

	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS	FIR : MP/70/E-29 22 octobre 1970
	ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE	
	ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION	

126139

FAO TECHNICAL CONFERENCE ON MARINE POLLUTION AND ITS EFFECTS ON LIVING RESOURCES AND FISHING

Rome, Italy
9-18 December 1970

LES POLLUANTS RADIOACTIFS, METALLIQUES ET BACTERIENS DANS L'ESTUAIRE DE L'ESCAUT ET SUR LA COTE BELGE

par

E. PRESTERS et M. MERTENS
Laboratoire d'Océanographie Physique
Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique
Bruzelles, Belgique

Table des Matières

1	Introduction	page 1
2	Historique	1
3	But de l'étude présentée	1
4	Technique expérimentale	3
5	Résultats	3
	5.1 Pollutions métalliques	3
	5.2 Pollutions dues aux phosphates	3
	5.3 Pollutions radioactives	3
6	Conclusions	5
7	Projets	5
8	Bibliographie	5
	Remerciements	7

1 INTRODUCTION

Après avoir brossé un tableau des principaux travaux écologiques sur les eaux de nos côtes et de notre estuaire, nous mettons en évidence le but poursuivi par nos travaux sur les déterminations des différents types de pollutions marines dans nos eaux du littoral et de l'estuaire de l'Escaut, et, plus particulièrement, en corrélation avec l'intérêt accru de ces facteurs au bénéfice du bien-être de l'homme. Enfin, cette étude est une première étape dans l'établissement d'un bilan après 50 ans de pollution industrielle, bilan qui nous permettra de comparer l'état actuel de nos fonds marins avec celui qui a été établi il y a plus de 75 ans.

A la lumière de nos premiers résultats, nous établissons un plan d'étude pour les prochains mois, qui nous permettra, par une recherche fondamentale, de mieux connaître ce milieu fortement altéré par l'homme.

2 HISTORIQUE

Depuis plus de 75 ans, l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique étudie l'écologie des différents milieux et, plus spécialement, celui du milieu marin.

Les célèbres travaux de Gilson (1900, 1907, 1924, 1926, 1938, 1924 à 1938) sont considérés comme des reliques étant donné l'importance de ces documents qui ont été écrits et construits avec une rigueur scientifique qui honore son auteur. Et, si ces travaux nous apparaissent combien précieux, c'est aussi parce qu'ils nous laissent une image de nos fonds marins avant qu'ils ne soient altérés gravement par l'industrie et le progrès.

Van Meel (1957, 1958) étudia le milieu marin au large d'Ostende, au bateau phare West-Hinder durant la période 1951 à 1955, et poursuivit des études hydrobiologiques des eaux saumâtres dans l'Escaut en 1958.

Van Meel (1955) présenta un vaste travail sur les différents paramètres physico-chimiques des eaux de mer le long du littoral belge. Rappelons que Lafontaine et al. (1955) commença l'étude des entéro-bactériacés des eaux de mer de notre côte. Persoone (1968, 1968a) a réalisé une recherche importante sur la richesse microbienne du bassin d'Ostende. Kufferath (1970) apporta une contribution à l'étude des bactéries sur notre littoral en montrant que, si la situation n'avait pas gravement empiré depuis 1956, elle n'avait, hélas, non plus pas amélioré.

Les laboratoires des Ministères de l'Agriculture font plus spécialement les analyses de l'état sanitaire des poissons destinés à la consommation. De Beyère (1967) illustre ce type d'étude.

Mais il n'y a pas que l'industrie et le progrès qui viennent altérer nos fonds marins car il ne faut pas oublier l'apport des retombées radioactives dues aux explosions nucléaires ou celles des rejets radioactifs des centrales nucléaires. Bien que l'importance des retombées radioactives ait fortement diminué depuis les dernières explosions dans l'atmosphère, il ne faut pas oublier que l'industrie nucléaire ne cesse de se développer et que les problèmes des déchets radioactifs restent d'actualité.

En Belgique, le contrôle de ces effluents est assuré par le centre de Mol, tandis que le contrôle dans la chaîne alimentaire est confié à l'Institut d'Hygiène et d'Epidémiologie du Ministère de la santé. C'est l'Euratom qui assure la publication régulière de ces résultats. Korringa (1968) publia un travail très réaliste sur les conséquences néfastes des pollutions marines sur les pêcheries de la mer du Nord.

3 BUT DE L'ETUDE PRESENTEE

L'étude fondamentale de la transmission du transfert ou de la concentration des radionucléides dans le milieu marin nous a amenés à mettre au point un dispositif d'ana-

FIR : MP/70/E-29

Tableau 1

Activité en micro curies par kilogramme du
Cs-137 et du Ce-144, ainsi que le rapport Bi-214/Tl-208

	$\times 10^{-3}$ uo/kg	Cs-137	Ce-144	Bi-214/Tl-208
W.B.	S.03-70/04	4.95± .60	-	.85
Z	S.04-70/01	8.00± 1.08	-	7.2
W	/03	.14± .32	.13± .11	.81
W.B.	/04	4.55± .67	1.12± .22	.79
Z	S.05-70/01	.40± .20	-	2.9
W	/03	1.11± .21	-	.69
W.B.	/04	.51± .39	-	.78
W.B.	/05	.24± .18	-	.88
W.B.	/06	7.50± .80	-	.64
W.B.	/07	.65± .29	-	1.04
W.B.	/08	2.65± .33	-	.84
W.B.	/09	.55± .22	-	.87
W.B.	/10	.67± .36	-	.63
W.B.	/11	.36± .20	-	.91
W.B.	/12	8.10± .53	.59± .12	.76
W.B.	/13	9.30± 1.11	.39± .31	.80
Z	S.06-70/02	1.06± .32	.21± .12	1.95
W	/12	2.20± .40	.22± .12	1.50
W.B.	/13	2.55± .40	.12± .06	1.02
Z	SF-05-70/02	5.80± 1.00	4.36± .67	1.23

Légende : Z : Zandvlietsluis; W : Wandelaer; W.B. : Wenduine Bank

X.n-70/N : X-S-sédiments

-F-filtre

-SF-sédiments du filtre

n-mois

N-numéro de l'échantillon:

01 - Z marée basse

02 - Z marée haute

03 - W

04 à 11 - W.B. carré

12 - W.B. marée basse

13 - W.B. marée haute

lyse des radio-éléments dans les matières en suspension et dans l'eau de mer ainsi que dans les sédiments (Peeters, 1969).

Dans ce travail, nous avons fait l'étude des mesures mensuelles de la radioactivité des matières en suspension dans l'eau de mer et dans les sédiments afin de mettre en évidence une variation saisonnière éventuelle.

La cartographie de l'activité des sédiments marins a été établie par Bastin (1964). En fonction de ces résultats, nous avons fixé nos points d'intérêt, à savoir le point W à 51°19'45" d'altitude Nord et 2°59'50" de longitude Est, autour duquel nous avons établi un quadrillage sur le banc de Wenduine d'un kilomètre de côté, ce banc étant, d'après Bastin, le plus actif; enfin, le troisième point Z dans l'estuaire de l'Escaut, à 51°21'16" Nord et 4°14'21" Est, face à l'écluse de Lillo.

En collaboration avec la Force Navale Belge, une expédition de trois jours en mer a été organisée chaque mois. De plus, au mois de février, nous avons fait une analyse en continu des phosphates depuis Ostende jusqu'à Lillo. Des recherches sur la dispersion des radioéléments en solution dans l'eau de mer sont en cours, en collaboration avec le Commissariat à l'Energie Atomique à Fontenay-aux-Roses à Paris.

Schreiber (1968), dans ses études sur la contamination des sédiments dans l'Adriatique nord, avait déjà mis en évidence l'importance de la radioactivité des matières en suspension au dessus des sédiments.

4 TECHNIQUE EXPERIMENTALE

Les techniques de prélèvement des échantillons de différentes natures, de leur conditionnement et de leur préparation ainsi que de leur analyse, ont été décrites par Peeters (1970). Dans ce même travail, nous trouvons une description d'une nouvelle technique d'analyse en continu des phosphates et des nitrates dans l'eau de mer et dans les estuaires.

Quant à l'équipement permettant l'analyse des spectres gamma émis par les échantillons avec une résolution maximum, il a été présenté par Peeters (1968).

5 RESULTATS

5.1 Pollutions métalliques

En ce qui concerne les pollutions métalliques, nous avons dosé le Co dans l'estuaire de l'Escaut et nous avons trouvé une valeur de 6,1 ppb $\pm$ 0.67 soit 10 à 80 fois plus qu'en mer.

5.2 Pollutions dues aux phosphates

Enfin, l'analyse en continu des phosphates dans l'estuaire de l'Escaut nous a montré un maximum de 700 μ gr/l.

5.3 Pollutions radioactives

Six expéditions avaient été prévues pour cette année 1970, mais les mauvaises conditions météorologiques n'ont pas permis d'obtenir des résultats représentatifs pour les trois premiers mois. C'est pourquoi, seuls les échantillonnages des mois d'avril, mai et juin, ont été retenus.

Le Tableau n° 1 donne l'activité en micro-curies par kilogramme du Cs-137 et du Ce-144, ainsi que le rapport Bi-214/Tl-208.

FIR : MP/70/E-29

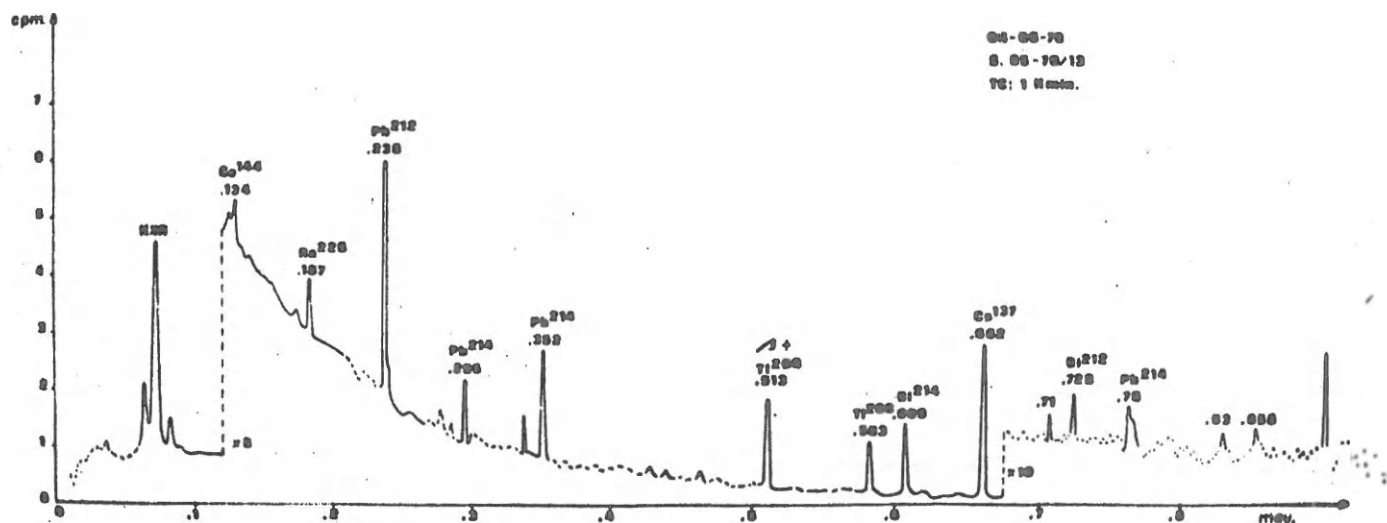


Fig. 1 Spectre gamma déterminé à l'aide d'un semi-conducteur Ge(Li) d'un volume de 36 cc, des sédiments d'un point du quadrillage du banc de Waddenzee. Ce spectre indique les énergies gamma jusqu'à 900 Kev

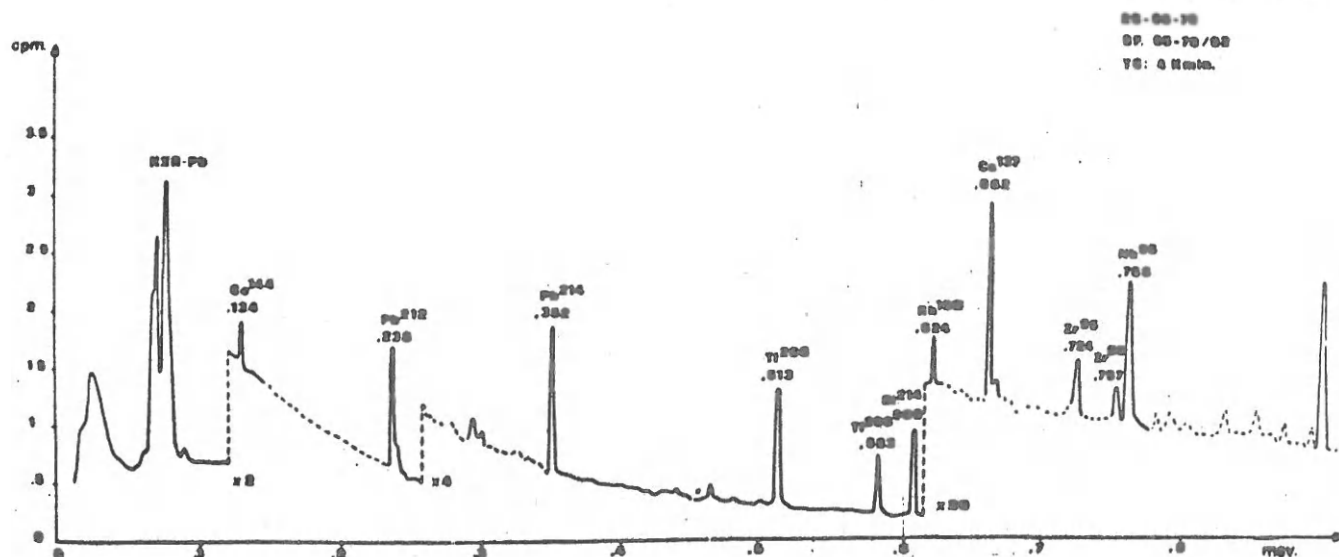


Fig. 2 Spectre gamma des matières en suspension retenues sur les filtres provenant de la station Zandvliet, au niveau de Lillo, dans l'estuaire de l'Escaut à marée haute

La Figure I illustre un spectre gamma déterminé à l'aide d'un semi-conducteur Ge (Li) d'un volume de 36 cc, des sédiments d'un des points du quadrillage du banc de Wenduine. Ce spectre indique les énergies gamma jusqu'à 900 kev. La Figure II nous montre un spectre gamma des matières en suspension retenues sur les filtres provenant de la station Z au niveau de Lillo dans l'estuaire de l'Escaut à marée haute. Enfin, la Figure III indique le quadrillage de 9 points autour de la station WB du banc de Wenduine.

6 CONCLUSIONS

Nous voyons immédiatement que nos résultats confirment les analyses de Bastin (1964). En effet, ce sont des sédiments d'argile qui contiennent la plus grande teneur de Cs et, de plus, nous voyons que ce sont les échantillons de l'estuaire de l'Escaut qui présentent un rapport Bi-214/Tl-208 supérieur à 1, indiquant une contamination à l'Uranium provenant du fleuve lui-même.

Les sables ont des activités minimum et enfin, la station W au large d'Ostende a la plus basse activité du Cs-137 et du Ce-144; cet échantillon étant du sable pur, ce résultat confirme les théories précédentes.

Si le rapport Bi-214/Tl-208 diminue au large des côtes ceci peut être dû soit à la dispersion de l'Uranium entraîné par l'Escaut ou encore par une concentration de cet élément dans les organismes marins. Cette hypothèse sera vérifiée par les prochains travaux.

7 PROJETS

A la lumière de ces résultats, nous espérons refaire l'année prochaine la carte de la radioactivité gamma totale et qualitative des sédiments le long de la côte belge et dans l'estuaire de l'Escaut par une détermination en continu. D'autre part, nous analyserons la répartition des phosphates, des nitrates et des nitrites en fonction des marées, des températures et de la salinité le long du littoral jusqu'à Anvers.

Des études de granulométrie des sédiments nous permettront de différencier la fixation des différents radioéléments dans les sédiments. Enfin, nous espérons bien pouvoir entreprendre l'analyse des radioéléments en solution dans l'eau de mer après extraction du potassium 40.

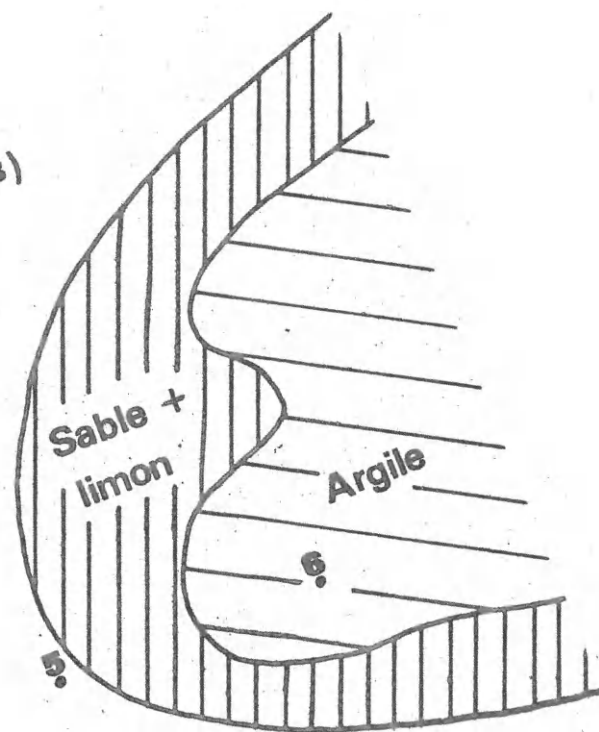
Nous ferons une étude complète des différentes traces d'éléments le long des côtes et dans l'estuaire de l'Escaut afin de mettre en évidence la pollution métallique apportée par l'industrie et, notamment, le mercure et le plomb, en collaboration avec le Professeur E. Goldberg du Scripps Institute of Oceanography (California) et le Dr. K. Bertine de l'Université de Yale (Massachusetts).

8 BIBLIOGRAPHIE

- Bastin, A., BMW Pilot (Benelux Mining Warfare Pilot OTAN, 1964)
1964
- Debevere, J., Orienterende proeven over bacteriologische kwaliteitsbepelingen bij
1967 Schol (Pleuroneotes Platessa L.) met het oog op de voorverpakking.
- Gilson, G., Exploration de la mer sur les côtes de la Belgique en 1899. Mém.Mus.r.Hist.
1900 nat.Belg., 1
- _____, Exploration de la mer sur les côtes de la Belgique. Mém.Mus.r.Hist.nat.
1907 Belg., 4:1-87
- _____, Exploration de la mer sur les côtes de la Belgique. Mém.Mus.r.Hist.nat.
1924 Belg., 35

FIR : MP/70/E-29

Banc de WENDUINE (WB)
 51° 18' 30" N
 2° 55' 30" E
 S. 05-70/N



4.

1

11
 Sable

10

Argile

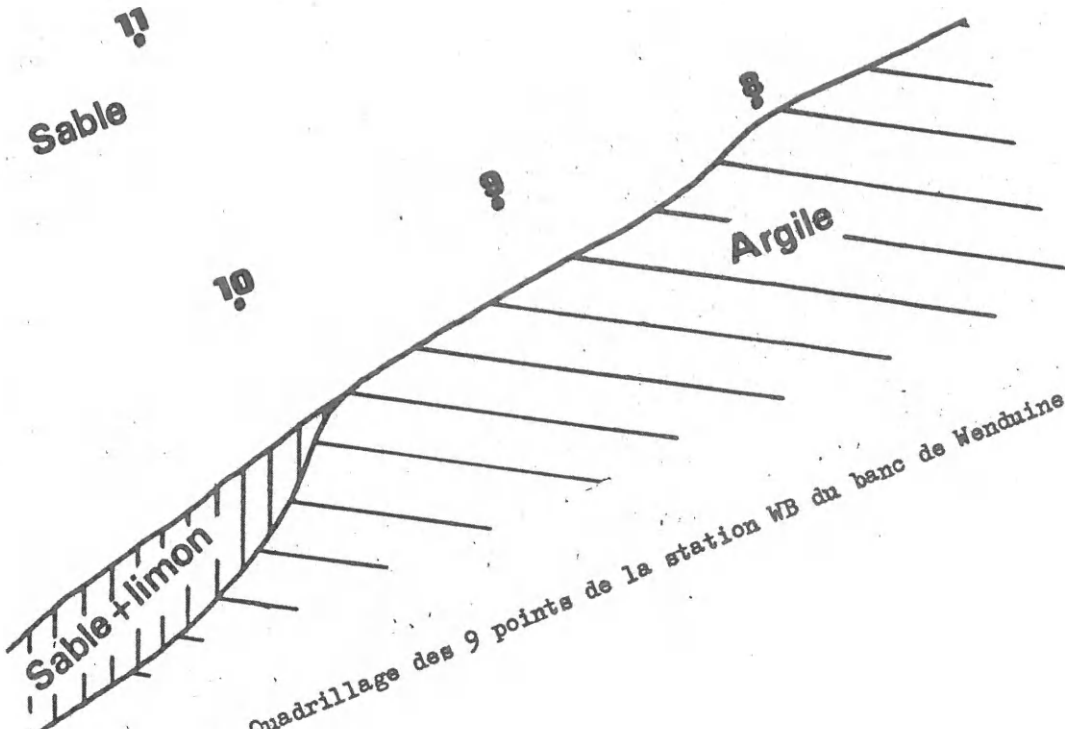


Fig. 3 Quadrillage des 9 points de la station WB du banc de Wenduine

- Gilson, G., J. Cons.perm.Explor.Mer., 1(1):55-9
1926
- _____, La pêche littorale sur les côtes de la Belgique. J.Cons.perm.int.Explor.
Mer, 2:1-176
1928
- _____, Théorie coloniale des organismes multicellulaires. Mémoires diverses, vol.3
1924-1938
- Korringa, P., Biological consequences of marine pollution with special reference to
1968 the North Sea fisheries. Helgoländer wiss.Meeresunters., 17(1-4):126-40
- Kufferath, J., Contributions à l'étude des bactéries des eaux marines du littoral belge.
1970 Bull.Inst.r.Sci.nat.Belg., (sous presse)
- Lafontaine, A. et al., Recherches sur les entérobactériacées des eaux de mer du littoral
1956 belge. Archs belg.Med.soc., 14:53-66
- Peeters, E., Le laboratoire d'activation nucléaire de la section d'Océanographie de
1968 l'I.R.S.N.B. Mouv.scient.Belg.,
- _____, Mise en place d'un dispositif pour l'étude des pollutions marines en
1969 Belgique (eau de mer, sédiments, organismes marins). In Symposium on environ-
mental contamination by radioactive materials, Vienne, A.I.E.A., 503-19
- _____, Techniques de prélèvement des échantillons et nouvelles méthodes d'ana-
1970 lyses en continu des phosphates et des nitrates en mer. Tech.Rep.S.C.O., (51)
(sous presse)
- Persoons, G. et N. de Pauw, Recherches quantitatives de la richesse microbienne de
1968 l'eau du bassin de Chasse d'Ostende par lecture directe sur membrane fil-
trante. Bull.Inst.r.Sci.nat.Belg., (44):26
- _____, Pollution in the harbour of Ostend (Belgium). Biological and hydro-
1968a graphical consequences. Helgoländer wiss.Meeresunters., 17(1-4):302-20
- Schreiber, B. et al., Gross beta radioactivity in sediments of the North Adriatic Sea:
1968 a possibility of evaluating the sedimentation. Arch.Oceanogr.Limnol., 16(1):
45-62
- Van Meel, L., Le phytoplancton de la mer du Nord, Méridionale du Pas de Calais et de
1955 la Manche. Essai d'écologie marine, vol.3. Thèse
- _____, Le milieu marin au bateau phare WEST HINDER. Période 1951-55. Bull.Inst.
r.Sci.Nat.Belg., 33(4)
1957
- _____, Etudes hydrobiologiques des eaux saumâtres de Belgique. 1.L'Escaut à
1958 Liefkenshoek. Bull.Inst.r.Sci.nat.Belg., 34(4):1-60

* * * * *

Remerciements

Nous remercions l'Agence Internationale de l'Energie Atomique à Vienne qui nous a permis, par le contrat n° 871/RB, de mener à bien notre étude. Nous tenons tout particulièrement à exprimer notre reconnaissance à Monsieur le Professeur A. Capart qui, par

FIR : MP/70/E-29

son initiative et son désir d'étudier ce problème fondamental des pollutions marines, nous a permis de réaliser une première étape de ce travail. En outre, son expérience de la mer fut pour nous une aide effective au cours de ce travail.

Nos remerciements vont aussi à la Force Navale Belge et, plus particulièrement, au Commandant Lefevère et à son équipage pour la collaboration qu'ils nous ont apportée lors des missions à bord du bateau le MECHELEN.

Enfin, nous remercions l'équipe du laboratoire d'océanographie de l'Institut Royal des Sciences Naturelles qui nous a permis, par son efficacité, d'étudier ce problème.

Ce travail a été exécuté dans le cadre d'un contrat de recherches avec l'Agence Internationale de l'Energie Atomique à Vienne, sous le n° 871/RB

