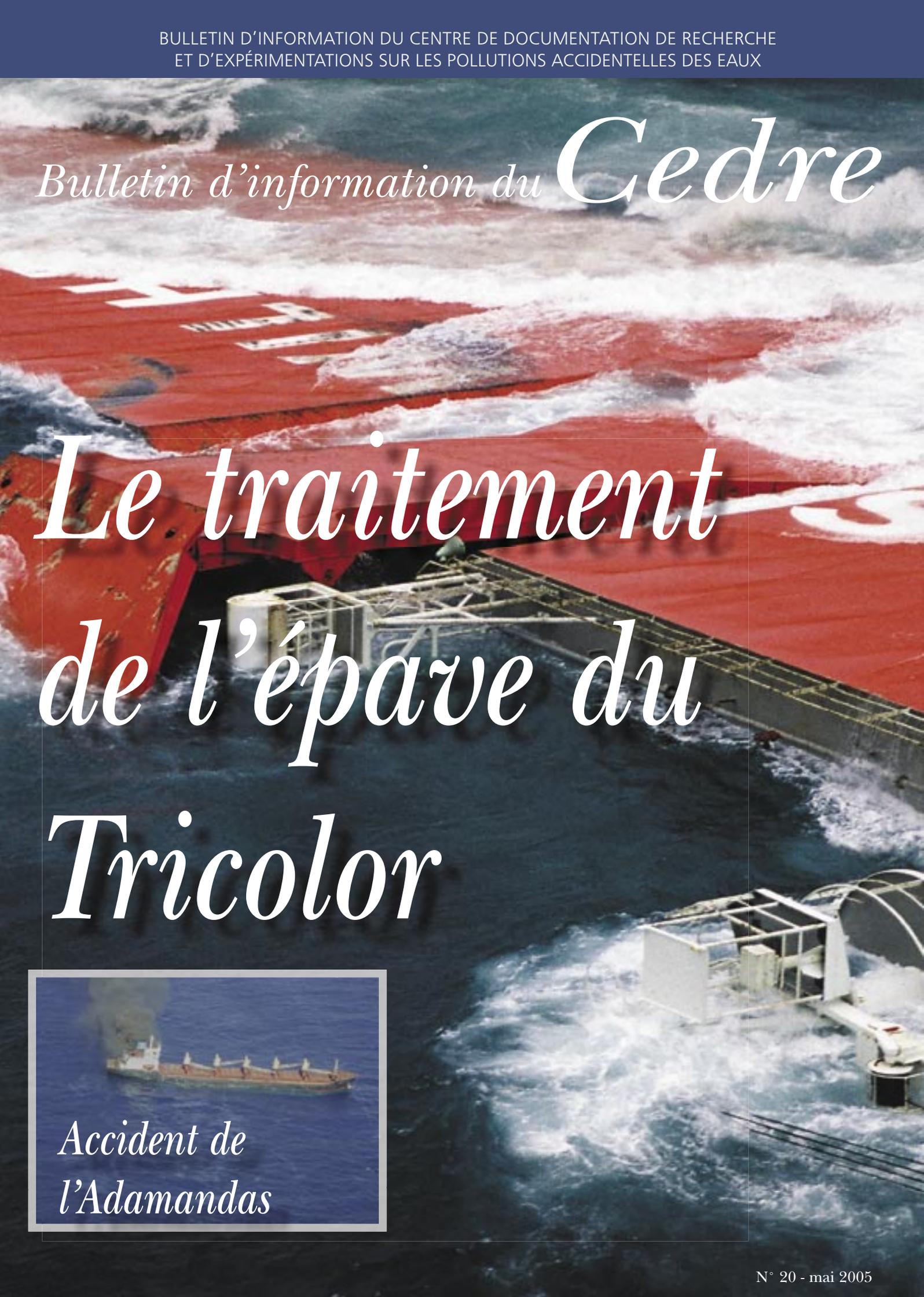
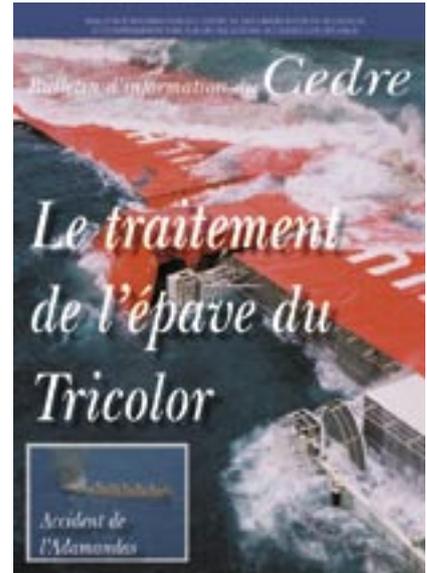


Bulletin d'information du *Cedre*

Le traitement de l'épave du Tricolor



*Accident de
l'Adamandas*



Photos de couverture :

Epave du Tricolor (© Marine nationale)

L'Adamantas (© GRN)

ÉDITORIAL

Christian Frémont,
Préfet de la zone de défense sud 3

DOSSIER

Le traitement de l'épave du *Tricolor* 4
Christophe Rousseau, Cedre avec la collaboration de Jean-Christophe Burvingt,
Préfecture Maritime de la Manche-Mer du Nord, Ronny Schallier, Unité
de Gestion du Modèle Mathématique de la Mer du Nord (UGMM),
Marc De Vos, Ministère de la Communauté Flamande
et Loeïz Dagorn, Cedre

INTERVENTION

Sabordage du vraquier *Adamantas* au large de l'île de La Réunion,
le 22 septembre 2003 11
Xavier Kremer, Cedre

ÉTUDES

Expérimentation en mer DEPOL 04 14
François Merlin, Cedre
Evaluation de matériels et techniques de lutte 16
Emmanuel de Nanteuil, Cedre

INFORMATION

Vos interlocuteurs au *Cedre* 17
Formations 2005 18
Publications 19

Bulletin d'Information du Cedre

Environnement et techniques de lutte
antipollution

N° 20 - Mai 2005

Publication semestrielle du *Cedre*,
715, rue Alain Colas
CS 41836 - F29218 BREST CEDEX 2
Tél. +33 (0)2 98 33 10 10
Fax +33 (0)2 98 44 91 38
Courriel : contact@cedre.fr
Site Internet : <http://www.cedre.fr>

Directeur de la publication : Michel Girin

Rédacteur en chef : Christophe Rousseau

Crédit photographique :

Marine nationale : couverture (épave du
Tricolor), p. 4, 5, 6 (épave vue d'hélicop-
tère), 7 (chantier du *Tricolor*), 9 (pollution
en mer), 11, 12, 13, 14,

Cedre : p. 5 (le *Deurloo*), 7 (détail du
câble), 14 (mise en oeuvre du sweeping-
arm), 15, 16, 17, 18, 19, 20

Douanes françaises : 15 (avion Cessna), 18

Impression : Cloître - Saint-Thonan

Ont collaboré à ce numéro :
Natalie Padey, Annie Tygréat
Agence FORMATS

ISSN : 1247-603X



Christian Frémont,

Préfet de la zone de défense sud

En octobre 2003, un programme d'action zonal, incluant la mise en place de « pôles de compétences » en matière de défense et de sécurité civiles a été présenté aux préfets de la zone sud, lors de la réunion du comité de défense de zone auquel participait le préfet maritime de Méditerranée.

Ces pôles de compétences thématiques, constitués par type de risque majeur, naturel ou technologique, regroupant les acteurs de la prévention et des secours, mais également de la recherche ou encore des « gestionnaires » de risques, ont été progressivement mis en place.

Parmi ceux-ci, un pôle de compétence « littoral », auquel la délégation Méditerranée du Cedre a participé activement, a engagé dès le printemps 2003 la mise au point du plan ORSEC zonal POLMAR dans son volet terrestre.

Ces travaux, qui ont comporté la participation à l'exercice ANTIPOL 2003 organisé par le préfet maritime, ont abouti à la réalisation d'un « plan POLMAR zonal de lutte contre les pollutions accidentelles du milieu marin en Méditerranée », qui est le premier du genre en France. Ce document, désormais finalisé, a été mis en forme par le Cedre et a été diffusé au début de l'année 2005 sous forme de cédérom.

Ainsi, avec le plan « POLMAR mer » réalisé par le préfet maritime, le dispositif de lutte contre les pollutions marines en Méditerranée a considérablement progressé.

Il reste désormais à mettre en cohérence avec les dispositions zonales les différents plans départementaux, et notamment à mettre en place, dans chaque département, la filière d'élimination des produits polluants ramassés ainsi que la prévision des sites de stockages.

Par ailleurs, une réflexion est conduite, sur la base d'un inventaire dressé par le préfet maritime, sur le choix des lieux ou ports refuges potentiels.

Une étude a été conduite sur ce sujet avec les services déconcentrés de l'Etat et notamment les DIREN et DRE, mais également avec le Cedre. J'envisage, en outre, la mise en place d'un projet de type « Interreg » avec les pays voisins.

Ainsi la collaboration active de l'ensemble des administrations, des professionnels et organismes concernés, au premier rang desquels le Cedre, s'est traduite par des résultats positifs, au bénéfice de la sécurité et de la sauvegarde de notre patrimoine environnemental en Méditerranée.

Christian Frémont
Préfet de la zone de défense sud

Le traitement de l'épave du Tricolor

Christophe Rousseau, Cedre

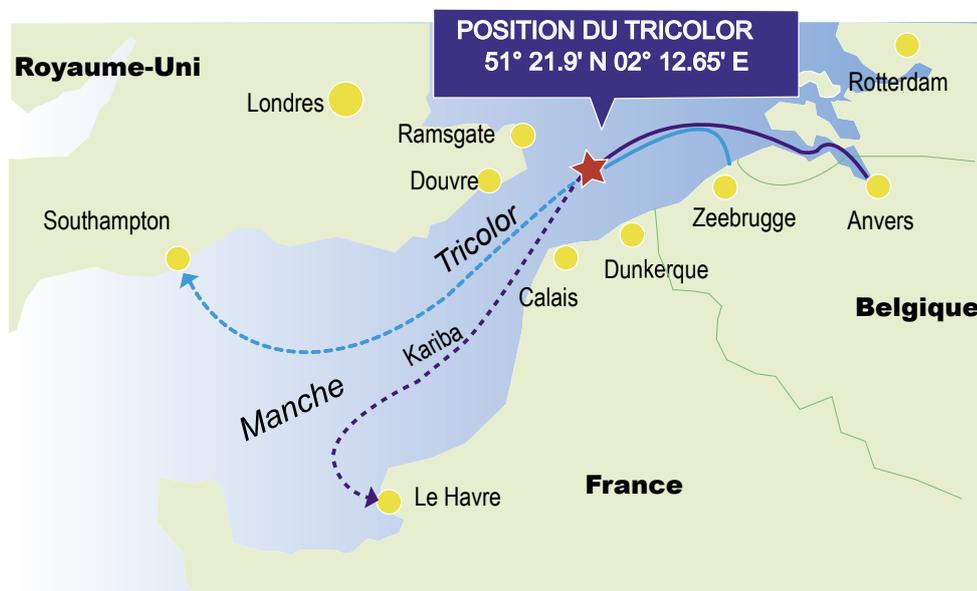
avec la collaboration de Jean-Christophe Burvingt, Préfecture Maritime de la Manche-Mer du Nord, Division Action de l'Etat en Mer, Ronny Schallier, Unité de Gestion du Modèle Mathématique de la Mer du Nord (UGMM), Département «gestion de l'écosystème marin» (Belgique), Marc De Vos, Ministère de la Communauté Flamande, Département «Inspection Environnementale» (Belgique), Loeïz Dagorn, Cedre.

© Marine nationale

Le *Tricolor*, navire spécialisé dans le transport des voitures et camions, immatriculé à Tonsberg (Norvège), est abordé et coule en quelques minutes par 30 m de fond, le samedi 14 décembre 2002 vers 2h30 du matin, dans le Pas de Calais à 20 milles au nord ouest de Dunkerque. Il est chargé de 2 862 voitures neuves et de 77 conteneurs de tracteurs, d'escalators et de grues.

L'équipage est composé d'un commandant norvégien, d'un surintendant cargaison suédois et de 22 marins philippins.

Le navire abordeur est le *Kariba*, un porte-conteneurs battant pavillon des Bahamas. Gêné dans le brouillard par un navire venant sur sa gauche le *Kariba* abat subitement sur tribord, éperonnant violemment le *Tricolor* qui le rattrapait par la droite. Le remorqueur *Boxer* est à proximité et récupère 21 membres d'équipage du *Tricolor*. Le capitaine et deux officiers restent à bord jusqu'au dernier moment et sont recueillis par le *Kariba*. Celui-ci fait ensuite route vers Anvers par ses propres moyens bien que son étrave soit complètement détruite.



En pointillés : route initialement prévue

LE NAUFRAGE

Le *Tricolor* transporte en soute 1 990 tonnes d'IFO 380 (Intermediate Fuel Oil), produit de viscosité élevée (380 cSt à 50°C), réparti en 8 ballasts, 168 m³ de gasoil et 28 m³ d'huile de lubrification. Coulé au milieu du dispositif de séparation du trafic, le navire repose sur le fond, couché sur son flanc bâbord et émerge seulement de quelques mètres à marée basse. Il constitue donc à la fois un risque pour la navigation et une source potentielle de pollution. La préfecture maritime de la Manche-Mer du Nord se mobilise aussitôt et prend les mesures nécessaires. L'armateur norvégien est mis en demeure de faire cesser tout risque de pollution. Ce dernier mobilise la société SMIT Salvage qui dépêche sur zone, dès le 15 décembre, le navire d'assistance *Deurloo*, équipé de moyens d'intervention en cas de déversement de fioul lourd. En complément et à la demande de la préfecture maritime de la Manche-Mer du Nord, SMIT Salvage fait également appareiller deux autres barges afin de renforcer son dispositif d'intervention.

STATUT JURIDIQUE DE L'ÉPAVE

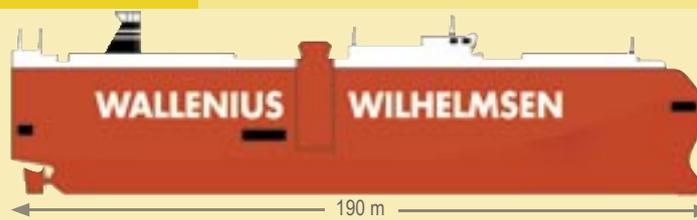
Le *Tricolor* repose sur le fond de la zone économique française. L'Etat français y dispose donc de droits souverains dans le domaine de la protection de l'environnement. L'armateur du *Tricolor* a été immédiatement mis en demeure par le préfet maritime de la Manche et de la mer du Nord, sur le fondement de la convention de Bruxelles du 29 novembre 1969 sur l'intervention en haute mer en cas d'accident entraînant ou pouvant entraîner une pollution par les hydrocarbures, ainsi que sur la base du code de l'Environnement

qui confère au préfet maritime un pouvoir de contrainte par l'article L 218.72 relatif aux mesures de police maritime d'urgence. Cette mise en demeure consistait en une demande d'enlèvement du combustible de navigation et une demande de renflouement du navire. La demande de renflouement était basée, d'une part, sur la menace directe de pollution (combustible de navigation et cargaison), et d'autre part sur la menace indirecte que faisait peser cet obstacle dans un chenal de navigation extrêmement fréquenté de la mer du Nord. L'armateur a eu un comporte-

a interrompu son transit vers Londres, elle est ensuite relayée par la vedette des douanes *Vent d'Aval* de Boulogne puis par le patrouilleur de gendarmerie maritime *Geranium*. Ainsi débute une longue période de présence de navires des Etats français et belge qui assureront près de 11 mois de surveillance ininterrompue des approches de l'épave. Une première bouée lumineuse de signalement de l'épave (10 m. de haut par 2,65 m. de large, poids 10 tonnes) est mouillée, le 14 décembre, par les Phares et Balises à 150 m. de l'épave.

NAVIRE

Nom	TRICOLOR	
Construction	Tsumeishi shipbuilding, Numakuma (Japon) 1987	
Type	Transporteur d'automobiles et de camions	
Port en lourd	15 543 tonnes	
Pont	12 ponts, dont 4 relevables	
Longueur	190 m	
Tirant d'eau	9 m	
Moteur	B&W - 10070 chevaux	
Cargaison	2862 voitures neuves et 77 conteneurs	
Soutes	1990 tonnes d'IFO 380*, réparties en huit ballasts	
Diesel marine	167 tonnes	
Pavillon	Norvégien	
Propriétaire	Capital Bank, Ecosse	
Gérant	Barber Ship Management AS, Oslo	
P&I Club	Gard Services	
Affrêteur du voyage	Wallenius Wilhelmsen Lines AS	
		*IFO 380 : fioul lourd d'une viscosité de 380 cSt à 50°C.



ment exemplaire dans le traitement de la crise, il a par son attitude coopérative largement contribué à la résolution de cette affaire.

LE BALISAGE ET LES COLLISIONS

La sécurité de la navigation maritime est tout d'abord assurée pendant quelques heures par la frégate belge *Wandelar* qui

Une seconde bouée lumineuse de signalement d'épave est installée le 16 décembre à 150 m. du *Tricolor* et des survols de l'épave sont effectués quotidiennement par des moyens français, belges ou britanniques pour surveiller une éventuelle pollution.

Malgré ce dispositif de prévention et la diffusion de nombreux messages radios, le *Nicola*, un caboteur néerlandais de 95 mètres, en provenance de la Corogne (Espagne) et à destination de Rotterdam (Pays-Bas) percute l'épave émergeant de quelques centimètres, le 16 décembre, vers minuit. Il réussit à se déséchouer avec l'aide de 2 remorqueurs belges, le 17 à 8h00.

Après cet incident, deux patrouilleurs français et anglais sont mis sur zone pour signaler la présence de l'épave et le balisa-



Le *Deurloo*



Avant du *Nicola*



Le *Vicky*

ge autour du *Tricolor* est totalement revu. Quatre bouées cardinales lumineuses (une Est, une Ouest et deux Sud) situées à 600 m. de l'épave dont une avec Racon (balise émettant un écho radar spécifique et très visible sur tous les écrans) sont mises en place le 20 décembre.

Enfin, à la demande du Préfet maritime, une cinquième bouée fixe lumineuse (cardinale Nord) est mise en place le 26 décembre.

Malgré ce dispositif, le 1^{er} janvier 2003 à 19h20, le *Vicky*, un pétrolier turc transportant 66 000 tonnes de kérosène, en provenance d'Anvers (Belgique) et à destination de New York (Etats-Unis), s'échoue sur l'épave du *Tricolor*. Il se dégage par ses propres moyens à 23h00.

Un hélicoptère de la Marine nationale survolant le *Tricolor* le lendemain matin, observe un enfoncement de la partie tribord de l'épave.

La surveillance étroite de l'épave permet de constater que des navires de passage ignorent les multiples avertissements concernant celle-ci. Le 7 août 2003, l'intervention du patrouilleur de la marine royale belge *Lobelia* auprès du cargo malais de 225 m. *Bunga Saga*, faisant route droit sur le *Tricolor*, est la 57^e intervention de ce genre depuis le naufrage.

L'ALLÈGEMENT DE L'ÉPAVE

Arrivé dès le 15 décembre sur zone, le remorqueur *Deurloo* fait inspecter l'épave par ses plongeurs. Mais les opérations de pompage des soutes demandées par le Préfet maritime ne commencent que le 21 décembre avec l'arrivée sur zone de la barge atelier *Asian Hercules* de SMIT. Le perçage et la pose de vannes (technique du hot-tapping) sont menés avec succès mais, contrariés par de mauvaises conditions météorologiques, les opérations de pompage ne s'achèvent que le 17 février 2003. Sur les 1 990 tonnes de fioul de soutes que contenait le *Tricolor*, 1 700 sont récupérées. Le risque de pollution à partir de l'épave devient alors mineur mais le risque de pollution par un navire abordeur demeure jusqu'à l'enlèvement de l'épave.

DISPOSITIF DE DÉCOUPAGE ET DE RELEVAGE

Le 8 janvier 2003, lors d'une réunion présidée par le Préfet maritime de la Manche-Mer du Nord et en présence des représentants des services maritimes français, belges et britanniques, de l'armateur du *Tricolor* et de son P&I Club et de la société SMIT, le principe du relevage de l'épave est accepté.

Un appel d'offres est lancé par l'armateur le 17 janvier. Trois sociétés se portent candidates et c'est en définitive au con-

sortium d'entreprises *Combinatie Berging Tricolor* (CBT), mené par la société SMIT Salvage, qu'est confiée l'opération de démantèlement de l'épave. Le contrat est signé le 11 avril.

L'opération consiste à découper l'épave en 9 tronçons d'environ 3 000 tonnes chacun à l'aide d'un câble tranchant de 58 mm de diamètre. Chacune des sections doit être hissée par une grue flottante et déposée dans une barge qui permet d'acheminer les morceaux de coque et les véhicules contenus dans l'épave vers le port de Zeebrugge (Belgique). Au moins 141 jours de travail sont prévus, avec des mesures de sécurité en matière de circulation au voisinage du chantier et la présence sur zone d'un navire antipollution pendant les opérations de découpe pour les 300 m³ d'hydrocarbures restant dans des zones inaccessibles du navire. La découpe s'effectuant à partir de deux plates-formes reposant sur le plateau continental français, le Préfet maritime prend un arrêté d'interdiction d'approche à moins de 500 mètres de ces installations pour renforcer la sécurité du chantier.

PHASE N°1 : FIXATION DES BOLLARDS ET PRÉPARATION DU CHANTIER

Après expertise de la coque et réalisation d'une cartographie de la zone, la première opération consiste à fixer une partie des



Février 2003, le *Tricolor*, vu de la barge *Asian Hercules II*



Installation du chantier



Epave du *Tricolor*, vue d'hélicoptère



La plate-forme *Buzzard* munie de son bras de découpage



Le dispositif au complet, plate-forme de découpage et barges de relevage

bollards (points de saisine) sur chacun des tronçons de la coque pour permettre ensuite leur remontée sur la barge géante à l'aide de grues. Les travaux d'installation du chantier et de perçage des trous nécessaires à la fixation d'une quarantaine de bollards débutent mi-avril et s'achèvent vers mi-juillet 2000.

PHASE N°2 : CHANTIER DE DÉCOUPAGE

Les travaux de découpage, retardés par une météo défavorable, commencent le 22 juillet. Un dispositif colossal est mis en place pour le découpage en neuf sections de la coque. Deux plates-formes *Vagant* et *Buzzard* sont positionnées avec précision de part et d'autre de l'épave. La coque du navire étant enfouie de quelques mètres dans le sable, il s'avère nécessaire de creuser un tunnel pour pouvoir faire passer le câble de découpage. Ce câble d'acier muni de manchons « diamantés » abrasifs et tranchants est mu par les grues des deux plates-formes. Un mouvement de va et vient de 40 m. et une traction d'une centaine de tonnes sont ainsi exercés sur la coque et les structures internes pour les cisailier. Cette technique a déjà été employée par la société SMIT Salvage lors du découpage de la coque du sous-marin russe *Koursk*. Cinq jours de travail sont prévus pour la première

ÉCHANTILLONNAGE

Les pollutions occasionnées par les navires *Tricolor* et *Prestige* se sont singularisées par le fait que, en dépit de lieux de naufrage très éloignés, les sites de prélèvements de ces deux hydrocarbures se sont rapprochés au point de se confondre. Ainsi, après plusieurs mois de séjour en mer, des nappes de fioul lourd des deux origines ont été repérées à proximité du Pas-de-Calais.

Dans ce contexte, les procédures analytiques destinées à identifier l'origine d'un hydrocarbure prélevé dans l'environnement montrent toute leur importance, les conséquences juridiques étant étroitement liées au résultat de l'analyse. Cependant, dans ce cas particulier, des limitations sont apparues en liaison avec la nature des échantillons. En effet, les pétroles issus du *Tricolor* sont multiples et présentent une grande variabilité. De plus, les échantillons prélevés en mer se sont révélés hétérogènes, et dans tous les cas, susceptibles de provenir d'autres sources de contamination que le navire lui-même. Ainsi, la définition d'une ou plusieurs références *Tricolor* n'est pas garantie. Par ailleurs, un des échantillons analysés s'est révélé très proche du *Prestige*, ce qui pourrait s'expliquer par l'origine russe des deux hydrocarbures ayant généré ces fiouls lourds. Tous ces éléments combinés conduisent donc à considérer les résultats d'identification avec prudence, les incertitudes liées à l'échantillonnage et aux échantillons étant particulièrement élevées.

tranche (tronçon n°9, celle de l'arrière) qui nécessite des mises au point techniques et des mesures régulières d'usure du câble. Le traitement de cette première tranche, qui renferme deux soutes de 30 m³ contenant des résidus de fioul, implique le sectionnement de la ligne d'arbre et constitue une phase délicate qui s'achève le 31 juillet 2003, retardée par de mauvaises conditions

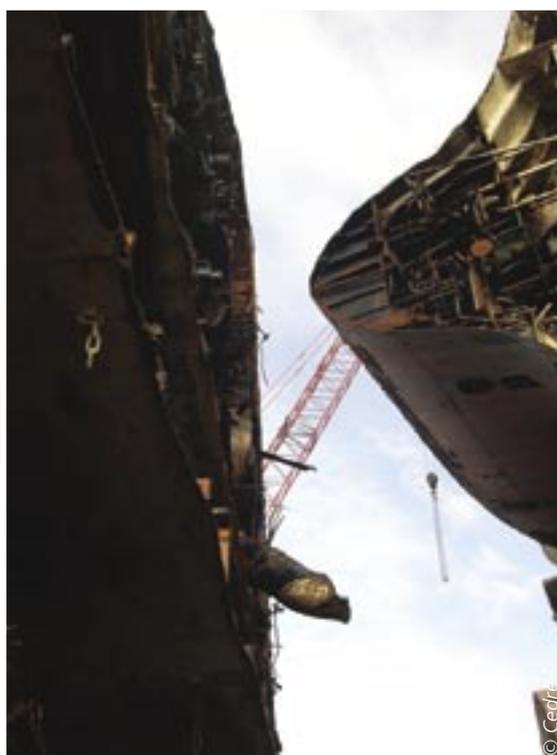
météorologiques, mais sans pollution significative. Pour les autres sections, la durée d'opération sera théoriquement réduite à 36 heures.

PHASE N°3 : RELEVAGE DES SECTIONS

Le levage s'avère peu aisé car il ne peut se faire que par mer calme. Les plongeurs qui doivent mettre les accroches sur les bollards rencontrent des conditions de



Chantier du *Tricolor* - relevage d'une section



Détail des points de saisine



Détail du câble tranchant



Dépollution de l'épave : 2 sections sur la barge *Giant IV*

Arrivée du *Giant IV* à Zeebrugge

mer difficiles. Pour se protéger des courants et des vagues, ils évoluent dans une sorte de piscine sans fond, haute d'une dizaine de mètres, posée sur le flanc du navire. Le tronçon découpé est écarté d'une centaine de mètres du chantier et relevé par deux barges-bigues géantes *Asian Hercules II* et *Rambiz* d'une portance de 3 000 t chacune. Après l'expérience de la première tranche, le recours à des tubes creux ou boudins gonflables de relevage s'impose pour faciliter les opérations. Le tronçon est ensuite déposé sur la barge semi-submersible *Giant IV*, qui se charge du transfert vers Zeebrugge.

PHASE N°4 : TRANSFERT À TERRE

La barge *Giant IV*, capable de supporter 20 000 t de charge sur son pont, assure la liaison entre le chantier et le port de Zeebrugge. Suivant les conditions météorologiques, le temps de transfert varie entre 12 et 18 heures.

PHASE N°5 : DÉMANTÈLEMENT À TERRE

Une aire du port de Zeebrugge est aménagée pour permettre le démantèlement des sections du *Tricolor* et la destruction des véhicules qu'il transportait. Le port ne disposant pas de grues assez puissantes, les sections sont pré-découpées à bord de la barge avant leur transfert à terre.

DÉROULEMENT DES TRAVAUX DE DÉMOLITION

Ronny Schallier, UGMM, département « Gestion de l'écosystème marin », et Marc de Vos, ministère de la Communauté Flamande, Département « Inspection environnementale ».

Le découpage des différentes sections d'épave a eu lieu entre le 1^{er} août 2003, date de livraison de la première section, et la fin octobre 2004, pour la remise en état de la zone du chantier dans l'arrière-port de Zeebrugge au niveau des quais 504 et 505. Un permis d'environnement pour l'exploitation du chantier temporaire de démolition fut accordé le 2 juillet 2003 par la Députation permanente de la Flandre Occidentale à la société *Scaldis Salvage & Marine Contractors s.a.* pour une durée de 1 an. Cette durée fut prolongée le 3 juin 2004 par la députation permanente jusqu'au 31 décembre 2004.

Avant le début des activités de démolition, une analyse de sol a été réalisée sur les lieux par la société *Ecorem* de Malines. A la fin des travaux, une nouvelle analyse de sol fut effectuée. Conformément aux prescriptions reprises dans le permis d'environnement, l'exploitant a rédigé un plan d'exécution qui a été approuvé par le département « Inspection environnementale » du ministère de la Communauté Flamande.



L'arrière du *Tricolor* à Zeebrugge pour découpage

Durant la démolition, au total, 14 000 tonnes de ferrailles ont été acheminées vers la société de traitement de métaux Van Heyghen de Gand. Le nombre d'épaves de voitures estimé est de 2 862. A la fin des travaux de relevage, les débris de voitures devenant trop petits, il ne fut plus possible de continuer un comptage à l'unité des voitures. Toutes les épaves de voitures ont été transportées vers la société Galloo de Menen. Les déchets liquides (les huiles et les eaux usagées provenant de la zone de démolition) ont été acheminés vers la société Marpos de Bruges.

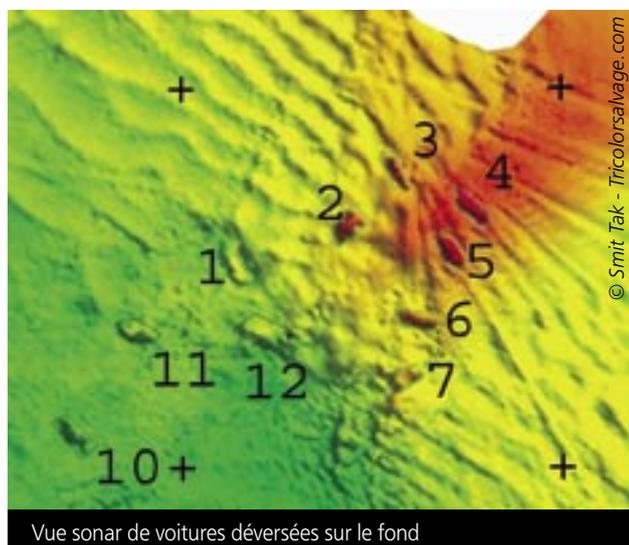
Pendant la durée des travaux de démolition, le département « Inspection Environnementale » a régulièrement effectué des contrôles afin de vérifier que les prescriptions du permis d'environnement étaient bien respectées et qu'aucune pollution environnementale n'avait été causée.

PHASE N°6 : NETTOYAGE DU SITE EN MER

Fin octobre 2003, alors que les travaux de découpage sont achevés, compte tenu de l'effondrement des quatre tronçons restant au fond (tronçons 4, 5, 6 et 7) il apparaît que la technique du relevage à la grue n'est plus adaptée. Les tronçons du navire ainsi que les 2 500 véhicules gisant encore sur le fond

seront donc récupérés à l'aide d'un grappin géant (poids de 200 tonnes et capacité de relevage de 600 tonnes). De plus, il y a au moins 16,5 m. de brassiage au-dessus du tronçon n°7 (point le plus élevé de l'épave). Ce qui était une épave dangereuse, à fleur d'eau, est réduit à un amas de tôles et d'éléments de cargaison. Il n'est désormais plus possible de relever l'épave par tronçons entiers. Il faut envisager d'autres techniques. Toutefois l'approche de l'hiver n'est pas propice à l'achèvement d'un chantier qui reste difficile.

Suspendues durant l'hiver du fait de conditions météorologiques défavorables, les opérations reprennent mi-mai 2004. Il est alors envisagé de lever les doubles fonds



Vue sonar de voitures déversées sur le fond

du navire avec des chaînes puis, avec un grappin géant, de relever les morceaux épars ou disloqués ainsi que les automobiles reposant sur le fond. Le 14 juin, un total de 4 675 tonnes est relevé.

Les opérations d'enlèvement à l'aide de chaînes (technique moins destructrice que le grappin) des derniers éléments de double-fond de la coque du navire s'achèvent le 19 juillet 2004, laissant place à la récupération de la rampe tribord, puis au « grappinage » des débris sur le fond.

Durant l'été 2004, grâce aux conditions météorologiques favorables, le chantier peut se dérouler presque sans interruption. Le 25 août, le poids total de débris remontés à la surface depuis la reprise du chantier s'élève à 12 372 tonnes. Fin septembre, les 500 voitures, engins de travaux publics et débris divers encore sur le fond sont récupérés.

POLLUTION

LA LUTTE EN MER

Selon les textes en vigueur, la lutte contre une éventuelle pollution était :

- à la charge de l'armateur, donc, par délégation de son prestataire de services, SMIT Salvage pour le pompage puis le Consortium CBT pour le relevage de l'épave ;
- à la charge des états (d'abord la France, puis le Royaume-Uni dans le cadre du Manche Plan, éventuellement la Belgique) pour tous les autres risques, notamment en cas d'abordage de l'épave par un navire tiers.

Le 15 janvier 2003, une pollution par hydrocarbure est détectée sur les plages entre Ambleteuse et Hardelot (Pas-de-Calais). Le lendemain, le littoral de Wisant (Pas-de-Calais) est touché. Les analyses montrent qu'il ne s'agit pas de pétrole provenant du *Tricolor* ni du *Prestige*.

Un incident survient le 22 janvier, lors des opérations de pompage de l'épave. A la suite d'une erreur de manœuvre due aux mauvaises conditions météorologiques sur zone, le remorqueur *Alphonse*



Pollution en mer



«Grappinage» des débris sur le fond

Letzer affrété par l'armateur heurte le *Tricolor* lors d'une tentative d'arrimage de la barge *Rambiz* chargée du pompage en remplacement de l'*Asian Hercules*. Le choc endommage deux vannes placées sur les cuves n°5 (vide) et n°6 (qui contient encore 170 m³ de fioul lourd), libérant plusieurs dizaines de mètres cubes d'hy-

drocarbures. Les réservoirs ne peuvent être obturés immédiatement par les plongeurs en raison d'un vent de force 7. Des navires antipollution sont aussitôt mis à la disposition de la France et de la Belgique par l'armateur. Ils s'ajoutent aux moyens mis en place en coopération par les deux pays, sous le contrôle,

IMPACT SUR LA FAUNE

La pollution du *Tricolor* se caractérise par un impact important sur l'avifaune et une forte mobilisation en faveur des oiseaux tant dans le Nord-Pas-de-Calais, que chez nos voisins belges. Coté français une organisation efficace est rapidement mise en place sous la coordination de la DIREN (Direction Régionale de l'Environnement) Nord-Pas-de-Calais, aidée par la LPO (Ligue pour la Protection des Oiseaux) chargée rapidement d'une mission de conseil stratégique et technique. Dès les premiers jours les services techniques de la ville de Dunkerque ont organisé la gestion de la collecte des oiseaux vivants et morts et leur transfert vers les centres de sauvegarde du Chêne (Centre d'Hébergement et d'Etude sur la Nature et l'Environnement) à Allouville-Bellefosse (76), de la SPA (Société Protectrice des Animaux) de Boulogne (62), de la LPA (Ligue pour la Protection des Animaux) de Calais (62), de l'association Jeunes et Nature (62) où ils furent pris en charge. Les collectivités territoriales locales ont contribué par des apports en moyens humains, techniques et financiers, à la création d'un centre temporaire à Ghyvelde (59) pour la réhabilitation complète des oiseaux mazoutés et la gestion des oiseaux morts. Huit cent oiseaux y seront nettoyés à l'aide de la machine à laver les oiseaux du GIE FOST (TOTAL).

Coté belge, le lancement des opérations fut plus difficile compte tenu du manque d'expérience et de la rapidité de la montée en puissance du problème. La *Belgian Royal Society for the Protection of Birds* (BRSPB), aidée par la fondation *Sea Alarm*, fut chargée de la coordination des opérations et de la mise en oeuvre d'un centre de traitement des oiseaux basé à Ostende. Compte tenu de l'ampleur des arrivages, de nombreux centres de réhabilitation belges, néerlandais et britanniques furent mobilisés dans une bonne coopération internationale.

La Ligue pour la Protection des Oiseaux a décompté 5 400 oiseaux ramassés, dont 1 800 morts et 3 600 vivants pour la France, avec une très forte proportion de Guillemots de Troil (*Uria aalge*), et 8 900 oiseaux (4 200 morts et 4 700 vivants) pour la Belgique et la Hollande.

Cette pollution, de relativement faible ampleur en terme de quantité déversée, a touché d'importantes colonies de guillemots qui hivernent dans cette zone de la Mer du Nord. Les arrivages ont été massifs et les oiseaux vivants présentaient un relativement bon état de santé. L'étroitesse de la mer à cet endroit a fait que les oiseaux se sont échoués peu de temps après avoir été mazoutés. Le nombre d'oiseaux relâchés est évalué à plus de 600 pour les parties belge, néerlandaise et britannique.



entre Calais et Dunkerque. Elles se sont échouées sur le littoral entre Bray-Dunes et la frontière belge à partir du 4 février. La pollution est difficile à évaluer en raison du comportement de l'hydrocarbure qui se trouve souvent entre deux eaux. Le 8 septembre, une pollution par hydrocarbures en mer est observée en zone belge, à environ 55 km au nord de Dunkerque, par un avion belge et l'avion POLMAR des douanes françaises. Des moyens nautiques belges et néerlandais sont dépêchés sur zone pour traiter cette



Graveline, digue souillée par les hydrocarbures

pour la partie française, de la préfecture maritime de la Manche-Mer du Nord. Les fuites ayant été colmatées, une partie de la pollution est récupérée en mer. A l'exception d'irisations résiduelles autour de l'épave, les aéronefs n'observent aucune pollution devant les côtes françaises. En revanche quelques nappes fractionnées dérivant au nord-est sont signalées devant la Belgique.

Le 2 février 2003, l'avion POLMAR des douanes observe des galettes à proximité de la côte, au sud de Boulogne et au large,

pollution. Une fuite provenant des soutes de l'épave serait intervenue lors du découpage entre la tranche n°3 et la tranche n°4. Suite à une demande de la préfecture maritime de la Manche - Mer du Nord du 9 septembre 2003, un conseiller technique du *Cedre* est mis à la disposition des autorités locales et des communes en charge des opérations de lutte à terre.

Les calculs de dérive et notamment les modélisations à rebours effectuées par Météo France ont permis d'évaluer les risques de pollution durant toutes les opérations.

LA LUTTE À TERRE

Sans qu'il y ait déclenchement des plans POLMAR-Terre, les communes littorales se mobiliseront fortement, en lien étroit avec les préfetures et sous-préfetures. Des opérations de nettoyage à terre ont lieu en janvier dans le Boulonnais, fin janvier et en février 2003 dans le Calaisis et le Dunkerquois, utilisant les préconisations du *Cedre* en matière de nettoyage et de protection par filets. Quelques centaines de tonnes de matériaux pollués sont collectées, stockées dans des bennes puis traitées dans un centre d'incinération pour déchets spéciaux.

CONSÉQUENCES DE CET ACCIDENT

L'OMI a accueilli favorablement la proposition de six Etats européens (dont la France, la Belgique et le Royaume-Uni) visant à créer une zone de protection (zone maritime particulièrement vulnérable) en Atlantique et en Manche. A l'avenir, un contrôle renforcé du transit des navires dans le Pas-de-Calais est souhaitable à l'instar de ce qui est fait en matière de contrôle du trafic aérien. Enfin, on peut noter que les autorités néerlandaises confrontées à un accident similaire au début de 2004 avec le naufrage de l'*Aussi-Eurolink* à 70 km au nord de Terschelling ont fait vider les soutes du navire à leurs frais et devant l'énormité des coûts de renflouement ont creusé une souille pour y enfouir le navire plutôt que de le relever. ■

ABSTRACT

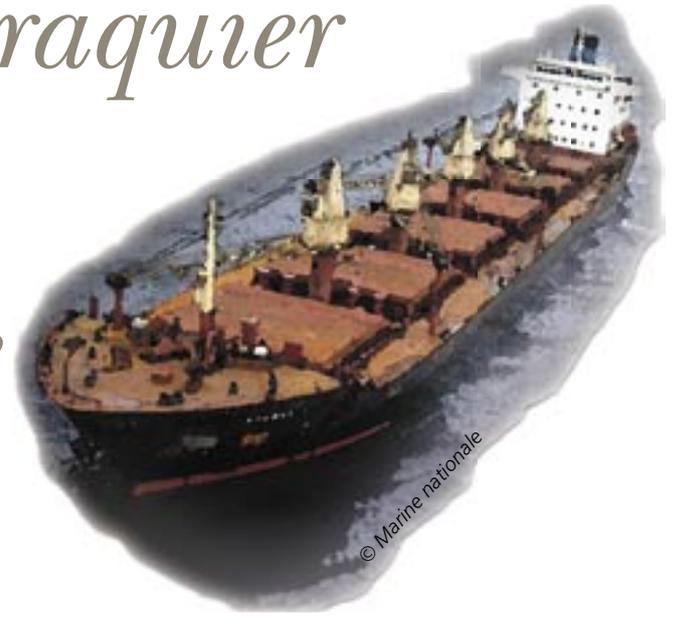
Following a collision on 14 December 2002, the Tricolor, a Norwegian car carrier, sank off Dunkerque, in the French Exclusive Economic Zone. Lying in relatively shallow waters (30 metres deep), the side of the vessel was only a few metres below the sea surface at high tide and in the middle of the Channel separation traffic scheme. The wreck caused an immediate threat to shipping, in what is the major sea route in the North Sea. Within 48 hours of the sinking, the coaster Nicola crashed into the wreck. It was, however, pulled clear and appeared not to suffer any serious damage. Two weeks later, on 1 January 2003, the Vicky, carrying 66,000 tons of highly flammable kerosene also struck the submerged Tricolor. The Vicky, too, was pulled clear and sailed to Rotterdam. In spite of the buoyage and close navigation control organised by French, British and Belgian Navies numerous vessels threatened to collide the wreck.

On request from the French Authorities the owner and the P&I Club of the Tricolor first pumped the bunker and diesel remaining on board. Then they contracted a consortium headed by SMIT Salvage to cut the wreck in nine sections by means of a specially designed cutting wire system that was used in the lifting of the Russian submarine Kursk in the Barents. Each wreck section, including the cargo inside, was lifted by means of two sheerleg cranes barges of 3,000 tons lifting capacity each.

Thereafter, each section was positioned onto a transport barge and carried to Zeebruges (Belgium) for further disposal. This operation was completed in August 2004. All the cars and debris still remaining on the bottom were recovered at the end of September 2004.

Even though only a relatively small amount was spilled when compared with international records of other oil spill incidents, the effects on wildlife quickly turned the Tricolor spill into one of the more serious incidents in Europe for birds.

Sabordage du vraquier Adamandas au large de l'île de La Réunion, le 22 septembre 2003



Xavier Kremer, Cedre

Le 6 août 2003, l'*Adamandas* appareille de Port of Spain (Trinité et Tobago) avec son chargement de 21 000 tonnes de minerai de fer désoxydé sous forme de billes, à destination de Surabaya en Indonésie. L'équipage est composé de vingt et un marins philippins et d'un représentant du chargeur de Trinidad. Le 5 septembre, le navire fait escale à Durban (Afrique du Sud) afin de résoudre un problème d'élévation de température dans une de ses cales. Il fait le

UNE CARGAISON À RISQUES

La particularité des stocks de billes de fer désoxydé est de se réoxyder en dégageant de la chaleur et de l'hydrogène au contact de l'air ou de l'humidité. La réaction exothermique peut atteindre rapidement plusieurs centaines de degrés. La procédure de transport maritime de ces produits prévoit un certain nombre de précautions, notamment un chargement parfaitement sec dans des cales propres et étanches, un inertage par saturation de la cale en azote, ainsi que des équipements de mesure des températures et des teneurs en hydrogène en différents points au sein des cales de chargement. En cas de déclenchement d'une oxydation au sein de la cargaison, le principal risque est l'explosion si le navire ne parvient pas à évacuer l'hydrogène produit. L'autre risque est la fragilisation des structures du bateau sous l'effet de la chaleur. Les conséquences, outre celles de l'explosion (souffle et projection de débris), sont la destruction du navire et sa transformation en une ou plusieurs épaves, flottantes ou non, avec déversement probable des hydrocarbures de propulsion et des moteurs auxiliaires.

plein d'azote nécessaire à l'inertage de ses cales sans toutefois s'attaquer à la cause de l'échauffement. Les autorités portuaires sud-africaines laissent repartir le navire.

LA SITUATION S'AGGRAVE

L'*Adamandas* entre le 12 septembre dans les eaux territoriales françaises de La Réunion et demande à accoster au Port de la Possession dans le nord-ouest de l'île en vue de procéder à un nouvel inertage à l'azote. Lors de l'inspection préalable sur rade, l'équipe d'évaluation constate la présence d'eau dans les cales ; en fait, le bord avoue par la suite avoir préalablement arrosé une cale, voire deux. En outre, le bord ne dispose pas d'un instrument essentiel, un évaporateur pour transformer l'azote liquide en azote gazeux, et il n'en existe pas non plus sur l'île. Un avis négatif est donc émis par les autorités françaises à la demande d'accostage ; en conséquence ordre est donné au navire de rester au mouillage dans la baie de La Possession, d'aérer ses cales en vue de refroidir la cargaison et d'évacuer l'hydrogène par ventilation naturelle.

De plus, le mouillage est autorisé sous réserve que soient possibles un appareillage rapide du navire ou une évacuation de l'équipage, et que l'évolution du phénomène dangereux soit suivie avec attention. Le 13 septembre, une réunion entre auto-



Evacuation de l'équipage de l'*Adamandas*

rités et armateur conclut à la nécessité de ventiler les cales 2 et 3 pour revenir à un niveau de concentration d'hydrogène inférieur à 20 % de la Limite Inférieure d'Explosivité avant accostage.

Compte tenu de l'évolution de la situation, le 15 septembre, le Préfet de La Réunion met en demeure le gérant du navire, la société *Pacific & Atlantic corp.*, de faire cesser tout danger pour le littoral. L'échéance est fixée au 17 septembre à 12h00. Ce même jour, un arrêté préfectoral interdit la navigation dans un rayon de 400 mètres autour de l'*Adamandas*. Par ailleurs, le commandant est informé de ses responsabilités par la Gendarmerie Maritime. L'armateur et le consignataire sont convoqués par la Direction Régionale des Affaires Maritimes (DRAM). L'Etat du pavillon (Chypre) et la société de classification (Lloyd's register) sont saisis du problème. Enfin, l'avis de l'Ineris est sollicité sur conseil préalable du *Cedre* qui a été mis en alerte dès le 13 septembre.

Au cours des jours suivants, la ventilation des cales se poursuit, sans résoudre le

débit, d'anti-déflagration et d'aptitude à être transférée sur le navire au mouillage.

L'échéance étant passée et la mise en demeure restée sans effet, tandis que le risque d'explosion augmente, le Préfet

LE PRÉFET DÉCIDE DE SABORDER LE NAVIRE

Le 21 septembre, à 1 heure du matin, alors que le commandant et le reste de son équipage demeuré à bord ont à leur tour décidé d'évacuer le navire, l'*Adamandas*, pris en remorque par l'*Abeille Cilaos*, s'éloigne de La Réunion, tout en restant dans les eaux territoriales. Un arrêté préfectoral interdit la circulation dans un rayon de trois nautiques autour du convoi. A l'issue d'une réunion avec l'ensemble des interlocuteurs dont dépendent l'*Adamandas* et sa cargaison (armateur, affréteur, capitaine du navire, assureurs et experts) l'armateur ne propose, en dehors d'un nouvel envoi d'experts à bord ou d'une aspersion d'eau sans préciser avec quels moyens humains et techniques, aucune solution répondant aux attentes légitimes de l'Etat en matière de délai et de sécurité. A 23h45, par un nouvel arrêté, le Préfet décide la destruction du navire et son immersion dans la Zone Economique Exclusive française. Cette décision est immédiatement communiquée à l'armateur et à l'affréteur du navire.

Le 22 septembre, l'*Abeille Cilaos* ayant largué sa remorque et le navire se situant au point choisi, une équipe du Groupe des Plongeurs Démineurs Atlantique (GPD), venue spécialement de Brest, procède au sabordage de l'*Adamandas*. L'explosion des charges, destinées à percer la coque en des endroits déterminés, a lieu à 9h00. Dérivant lentement en fonction des vents et courants sur zone le navire s'enfoncé petit à petit par l'arrière et sombre définitivement à 14h00 en position 20°56',7 Nord et 054°59',9 Est c'est-à-dire à 20 km au nord-ouest de La Réunion, par



Assiette de l'*Adamandas* le 22 septembre

© Marine nationale

NAVIRE

Nom	ADAMANDAS	
Construction	Planta Const.Nav.de Guayamas, Astilleros, (Mexique), 1986	
Type	Vraquier (vrac sec)	
Port en lourd	22 580 tonnes	
Cales	6 cales pour une jauge nette de 7 871 tonneaux	
Longueur	165 mètres	
Largeur	23,71 mètres	
Tirant d'eau	9,69 mètres	
Moteur	Moteur diesel de 14 400 chevaux, 1 hélice	
Cargaison	21 000 tonnes de billes de minerai de fer désoxydé (direct reduced iron pellets)	
Soutes	450 tonnes d'IFO 180 *	
Diesel marine	80 tonnes	
Pavillon	Chypriote	
Port d'attache	Limassol	
Propriétaire	Sulzer Shipping Co.Ltd (Grèce)	
Gérant	Pacific & Atlantic Corp. (Grèce)	*IFO 380 : fioul lourd d'une viscosité de 180 cSt à 50°C.
Société de classification	Lloyd's register	

problème. La température reste toujours élevée, voire augmente pour atteindre environ 300°C. Le 18 septembre, en l'absence d'une solution concrète, une nouvelle mise en demeure est émise par le Préfet qui enjoint l'armateur de procéder à un allègement partiel des soutes à combustibles, afin de limiter les risques pour l'environnement et de mettre en œuvre une solution technique avant le 20 septembre à 12h00. L'allègement n'est pas techniquement réalisable par le navire lui-même dans le délai souhaité et les autorités françaises constatent qu'il n'existe pas sur l'île de pompe adéquate en termes de

réquisitionne la Société de Remorquage et de Sauvetage de La Réunion (SRSR) afin de remorquer l'*Adamandas* pour éloigner le danger des côtes françaises. Simultanément, il signifie à l'armateur l'interdiction d'accès au port et lui ordonne au contraire un appareillage immédiat en vue d'un éloignement à au moins 10 nautiques dans le nord-ouest du port de la Pointe des Galets. A l'appui de ces deux décisions, le Préfet retient notamment l'absence de solution technique applicable dans de brefs délais et la demande d'évacuation émise par six membres de l'équipage de l'*Adamandas*.

1 700 mètres de fond. Peu de temps après l'explosion des charges, des nappes d'hydrocarbures estimées entre 10 et 30 m³ sont observées et traitées par épandage de dispersant par deux patrouilleurs de la Marine nationale, la *Boudeuse* et la *Rieuse*, guidés par des hélicoptères Fennec de l'Armée de l'air.

La Marine nationale assure une surveillance aérienne régulière de la zone de l'épave durant plusieurs jours, jusqu'à la fin des remontées de polluant. Une bouée de marquage, équipée d'un GPS, est larguée sur site pour suivre par satellite la dérive du polluant. Dans les jours qui suivent, la bouée change soudainement de direction et se dirige à grande vitesse vers les côtes : le pêcheur qui s'en est emparé et l'a ramenée chez lui est rapidement localisé...

LE RÔLE DU CEDRE

Le *Cedre* est sollicité une première fois le samedi 13 septembre par la Marine nationale à La Réunion (Marine Réunion) qui jouera un rôle prépondérant durant toute

créée en 2003 par l'Ineris et qui est particulièrement compétente en la matière. Cette dernière fournira à la Marine une analyse de la situation tenant compte de la nature particulière du produit concerné.

Le 19 septembre, le *Cedre* reçoit plusieurs demandes de différentes autorités de La Réunion portant sur les méthodes et moyens susceptibles d'être utilisés pour le pompage des soutes du navire qui contiennent environ 450 m³ de fioul de propulsion (IFO 180, Intermediate Fuel Oil d'une viscosité de 180 cSt à 50°C). L'*Adamandas* possède en outre des caisses de marine diesel oil (environ 80 m³) pour faire fonctionner ses moteurs auxiliaires, ainsi que de l'huile de lubrification (10 à 20 m³).

Le jour même un ingénieur du *Cedre* se rend à La Réunion à la demande du Secrétariat Général de la Mer. Il y restera jusqu'au 28 septembre pour assister l'autorité préfectorale et la Marine nationale dans l'évaluation de la situation, l'observation de la pollution issue du navire « pétardé » et le choix des techniques de lutte adaptées.



Sabordage de l'*Adamandas*



Rejets à la mer après sabordage de l'*Adamandas*

cette affaire. Un avis est donné quant aux risques, notamment d'explosion. Le *Cedre* suggère en outre, d'interroger la Cellule d'Appui aux Situations d'Urgence (CASU)



Couverture du JLR (journal de l'île de La Réunion)

CONSIDÉRATIONS SUR LES PORTS REFUGES

Chaque fortune de mer ou incident maritime est un cas particulier. L'*Adamandas* permet de vérifier une fois encore ce précepte en raison de la nature très particulière de la cargaison. Quoiqu'il en soit, diverses questions viennent immédiatement à l'esprit. Tout d'abord, pourquoi les Sud-Africains qui ont déjà eu à traiter le problème du *Napa* ce même été 2003, ont-ils une fois encore laisser sortir de leurs eaux territoriales un navire présentant un réel danger à terme ou est-ce, pour eux, une réminiscence du naufrage du *Treasure* aux abords de Capetown en juin 2000 ? Les exemples ne manquent pas de navires chargés de matières dangereuses ou indésirables qui ont fait, durant des mois, le tour de la Méditerranée ou de l'Océan Indien à la recherche, en vain, d'un port d'accueil.

A cette question générale sur les ports refuges, se greffe immédiatement la notion d'évaluation du risque. En ce qui concerne l'*Adamandas*, en cas d'explosion, il y avait risque direct pour l'équipage, les sauveteurs et pour les populations côtières et menace de pollution par hydrocarbures en cas de perte partielle ou totale du navire. Le danger évident d'explosion que faisait planer sur la population réunionnaise l'augmentation de température non maîtrisée de la cargaison de fer a dû peser lourd dans la décision prise par le Préfet d'appliquer le principe de précaution et de faire « pétarder » le navire.

D'un point de vue plus technique, la question peut également se poser d'analyser le besoin d'équipements spécifiques qui permettraient de répondre efficacement et sans délai lors d'un éventuel événement similaire dans le futur. La Réunion se situe à l'écart des principales routes maritimes et de grands centres industriels qui auraient pu être permis un appui technique face à un incident à cinétique rapide.

La réponse n'est pas simple, car si ce sont bien les accidents réels qui permettent de développer les capacités de réponse pour les accidents futurs, il n'est pas forcément justifié de s'équiper pour tous les risques, quelle que soit leur probabilité d'occurrence. Une analyse approfondie des risques propres à chaque zone ou port refuge peut permettre de hiérarchiser les priorités en tenant compte des disponibilités, des quantités requises et des délais d'approvisionnement.

Quoiqu'il en soit et quand bien même des réponses techniques seraient apportées par les experts et les opérationnels, la prise de décision reste, dans toute sa difficulté, du ressort des autorités.

En janvier 2005, le *Cedre* a reçu la visite du ministre des pêches de Galice. A la question des journalistes sur le refus des autorités galiciennes d'accueillir le *Prestige* dans leurs rias, le ministre a clairement déclaré qu'outre les problèmes techniques qui se posaient à eux, leur décision se justifiait principalement par l'absence de réponse claire à la question : par qui et à quelle hauteur les populations de pêcheurs, qui vont être privées de leur gagne-pain durant des années si les 77 000 tonnes de fioul lourd se déversent à la côte, vont-elles être remboursées ?

Expérimentation en mer

DEPOL 04



© Marine nationale

François-Xavier Merlin, Cedre

engagé leur moyens aériens de télédétection, l'*Oil Spill Response Limited* (OSRL, Grande-Bretagne) a assuré le traitement au dispersant par la mise à disposition d'un avion Cessna équipé d'un système d'épandage aérien POD (Projection of Oil Dispersant). Le Sintef (Norvège) et l'UGMM (Unité de Gestion du Modèle Mathématique de la mer du Nord, Belgique) ont apporté leur coopération technique. Enfin, le *National Maritime Research Institute* (NMRI - projet Lidar, Japon) et la société Actimar sont venus tester des systèmes de télédétection.

L'exploitation de la totalité des mesures et données enregistrées durant cette expérimentation n'est pas totalement achevée. Cependant les conclusions majeures peuvent d'ores et déjà être tirées par rapport aux différents objectifs techniques fixés.

SUIVI DE L'ÉVOLUTION D'UN PÉTROLE PARAFFINIQUE

Réalisée sur plusieurs jours, cette première opération avait pour but de préciser les cinétiques avec lesquelles ce type de pétrole s'évapore, se charge en eau et se fige pour en déduire, par la suite, les techniques de lutte les plus appropriées.

La première nappe, Alpha, d'un volume de 10 m³, déversée le matin du premier jour est laissée à vieillir pendant près de 8 heures. Les observations directes témoignent de la formation de petites lentilles d'émulsion (ou de paraffines cristallisées) regroupées pour former le corps de la nappe. Alpha est ensuite traitée au Finasol OSR 62 par l'avion de l'OSRL, équipé du dispositif POD, en 6 passages. Les observations directes quant à l'efficacité du traitement sont positives, témoignant de la disparition de la majeure partie de ces lentilles émulsionnées. Toutefois, deux jours après, il subsiste encore une nappe émulsionnée représentant une petite partie du pétrole initialement déversé. Une

quantité d'émulsion évaluée à environ 1 m³ est récupérée par le nouveau sweeping-arm de l'*Ailette* le 3^e jour au matin, montrant que le traitement n'avait pas été total, comme semblait d'ailleurs l'indiquer les photos aériennes.

COMPARAISON DE STRATÉGIES DE TRAITEMENT

En raison d'un manque de vent, trois stratégies d'application des dispersants sont comparées : traitement par avion, par navire et traitement combiné : avion (application) puis navire (agitation).

Deux nappes de 9 m³ (Bravo et Charlie) sont réalisées, avec un pétrole reconstitué, de nature plutôt asphalténique (mélange de fioul lourd avec une coupe de cracking catalytique). Le traitement est réalisé après environ 6 heures de vieillissement. Toutefois, du fait d'un imprévu technique, l'avion et le navire ne peuvent travailler avec le même dispersant : l'avion épandra du Finasol OSR 62 et le navire du Gamlen OD 4000.

Avant traitement, les observations directes témoignent d'une nappe relativement fine, étalée et sans présence d'émulsion. Les mesures réalisées pendant l'opération donnent des teneurs en eau pour les

L'expérimentation DEPOL 04 a consisté à simuler des situations de pollutions en déversant de façon contrôlée 3 nappes de pétrole d'une dizaine de m³ qui ont été suivies par télédétection aérienne, échantillonnées à des fins d'analyse, puis traitées par produits dispersants ; les traces résiduelles ont été récupérées.

L'expérimentation s'est déroulée du 25 au 27 mai 2004 au large de la Bretagne, sous le commandement opérationnel de la



© Marine nationale

Les navires de la Marine nationale sur zone

Ceppol avec la coordination scientifique du Cedre et de nombreux concours. La Marine nationale en a assuré la logistique en mettant à disposition les bâtiments BSM Loire, BSAD Ailette et BE Lynx, et un hélicoptère embarqué ; les Douanes Françaises ont coordonné les évolutions des moyens aériens et mis à disposition deux avions dont le Polmar 2. La société TOTAL SA a fourni les hydrocarbures et du dispersant.

Plusieurs pays de l'accord de Bonn, Grande-Bretagne, Belgique et Suède, ont



Mise en oeuvre du sweeping-arm

© Cedre

© Cedre



Vue détaillée de la nappe Charlie avant traitement.

échantillons des 2 nappes variant de 1 à 3 %, ce qui confirme la non formation d'émulsion.

La nappe étant très fine, le traitement par bateau (BE *Lynx*) est réalisé à vive allure (10 nœuds pour le corps de la nappe puis 8 nœuds pour la partie d'épaisseur un peu plus significative).

Un traitement complémentaire est entrepris environ 1h30 plus tard, suivi d'un brassage par bateau (*Ailette*, nappe Bravo et *Lynx*, nappe Charlie).

Là encore, du pont du navire, le traitement apparaît efficace. Les parties épaisses s'estompent rapidement laissant place à des irisations de couleur métallique plus ou moins soutenues.

ÉVALUATION DES POSSIBILITÉS D'ÉPANDAGE AÉROPORTÉ

Le système POD sur Cessna a été mis en œuvre trois fois.

A chaque fois, le Cessna de l'OSRL équipé du POD est guidé par l'avion de télédétection des autorités anglaises. Cette expérimentation met également en évidence la difficulté de bien couvrir la totalité de la nappe même avec un guidage aérien (le *Lynx* a pour sa part été guidé par la pose de fumigènes par l'hélicoptère, lui



Avion Cessna équipé du système POD

indiquant ainsi les tâches les plus épaisses à traiter).

Cette expérimentation a permis aux concepteurs du dispositif POD de procéder pour la première fois à un essai en vraie grandeur avec dispersant, et sur nappe réelle. Ce test a montré que certains ajustements sont à prévoir, notamment concernant le fait qu'une partie du dispersant arrive à être aspirée par la partie arrière de l'appareil et à venir couvrir le fuselage de queue.

Les possibilités du système POD semblent tout à fait intéressantes en terme de commodité de mise en œuvre et cela milite en faveur de son intégration dans le dispositif de lutte français.

RECHERCHE DES LIMITES DE DISPERSIBILITÉ

La dispersion de pétrole de type paraffinique semble un peu plus délicate que celle des pétroles asphalténiques puisqu'il restait, 2 jours après, de l'émulsion persistante provenant de la nappe Alpha, émulsion qui est récupérée par l'*Ailette* (environ 1 m³, soit de l'ordre de 5 % du polluant déversé à l'origine). Il appartiendra aux analyses réalisées à partir des prélèvements de déterminer si cette dernière avait été effectivement traitée au dispersant ou si elle provient d'une partie de la nappe qui aurait échappé au traitement.

Du fait de l'absence de vent, donc d'agitation de surface, le programme d'étude consacré à la dispersion des fiouls lourds (programme du 3^e jour) a dû être abandonné.

TÉLÉDÉTECTION

Les avions français, anglais, suédois et belge ont pu voler à tour de rôle au-dessus des mêmes nappes de pétrole et comparer leurs résultats de détection. Les premiers éléments semblent indiquer que, en cas de très beau temps, les observations visuelles réalisées à partir des aéronefs ne sont pas toujours en accord avec celles réalisées à partir des navires directement situés dans la nappe.

L'expérimentation a également été mise à profit pour tester des systèmes aéroportés actuellement en cours de développement : le LIDAR (développé par le NMRI) et le projet Détecsuiv mené par la société Actimar avec le soutien du Ministère de la Recherche, suite à labellisation par le Ritmer.

AUTRES OBJECTIFS TECHNIQUES

Au delà de ces objectifs initiaux, cette expérimentation a été mise à profit pour préciser les possibilités de détection d'huile végétale et a constitué la première utilisation des systèmes sweeping-arm récemment acquis par la Marine nationale.

Deux déversements d'huile végétale ont été réalisés pour permettre à la brigade aérienne des Douanes Françaises d'établir la signature de ces produits. Ce travail devra être par la suite complété par un troisième déversement d'huile de tournesol. Les informations issues de ces déver-



En haut : déversement d'huile de ricin
En bas : retour sur le Loire après les prélèvements

sements seront mises à profit pour étayer les procès verbaux de délits de pollution dressés par les Douanes aux navires marchands indélécats.

Enfin, cette expérimentation a permis de tester en grandeur nature le nouveau système de récupération, sweeping-arm, qui équipe depuis peu les navires antipollution de la Marine nationale : cette première utilisation, qui s'est déroulée dans des conditions certes très clémentes, s'est avérée très satisfaisante. ■

Évaluations de matériels et techniques de lutte

Emmanuel de Nanteuil, Cedre

Afin d'appuyer son expertise dans le domaine des moyens de lutte contre les pollutions accidentelles, le Cedre est régulièrement amené à tester des matériels de confinement, récupération et pompage d'hydrocarbures. Ces essais, menés le plus souvent à Brest sur le plateau technique du Cedre, selon des protocoles standard, font également parfois l'objet d'expérimentations sur le terrain.

Au cours de l'année 2004, outre un bilan des évaluations des matériels et techniques de lutte utilisés ou expérimentés sur le terrain à l'occasion de la pollution du *Prestige*, trois équipements ont fait l'objet d'évaluations standard sur le plateau technique. Conformément aux besoins identifiés et exprimés notamment par les autorités françaises à la suite des récentes pollutions de l'*Erika* et du *Prestige* en France, ces équipements avaient trait à la récupération et au pompage des hydrocarbures de très forte viscosité.

Le but de ces essais n'est pas de délivrer une validation. Ils ont pour objectifs de caractériser et d'identifier les performances des matériels dans différentes conditions de fonctionnement et, dans le cadre de projets ou de contrats avec les fabricants, d'identifier d'éventuelles voies d'amélioration.

POMPE À VIS EGMO W200 AVEC INJECTION ANNULAIRE D'EAU



Essais pompe EGMO W200 (détail en vignette)

Cette pompe, bien connue du Cedre et des stocks Polmar depuis de nombreuses années, puisqu'elle équipe les barges de dépollution EGMOPOL en tant que pompe de déchargement, a récemment reçu l'adjonction d'un dispositif d'« injection annulaire d'eau ». Ce procédé, qui consiste à injecter une mince couche d'eau autour de l'hydrocarbure pompé, permet de diminuer les frottements lors du transfert du produit, ce qui facilite et augmente notablement les performances du pompage des produits extrêmement visqueux.

RÉCUPÉRATEUR EGMOLAP AVEC DISPOSITIF DE DÉCOLLEMENT

Dans la même veine que pour la pompe EGMO W200, ces essais ont porté sur une évolution d'un récupérateur, connu dans sa version classique pour équiper les barges EGMOPOL des stocks Polmar. Ce récupérateur est basé sur le principe d'une bande transporteuse, qui récupère le polluant de façon mécanique à l'aide de palettes munies de jupes en caoutchouc. Ces palettes remontent

l'hydrocarbure jusqu'à une goulotte, où le polluant s'écoule par gravité vers un bac de stockage. Néanmoins, lors des opérations de lutte consécutives à l'accident de l'*Erika*, la très forte adhérence du produit sur les bandes avait compliqué la récupération : prenant en compte ces enseignements, le constructeur a donc récemment doté le récupérateur d'un système de décollement de l'hydrocarbure, basé sur un balayage de la bande par un jet d'eau haute pression.

PROTOTYPE DE TAPIS CONVOYEUR À BROSSES OLÉOPHILES LAMOR

Enfin, des essais ont été menés sur un prototype de récupérateur basé sur un principe de convoyage du polluant par des brosses oléophiles, c'est à dire : revêtues d'un matériau favorisant l'adhérence préférentielle des produits huileux par rapport à l'eau. Ce prototype correspond à une adaptation de récupérateurs existants, modifiés dans l'optique de récupérer des hydrocarbures de très forte viscosité. ■



Essais LAMOR



Essais EGMOLAP (détail en vignette)

VOS INTERLOCUTEURS AU CEDRE

Michel Girin

Directeur

— Assistante, Claudine Guézéneç



Claudine Tiercelin

Délégation
Caraïbes



François Parthiot

Délégation
Méditerranée

Georges Peigné

Département
Lutte et Moyens de lutte

— Assistante, Martine Marc



Christophe Rousseau

Département
Préparation à la lutte

— Assistante, Annie Tygréat



Michel Mellaza

Administration
et Finances

— Assistante, Karine Ropars



Daniel Roy

Missions Juridique
et Qualité

Fanch Cabioc'h
Intervention



François Merlin
R&D



Loïc Kerambrun
Suivi des Pollutions



Arnaud Guéna
Formation



Karen Quintin
Information



Marc Lavenant
Plans et Audits



Lucien Paugam
comptabilité

Bernadette Lannuzel
gestion des contrats

Annick Gruny
assistante de gestion

Sylvie Ravailleau
informatique

Delphine Guillet
informatique

Karine Ropars
assistante

Xavier Kremer
intervention

Emmanuel de Nanteuil
moyens mécaniques

Franck Laruelle
suivi des pollutions

Anne Le Roux
formatrice

Natalie Padey
audiovisuel

Loeiz Dagorn
plans & audits

Vincent Gouriou
géomatique

Julien Guyomarch
HC et analyses

Florence Poncet
suivi des pollutions

Christelle Mailly
formatrice

Annie Tygréat
PAO

Emmanuelle Poupon
plans & audits

Monique Blons
Valérie Abiven
assistantes

Stéphane Le Floch
polluants chimiques

Sabrina Masseron
assistante

Bernard Le Guen
technicien

Corinne Caroff
documentation

Natalie Beau
plans & audits

Jacqueline Arzel
polluants chimiques

Christine Ollivier
assistante

Anne-Cécile Deruelle
documentation

Gérard Cariou
plans & audits

Pierre Richard
technicien

Frédéric Mellouet
technicien

Pascale Le Guerroué
laboratoire

Ronan Jézéquel
HC et analyses

Karine Duboscq
technicien laboratoire

Patrice Cann
technicien laboratoire

Muguette Merlin
assistante

Equipe pilote intervention-formation (EPIF)

Astreinte intervention

Direction

Services

Délégations et chargés de missions



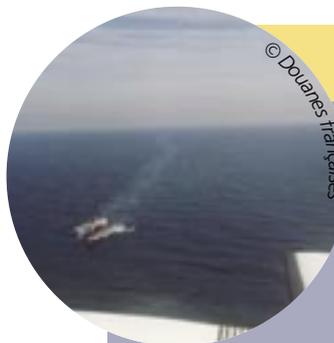
Stage chimie

Le stage de formation à la lutte contre une pollution accidentelle des eaux marines ou intérieures par produits chimiques vise à donner les connaissances théoriques et pratiques nécessaires à la bonne gestion des premiers moments de l'intervention. Durant trois jours, les thèmes suivants seront traités :

- le transport maritime et fluvial des produits chimiques et le risque associé ;
- la classification des produits chimiques et les sources opérationnelles d'information ;
- les premières mesures : détection, identification, modélisation ;
- les techniques d'intervention sur les navires, dans les ports, en mer et en rivières.

Ce stage s'adresse en priorité aux autorités en charge de la lutte, aux gestionnaires de ports, aux sapeurs-pompiers et aux équipes d'intervention des Préfectures maritimes, des capitaineries des ports ou des collectivités.

20 - 22 juin 2005



Atelier européen rejets illicites

Cet atelier propose aux pays européens de partager leur expérience en matière de lutte contre les déversements illicites d'hydrocarbures par les navires. Il s'intéressera notamment aux conditions de détection des infractions et au recueil des preuves. En se basant sur les derniers cas traités, il s'agira d'ouvrir des pistes pour améliorer nos pratiques d'investigation en proposant des solutions nouvelles pour combattre les déversements qui échappent encore à nos recherches du fait des conditions météorologique ou de l'obscurité.

Cinq thèmes principaux serviront de fil conducteur pour l'ensemble des travaux :

- les aspects juridiques du rassemblement des preuves et la délimitation des zones (ZEE, ZPE) ;
- les moyens techniques de la preuve par l'observation aérienne (images, enregistrements...);
- les moyens de preuve par le contrôle du navire et le choix du lieu et des délais d'intervention à bord ;
- la répression des infractions dans les pays européens, et les sanctions appliquées.

28 novembre - 3 décembre 2005

STAGES 2005	DUREE	DATES	PUBLIC
Formation à la gestion des accidents maritimes	4 jours	21-24/03	Marine nationale, acteurs du transport maritime, industries pétrolières
Formation à l'observation aérienne des pollutions en mer	3 jours	04-06/04	Personnels volants (Marine nationale, douanes...)
Formation à la lutte contre les pollutions par hydrocarbures en zone littorale, session 1	4,5 jours	18-22/04	Industrie pétrolière, ports, administrations, collectivités locales, intervenants
Formation à la lutte contre les pollutions par hydrocarbures en eaux intérieures	4,5 jours	09-13/05	Industries pétrolières, administrations, collectivités locales, intervenants
Formation à la lutte contre les pollutions par hydrocarbures en zone littorale, session 2	4,5 jours	23-27/05	Industrie pétrolière, ports, administrations, collectivités locales, intervenants
INFOPOL – Séminaire international d'initiation à la lutte antipollution	11 jours	06-17/06	Responsables opérationnels de pays étrangers
Formation à la lutte contre les pollutions des eaux marines et intérieures par produits chimiques	3 jours	20-22/06	Industries chimiques, ports, administrations, Marine nationale, intervenants
Formation à la lutte contre les pollutions par hydrocarbures en zone littorale, session 3	4,5 jours	12-16/09	Industrie pétrolière, ports, administrations, collectivités locales, intervenants
Formation à la gestion des accidents maritimes	4 jours	26-29/09	Marine nationale, acteurs du transport maritime, industries pétrolières
Formation à l'observation aérienne des pollutions en mer	3 jours	20-22/10	Personnels volants (Marine nationale, douanes...)
Formation à la reconnaissance du littoral et à la prise d'échantillons	2 jours	(à préciser)10	Gendarmerie, collectivités, ouvriers côtiers
Atelier européen sur les rejets illicites des navires	5 jours	28/11 03/12	Tous les acteurs impliqués dans la conduite des procédures de poursuite

Contact : Christine Ollivier - Tél : 02 98 33 67 42

Descriptifs détaillés sur www.cedre.fr, rubrique formation

Guides opérationnels



Utilisation des dispersants pour lutter contre des déversements de pétrole en mer : manuel de traitement des nappes par bateau - 1987, 28 p.



Utilisation des dispersants pour lutter contre les déversements de pétrole en mer : manuel de traitement des nappes par voie aérienne - 1991, 28 p.



Manuel pratique d'utilisation des produits absorbants flottants - 1991, 40 p.



La lutte contre les pollutions marines accidentelles : aspects opérationnels et techniques - 1995, 23 p.



Conteneurs et colis perdus en mer - 2000, 82 p.



Reconnaissance de sites pollués par les hydrocarbures - 2000, 31 p.



Le décideur face à une pollution accidentelle des eaux - 2001, 41 p.



Le suivi écologique d'une pollution accidentelle des eaux - 2001, 37 p.



Les huiles végétales déversées en mer - 2004, 35 p.



Gestion des matériaux pollués et polluants issus d'une marée noire - 2004, 64 p.

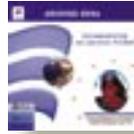


L'observation aérienne des pollutions pétrolières en mer - 2004, 60 p.

CD-ROM



Echange d'expérience sur la lutte en mer en cas d'accident - Actes des colloques : « *Du Nakhodka à l'Erika* » - Brest, juillet 2000, et « *Mieux se préparer aux déversements d'hydrocarbures et de produits chimiques* » - Tokyo, octobre 2001.



Archives Erika : documentation des opérations Polmar - février 2002, version 1.0.



Les leçons techniques de l'Erika et autres accidents - Actes de colloque - Brest, 13 - 16 mars 2002.



Archives du Ievoli Sun : naufrage d'un chimiquier en Manche le 31 octobre 2000, documentation des opérations de lutte, Archives de pollution, Cedre - décembre 2002, version 1.0.



Les journées d'information du Cedre - Ensemble des conférences présentées aux « journées d'information du Cedre » depuis 2000.



Archives du Prestige : naufrage d'un pétrolier au large du cap Finistère (Galice), le 13 novembre 2002, documentation des opérations de lutte, archives de pollution, Cedre - septembre 2004, version 1.1.

Guides d'intervention chimique



Sont déjà parus :

Styrène, 2004, 62 p. - **Chlorure de Vinyle**, 2004, 50 p. - **Benzène**, 2004, 56 p.

A paraître



Utilisation des dispersants pour lutter contre les déversements de pétrole en mer - Manuel de traitement des nappes par voie aérienne et par bateau. Parution juin 2005.



Guide d'intervention chimique : Dichloro-éthane. Parution juin 2005.

Contact : service documentation - Tél : 02 98 33 67 45 (ou 44).
Descriptifs détaillés sur www.cedre.fr, rubrique publications

Numéro d'urgence
Conseil et assistance 24h/24

Emergency hot line
Advisory services - 24h/24

+ 33 (0)2 98 33 10 10



Le Cedre est implanté sur la zone portuaire de Brest, rue Alain Colas, à proximité d'Océanopolis, à 15 mn de l'aéroport international de Brest-Guipavas et 10 mn de la gare S.N.C.F. de Brest.

Cedre is located on the port of Brest, rue Alain Colas, close to Oceanopolis, 15 mn from Brest-Guipavas international airport and 10 mn from Brest railway station.



La délégation du Cedre pour la Méditerranée est installée sur la base IFREMER Méditerranée à Toulon.
Cedre's delegation for the Mediterranean Sea is located on the IFREMER Mediterranean base, in Toulon.
Zone Portuaire de Brégaillon - BP 330
83507 La Seyne/Mer CEDEX
Tél. + 33 (0) 4 94 30 48 78 / 87 - Fax. + 33 (0) 4 94 30 44 15



La délégation du Cedre aux Caraïbes est installée sur la Base Navale de Fort Saint-Louis en Martinique.
Cedre's delegation for the Caribbean is located on the Naval base of Fort Saint-Louis in Martinique.
Base Navale, Fort Saint-Louis
BP 619 - 97261 Fort-de-France CEDEX - Martinique
Tél. 5 96 596 59 87 83 - Fax. 5 96 596 59 87 83



715, rue Alain Colas - CS 41836 - F 29218 BREST CEDEX 2
Tél. +33 (0)2 98 33 10 10 - Fax +33 (0)2 98 44 91 38
Courriel : contact@cedre.fr - Internet : <http://www.cedre.fr>