

BULLETIN D'INFORMATION DU

Cedre



• COLIS DANGEREUX PERDUS EN MER •

Environnement et technique de lutte antipollution

Bulletin d'Information du Cedre
N°1-1er Semestre 1993

**Photo de
couverture :**

Le remorqueur
Abeille Languedoc
intervenant sur un
conteneur perdu en
mer.
Désarrimage de
conteneurs sur le
Julia del Mar



EDITORIAL

Marthe MELGUEN, directeur du Cedre3

DOSSIER

Colis dangereux perdus en mer 4
François CABIOCH

RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT

Les dispersants en eaux intérieures 9
François MERLIN

COMPETENCES

Audits d'environnement13
Xavier KREMER
«Banc d'essais» 14
Christophe ROUSSEAU

PARTENARIAT

IFP partenaire du Cedre 15
Philippe RENAULT
L'IFREMER et la lutte antipollution 16
Bruno BARNOIN

INTERNATIONAL

Le MSRC un nouveau géant de l'antipollution 17
Christophe ROUSSEAU

INFORMATIONS 18

DOCUMENTATION 19

BULLETIN D'INFORMATION DU Cedre

Environnement et techniques
de lutte antipollution

N°1 - 1er SEMESTRE 1993

Une publication semestrielle du Cedre
Pointe du Diable
BP 72 - 29280 PLOUZANE
Tel. : (33) 98 49 12 66
Fax. : (33) 98 49 64 46
Télex : 940 145 F

Directeur de la publication
Marthe MELGUEN

Rédacteur en chef
Christophe ROUSSEAU

Conseiller pour la publication
Michel PESNELLE

Crédit photographique
Cedre : couverture, p. 4,5,7,9,10,11,13,14,
15,16,17,18,19
IFREMER : p. 7,8
Marine Nationale : couverture

Conception/Réalisation/Impression
E.R.I. 35 rue F. le Dantec 29200 BREST

Ont collaboré à ce numéro
Corinne CAROFF, Colette GUILLET,
Genny HEKINIAN, Xavier KREMER,
Studio FORMAT.

ISSN: 1247-603X
Dépôt légal : 2nd Semestre 1993

En septembre 1989, au son du Bagad de Lann-Bihoué, le Cedre fêtait son 10ème anniversaire. A cette occasion, nous avons eu le plaisir de diffuser le cinquième numéro du bulletin "CEDRE INFORMATIONS" adapté à la circonstance et retraçant les points marquants de dix années d'activité.

Depuis, le temps nous a manqué pour continuer, comme nous le souhaitions pourtant vivement, de vous informer de l'évolution de notre équipe et de ses travaux. «**Non seulement faire, mais faire savoir**» est pourtant une devise à laquelle nous sommes très attachés. Conscients de son importance et de l'attente de nos partenaires, nous avons donc fait le maximum pour renouer avec la tradition et reprendre l'édition du bulletin.

Qui dit tradition n'exclut pas pour autant la **recherche d'un certain renouvellement** dans le fond et dans la forme.

S'agissant du fond, les objectifs poursuivis visent, à présent, à introduire aux côtés des points marquants de l'activité du Cedre, déjà précédemment mis en exergue :

- *un dossier de fond, plus technique et portant sur l'un des principaux projets de l'association en cours ou echu,*
- *des informations valorisant l'ensemble de ses compétences,*
- *des flashes d'information sur l'activité de ses partenaires en matière de lutte antipollution,*
- *des notes brèves illustrant l'évolution de l'organisation de la lutte antipollution au niveau international,*
- *une présentation de l'équipe du Cedre.*

Pour ce qui est de la forme, ce renouvellement concerne :

- le format de la publication, qui s'écarte du précédent par une moindre rigidité dans le partage des espaces réservés au texte et aux illustrations,
- le choix de la quadrichromie pour l'impression, qui ajoute précision et relief à l'illustration des textes.

Est également nouvelle l'équipe chargée de la conception du Bulletin. Elle se compose de :

- Christophe ROUSSEAU, Rédacteur en Chef, et par ailleurs chargé au Cedre de «l'Information, de la Formation et des Relations Publiques et Internationales»,
- Michel PESNELLE, Conseiller pour la publication, et, avant tout, Chargé de Mission auprès du Directeur Général de l'IFREMER.

Ce faisant, nous espérons répondre à votre attente, tout en étant conscients de ne vous offrir, dans un premier temps, qu'un prototype qui nécessitera de continuer à être remodelé et affiné à l'avenir.

D'avance nous sollicitons votre indulgence et vous encourageons à nous faire connaître vos observations et souhaits, par le biais, notamment, du questionnaire qui accompagnera l'envoi du second numéro.

Marthe MELGUEN
Directeur du CEDRE



COLIS DANGEREUX PERDUS EN MER

*Recherche d'aides à la décision pour le choix
de l'intervention à mener en cas de perte à la mer
d'un colis contenant des produits chimiques*

François CABIOC'H
Service Recherche et Développement
Cedre

Les accidents du PERINTIS* et du BREA** ont mis en évidence un besoin d'informations sur le devenir à court et long termes des colis perdus en mer et sur les moyens à mettre en oeuvre pour neutraliser le danger présenté par leur contenu.

La Communauté Economique Européenne (DG XI), le Ministère français de la Défense (Marine Nationale), le Ministère français de la Recherche et la Société RHONE-POULENC, préoccupés par ces problèmes, ont demandé au Cedre d'entreprendre une étude de synthèse sur les paramètres qui influencent directement la prise de décision en cas de perte en mer d'un colis contenant des substances chimiques dangereuses.



*Expérimentation DOURVARC'H
mesure de la dérive d'un conteneur flottant*

METHODE DE TRAVAIL

Une étude bibliographique menée en 1990 nous a tout d'abord permis de mieux cerner les différents types de colis concernés, puis de définir les expérimentations et les calculs nécessaires pour tenter de combler les principales lacunes de nos connaissances actuelles.

Avec le concours de l'IFREMER et de la Marine Nationale, diverses expérimentations ont ensuite été conduites en 1991 et 1992 :

- des expérimentations sur maquettes : essais de dérive due à la houle, essais de dérive sur le fond,
- des expérimentations en bassin sur des fûts en grandeur réelle : mesure de vitesse de la chute entre la surface et le fond, mesure des coefficients de traînée, tenue aux chocs sur l'eau, tenue en pression en caisson hyperbare, tenue à la mouillabilité,
- des expérimentations en mer ouverte : mesure de la dérive d'un conteneur flottant (opérations DOURVARC'H 1 et 2), mesure de la dérive d'un conteneur reposant sur le fond (DOURVARC'H 3), mesure de la traînée d'un conteneur remorqué, évaluation de la corrosion, méthodes d'intervention.

D'autres évaluations techniques ne donnèrent pas lieu à des essais réels mais à des recherches bibliographiques effectuées par des spécialistes : le Bureau Véritas pour le comportement des conteneurs-citernes, la Société ORCA pour la détection des objets en mer.

■ RESULTATS

De nombreuses données ont été rassemblées ou obtenues expérimentalement au cours de ces trois années d'étude.

Elles ont conduit aux résultats suivants pour les cinq domaines considérés :

– Analyse du risque –

- Identification des colis les plus représentatifs du transport des matières dangereuses :

- conteneurs de 20 pieds,
- conteneurs-citernes,
- fûts polyéthylène
- fûts acier,
- fûts kraft.

- Définition des conditions de transport de ces colis:

Le conteneur à usage général est de plus en plus utilisé. Les fûts transportés en pontée seront de moins en moins souvent rencontrés. Les conteneurs de 20 pieds et de 40 pieds se partagent 98% du marché. Dans un avenir proche, les conteneurs de 24 pieds et de 49 pieds pourraient se généraliser.

- Causes des pertes de colis :

Elles se résument ainsi :

- facteurs liés à l'environnement,
- facteurs liés aux bateaux,
- quantité de produits transportés,
- fréquence de transport,
- mode de stockage.

L'analyse des accidents passés montre que le mauvais temps est la cause principale des pertes de colis. Les mouvements d'un navire par mer forte peuvent engendrer : un désequerrage, un basculement, un glissement ou encore un affaissement de conteneurs.

– Devenir à court et long termes –

- Résistance aux contraintes:

Plusieurs types de fûts ont donné lieu à des essais de comportement liés à leur résistance physique aux chocs et à l'environnement liquide.

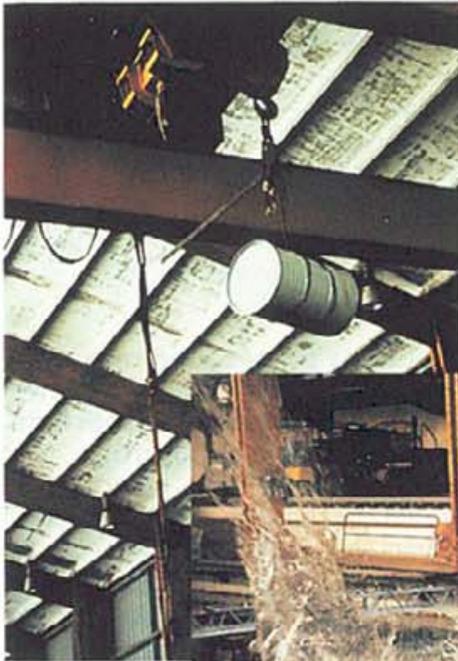
Types	Ouverture	Chute	Pression	Corrosion	Mouillabilité
Fût acier	à bonde totale	+ -	+ -	+ + + +	Sans objet Sans objet
Fût PEHD	à bonde totale	+ + +	++ -	Sans objet Sans objet	Sans objet Sans objet
Fût kraft	totale	+	- -	Sans objet	-

Tenue des fûts aux agressions externes :

+ + très bonne tenue

+ tenue correcte

- perte d'étanchéité



- Calcul de la dérive en surface des colis perdus en mer. Le chiffre de 3% constitue apparemment une bonne approximation de cette dérive.

La force du vent agissant sur la partie émergée de l'objet est fonction de la surface ramenée au plan normal au vent, donc pour un objet donné, du volume émergé. Ainsi pour un conteneur de 20 pieds émergé de 80% on prend une valeur correspondant à 6% de la vitesse du vent, alors qu'émergé de 20%, cette valeur sera de 1,5%. L'angle de la dérive varie entre 10° et 45° à droite du lit du vent.

- Etude de la dérive sur le fond marin d'un conteneur :

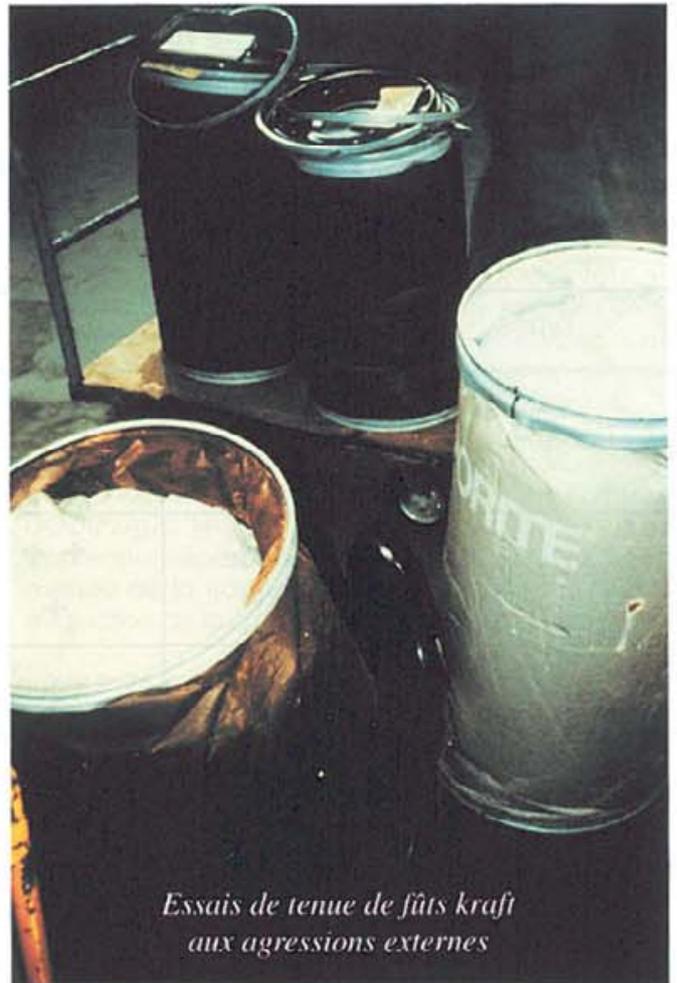
Elle a été concrétisée par une expérimentation, en grandeur réelle au large de Brest. L'observation a montré qu'un conteneur de 10 kilogrammes Newton dans l'eau, se déplace de 550 mètres en 5 semaines. La mise en déplacement s'effectue pour des vitesses de courant de fond de 0,8 m/s.



Test de chute dans le bassin de l'IFREMER

Les tests de chute (7 mètres au dessus de la surface de l'eau) et de pression (24 heures à 20 bars), montrent la grande solidité des fûts polyéthylène à bonde.

- Très bonne résistance à la corrosion des fûts acier après six mois passés en mer par 20 mètres de fond.



Essais de tenue de fûts kraft aux agressions externes



Hors effets de houle, le courant à 1,5 mètre du fond correspond à environ 65% du courant de surface.

– Risques pour l'homme et l'environnement –

• Risques pour l'homme :

Une consommation fréquente de produits contaminés serait nécessaire pour observer un impact sur l'homme.

• Risques pour l'environnement :

Ils ont été étudiés sur la base de leur toxicité directe ou de la bioaccumulation des produits dans le bios. A partir de tests expérimentaux une méthode de calcul de la «concentration potentiellement sûre» dans l'environnement a pu être établie. Les flux de dissolution de quelques pesticides ont également été obtenus à partir de ces mêmes tests.

• Recommandations quant à la délimitation de périmètres de sécurité et de mise en œuvre d'un suivi écologique :

Un rayon de 1 mille autour de l'épave doit être considéré comme suffisant en cas de déversement de produit toxique peu soluble.

– Méthodes d'intervention –

■ Sur colis flottants

- Détection par voie aérienne : un conteneur émergé de 35% est détecté à plus de 10 milles en mer grâce au radar circulaire d'un avion.

- Marquage des colis : il s'effectue par une bouée flottante, frappée sur le conteneur et repérée par différents moyens (VHF, radar).
- Récupération à bord : elle est possible si l'état de mer autorise l'intervention de plongeurs et si l'état du colis n'engage pas la sécurité du navire.



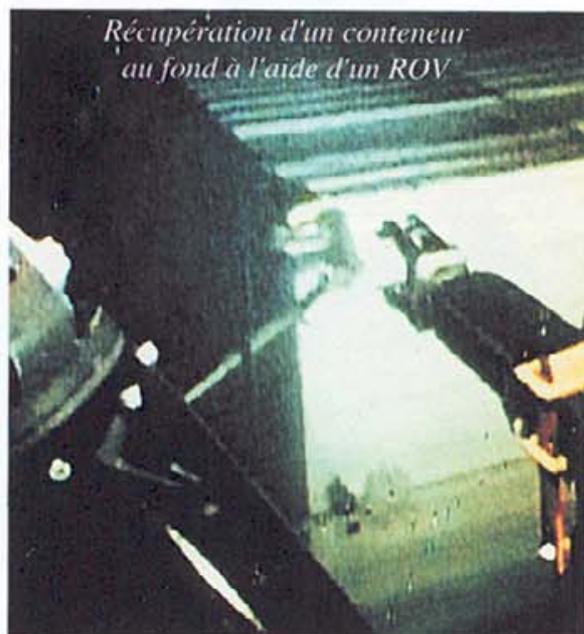
Expérimentation DOURVARC'H : récupération de conteneur en mer



- Remorquage : il s'avère être une technique plus facile à mettre en oeuvre mais les risques de pertes en cours de remorquage doivent être évalués au préalable.

■ Sur colis reposant sur le fond

- Détection : à l'aide d'équipement militaire ou océanographique (sonars remorqués de préférence).



Récupération d'un conteneur au fond à l'aide d'un ROV

- Récupération : c'est une opération qui demande du temps et des moyens lourds, un engin sous-marin filoguidé (ROV) ou un sous-marin d'intervention, un navire spécialisé dans l'intervention sous-marine et un navire récupérateur proprement dit (type supply).

– Outil d'aide à la décision –

- Cet outil reprend sous une forme simple et pratique (fiches réflexes) les principaux résultats obtenus dans cette étude. Après une introduction générale à l'intervention, les fiches décrivent par rubriques les principaux paramètres à prendre en compte lors d'un accident :

- recherche de l'information
- description des colis
- évaluation de leur résistance au milieu
- détermination de la flottabilité et de la dérive
- évolution des risques présentés par les produits en cause
- techniques de recherche et neutralisation
- éléments de choix des différentes options : récupération, abandon, destruction.

HELP IN DECISION MAKING CONCERNING THE CHOICE OF INTERVENTION IN THE CASE OF A LOST PACKAGE OR CONTAINER OF CHEMICALS AT SEA

After bibliographic research in 1990, scale model tests followed by full scale testing, in 1991 and 1992, have provided information concerning a package's or container's surface and bottom drift, and concerning a drum's or container's ability to withstand a fall to the sea's surface. Sea trials (Dourvarc'h 1, 2 and 3) have enabled us to measure a floating or sunken container's drift, as well as the effects of towing and corrosion, and the effectiveness of various intervention possibilities. The numerous tests have given a better understanding of the potential risks (for man and the environment) if a container or package is lost, and in terms of the long and short term behaviour of a lost package, drum or container. Recommendations were proposed for response techniques, including methods of detection (airborne radar or towed sonar), marking, and a reliable risk assessment before undertaking any towing operations. The tool developed for help in decision making is a series of simple file cards which will enable an intervention team to recommend that a package or container be recovered, abandoned or destroyed. ■



Essais de dérive d'une maquette de conteneur sur houle régulière

*PERINTIS : 13 mars 1989 au large du Cotentin. Le naufrage du PERINTIS occasionne la perte, par 70m de fond, de 14 conteneurs dont l'un chargé de cinq tonnes de lindane et d'autres produits chimiques (perméthrine, cyperméthrine).

**BREA : 22 janvier 1988 au large de l'île d'Ouessant. Suite à un fort coup de vent le cargo BREA perd 700 fûts contenant des pesticides organophosphorés, du diisocyanate de diphénylméthane, du p-aminophenol sulfate, du soufre de sodium et une dizaine de produits moins dangereux.

LES DISPERSANTS EN EAUX INTERIEURES

Vers une procédure française pour l'utilisation des dispersants en eaux intérieures

François MERLIN

Service Recherche et Développement
Cedre

Dans le cadre de la lutte contre les déversements d'hydrocarbures en mer, les dispersants ont fait, en France, l'objet de nombreuses études qui ont permis d'en optimiser l'utilisation.

Ces travaux ont notamment conduit à :

- formuler des recommandations d'emploi et éditer des guides d'utilisation,
- mettre en place une procédure d'approbation des dispersants s'appuyant sur des tests de laboratoire fiables,
- définir des matériels de mise en oeuvre adaptés.

Par contre, en ce qui concerne les eaux intérieures, il s'est avéré que les dispersants n'ont été que très peu

étudiés et aucune recommandation ou réglementation n'ayant jusqu'alors été mise en place, les dispersants sont souvent mal utilisés (ex : recours à des produits non contrôlés, d'efficacité ou de toxicité inconnue, éventuellement dans des situations peu propices à la dispersion telles que absence de turbulences, masse d'eau peu renouvelée, sites de sensibilité particulière...).

Cette situation est d'autant plus gênante que les eaux douces sont souvent plus sensibles que le milieu marin.

Devant cette constatation, les autorités françaises, et notamment la Direction de la Sécurité Civile ont demandé au Cedre d'examiner, en liaison avec ses partenaires scientifiques, les possibilités d'utilisation des dispersants en eaux intérieures.

Trois aspects ont été principalement abordés :

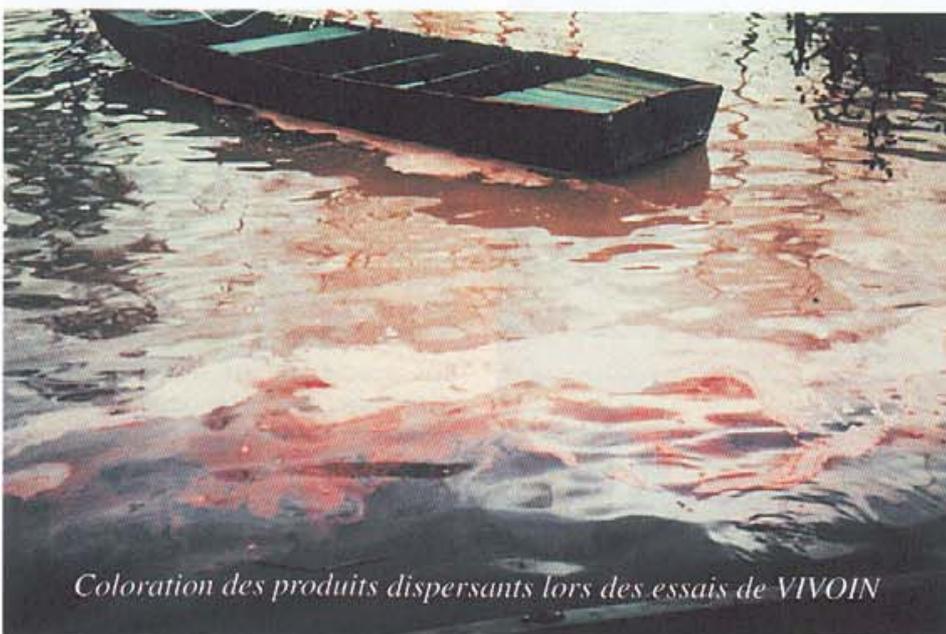
- la recherche des conditions hydrologiques favorables à la dispersion,
- l'évaluation de la sensibilité d'organismes d'eau douce vis-à-vis d'un hydrocarbure dispersé,
- l'évaluation de l'efficacité des dispersants en eau douce.

■ LA RECHERCHE DES CONDITIONS BIOLOGIQUES FAVORABLES A LA DISPERSION

Un cours d'eau est un milieu turbulent (ce qui permet de maintenir le polluant dispersé en suspension), où le renouvellement d'eau offre des possibilités de "dissémination-dilution" du polluant.

A l'aide d'un modèle mathématique utilisé par les sédimentologues, on a pu préciser que le courant du cours d'eau devait être d'au moins 0,4 m/s. Pour des vitesses inférieures il est possible de faire appel à d'autres techniques de lutte telles que le confinement-récupération.

Par ailleurs des essais en laboratoire, à l'IFP, ont été entrepris pour évaluer les



Coloration des produits dispersants lors des essais de VIVOIN

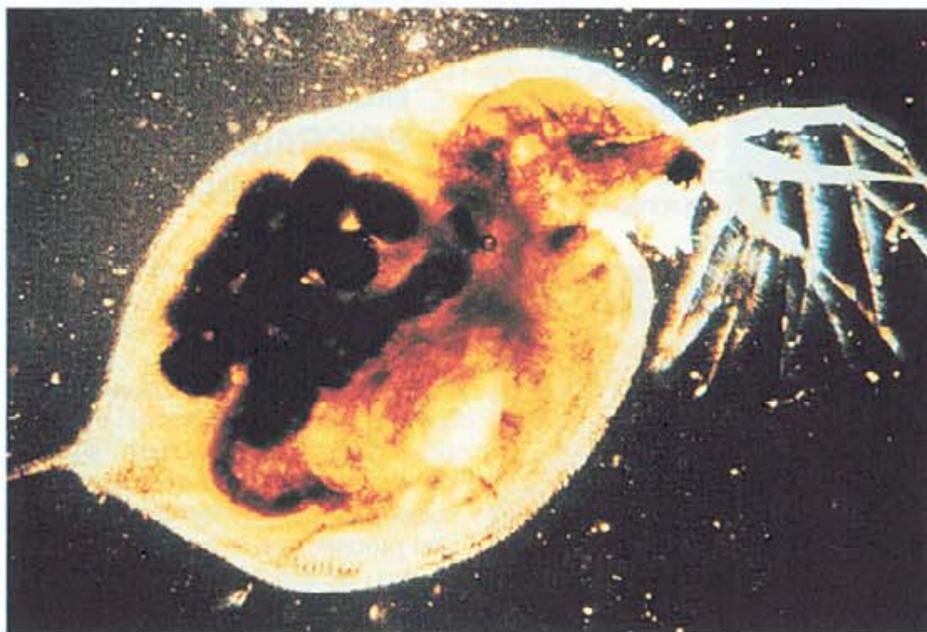
interactions entre les particules sédimentaires (toujours présentes dans un cours d'eau) et un hydrocarbure dispersé.

	PROPORTION DE PETROLE FIXE SUR LE SEDIMENT %
Pétrole/sédiment =1 Pétrole =400 ppm	
Illite	20
Bentonite	44
Kaolinite	37
Talc	63
Pétrole/sédiment =8 Pétrole =800 ppm	
Illite	5
Bentonite	4
Kaolinite	10

– Tableau –
Résultats des essais en laboratoire de fixation d'hydrocarbures dispersés sur une charge turbide

Ce processus revient donc à transférer la pollution de la surface au fond du cours d'eau mais avec une dissémination a priori favorable à sa dégradation (sous réserve de condition aérobie).

- L'utilisation des dispersants est possible en eaux vives (fleuves et rivières) et exclue en eaux mortes (lacs et étangs).
- Pour traiter aux dispersants, la vitesse minimum d'un cours d'eau doit être de 0,4 m/s.
- Un polluant dispersé dans un cours d'eau, s'il reste en suspension, sera rapidement fixé sur les particules sédimentaires.



Test de toxicité sur daphnie (*daphnia magna*)

EVALUATION DE LA SENSIBILITE D'ORGANISMES D'EAU DOUCE VIS-A-VIS D'HYDROCARBURES DISPENSES

Les méthodes d'essai usuelles en écotoxicologie portent sur des temps d'exposition généralement trop longs (24-96 h) pour donner une idée de la toxicité d'un pétrole dispersé dans un cours d'eau ; il est certain que dans une situation semblable, la durée d'exposition est faible puisque l'on peut s'attendre à une dilution continue de la pollution par le courant du cours d'eau (temps d'exposition de quelques heures car le courant de la rivière est supposé assurer une continuelle dilution de la masse d'eau polluée).

Deux types d'essais ont été imaginés, au CEMAGREF et au Cedre, avec un pétrole brut léger et un fuel domestique, d'une part sur le poisson zèbre (*brachidanio rerio*), d'autre part sur des truitelles (*salmo gairdneri*) enfin sur des daphnies (*daphnia magna*).

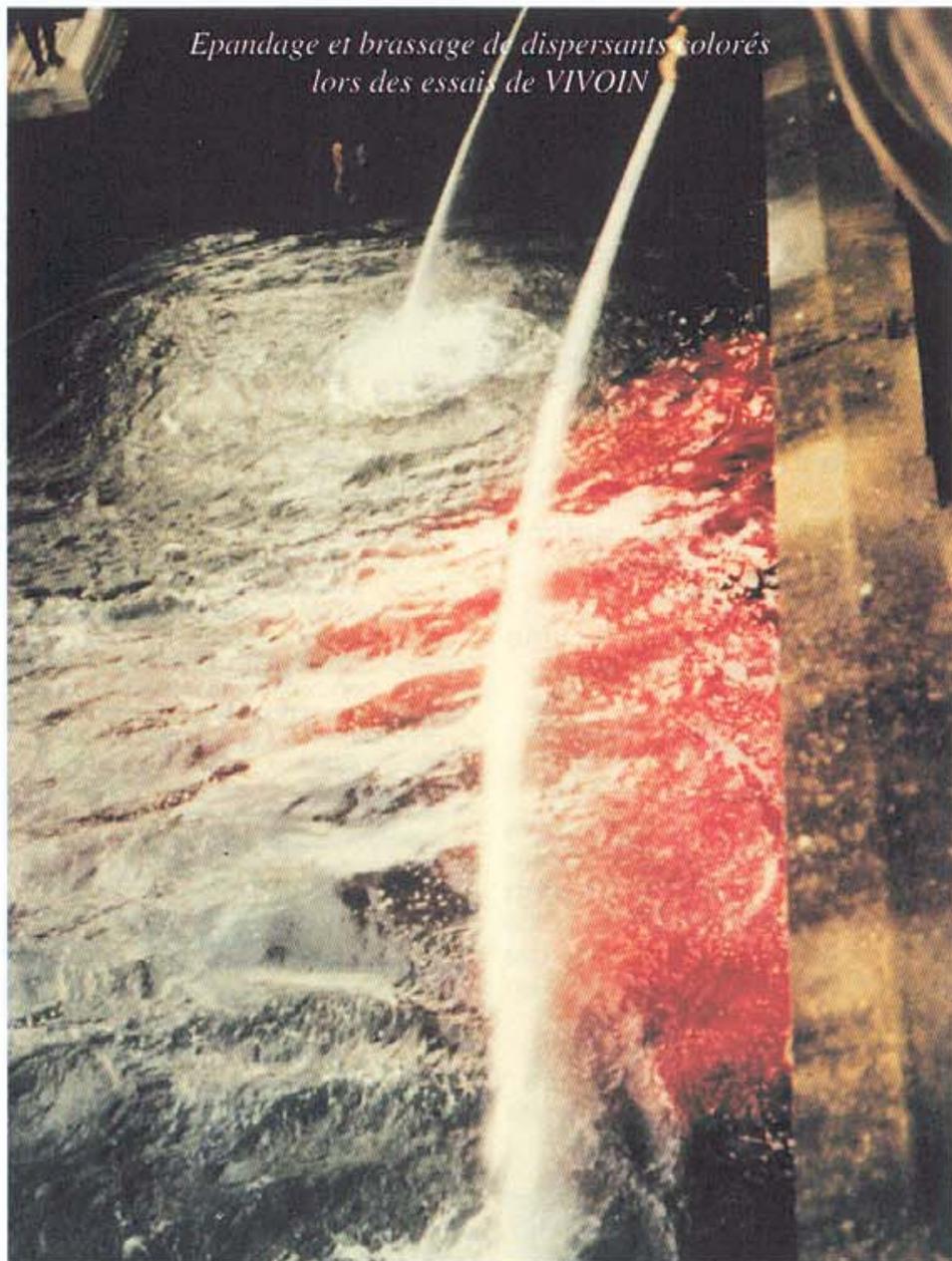
Les poissons zèbres ont été exposés à des émulsions d'hydrocarbures dans des aquariums munis d'un côté d'une alimentation d'eau propre et de l'autre d'une évacuation (test en dilution).

Dans ces conditions, les poissons zèbres ont toléré des concentrations initiales de polluant très élevées (plusieurs milliers de ppm d'hydrocarbure).

Les essais sur les truitelles et les daphnies ont été réalisés à des concentrations de polluant constantes (milieu fermé), mais sur des périodes courtes (1, 3 et 6 heures).

Il apparaît que le fuel oil domestique utilisé est au moins deux fois plus toxique que le pétrole brut ; de plus ces espèces sont plus sensibles que le poisson zèbre.

*Epandage et brassage de dispersants colorés
lors des essais de VIVOIN*



- Les concentrations maximum de polluant dispersé ne doivent pas dépasser 100 ppm.
- Le temps d'exposition des espèces ne doit pas dépasser 3 heures.
- La quantité de pétrole à disperser (en m³) doit être inférieure ou égale à 1/50^{ème} du débit de la rivière (en m³/s).

EVALUATION DE L'EFFICACITÉ DES DISPERSANTS EN EAU DOUCE

Il convenait de vérifier si les dispersants présents sur le marché possédaient une efficacité suffisante en eau douce. Une série d'essais en laboratoire a été réalisée au Cedre et à l'IFP sur 17 produits différents.

L'efficacité a été évaluée à l'aide du test français (dynamique par dilution «flow through test», norme AFNOR NF.T.90.345) en remplaçant l'eau de mer par de l'eau douce.

Ces essais ont été réalisés sur plusieurs hydrocarbures (un pétrole reconstitué de viscosité 1 000 cSt/20°C et un fuel domestique). Ils ont montré que de nombreux dispersants, en particulier les produits les plus performants qui avaient été approuvés pour le domaine marin (efficacité > 60) étaient peu efficaces en eau douce (efficacité environ 20).

Ces résultats sont en accord avec les travaux de nombreux autres laboratoires; cependant il apparaît que quelques produits ont été formulés pour avoir une efficacité acceptable dans les deux situations (eau douce et eau de mer).

- Seuls les hydrocarbures de viscosité inférieure à 2000 cSt sont dispersibles.
- L'efficacité spécifique d'un dispersant en eau douce devra être vérifiée avant son emploi.

– Expérimentation en milieu naturel –

Cependant, il convenait de compléter et de préciser sur le terrain les résultats obtenus en laboratoire afin d'aboutir à des recommandations d'emploi à caractère opérationnel. Une expérimentation fut donc menée le 7 mars 1991 à VIVOIN-sur-SARTHE. Quelques dizaines de litres de gaz oil roulier furent déversés dans la rivière, colorés et traités aux dispersants. L'analyse des nombreux prélèvements effectués à cette occasion fût riche en enseignements.

- Un mode d'épandage adapté est nécessaire.
- Une agitation de surface (lance à eau) devra être mise en oeuvre.
- La profondeur d'eau doit être supérieure à 1,5 m.

CONCLUSION

Lorsqu'il n'est malheureusement pas possible de confiner et récupérer le polluant, la dispersion peut constituer une technique de lutte contre certaines pollutions par hydrocarbures en eaux vives, à l'exclusion des eaux dites stagnantes.

En effet, une nappe non traitée restera en surface et pourra alors polluer très sérieusement les berges. Dans bien des cas, des opérations de nettoyage et de restauration longues et coûteuses pourront être nécessaires.

Toutefois, la dispersion ne saurait être la panacée : l'emploi des dispersants doit être réservé aux situations où la mise en émulsion de l'hydrocarbure est durablement possible et où la toxicité de cette émulsion n'est pas préjudiciable au milieu.

DISPERSANTS EN EAUX INTERIEURES

- En eaux vives.
- Un hydrocarbure dispersible.
- Un dispersant efficace et contrôlé.
- Une concentration en hydrocarbure dispersé acceptable pour le milieu.
- Un mode d'épandage adapté.
- Une agitation de surface suffisante.
- Un volume, un débit et une profondeur d'eau minimum.

- Homologation -

Les produits qui seront utilisés dans les cours d'eau devront être préalablement contrôlés et il sera donc nécessaire de mettre en place une procédure d'approbation des produits dispersants pour un usage en eaux intérieures.

Un groupe de travail pluridisciplinaire * a été constitué pour établir une telle procédure qui s'appuiera sur des

méthodes de laboratoire pour examiner les dispersants sous trois aspects : efficacité, toxicité, biodégradabilité.

Enfin, les fleuves ne connaissant pas de frontières, il sera nécessaire dans le futur d'harmoniser les recommandations et les procédures entre les états voisins en particulier en Europe.

THE USE OF DISPERSANTS IN INLAND WATER

The use of dispersants at sea has been well defined in many studies. For inland waters the situation is not the same. At the request of french Authorities, a study was performed to assess the use of dispersants in fresh water. This study leads to the conclusion that dispersant use in fresh water is possible only in running and turbulent waters. The toxicity of a light crude oil and a diesel oil to some fresh water animals was assessed, leading to preliminary recommendations. In other respects, too, the effectiveness of dispersants has been tested; many products that are effective in seawater give poor result in fresh water. Consequently, dispersants must be controlled prior to their use in rivers. As it has for dispersants use at sea, France is establishing a procedure for approving use of dispersants in fresh water. This procedure involves specific laboratory tests to test their effectiveness, toxicity and bio-degradability in fresh water. ■



Mesure de la sensibilité du poisson zèbre (*brachidanio rerio*) vis à vis des hydrocarbures dispersés

* Membres du groupe de travail pluridisciplinaire

le Ministère de l'Environnement

la DSC	Direction de la Sécurité Civile
le Cedre	Centre de Documentation de Recherche et d'Expérimentations sur les Pollutions Accidentelles des Eaux
le CEMAGREF	Centre du Machinisme Agricole du Génie Rural et des Eaux et Forêts
l'IFP	Institut Français du Pétrole
l'INERS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
le MNHN	Muséum National d'Histoire Naturelle

Pour obtenir la liste des dispersants recommandés en eaux intérieures, n'hésitez pas à nous contacter.



*Audit d'environnement de la raffinerie
Esso de Port-Jérôme*

AUDITS D'ENVIRONNEMENT

*Analyse des risques et
améliorations de la capacité
de réponse du port autonome
du Havre*

Les conséquences écologiques et économiques des pollutions accidentelles des eaux conduisent de plus en plus fréquemment les autorités portuaires, les autorités nationales et de nombreux industriels à s'interroger sur leur capacité à affronter ces risques.

Cette prise de conscience entraîne les responsables chargés de ces problèmes à chercher des solutions destinées en particulier à limiter les risques d'une pollution mais également à se préparer au mieux pour y faire face si malgré tout une telle pollution survient.

L'expérience du Cedre et ses connaissances dans le domaine des pollutions accidentelles des eaux marines ou des eaux intérieures, tant par produits pétroliers que par substances chimiques dangereuses, l'ont amené à proposer ses services pour la réalisation d'audits portant sur ces sujets.

Une méthodologie a été mise en place et affinée au fil des prestations (voir encadré) tout en subissant quelques adaptations liées aux spécificités des cas à traiter.

Audits d'environnement

Actions du Cedre :

Internationales :

- Etude «MAROC-ALGERIE-TUNISIE», en cours
- Audit pour MALTE, 1991

Exploitation pétrolière offshore :

- ELF Adriatique, 1988
- ONGC Inde, 1991-1992

Nationales :

- P.A. HAVRE, 1991
- P.A. NANTES/SAINT-NAZAIRE, 1988

Raffineries et dépôts pétroliers :

- ESSO Port-Jérôme, 1990
- SHELL Petit-Couronne, 1991
- ELF Feyzin, 1992
- TPB Ambès, 1992
- ESSO Fos-sur-mer, 1992

Exploitation pétrolière à terre :

- ESSO Parentis, 1990

Dans le cas de l'étude réalisée en 1991 pour le Port Autonome du Havre (PAH), deuxième grand port français à avoir sollicité le Cedre pour un audit d'environnement, après celui de Nantes - Saint-Nazaire, il s'agissait de prendre en compte l'ensemble des risques de déversement accidentel sur plans d'eau relatifs aux mouvements de navires, aux opérations de chargement-déchargement, au stockage et aux manipulations de produits divers dans les industries implantées sur la zone portuaire.

A partir des documents fournis par le PAH, notamment l'historique des accidents passés et de visites aux concessionnaires et occupants du port, une analyse de risques a permis de déboucher sur des préconisations en matière de prévention et d'identifier les scénarios d'accidents les plus probables.

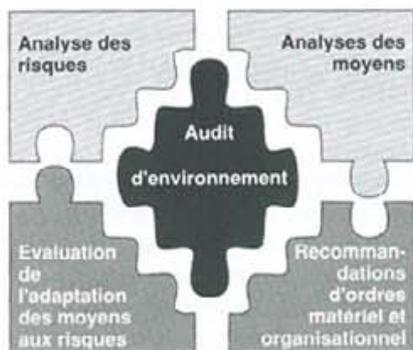
L'appréciation des moyens du port pour faire face à ces risques a été faite au travers d'un inventaire et d'une expertise des moyens de lutte non seulement détenus par le PAH mais également disponibles au Havre auprès de sociétés de services et d'organismes publics (Sapeurs-Pompiers, Stock Polmar de la Direction des Ports et de la Navigation Maritimes/DPNM). Leur adéquation au besoin a été évaluée au travers de scénarios sélectionnés, les manques et insuffisances ont été soulignés et des projets d'améliorations proposées.



*Audit d'environnement de la raffinerie
Esso de Fos sur mer*

BANC D'ESSAIS

- Les outils -



L'ensemble a débouché sur des recommandations tant en matière d'acquisition de moyens nouveaux que d'organisation générale. Cette étude a également été l'occasion pour le Cedre d'établir des recommandations d'emploi des produits dispersants sur les plans d'eau portuaires du Havre et d'Antifer.

A la suite de l'audit, des mesures de préventions ont été demandées par le port à certains industriels. Une convention a été établie entre le PAH et la DPNM pour l'utilisation du Stock Polmar. Un budget a été mis en place par le PAH avec le soutien de l'Agence de l'Eau pour l'acquisition des moyens préconisés mais aussi pour la formation théorique et pratique du personnel du PAH et l'information des industriels. Les actions pédagogiques ont été réalisées par le Cedre en 1992, avec le concours d'intervenants locaux.

RISK ANALYSIS AND IMPROVEMENTS IN RESPONSE CAPACITY FOR THE PORT OF LE HAVRE

Cedre's previous experience has led to the development of a specific methodology for determining a port's response capacity. A request by the Port Authority of Le Havre (PAH) for a risk assessment and analysis enabled Cedre to identify a number of probable accident scenarios and to point out certain problem areas in the port's ability to respond in the event of an incident. Cedre formulated a number of recommendations for new equipment and for improving the general response organization as well as for the use of dispersants in the event of an accident. ■

Xavier KREMER-Cedre

De nombreux matériels et produits de lutte apparaissent quotidiennement sur le marché national et international de la lutte antipollution. Avant d'être intégrés dans les stocks nationaux ou privés, ces équipements proposés par les fabricants et constructeurs sont testés, validés voir améliorés par le Cedre. Ce type de travail nous est donc confié régulièrement par les administrations gestionnaires des principaux stocks français à savoir la Marine Nationale et la Direction des Ports et de la Navigation Maritimes, mais aussi par des fournisseurs auxquels les acheteurs potentiels imposent un label Cedre.

Ces activités s'inscrivent soit dans un cadre réglementaire, tel que l'agrément des produits dispersants, soit dans un cadre purement technique de qualification ou d'essais de recette.

Notre savoir-faire et nos moyens d'évaluation se sont affinés dans ce domaine au cours des années. Nous disposons de trois niveaux d'approche :

- le laboratoire
- le milieu ouvert contrôlé
- le milieu naturel.

Ces trois niveaux peuvent être utilisés séparément ou successivement de façon complémentaire.

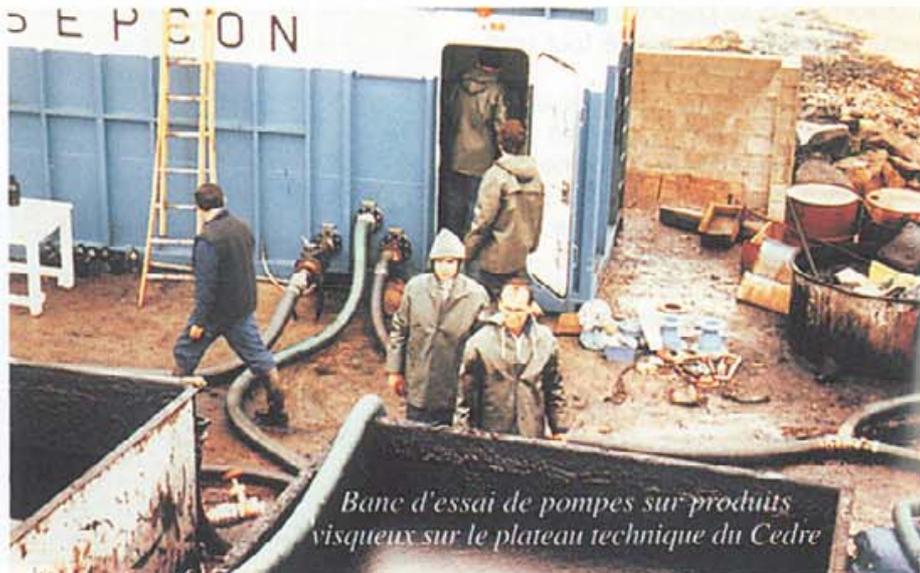
● Un laboratoire :

Equipé de moyens élémentaires d'analyse (spectrophotomètre visible, viscosimètre, pH-mètre, chambre climatisée etc...) qui nous permet d'effectuer différents types de **mesures, d'agréments** (voir encadré), ou d'**essais préliminaires**, avant de passer à un autre niveau d'évaluation.

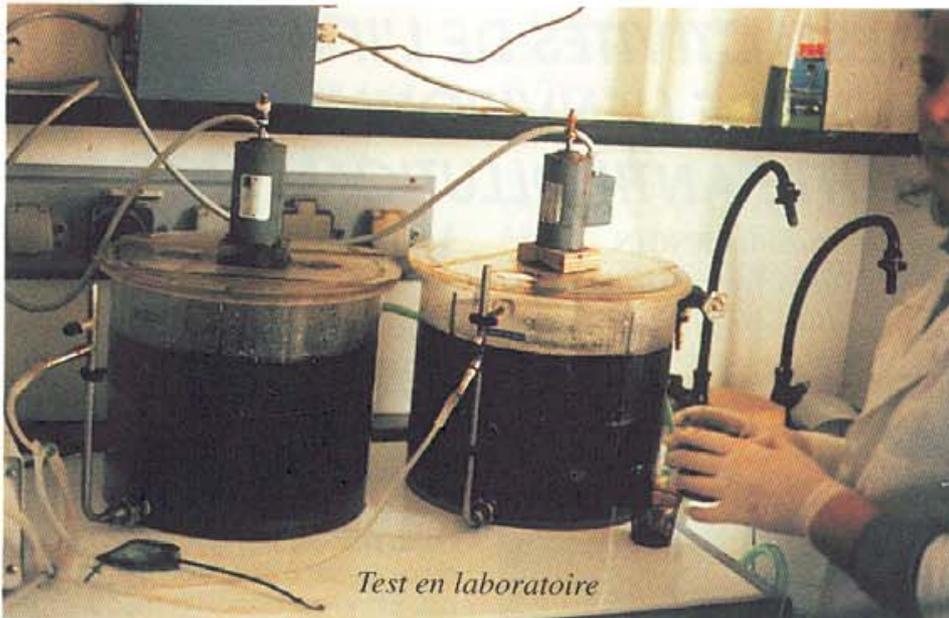
Lorsque ces moyens s'avèrent insuffisants nous faisons appel à ceux de nos partenaires (IFP, IFREMER, EPSHOM, LABORATOIRE MUNICIPAL DE BREST...).

● Un plateau technique :

Pour contrôler les performances des appareils et produits et donner une appréciation sur leurs conditions et limites d'emploi, le Cedre dispose par ailleurs d'**un outil original et unique au monde**. Dans une fosse étanche, située sur le port de BREST, nous avons recréé un faciès côtier et un plan d'eau artificiels sur lesquels nous pouvons, en toute sécurité pour l'environnement, faire fonctionner des équipements, avec du pétrole, dans des conditions proches de l'utilisation attendue en intervention sur le terrain.



Banc d'essai de pompes sur produits visqueux sur le plateau technique du Cedre



Test en laboratoire

Nous disposons également sur ce site d'un banc d'essais spécialisé pour l'étude des différents types de pompes et notamment sur produits visqueux.

● **Essais en mer et sur le littoral :**

Enfin nous conduisons ou participons à **des essais et expérimentations en mer** ouverte, avec ou sans déversement de pétrole, avec l'aide de nos partenaires français et étrangers. Ces opérations nécessitent généralement des moyens nautiques importants et sont donc l'occasion d'évaluer les techniques de mise en oeuvre tout autant que les matériels et produits eux mêmes.

ANALYSES PAYANTES EFFECTUEES PAR LE LABORATOIRE DU Cedre

- Mesure de l'efficacité d'un dispersant.
- Contrôle de la toxicité intrinsèque d'un dispersant sur crevettes blanches ou grises.
- Mesure des caractéristiques physiques d'un dispersant : densité (T 20-050), viscosité (Brookfield), point d'éclair (coupelle fermée MO7-019).
- Agrément d'un dispersant.
- Détermination de la CL50 d'un produit sur crevettes blanches ou grises (avec le laboratoire du Collège de France de Concarneau).
- Détermination de la capacité de rétention d'un absorbant.
- Détermination de la teneur en eau d'un produit pétrolier.
- Détermination de la teneur en pétrole dans un sédiment.

Les connaissances acquises grâce à ces essais, complétées par l'expérience des interventions lors de pollutions, aboutissent fréquemment à l'établissement de recueil de critères et procédures de sélection ou encore à des manuels pratiques d'utilisation des équipements et produits. Enfin elles trouvent une application directe dans la préparation d'annexes techniques de dossier d'appel d'offres.

Cette démarche vers l'obtention d'un «**label de qualité**» intéresse aujourd'hui très directement les industriels français et étrangers.

CEDRE'S QUALITY CONTROL TESTING

A large number of pollution response products or equipment available on today's market are constantly being tested, verified or improved by Cedre in its laboratory, test basin or during real scale sea trials. Cedre's laboratory is equipped to handle various test situations including approval for dispersants or other substances. The test basin is a unique zone with a beach area and an artificial lagoon for testing heavier equipment under simulated oil spill conditions. Sea trials undertaken with assistance from Cedre's partners provide an opportunity to verify laboratory findings and recommend intervention techniques presented in easy-to-use response guide books. ■

Christophe ROUSSEAU-Cedre

**IFP
PARTENAIRE
DU
CEDRE**

Philippe RENAULT
Directeur de la division Biotechnologie
et Environnement/IFP

Pendant de nombreuses années à la suite de la mise en place du Cedre, l'IFP a participé d'une manière importante au programme technique du Cedre, tant par des études sur les moyens de récupération que par des travaux sur les produits de lutte et sur les dispersants en particulier.

Depuis trois ans, les travaux menés à l'IFP sur la protection des eaux et des sols se sont orientés plus spécialement vers la préservation de la ressource en eau. Une part notable du programme a ainsi été consacrée à la protection des eaux continentales et surtout souterraines ainsi qu'à la restauration des sols pollués par les hydrocarbures et dérivés. Cette nouvelle orientation s'est concrétisée par la participation de l'IFP aux projets **EUREKA** : «**Rescopp**» (Réhabilitation de Sites Contaminés par des Produits Pétroliers) et «**Bioren**» (Biorestauration et Nutriments), ce dernier concernant particulièrement les pollutions marines.

Les recherches plus spécialement menées dans le cadre du programme du Cedre portent cette année sur des tests de biodégradation des hydrocarbures en milieu côtier, travaux menés dans le cadre d'un groupe de travail international.



L'EVOLUTION DES ACTIVITES DE L'IFREMER DANS LE DOMAINE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE ANTIPOLLUTION

Bruno BARNOIN

Directeur du département Génie océanique
IFREMER/Brest

Jusqu'en 1985, le CNEXO, au sein de sa **Direction de l'Ingénierie et de la Technologie**, a mené une politique active de R&D sur les moyens de lutte contre la pollution par les hydrocarbures et sur la détection de nappes par voie aéroportée (Etude SIDEM, développement de matériel avec EGMO, étude de fermenteurs...).

La création de l'IFREMER a coïncidé avec la fin de ces programmes, et la prise en charge complète par le Cedre de l'animation de la Recherche et de la Veille Technologique dans ce domaine. Entre 86 et 90, les programmes de Recherche de l'IFREMER ne comportaient donc plus de ligne identifiée «Lutte contre la pollution», les actions relevant de ce thème étant menées dans le cadre de partenariats avec le Cedre et d'autres organismes sous la maîtrise d'oeuvre de ces derniers (gestion de bases de données, assistance technique au dossier EuroCedre, soutiens techniques divers en moyens ou en temps personnel). Dès 1989, une réflexion était entamée pour définir une nouvelle stratégie de l'IFREMER en matière d'environnement, qui s'est concrétisée, d'une part, dans la structure de l'établissement, par la création de la **Direction de l'Environnement Littoral** en 1990, puis sa consolidation par de nouveaux laboratoires en 1991, et d'autre part, dans les programmes de la DITI, par l'apparition d'une ligne «**Technologies de l'Environnement**» en 1990.

Il s'agissait, pour l'essentiel, de tenir compte de la préoccupation croissante concernant la Qualité du Milieu, tant sous ses aspects physiques que chimiques et biologiques. De plus, ont été intégrées les actions à mener pour en suivre et, si possible, en contrôler l'évolution sous l'effet des pollutions dites «chroniques», **quelles qu'en soient les origines, naturelles ou humaines, au**



Test de fûts d'intervention dans le grand bassin d'essai de Brest

moins autant, sinon plus, que sous l'effet des pollutions accidentelles.

Dans ce contexte, la priorité était donnée au développement de capteurs in situ, à leur installation et leur maintenance pour des observations de longue durée, d'une part, et à la modélisation opérationnelle du devenir de contaminants, éventuellement relâchés par accident, de toutes natures (hydrocarbures mais aussi pesticides, produits chimiques divers, rejets entropiques ou urbains... flottants, dissous ou déposés sur le fond).

Cette stratégie de R&D s'appuie sur la constatation que l'industrie paraît désormais à même de développer rapidement et/ou d'offrir les systèmes nécessaires à des chantiers ponctuels de «nettoyage» ou à des installations permanentes d'assainissement, tandis que l'IFREMER ne dispose pas encore de la panoplie complète des outils de **mesure** (in situ) et de **prévision** (connaissances biologiques de base et modèles de calcul de dispersion, par exemple) nécessaire à l'exercice de sa mission d'avis quant à la pertinence de la mise en place de tels chantiers.

Au-delà de l'étude sur la dérive des containers abondamment illustrée dans ce numéro, le cas désormais célèbre de la **Caulerpa Taxifolia** permet d'illustrer ce propos :

Il n'a pas été très difficile pour la DITI de procéder à des essais d'évaluation des différents dispositifs mécaniques d'éradication en quelques points de la côte Méditerranéenne, avec l'aide d'une demi-douzaine de sociétés qui ont fourni des matériels adaptés ou élaborés en quelques mois. Mais le plus délicat était - et reste - d'évaluer la réalité de la «menace» par une meilleure connaissance du cycle biologique et des conditions de propagation de l'algue.

Un premier axe majeur de développement technologique reste donc le domaine de la mesure où il nous faut tirer parti des progrès rapides des **technologies optiques** (fluorescence, colorimétrie laser...), **biochimiques** (membranes, ISFET...), et «**remote sensing**» (hyperfréquences, acoustique...) pour améliorer l'efficacité (seuil de détection), la durée de vie (permanence du suivi) et le coût (extension des zones contrôlées) des outils indispensables au recueil des informations nécessaires pour une bonne prise de décision en matière d'environnement.

En ce qui concerne les actions de développement technologique de dispositifs opérationnels de lutte contre la pollution, l'IFREMER a donc choisi de travailler en aval de maîtres d'oeuvre industriels ou publics (dont le Cedre) dans le cadre de prestations ou de partenariats, pour consacrer son potentiel d'ingénierie aux priorités stratégiques de l'établissement. ■

LE MSRC UN NOUVEAU GEANT DE L'ANTIPOLLUTION

Au douzième coup de minuit le 18 février 1993 tous les armateurs de pétroliers opérant dans les eaux américaines devaient avoir soumis aux GARDES-COTES un plan d'intervention pour chacun de leurs navires (VRP: Vessel Response Plan). Sans un plan approuvé,

à l'origine du projet. Un mois plus tard en juillet 1989, les compagnies de la force d'intervention furent rejointes par 12 compagnies supplémentaires et plus tard par d'autres propriétaires et opérateurs de navires et installations pétrolières. Le PIRO fut dès lors renommé MSRC Marine Spill Response Corporation, dont le développement fut largement influencé par la nouvelle législation américaine sur les déversements d'hydrocarbures, l'**OIL POLLUTION ACT (OPA)**, signée en août 1990.

Le MSRC rassemble aujourd'hui 44 membres (dont 15 armateurs et 29 compagnies pétrolières).



FLORIDA RESPONDER l'un des 16 Supply de 70m construit spécialement pour le MSRC

ces tankers ne seront plus autorisés à travailler dans les eaux américaines après le 18 août 1993.

Parmi les 44 entreprises de lutte antipollution (OSRO: Oil Spill Removal Organisation) agréées pour figurer dans ces plans apparaît un géant: le **MARINE SPILL RESPONSE CORPORATION (MSRC)**.

Peu de temps après l'accident de l'Exxon Valdez le 24 mars 1989, la force d'intervention, créée par 8 majors pétroliers sous les auspices de l'American Petroleum Institute, recommandait que l'industrie s'équipe en personnel et matériel d'intervention et qu'une organisation de lutte antipollution indépendante soit mise en place. C'est ce qui fut fait avec le PIRO (Petroleum Industry Response Organisation) Implementation Inc., financé par les compagnies pétrolières

UNE LOGISTIQUE IMPOSANTE POUR L'INTERVENTION EN MER

Basé à Washington le MSRC dispose de 5 centres régionaux équipés en navires, matériels et personnel antipollution et répartis de la façon suivante:

- au Nord-Est dans la zone de New York,
- au Sud-Est à Miami, Floride,
- au Sud-Ouest à port Hueneme, Californie,
- au Nord-Ouest à Seattle, Washington,
- pour la région du Golfe du Mexique à Lake Charles, Louisiane.

Le MSRC a confié à deux chantiers américains la construction de 16 navires de type supply, de 70m de long et 700 m³ de capacité de stockage de produits récupérés, dont 14 ont déjà été livrés (projet de 188 millions de \$). Outre ces Offshore Spill Response Vessel

(OSRV), 16 remorqueurs de 10m ont également été commandés. Pour équiper ses navires et/ou approvisionner ses stocks, le MSRC dispose enfin d'un arsenal impressionnant de matériels spécifiques:

- 16 récupérateurs TRANSREC 350,
- 16 systèmes de confinement NOFI VEESWEEP 800,
- 10 barrages récupérateur WEIR BOOM,
- Une centaine de récupérateurs (SEAWOLF, DESMI, WALOSEP W4, GT-185, WP-1-30),
- 70 pompes diverses,
- 24 km de barrage lourd,
- 50 km de barrage côtier.

Par ailleurs le MSRC va acquérir 16 barges offshore d'occasion, de 7000 m³.

RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT

En plus des centres régionaux d'équipements de lutte antipollution, le **MSRC dispose d'un groupe de recherche et développement (R&D)** dont l'une des premières tâches fût la recherche des organismes travaillant dans le domaine de la lutte contre les pollutions par les hydrocarbures à l'intérieur mais aussi à l'extérieur des Etats-Unis :

- agences locales et fédérales des USA,
- diverses organisations gouvernementales d'autre pays,
- industrie pétrolière et para-pétrolière,
- organismes environnementaux et instituts de recherche.

C'est dans ce cadre que le 6 juin 1992 Rainer Engelhardt, Vice-Président du MSRC et Marthe Melguen, Directeur du Cedre signaient à Washington un accord de coopération en matière de recherche et développement. Les collaborations en cours, pour lesquelles des accords de principes ont été établis, concernent:

- l'épandage aérien des dispersants,
- l'intercalibration des tests d'efficacité des dispersants,
- la biodégradation,
- l'évaluation des techniques de nettoyage du littoral.

Lors du séminaire sur les émulsions, organisé par le MSRC en juin 1993 au Canada, les perspectives de nouveaux projets de collaboration entre le Cedre et le MSRC ont été évoquées et laissent présager de fructueux échanges à venir. ■

Christophe ROUSSEAU-Cedre



L'EQUIPE PERMANENTE du Cedre

a beaucoup évolué ces dernières années. Elle a grandi et s'est modifiée. Elle compte aujourd'hui 36 personnes dont 20 cadres ou ingénieurs et 16 techniciens et agents de maîtrise.

Vos correspondants en matière de documentation, de recherche, d'assistance ou de formation ont peut-être changé. Nous avons pensé qu'il serait utile de vous les faire connaître à travers cette rubrique, dans les bulletins à venir.



L'équipe permanente du Cedre en juin 1993



Marthe MELGUEN
Directeur du Cedre

Docteur en géologie marine de l'Université de Rennes, elle a participé à de nombreuses campagnes de recherches océanographiques de l'Institut Français d'Exploitation de la Mer (IFREMER) avant d'en diriger le Bureau National des Données Océaniques (BNDO) durant 6 ans. Elle est mise à la disposition du Cedre par l'IFREMER en tant que Directeur depuis 1985. De 1988 à 1990, elle a cumulé cette fonction avec celle de Directeur du Centre de Brest de l'IFREMER. Depuis, elle se consacre à plein temps au développement national et international du Cedre.

Commissaire de la Marine Nationale durant 27 ans, il a pris une part active à l'élaboration du plan POLMAR français. En 1980, il crée au sein de la société de remorquage «Les Abeilles International» un département de lutte contre les pollutions accidentelles en mer, dont il a assuré la direction jusqu'en 1987. Il rejoint alors l'équipe du Cedre comme conseiller technique puis comme Directeur Technique à partir de 1990. A ce titre, il coordonne l'ensemble des études et expertises réalisées par le Cedre.

Jean SPARFEL
Directeur Technique



Jean MARZIN
Secrétaire Général

Ingénieur des Travaux Publics de l'Etat, il occupa plusieurs postes techniques ou de chef de subdivision avant d'être nommé Ingénieur Divisionnaire en 1981. Secrétaire National Permanent du Syndicat National des Ingénieurs des Travaux Publics de 1980 à 1983, il était Chef du Service Equipement des Collectivités Locales à la DDE du Finistère lorsqu'il fut mis à la disposition du Cedre par le Ministère de l'Environnement en tant que Secrétaire Général en 1992.

Docteur en océanographie biologique, il commence sa carrière au CNEXO en tant que chercheur en écologie marine et aquaculture. Il sera ensuite Directeur des Etudes puis du Développement de FRANCE-AQUACULTURE durant onze ans. Il devient Secrétaire Général de COFREPECHE en 1989 et se joint à mi-temps à l'équipe du Cedre en 1992. Il est chargé du développement économique et des expertises de dommages économiques et halieutiques liés aux pollutions marines accidentelles.

Michel GIRIN
Chargé du Développement Economique





Corinne CAROFF, notre documentaliste veille avec dynamisme et bonne humeur sur notre fond documentaire. N'hésitez pas à la contacter.

PUBLICATIONS DU Cedre

- Guide pour le choix et l'aménagement des sites de stockage provisoires de marée noire-1982.
- Utilisation des dispersants pour lutter contre des déversements de pétrole en mer:
 - Manuel de traitement des nappes par bateau 1987-(existe en version anglaise).
 - Manuel de traitement des nappes par voie aérienne-1991 (existe en version anglaise).
 - Manuel pratique d'utilisation des produits absorbants flottants-1991.
- Atlas du golfe normand breton-1985.
- Atlas du delta du Rhône-1987.
- Séminaires sur l'évaluation du risque de pollution accidentelle lié au transport maritime de substances dangereuses :
 - BREST, Mars 1987 - versions française et anglaise.
 - BREST, septembre 1989-version anglaise.
 - BREST, Septembre 1991-version anglaise.
- Miniguides d'intervention et de lutte face au risque chimique :

<ul style="list-style-type: none"> - Acétate d'éthylglycol - Acétone cyanhydrine - Acide chlorosulfonique - Acide formique - Acide phosphorique - Acrylonitrile - Aldrine - Ammoniac - Anhydride arsénieux - Aniline - Baryum (composés du) - Benzène - Butane - Carbure de calcium - Chlorate de sodium - Chlore - Chloroforniate d'éthyle - Chlorure de vinyle - Créosotes - Cyanure de sodium - Dibutylphthalate - Dichlorodifluorométhane - Dicyanate de toluène - Dodécylbenzène - Explosifs de mine (type A) - Ferrosilicium - Formol - Hexaméthylène tétramine - Hexanol - Isoprénol 	<ul style="list-style-type: none"> - Manèbe - Mercure (composé du) - Méthane - Méthanol - Méthylisobutylcétone - Méthylmercaptan - Méthylméthacrylate - Méthylparathion - Naphta - Naphtalène - Nitrate d'ammonium - Nitrocellulose - Oleum - Oxyde de propylène - Peintures et apparentés (ONU 1263) - Perchloréthylène - Peroxyde d'éthylméthylcétone - Peroxyde d'hydrogène - Phénol - Phosgène - Plombs alkyles - Polychlorures de biphényles - Sodium - Soude - Soufre - Styréne - Suif - Sulfure de carbone - Triméthylchlorosilane - Urée - Xylènes
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Le Cedre comme son nom l'indique est avant tout un **Centre de Documentation**. Il se compose d'une documentation classique et d'une composante opérationnelle rattachée aux activités du service chargé des interventions.

Notre fond documentaire est constitué de 3000 ouvrages, tous sont accessibles par interrogation informatisée grâce au logiciel GESBIB. Par ailleurs nous disposons d'une diapotheque de 2500 diapositives Indexées et classées.

Parmi les nombreuses activités du Service de Documentation il convient de signaler:

- les réponses aux demandes extérieures à caractère documentaire ou iconographique,
- le dépouillement de la centaine de revues spécialisées auxquelles est abonné le Cedre,
- l'accès au serveur ESA-IRS permettant l'interrogation d'une douzaine de banques de données sur l'environnement et la pollution,
- l'assistance permanente apportée aux ingénieurs du Cedre,
- la vente des diverses publications du Cedre.



cedre
CENTRE DE DOCUMENTATION
DE RECHERCHE
ET D'EXPERIMENTATIONS
SUR LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES EN MER

INSTITUT
FRANCAIS
DE
PETROLE
IFP

Ces manuels de lutte préparés par le Cedre et l'IFP avec le concours de la Marine Nationale sont destinés aux opérationnels chargés du traitement des nappes par bateau ou par voie aérienne, en cas d'utilisation des dispersants pour lutter contre des déversements de pétrole en mer.

Les indications fournies, sont issues d'un travail de synthèse sur l'utilisation des dispersants et de l'expérience acquise lors de nombreuses opérations de traitement en mer.



**POUR CONTACTER LE CEDRE
TO CONTACT CEDRE**

CEDRE

**POINTE DU DIABLE
BP 72
29280 PLOUZANE
FRANCE**

**JOURS OUVRABLES
ROUTINE CONTACT**

Tél : (33) 98 49 12 66
Fax : (33) 98 49 64 46
Telex : 940 145 F

**SAMEDI, DIMANCHE, ET JOURS FERIES
CONTACT D'URGENCE POLLUTION
EMERGENCY CONTACT "HOT LINE"**

Tél : (33) 98 49 12 66

■ Les locaux du Cedre sont situés sur le Centre IFREMER de Brest, Plouzané (Finistère).

■ La zone d'expérimentation et de formation du Cedre est implantée sur la zone industrielle et portuaire de Brest, rue Alain Colas.

Tél : (33) 98 44 96 19

