

Cercetări Marine	I.R.C.M.	Nr.11	215 - 224	1978
------------------	----------	-------	-----------	------

**PRÉOCCUPATIONS ET RÉSULTATS SCIENTIFIQUES ROUMAINES
CONCERNANT LA LUTTE CONTRE LA POLLUTION DES EAUX
AVEC DES PRODUITS PÉTROLIERS**

Serbănescu Octavian

Institut Roumain de Recherches Marines - Constanța

ABSTRACT:

The author presents the main achievements of the Romanian Marine Research Institute - Constanta, concerning the oil pollution control in marine and fresh water environments. The means used and general technology of intervention in the oil pollution control are described in the paper.

En tant que milieu fluide mobile où les polluants et leurs effets ne peuvent être toujours localisés tout comme à la surface des sols, l'eau s'est prouvée un milieu particulièrement sensible à la pollution, (3, 6).

Jusque vers l'année 1955, les problèmes liés à la pollution des eaux marines avec des hydrocarbures concernaient seulement certaines zones où il y avait des activités d'extraction, de manipulation et d'usinage (2, 4, 5, 8).

Presque brusquement, après cette date, l'intérêt de ces problèmes a beaucoup augmenté sur le plan international et national, ce qui s'explique par l'apparition de plus en plus fréquente des pollutions chroniques ou accidentelles dues à l'accroissement des quantités des produits pétroliers consommés par habitant.

La conséquence immédiate de la croissance du niveau de pollution avec des produits pétroliers, fut d'organiser des conférences nationales et internationales ayant comme but la création de certaines organisations qui établissent les meilleures mesures afin de prévenir et combattre la pollution avec des hydrocarbures.

Conformément à ces nouveaux objectifs, la législation internationale établie en accord entre les pays intéressés, sous le patronage de certaines organisations internationales, a imposé progressivement aux chercheurs spécialisés en protection des eaux, des préoccupations majeures destinées à mettre au point des matériaux, méthodes et technologies de prévention et lutte contre ce genre de pollution (1, 2).

Ces nouvelles préoccupations scientifiques à peine commencées ont débuté quand la série des graves accidents dans le transport des hydrocarbures fut inaugurée par le Torrey Canyon, ce qui démontra ainsi, sur tous les plans, l'insuffisance des accumulations techniques et scientifiques destinées à la lutte contre une pollution massive.

L'aspiration d'assurer à l'avenir des limites pour les dégâts économiques et les déséquilibres écologiques, a stimulé la recherche technologique dans ce domaine et a déterminé en divers pays l'apparition de certains actes normatifs concernant la prévention et la lutte contre de tels désastres.

Dans ce contexte général de développement intense des recherches scientifiques internationales, et d'apparition de matériaux de lutte de différents types et modèles, la recherche roumaine elle-même a débuté dans le domaine de la prévention et la lutte contre la pollution avec des hydrocarbures.

Dans les conditions hydrologiques spécifiques au bassin de la mer Noire, une pollution accidentelle de proportions moyennes, pourrait produire de grands dégâts économiques et écologiques non seulement à un pays, mais à plusieurs, dû à la circulation cyclonale, au régime des vents, à la configuration de la côte, etc., facteurs qui facilitent la dispersion du pétrole loin du lieu où il apparaît.

On a considéré un signal d'alarme les pollutions qui ont eu lieu en différentes zones, près de la côte de quelques pays

avec un littoral maritime; aussi nous sommes-nous engagés à résoudre ce problème à caractère interdisciplinaire. La Roumanie a une seule fenêtre ouverte vers la mer et celle-là doit être gardée propre, tant à présent qu'à l'avenir. La recherche scientifique a la mission de faire tout pour que la mer reste toujours au-delà de toute pollution, afin de correspondre à toutes les besoins de développement socio-économique.

Prévoir est toujours plus convenable et plus efficace que combattre, et nos recherches ont voulu se mettre d'accord tant avec les nécessités actuelles, qu'avec celles de perspective, concernant le développement du trafic naval, des surfaces portuaires, d'apparition de nouveaux ports et de grandes entreprises industrielles qui utilisent des hydrocarbures, etc.

Bien sûr, nos préoccupations ont débuté par la formation d'un collectif de chercheurs de diverses spécialités et par une minutieuse documentation sur les recherches entreprises par d'autres institutions plus avancées.

Après une analyse critique de ce qu'on a accumulé, nous avons établi les principaux objectifs pour notre recherche; on a ainsi établi un programme de recherche à moyen terme à l'aide du Conseil National pour la Science et la Technologie.

Les principales directions de ce programme étaient les suivantes:

- réalisation de certaines substances adsorbants de produits pétroliers, ayant des propriétés hydrophobes;

- réalisation de quelques types de barrages flottants qui puissent retenir les pellicules épaisses d'hydrocarbures;

- mise au point de certaines substances tensioactives utilisables à la dépollution des plages, des quais et d'autres objets submerses;

- moyens de récupérer directement les hydrocarbures dispersés à la surface des eaux;

- technologie de récupérer les adsorbants d'hydrocarbures afin de dépolluer totalement les eaux et valoriser le pétrole adsorbé;

- projet et réalisation d'une embarcation spécialisée et multifonctionnelle pour la lutte contre la pollution avec des

hydrocarbures.

Après des recherches de longue durée, après des succès et des insuccès, le jeune collectif a commencé avoir de beaux résultats; une technologie propre qui utilise les moyens que nous avons réalisés fut mise au point et l'on a pu passer à des expérimentations en haute mer, en ports et sur le Danube.

Comme première réalisation on cite le produit "Petroabs" c'est-à-dire un adsorbant de produits pétroliers, solide, granulaire, fabriqué de déchets de caoutchouc traités par sels insolubles en eau, selon une technologie brevetée.

Quelques caractéristiques:

- granules poreux de ϕ 1-3 mm;
- hydrophobe;
- densité apparente 0,3 - 0,4 g/cm³;
- stabilité en temps;
- pas de toxicité envers les organismes;
- manipulation facile;
- il n'impose pas de conditions de dépôt et de conservation;
- 1 kg Petroabs adsorbe jusqu'à 3 litres de produit pétrolier;
- on peut l'utiliser pour des hydrocarbures de tout type.

Pour dépolluer de grandes surfaces, le Petroabs est répandu sur la pellicule d'hydrocarbures à l'aide d'un dispositif mécanique qui peut être emplaced dans une petite embarcation et alimenté par courant continu.

Après le contact entre l'adsorbant et l'hydrocarbure, l'action de dépollution commence tout d'un coup, sans aucune agitation. Les agglomérations de Petroabs-produit pétrolier qui se forment, flottent à la surface de l'eau.

Pour limiter la dispersion des hydrocarbures, selon une conception propre aussi brevetée, nous avons réalisé un barrage flottant. L'utilisation du celui-ci dans les interventions pratiques, et l'usage favorable de la direction des courants et du vent, facilite d'un côté le contact Pétroabs-pétrole, et d'un autre côté la récupération des congglomérats.

Le barrage flottant a les suivantes caractéristiques techniques et fonctionnelles;

- construction simple, utilisable dans la pratique de lutte contre la pollution des eaux douces et marines par hydrocarbures;

- il est construit d'une jupe verticale flexible, soutenue d'une paire de flotteurs à l'aide d'armatures transversales;

- il retient une couche de produits pétroliers de 40 cm épaisseur;

- il peut avoir une longueur illimitée, en couplant rapidement le nombre souhaité de sections;

- il est stackable, transportable par moyens auto, navales et aériens, grâce au système stockage-transport dans un cadre spécial;

- il présente une grande résistance à la corrosion;

- il peut être remorqué à des vitesses au-dessous de 1 noeud et on peut l'ancrer longtemps en vue de travailler;

- il résiste à une mer agitée au IV-ème degré Beaufort;

- après l'utilisation, son entretien ne nécessite pas des opérations spéciales;

- ancré, il peut agir longtemps en lieux menacés de pollution chronique ou accidentelle;

- on peut facilement le coupler à une embarcation spécialisée pour les actions de dépollution.

Ainsi que nous l'avons déjà mentionné plus haut, le Petroabs est répandu sur la surface affectée par les hydrocarbures à l'aide d'un outillage actionné mécaniquement; celui-ci, fixé sur une embarcation, assure vite le traitement par le Petroabs de grandes étendues d'eau.

Le principe de fonctionnement de l'outillage est l'es-sorage centrifugal; les principaux éléments composants sont:

- soute d'alimentation -450 dm^3 - ayant la possibilité de chargement continu;

- disque distributeur;

- cassette de transmission;

- électromoteur d'entraînement;

- ailes de protection contre le vent;
- châssis.

Ses caractéristique fonctionnelles sont les suivantes:

- largeur de dispersion 12-14 m;
- uniformité de dispersion 80%;
- vitesse maxima du navire en travail, de 3 noeds;
- personnel d'entretien: 1 ouvrier;
- puissance d'entraînement: 1 Kw;
- poids: 250 kg;
- il est transportable à la place de l'intervention par moyens auto, navals ou sériens;

- il n'exige pas de conditions spéciales de montage.

Dû au châssis, on peut mettre l'outillage à la poupe d'une embarcation et le raccorder au réseau électrique de celle-ci.

Le chargement de la soute avec du Petroabs s'effectue manuellement, à mesure qu'il se vide au cours du fonctionnement, lequel est facilité par le mouvement de vibration de la soute.

Le disque distributeur répand la substance adsorbante dans le sillage de l'embarcation, ce qui facilite le mélange du pétrole avec le Pétroabs, en augmentant ainsi le rendement d'adsorption; il peut fonctionner aussi en conditions de stationnement.

La marée noire fut donc limitée à l'aide du barrage, et le pétrole fut adsorbé par le Petroabs répandu. Pour arriver effectivement à la dépollution de l'eau, dans l'étape suivante, on doit passer à la récupération de la couche Petroabs-pétrole.

Dans ce but, on fait une manoeuvre rapide et on défait le barrage dans la zone où les courants ou le vent, ont aggloméré la plupart du Petroabs imprégné de pétrole. Les deux sections du barrage sont couplées à un dispositif de récupération à coupes qui est à son tour lié à une embarcation où l'on va déposer le matériel récupéré. Cet outillage, actionné électriquement ou manuellement, a une productivité de quelques tonnes/heure, celle-ci dépendant de l'épaisseur de la couche où il agit.

On dépose le matériel accumulé, et on peut en extraire les hydrocarbures jusqu'à un taux de 70%, en fonction des propri-

étés physico-chimiques du produit pétrolier.

Les méthodes à utiliser pour l'extraction sont généralement simples et supposent soit un pressurage par pressage, soit un essorage centrifugal, après une fluidisation préalable à vapeurs d'eau, si le pétrole est plus bitumineux. Il en résulte donc qu'il n'est pas souhaitable d'utiliser les solvants organiques à cause du coût élevé de ceux-ci.

Après l'extraction des produits pétroliers, le Petroabs contient encore un taux élevé d'hydrocarbures.

Etant donné que l'adsorbant Petroabs a comme support la poudrette de caoutchouc, et la substance active se trouve dans un petit pourcentage, il devient apte d'être utilisé comme combustible.

Il en résulte finalement qu'en utilisant cette technologie on assure la dépollution de l'eau, la récupération partielle des produits pétroliers et l'utilisation complète du dépolluant comme source d'énergie, avec le reste du produit qu'on n'a pas pu en extraire.

Dans le cadre de cette technologie, on n'exclut point d'autres moyens d'intervention, mais au contraire, on les recommande.

C'est ainsi qu'au cas d'une pollution massive on peut employer avec succès, le récupérateur à disques, monté sur une installation flottante. Parallèlement à l'action de dispersion du dépolluant, le récupérateur à disques peut entrer lui seul en fonction sans déranger le premier processus. Si la mer agitée empêche ou limite l'utilisation de cet engin, on peut récupérer le pétrole à l'aide d'un "câble adsorbant" spécialement conçu, construit de matières plastiques oléophiles. Dans cette situation le câble doit être passé par un système de pressurage, réalisé de tambours gros en caoutchouc, en facilitant ainsi la circulation du câble de plusieurs dizaines de fois par la zone de la "marée noire".

En effet, la mer agitée permet tant le contact du câble, que celui du Petroabs avec le produit pétrolier; en telles conditions le câble peut bien jouer le rôle d'un barrage, jusqu'à la mise en place du barrage même dans la zone affectée.

De ce que nous avons exposé plus haut, on peut conclure que notre technologie a cherché à éliminer dès le début l'utilisation des détergents ou des autres substances tensioactives, qui ne dépolluent pas le mer de pétrole, mais elles changent seulement son état physique, de celui de pellicule à celui d'émulsion. Ça signifie que le pétrole passe ainsi dans la masse de l'eau, en influençant aussi sur la verticale, et de plus, on ajoute la toxicité des détergents.

C'est pourquoi nous estimons notre technologie supérieure aux autres, au point de vue de la protection des eaux, avec tous les avantages qui en découlent.

A présent nous nous trouvons dans une étape bien avancée concernant le projet d'une embarcation spécialisée en interventions de dépollution. Par ses propriétés de constructions, par les outillages qui y seront montés—barrages, Petroabs, dispositif de dispersion, récupérateur de Petroabs, récupérateur à disques, etc. — et comme suite de son autonomie de fonctionnement, nous espérons que la base matérielle spécialisée soit complétée de la meilleure manière.

Par la mise en fonction d'une telle embarcation, avec un déplacement à maximum de chargement d'environ 50 t.f., nous serons à même de résoudre plusieurs problèmes qui nous sollicitent, surtout en ce qui concerne les interventions de dépollution dans les ports et les zones littorales.

Pour les situations exceptionnelles, liées surtout à la possibilité de l'arrivée des hydrocarbures dans les zones de plage, de l'encrassement des quais, des falaises rocheuses, etc., notre recherche a trouvé aussi des substances tensioactives efficaces en interventions, ayant une toxicité biologique réduite. Celles-ci, dénommées conventionnellement E₇₆, D₇₆, E₇₇, sont produits selon une technologie originale, ayant à la base des acides gras polyetoxilés ou esters polyéthylène-glycoliques.

On pulvérise au-dessus des surfaces affectées une de ces substances (choisie selon les hydrocarbures polluantes) et, après le lavage à eau marine ou douce, la surface obtient son aspect antérieur. En milieu naturel, comme suite de la dilution et de la faible toxicité de l'émulsionnant, les effets biologiques

sont réduites.

Dans notre exposé nous avons voulu présenter brièvement nos préoccupations et nos succès concernant la lutte contre la pollution des eaux par des produits pétroliers. Le caractère multidisciplinaire des recherches, reflété dans ces réalisations déjà vérifiées en pratique, nous garantit que nous avons bien choisi au point de vue de la conception, et les recherches futures ajouteront à nos réalisations actuelles de nouveaux moyens complémentaires qui parachèvent ce que nous avons réalisé jusqu'à présent.

Ayant en vue le soin manifesté par notre direction de parti et d'état, de garder le milieu environnant le plus propre, conformément à la législation nationale, nous sommes persuadés que nos recherches auront à l'avenir, aussi les mêmes possibilités rapides d'être appliquées dans la pratique de la protection des eaux.

C'est justement le rôle de la recherche que nous déployons.

BIBLIOGRAPHIE SÉLECTIVE:

1. BARBULESCU N., SERBANESCU O., PIESCU V., VERTAN I. - 1975 - La dépollution de hydrocarbures des eaux marines à l'aide du produit Petrocabs fabriqué de matières premières indigènes. Cercetări marine IRCM Constanța, 8: 227-229.
2. BERTRAND A.R., BRIANT J., CASTELA A., DEGOBERT P., GATELLIER C., MASSON M., OUDIN J.L., POTTIER J. - 1971 - Prévention et lutte contre la pollution au cours des opérations de forage et de production en mer. Revue de l'Institut Français du Pétrole et annales des combustibles liquides Paris, 26, 9:
3. COWELL E.B. - 1971 - The ecological effects of oil pollution on littoral communities. Institute of petroleum, London.
4. CONSEIL GÉNÉRAL DES PÊCHES POUR LA MÉDITERRANÉE - 1970 - Etat de la pollution marine en Méditerranée et réglementation. Études et revues, FAO, Rome, 51:

5. COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'Europe - 1970 - Rapport sur les travaux du Cycle d'étude sur la Protection des eaux de surface et des eaux souterraines contre la pollution par le pétrole brut et les produits pétroliers. ST/ECE/WATER/ 2 vol. I. et II, Nation Unies, New York.
6. x x x - 1973 - Interaction between marine organisms and oil. EPA - R3 - 73.042, Ecological Research Series, Washington.
7. MIHNEA R., SERBANESCU O. - 1978 - Impotriva poluării apelor. Protecția ecosistemelor, Constanța.
8. x x x - 1978 - The Amoco Cadix Oil Spill a preliminary Scientific Report, NOAA/EPA - Special Report, Washington.