

# CHOIX DE PRODUITS POUR LUTTER CONTRE LA POLLUTION DU MILIEU MARIN PAR LES HYDROCARBURES

## I

### MOTIF DU CHOIX

par France SOUDAN

Le 18 mars 1967, le « Torrey-Canyon » s'échouait sur un récif de Cornouailles. Huit jours plus tard, la nappe de pétrole brut qui s'en était échappée, évaluée à 117 milliers de tonnes, recouvrait d'abord la côte anglaise, puis 30 km des côtes nord de la Bretagne. L'émotion suscitée par cet accident fut telle que les problèmes de pollution, presque ignorés jusque-là en dehors de quelques services spécialisés, sont passés soudain au premier plan des préoccupations de l'opinion publique et des gouvernants.

On prit conscience tout à coup qu'en dépit des mesures préventives prises au niveau national (décret n° 58-922 du 7 octobre 1958) et international (convention de Londres du 12 mai 1964 mise en application en France par la loi n° 64-1331 du 24 décembre 1964), nos côtes étaient à la merci d'un accident dont la probabilité croît plus vite que les moyens de lutte.

On estime en effet à 1 017 500 millions de tonnes le volume de pétrole transporté annuellement par mer, dont 512 000 transitent à proximité des côtes de l'Europe occidentale. Le risque est d'autant plus grand que la capacité des pétroliers, qui a longtemps plafonné aux environs de 100 000 t en raison du passage par Suez, est passée brusquement à plusieurs centaines de milliers de tonnes. Les derniers lancés jaugent 370 000 t et seront vraisemblablement rapidement surclassés.

Toutes ces considérations incitèrent le Secrétariat général de la Marine Marchande à développer les études sur les moyens de lutte contre les accidents pétroliers. Il convenait notamment de faire un choix raisonné parmi les très nombreux produits qui avaient été proposés pour nettoyer la mer et les plages au moment de l'accident du « Torrey-Canyon ». Chargé de la protection du domaine public maritime, le Secrétariat général est en effet soucieux de faire traiter le pétrole en cas de nécessité, par des produits qui nuisent le moins possible au milieu marin.

C'est dans ces conditions qu'il organisa une sorte de concours entre les produits présentés pour lutter contre la pollution des mers par les hydrocarbures et confia à l'Institut le soin de déterminer ceux qui réaliseraient le meilleur compromis entre l'efficacité et l'innocuité.

Il est en effet improbable qu'un produit destiné à éliminer les hydrocarbures soit rigoureusement inoffensif pour les animaux aquatiques. Qu'il vise à adsorber le pétrole en surface, à le précipiter au fond ou à le disperser en émulsion, il gênera presque toujours la faune et la flore marines, soit par action mécanique, soit par action chimique, soit indirectement en consommant pour son autodestruction l'oxygène dissous.

L'efficacité résultant généralement de propriétés tensioactives ou dissolvantes, s'assortit presque inévitablement d'une action sur les organes respiratoires des animaux aquatiques. La question est alors de savoir s'il vaut mieux utiliser un produit relativement doux, mais qui devra être employé en grande quantité en raison de sa faible efficacité, ou au contraire, un produit peut-être plus nocif, mais qui pourra être employé à faible dose, en raison de sa grande efficacité. Nous avons résolument opté pour la deuxième façon de faire, estimant préférable de limiter les quantités de produits chimiques à introduire dans la mer, ce qui assure à la fois une plus grande diffusion, donc un abaissement rapide de la concentration au-dessous de la limite toxique, et une disparition par dégradation plus rapide.

Nous avons donc déterminé d'abord l'efficacité relative des différents produits qui nous ont été envoyés. P. MICHEL a mis au point pour cela plusieurs tests de laboratoire afin d'évaluer les propriétés composantes dont l'alliance donne à un produit son efficacité.

Certains s'étonneront sans doute de la différence d'échelle entre les conditions dans lesquelles ces produits sont destinés à être employés et des essais qui portent sur quelques millilitres de pétrole. Cela résulte en grande partie du choix qui a été fait à l'origine, consistant à effectuer un tri sur la base d'une étude technique de laboratoire, afin d'éliminer des contingences comme la météorologie ou la topographie des lieux qui auraient rendu extrêmement aléatoire des comparaisons faites en milieu naturel. L'extrapolation eût été à peine moindre en opérant sur 100 ml ou 1 l de pétrole et aurait perdu beaucoup de sensibilité dans les mesures.

On remarquera aussi que les produits à essayer ont tous été mis en œuvre à la même concentration au lieu d'être employés selon les proportions recommandées par le fabricant. Cette manière de faire a l'avantage de faciliter les comparaisons en éliminant une variable ; elle ne joue guère qu'au détriment des produits qui deviennent actifs seulement en grande quantité et dont nous souhaitons limiter l'emploi.

L'examen des résultats obtenus par P. MICHEL montre d'ailleurs que les conditions opératoires ont été choisies à bon escient, puisque les valeurs obtenues se dispersent dans un intervalle tout à fait convenable pour effectuer une sélection.

A priori, tous les produits présentés étaient capables de nettoyer le pétrole au moins dans certaines conditions : plus du tiers ont effectivement des performances satisfaisantes, mais l'incidence biologique de leur emploi avait moins préoccupé les fabricants. Elle devait donc être l'un des buts principaux de notre étude.

Le dommage causé à la nature, notion apparemment simple, qui est devenue si familière depuis 2 ou 3 ans, est en réalité très difficile à évaluer car, en dehors des effets spectaculaires immédiats, les changements apportés à la composition du milieu peuvent à long terme le rendre impropre à la vie de certaines espèces et détruire l'équilibre biologique naturel.

L'expérimentation la plus soignée reste très en-deçà de ces effets lointains. En effet, il est presque impossible d'opérer sur un nombre d'espèces suffisant pour représenter les principales familles du peuplement. De plus, rares sont celles qui peuvent être maintenues artificiellement dans une condition telle qu'elles vivent et se reproduisent comme dans la nature. Aussi, a-t-on rarement l'occasion de suivre plusieurs générations d'animaux aquatiques comme on le fait d'ordinaire dans les expériences toxicologiques. On doit donc se contenter de travailler à court terme avec un nombre limité d'espèces.

ALZIEU (C.) et MAGGI (P.) se sont efforcés d'évaluer la nocivité relative en utilisant des espèces de type très différent et en associant aux tests de toxicité aiguë des tests physiologiques plus sensibles. Une première série d'essais systématiques a porté sur l'huître (mesure du taux d'ouverture) et sur la croissance d'une algue phytoplanctonique. Les résultats confrontés aux

mesures d'efficacité effectuées par ailleurs ont fait émerger dans chaque catégorie un groupe de produits meilleurs que les autres. Les produits émulsionnants présélectionnés ont été ensuite classés d'après le résultat des tests biologiques plus complets, portant sur 9 espèces allant d'un copépode à un poisson.

Il est vraisemblable qu'en utilisant d'autres espèces et d'autres tests, les résultats eussent été différents. Cependant, lorsque les produits présélectionnés sur deux espèces ont été mis à l'épreuve sur d'autres espèces, les premières observations se sont généralement confirmées. De plus, le but étant d'écarter les produits reconnus nuisibles, l'extension de l'étude à d'autres espèces pourrait révéler des effets qui sont passés inaperçus ici, mais ne pourrait guère réhabiliter un produit qui a été écarté, puisque son déclassement tient à un effet néfaste sur l'un ou l'autre des organismes expérimentés.

Reconnaissons néanmoins que le classement que nous avons fait est très relatif malgré les précautions que nous avons prises.

Ayant cherché à désigner les produits qui soient convenables dans les différents cas de pollution par les hydrocarbures, apparemment les plus fréquents en milieu marin, nous avons écarté par exemple des produits qui seraient utilisables à l'égard des fuels, mais seraient presque inopérants sur des bruts lourds. Il est aussi indéniable que certains produits qui feraient merveille dans une situation particulière, s'avèreraient peu utilisables d'une manière générale. Or, il est peu rationnel et dispendieux de multiplier les stocks de produits dans les centres chargés de la lutte contre les pollutions pétrolières. Tout au plus, peut-on imaginer que ceux-ci disposent de deux ou trois produits de type différent, afin de traiter spécifiquement les nappes échouées à la côte, celles dérivant en eau calme, ou celles flottant loin des côtes. C'est dans ce sens que les agglomérants ou les précipitants, dont les applications sont moins générales que celles des émulsionnants, pourraient rendre des services surtout ceux relativement nombreux qui n'ont qu'une action minime sur la faune marine.

Enfin, et surtout, notre choix ne peut être que temporaire. L'industrie continue ses recherches et met au point des produits, soit plus efficaces, soit moins toxiques, qui surpasseront ceux qui nous paraissent aujourd'hui les meilleurs.

Conscients de cette évolution nécessaire et en vue d'apporter notre contribution aux travaux futurs, nous avons cherché à savoir s'il existait une relation entre les propriétés techniques et biologiques que nous constatons et la composition chimique ou les propriétés physiques de la collection que nous avons eue entre les mains.

Des travaux relatés ci-après, il ressort que :

- a) dans la catégorie des émulsionnants, il faut rechercher des produits de faible densité, abaissant nettement la tension superficielle ;
- b) la présence de solvants à bas points d'ébullition est favorable pour émulsionner les pétroles visqueux et s'éliminer spontanément du milieu ;
- c) la solubilité relative dans l'eau de mer ne semble pas déterminante pour l'efficacité ;
- d) les détergents anioniques, les éthers de polyglycol ou le perchloréthylène sont à éviter en raison de leur toxicité.

Il conviendrait aussi de rechercher des produits biodégradables dont la longévité en milieu marin soit assortie à celle du pétrole, question à peine effleurée ici, qui mériterait d'être étudiée.

Nous avons laissé de côté des facteurs tels que le coût des produits, les quantités à employer, les facilités d'approvisionnement et de stockage, qui sont nécessairement pris en considération pour organiser la lutte contre la pollution par les hydrocarbures, mais qui sortent du cadre de ce travail.