

(Communication reçue le 26 avril 1972.)

**CONTRIBUTION
A L'ÉTUDE BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE
DU PORT D'OSTENDE**

par Jo PODAMO (*)

Laboratorium voor Ekologie en Systematiek
Vrije Universiteit Brussel

INTRODUCTION

Dans le cadre des recherches entreprises sur divers biotopes côtiers belges et visant à une meilleure compréhension de l'écologie des organismes marins, le port d'Ostende a été choisi comme point de comparaison avec le Bassin de Chasse qui fait l'objet de recherches intensives depuis plusieurs années et avec la mer du Nord, écosystème en principe non pollué avec lequel s'échangent les eaux du port.

Le port d'Ostende nous est déjà bien connu par les études de LELOUP, LEFEVRE et VAN MEEL (1956), VAN MEEL (1964), DE PAUW (1966 et 1969), PERSOONE (1964, 1967, 1968), PERSOONE et DE PAUW (1968). Afin de préciser d'un point de vue quantitatif quelle peut être la distribution des organismes dans le port à un moment donné, nous avons procédé à un « survey » rapide du biotope aux étales de marée haute et de marée basse, le 6 août 1970. La marée était ce jour d'intensité moyenne.

MÉTHODES

Les six stations de prélèvement (de A à F) sont distantes de 500 m et se trouvent dans la mesure du possible sur l'axe du chenal (fig. 1).

Travail d'échantillonnage : le tableau I résume le programme d'échantillonnage (stations, profondeurs et nature des prélèvements).

Travail de laboratoire : la salinité a été déterminée au laboratoire par méthode densimétrique. (*) Les tables poids spécifique-température-salinité (HARVEY, 1963) ont été utilisées pour les conversions. Une indication sur la distribution des sels nutritifs peut être déduite des analyses de nitrites effectuées par la méthode de Griess sur des échantillons filtrés sur place et ensuite conservés au deep-freezer dans des flacons en polyéthylène. (**)

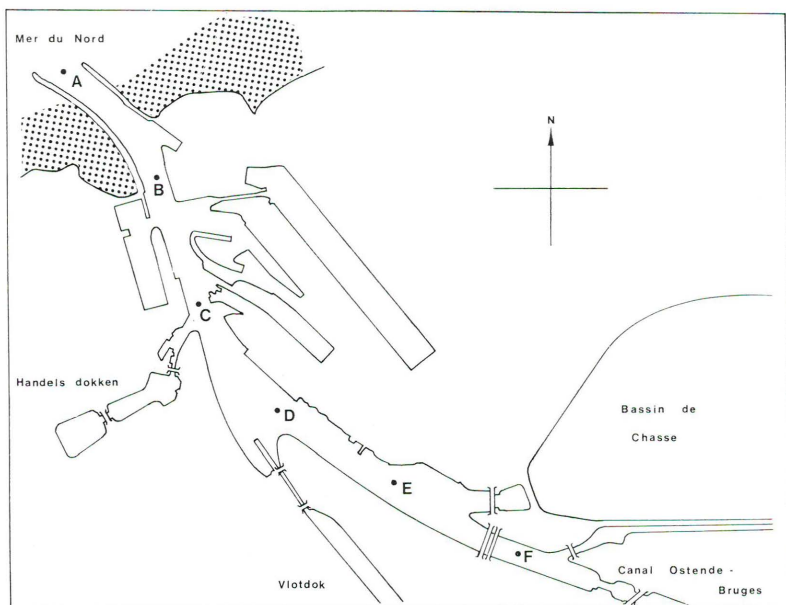


Fig. 1. — Port d'Ostende et lieux de prélèvement, le 6 août 1970.

a) Les bactéries ont été prélevées par remplissage de bouteilles stériles et étalées à la surface de boîtes de Petri gélosées (« spread-plate method »). Deux milieux de culture ont été utilisés : le

(*) La détermination des densités à 20° C est due à Monsieur J. VAN DAMME, Pharmaceutisch Instituut V.U.B.

(**) Le dosage de l'azote nitreux a été fait par Monsieur J. MERTENS, Pharmaceutisch Instituut, V.U.B.

TABLEAU I

Profondeur (mètres)	Stations de marée haute						Stations de marée basse					
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
00	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
0	BSP	S	BSP	S	S	BSP	BSP	S	BSP	S	S	BSP
2	S	S	S	S	S	S		S	SP	S	S	
3									—			SP
4	BSP	S	BSP	S	S	BSP	BSP	S		S	S	—
6	S	S	S	S	S		P	—		S		
7						SP	—			—	S	
8	S	S	S	S	S	—					—	
9,5				S								
10,5	SP			—								
11	—	S	SP									
12		—	—		S							
boue	B		B		—	B	B		B			B

Légende : S = mesure de salinité

P = prélèvements de plancton

B = comptages de bactéries

Remarque : La ligne indique le fond, le niveau « boue » se situe donc immédiatement sous cette profondeur.

milieu de Mc Conkey permettant la mise en évidence des Coliformes et le milieu marin 2216 (Marine Agar Difco), permettant le comptage des bactéries marines et estuariennes. Chaque ensemenement a consisté à étaler 0,1 ml sur la gélose, à l'aide d'une tige de verre coudée et stérilisée. Les dilutions utilisées sont : 0 (échantillon non dilué) pour les Coliformes, 10^{-1} et 10^{-3} pour les bactéries marines. Les échantillons de boue ont subi une dilution supplémentaire de 10^{-1} . Les incubations ont été de 24 h à 37° (Coliformes) et 11 jours à 18° (bactéries marines). Des vérifications ultérieures ont montré que la reproductibilité des résultats est bonne, la variance étant de l'ordre de 20 %.

b) Le phytoplancton vivant a été observé sans retard dans les échantillons d'un litre pris en surface. D'autres échantillons de 150 cc, fixés à l'IKI ont servi au comptage du phytoplancton total par la méthode d'UTERMÖHL (1936).

c) Le zooplancton a été récolté en pompant (siphon) et filtrant 50 litres d'eau sur un filet à mailles fines (48μ).

CHIMIE DE L'EAU

Le tableau II donne les valeurs de salinité calculées pour les six stations. Les figures 2 et 3 sont des essais de construction d'isohalines à marée basse et à marée haute par interpolation entre les valeurs renseignées au tableau II. On constate que la

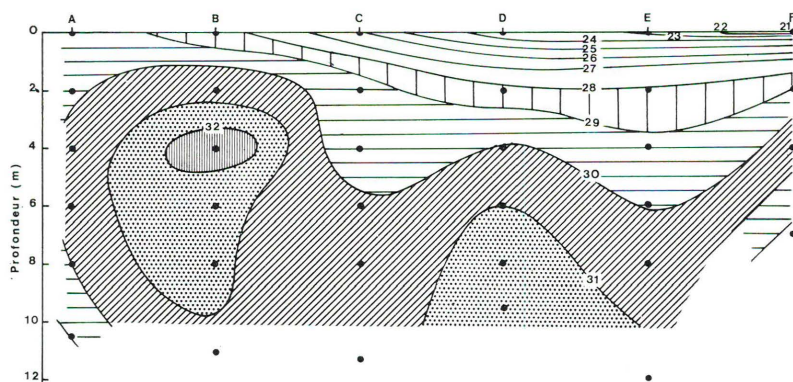


Fig. 2. — Profil du port d'Ostende à marée haute. Isohalines interpolées entre les points représentés.

TABLEAU II
Salinité de l'eau

Profondeur (mètres)	Stations à marée haute						Stations à marée basse					
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
00 m	28,4	27,1	26,7	24,0	21,5	17,2	27,9	27,4	25,8	26,6	19,2	14,0
— 0 m	29,5	28,4	26,0	23,4	23,0	20,7	27,6	27,5	25,3	25,6	20,2	15,2
— 2 m	29,9	30,5	29,5	28,4	28,7	28,8	—	28,7	28,3	28,3	27,6	—
— 3 m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28,1
— 4 m	30,0	32,5	29,5	30,1	29,1	30,2	30,0	28,8	—	29,6	28,5	—
— 6 m	30,2	31,5	30,1	31,0	29,9	—	—	—	—	30,2	—	—
— 7 m	—	—	—	—	—	29,1	—	—	—	—	30,4	—
— 8 m	30,0	31,5	30,2	31,2	30,6	—	—	—	—	—	—	—
— 9,5 m	—	—	—	31,4	—	—	—	—	—	—	—	—
— 10,5 m	29,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— 11 m	—	30,4	30,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— 12 m	—	—	—	—	31,3	—	—	—	—	—	—	—

configuration générale est celle d'un estuaire typique avec stratification des masses d'eau : l'eau plus salée pénètre loin en amont et en profondeur; inversément, l'eau douce reste en surface. La film de surface (00 m dans le tableau II) est lui-même constitué d'eau sensiblement plus douce que de l'eau prélevée en surface sans précaution spéciale.

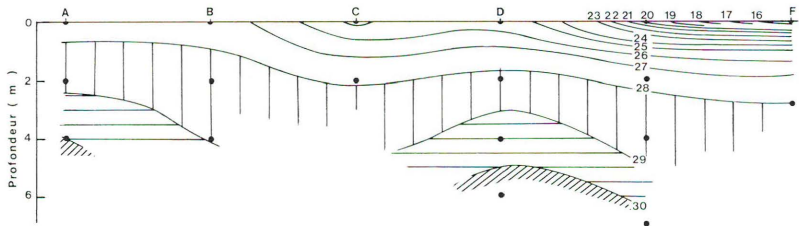


Fig. 3. — Profil du port d'Ostende à marée basse. Isohalines interpolées entre les points représentés.

La figure 2 montre un hiatus remarquable entre les stations B et D. Ceci pourrait être expliqué par l'influence d'une entrée d'eau plus douce au point C (Handels Dock) où se trouvent les principales sorties d'égouts et où peut aussi se faire sentir l'influence du canal Ostende-Brugge par le bypass du Vlotdok. Une autre explication pourrait cependant être que la césure constatée en C correspond au fait qu'un intervalle de temps trop long a séparé les mesures en ces stations, de sorte que les masses d'eau ont eu le temps d'évoluer. Aucune stratification bien tranchée n'apparaît à la station A où les eaux sont sensiblement plus agitées. Les valeurs de salinité trouvées lors de notre survey sont en bonne concordance avec les valeurs citées par DE PAUW (1969) pour la même période.

Le tableau III donne les résultats d'analyses de NO_2 faites pour un nombre plus restreint de stations et de profondeurs. Ces résultats confirment le schéma de stratification décelé par les mesures de salinité. Les eaux de surface et d'arrière-port sont les plus riches en NO_2 puisque l'eau douce est généralement plus riche en éléments nutritifs (N et P) que l'eau de mer. Cependant, les valeurs maximales sont très grandes et permettent de conclure à une pollution par matières organiques.

TABLEAU III

Teneurs en NO⁻ dans le port d'Ostende (mg/l)

Profondeur	Stations de marée haute			Stations de marée basse		
	A	C	F	A	C	F
0 m	0,066	0,358	0,836	0,250	0,400	1,818
— 4 m	0,122	0,137	0,338	0,050	—	—
près du fond	0,080	0,117	0,227	0,045	0,463	0,340

Remarque : Près de la sortie des égouts :

0 m	0,763
— 2 m	0,436

BACTÉRIES

Bactéries Coliformes.

Les bactéries Coliformes, indicatrices de pollution fécale, ont été repérées sur milieu « Mc Conkey Agar ». Le tableau IV reprend les résultats obtenus. Ils montrent une contamination importante de l'ensemble du port. Ils ressemblent fort aux valeurs obtenues dans le même biotope le 10 août 1967 (PERSOONE et DE PAUW, 1968) tout en reflétant une pollution accrue.

La distribution des Coliformes montre leur abondance particulière dans la boue. D'autre part, les masses d'eau, dans un milieu aussi pollué, peuvent être caractérisées par leur teneur en Coliformes : les apports d'eau douce sont pratiquement limités à des apports d'eau polluée, de telle manière que la distribution des Coliformes correspond à celle des eaux douces. Ceci apparaît en comparant les tableaux II et IV : les masses dont la salinité est inférieure à 28 ‰ sont polluées par les bactéries coliformes, celles dont la salinité est plus grande le sont nettement moins.

Il est intéressant de noter qu'un autre moyen indirect de repérer les masses d'eau polluée, la teneur en nitrites, permet d'arriver aux mêmes conclusions (voir tableau III).

TABLEAU IV

Comptage des bactéries coliformes
(exprimés en bactéries/ml d'eau ou /cc de boue)

Profondeur	Stations de marée haute			Stations de marée basse		
	A	C	F	A	C	F
0 m	<5	640	3.900	500	7.000	3.000
4 m	<5	440	640	130	—	—
boue	150	5.500	1.000	1.300	53.000	2.000

Bactéries marines.

Le comptage donne des résultats généralement supérieurs à ceux qui ont été obtenus aux mêmes stations en août 1967 (PERSOONE et DE PAUW, 1968) (tableau V). Ceci peut refléter une augmentation de la pollution organique : il est admis que le nombre de bactéries présentes dans un milieu dépend de la concentration en matières organiques.

TABLEAU V

Comptage des bactéries marines
(en millions de bactéries/ml d'eau ou /cc de boue)

Profondeur	Stations de marée haute			Stations de marée basse		
	A	C	F	A	C	F
0 m	0,7	2,1	2,7	7,2	1,1	0,9
4 m	5,9	3,5	5,3	1,8	—	—
boue	82	36	12	58	52	14

PHYTOPLANCTON

Aspect qualitatif.

La détermination précise de toutes les espèces présentes dans le port au moment du survey n'a pas été envisagée. Seules les espèces dominantes sont considérées et déterminées dans ce qu'était la mesure de nos moyens à l'époque du prélèvement. L'examen du phytoplancton vivant ramené chaque fois dans un litre d'eau pris en surface donne une idée approximative de la composition floristique du biotope à marée basse. Le tableau VI regroupe les espèces selon leurs caractéristiques écologiques dominantes. Les espèces manifestement abondantes sont indiquées par un signe particulier. On note une grande différence entre la station la plus proche de la mer où dominent les diatomées marines et la station la plus éloignée où ces espèces sont totalement absentes et où domine un plancton extrêmement dense constitué de très petites cellules appartenant à des espèces surtout connues dans les eaux douces. Ceci peut surprendre dans un estuaire aussi court (2,5 km entre les stations A et F). Dans le Tamar, par exemple, on retrouve les diatomées marines jusqu'à 15 km de l'embouchure (MOMMAERTS, 1971). Il faut cependant noter que les valeurs de salinité pour lesquelles on observe une chute rapide du nombre de diatomées sont les mêmes dans les deux cas (± 15 à 20 ‰). A la station C se rencontrent des conditions intermédiaires de salinité mais se fait aussi sentir l'influence des sorties d'égoûts qui, loin de compromettre la croissance du phytoplancton, semblent favoriser la multiplication d'un certain nombre d'espèces de flagellates probablement partiellement hétérotrophes (pollution à effet promoteur) ou entièrement hétérotrophes, comme *Ochyrris* sp.

Aspect quantitatif.

La méthode de comptage par sédimentation (UTERMÖHL, 1936) a été employée. On a toujours compté une bande diamétrale au grossissement $250 \times$.

Le tableau VII rassemble toutes les données de comptage faites pour les échantillons pris à marée haute. D'une manière

TABLEAU VI

Premières indications sur la composition qualitative (avec indication des espèces apparemment dominantes) du phytoplancton vivant présent dans un litre d'eau pris en surface et en trois stations de l'estuaire du port d'Ostende à marée basse (6 août 1970).

A. — *Microplancton*

	A	C	F
DIATOMÉES MARINES			
<i>Thalassiosira decipiens</i>	++	+	
<i>Asterionella japonica</i>	+	+	
<i>Chaetoceros</i> sp.	+	+	
<i>Chaetoceros didymum</i>	+		
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>	+		
<i>Rhizosolenia setigera</i>	+		
<i>Rhizosolenia shrubsolei</i>	+		
<i>Ditylum brightwellii</i>	+		
<i>Podosira stelliger</i>	+		
<i>Coscinodiscus radiatus</i>	+		
<i>Coscinodiscus grani</i>	+		
<i>Navicula</i> sp.	+	+	
<i>Eucampia zoodiacus</i>	+		
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>	+		
<i>Nitzschia seriata</i>	+		
<i>Biddulphia sinensis</i>	+		
<i>Biddulphia mobiliensis</i>	+	+	
<i>Coscinodiscus excentricus</i>	+		
<i>Nitzschia</i> sp.	+	+	
DIATOMÉES EURYHALINES			
<i>Chaetoceros wighami</i> (?)	+	+	+
<i>Pleurosigma</i> sp.	+	+	+
<i>Skeletonema costatum</i>	+	++	+
<i>Nitzschia closterium</i>	+	+	+
<i>Melosira granulata</i>			+
<i>Pleurosigma fasciola</i>			+
CHLOROPHYCÉES DULCICOLES			
Cf <i>Micractinium</i>	+	+	++
<i>Ankistrodesmus</i> sp.		+	++
<i>Ankistrodesmus</i> sp.			+

B. — *Nannoplancton*

	A	C	F
ORGANISMES EURYHALINS			
(Flagellates)			
<i>Oxyrrhîs marina</i>	++	+++	+
<i>Prorocentrum micans</i>	+	++	
<i>Gyrodinium</i> sp.	+		
Cf <i>Nephroselmis</i>	+	+	+
<i>Pyramimonas</i> sp.		++	+
<i>Dunaliella</i> sp.			+
<i>Hemiselmis rufescens</i>	+		
<i>Cryptomonas</i> sp.	+	+	
<i>Plagioselmis punctata</i>		+	+
<i>Cricosphaera carterae</i>		++	+
<i>Chrysochromulina</i> sp.			+
<i>Euglena</i> sp.			+
<i>Platymonas</i> sp.		+	
<i>Gonyaulax orientalis</i> (?)	+		
<i>Amphidinium operculatum</i> (?)	+		
ORGANISMES DULCICOLES			
(Principalement non flagellates)			
<i>Scenedesmus opoliensis</i>	+	+	++
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	+	+	+
<i>Scenedesmus</i> sp.			+
<i>Chlorella</i> sp.		+	+
Cf <i>Stichococcus</i>			++
<i>Gonium sociale</i>			+

Tous les noms sont orthographiés comme dans Hendey (1954) et Parke et Dixon (1968).

- + Présent
- ++ Abondant
- +++ Très abondant

globale, on constate que l'abondance du phytoplancton est très grande dans le port d'Ostende, le chiffre d'un million de cellules par litre semblant être la norme. La plupart des organismes recensés sont nannoplanctoniques et ultraplanctoniques (moins de 5 microns). Une espèce ultraplanctonique, malheureusement

non déterminable une fois fixée (*), a les effectifs les plus élevés.

L'arrière-port est particulièrement riche en phytoplancton puisque l'ordre de grandeur est de 10 millions de cellules par litre.

Si l'on considère la distribution de certaines espèces facilement reconnaissables (tableau VIII), on remarque que selon leur écologie, ces espèces sont bien réparties selon les masses d'eau définies par les isohalines.

TABLEAU VII

Nombre de cellules phytoplanctoniques (millions cell/l) à marée haute

Profondeur	A	C	F
0 m	1,03	1,04	13,52
— 4 m	1,85	1,33	
— 7 m	—	—	0,21
— 10,5 m	0,12	—	—

TABLEAU VIIIa

Carte de Skeletonema costatum à marée haute

Profondeur	A	C	F
1 m	89.000	30.500	6.100
3 m	47.000	69.000	—
6 m	37.300	—	0

TABLEAU VIIIb

Carte de Asterionella japonica à marée haute

Profondeur	A	C	F
1 m	20.000	0	0
3 m	17.000	3.000	—
6 m	0		6.000

(*) La même espèce a été rencontrée en 1971 dans le bassin de Chasse d'Ostende et est en cours d'étude.

TABLEAU VIIIc

Carte de Nitzschia closterium à marée haute

Profondeur	A	C	F
1	10.000	6.100	1.220
3	10.000	6.000	
6	9.300		3.000

TABLEAU VIII d

Carte de Pleurosigma sp. à marée haute

Profondeur	A	C	F
1	7.000	1.200	0
3	8.000	8.000	
6	4.650		9.000

TABLEAU VIIIe

Carte de Rhizosolenia shrubsolei à marée haute

Profondeur	A	C	F
1	5.000	1.220	0
3	5.000	6.000	
6	9.300		0

TABLEAU VIII f

Carte de Prorocentrum micans à marée haute

Profondeur	A	C	F
1	0	17.080	0
3	0	0	
6	0	—	0

TABLEAU VIIIg

Carte de Scenedesmus sp. à marée haute

Profondeur	A	C	F
1	0	438.000	10.000
3	0	78.000	
6	0	—	0

TABLEAU VIIIh

Carte de Ankistrodesmus sp. à marée haute

Profondeur	A	C	F
1	4.000	7.320	43.920
3	5.000	0	
6	0	—	9.000

Skeletonema costatum, *Pleurosigma* sp., *Nitzschia closterium*, *Asterionella japonica*, *Rhizosolenia shrubsolei* sont nettement limitées aux eaux les plus salées (aval et profondeur). *Ankistrodesmus* sp., espèce d'eau douce, présente une distribution inverse. *Scenedesmus* sp. et surtout *Prorocentrum micans* semblent fixés au point C pour lequel on avait déjà noté la présence de flagellates divers. Tout près des égouts, on a noté la très grande abondance de Cyanophycées du genre *Oscillatoria* (200.000 filaments par litre).

ZOOPLANCTON

(voir tableau IX)

On peut distinguer dans le tableau IX trois sortes d'organismes :

a) *espèces marines* : Oikopleura, larves d'Echinodermes et Cténophores (dans ce cas il s'agit surtout de *Beroë*).

b) *des espèces euryhalines* : larves de Polydores, nauplii de Copepodes et Copepodes.

Il s'agit principalement de *Euterpina acutifrons* (DANA, 1488).

Les espèces de Copépodes suivantes sont également présentes :

Temora longicornis (O. F. MULLER, 1792)

Centropages hamatus (LILLJEBORG, 1853)

Acartia clausi (GIESBRECHT, 1889)

Cyclopina littoralis (BRADY, 1872)

Tachidus discipes (GIESBRECHT, 1881)

Eurytemora sp.

c) *des espèces dulcicoles* : Rotifères du genre *Synchaeta*.

A. ORGANISMES MARINS.

a) *marée haute*.

On en trouve dans tout le port et dans toute la masse d'eau de l'entrée jusqu'au bout. Le plus grand nombre se trouve près du fond à tous les points, et les plus grandes concentrations se retrouvent en C et F au fond, c.-à-d. que l'eau du large pénètre jusqu'à l'arrière-port sous les masses d'eau propres au port ou venant de l'arrière-pays.

Le nombre relativement inférieur de ces organismes en surface et même dans toute la masse de l'eau à l'entrée du port confirme que l'eau de mer pénètre en profondeur.

b) *marée basse*.

Les organismes du large sont présents dans toute la colonne d'eau à l'entrée du port; en profondeur les concentrations sont nettement plus faibles qu'à marée haute, ce qui montrerait qu'une grande partie de la masse d'eau de mer du large a été évacuée.

B. ORGANISMES EURYHALINS.

a) *marée haute*.

Les organismes sont présents en concentrations sensiblement équivalentes en profondeur à toutes les stations.

TABLERAU IX (suite)

		Marée haute									
		A ^{0m}	A ^{1m}	A ^{10m}	C ^{0m}	C ^{4m}	F ^{0m}	F ^{4m}			
	CTENOPHORA					11		5			
	CRANGON			2				1			
	OIKOPLEURA	7	14	23	1	101	4	546			
	L. ECHINODERMATA	1				11		1			
	CHAETOGNATHA										
	HYDROMEDUSA	1	1	1		9		4			
	L. BRYOZOA			12		17		27			
	MYSIDACEA			2		1		3			
	FORAMINIFERA			5		8		4			
	L. POLYCHAETA		6	5	3	16		26			
	L. BALANUS	8	10	18	15	26	90	21			
	L. POLYDORA	77	362	600	11	421	58	908			
	COPEPODA	383	738	988	59	707	177	1021			
	NAUPLII COPEPODA	294	946	983	324	1058	235	338			
	LAMELLIBRANCHIA					7		9			
	GASTEROPODA				7	8		9			
	NEMATODA	1	54	195	12	5	215	512			
	ROTIFERA					180	58	21			

TABLEAU X
Comptages de Zooplankton marin en nombre d'organismes / 50 L

niveau	Marée haute						Marée basse					
	A	C	F	A	C	F	A	C	F			
CTENOPHORA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
OIKOPLEURA	7	1	4	11	—	—	6	—	16	—	—	
ECHINODERMATA	14	101	546	—	—	—	—	—	—	—	—	
CTENOPHORA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
OIKOPLEURA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ECHINODERMATA	23	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
CTENOPHORA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
OIKOPLEURA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ECHINODERMATA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
CTENOPHORA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
OIKOPLEURA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ECHINODERMATA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Surface Intermediaire Fond	—	1	4	11	—	—	6	—	16	—	—	

TABLEAU XII

Comptages de Zooplancton dulcicole en nombre d'organismes / 50 L

	Marée haute			Marée basse		
	A	C	F	A	C	F
niveau	ROTATORIA	ROTATORIA	ROTATORIA	ROTATORIA	ROTATORIA	ROTATORIA
Surface	—	206	58	4	30	2.139
Intermédiaire	—	185	21	—	—	8
Fond	—	—	—	—	—	—

b) *marée basse*.

Les concentrations de tous les organismes diminuent fortement par rapport à la marée haute, ce qui montre à nouveau qu'une grande partie de la masse d'eau littorale est évacuée.

C. ORGANISMES DULCICOLES.

a) *marée haute*.

Ces organismes sont absents à l'entrée du port et d'une manière générale beaucoup plus abondants en surface qu'en profondeur.

b) *marée basse*.

Ils sont présents en grands nombres en surface depuis le chenal d'entrée jusqu'à l'arrière du port.

CONCLUSION

Le port d'Ostende, malgré sa faible longueur (2,5 km), présente les caractéristiques d'un estuaire à stratification typique.

Les masses d'eau douce, qui sont polluées, peuvent être reconnues tant par des études de salinité et de chimie (nitrites) que par l'étude de la distribution du phytoplancton, du zooplancton et des bactéries coliformes.

L'eau de mer, essentiellement peu polluée, assure par son mouvement de va-et-vient un renouvellement des eaux dans le port. Ce renouvellement ne suffit pas, dans l'état actuel des choses, à pallier les effets de la forte pollution du port par les eaux du Canal Ostende-Bruges et par les déversements d'eaux résiduaires de la ville dans le port même.

ABSTRACT

Contribution to a biological and chemical study on the harbour of Ostend (Belgium). The harbour of Ostend has been surveyed on the 6th of August 1970 at low water and high water. Samples have been taken at various depths for chemical analysis, bacteriological, phytoplankton and zooplankton investigations. All the results demonstrate an obvious water stratification and a heavy pollution by sewage outfalls and inland water incomes.

REMERCIEMENTS

Il nous est particulièrement agréable de remercier Messieurs VAN DAMME et MERTENS pour l'aide qu'ils nous ont apportée dans ce travail et Monsieur VAN CAUWENBERGHE du Service Hydrographique de la Côte, qui a aimablement mis à notre disposition une vedette pour nous permettre de procéder aux prélèvements d'échantillons dans le port d'Ostende.

BIBLIOGRAPHIE

- HARVEY H. W. (1963). — The Chemistry and Fertility of Sea waters. Cambridge University Press, 240 pp.
- HENDEY N. I. (1954). — A Preliminary Check-list of British Marine Diatoms. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, **33**, pp. 537-560.
- LELOUP E., LEFÈVRE S. et VAN MEEL L. (1956). — Observations biologiques dans le Port d'Ostende. *Mém. Inst. Roy. Sc. Nat. Belg.*, **133**, pp. 1-157.
- MOMMAERTS J. P. (1971). — Note sur le nanoplankton de l'estuaire du Tamar (Plymouth, Grande-Bretagne). *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **104**, pp. 173-180.
- PARKE M. et DIXON P. S. (1968). — Check-list of British marine algae. Second revision. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, **48**, pp. 783-832.
- PAUW N. DE (1966). — Oekologische studie van het plankton in de haven van Oostende gedurende 1965. Mémoire de licence (non publié).
- PAUW N. DE (1969). — Contribution à l'étude du plancton dans le port d'Ostende. *Biologisch Jaarboek, Dodonaea*, pp. 186-261.
- PERSOONE G. (1964). — The importance of fouling in the harbour of Ostend in 1964. *Helgol. Wiss. Meeresunters.*, **12**, 4, pp. 444-448.
- PERSOONE G. (1967). — Oekologische studie van de aangroei op ondergedompelde substraten in de haven van Oostende. Thèse de doctorat (non publié).
- PERSOONE G. (1968). — Écologie des Infusoires dans les salissures de substrat dans un port de mer. I. Le film primaire et le recouvrement primaire. *Protistologica*, *IV*, Fasc. 2.
- PERSOONE G. et DE PAUW N. (1968). — Pollution in the harbour of Ostend (Belgium). Biological and hydrographical consequences. *Helgol. Wiss. Meeresunters.*, **17**, pp. 302-320.

- UTERMÖHL H. (1936). — Quantitative Methoden zur Untersuchung des Nannoplanktons. *Abderhalden Handb. Biol. Arb. Meth.*, **9**, 1879-1937.
- VAN MEEL L. (1964). — Études hydrobiologiques sur les eaux saumâtres de Belgique. VII. Le microplancton des eaux du port d'Ostende. *Bull. Inst. roy. nat. Belg.*, **40**, n° 4.

IMPRIMERIE GEORGE MICHIELS, S. A., 6, RUE DE LA PAIX, LIÈGE
IMPRIMÉ EN BELGIQUE