

Fiche accidentologie du PRESTIGE (2002)

Table des matières

L'accident	2
La pollution en France	2
Le procès	3
La lutte en mer	4
Tentative de sauvetage du <i>Prestige</i>	7
La dérive du fioul en mer	11
Connaissance du produit	14
La dérive des bouées	26
Les boulettes de fioul qui circulent en mer et arrivent sur le littoral	27
Le traitement de l'épave	30
Les épaves potentiellement polluantes	33
Evaluation des propositions reçues	35
Les arrivages et la lutte sur le littoral français	35
Gestion des bénévoles	39
Préserver ses intérêts et être indemnisé	40
Carte de synthèse des arrivages sur le littoral français	43
Cartographie	45
Liens externes	47



Le prestige en perdition ©BSAM/ Douanes françaises

L'accident

Le 13 novembre 2002, le pétrolier à simple coque *Prestige*, en avarie au large des côtes de Galice, demande une évacuation d'urgence de son équipage. Une tentative de sauvetage parvient à éviter l'échouement du navire, mais pas sa cassure en deux et son naufrage par plus de 3000 m de fond. Cela provoque la troisième grande marée noire vécue par la Galice, après celles de l'[Urquiola](#) (1976) et de l'[Aegean Sea](#) (1992). C'est en même temps, la troisième marée noire par du fioul lourd dans les eaux européennes en moins de 4 ans, après celles de l'[Erika](#) (1999) et du [Baltic Carrier](#) (2001).

On trouvera ici un ensemble d'informations permettant de mieux comprendre les différents aspects de la lutte contre cette marée noire exceptionnelle. Ce travail est réalisé par le CEDRE dans le cadre conjoint de sa mission nationale de service public et de sa coopération avec la société nationale de sauvetage et de lutte antipollution Sasemar. Cette coopération et l'abondance des visites de notre site par des internautes espagnols à l'époque avait conduit à le traduire en espagnol, dans la limite de nos capacités.

[Sasemar](#) regroupe en Espagne les responsabilités de sécurité maritime et de sauvetage assurées en France par les CROSS, les Préfets maritimes et la SNSM, ainsi que des responsabilités en matière de repérage de pollution et de lutte antipollution assurées en France par les Douanes, les Préfets maritimes et le CEDRE. Les Présidents de Sasemar et du CEDRE ont signé un accord de coopération le 11 mai 1998 qui prévoit la création de programmes de formation conjoints, des échanges de personnels et des échanges d'informations opérationnelles, pour renforcer leurs compétences et leurs capacités de lutte

La pollution en France

Malgré une lutte en mer aux résultats sans précédents, il n'a pas été possible d'empêcher une partie du polluant d'entrer dans le Golfe de Gascogne et de dériver vers les eaux françaises.

Un échantillon des boulettes arrivées sur la plage de Biscarosse le 31 décembre, analysé dans la nuit au CEDRE a été confirmé le 1er janvier au matin comme provenant du *Prestige*. Les mêmes résultats ont été obtenus par le LASEM. Des échantillons en provenance de Charente-Maritime se sont révélés le lendemain ne pas porter la signature du *Prestige*. Puis des échantillons du Cap Ferret, arrivés dans la soirée du 2 janvier, ont été confirmés le 3 comme portant la signature du *Prestige*. Les

échantillons se sont multipliés, en provenance des diverses zones touchées. La grande majorité des arrivages relevant du *Prestige*.

Tout en continuant à assurer depuis son PC Intervention un soutien technique aux opérations Polmar-Mer (cartes de dérive, outils et stratégie de lutte, etc.) le CEDRE a élargi alors son action à un soutien aux opérations Polmar-Terre. Ce soutien, devenu vite très prenant, est assuré 24h/24 depuis nos locaux (cartes des arrivages, analyses, outils et techniques de lutte) et par l'envoi de conseillers techniques dans les PC Polmar-Terre (des départements des Pyrénées Atlantiques, Landes, Gironde, Charente-Maritime, Vendée, PC de zone de défense Sud-Ouest, puis Finistère, Morbihan, Côtes d'Armor, Loire-Atlantique, PC de zone de défense Ouest). Les conseillers techniques sur le terrain et depuis le CEDRE fournissent des éléments d'aide à la décision et mettent en œuvre sur le terrain, avec l'assistance de CDD Polmar, dans le cadre de notre équipe pilote d'intervention-formation (EPIF), du matériel et des procédures développés pendant la lutte contre la pollution de [l'Erika](#) et depuis.

Le procès

Le procès débute le 16 octobre 2012 à La Corogne (Espagne). Quelques chiffres : 1 500 plaignants regroupés en 55 parties civiles, 300 000 pages de dossiers, 133 témoins, une centaine d'experts, quatre principaux accusés : le commandant grec du pétrolier, l'officier en second, le chef mécanicien et l'ex-directeur de la Marine marchande. D'autres chiffres : 1 140 plages polluées, 2 900 km de littoral touché entre la France, l'Espagne et le Portugal, environ 115 000 et 230 000 oiseaux morts. Certains d'entre eux encourent jusqu'à 12 ans de prison pour atteintes à l'environnement et à un espace naturel protégé. C'est du côté de l'administration espagnole que les juges vont chercher les responsabilités.

En France, 17 communes du littoral landais touchées par la pollution, se sont regroupées au sein d'un syndicat afin de se constituer partie civile. L'État espagnol, contrairement à la France, ne reconnaît pas le préjudice écologique donc beaucoup de victimes françaises n'ont pu porter plainte. Les parties civiles réclament réparation du préjudice d'image et du préjudice moral. Elles demandent, à ce titre, 2,8 millions d'euros pour les Landes, 3,4 millions pour la Vendée et 1 million pour la Bretagne.

Le procès est suspendu jusqu'au 13 novembre 2013, 2 jours après son ouverture. Cette demande des avocats de la défense qui contestent les preuves et expertises présentées, est acceptée par le juge.

A la suite de 8 mois d'auditions et onze ans, jour pour jour, après l'annonce du naufrage, le juge espagnol rend son verdict au tribunal supérieur de La Corogne le 13 novembre 2013 : acquittement pour le commandant, le chef mécanicien ainsi que le directeur de la Marine marchande de l'époque, concernant l'infraction "d'atteinte à l'environnement et à des espaces naturels protégés". Le quatrième accusé, l'officier en second, est en fuite. Le tribunal n'a pu établir formellement de responsabilité pénale. Donc, en l'absence de responsable reconnu, la justice espagnole rejette la demande d'indemnisation, au titre de dommages et intérêts, des Etats français et espagnol qui était d'environ 4 milliards d'euros.

Seul le commandant est condamné à 9 mois de prison pour "désobéissance grave à l'autorité", il avait refusé, dans un premier temps, le remorquage du navire vers le large, au moment de l'accident. En raison de son âge : 78 ans, il ne purgera pas sa peine.

Cet acquittement provoque l'indignation générale en Espagne et dans les heures qui suivent cette annonce, via le réseau social Twitter, les internautes ne décolèrent pas contre le commandant, la justice et les politiciens espagnols. Vigipol, le syndicat mixte du littoral breton, dénonce cette décision de justice et annonce qu'il examinera "les voies de recours envisageables contre ce jugement".

Le 18 novembre 2013, l'État espagnol annonce qu'il se pourvoit en cassation, devant la Cour suprême espagnole, contre le verdict de l'exemption de responsabilité civile. L'État espagnol ne remet pas en cause le verdict concernant la responsabilité pénale du capitaine.

Le 22 novembre, l'État français se pourvoit en cassation également, pour les mêmes raisons que l'État espagnol. Le coût estimé pour les victimes françaises s'élève à 110 millions d'euros dont 68 supportés par l'État pour lutter contre la pollution.

La lutte en mer

La lutte des navires spécialisés au large de la Galice

Par sa durée, par les moyens engagés et par les quantités récupérées, la lutte en mer contre le fioul du Prestige n'a pas d'équivalent dans l'histoire de la lutte contre les marées noires. Elle fera nécessairement l'objet d'un retour d'expérience approfondi à la fois par ceux qui y ont participé et par tous les observateurs professionnels. Ce retour d'expérience va influencer sur les choix stratégiques de nombre de plans de lutte nationaux et très certainement conduire à réaliser des investissements laissés en attente ou non prévus.

L'Ailette, bâtiment de soutien de haute mer équipé pour la récupération des hydrocarbures lourds, a été le premier navire antipollution à arriver sur zone, le 16 novembre : mobilisé dans le cadre du Biscaye plan, qui lie la France et l'Espagne à travers la préfecture maritime de l'Atlantique et SASEMAR, il est parti de son port d'attache (Brest) seulement quelques heures après la première observation de pollution. Il a pu ainsi récupérer 500 m³ de fioul dans un créneau météorologique lui permettant 7 heures de travail effectif, les 26 et 27 novembre. *L'Alcyon*, son sister ship, l'a rejoint le 25 novembre. Ces deux arrivées rapides ont confirmé l'intérêt des accords bilatéraux d'assistance mutuelle, qu'un simple appel téléphonique confirmé par fax ou courrier électronique suffit à mettre en œuvre.



A bord de l'Ailette, une nappe entre dans la zone de confinement
©CEDRE



Pompage direct dans la nappe par le Foilex à bord de l'Ailette
©CEDRE

Le système multilatéral d'assistance mutuelle géré par la Direction Générale Environnement de la Commission européenne a lui aussi fonctionné très vite dès son activation par les autorités espagnoles. Dès la fin novembre, l'*Alcyon* et l'*Ailette* ont été rejoints à l'ouest de la Galice par 5 navires spécialisés, le *Rijn Delta*, l'*Arca* (Pays-Bas), le *Sefton Supporter* (Royaume-Uni), le *Neuwerk* (Allemagne) et l'*Union Beaver* (Belgique). Une accalmie relative le 30 novembre leur a permis de récupérer près de 4000 tonnes d'émulsion et d'eaux huileuses.

Six autres navires antipollution ont rejoint début décembre, le *Gunnar Seidenfaden* (Danemark), le *Boa Master* et le *Farscout* (Norvège), l'*Acqua Chiara* et le *Tito*, (Italie), le *British Shield* (Royaume-Uni).

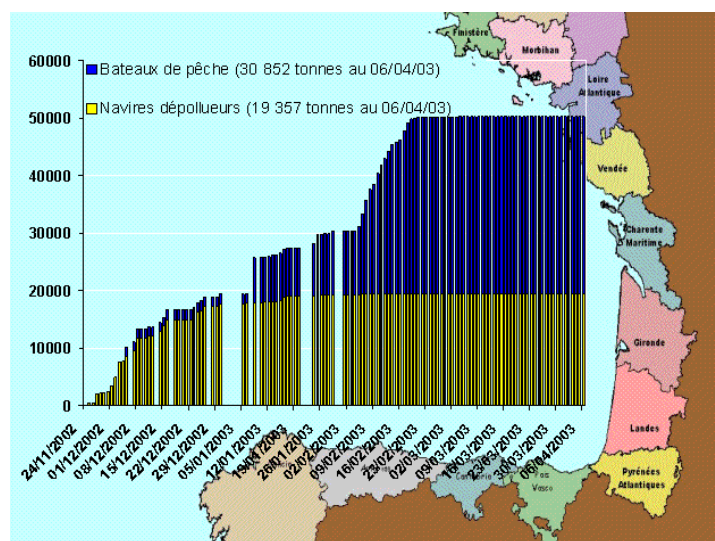
En dépit de la très forte viscosité du polluant et de conditions météo-océaniques particulièrement défavorables, environ 16000 m³ d'émulsion ont pu être récupérés en mer au large de la Galice par cette flotte spécialisée entre le début des opérations et la fin décembre 2002.

La mobilisation des professionnels pour sauver les rias

Malgré tous les efforts déployés, comme dans toutes les marées noires importantes, la lutte à l'ouest de la Galice n'est pas parvenue à empêcher de premiers arrivages sur le littoral le 16 novembre, puis des arrivages massifs sur la " côte de la mort ". Des galettes et des plaques d'émulsion sont venues menacer les " rias bajas ". Exploitées par des milliers de petits pêcheurs côtiers et de ramasseurs de coquillages, celles-ci abritent l'essentiel de la mytiliculture galicienne, la première d'Europe. Les pêcheurs des rias et les mytiliculteurs se sont alors mobilisés face au risque, avec leurs embarcations et des moyens improvisés.

La mobilisation des pêcheurs dans la lutte en mer fait partie intégrante des plans de nombreux pays. Il y en a de multiples exemples dans l'histoire de marées noires. Les outils des plus utilisés à cet effet sont un large assortiment d'épuisettes à poche souple ou rigide, des dragues à coquillages modifiées et des chaluts de surface. Le résultat peut peser lourd dans les performances globales de la récupération en mer. En 1997, les bateaux de pêche engagés dans la lutte contre la marée noire du pétrolier [Nakhodka](#) en mer du Japon ont récupéré au total plus de fioul que les navires spécialisés.

Ce deuxième rideau de lutte devant le littoral galicien a été largement médiatisé, à juste titre, par la presse espagnole. Il a ainsi rassemblé le 16 décembre dans la baie d'Oia plus de 50 embarcations aux équipages munis de pelles, d'épuisettes et de cordes ostréicoles, assistées par un hélicoptère assurant leur guidage. Elles ont récupéré ce seul jour 40 tonnes d'émulsion, montrant la voie à d'autres volontaires pour un mouvement qui ne s'était encore jamais vu en Europe. Soutenu par les autorités, qui ont fourni le support aérien, des aides financières, le carburant, des vêtements de protection et la chaîne d'évacuation du polluant récupéré, le mouvement a donné un nouveau souffle à la lutte sur devant le littoral galicien. Il s'est poursuivi au long des semaines, à chaque nouvelle vague d'arrivages, avec la même détermination.



Pollution de Prestige : Cumul des quantités d'émulsion
récupérées en mer

Graphique établi par le CEDRE à partir de données produites par SASEMAR, par la Préfecture Maritime de l'Atlantique et par les autorités régionales espagnoles de Galice, des Asturies, de Cantabrie et du Pays Basque.

Quantités exprimées en tonnes, sur une équivalence entre le mètre cube et la tonne. On peut estimer le fioul net récupéré entre 35 et 40 % de ce qui apparaît ici.

La lutte dans le golfe de Gascogne

Les vents et les courants ont entraîné de nombreuses nappes de fioul dans le golfe de Gascogne, en zone de sécurité maritime (SECMAR) espagnole d'abord, puis en zone de sécurité maritime française. Les aléas de la météorologie ont alors fait circuler le fioul autour de la limite entre les zones économiques exclusives des deux pays. Les premiers arrivages sur le littoral français sont intervenus sur les plages landaises du secteur de Biscarosse. La Gironde, les Landes, les Pyrénées Atlantiques, le Pays Basque espagnol, la Cantabrie, les Asturies, ont été touchés au fil des semaines, les arrivages majeurs affectant les Landes et le Pays basque espagnol.

L'entrée du fioul dans la zone de sécurité maritime française a conduit le 30 décembre à couper la flotte antipollution européenne en deux. Certains navires sont restés au large des côtes de Galice et des Asturies, sous coordination de SASEMAR. D'autres sont passés dans la zone française, sous coordination de la préfecture maritime de l'Atlantique. Devant le fractionnement extrême du polluant, après presque deux mois

de dérive, les autorités françaises ont complété les navires récupérateurs d'une deuxième ligne de lutte, basée sur l'utilisation de chaluts spécifiquement adaptés, tirés " en bœuf " (= par deux navires, remorqueurs ou bateaux de pêche). Ce n'était pas une innovation : la première mise en œuvre de chaluts de surface par des bateaux de pêche pour récupérer un fioul lourd date de la pollution du [Tanio](#) (1980). Il s'agissait alors d'un chalut expérimental développé par l'Institut Français du Pétrole. Les résultats obtenus furent suffisamment probants pour générer un programme de recherche et développement spécifique, puis des essais en mer, qui aboutirent à la conception du chalut Seinip dont plusieurs exemplaires furent approvisionnés par la Marine nationale pour ses stocks Polmar Mer.



Déchargement des chaluts SEYNIP dans le port de la Corogne
©CEDRE

Les arrivages de fioul sur la côte cantabrique espagnole sont venus ajouter à la lutte dans le golfe de Gascogne une nouvelle dimension : une mobilisation sans précédent des flottes de pêche basque, cantabrique et asturienne, avec des outils de récupération à main dérivés de ceux des petites embarcations côtières dans les rias, assez semblables à ceux utilisés par les pêcheurs japonais dans leur lutte contre la pollution du Nakhodka. Le nombre, la détermination et l'organisation de ces pêcheurs, les basques en particulier, ont changé la face d'une lutte en mer qui semblait tirer à sa fin au début du mois de février. Alors que les navires spécialisés ne trouvaient plus les concentrations de fioul nécessaires pour bien travailler, les bateaux de pêche ont trouvé l'émulsion dans un état parfaitement adapté à leurs outils et à leur pratique. La courbe de la récupération en mer a recommencé à progresser de manière significative. Selon les données que nous avons pu recueillir, le volume total récupéré par les bateaux de pêche a dépassé celui des navires spécialisés dès le début du mois de février.

Tentative de sauvetage du *Prestige*

Le mercredi 13 novembre 2002 à 14h50, le pétrolier *Prestige*, battant pavillon des Bahamas, émet un MayDay au large du cap Finisterre (Galice, Espagne). En avarie machine avec une forte gîte, il n'est plus maître de sa manœuvre et dérive au gré des conditions météo-océaniques. L'équipage est hélicopté, à l'exception du capitaine, du second et du chef mécanicien. Le *Prestige* a chargé 77 000 tonnes de fioul lourd au terminal de Ventspils, Lettonie et peut-être avant à Saint Pétersbourg. Il se rendait vraisemblablement à Singapour avec escale à Gibraltar. A 17h, une observation aérienne dépêchée par les autorités espagnoles met en évidence une fuite de pétrole en mer.

Le fioul lourd M-100 (terminologie russe) transporté par le *Prestige* s'avère être le même type de produit que celui déversé par le [Baltic Carrier](#), en mars 2001, au Danemark. Il se caractérise par une densité relativement élevée, proche de celle de l'eau (0.9753) et une forte viscosité initiale (615 centiStockes à 50°C). Il montre, par ailleurs, une très faible tendance à l'évaporation et à la dispersion naturelle. De plus, à l'instar du fioul n°2 (F02) de l'Erika et du M-100 du [Baltic Carrier](#), il tend à se mélanger avec l'eau de mer pour former une émulsion extrêmement visqueuse.

Caractéristiques du fioul du Prestige (Source Crown Resources AG)

Densité à 15°C	0,993
Viscosité à 50°C	615 cSt
Viscosité à 80°C	103,5 cSt
Point d'écoulement	+ 6°C
Teneur en asphaltènes	6,80 %
Teneur en soufre	2,58 %

Le 13 au soir, les remorqueurs *Ria de Vigo*, *Alonso de Chaves*, *Charuca Silveira* et *Ibaizabal I* de SASEMAR (organisme en charge du sauvetage en mer et de la lutte antipollution) se dirigent vers la zone de l'accident. Le système de remorquage d'urgence du navire ne fonctionne pas et les tentatives de prise en remorque échouent au cours de la nuit.

Le 14 au matin, la prise en remorque réussit finalement, évitant l'échouement du pétrolier, qui s'était significativement rapproché des côtes au cours de la nuit. Le fioul déversé forme un chapelet de nappes s'étendant sur 20 milles de long. SASEMAR a sollicité Météo France pour des prévisions de dérive des nappes. Le Biscaye Plan, plan d'intervention franco-espagnol en cas de sinistre en Atlantique, est déclenché à midi. Des moyens nautiques et aériens de la Marine nationale et des Douanes françaises sont immédiatement mis à disposition de SASEMAR. Le remorqueur de haute mer de la Marine nationale *Ailette*, équipé de moyens antipollution adaptés à la récupération de pétrole visqueux (Transrec 250, Hiwax) appareille à 20 h et se dirige vers le Cap Finistère. Le Président de la CEPPOL (Commission d'études pratique de lutte antipollution de la Marine nationale) et un ingénieur du CEDRE participent à cette mission. En fin de journée, la gîte du *Prestige* a été réduite mais le bateau continue à fuir.



L'Ailette, navire antipollution affrété par la Marine Nationale ©Marine nationale



Récupération au Transrec ©CEDRE

Le 15 novembre au matin, le pétrolier a été remorqué à 60 nautiques des côtes espagnoles. Le convoi fait route vers le Sud à 2 nœuds. Le Prestige a une déchirure de 35 mètres de long sur son flanc droit. La société Smit Salvage, pressentie par l'armateur pour son sauvetage, est sur place.

L'observation aérienne met en évidence un chapelet de nappes de quelques mètres à 2 milles de long, échappées du navire la nuit du 13 au 14. Les plus proches se situent de 7 à 15 milles des côtes, dans l'ouest et le nord du cap Finisterre, entre les îles Sisargas et la Ria de Muros. Les vents portant au Sud Sud-Est, elles pourraient toucher terre dans les 48 heures à venir.

Le 16 novembre au matin, le pétrolier est à 50 nautiques du Cap Toriñana. Le convoi fait route vers le Sud à 1,5 nœuds. La déchirure observée la veille mesure désormais 53 mètres.

Les premiers arrivages à la côte sont observés dans la matinée en divers endroits, entre la Corogne et le cap Finisterre. Un Poste de commandement opérationnel a été mis en place à La Corogne.

La coopérative britannique de lutte antipollution OSRL (Oil Spill Response Ltd) a été contractée par SASEMAR pour intervenir sur le littoral.

Le 17 novembre au matin, le convoi se trouve à environ 75 milles marins à l'ouest du cap Finisterre. Les reconnaissances aériennes indiquent la présence d'un chapelet de nappes qui coïncide avec la route suivie. L'OSRL a lancé un premier chantier de dépollution.

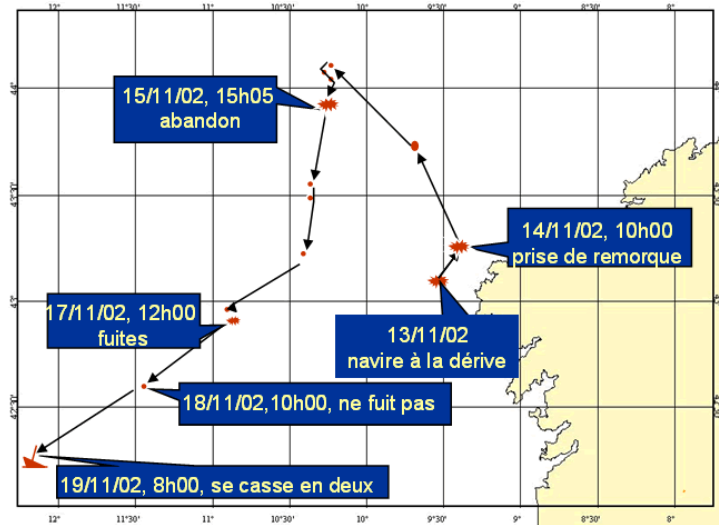
Le 18 novembre au matin, le convoi se positionne à plus de 100 nautiques dans l'ouest-sud-ouest du cap Finisterre. Un survol des Douanes françaises en début d'après-midi montre que le navire ne fuit plus.

A terre plusieurs sites prioritaires ont été désignés par les autorités galiciennes. Il s'agit des anses de Camelle, Malpica et Cayon.

Le 19 novembre à 8h50, le navire se casse en deux par 42° 15' N et 12° 08' W, à 130 nautiques des côtes dans l'ouest-sud-ouest du cap Finisterre.

La partie arrière coule à 12 h et la partie avant vers 16 h. Malgré tous les efforts déployés, la tentative de sauvetage du Prestige s'achève sur un échec qui conduit à une situation encore jamais vue : le naufrage des deux moitiés d'un pétrolier fuyard par 3500 m de profondeur, au large d'une région qui a déjà vécu deux marées noires

majeures. La longue dérive en mer du fioul, l'ampleur du littoral touché, la difficulté d'un traitement de l'épave à cette profondeur alimentent une volée de critiques contre les décideurs espagnols.



Positions du pétrolier Prestige

Comme après le naufrage de [l'Erika](#), des avis contradictoires sont émis au fil des semaines sur les décisions prises. Étaient-elles les meilleures ? Pourquoi n'a-t-on pas dirigé le navire vers un port-refuge ?

Il n'appartient pas au CEDRE d'apporter un avis de plus. Mais il nous paraît utile de rappeler que les gestionnaires d'une telle situation disposent de très peu de temps pour évaluer la situation, dans des conditions de tension très lourdes. Conseillers techniques des décideurs Polmar français, nous savons précisément ce que sont ces conditions. Face à l'urgence, les recours de base du décideur sont les dispositions du plan, dans la mesure où elles sont applicables à la situation, avec les moyens disponibles, ou à défaut l'expérience de cas antérieurs.

Il ne manque pas de cas antérieurs de pétroliers en difficulté qui ont été éloignés de la côte, ou maintenus au large, et sauvés après allègement (ex : [Kharg V](#) au large du Maroc en 1975, [Castor](#) en Méditerranée début 2001). Il ne manque pas non plus de cas où au moins une moitié du navire a continué à flotter après rupture et a pu être sauvée (ex : arrière du [Tanio](#), en Manche, en 1980) ou s'est échoué ultérieurement (avant du [Nakhodka](#) en mer du Japon en 1997).

Nous ne connaissons par contre qu'un exemple de pétrolier volontairement entré fuyard dans l'abri d'une baie, le [Sea Empress](#), à Milford Haven (pays de Galles), en 1996. Mais cette baie avait été déjà largement polluée au cours des 5 jours précédents par du pétrole échappé du navire échoué près du chenal d'accès au port.

Nous ne connaissons pas d'exemple de décision prise de risquer volontairement la pollution massive d'un port ou d'une baie en y entrant dans la tempête un pétrolier fuyard, sans l'avoir au préalable sécurisé.

Mener une telle opération avec succès impose une préparation et une organisation spécifiquement adaptées. L'Afrique du Sud en a fait la désagréable expérience avec le vraquier [Treasure](#). Souffrant d'une importante voie d'eau au large, ce navire a été remorqué jusqu'en baie du Cap (Afrique du Sud) pour le sécuriser à l'abri de l'île Robben, avant entrée dans le port. Les délais d'inspection et les difficultés de sa sécurisation

ont fait qu'il a coulé dans la baie le 23 juin 2000, y déversant 500 tonnes de fioul de propulsion, ce qui a imposé l'évacuation de dizaines de milliers de manchots du Cap. Sources des informations de ce chapitre : Sasemar, Marine nationale française, AEM Brest, experts du CEDRE sur place.

La dérive du fioul en mer

Le suivi des nappes

Le remorquage du Prestige vers le large et son naufrage ont reproduit à peu de chose près un scénario qui avait été simulé par Météo France et le CEDRE au colloque "Pour des mers plus sûres et plus propres" de mars 2002 : le naufrage de l'Erika devant la pointe de Galice s'il avait poursuivi sa route au lieu de se diriger vers Nantes-Saint Nazaire. Ce scénario générerait une longue dérive d'une partie du fioul dans le golfe de Gascogne.

Il fallait donc suivre la dérive du fioul du *Prestige* et anticiper ses déplacements, pour guider la récupération en mer et informer dès les premières menaces d'arrivages sur le littoral les autorités responsables de la lutte à terre. La lutte en mer et l'information des autorités terrestres étaient à la charge de Sasemar en Espagne, du préfet maritime de l'Atlantique en France et de la Marine nationale au Portugal.

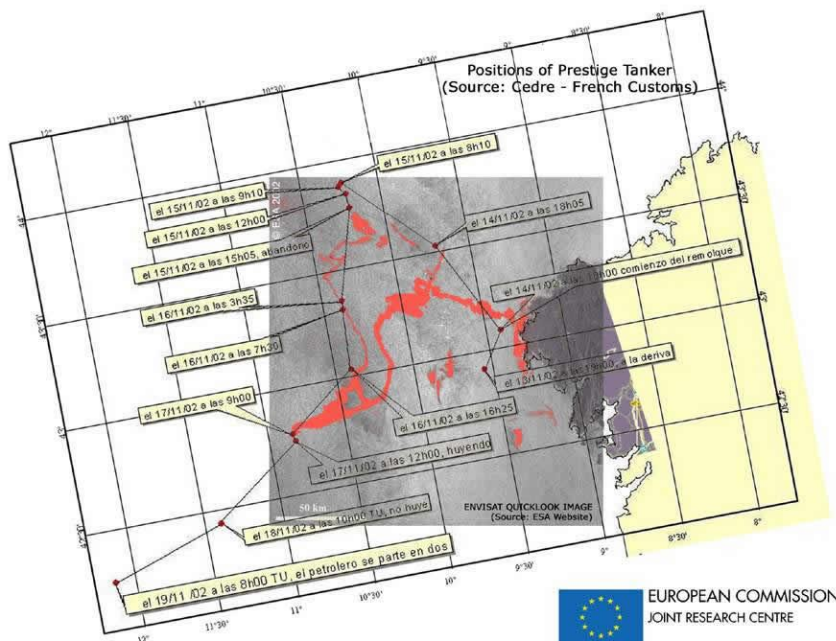
L'outil de base du suivi des nappes en mer est l'observation aérienne, par avions au large, par hélicoptères devant la côte. Sasemar et la Préfecture Maritime de l'Atlantique ont à cet effet coordonné le travail d'une flotte aérienne qui a totalisé jusqu'à 20 avions et hélicoptères le même jour, informant les navires engagés dans la lutte en mer et fournissant la matière nécessaire aux recalages quotidiens des prévisions de dérive. Des avions et hélicoptères des services d'état espagnols, français et portugais, des avions spécialisés britanniques et italiens, des hélicoptères des autorités provinciales espagnoles et un avion privé, ont participé à ces travaux. Face à une pollution par un produit peu "huileux" comme le fioul de [l'Erika](#), formant des boulettes et galettes qui se sont vite dispersées sur des surfaces considérables, ce travail d'observation est difficile et aléatoire, surtout par mauvais temps. Il est néanmoins indispensable.



Observation en mer de la dérive des nappes lors de la pollution du Prestige

L'usage des satellites

Pourquoi mobiliser des avions et des hélicoptères quand les satellites voient tout au presque, nous demande-t-on souvent. Certaines images satellitales, en particulier les images radar, parviennent à détecter l'effet de "nappe d'huile" d'un déversement d'hydrocarbures en mer. Malheureusement, les délais de traitement des images ne permettent pas encore une information en temps réel et l'interprétation de ce qu'elles font apparaître n'est pas évidente. Elles ont par contre l'avantage de montrer de très grandes surfaces, permettant une confrontation intéressante pour les modélisateurs. Pour cette raison, la Direction Générale Environnement de la Commission européenne a acquis et fait traiter en urgence plusieurs dizaines d'images pendant les opérations de lutte en mer. Certaines ont été utilisées par les modélisateurs pour déclencher des vols de reconnaissance dans des zones non explorées. D'autres, comme celle présentée ci-dessous, ont servi de fond pour illustrer certaines périodes des opérations, comme ici le remorquage du navire. Aucune, malheureusement, n'a pu servir à un guidage réel des navires récupérateurs.



Position du pétrolier Prestige

L'anticipation de la dérive

Pour anticiper la dérive afin d'organiser les mouvements de la flotte de lutte et d'informer les autorités terrestres, l'Espagne, le Portugal et la France ont chacun mis en place une cellule de prévision. En France, un groupe de travail a été mis en œuvre dès les premiers jours, intégrant les spécialistes de la dérive de Météo France, de la Marine nationale et du CEDRE, pour apprécier et surveiller la dérive des nappes susceptibles de pénétrer au sud du golfe de Gascogne.

Rapidement élargi en comité technique regroupant des experts de Météo France, du SHOM, d'IFREMER, de la Marine nationale et animé par le CEDRE, à l'initiative du Secrétariat général à la mer, le groupe a été chargé de fournir quotidiennement au

Préfet maritime de l'Atlantique des éléments cohérents et pertinents sur la dérive des nappes. En liaison étroite avec les observateurs et modélisateurs portugais et espagnols, ce comité a produit tous les soirs une carte des observations du jour et des prévisions à trois jours, publiée ici le lendemain, jusqu'au 23 mars. Depuis cette date, les prévisions sont devenues occasionnelles.

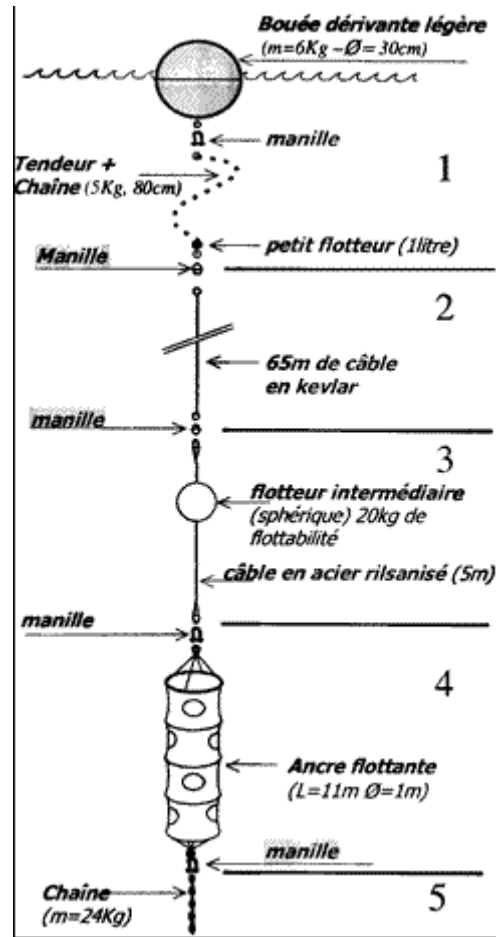
L'usage de bouées dérivantes

En complément des observations aériennes et des images satellitales, des bouées dérivantes droguées (bouées immergées à 15, 50 m ou plus) appartenant au Service hydrographique et océanographique de la Marine (SHOM), suivies par satellite, ont été utilisées pour mesurer la réalité du courant saisonnier dit de "Navidad" qui devait selon certains entraîner les nappes comme un véritable fleuve. Elles ont montré que ce courant n'était pas formé et que la dérive des nappes était essentiellement dominée par le vent.

Le CEDRE a pour sa part mis à disposition de la Marine nationale, de SASEMAR et de la fondation océanographique basque AZTI des bouées dérivantes de surface, testées pour leur dérive pratiquement identique à celle de nappes d'hydrocarbures, dont quelques-unes avaient été utilisées en décembre 1999 dans la pollution de l'Erika. Des bouées de ce type ont été placées par l'institut océanographique portugais puis par SASEMAR au-dessus de l'épave du *Prestige* après le 23 février. Aucune n'est encore entrée dans le golfe de Gascogne. D'autres ont été lâchées dans le front de nappes entrées dans le golfe de Gascogne par la Marine nationale et l'institut basque AZTI. L'une d'elles, lâchée début février au large du bassin d'Arcachon est remontée jusqu'à la pointe de Bretagne. L'analyse du mouvement de ces bouées est disponible dans le chapitre : « La dérive des bouées »

L'interrogation

L'ensemble des données constituées par les observations, les prévisions, les images satellite et les bouées dérivantes fournit des informations qui facilitent l'organisation de la lutte en mer et à terre. Aucun de ces outils ne permet malheureusement de mesurer le volume de fioul encore en mer aujourd'hui et donc la taille de l'ennemi contre lequel il faut encore lutter. Les estimations de ramassage en mer et à terre fournissent un indice de ce qui a été fait. Mais nul ne sait réellement quel volume l'épave a perdu et cette question restera sans réponse précise tant que des cuves n'auront pas été sondées, un travail sans exemple à plus de 3500 m de profondeur. Nous avons malgré tout tenté d'apporter quelques éléments à l'interrogation dans le chapitre "Les boulettes de fioul qui circulent en mer et arrivent sur le littoral".



Bouée dérivante droguée pour mesure de courant
©SURDRIF, SHOM

Connaissance du produit

Le produit

Le produit pétrolier transporté par le *Prestige* est un fioul lourd utilisé pour deux types d'applications : la combustion industrielle (centrales thermiques, fours, cimenteries) et l'alimentation des navires propulsés par des moteurs diesels lents, de grosse puissance. Les fiouls lourds sont les résidus de la distillation des pétroles bruts. Pour faciliter le mélange des résidus lourds de distillation, des coupes de distillation plus légères, appelées fluxant ("cutter stock") sont parfois ajoutées.

Il existe en France quatre catégories de fiouls lourds, d'après les normes AFNOR NF M 15-010 à NF M 15-013 :

- Fioul lourd n°1 (fioul domestique)
- Fioul lourd n°2 HTS, haute teneur en soufre - teneur en soufre maximale : 4% (fioul de propulsion)
- Fioul lourd BTS, basse teneur en soufre - teneur en soufre maximale : 2%
- Fioul lourd TBTS, très basse teneur en soufre - teneur en soufre maximale : 1%

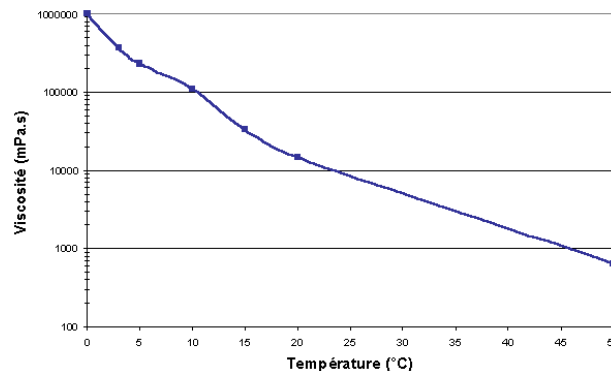
Le fioul transporté par le *Prestige*, répondant à la classification russe M-100, avec 2,58% de teneur en soufre est par ses caractéristiques un fioul lourd n°2. Sa dénomination en anglais est "fioul-oil n°6". C'est un produit très visqueux, considéré comme insoluble, ayant une odeur caractéristique de pétrole.

Le fioul a été analysé dans le laboratoire du CEDRE. Deux échantillons ont été utilisés pour les analyses ci-dessous. Le premier, fourni au CEDRE par les autorités espagnoles, a été prélevé sur la cargaison du *Prestige* ; il est nommé "échantillon de référence" dans la suite du document. Le second, "échantillon Ailette", a été prélevé en mer par le navire récupérateur de la Marine nationale *Ailette* le 18 novembre 2002. Diverses analyses ont été conduites pour mesurer les caractéristiques physico-chimiques de ce produit, évaluer son comportement en mer et sa persistance sur le littoral :

Principales caractéristiques physiques

Caractéristiques		Source
Densité 15 °C	0.993	Certificat de qualité de Saybolt-Letonia
	0.995	Mesure Cedre sur échantillon de référence
Viscosité 50 °C	615 cSt	Certificat de qualité de Saybolt-Letonia
Viscosité 15 °C	30 000 cSt 30 000 cSt	Mesure Cedre (à 10 s ⁻¹) sur échantillon de référence
Point d'écoulement	+ 6°C	Certificat de qualité de Saybolt-Letonia

Il s'agit d'un produit très visqueux comme l'indique la courbe de viscosité - température ci-dessous (mesures réalisées à 1 s⁻¹) ; en dépit des caractéristiques données par Saybolt-Letonia, cette courbe ne fait pas apparaître un point de figeage : quand le produit est descendu à des températures basses, (ex : 2,5 °C, température de l'eau à 3500 m) il reste capable de fluer lentement sous l'effet d'une contrainte.



Evolution de la viscosité à 10 s⁻¹ en fonction de la température (échantillon de référence)

[L'IFP](#) a caractérisé le fioul du *Prestige*. Les résultats des analyses globales (distillation simulée et chromatographie gazeuse haute température) sont disponibles sur son site Internet.

Considérant le problème posé par le fioul présent dans l'épave du *Prestige* au large de la Galice par 3500 m de fond, [l'Ifremer](#) (Brest) a étudié en caissons d'essai sous pression la flottabilité du fioul en fonction de la profondeur d'immersion. Il en ressort, clairement, que le fioul présente une densité plus faible que l'eau qui l'entoure sur l'ensemble de la colonne d'eau (densité du fioul à 3°C et 350 bars, 1.012 contre 1.045 pour l'eau de mer à cette profondeur).

Composition, chimique globale

La teneur en eau du fioul vieilli en mer (de 5 à 7 jours avant sa récupération, échantillon Ailette) est de 45 %. Il a donc formé une émulsion avec pratiquement son poids d'eau.

Avec une viscosité de 100 000 cSt à 15°C (10s⁻¹) et une densité mesurée de 1.01 cette émulsion reste compacte (nappes, plaques ou galettes) et à la surface de l'eau, voire sous la surface en cas de forte agitation.

Pour mémoire, celle de [l'Erika](#), contenant 50% d'eau, était comparable : 60 000 cSt dans les mêmes conditions.

La viscosité est un paramètre essentiel à prendre en compte lors du choix des techniques de lutte en mer et lors du nettoyage sur le littoral. Un produit lourd comme le pétrole du *Prestige* est un produit visqueux qui se volatilise peu dans l'atmosphère et se dissout peu dans l'eau.

Le produit a été séparé selon les quatre familles chimiques qui caractérisent un produit pétrolier :

- les hydrocarbures saturés ;
- les hydrocarbures aromatiques ;
- les résines ;
- les asphaltènes.

Séparations des familles réalisées par différents laboratoires

	Hydrocarbures saturés (%)	Hydrocarbures aromatiques (%)	Résines (%)	Asphaltènes (%)
Muséum National d'Histoire Naturelle	26.6	52.8	8.4	12.2
IFP (original)	23	54	12.5	10.3
IFP (émulsion)	21	54	27.7	27.7
CSIC Barcelone	21.6	50.7	34.7	34.7

Les résultats des fractionnements dépendent des protocoles opératoires. Selon la nature et la polarité des solvants utilisés, les coupures entre les familles peuvent être sensiblement différentes, ce qui modifie leurs proportions relatives.

Composition chimique globale d'un échantillon du fioul du Prestige vieilli (échantillon Aillette).

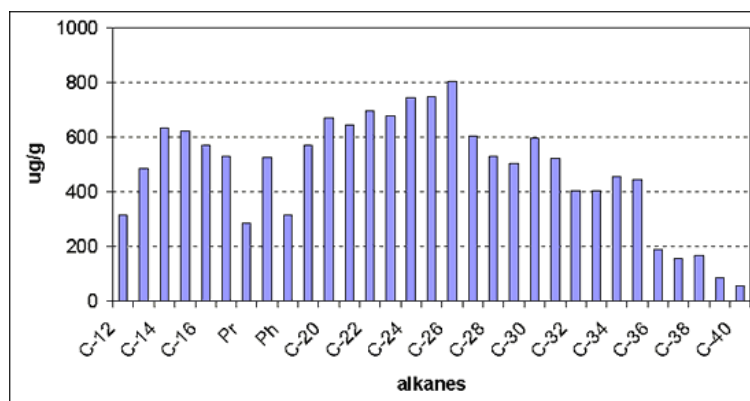
	Hydrocarbures saturés (%)	Hydrocarbures aromatiques (%)	Résines (%)	Asphaltènes (%)
Prestige (moyenne)	22.9	52.7	12.0	12.4
Erika	22,2	55,6	15,6	6,6
Baltic Carrier	40,9	37,9	11,5	9,7

La composition globale du fioul du *Prestige* est proche de celle de l'*Erika* pour les fractions saturées et aromatiques.

Le [Museum National d'Histoire Naturelle](#) a également analysé le même échantillon. Vous trouverez ici les résultats de ces analyses, publiés avec l'aimable autorisation du Museum.

Composés saturés

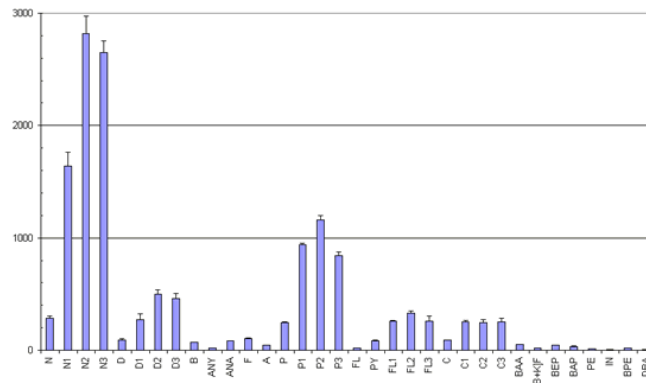
Le CID CSIC de Barcelone a réalisé des analyses par chromatographie en phase gazeuse couplée à une détection par spectrométrie de masse. La distribution des n-alcanes dans ces analyses montre que le produit est un mélange d'au moins deux coupes de raffinage. Ces résultats ont été confirmés par le Muséum National d'Histoire Naturelle, qui a également déterminé la répartition des différentes familles de composés saturés (n-alcanes : 2,15% ; iso-alcanes : 2,68% ; Unresolved Complex Mixture (UCM) : 18,6%).



Distribution des n-alcanes du fioul du Prestige
©CSIC DE BARCELONE

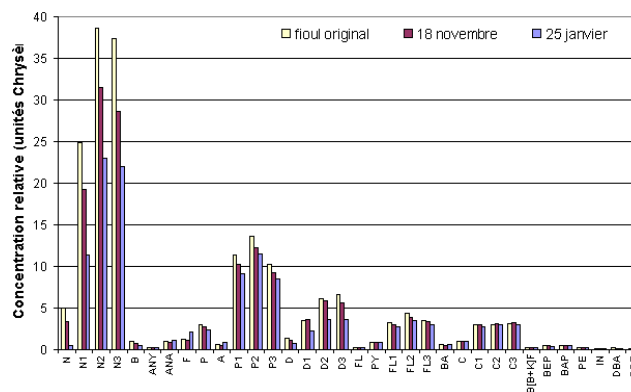
Composés aromatiques

D'une façon générale, les composés aromatiques d'un hydrocarbure sont les composés potentiellement les plus toxiques (toxicité aiguë, effet mutagène). La figure ci-dessous présente les teneurs des composés aromatiques que l'on sait identifier et quantifier.

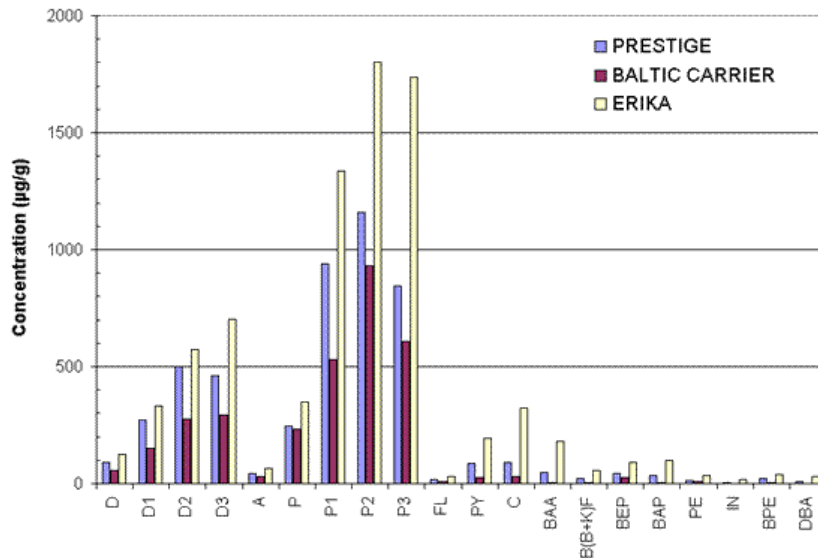


Teneur des 16 HAP de la liste de l'US E.P.A (Environmental Protection Agency) et de leurs dérivés alkyles, ainsi que certains composés soufrés ©Marine nationale

La figure ci-dessous illustre de façon comparative l'effet limité du vieillissement en mer sur la composition chimique : les répartitions des composés aromatiques dans le fioul de la cargaison (échantillon de référence), dans celui récupéré en mer par l'Ailette le 18 novembre 2002 ainsi que dans un troisième échantillon prélevé en mer le 25 janvier 2003 sont pratiquement identiques. Le vieillissement du produit n'affecte à ce stade que les composés les plus légers (les naphthalènes).



Répartition des composés aromatiques à divers stade de vieillissement



Répartition des composés aromatiques principaux
dans les 3 fiouls lourds impliqués récemment dans
des pollutions marines majeures

D'une manière générale, d'après l'échantillon analysé, le fioul du *Prestige* (échantillon Ailette) présente des teneurs plus faibles que celui de l'*Erika* pour les composés aromatiques.

L'Ifremer a largement analysé la fraction aromatique du fioul du *Prestige*. Les résultats sont disponibles sur le site Internet de l'institut.

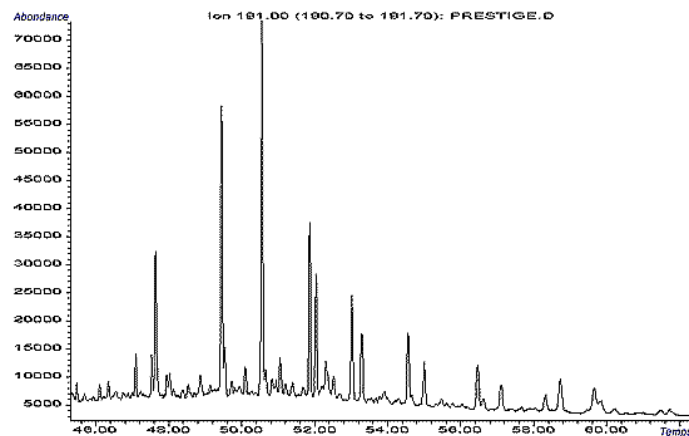
De même que pour les composés saturés, le Muséum National d'Histoire Naturel a déterminé la répartition des différentes familles de composés aromatiques (pics résolus : 8% ; Unresolved Complex Mixture (UCM) : 43%).

Signature

Les identifications d'hydrocarbures dans l'environnement peuvent être effectuées par l'exploitation de résultats d'analyses effectuées en chromatographie en phase gazeuse couplée à une détection par spectrométrie de masse. Ceci ne peut être réalisé qu'à la condition de disposer d'un échantillon de référence, ce qui est le cas de la pollution du *Prestige*.

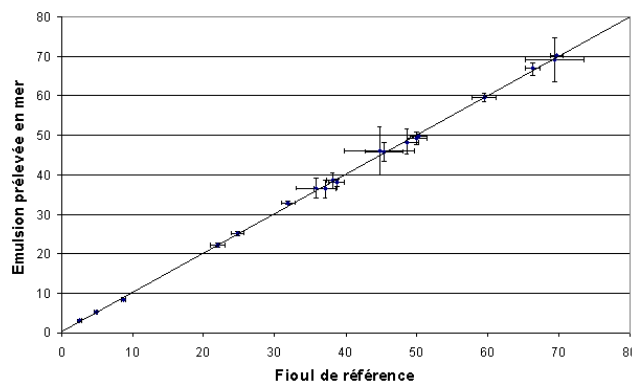
La caractérisation du pétrole de référence, considéré comme représentatif de la cargaison du *Prestige*, a été effectuée selon les recommandations du groupe de travail européen CEN BT/TF 120 Oil Spill Identification, celui-ci a entrepris depuis avril 2000 une révision de la méthode Nordtest, qui faisait figure de référence dans les pays scandinaves.

Le principe de cette méthode repose sur le calcul d'indices qui permettent d'établir le profil caractéristique d'un échantillon de référence. Ces indices dits de "diagnostic" sont déterminés à partir de l'analyse de composés aromatiques persistants, ainsi qu'à partir de familles de molécules particulières appelées biomarqueurs (la famille des hopanes illustrée ci-dessous en est un exemple).



Signature hopane ddu fioul du Prestige ©CEDRE

Une fois la référence complètement caractérisée, le même travail est effectué pour les échantillons inconnus et les indices respectifs comparés. La figure ci-dessous illustre la corrélation établie entre un échantillon prélevé en mer et le fioul de référence du *Prestige* (la droite correspond à une corrélation parfaite).



Corrélation entre un échantillon d'origine inconnue
et le fioul de référence du Prestige ©CEDRE

Le CEDRE tient à la disposition de tout laboratoire intéressé une copie de la signature schématisée ci-dessus, pour l'échantillon de cargaison qu'il a analysé (échantillon de référence). Nous avons à ce stade aucun élément permettant d'affirmer que certaines cuves du navire aient contenu un fioul différent.

Transfert à l'eau

L'IFP a étudié le transfert à l'eau des hydrocarbures du *Prestige* en le comparant avec celui de [l'Erika](#).

Dangerosité

Suite aux multiples questions sur le sujet, et en particulier aux interrogations de bénévoles devant différents articles de presse, nous avons demandé dès les premiers arrivages à terre en Galice un avis au Dr Alain Baert (Centre anti-poison de Rennes). Cet avis d'un expert travaillant régulièrement avec nous n'était en aucun cas une prise de position des autorités françaises, mais seulement une première information à l'usage de ceux qui sont sur le terrain.

Note du Dr Baert (29 novembre 2002)

[L'Institut de Veille Sanitaire](#) a ensuite mis en ligne une note relative à la prévention des risques sanitaires concernant l'organisation éventuelle de chantier de dépollution. Cette note présente les principaux résultats des études réalisées après le naufrage de l'*Erika* et donne des recommandations applicables au fioul déversé par le *Prestige*.

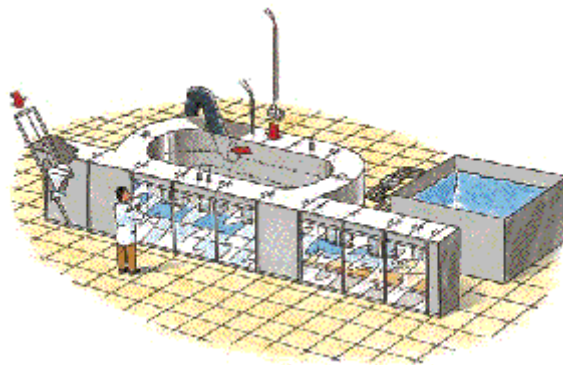
Le ministère de la santé, dans une circulaire datée du 2 avril 2003 ([Circulaire DGS/SD7A n°2003/166](#)) a donné également des recommandations sanitaires à respecter lors des opérations de lutte anti-pollution.

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA) a rendu public un avis relatif à l'évaluation des risques sanitaires qui pourraient résulter de la contamination des produits de la mer destinés à la consommation humaine suite au naufrage du pétrolier *Prestige*.

Comportement en mer

Les propriétés importantes qui influencent le comportement d'un produit pétrolier déversé accidentellement en mer sont :

- sa volatilité ;
- sa solubilité ;
- sa tendance à former des émulsions ;
- son aptitude à se dégrader.



Le Polludrome® du ©CEDRE

Une expérimentation a été lancée dans le Polludrome® du CEDRE le 25 novembre 2002 pour étudier le comportement en mer de ce fioul lourd, caractériser les émulsions et évaluer différentes techniques de traitement.

L'échantillon utilisé au Polludrome® est le fioul lourd récupéré en mer par l'*Ailette*. Il s'agit d'un hydrocarbure prélevé après passage dans un récupérateur relié à une

pompe.

Ses caractéristiques initiales sont :

- Viscosité : 79 000mPa.s à 16°C et à 10 s-1
- Teneur en eau : 46%

Conditions environnementales au Polludrome® dont les paramètres utilisés :

- Volume d'eau de mer : 10 m³
- Température de l'air : 16°C
- Hauteur de vague : 25 cm
- Vitesse du vent : 3m/s
- Vitesse du courant : nulle
- Les lampes UV ne sont pas allumées pendant l'essai.

Procédure d'échantillonnage : L'essai a débuté le 25 novembre 2002. Le volume déversé est de 45 litres environ. La durée du test est de 167 heures.

Procédure d'échantillonnage

Échantillon	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
Temps (heures)	1	2	4	6	12.5	22	24	28	46	51	70	94	167

Mesures :

Viscosité : La viscosité des échantillons prélevés est mesurée à l'aide d'un viscosimètre Haake VT 550 à différents gradients et à 16°C.

Densité : La densité est mesurée selon la norme NF T 66 007.

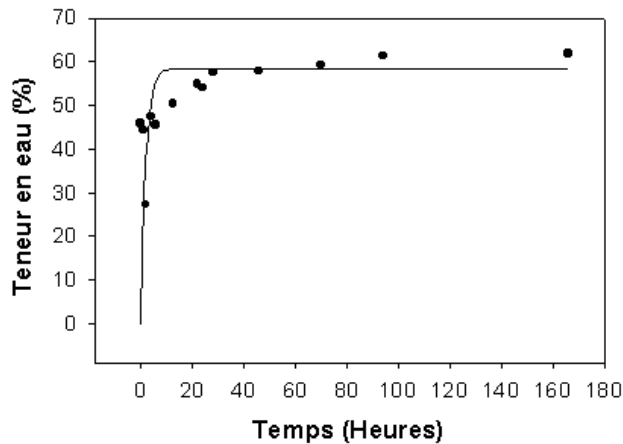
Teneur en eau : La teneur en eau est mesurée selon la norme NF T 30 113. Ce test nous donne les teneurs en eau réelles des échantillons.

Tests désémulsifiants : Les tests désémulsifiants sont utilisés afin de mettre en évidence la stabilité de l'émulsion après ajout de désémulsifiant (taux d'application de 0.1%) et d'évaluer l'efficacité d'un panel de désémulsifiants sélectionnés lors d'études précédentes.

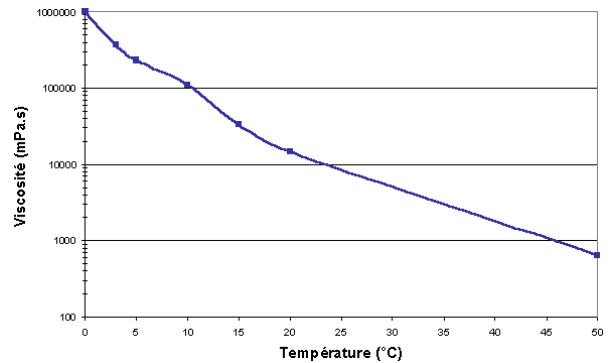


Etude du comportement du fioul du Prestige
dans le Polludrome® ©CEDRE

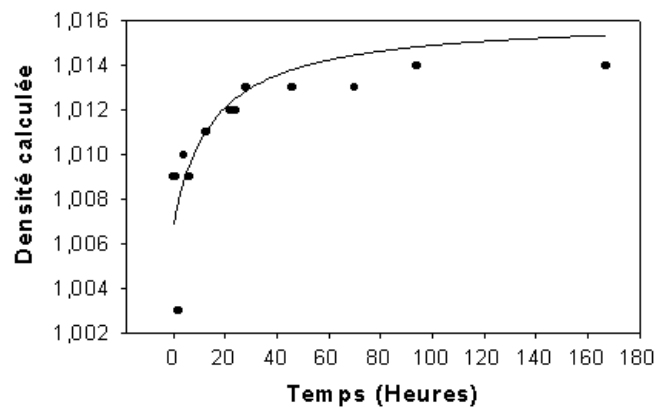
Évolution des paramètres physico-chimiques



Evolution de la teneur en eau en fonction du temps ©CEDRE



Evolution de la viscosité en fonction du temps ©CEDRE



Evolution de la densité calculée en fonction du temps ©CEDRE

Conclusion :

Le fioul du *Prestige*, lors de l'essai en Polludrome®, augmente sensiblement en viscosité et en densité (la teneur en eau finale est de 60% contre 45% initialement). Le produit reste très homogène et n'a montré aucune prédisposition particulière à la fragmentation. Le produit demeure en surface ou légèrement en-dessous de ce niveau. Il semble donc que ce produit puisse se retrouver dans la colonne d'eau sous l'effet de faibles contraintes, celles générées par un courant côtier pouvant en être un exemple.

Persistance du fioul

Afin d'évaluer la persistance du fioul du *Prestige* dès lors qu'il souille un littoral rocheux, une expérimentation *in situ* a été lancée le 26 novembre 2002. Des plaques de

granite, enduites les unes de l'émulsion du *Prestige* prélevée en mer par l'*Ailette*, les autres d'émulsion de l'*Erika* ont été directement exposées à la houle sur un site expérimental en rade de Brest. Un échantillonnage régulier a permis, d'évaluer la quantité de fioul persistant et ainsi mesurer l'efficacité de l'autonettoyage.

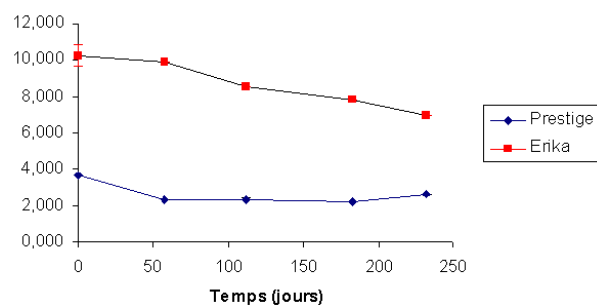


Pollution de plaques de granite pour une étude de persistance sur substrat rocheux
©CEDRE



Installation des plaques sur la zone expérimentale ©CEDRE

Résultats (septembre 2003) :



Masses de fioul (g) persistant sur les plaques de granite -n=1) en fonction du temps (jours) (échantillon Ailette et référence Erika)
©CEDRE

On note une plus importante adhérence au départ, significativement plus importante pour 3 échantillons, pour le fioul de l'*Erika* (10.24 +/- 0.57g) que pour celui du *Prestige* (3.65 +/- 0.01g). Dans de précédentes expérimentations réalisées avec du fioul original de l'*Erika* (teneur en eau 0%), les résultats de la pollution des plaques étaient de 5.26 +/- 0.31g soit donc, pour un produit contenant 50% d'eau, une adhérence doublée ici.

Une explication possible réside dans la durée de conservation de l'émulsion de l'*Erika*. En effet, le vieillissement statique d'une émulsion entraîne une décantation des gouttelettes d'eau libre emprisonnées, ce qui éliminerait en particulier la présence d'un film d'eau à la surface du produit, et par conséquent, augmenterait l'adhésion immédiate de ce dernier sur les substrats.

Malgré des quantités initiales différentes, la remobilisation est similaire en proportion pour les 2 produits : perte de 32% du fioul de l'*Erika* contre 28% pour le *Prestige*.

Observations :

En complément à la persistance du fioul du *Prestige* avec celui de l'*Erika*, quelques observations intéressantes ont pu être réalisées au cours de cette expérimentation, ouvrant la voie à de nouveaux sujets d'études.

En particulier une recolonisation des plaques principalement par des balanes a été observée à partir du mois de juin 2003 (7 mois après le début de l'expérimentation).



Recolonisation des plaques sur la zone expérimentale (échantillon Ailette, photo prise le 16/09/03) ©CEDRE



Recolonisation des plaques sur la zone expérimentale (référence Erika) ©CEDRE

La plaque polluée avec du fioul de l'*Erika* est apparue nettement moins colonisée que la plaque *Prestige*. De plus, une partie de la surface de la plaque *Erika* a été « réouverte » par remobilisation d'une partie du fioul ; les balanes sont immédiatement réapparues sur cette surface.

Autres études

En dehors des 2 échantillons qui ont servis à l'essentiel des analyses, d'autres échantillons continuent de nous parvenir. Certains ont été partagés avec d'autres laboratoires (IFP, Lasem et Ifremer) pour des analyses complémentaires. Des échanges et confrontations de données sont également en cours avec le CECID (Vigo) et le CID CSIC à Barcelone.

Le tableau [archives des échantillons et des analyses](#) recense toutes les analyses d'échantillons reçus par le CEDRE dans le cadre de la pollution du *Prestige* et analysés par ses soins. Les résultats des analyses juridiques ont été communiqués au procureur, seule habilité à les rendre publics.

Vous pouvez télécharger ici la [liste non exhaustive des laboratoires](#) pouvant éventuellement effectuer l'identification des échantillons de fioul collectés dans l'environnement.

La dérive des bouées

Certaines bouées ont cessé d'émettre plus ou moins rapidement, défaillantes ou ramassées par des mains inconnues. Quelques-unes ont continué à dériver et à émettre, fournissant des informations précieuses, qui ont été partagées jour après jour entre les organismes scientifiques et les responsables opérationnels français et espagnols. Ces informations ont été exploitées pour des synthèses techniques, publiées pour certaines sur Internet, en particulier sur le site d'[AZTI](#).

Les mouvements de deux bouées larguées dans le front des nappes à la dérive dans le golfe de Gascogne montrent bien comment la pollution a largement circulé à

travers le golfe, venant toucher successivement la quasi-totalité du littoral. La bouée n°16735 larguée au large le 29 décembre 2002 montre que les nappes concernées se sont dirigées vers les côtes aquitaine et basque, y déposant des boulettes et galettes en février, avant de repartir vers le centre du golfe puis de faire des allers-retours devant la côte des Asturies jusqu'à la fin mai, quand elle a cessé d'émettre. La bouée n°39 906, lâchée devant le bassin d'Arcachon le 27 février 2003, apporte un éclairage complémentaire : la vraisemblance que des boulettes arrivées devant la côte aquitaine sont remontées jusqu'aux environs de la pointe de Bretagne. Certaines ont pu ainsi entrer en Manche tandis que d'autres suivaient le même chemin que le fioul de l'Erika, en direction du Sud-Bretagne et des pays de Loire. Il est donc hautement vraisemblable que la quasi-totalité du polluant du Prestige arrivé sur notre littoral provient de ce qui s'est déversé au naufrage et dans les jours qui ont suivi. Il est très probable que des boulettes de cette provenance circulent encore sur diverses zones du golfe de Gascogne, sans qu'il soit possible de les quantifier.

Les bouées n°40320, 40322, 40321 et 40319, larguées au niveau de l'épave respectivement les 5, 21 et 25 février et le 10 mars 2003, sont toutes parties d'abord vers le large avant de revenir pratiquement à leur point de départ, puis d'entamer un long voyage vers le sud. La bouée n°40324, larguée le 8 avril, a failli entrer dans le golfe de Gascogne avant de partir elle aussi vers le sud. Les bouées n°40317, 40318 et 40325, larguées respectivement les 21 mai, 21 juin et 27 août sont parties sans grande hésitation vers le sud. Toutes, donnent sous des formes différentes une même information : la pollution qui est arrivée sur le littoral français, cet été compris, provient bien plus vraisemblablement du naufrage que de fuites depuis le navire postérieures à fin février 2003. Le déplacement considérable des bouées vers le sud laisse plutôt penser que ce qui a suinté est aujourd'hui dispersé sur un espace maritime gigantesque, au large de la côte occidentale de la péninsule ibérique. Ce déplacement fait apparaître que le golfe de Gascogne aurait été épargné au moins jusqu'à l'automne si l'accident avait eu lieu en février 2003. Il montre aussi qu'une marée noire au large de la Galice entre février et mai pourrait avoir des conséquences lourdes pour les zones touristiques majeures que sont les Açores et les Canaries.

Au total, la présence de boulettes éparses du *Prestige* est possible aujourd'hui sur un espace maritime qui doit approcher le million de kilomètres carrés, avec une densité très faible (quelques centaines à quelques milliers de boulettes au plus par km²). Cela veut dire qu'une grande vigilance s'imposera encore pendant des mois dans la surveillance maritime de cette pollution, accompagnée d'une organisation à terre souple et mobile, capable de nettoyer aussitôt ce qui s'échouera sur un littoral ou un autre.

Les boulettes de fioul qui circulent en mer et arrivent sur le littoral

Fin mars 2003, les navires européens spécialisés et les bateaux de pêche français et espagnols mobilisés pour contribuer à la lutte en mer contre la pollution du *Prestige* ont cessé de ramener des quantités significatives de boulettes et de galettes de fioul. Après les centaines de tonnes par jour et parfois plus au mois de mars, les bateaux qui continuaient à sortir en maintien des dispositifs ne rapportaient plus que quelques tonnes par jour à eux tous, puis bientôt quelques tonnes par semaine. En même temps, les vols de surveillances avaient cessé de signaler des concentrations récupérables. Les autorités françaises et espagnoles ont alors demandé à leurs experts si la pollution du *Prestige* tirait vraiment à sa fin, ou si de mauvaises surprises étaient encore à craindre. Le CEDRE et ses homologues ont rassemblé de leur mieux toutes les données existantes sur l'importance du déversement et les quantités

récupérées en mer et sur le littoral par les uns et les autres. L'analyse de ces données a montré trop d'incertitudes sur de nombreux points pour permettre un pronostic fondé. Divers points se sont éclaircis depuis. Mais il reste encore impossible, début novembre 2003, de quantifier précisément de ce qui reste en mer.

L'estimation de la quantité déversée

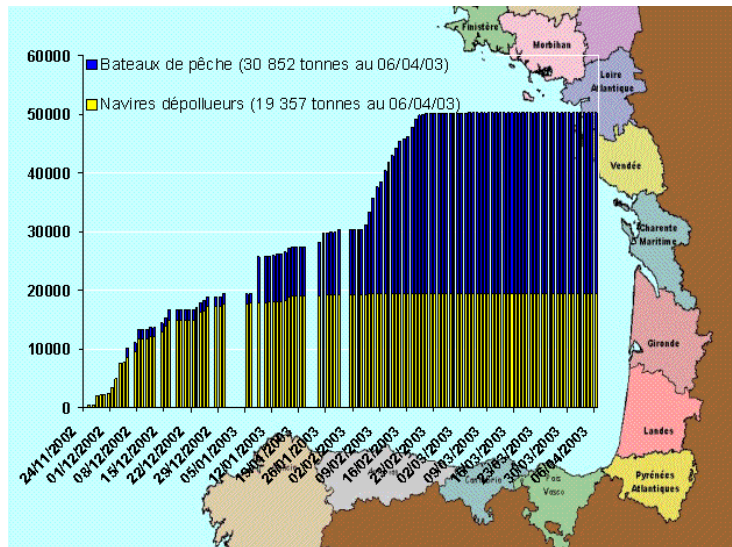
Après les interventions de repérage et de colmatage faites avec le Nautile, le comité d'experts espagnol chargé d'estimer la quantité de fioul restant dans l'épave a produit le 13 février 2003 un rapport final donnant une quantité de 37 517 tonnes. En acceptant que le navire transportait un peu plus de 77 000 tonnes de fioul, comme indiqué par l'armateur, cela impliquait un déversement de l'ordre de 40 000 tonnes, auxquelles s'ajoutaient les fuites résiduelles de l'épave, données sur la base des explorations du Nautile à 2m³/jour après les colmatages de février et réduites à 0,7 m³/jour après les plongées de juin.

L'expérience de cas antérieurs nous a montré que ce genre d'estimation est très difficile. Dans la quasi-totalité des cas connus, la quantité réellement trouvée dans l'épave s'est révélée inférieure à l'estimation, parfois très largement. La quantité déversée pouvait donc se limiter aux 40 000 tonnes de l'estimation, ou être proche de 45 000 tonnes, voire plus. Ce pronostic prudent s'est révélé en deçà de la réalité : l'exploration détaillée, réalisée par les spécialistes de l'intervention profonde de la société pétrolière nationale REPSOL, a fait apparaître le 26 août qu'il restait à peine 14 000 tonnes de fioul dans l'épave.

Cette information a conduit le gouvernement espagnol à chiffrer le déversement du *Prestige* à 63 000 tonnes, sous réserve que le chargement du navire ait bien été la quantité déclarée par l'armateur. Sur cette masse, 5% au plus ont pu s'évaporer dans les jours suivant leur arrivée en surface. Environ 60 000 tonnes de produit lourd et très stable ont donc circulé en mer avant d'être en partie récupérées, soit plus de trois fois la pollution de l'*Erika*.

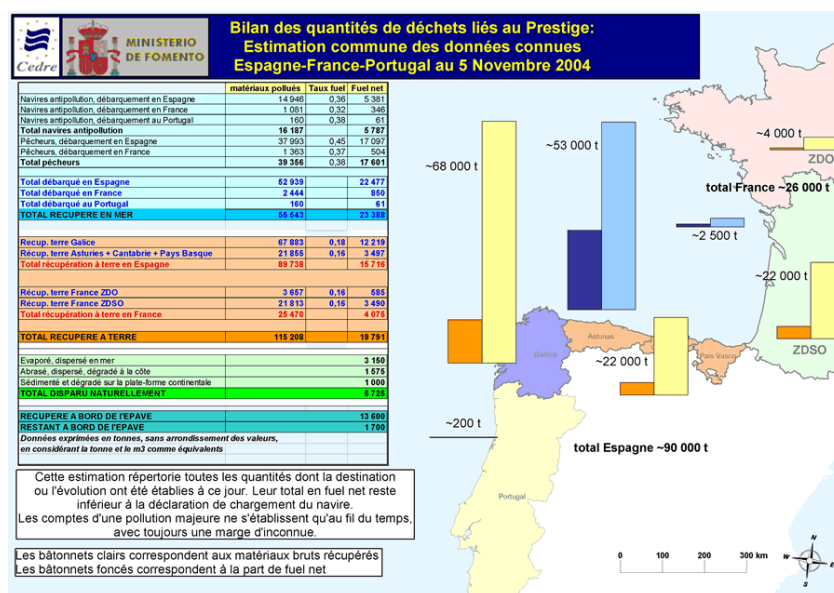
L'estimation de ce qui a été récupéré

Le total récupéré en mer se montait fin avril 2003 autour de 50 000 tonnes d'émulsion plus ou moins mélangée d'eau huileuse, d'algues et de déchets divers, avec une marge d'erreur possible de l'ordre de 5 %. Il n'a que très peu augmenté ensuite, arrivant à 55 540 tonnes en novembre 2004. En récupération à terre, la quantité totale de matériaux souillés enregistrée à la mi-août 2003 se montait aux environs de 100 000 tonnes, dont 80 000 tonnes pour l'Espagne et 20 000 tonnes pour la France, avec une sous-comptabilisation vraisemblable de 5 à 10%. La progression a été limitée depuis : en novembre 2004, le total se montait à 115 200 tonnes, dont 89 740 pour l'Espagne et 25 470 pour la France.



Cumul des quantités d'émulsion récupérées en mer

Dans cette pollution comme dans bien d'autres, l'urgence des opérations de lutte a fait qu'il n'a pas été tenu de comptabilité exhaustive du taux de fioul dans chaque lot d'émulsion récupérée en mer et de sédiments souillés récupérés à terre. Sur la base des exemples passés et des données partielles qui sont disponibles, ces taux semblent aujourd'hui sensiblement plus élevés que pour l'Erika. Les quelque 55 000 tonnes récupérées en mer ne contenaient vraisemblablement pas moins de 19 000 tonnes de fioul, peut-être jusqu'à 23 000 tonnes. Les quelque 115 000 tonnes de matériaux souillés récupérés sur le littoral contenaient elles aussi au moins 20 000 tonnes de fioul, peut-être jusqu'à 27 000 tonnes. Ce sont donc au total 39 000 à 50 000 des 60 000 tonnes de fioul déversés qui ont été récupérés sur le littoral, peut-être un peu plus s'il se confirmait que certaines composantes de ces estimations globales sont excessivement prudentes.



Bilan des quantités de déchets liés au Prestige (en tonnes) ©CEDRE

L'estimation et la destination de ce qui reste en mer

Aux quantités ramassées, évaluées plus haut avec l'approximation qu'on peut constater, s'ajoutent ce qui a été repéré sur le fond, ce qui reste piégé dans les failles et les éboulis du littoral, ce qui a pu être biodégradé et ce qui flotte encore en mer.

Ce qui a été repéré sur le fond est estimé autour du demi-millier de tonnes par les spécialistes espagnols. Il n'y a pas d'estimation de ce qui rester piégé dans les failles et les éboulis du littoral. Compte tenu de l'expérience de l'*Erika* et de la nature du littoral affecté, en particulier sur la côte cantabrique espagnole, il est pour nous très vraisemblable que cette quantité dépasse le millier de tonnes, voir atteint plusieurs milliers de tonnes. Ce qui a pu être biodégradé est a priori très faible, mais des études en cours en Galice annoncent des performances sans précédent, à partir de peuplements bactériens naturels.

Le dernier poste, ce qui flotte en mer, n'est pas plus facilement estimable que les autres. En procédant par différence, on aura nécessairement conscience qu'il se compte encore en milliers de tonnes. Mais les boulettes sont trop fragmentées et dispersées sur une surface trop vaste pour permettre des observations directes (les observations aériennes et maritimes restent la plupart du temps négatives) et encore moins des mesures.

A défaut de voir, il était important de savoir vers où dérivait ce qui ne s'était pas échoué sur les côtes. La modélisation étant peu fiable à long terme, en l'absence de recalage par des observations de nappes, la seule indication possible était celle que pouvaient fournir des bouées de surface utilisées en expérimentation pour leur dérive très comparable à celle de nappes d'hydrocarbure. Un programme de mise à l'eau et de suivi des bouées de ce type, a été mis en place, au-dessus de l'épave dans le cadre du Biscaye-plan et dans le golfe de Gascogne, par la Marine nationale, le CEDRE, SASEMAR et la fondation basque AZTI. Les résultats sont décrits dans le chapitre "La dérive des bouées".

Le traitement de l'épave

Le fioul qui restait prisonnier dans l'épave du Prestige constituait une menace qui ne pouvait pas être négligée. Mais le volume de polluant en jeu, la profondeur et la distance faisaient de cette épave un cas sans précédent. De nombreuses solutions proposées par des inventeurs plus ou moins sérieux ont été évoquées par la presse. Aucune n'avait jamais été mise en œuvre à une telle profondeur.

Ce qui a été fait

Située dans la zone économique exclusive de l'Espagne, l'épave est sous la responsabilité des autorités nationales espagnoles. Celles-ci ont confié à un comité scientifique, en décembre 2002, la charge de réaliser un état des lieux de la situation et des techniques, puis de proposer sur ces bases les options de traitement possibles. Dans le même temps, les autorités ont contracté à travers la société de sauvetage en mer SASEMAR le sous-marin scientifique Nautille de l'IFREMER pour explorer l'épave et sceller les fuites principales.

En février 2003, le rapport final du comité CSIC établit qu'il doit rester autour de 37 500

tonnes de fioul dans l'épave et qu'on devra s'attendre à voir ce fioul remonter en surface à terme de plusieurs dizaines d'années, au fur et à mesure de la corrosion de l'épave. Il recommande donc d'intervenir et propose comme option prioritaire le pompage, avec comme option alternative d'enfermer l'épave sous un sarcophage de béton ou tout autre matériau. Il estime le coût global des travaux autour de 230 millions d'Euros, en comparaison avec le coût du pompage de l'*Erika*. Le CEDRE n'a pas disposé d'information privilégiée sur les données qui ont servi de base aux réflexions du comité scientifique. Il n'a connu de la situation et des projets que ce qui a été publié dans la presse et dans les communiqués officiels, sauf sur un point : en février 2003, préoccupé par l'importance des fuites annoncées (125 tonnes par jour, puis 80 tonnes par jour), il a demandé au président du comité scientifique accès aux données servant de base à l'évaluation de ces fuites et obtenu qu'un de ses ingénieurs visionne les images prises par le Nautille, sous condition de confidentialité. L'IFREMER, de son côté, a tenu à jour sur son site un bilan des opérations de colmatage des fuites sur le *Prestige* par le Nautille, dans les limites de son engagement contractuel de confidentialité.

L'étude technique de ces options et la préparation des travaux ont été confiées au mois de mars par le gouvernement espagnol à la société pétrolière nationale REPSOL, qui a constitué pour cela un groupe de travail intégrant 40 experts du domaine de l'intervention sous-marine, dont une représentation de l'équipe constituée par la société TOTAL pour le pompage de l'épave de l'*Erika*. Ce groupe a conçu et piloté une opération lourde de poursuite du colmatage des fuites de l'épave, développement de robots capables d'intervenir à cette profondeur, conception, réalisation et expérimentation d'un système de percement de trous de grand diamètre (70 cm) dans l'épave, permettant un transfert gravitaire de fioul dans une poche souple récupérée en surface dans un dock flottant. L'ensemble de cette opération préparatoire est décrit dans une vidéo de 24 min visualisable sur le site internet de la société et distribuée en DVD par son service de communication. Les obturations des fuites ont été toutes reprises et renforcées, réduisant la perte totale à quelques litres par jour.

L'expérimentation sur une poche, conduite avec succès en octobre 2003, a conduit le gouvernement espagnol et la société REPSOL à valider la technique, en vue d'une mise en œuvre au printemps 2004, avec un changement. Les poches souples sont remplacées par trois navettes en aluminium qui ne sont pas recueillies dans un dock flottant mais pompées en sub-surface à travers des canalisations souples à injection annulaire d'eau pour faciliter les flux.

Les opérations de récupération du fioul dans l'épave se sont définitivement achevées le 30 septembre 2004. Elles ont permis la récupération, sans incident, de 13 600 tonnes de fioul.

Au total, les informations en provenance de différentes sources et des opérations de surveillance aérienne concordent pour nous convaincre que l'épave ne contient aujourd'hui que des quantités de fioul minimales, ne dépassant pas le volume des déballastages par les navires passant au large du cap Finistère en cas de fuite.

Les options possibles

Pour de plus amples informations sur ce sujet, vous pouvez consulter notre chapitre thématique sur "Les épaves potentiellement polluantes" ou télécharger un rapport du CEDRE traitant des différentes techniques déjà mises en œuvre pour neutraliser des hydrocarbures et produits chimiques contenus dans des épaves immergées. Vous

trouverez par ailleurs quatre exemples d'application dans les dossiers [Peter Sif](#), [Erika](#), [Ievoli Sun](#) et [Tricolor](#).



Epave de l'Erika ©CEDRE



Epave du Ievoli Sun



Epave du Tricolor ©CEDRE

3 épaves ayant donné lieu à des opérations de neutralisation par les autorités françaises du risque de pollution

Le pompage, se heurte à un sévère problème de fluidité du fioul : le pompage impose une fluidification, soit par chauffage, soit par adjonction d'un produit fluxant. C'est cette deuxième option qui a été retenue pour le pompage réussi du fioul de l'Erika, après une étude thermique ayant mis en évidence que la quantité de chaleur nécessaire pour le chauffage serait considérable. Face à ce problème, la proposition d'ouvrir l'épave en plusieurs points, après avoir placé au-dessus des structures souple ou rigides qui confinerait le pétrole et le guideraient vers un système de pompage ou simplement de collecte en surface, utilisant ses propriétés de remontée naturelle vers la surface, est conceptuellement tentant. En particulier, le principe consistant à utiliser un entonnoir souple permettant de canaliser le pétrole sortant de l'épave, est régulièrement évoqué en ce qui concerne le *Prestige*. Il méritait à plusieurs titres d'être étudié, notamment parce qu'il s'agissait d'une solution intuitivement simple.

Il faut néanmoins réaliser que le procédé, dont le principe paraît souvent évident, se heurte à nombre de difficultés techniques susceptibles compliquer sa mise en œuvre. Dans une zone où les risques de mauvais temps qui pourraient mettre à mal les moyens de surface ne sont pas négligeables, la tenue d'une cloche ou d'un entonnoir ne peut être garantie. De plus la mise en œuvre du procédé nécessite, outre une phase d'études préalable, de se doter de moyens de protection importants car en cas d'incident, le remède serait pire que le mal. C'est pour ces raisons qu'après avoir été envisagée, l'option a été rejetée pour le traitement de l'épave du cargo [Peter Sif](#), au profit d'une libération contrôlée du fioul et d'une récupération en surface. Cela ne veut pas dire que l'exemple du *Peter Sif*, portant sur des quantités beaucoup plus faibles, à une profondeur bien moindre, soit adaptable au *Prestige*. Mais cela mettait en évidence que la bonne solution ne serait pas facile à trouver.

L'option alternative de couverture par un sarcophage, serait une solution sans aucun précédent : le seul exemple d'un projet comparable, la couverture par un catafalque de béton de la coque du car ferry *Estonia*, coulé en mer Baltique, envisagée après pompage de son fioul de propulsion non pas pour prévenir un risque de pollution mais pour protéger les corps prisonniers de l'épave contre toute tentative d'intrusion, a été abandonné

Les épaves potentiellement polluantes

Le problème

De nombreuses épaves gisent au fond des océans : navires de guerre, cargos, pétroliers, chimiquiers, avions, bateaux de pêche. Certaines contiennent des produits potentiellement polluants, qui peuvent un jour se trouver libérés au fur et à mesure que la structure de l'épave se dégrade. C'est le cas des hydrocarbures de soute et de cargaison : ils peuvent faire surface longtemps après que l'épave ait été oubliée, sous forme de suintements dont le coupable est difficilement identifiable.

Le cas du *Jacob Luckenbach* en est un exemple. Ce cargo a sombré il y a 50 ans, à la suite d'une collision, à 17 milles au large de San Francisco, par 50 m de fond. Son épave serait restée oubliée si elle n'avait pas largué périodiquement une partie de sa cargaison de fioul lourd, entraînant la mort de plusieurs milliers d'oiseaux de mer au cours des 10 dernières années. Après une longue année de chasse au coupable et une intervention de 10 mois, l'épave du *Jacob Luckenbach* est aujourd'hui allégée et scellée. Pour en savoir plus, [International Bird Rescue](#)

L'information sur les épaves gisant à plus de 600 m de profondeur est très rare. Loin des côtes, loin des regards, elles sont rarement surveillées et souvent oubliées. Nous pouvons cependant citer quelques exemples.

Des exemples

Le 24 juillet 1969 l'abordage du pétrolier *Silja*, en provenance de Gênes et à destination du Golfe Persique avec le cargo français *Ville-de-Majunga* provoque une explosion et la disparition du pétrolier en 10 minutes. Son épave gît à 2 500 m de fond à 20 milles de Toulon. Nous ne savons rien de son état, ni de son contenu.



Littoral souillé par la pollution de la barge pétrolière
Vistabella ©CEDRE

Le 7 mars 1991, la barge pétrolière [Vistabella](#) coule par 600 m de fond à 15 milles au sud-est de l'île de Nevis, une des deux îles majeures du petit État caraïbe de Saint-Kitts et Nevis. Elle est chargée de 2 000 tonnes de fioul lourd. On ne sait ni quelle quantité se trouve déversée dans le naufrage, ni ce qui est resté dans la barge. Les courants entraînent vers le nord ce qui remonte en surface. La multiplicité des îles dans la zone fait en quelques jours de cette modeste pollution le record du monde des pays touchés par un même déversement d'hydrocarbures. Nous ne savons rien de

l'épave.

Le 2 janvier 1997, en route de Shangaï vers Vladivostok avec 19 000 tonnes de fioul lourd à bord, le pétrolier russe Nakhodka chavire dans une tempête en mer du Japon et se brise en deux, provoquant la plus grande marée noire jamais vécue par ce pays. La proue du navire vient s'échouer sur le littoral, tandis que la poupe coule à 200 Km de la côte par des fonds de 1800 m avec une partie de la cargaison. Après exploration de l'épave, le gouvernement japonais juge la difficulté et le coût d'une opération d'allègement excessifs par rapport au risque écologique représenté par l'épave et sa cargaison. Une exploration sous-marine par l'Institut Japonais des sciences et technologies marines (JAMSEC) et une surveillance de surface par l'Institut de recherche maritime (NMRI) mettent en évidence la persistance de petits suintements d'hydrocarbures, d'une dimension comparable à des nappes de déballastage.



Rochers souillés près du site d'échouement de la proue du
Navire Nakhodka ©CEDRE

Le 27 février 2001, le pétrolier maltais *Kristal*, venant d'Inde et faisant route vers Amsterdam, se brise net en deux dans la tempête, à 68 nautiques du port de La Corogne et coule avec sa cargaison. Il n'y a pas de pollution majeure par hydrocarbures : le navire, âgé de 27 ans, avait été reconverti et transportait 28 000 t de mélasse. Malheureusement 11 marins sont morts ou portés disparus.

Loin des yeux...

Le numéro 37 du bulletin de "l'Oil Spill Intelligence Report" est entièrement consacré à un rapport présenté au programme international PACPOL (lutte contre la pollution dans le Pacifique) sur le risque de pollution par les hydrocarbures contenus dans les navires coulés lors de la dernière guerre mondiale. Ce risque a été mis en évidence récemment par les pollutions du croiseur USS Arizona à Hawaii et du pétrolier USS *Mississinewa* à Ulithi : les épaves à faible profondeur arrivent maintenant à un niveau de corrosion qui permet aux hydrocarbures qu'elles contiennent de s'échapper. Nous ne savons rien de l'état des épaves profondes, dont plusieurs pétroliers. Certaines se trouvent près des récifs de coraux de micro-Etats qui ont déjà bien du mal à gérer leurs propres pollutions.

En pratique, l'information sur les épaves profondes contenant des hydrocarbures est

quasiment inexistante en dehors des quelques éléments disponibles sur le [Nakhodka](#) : loin des yeux, loin des préoccupations, elles restent ignorées et ne font l'objet ni d'exploration, ni de surveillance, et encore moins de projets de neutralisation, nécessairement très coûteux, contrairement à ce qui se passe pour des épaves en zone côtière (*Peter Sif*) ou au large par profondeur modérée (*Erika* et *Haven*).

Evaluation des propositions reçues

Dès qu'intervient une pollution accidentelle majeure, le CEDRE reçoit de nombreuses lettres, mails et dossiers de particuliers et d'entreprises. Certains de ces envois sont des demandes d'informations destinées à alimenter une réflexion personnelle sur un aspect de la lutte. Mais la plupart sont des propositions techniques pour traiter la pollution.

Certaines nous arrivent directement, d'autres sont retransmises par des services ministériels, des élus ou des ambassades. Beaucoup se présentent comme la solution qui va tout résoudre. Presque toutes réclament une réponse approbative urgente. Nous en avons reçu plus de 200 suite au naufrage de l'*Erika*, et déjà plus de cent pour le *Prestige*.

Nous sommes très sensibles à la générosité de tous ceux qui sont prêts à partager leurs idées, voire à mettre à disposition leur temps et leurs compétences pour aider à la lutte contre la marée noire. Nous les en remercions et apprécions les phrases d'encouragement adressées au CEDRE qui accompagnent beaucoup de propositions.

Les règles de la construction navale, du transport maritime et de la navigation ne sont pas de la compétence du CEDRE. Elles relèvent en grande partie de réglementations internationales. Nous ne pouvons donc pas émettre d'avis sur les courriers reçus sur ces sujets. Nous lisons par contre attentivement les envois relevant de notre compétence et nous répondons individuellement à tous les courriers présentant un caractère réellement innovateur.

Si vous n'avez pas reçu de réponse, si vous vous interrogez sur l'opportunité de nous écrire, vous trouverez dans les dossiers qui suivent une information qui pourra vous éclairer sur les techniques pouvant être employées dans la lutte contre une marée noire, dans les cinq domaines où des propositions d'inventeurs et fournisseurs sont les plus abondantes :

- Repérage et prévision de dérive de polluant
- Neutralisation de l'hydrocarbure présent dans l'épave
- Neutralisation des nappes en mer
- Récupération des nappes en mer
- Travail à terre

Les arrivages et la lutte sur le littoral français

Les premiers arrivages

Les premiers arrivages sur le littoral français de boulettes d'hydrocarbure soupçonnées venir du *Prestige* ont eu lieu sur les plages landaises le 31 décembre 2002. Des échantillons, analysés par le laboratoire d'analyses scientifiques et d'expertise de la Marine nationale (LASEM) et le CEDRE, en ont confirmé l'origine les jours suivants.

La Gironde et la Charente Maritime ont été touchées le 2 janvier 2003, la Vendée (Sud-Est de l'île d'Yeu) le 4 janvier, les Pyrénées Atlantiques vers le 10 janvier. Le Sud de la Loire-Atlantique et la côte ouest de Belle-Île dans le Morbihan ont été touchées par à partir du 20 janvier.

Après une rémission pendant le mois de mars, la pollution a continué à s'étendre avec de légers échouages de boulettes à la mi-mars sur le littoral de plusieurs communes du Finistère Sud et du Morbihan. Le littoral du Nord du Finistère et des Côtes d'Armor ont été atteints début mai, puis la Manche (côte Est du Cotentin) fin mai. Quelques boulettes sont arrivées en Ile et Vilaine mi-juin, achevant de toucher les dix départements de la côte Atlantique.

Les cartes récapitulatives des arrivages d'hydrocarbures sur le littoral Atlantique français cumulent mois par mois les arrivages portés à notre connaissance, montrant l'extension progressive de la pollution, en relation directe avec les mouvements des nappes observées en mer et les enregistrements de dérive de bouées lorsque la pollution a cessé d'être visible par voie aérienne.

La zone de défense Sud-Ouest en lutte

Préparation à la lutte

Dès le début décembre, des réunions en préfectures, auxquelles ont participé des ingénieurs du CEDRE, ont permis de préparer la lutte au niveau de la zone de défense Sud-Ouest et de ses départements constitutifs (Pyrénées Atlantiques, Landes, Gironde, Charente-Maritime):

- protection du littoral (détermination des sites à protéger en priorité, pré-positionnement de barrages flottants.)
- gestion des bénévoles (cf chapitre bénévoles),
- organisation des chantiers,
- stockage et traitement des déchets (présélection de sites de stockage, recherche de solutions de traitement)

Pyrénées-Atlantiques

Le département des Pyrénées-Atlantiques a déclenché son plan Polmar-Terre le 7 décembre 2002. Tout le mois de janvier, les arrivages de boulettes sont restés exceptionnels et ont pu être immédiatement collectés à la main. Un arrêté préfectoral en date du 31 janvier 2003 a interdit l'accès du public au littoral. Début février, l'intensification des arrivages a contraint à compléter le ramassage manuel par des opérations mécaniques (cribleuses, rouleaux).

En protection, des filets ont été disposés en travers de rivières et déployées sur des enrochements (chalut doublé d'un filet à mailles fines fixé en haut et en bas de l'enrochement) pour des test de tenue en zone exposée.

Après un premier nettoyage, les plages larges, peu pentues en partie haute et plus pentues en partie basse, dont le stock sédimentaire est remanié à chaque marée, ont été traitées par "surfwashing" fin avril, à un coefficient de marée inférieur à 70, les sédiments pollués étant déposés sur la partie pentue de la plage (zone de déferlement).

Plusieurs sites d'accès difficile ont nécessité l'intervention de cordistes et ponctuellement d'une évacuation par hélicoptère de déchets conditionnés en big bags. L'arrêté d'interdiction d'accès du public aux plages a été levé le 21 mars, laissant alors

aux maires la charge de décider au cas par cas de l'ouverture des plages après étude de leur état sanitaire.

Landes

Le département des Landes a déclenché son plan Polmar-Terre le 9 décembre 2002. En plus du ramassage manuel, des cribleuses ont été utilisées en haut de plage pour retirer les boulettes dans les zones sèches. Des rouleaux oléophiles de ramassage sélectif ont été testés en janvier et utilisés par la suite pour retirer le fioul déposé dans les zones humides des plages. De nombreux filets de type filets à civelle ont été déployés sur l'estran dans le but de piéger les boulettes susceptibles de s'y déposer : l'une des extrémités du filet est fixée sur l'estran, l'autre extrémité reste libre. De ce fait, le filet se déploie sur toute sa longueur et se meut au gré des vagues et des courants, en piégeant un éventuel polluant.

Plusieurs essais de résistance des protections des enrochements ont été réalisés.

Gironde

En Gironde, deux types de cribleuses ont été utilisées de façon complémentaire sur les plages, en fonction de la taille des boulettes et du contexte sédimentaire (sable mouillé...). Des barrages ont été posés pour protéger des zones sensibles et des protections d'enrochements par des filets ont été effectuées. Des « épis » en filets, ancrés au fond et maintenus par des bouées, ont été déployés le long de la côte. Un dispositif particulier de protection du bassin d'Arcachon a été conçu et mis en place. Il comportait 7 niveaux (surveillance des eaux côtières à l'entrée du bassin et le long des plages océanes, piégeage du polluant dans le bassin au moyen de chaluts de surface, piégeage du polluant dans le bassin au moyen d'épuisettes, protection localisée permanente par un dispositif d'épis fixes, protection localisée par un dispositif d'épis « mobiles », protection de parcs ostréicoles, protection des prises d'eau dans les communes de l'est du bassin). Suivant la typologie des prises d'eau (chenaux, vannes verticales, buses, canalisations), différents niveaux de protection ont été proposés : filets grossiers, filets fins, dispositifs de filtration. Des chaluts pélagiques ont été modifiés (rétrécissement des mailles) pour les utiliser à la détection de polluant dans la colonne d'eau, tandis que des bateaux de pêche équipés de chaluts de fond sortaient pour détecter la présence éventuelle de polluant sur des fonds de 15 à 20 m à proximité du littoral. Des sennes adaptées à la récupération en zone côtière ont également été mis en œuvre par de petits bateaux de pêche dans le chenal d'Arcachon pour parer aux éventuelles arrivées de polluant dans cette zone.

Les plages ont pu être progressivement réouvertes au public à partir des vacances de printemps.

Charente-Maritime

Le plan Polmar-Terre Charente-Maritime a été déclenché le 3 janvier 2003. L'accent a été mis sur le ramassage manuel et la protection avec pose de barrages et de filets serpillières. Un dispositif de protection des étiers et prises d'eau des bassins conchylicoles a été mis en place, complété par une organisation de lutte en trois rideaux : chalutiers pélagiques, petites embarcations équipées de filets à civelle pour les pertuis et filets en serpillières pour protéger les bouchots.

Synthèse zonale

Les cartes de synthèse hebdomadaire des opérations de lutte à terre montrent précisément l'ampleur des moyens engagés semaine après semaine au niveau de l'ensemble de la zone et les quantités de matériaux pollués qui ont été récupérés et ont dû être traités.

La zone de défense Ouest se joint à la lutte

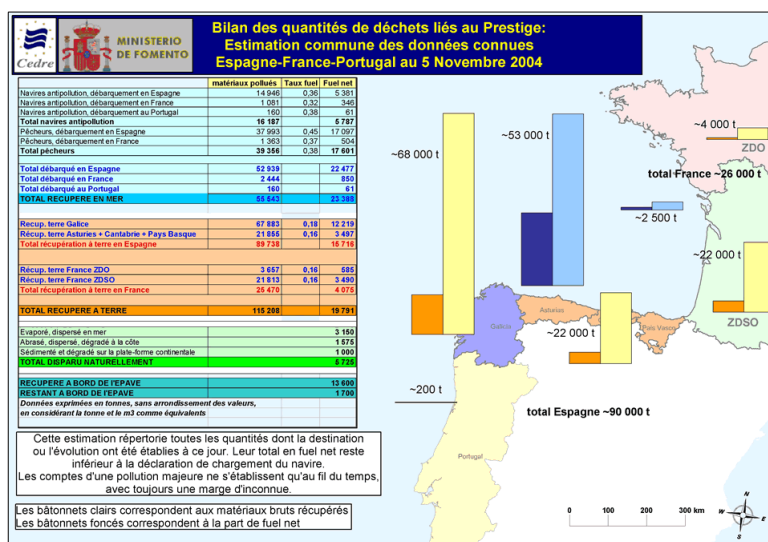
Avec un vent d'Ouest soutenu, perdurant plusieurs jours d'affilée, de nombreux échouages se sont produits début mai sur les façades maritimes exposées. Des départements jusque-là peu ou pratiquement pas touchés (Vendée, Loire-Atlantique, Morbihan, Finistère) l'ont été à des degrés divers, atteignant pour certains l'importance des premiers arrivages de janvier sur les départements du Sud-Ouest. Ces derniers ont eux-mêmes été à nouveau impactés, de manière plus importante que lors des semaines écoulées. Tous les départements de l'ouest, des Pyrénées-Atlantiques aux Côtes-d'Armor, ont progressivement souffert d'arrivages très significatifs de boulettes et galettes de fioul lourd de 1 à 15 cm de diamètre, concentrées en laisse de haute mer, plus particulièrement le Finistère, le Morbihan et les Landes.

La zone de défense Ouest (Vendée, Loire-Atlantique, Morbihan, Finistère, Côtes d'Armor, Manche) a rejoint la zone de défense Sud-Ouest dans la lutte contre la pollution du Prestige. Les arrivages étant réduits et très dispersés, cela s'est fait sans activation des plans Polmar, pour laisser l'initiative au niveau local. Les pollutions, variables d'un lieu à l'autre en quantité et en impact, en fonction de l'orientation et du type de littoral touché (plage de sable, zone rocheuse ou cordon / plage de galets), ont été quotidiennement traitées par les services techniques communaux et les sapeurs-pompiers, puis des contractuels Polmar.

Bilan des quantités de déchets liés au *Prestige*

Cette carte rassemble les données rassemblées par les autorités françaises et espagnoles responsables de la lutte. Ces données ont été discutées dans le cadre de réunions tripartites périodiques Espagne/France/Portugal et validées par les techniciens participants. Elles n'ont pas de valeur juridique et sont susceptibles d'être modifiées à tout moment au fur et à mesure de la vérification des comptes de quantités traitées dans les centres de réception.

Ce bilan encore provisoire représente une évolution considérable dans les rapports entre la récupération en mer et la récupération à terre. Dans le passé la récupération en mer ne représentait qu'une part très minime du total récupéré (moins du dixième dans la plupart des marées noires majeures).



Bilan des quantités de déchets liés au Prestige

Gestion des bénévoles

Nous avons reçu de nombreuses demandes de bénévoles désirant offrir leurs services pour lutter contre la pollution du *Prestige*.

Pour obtenir des informations et des points de contact, vous pouviez consulter le "Message aux bénévoles" sur le site du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable. Vous trouverez les recommandations sanitaires à respecter pour la participation aux opérations de dépollutions dans la circulaire du 6 janvier 2003 du ministère de la santé (DGS-SD7A 2003/n°4).

Consulter notre guide opérationnel [« Gestion des bénévoles dans le cadre d'une pollution accidentelle du littoral »](#)

Le bénévolat est un élément délicat de la gestion d'une pollution accidentelle. Il est positif que des bénévoles affluents sur le littoral pour contribuer à faire face, dans une situation où de nombreux bras sont nécessaires. C'est un signe fort de la conscience environnementale du public et une aide précieuse pour les responsables de la lutte. Mais, c'est aussi une source de multiples difficultés.



Chantier de dépollution ©CEDRE

Dans certains pays, en particulier aux USA, seuls sont admis sur les plages des bénévoles organisés et encadrés, après signature d'un véritable contrat fixant leurs droits et leurs devoirs. Tout doit être parfaitement clair sur la responsabilité de chacun en cas d'accident ou de conséquences de quelque ordre que ce soit. Dans d'autre pays, comme chez nous, le bénévolat peut être individuel et des bénévoles peuvent aller ramasser un polluant sur une plage isolée, sans encadrement, ni précautions, au risque d'engager de fait leur santé et la responsabilité juridique du maire de la commune.

Le bénévolat a été précieux dans la pollution de l'Erika. Il a fourni le gros des forces nécessaires aux associations qui se sont battues pour sauver un maximum d'oiseaux (cf chapitre comment agir pour sauvegarder les oiseaux). Il a largement participé au nettoyage grossier de nombreuses plages. Il a forgé, sur plusieurs chantiers difficiles, en particulier sur Belle-Ile, des liens personnels qui dureront bien au-delà des séquelles visibles de la pollution. Mais le bénévolat a aussi été un profond casse-tête pour nombre de mairies et de responsables Polmar. Il a débordé les premières semaines les capacités de réception de nombreux responsables Polmar, déferlant sur des mairies non préparées à un tel afflux. Puis, une fois mis en place des moyens de réception et d'encadrement, le flot du départ s'est réduit comme une peau de chagrin avec la polémique lancée par un laboratoire méditerranéen sur la cancérogénicité des hydrocarbures et la nature de la cargaison de l'Erika.

Nul n'est en mesure de quantifier la part exacte jouée par les bénévoles dans la lutte contre la pollution de l'Erika. En focalisant images et articles sur eux, les médias ont souvent grossi leur rôle. En ayant bien du mal à les prendre tous en compte dans leurs fiches de chantier, les relevés de mains d'œuvre des PC Polmar ont involontairement minimisé leur apport. Mais l'expérience acquise a été utilisée en 2000 dans la révision de l'instruction Polmar. L'instruction révisée confie aux maires l'accueil, la gestion et l'information des bénévoles.

Comme le volontariat humanitaire, le bénévolat environnemental demande aujourd'hui une organisation sans faille. C'est pour cette raison que les communes touchées par la pollution du Prestige ont demandé des certificats médicaux aux bénévoles et imposé une inscription, avec des quotas limités à leur capacité d'accueil et d'encadrement.

Préserver ses intérêts et être indemnisé

Les premières précautions

La préservation des intérêts des victimes et leur juste indemnisation constituent un élément particulièrement sensible dans une marée noire. Des précautions simples permettent de se protéger contre de mauvaises surprises. Elles s'appliquent qu'on soit gestionnaire communal, responsable d'entreprise, artisan, exploitant ou propriétaire d'un bien affecté.

Notre première recommandation dans ce domaine est de garder soigneusement toutes les photos récentes de votre bien, de votre exploitation ou de votre site communal avant la pollution. La seconde est d'y ajouter le constat de pollution que vous avez éventuellement fait faire (il n'est pas indispensable, mais il peut servir). La troisième est d'établir un jeu de photos des opérations de nettoyage et/ou des effets de la pollution. Enfin, au cas peu probable, mais pas impossible, où il vous serait

demandé plus tard la preuve que le polluant qui vous a affecté provenait bien du *Prestige*, conservez en un échantillon dans un bocal fermé, sans dépenser de l'argent à le faire analyser.

Votre demande d'indemnisation

Tout au long de votre implication dans la lutte contre la pollution, ou aussi longtemps que les effets de cette pollution affecteront votre activité, vous garderez soigneusement toutes les traces de vos dépenses spécifiques et/ou de votre manque à gagner. Puis vous aurez à choisir quand et comment produire votre réclamation : à l'amiable ou non, par tranches ou globalement. Beaucoup d'informations contradictoires existent sur ce sujet et le choix peut vous paraître difficile. Le CEDRE a fait pour sa part depuis plusieurs années, pour son propre compte, un choix qui lui donne satisfaction. Ce choix est basé sur deux observations rarement prises en défaut :

- une indemnisation amiable, quand elle est possible, coûte moins à obtenir qu'un jugement, en temps comme en argent. On n'ira donc vers le procès qu'après échec des tentatives amiables.
- une indemnisation amiable (ou une avance sur indemnisation) par une source nationale, quand elle est possible, demande moins de justifications et d'explications qu'une indemnisation par une source internationale.

Les conséquences pratiques de ces observations sont évidentes. Notre première priorité est toujours de faire le "plein" des indemnisations et avances accessibles de sources nationales. Puis, pour ce qui n'est pas finançable par les sources nationales, nous présentons un dossier à l'assureur du navire et au FIPOL, à travers leur bureau conjoint de réclamations. En même temps, nous regardons d'un œil attentif le développement des procédures judiciaires qui démarrent, en nous réservant si nécessaire de les rejoindre en temps utile. Jusqu'à ce jour, nous n'avons pas eu besoin de recourir à cette dernière mesure : les compléments susceptibles d'être apportés par la voie judiciaire ne nous ont pas paru valoir les dépenses à engager.

Les indemnisations et aides nationales et locales

L'État, à travers le fond Polmar, géré par le ministère de l'Écologie et du Développement Durable, rembourse aux collectivités locales et aux associations les dépenses exceptionnelles engagées au titre de la pollution, si ces dépenses ont été engagées dans le cadre de conventions avec les préfetures. La procédure est simple (envoi de relevés de dépenses accompagnés de factures acquittées). Les règlements sont faits par les trésoreries départementales. Les PC Polmar des préfetures vous donneront tous les détails utiles. Attention : les dépenses doivent être exceptionnelles et directement liées à la lutte contre la pollution. Par exemple, vous ne pourrez pas vous faire rembourser des coûts de personnel permanent que vous aurez affecté à cette lutte (sauf pour des heures supplémentaires) mais vous pourrez vous faire rembourser des dépenses (raisonnables) de prestations par une société de services que vous aurez contractée pour assurer cette lutte.

Pour les pêcheurs, les aquaculteurs, et les saliculteurs, des avances sur indemnisation sont accessibles auprès de l'OFIMER. Les Affaires Maritimes et vos organisations professionnelles pourront vous préciser les procédures susceptibles d'aider les demandeurs. L'indemnisation est directement liée aux interdictions de pêche ou de commercialisation décidées par les administrations de tutelle. Comme pour les collectivités locales et les associations, les dépenses doivent être

exceptionnelles et directement liées à la lutte contre la pollution, protection de vos exploitations comprise.

Pour les opérateurs de tourisme touchés par la pollution de [l'Erika](#), des avances étaient accessibles auprès de la BDPME. Vos organisations professionnelles pourront vous préciser les procédures dès qu'elles seront en place pour le Prestige.

Les conseils régionaux et généraux ont voté des procédures locales complémentaires, à l'usage de certaines victimes et pour les études d'impact. Renseignez-vous auprès de leurs services.

Présenter une réclamation au [FIPOL](#)

Le bureau des demandes d'indemnisation est installé au 56 rue de Tivoli à Bordeaux. Il vous précisera que vous ne réclamerez pas "au FIPOL" seul, mais conjointement "à l'armateur et au FIPOL".

L'indemnisation par le FIPOL couvre :

- les frais de lutte contre la pollution, y compris le sauvetage des oiseaux, pourvu qu'ils aient été raisonnablement proportionnés à la situation ;
- les dommages économiques subis, dans la limite non pas de pertes de chiffre d'affaires, mais de pertes de bénéfices (chiffre d'affaires perdu moins dépenses économisées) ;
- les dépenses justifiées, raisonnables et dûment réalisées de restauration de l'environnement.

Un guide de réclamation précise les limites de la procédure. Vous constaterez en le lisant que le mot "raisonnable" y apparaît à de multiples reprises. Tout tient en effet ici à l'interprétation de ce mot par le comité exécutif du FIPOL et à la capacité du demandeur à montrer le lien de ses pertes ou dépenses avec la pollution. Lisez les instructions attentivement et remplissez avec rigueur et précision les obligations qu'elles vous donnent. Ne perdez pas de temps et d'efforts à réclamer des montants qui sortent du champ fixé par les formulaires et le guide : seuls le comité exécutif et l'assemblée du FIPOL peuvent interpréter ses règles..

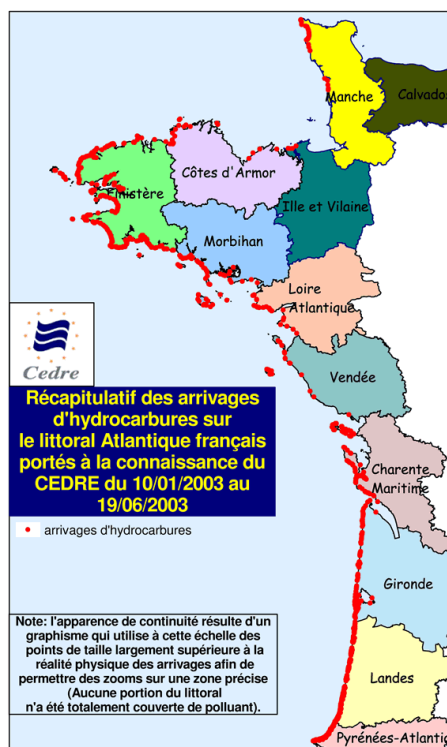
Comme pour *l'Erika*, il existe 8 formulaires correspondant chacun à une catégorie de demande : Dommage aux biens (filets de pêche, bateaux réquisitionnés, bateaux de plaisance, vêtements, etc.) ; Opération de nettoyage ; Exploitation aquacoles et conchylicoles ; Gisement de coquillage divers, dont la pêche à pied ; Bateaux de pêche ; Baisse de fréquentation touristique ; Entreprise de vente et de transformation de produits de la mer, Activités diverses.

L'engagement d'une procédure judiciaire

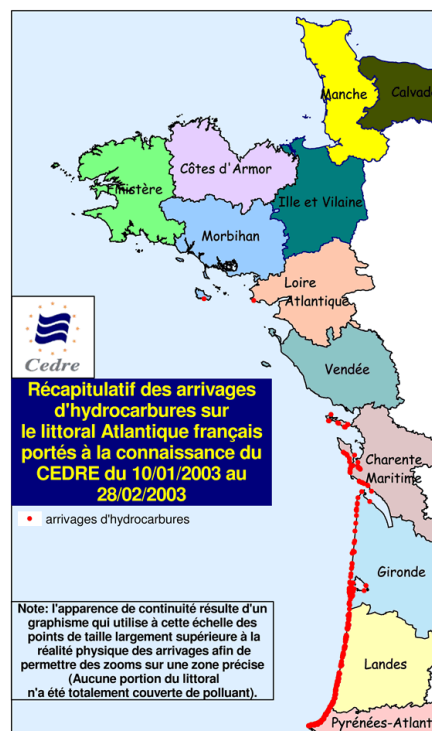
Laquelle ? Devant quelle juridiction ? Dans quel objectif ? Pour obtenir plus qu'à l'amiable ou pour faire évoluer la jurisprudence ? Face à ces questions, souvent posées dans différentes réunions, notre recommandation est simple. Vous disposez d'un délai de trois ans à compter du 13 novembre 2002 pour assigner l'armateur et le FIPOL devant la juridiction de votre choix si vous êtes insatisfait de leurs propositions d'indemnisation amiable. Il n'y a donc aucune raison de vous précipiter, sauf si votre objectif est de faire évoluer la jurisprudence. Notre responsabilité de documentaliste des pollutions accidentelles est de vous préciser que ce sera un parcours long, coûteux et aléatoire. Compte tenu des procédures déjà engagées, votre meilleur intérêt peut être d'attendre avant de rejoindre éventuellement celle dont l'utilité se vérifiera avec le temps.

Carte de synthèse des arrivages sur le littoral français

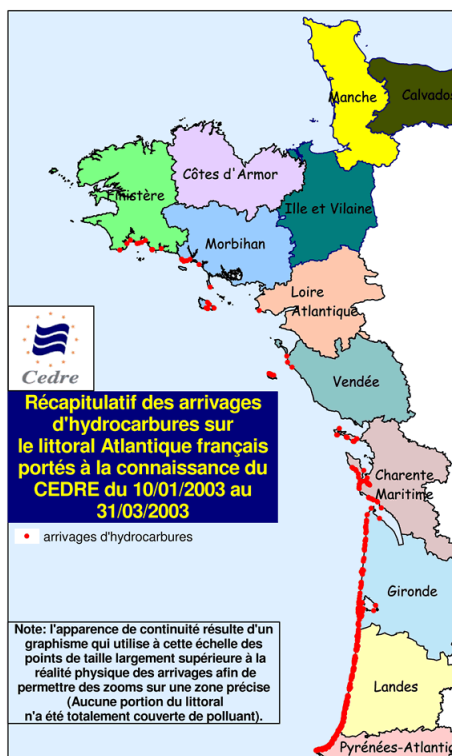
Les cartes récapitulatives des arrivages d'hydrocarbures sur le littoral Atlantique français montrent mois par mois les arrivages.



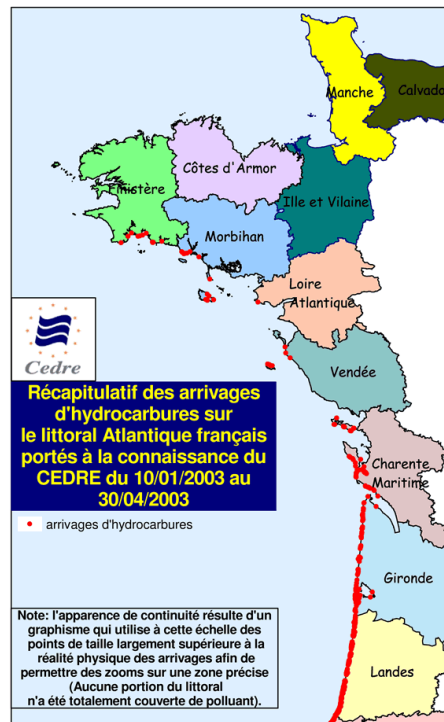
Carte de synthèse des arrivages sur le littoral français du 10 janvier au 19 juin 2003



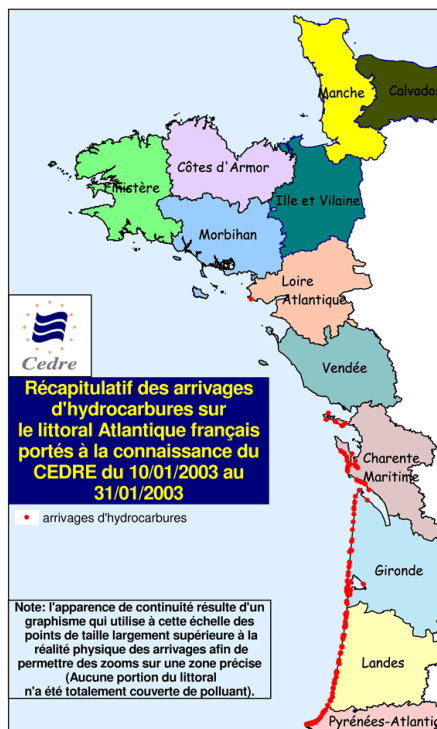
Carte de synthèse des arrivages sur le littoral français du 10 janvier au 26 février 2003



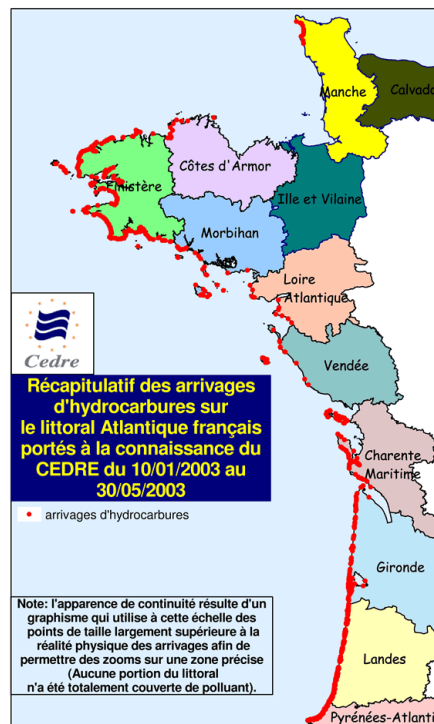
Carte de synthèse des arrivages sur le littoral français du 10 janvier au 31 mars 2003



Carte de synthèse des arrivages sur le littoral français du 10 janvier 30 avril 2003

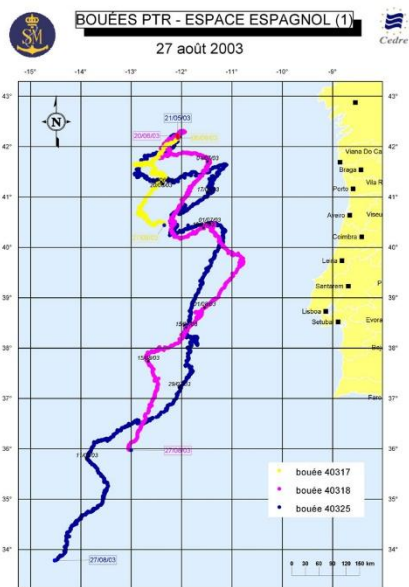


Carte de synthèse des arrivages sur le littoral français du 10 janvier au 31 janvier 2003

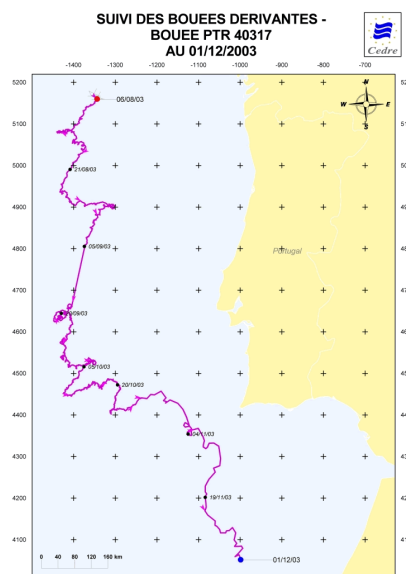


Carte de synthèse des arrivages sur le littoral français du 10 janvier au 30 mai 2003

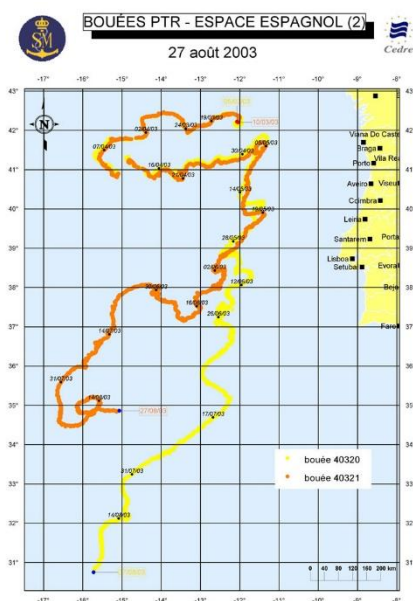
Cartographie – La dérive des bouées



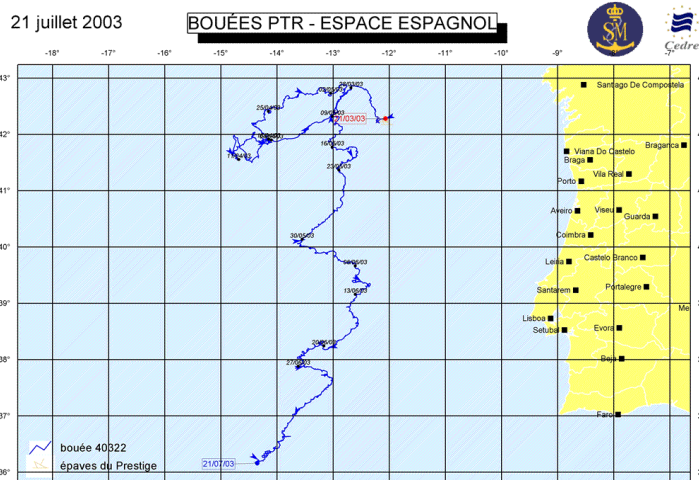
Bouée n°40 317, 40 318 au 27 août 2003



Bouée n°40 317 au 1^{er} décembre 2003



Bouée n°40 320 et 40321 au 27 août 2003



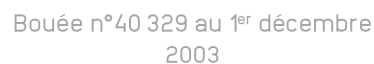
Bouée n°40 322 au 21 juillet 2003

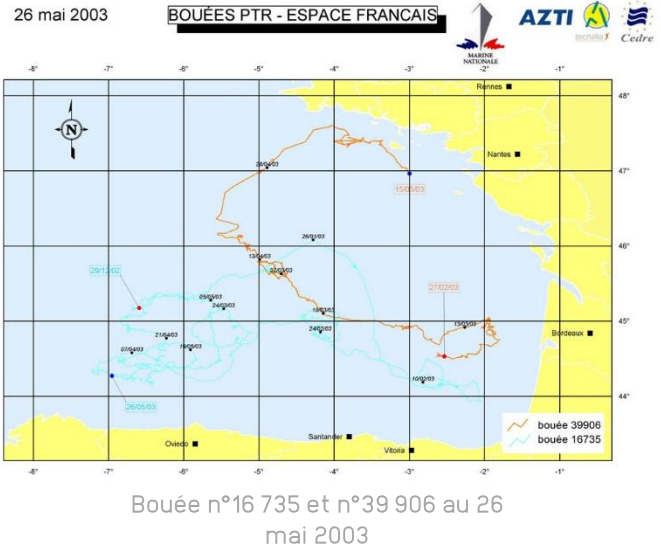
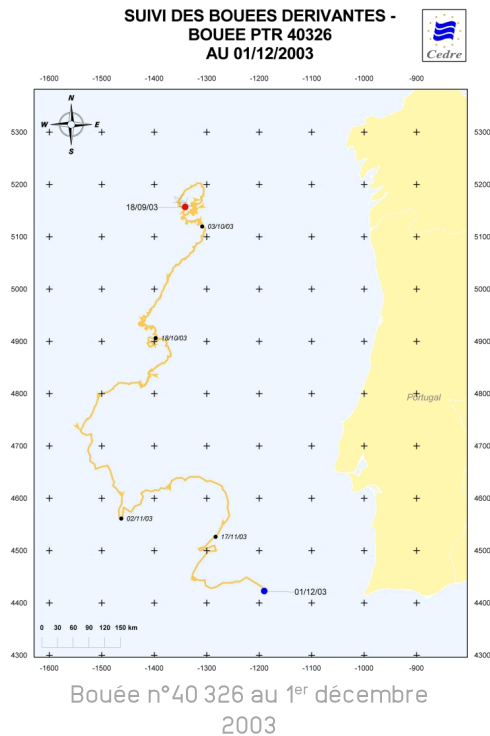


BOUÉES PTR - ESPACE ESPAGNOL

21 juillet 2003

BOUÉES PTR - ESPACE ESPAGNOL





Liens externes

FRANCE

- [Ministère de la Santé](#) La [Circulaire DGS/SD7A n°2003/166 du 2 avril 2003](#) relative aux conditions d'ouverture des plages.
- [Préfecture de zone de défense Sud-Ouest](#) Informations aux collectivités territoriales, communiqués de presse, cartographie du littoral, marchés privés)
- Dispositif [POLMAR-Terre](#) Le dispositif POLMAR (POLLutions MARines)-Terre est une mesure pour lutter contre les pollutions marines par hydrocarbures sur le littoral français
- [Institut Français du Pétrole](#) Caractérisation et comportement dans l'environnement du fioul "PRESTIGE"
- [Prestige: la marée était noire !](#) Un dossier développé par Futura Sciences présentant les dangers des hydrocarbures, la lutte contre la pollution et son impact.

ESPAGNE

- [Oficina Técnica de Vertidos Marinos](#) Le Ministère espagnol des sciences et technologies a décidé de coordonner toutes les actions scientifiques suite au naufrage du Prestige en créant ce bureau.
- [Gobierno del Principado de Asturias](#) Site du gouvernement des Asturies
- [EJ-GV: Eusko Jaurlaritza - Gobierno Vasco](#) Site du gouvernement du Pays Basque
- [SASEMAR](#) Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima
- [Suivi de la pollution du Prestige](#) Présentation du programme d'évaluation des conséquences du naufrage du Prestige
- [Université d'Oviedo](#)

- [Université de Vigo](#) Cartes, dérives de nappes, analyses.
- Quotidiens espagnols : [El Pais](#), [El Mundo](#), [La Vanguardia](#)
- Quotidiens galiciens : [La Voz de Galicia](#), [El Correo gallego](#), [Vieiros](#)
- Quotidiens asturiens : [La Nueva España](#), [El comercio digital](#)
- Quotidiens basques : [DEIA](#), [Gara.net](#)
- Quotidien de Cantabrie : [El Diario Montañés](#)
- [WWF](#) Le site de WWF version espagnole

PORTUGAL

- [Institut Hydrographique du Portugal](#),

AUTRE

- [Smit](#) Société spécialisée dans le sauvetage et le remorquage
- [ABS, The American Bureau of Shipping](#) Organisme certificateur du Prestige
- [Les fonds internationaux d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures \(FIPOL\)](#) Information sur l'accident et les demandes d'indemnisation