0.262	0.233	
12			
24	0.245	0.226	0.277
48	0.232		0.262
5 jours	0.182		
bact. marines au 10^5 /ml	2.37	0.27	0.85