

INSTITUT SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
DES PECHES MARITIMES
B.P. n° 1049
rue de l'Ile d'Yeu
44037 NANTES CEDEX

IPM.3 Pollutions

CONTROLE DES REJETS DE PHOSPHOGYPSES

EN BAIE DE SEINE

Mission du 26 au 30 juillet 1976

par

Pierre MAGGI, Yves GRUET, Patrick LASSUS

Pierre MICHEL et Yves THIBAUD

avec la collaboration technique de Jean-Rolland POLLEAU

Nantes, le 28 janvier 1977

CONTROLE DES REJETS DE PHOSPHOGENSE EN BAIE DE SEINE

Lors de cette campagne de prélèvements, effectuée avec le navire du Port Autonome du Havre, LE QUILLEBOIS :

MM. FICHT, Port Autonome de Rouen,
BESSINETON, Collaborateur scientifique de la Commission chargée de contrôler l'évolution de la pollution dans l'estuaire et la baie de Seine,
QUET, Société Rhône Poulenc-Chimie Minérale (RPCM),
FREMOND, Société Azote et Produits Chimiques (APC),
COUVRAT, Compagnie Française de l'Azote (COFAZ),
accompagnaient M. MAGGI et un gendarme des Affaires Maritimes du Havre.

I - LES ZONES ETUDIEES

Les observations ont été effectuées aux six stations caractérisées dans le système TORAN local (tableau 1 et figure 1).

Les prélèvements d'eau ont porté, à chaque point, sur :

- 5 l d'eau de mer recueillie au voisinage du fond et 5 l prélevés près de la surface. Les échantillons ont été filtrés, sous pression, sur membrane cellulosique de porosité 0,45 μ ,
- des sédiments de fond obtenus avec une drague du type CHARCOT-PICARD modifiée (figure 2) afin d'évaluer les populations benthiques des six stations et déterminer les concentrations en sulfates.

Les teneurs en oxygène dissous, dans l'eau, ont été déterminées à partir d'échantillons recueillis à l'aide d'une bouteille à renversement.

./....

STATIONS	CARACTERISTIQUES	COORDONNEES TORAN	
		V	R
0	Au nord du Mât tripode du Parfond	4 974,7	5 016
1	Au nord de la zone de rejet A P C - R P C M	4 989	4 846
2	Zone de déversement A P C - R P C M	5 006	4 842
3	Point intermédiaire entre zone de déversement et émissaire COFAZ	5 006	4 801
4	A 500 m dans le prolongement de l'émissaire COFAZ	4 993	4 780
5	A proximité de l'émissaire COFAZ	4 993,5	4 777

TABLEAU 1 : les six stations étudiées

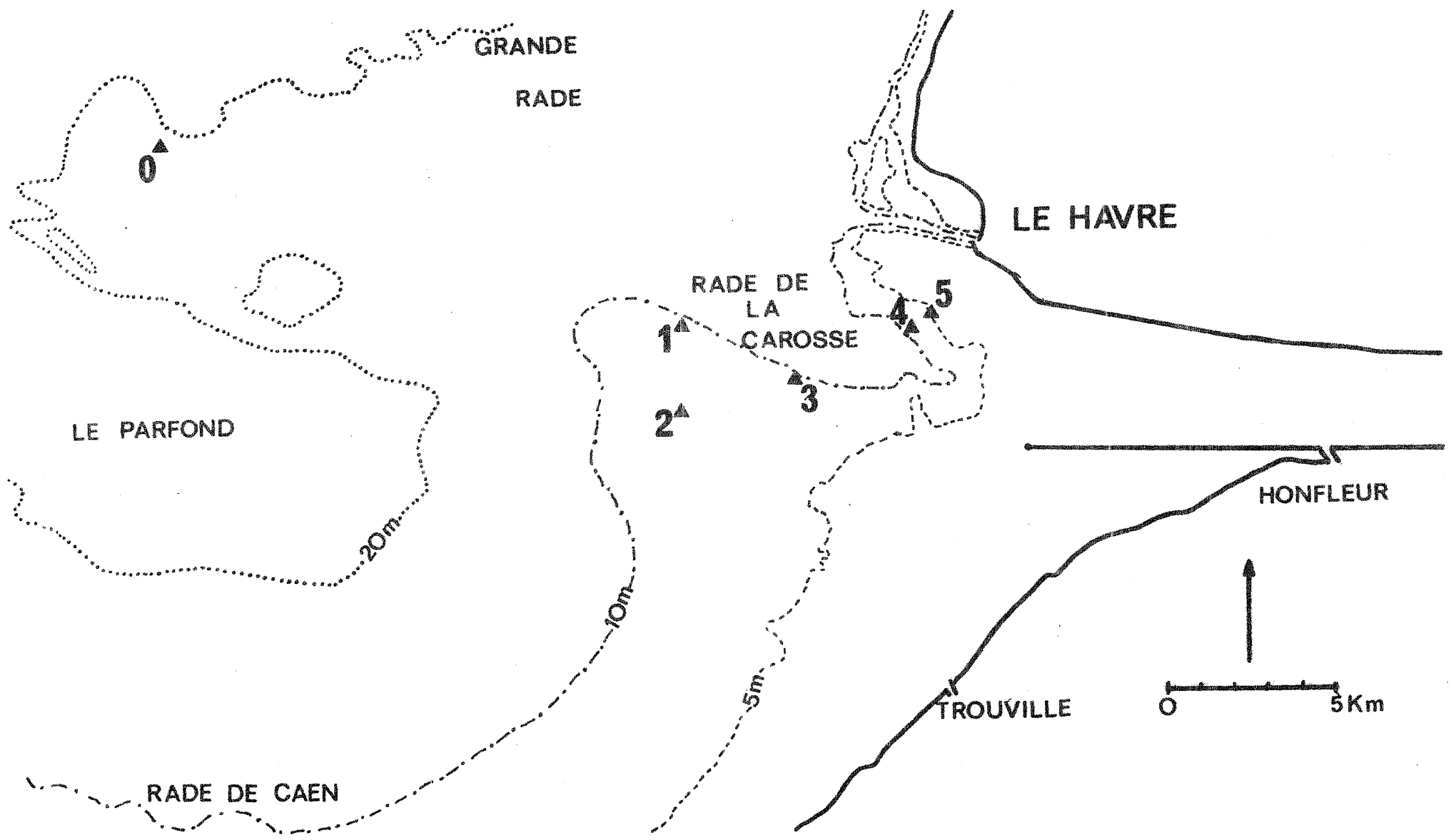


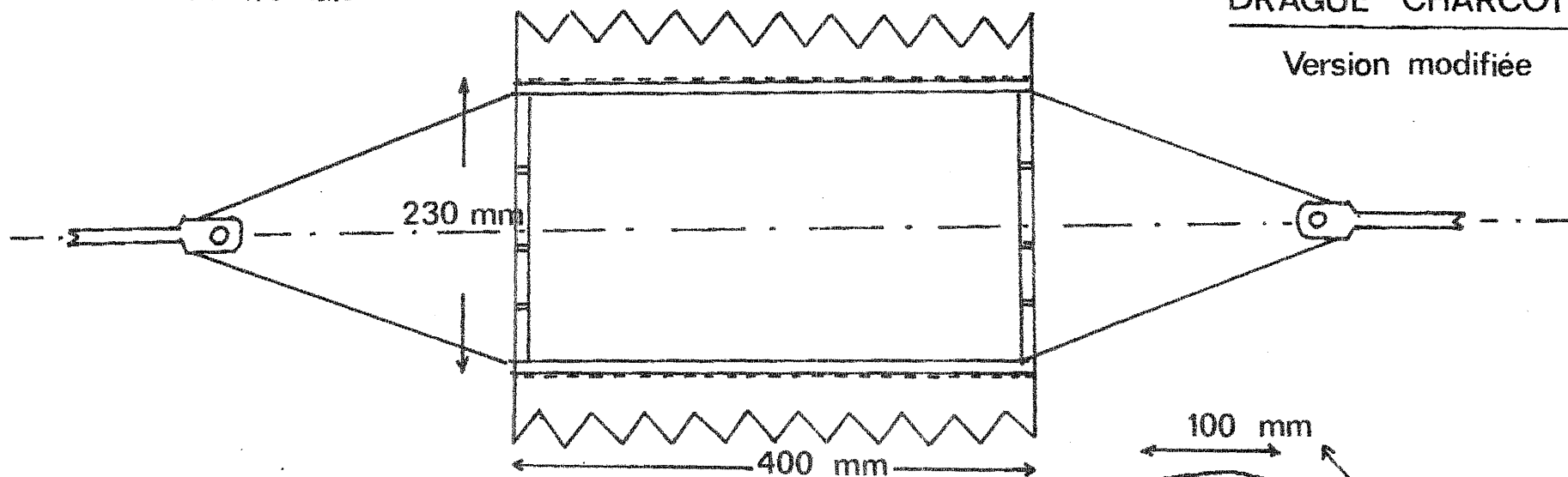
FIGURE 1

Fig. 2 :

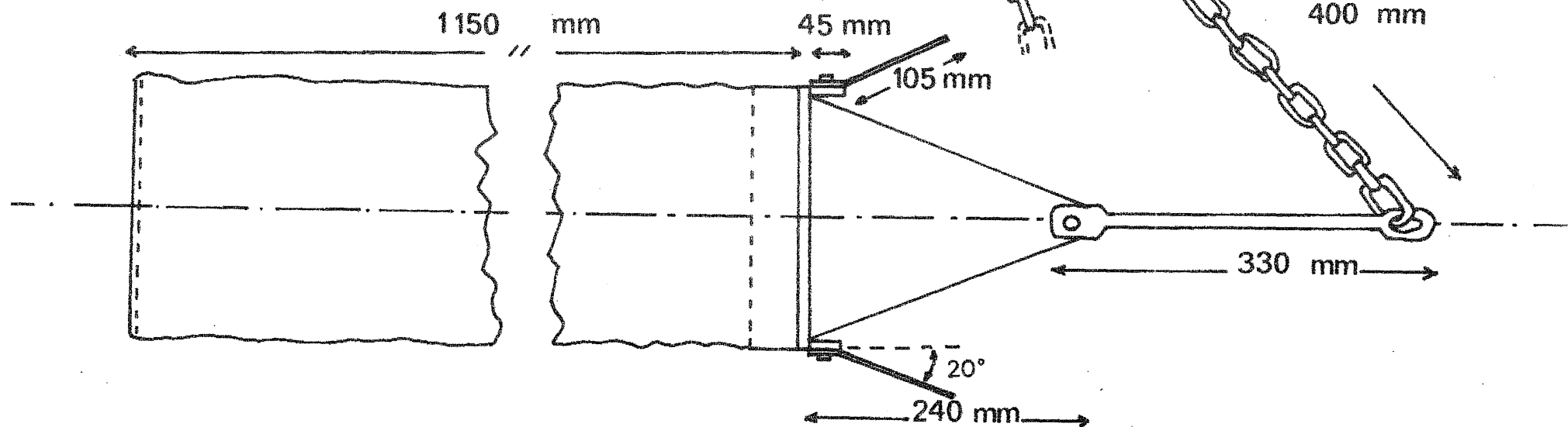
DRAGUE CHARCOT-PICARD

Version modifiée

Vue frontale



Vue latérale



II - LES RESULTATS D'ORDRE CHIMIQUE

Les valeurs obtenues sont regroupées dans le tableau 2.

L'oxygénation du milieu est le plus souvent supérieure au taux de saturation, notamment pour les prélèvements de surface où la photosynthèse est plus importante qu'au fond.

Les salinités notées sont assez faibles compte tenu de l'époque de l'année et du débit de Seine correspondant.

Le rapport chlorures/sulfates est assez variable et inférieur aux valeurs habituelles. Cette variabilité est sans rapport bien marqué avec l'emplacement des rejets ainsi que l'on aurait pu s'y attendre. Sans doute le débit d'étiage de la Seine en est-il la cause si l'on admet qu'elle transporte toujours une même quantité de sulfates et donc que la concentration dans l'eau douce se trouve très largement augmentée par rapport aux observations hivernales. Il s'ensuit normalement que, par dilution avec l'eau de mer, la variation du rapport chlorures/sulfates est plus marquée à la présente saison.

Les teneurs en nitrates ne sont pas très élevées ce qui, compte tenu de la photosynthèse, est tout à fait normal.

On note que les teneurs en phosphates, sans être excessives, restent soutenues et souvent supérieures à celles des nitrates, ils sont donc loin d'être utilisés totalement par la production primaire.

Le fluor est présent aux valeurs habituelles, sans excès marqué au niveau des rejets.

Pour les métaux lourds on peut faire la remarque déjà notée à propos des sulfates ; il semble en effet qu'une légère augmentation de l'ensemble des valeurs relevées puisse être attribuée à l'étiage de la Seine qui pour un flux de pollution constant suppose une augmentation relative des concentrations dans la partie estuarienne de la Seine.

En ce qui concerne les sédiments (tableau 3) on ne note, en aucun des points, d'accumulation de phosphogypses. Les valeurs maximales sont inférieures à 0,1 ‰ et sont donc imputables à l'eau de mer d'imprégnation.

./.....

STATIONS	0	1	2	3	4	5
Date de Prélèvement	26.07.1976	26.07.1976	26.07.1976	27.07.1976	27.07.1976	27.07.1976
Heure de Prélèvement	12 h 00	15 h 30	16 h 00	11 h 00	10 h 30	10 h 00
Heure Basse Mer; coefficient	17 h 17 ; 80	17 h 17 ; 80	17 h 17 ; 80	18 h 01 ; 89	18 h 01 ; 89	18 h 01 ; 89
Niveau de Prélèvement	S : F	S : F	S : F	S : F	S : F	S : F
Températures (* C)	19°6 : 19°2	20°0 : 19°8	20°1 : 19°8	19°4 : 19°2	19°4 : 18°7	19°5 : 18°7
pH	8,35 : 8,27	8,33 : 8,20	8,19 : 8,22	8,17 : 8,22	8,14 : 8,15	8,08 : 8,11
O ₂ Dissous (ml/l)	6,83 : 6,01	6,47 : 5,33	6,84 : 5,46	5,87 : 5,13	5,97 : 5,11	6,21 : 5,21
O ₂ Dissous (% saturation)	126,0 : 109,15	120,9 : 98,3	124,3 : 101,1	108,5 : 93,3	108,3 : 87,0	112,9 : 97,0
Salinités (p. 1 000)	28,2 : 28,6	29,2 : 27,4	24,6 : 28,7	28,9 : 27,2	26,2 : 17,5	26,1 : 32,4
Chlorures (mg/l)	15993 : 16220	16560 : 15539	13951 : 16277	16390 : 15426	14859 : 9925	14802 : 18375
Sulfates (mg/l)	2424 : 2592	2479 : 2715	1912 : 2585	2491 : 2699	2333 : 1446	2426 : 2508
Rapport Cl ⁻ /SO ₄ ⁻⁻⁻	6,60 : 6,26	6,10 : 5,72	7,29 : 6,30	6,58 : 5,72	6,37 : 6,86	6,10 : 7,33
Phosphates (µg at P/l)	1,41 : 1,48	1,84 : 1,78	1,54 : 2,04	3,02 : 1,84	3,98 : 3,18	3,84 : 1,41
Nitrates (µg at N/l)	0,4 : 4,3	0,4 : 3,2	0,6 : 3,3	14,6 : 1,5	26,6 : 17,0	25,6 : 1,1
Fluor (mg/l)	1,10 : 1,00	1,10 : 0,95	1,00 : 1,05	1,15 : 1,15	1,25 : 1,15	1,30 : 1,20
Mercure (µg/l)	0,10 : 0,08	0,11 : 0,15	0,17 : 0,18	0,07 : 0,11	0,15 : 0,20	0,12 : 0,25
Cadmium (µg/l)	0,10 : 0,25	0,35 : 0,20	0,15 : 0,15	0,30 : 0,20	0,30 : 0,20	0,15 : 0,15
Plomb (µg/l)	1,0 : 2,5	0,9 : 1,3	0,5 : 0,5	3,0 : 0,3	0,9 : 0,3	1,8 : 0,7
Cuivre (µg/l)	2,5 : 3,0	2,4 : 3,0	1,5 : 3,1	4,6 : 3,4	1,6 : 0,5	1,4 : 1,6
Zinc (µg/l)	7,0 : 12,0	9,0 : 10,5	10,5 : 9,0	28,0 : 8,5	10,5 : 5,0	6,0 : 6,0

Tableau 2 : résultats obtenus dans l'eau de mer aux six stations en surface (S) et au fond (F)

S T A T I O N S	mg de SO_4^{--} /kg de sédiments	
	secs	égouttés
0	513	435
1	449	367
2	288	245
3	931	717
4	611	480
5	-	-

Tableau 3 : Teneurs en sulfates des sédiments.

./.....

III - LES RESULTATS D'ORDRE BIOLOGIQUE

Les sédiments prélevés avec la drague ont été passés sur un tamis de maille 2 x 2 mm.

Les animaux trouvés vivants dans le refus du tamisage sont triés au laboratoire et déterminés ; sur chaque échantillon recueilli, nous déterminons :

- le nombre d'animaux présents, pour chaque espèce, dans le volume de sédiments dragués : n,
- le nombre calculé d'animaux qui seraient présents, pour chaque espèce, dans 50 l de sédiments : N,
- les pourcentages respectifs d'individus, de chaque espèce, par rapport au nombre total d'animaux recensés : %.

1°) Station 0

Les animaux recensés ont été regroupés dans le tableau 3. Nous avons dénombré 35 espèces animales différentes et 2145 individus seraient théoriquement présents dans 50 l de sédiments.

Le peuplement est très nettement dominé par l'ophiure Ophiothrix fragilis (81,12 %) ; toutes les autres espèces ne sont que faiblement représentées mais assurent tout de même une certaine variété spécifique (tableau 4).

Ces résultats sont comparables à ceux obtenus lors de la campagne précédente avec toutefois, au niveau des espèces, une diminution des Annélides (9 contre 15) et une augmentation des Crustacés (14 au lieu de 7) qui assurent alors l'essentiel de la diversité spécifique du peuplement (40 %).

./....

TABLEAU 3

STATION 0

Volume tamisé : 20 l

Volume du refus de tamis : 4,5 l

Nombre d'espèces trouvées : 35

Date du prélèvement : 26 juillet 1976

<u>MOLLUSQUES</u>	n	N	%
<u>Lamellibranches :</u>			
Mactra corallina	19	47,5	2,21
Ensis ensis	14	35,0	1,63
Abra alba	8	20,0	0,93
Cardium edule	1	2,5	0,11
	42	105,0	4,88
<u>Gastéropodes :</u>			
Natica alderi	3	7,5	0,35
	45	112,5	5,23
<u>CRUSTACES</u>			
<u>Amphipodes :</u>			
Ampelisca sp.	14	35,0	1,63
Corophium sp.	5	12,5	0,58
Nototropis guttatus	3	7,5	0,35
Pontocrates arenarius	2	5,0	0,23
Phtisica marina	2	5,0	0,23
Photis longicaudata	1	2,5	0,11
	27	67,5	3,13
<u>Décapodes :</u>			
Processa edulis	4	10,0	0,47
Macropipus holtsatus	3	7,5	0,35
M. depurator	1	2,5	0,11
Caritidae	2	5,0	0,23
Eupagurus sp.	1	2,5	0,11
Pinnotheres pisum	1	2,5	0,11
	12	30,0	1,38
<u>Schizopodes :</u>			
Mysis flexuosa	2	5,0	0,23
Mysis sp.	1	2,5	0,11
	3	7,5	0,34
<u>Cumacés :</u>			
Diastylis laevis	1	2,5	0,11
	43	107,5	4,96

ANNELESPolychètes sédentaires :

Pectinaria koreni	5	12,5	0,58
Audouinia tentaculata	3	7,5	0,35
Spiophanes bombyx	2	5,0	0,23
Lanice conchilega	1	2,5	0,11
Goniada sp.	1	2,5	0,11

	12	30,0	1,38
--	----	------	------

Polychètes errantes :

Lumbriconereis sp.	3	7,5	0,35
Nephtys cirrosa	2	5,0	0,23
Stenelaïs boa	1	2,5	0,11
Harmothoe sp.	1	2,5	0,11

	7	17,5	0,80
--	---	------	------

	19	47,5	2,18
--	----	------	------

ECHINODERMES

Ophiothrix fragilis	696	1740,0	81,12
Asterias rubens	1	2,5	0,11
Holothurie pédifères	1	2,5	0,11

	698	1745,0	81,34
--	-----	--------	-------

SIPUNCULIDES

Phascolion strombi	4	10,0	0,47
--------------------	---	------	------

CNIDAIREES

Actinies	5	12,5	0,53
Obelia sp.	-	-	-
Sertularia sp.	-	-	-

UROCHORDES

Molgula manhattensis	43	107,5	5,01
----------------------	----	-------	------

PROTOCHORDES

Amphioxus lanceolatus	1	2,5	0,11
-----------------------	---	-----	------

TOTAUX

	858	2145,0	99,88
--	-----	--------	-------

S T A T I O N 0

	Individus trouvés		Espèces déterminées	
	nombres	%	nombres	%
ANNELIDES :				
Sédentaires	30,0	1,38	5	14,28
Errantes	17,5	0,80	4	11,43
MOLLUSQUES :				
Lamellibranches	105,0	4,88	4	11,43
Gastéropodes	7,5	0,35	1	2,86
CRUSTACES :				
Amphipodes	67,5	3,13	6	17,14
Décapodes	30,0	1,38	6	17,14
Schizopodes	7,5	0,34	1	2,86
Cumacés	2,5	0,11	1	2,86
ECHINODERMES	1745,0	81,34	3	8,57
SIPUNCULIDES	10,0	0,47	1	2,86
CNIDAIRES	12,5	0,58	1	2,86
UROCHORDES	107,5	5,01	1	2,86
PROTOCHORDES	2,5	0,11	1	2,86
TOTAUX	2145,0		35	

TABLEAU 4 : Répartition des espèces et des individus, par groupes zoologiques, pour 50 l de sédiments.

2°) Station 1

Les animaux rencontrés sont rassemblés dans le tableau 5.

Nous avons dénombré 81 espèces animales différentes et 6326 individus seraient présents dans 50 l de sédiments.

Le peuplement est dominé par :

- l'Amphipode saisonnier Phtisica marina (35,75 %),
- le Lamellibranche Cultellus pellucidus (21,94 %),
- et l'Annélide sédentaire Lanice conchilega (7,76 %).

Parmi les Crustacés le genre Diastylis avec D. laevis et D. bradyi et Pariambus typicus sont bien représentés. Il en est de même des Annélides Owenia fusiformis, Pectinaria koreni et Eulalia dont E. sanguinea ainsi que des Holothuries pédifères.

Pour les grands groupes zoologiques (tableau 6) les Crustacés dominent le peuplement (43,27 %) et assurent en partie la diversité spécifique de la population (33,33 %). Les Mollusques et les Annélides avec respectivement 28,23 % et 19,15 % des individus, 24,69 % et 28,39 % des espèces sont bien représentées.

Cette station est caractérisée par un accroissement de plus de 70 % du nombre d'espèces recensées par rapport au prélèvement de mai 1976 ; les Crustacés enregistrent la plus forte progression du nombre d'espèces suivis des Lamellibranches et des Annélides. La cause de cette explosion doit être recherchée dans les variations saisonnières d'une part mais également dans les conditions climatiques exceptionnelles qui ont existé l'été dernier.

En conclusion il est à noter que le peuplement a évolué numériquement tout en multipliant sa diversité spécifique.

./...

Volume tamisé : 38 l

Volume du refus de tamis : 1,5 l

Nombre d'espèces trouvées : 81

Date du prélèvement : 26 juillet 1976

<u>MOLLUSQUES</u>	n	N	%
<u>Lamellibranches :</u>			
Cultellus pellucidus	1057	1390,78	21,94
Ensis ensis	59	77,63	1,22
Abra alba	58	76,32	1,20
Acanthocardia sp.	26	34,21	0,54
Mactra corallina	17	22,37	0,35
Mya arenaria	14	18,42	0,29
Mytilidae	8	10,53	0,17
Tellina fabula	8	10,53	0,17
Venerupis rhomboïdes	4	5,26	0,08
Montacuta ferruginosa	3	3,95	0,06
Laevicardium crassum	2	2,63	0,04
Parvicardium scabrum	1	1,31	0,02
Corbula gibba	1	1,31	0,02
	1258	1655,55	26,10
<u>Gastéropodes :</u>			
Nassarius pygmaeus	42	55,26	0,87
N. reticulatus	3	3,95	0,06
Natica catena	35	46,05	0,73
N. alderi	18	23,68	0,37
Buccinum undatum	3	3,95	0,06
Capulus hungaricus	1	1,31	0,02
Pontes de nassarius sp.	-	-	-
	102	134,20	2,11
<u>Scaphopodes :</u>			
Phascolion strombi	1	1,31	0,02
	1361	1790,76	28,23
<u>CRUSTACES</u>			
<u>Amphipodes :</u>			
Phtisica marina	1722	2265,77	35,75
Pariambus typicus	150	197,37	3,11
Photis longicaudata	35	46,05	0,73
Melita obtusata	20	26,32	0,42
Ampelisca brevicornis	9	11,84	0,19
A. sinipes	9	11,84	0,19
A. sp.	3	3,95	0,06
Erichthonius brasiliensis	9	11,84	0,19
E. sp.	2	2,63	0,04
Synchelidium maculatum	5	6,58	0,10
Aora typica	4	5,26	0,08
Hippomedon denticulatus	3	3,95	0,06
Jassa sp.	2	2,63	0,04
Corophium crassicorne	2	2,63	0,04
Microdentopus sp.	2	2,63	0,04
Cheirocratus intermedius	1	1,31	0,02
C. sp.	1	1,31	0,02

Leucothoé incisa	1	1,31	0,02
Amphipodes indeterm.	2	2,63	0,04
	1982	2607,85	41,14
<u>Cumacés :</u>			
Diastylis laevis	180	236,84	3,74
D. bradyi	65	95,53	1,34
Bodotria scorpioïdes	13	17,11	0,27
	258	339,48	5,35
<u>Décapodes :</u>			
Macropipus holsatus	18	23,68	0,37
M. sp.	34	44,74	0,71
Pinnotheres pisum	10	13,16	0,21
Crangon crangon (juv.)	9	11,84	0,19
Macropodia rostrata	5	6,58	0,10
Processa sp.	3	3,95	0,06
Galathea intermedia	2	2,63	0,04
Eupagurus bernhardus	2	2,63	0,04
Upogebia deltaura	1	1,31	0,02
Caritidae	2	2,63	0,04
	86	113,15	1,78
	2326	3060,48	48,27
<u>A N N E L I D E S</u>			
<u>Polychètes sédentaires :</u>			
Lanice conchilega	374	492,10	7,76
Owenia fusiformis	142	186,84	2,95
Pectinaria koreni	139	182,89	2,89
Ampharete grubei	30	39,47	0,62
Spiophanes bombyx	29	38,16	0,60
Magellona papillicornis	6	7,89	0,12
Glycera sp.	4	5,26	0,08
Audouinia tentaculata	3	3,95	0,06
Sabellidae	1	1,31	0,02
	728	957,87	15,10
<u>Polychètes errantes :</u>			
Eulalia sanguinea	16	21,05	0,33
E. sp.	85	111,84	1,76
Phyllodoce sp.	28	36,84	0,58
P. laminosa	1	1,31	0,02
Phyllodocidae	6	7,89	0,12
Harmothoë reticulata	13	17,10	0,27
H. lunulata	1	1,31	0,02
H. sp.	9	11,84	0,19
Nephtys cirrosa	11	14,47	0,23
N. hombergii	8	10,53	0,17
N. sp.	7	9,21	0,14
Stenelais boa	4	5,26	0,08
Sigalion mathildae	2	2,63	0,04

Eteone sp.	2	2,63	0,04
Malmgrenia castanea	1	1,31	0,02
Marphysa bellii	1	1,31	0,02
Nereidae	1	1,31	0,02
	196	257,84	4,05
	924	1215,71	19,15
<u>ECHINODERMES</u>			
Holothuries pédifères	101	132,89	2,10
Echinocardium cordatum	9	11,84	0,19
Amphipholis squamata	7	9,21	0,14
Ophiocentrus brachiatus	7	9,21	0,14
Ophiothrix fragilis	3	3,95	0,06
Ophiura texturata	2	2,63	0,04
Asterias rubens	1	1,31	0,02
Ophiure indeterm.	1	1,31	0,02
	131	172,35	2,71
<u>CNIDAIRES</u>			
Actinies	4	5,26	0,08
Sertularia cupressina	-	-	-
Campanularia johnstoni	-	-	-
Obelia sp.	-	-	-
<u>PYCNOGONIDES</u>			
Nymphon brevirostre	3	3,95	0,06
Anoplodactylus petiolatus	1	1,31	0,02
	4	5,26	0,08
<u>PLATHELMINTHES</u>			
Planaires	24	31,58	0,50
<u>UROCHORDES</u>			
Molgula manhattensis	34	44,74	0,71
T O T A U X	4808	6326,14	99,74

	Individus trouvés		Espèces déterminées	
	nombres	%	nombres	%
CRUSTACES :				
Amphipodes	2607,85	41,14	15	18,52
Cumacés	339,48	5,35	3	3,70
Décapodes	113,15	1,78	9	11,11
MOLLUSQUES :				
Lamellibranches	1655,55	26,10	13	16,05
Gastéropodes	134,20	2,11	6	7,41
Scaphopodes	1,31	0,02	1	1,23
ANNELIDES :				
Polychètes sédentaires	957,87	15,10	9	11,11
Polychètes errantes	257,84	4,05	14	17,28
ECHINODERMES	172,35	2,71	7	8,64
UROCHORDES	44,74	0,71	1	1,23
PLATHELMINTHES	31,58	0,50	1	1,23
CNIDAIRES	5,26	0,08	1	1,23
PYCNOGONIDES	5,26	0,08	2	2,47
TOTAUX	6326,14		81	

TABLEAU 6 : Répartition des espèces et des individus, par groupes zoologiques, pour 50 l de sédiments.

./....

3°) Station 2

Les animaux trouvés ont été regroupés dans le tableau 7.

Nous notons 55 espèces différentes et 1692 individus pour 50 l. de sédiments.

Le peuplement est dominé très nettement par les Annélides (73,97 %) notamment les Polychètes sédentaires (66,35 %) avec Lenice conchilega (47,63 %), Spiophanes bombyx (9,42 %) et Owenia fusiformis (6,82 %).

Les Crustacés (14,39 %) sont dominés numériquement par le Cumacé Diastylis bradyi (7,49 %) et les Lamellibranches (7,83 %) par Ensis ensis (4,74 %).

La diversité spécifique du peuplement est assurée par les Annélides (34,54 %), les Crustacés (32,73 %) et les Mollusques (21,81 %) (tableau 8).

Il est à noter que parmi les Crustacés les Cumacés dominent numériquement mais avec une seule espèce ; les Amphipodes et les Décapodes moins nombreux assurent une bonne diversité spécifique avec 17 espèces différentes.

Le nombre total d'espèces trouvées (55) est comparable à celui de mai dernier (47) ; il en est de même de la répartition de ces espèces au sein des grands groupes zoologiques.

./...

Volume tamisé : 58 l

Volume du refus de tamis : 1,5 l

Nombre d'espèces trouvées : 55

Date du prélèvement : 26 juillet 1976

	n	N	%
<u>M O L L U S Q U E S</u>			
<u>Lamellibranches :</u>			
Ensis ensis	93	80,16	4,74
Cultellus pellucidus	38	32,76	1,93
Spisula sp.	9	7,78	0,46
Montacuta ferruginosa	7	6,03	0,35
Tellina fabula	3	2,59	0,15
Mya arenaria	1	0,86	0,05
Abra alba	1	0,86	0,05
Thracia sp.	1	0,86	0,05
Mactra corallina	1	0,86	0,05
	154	132,74	7,83
<u>Gastéropodes :</u>			
Nassarius pygmaeus	10	8,62	0,51
Natica alderi	8	6,96	0,41
N. catena	1	0,86	0,05
Ponte de nassarius sp.	-	-	-
	19	16,44	0,97
	173	149,18	8,80
<u>C R U S T A C E S</u>			
<u>Cumacés :</u>			
Diastylis bradyi	147	126,71	7,49
<u>Amphipodes :</u>			
Phtisica marina	40	34,48	2,04
Pariambus typicus	32	27,58	1,63
Ampelisca brevicornis	13	11,21	0,66
A. sinipes	3	2,58	0,15
Perioculodes longimanus	5	4,31	0,25
Bathyporeia guilliamsoniana	4	3,45	0,20
Pontocrates norvegicus	3	2,58	0,15
Photis longicaudata	2	1,72	0,10
Hippomedon denticulatus	1	0,86	0,05
Nototropis guttatus	1	0,86	0,05
Cheirocratus sp.	1	0,86	0,05
	105	90,49	5,33
<u>Décapodes :</u>			
Crangon crangon (juv.)	15	12,93	0,76
Portunus holsatus	11	9,48	0,56
P. depurator	2	1,72	0,10
Porcellana longicornis	1	0,86	0,05

Thia polita	1	0,86	0,05
Processa edulis	1	0,86	0,05
	31	26,71	1,57
<u>Cirripèdes :</u>			
Balanus crenatus	-	-	-
	283	243,91	14,39
<u>A N N E L I D E S</u>			
<u>Polychètes sédentaires :</u>			
Lanice conchilega	935	805,97	47,63
Spiophanes bombyx	185	159,47	9,42
Owenia fusiformis	134	115,51	6,82
Pectinaria koreni	23	19,82	1,17
Audouinia tentaculata	9	7,76	0,46
Poecilochœtus serpens	4	3,45	0,20
Glycera sp.	4	3,45	0,20
Polydora sp.	3	2,58	0,15
Magelonapapillicornis	3	2,58	0,15
Nerine sp.	2	1,72	0,10
Ampharete grubei	1	0,86	0,05
	1303	1123,17	66,35
<u>Polychètes errantes :</u>			
Eulalia sanguinea	12	10,34	0,61
E. sp.	54	46,55	2,75
Nephtys cirrosa	41	35,34	2,09
N. hombergii	17	14,65	0,86
N. sp.	4	3,45	0,20
Phyllodoce sp.	15	12,93	0,76
Eteone sp.	4	3,45	0,20
Pholoë minuta	1	0,86	0,05
Mystides sp.	1	0,86	0,05
Lumbriconereis sp.	1	0,86	0,05
	150	129,29	7,62
	1453	1252,46	73,97
<u>E C H I N O D E R M E S</u>			
Holothuries	20	17,24	1,02
Echinocardium cordatum	18	15,52	0,92
Ophiocentrus brachiatus	8	6,89	0,41
Amphipholis squamata	3	2,58	0,15
	49	42,23	2,50

<u>C N I D A I R E S</u>			
Actinie	1	0,86	0,05
Hydrallmania falcata	-	-	-
Calycella syringa	-	-	-
Obelia sp.	-	-	-
Hydraire gymnoplastique	-	-	-
<u>P L A T H E L M I N T H E S</u>			
Planaires	4	3,45	0,20
<u>P O I S S O N S</u>			
Gobius sp.	-	-	-
Callionymus lyra	-	-	-
TOTAUX	1963	1692,09	99,91

S T A T I O N 2

	Individus trouvés		Espèces déterminées	
	nombres	%	nombres	%
ANNELIDES :				
Polychètes sédentaires	1123,17	66,35	11	20,00
Polychètes errantes	129,29	7,62	8	14,54
CRUSTACES	243,91	14,39	18	32,73
MOLLUSQUES :				
Lamellibranches	132,74	7,83	9	16,36
Gastéropodes	16,44	0,97	3	5,45
ECHINODERMES	42,23	2,50	4	7,27
PLATHELMINTHES	3,45	0,20	1	1,82
CNIDAIRES	0,86	0,05	1	1,82
POISSONS	-	-	-	-
TOTAUX	1692,09		55	

TABLEAU 8 : Répartition des espèces et des individus, par groupes zoologiques, pour 50 l de sédiments.

4°) Station 3

Les animaux présents sont récapitulés dans le tableau 9 : 10983 individus de 60 espèces différentes seraient présents dans 50 l de sédiments.

Les Crustacés Pariambus typicus (39,15 %) et Phtisica marina (33,28 %) dominant très largement le peuplement ; il s'agit de deux petits Amphipodes saisonniers dont l'abondance exceptionnelle masque partiellement les coefficients d'abondance des autres espèces.

Les espèces les plus abondantes sont :

- Cultellus pellucidus, Abra alba et Montacuta ferruginosa parmi les Mollusques Lamellibranches,
- Owenia fusiformis et Lanice conchilega (Annélides sédentaires) et Eulalia sp. (Annélides errantes),
- Ophiura texturata pour les Echinodermes.

Cette station montre une plus grande variété spécifique du peuplement par rapport aux observations antérieures. En ce qui concerne le nombre d'individus, recensés dans 50 l de sédiments, il est élevé même si l'on excepte les 7955 Pariambus typicus et Phtisica marina saisonniers dénombrés.

./.....

Volume tamisé : 27 l

Volume du refus de tamis : 6 l

Nombre d'espèces trouvées : 60

Date de prélèvement : 26 juillet 1976

	n	N	%
<u>MOLLUSQUES</u>			
<u>Lamellibranches :</u>			
Cultellus pellucidus	309	572,21	5,21
Abra alba	127	235,18	2,14
Montacuta ferruginosa	100	185,18	1,69
Mya arenaria	37	68,52	0,62
Venerupis rhomboïdes	7	12,96	0,12
Mytilus sp.	3	5,56	0,05
Mactra corallina	2	3,70	0,03
Tellina sp.	1	1,85	0,02
Ensis ensis	1	1,85	0,02
	587	1087,01	9,90
<u>Gastéropodes :</u>			
Natica alderi	4	7,41	0,07
Nassarius pygmaeus	2	3,70	0,03
N. reticulatus	1	1,85	0,02
N. sp. (juv.)	2	3,70	0,03
	9	16,66	0,15
	596	1103,67	10,05
<u>CRUSTACES</u>			
<u>Amphipodes :</u>			
Pariambus typicus	2322	4299,88	39,15
Phtisica marina	1974	3655,45	33,28
Aora typica	44	81,48	0,74
Erichthonius brasiliensis	37	68,52	0,62
Ampelisca brevicornis	1	1,85	0,02
A. sp.	10	18,52	0,17
Photis longicaudata	4	7,41	0,07
Amphilocheus sp.	2	3,70	0,03
Jassa sp.	1	1,85	0,02
Melita obtusata	1	1,85	0,02
Corophium sp.	1	1,85	0,02
	4397	8142,36	74,14
<u>Décapodes :</u>			
Porcellana sp.	25	46,30	0,42
Macropipus holsatus	11	20,37	0,18
M. depurator	1	1,85	0,02
M. sp.	1	1,85	0,02
Galathea intermedia	4	7,41	0,07
Hippolyte sp.	3	5,56	0,05

Eupagurus bernhardus	3	5,56	0,05
Macropodia rostrata	2	3,70	0,03
Pinnoteres pisum	2	3,70	0,03
Achaeus cranchii	1	1,85	0,02
Larves de Porcellana sp. (zoé)	3	5,56	0,05
Larves de Macroures (post-larve)	2	3,70	0,03
Larve de Brachyoure (métazoé)	1	1,85	0,02
	59	109,26	0,99
<u>Cumacés :</u>			
Diastylis laevis	33	61,11	0,56
D. bradyi	6	11,11	0,10
	39	72,22	0,66
<u>Cirripèdes :</u>			
Balanus crenatus	-	-	-
	4495	8323,84	75,79
<u>A N N E L I D E S</u>			
<u>Polychètes sédentaires :</u>			
Owenia fusiformis	236	437,02	3,98
Lanice conchilega	51	94,44	0,86
Pectinaria koreni	8	14,81	0,13
Ampharete grubei.	6	11,11	0,10
Polydora sp.	6	11,11	0,10
Scalibregma inflatum	4	7,41	0,07
Notomastus sp.	3	5,56	0,05
Audouinia tentaculata	3	5,56	0,05
Spiophanes bombyx	2	3,70	0,03
	319	590,72	5,37
<u>Polychètes errantes :</u>			
Eulalia sp.	189	349,99	3,19
Phyllodoce sp.	24	44,44	0,40
Phyllodocidae	12	22,22	0,20
Stenelaïs boa	21	38,89	0,35
Harmothoë sp.	20	37,04	0,34
Nephtys hombergii	16	29,63	0,27
N. sp.	5	9,26	0,08
Eulalia sanguinea	10	18,52	0,17
Pholoe minuta	5	9,26	0,08
Polynoïnae	5	9,26	0,08
Eteone sp.	3	5,56	0,05
Ephesia sp.	1	1,85	0,02
Aphrodite aculeata	1	1,85	0,02
	312	577,77	5,25
	631	1168,49	10,62

<u>ECHINODERMES</u>			
Ophiura texturata	121	224,07	2,04
Ophiocentrus brachiatus	33	61,11	0,56
Asterias rubens	14	25,93	0,24
Echinocardium cordatum	1	1,85	0,02
	169	312,96	2,86
<u>CNIDAIRES</u>			
Obelia sp.	-	-	-
Sertularia cupressina	-	-	-
<u>PYCNOGONIDES</u>			
Nymphon brevirostre	38	70,37	0,64
<u>UROCHORDES</u>			
Molgula manhattensis	2	3,70	0,03
TOTAUX	5931	10983,03	99,99

	Individus trouvés		Espèces déterminées	
	nombres	%	nombres	%
CRUSTACES :				
Amphipodes	8142,36	74,14	10	16,67
Décapodes	109,26	0,99	9	15,00
Cumacés	72,22	0,66	2	3,33
ANNELIDES :				
Polychètes sédentaires	590,72	5,37	9	15,00
Polychètes errantes	577,77	5,25	12	20,00
MOLLUSQUES :				
Lamellibranches	1087,01	9,90	9	15,00
Gastéropodes	16,66	0,15	3	5,00
ECHINODERMES	312,96	2,86	4	6,67
PYCNOGONIDES	70,37	0,64	1	1,67
UROCHORDES	3,70	0,03	1	1,67
CNIDAIRES	-	-	-	-
TOTAUX	10983,03		60	

TABLEAU 10 : Répartition des espèces et des individus, par groupes zoologiques, pour 50 l de sédiments.

./...

5°) Station 4

4083 individus appartenant à 33 espèces différentes ont été recensés dans 50 l de sédiments dragués (tableau 11).

Les Mollusques Lamellibranches Abra alba (34,03 %) et Cultellus pellucidus (32,23 %) dominent largement le peuplement avec les Annélides sédentaires Pectinaria koreni (14,33 %) et Owenia fusiformis (7,64 %).

Les Annélides errantes des genres Phyllodoce et Nephtys sont assez bien représentées.

La diversité spécifique du peuplement est assurée essentiellement par les Annélides et les Mollusques Lamellibranches (tableau 12).

6°) Station 5

Il n'a pas été remonté de sédiments lors de cette campagne au niveau de la station 5 malgré plusieurs essais. Nous avons recueilli des blocs et des galets supportant des Crustacés cirripèdes (Balanus crenatus) et des Cnidaires coloniaux.

Ce fait a déjà été observé en octobre 1974 et février 1975. Cette zone est soumise à des remaniements fréquents du fait de déplacements d'importantes masses sédimentaire dans cette partie de l'estuaire.

Lors de la campagne de prélèvements de novembre 1976 des sédiments sablo-vaseux riches en débris coquilliers, ont été rencontrés au niveau de la station 5. Toutefois, un premier examen n'a permis d'y dénombrer que très peu d'animaux, ce qui semble marquer un début de réinstallation de la faune.

./.....

Volume tamisé : 50 l

Volume du refus de tamis : 18 l dont 10 l de galets

Nombre d'espèces trouvées : 33

Date du prélèvement : 26 juillet 1976

	n	N	%
<u>MOLLUSQUES</u>			
<u>Lamellibranches :</u>			
Abra alba	1390	1390	34,04
Montacuta ferruginosa	1316	1316	32,23
Cultellus pellucidus	79	79	1,93
Mytilidae (juv.)	69	69	1,69
Tellina fabula	18	18	0,44
Mya arenaria	15	15	0,37
Macoma balthica	3	3	0,07
Nucula sp.	1	1	0,02
Cerastoderma edule	1	1	0,02
	2892	2893	70,81
<u>Gastéropodes :</u>			
Buccinum undatum	1	1	0,02
Doris sp.	1	1	0,02
Ponte de Nassarius sp.	-	-	-
	2	2	0,04
	2894	2894	70,85
<u>CRUSTACES</u>			
<u>Amphipodes :</u>			
Ampelisca brevicornis	1	1	0,02
A. sp.	1	1	0,02
Phtisica marina	1	1	0,02
	3	3	0,06
<u>Décapodes :</u>			
Carcinus maenas (juv.)	10	10	0,24
<u>Cirripèdes :</u>			
Balanus sp.	-	-	-
	13	13	0,30
<u>ANNELIDES</u>			
<u>Polychètes sédentaires :</u>			
Pectinaria koreni	585	585	14,33
Owenia fusiformis	312	312	7,64
Audouinia tentaculata	6	6	0,15
Ampharete grubei	2	2	0,04
Notomastus sp.	2	2	0,04

./...

Lanice conchilega	1	1	0,02
	908	908	22,22
<u>Polychètes errantes :</u>			
Phyllodoce mucosa	8	8	0,20
P. sp.	95	95	2,33
Nephtys hombergii	94	94	2,30
N. cirrosa	1	1	0,02
N. sp.	2	2	0,04
Harmothoë sp.	10	10	0,24
Pholoë minuta	9	9	0,22
Eteone sp.	4	4	0,09
Nereis sp.	3	3	0,07
Lumbriconereis sp.	2	2	0,04
Eulalia sp.	2	2	0,04
Stenclais boa	1	1	0,02
	231	231	5,61
	1139	1139	27,83
<u>ECHINODERMES</u>			
Ophiocentrus brachiatus	5	5	0,12
Asterias rubens	1	1	0,02
	6	6	0,14
<u>CNIDAIRES</u>			
Actinies	31	31	0,76
	4083	4083	99,88

	Individus trouvés		Espèces déterminées	
	nombres	%	nombres	%
MOLLUSQUES :				
Lamellibranches	2892	70,81	9	27,27
Gastéropodes	2	0,04	2	6,06
ANNELIDES :				
Polychètes sédentaires	908	22,22	6	18,18
Polychètes errantes	231	5,61	10	30,30
CNIDAIRES	31	0,76	1	3,03
CRUSTACES				
Amphipodes	3	0,06	2	6,06
Décapodes	10	0,24	1	3,03
ECHINODERMES	13	0,30	3	9,09
TOTAUX	4083		33	

TABLEAU 12 : Répartition des espèces et des individus, par groupes zoologiques, pour 50 l de sédiments.

./.....

IV - CONCLUSION

Les valeurs des différents paramètres physico-chimiques de l'eau de mer sont comparables aux stations étudiées, à celles rencontrées lors des précédentes campagnes de prélèvements.

Les teneurs en sulfates des sédiments ne mettent pas en évidence une influence des déversements de **phosphogypses**.

En ce qui concerne les peuplements des sédiments :

- la station 0 est toujours dominée par l'Echinoderme Ophiothrix fragilis qui caractérise ce type de fond,

- les Crustacés, et notamment les deux petits Amphipodes saisonniers, abondent aux stations 1 et 3,

- la station 2 est caractérisée par un peuplement d'Annélides sédentaire dont Lanice conchilega,

- les deux Mollusques Lamellibranches Abra alba et Cultellus pellucidus sont très bien représentés à la station 4,

- enfin la station 5 a subi un profond remaniement sédimentaire et présente, à nouveau, un fond de galets et de blocs.

D E S T I N A T A I R E S

Monsieur le Secrétaire Général de la Marine Marchande (2)
3, Place de Fontenoy
75700 PARIS

Secrétariat Général de la Marine Marchande (A l'attention de M. MARCHAND) (12)
3, Place de Fontenoy
75700 PARIS

Monsieur l'Administrateur des Affaires Maritimes (2)
4, rue du Colonel Fabien
76083 LE HAVRE CEDEX

Monsieur l'Administrateur des Affaires Maritimes (2)
B. P. n° 3038
14017 CAEN CEDEX

Ministère de la Qualité de la Vie - Direction de la Prévention des Pollutions (2)
et Nuisances - Service des Problèmes de la Mer et des Océans
14, Boulevard du Général Leclerc
92521 NEUILLY SUR SEINE

Monsieur le Préfet de la Seine-Maritime (2)
Préfecture
76036 ROUEN CEDEX

Monsieur le Préfet du Calvados (2)
Préfecture
14038 CAEN CEDEX

C.N.E.X.O. (2)
B. P. n° 107-16
39, avenue d'Iéna
75783 PARIS CEDEX 16

Port autonome (15)
34 Boulevard de Boisguilbert
76037 ROUEN CEDEX

Monsieur le Directeur des Affaires Maritimes (12)
170, Boulevard Clémenceau
76083 LE HAVRE CEDEX

Monsieur le Directeur de l'Agence de Bassin Seine-Normandie (2)
10, rue du Capitaine Ménard
75732 PARIS CEDEX 15