



**CENTRE DE DOCUMENTATION DE RECHERCHE ET D'EXPERIMENTATIONS  
SUR LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES DES EAUX**

715, Rue Alain Colas, CS 41836 - 29218 BREST CEDEX 2 (Fr)  
Tél : (33) 02 98 33 10 10 – Fax : (33) 02 98 44 91 38  
Courriel : [contact@cedre.fr](mailto:contact@cedre.fr) - Web : [www.cedre.fr](http://www.cedre.fr)

**Lettre Technique Mer- Littoral n°35**

**2012-1**

*Sommaire*

• Accidents.....	2
Tempête et pollution littorale : l'échouement du cargo TK Bremen (Erdeven, France).....	2
Echouement du vraquier <i>Tycoon</i> suite à une rupture d'ancrage : (Christmas Island, Australie) .....	7
Pollution au gazole en eaux littorales reculées : le talonnage du <i>Karakumneft</i> (Kouriles du Sud) .....	8
Déversement de fioul lourd et perte de marchandises dangereuses : l'accident du porte-conteneurs <i>Bareli</i> (Province du Fujian, Chine) .....	8
Fuite de gaz et de condensats sur une plateforme offshore, suite à l'éruption d'un forage gazier ( <i>Elgin</i> , Mer du Nord) .....	9
• Anciens accidents .....	12
Accident du <i>Sea Diamond</i> : lourdes peines prononcées en Grèce (2007) .....	12
Retour d'expérience sur la gestion de l'accident du <i>Rena</i> (2011) .....	12
• Télédétection.....	13
Détecteurs d'hydrocarbures de champ proche sans contact.....	13
Fuites d'hydrocarbures et de gaz en <i>offshore</i> profond : système de détection et d'alerte .....	13
R&D : détection d'hydrocarbures visqueux, submergés ou coulés.....	14
• Confinement et récupération.....	14
Barrages flottants avec connexions zippées .....	14
Petits barrages flottants jetables .....	15
Récupérateur oléophile à disques cannelés.....	15
• Préparation à la lutte.....	16
Renforcement de la flotte antipollution de l' <i>AESM</i> .....	16
OMI et enseignements de <i>Deepwater Horizon</i> : guide pour la gestion de l'assistance internationale.....	17
• Législation /condamnations .....	17
Etats-Unis : extension aux navires non-citernes de mesures préventives des pollutions par hydrocarbures .....	17
Condamnation pour pollution sur la base d'images satellites.....	18
Naufrage du <i>Prestige</i> : verdict.....	18

## • Accidents

### Tempête et pollution littorale : l'échouement du cargo TK Bremen (Erdeven, France)

Le 15 décembre 2011, anticipant l'approche de la tempête *Joachim*, le cargo maltais *TK Bremen* quitte le port de commerce de Kergroise (Lorient, Morbihan) où il a déchargé sa cargaison de 5 300 tonnes de tournesol. Il s'agit pour le commandant du navire de se mettre au mouillage sous le vent de l'île de Groix et ainsi de laisser passer la tempête à l'abri de l'île. Mais la dégradation des conditions météo-océaniques est telle que l'ancrage s'avère insuffisant à empêcher le cargo léger de dérader. En dépit de tentatives répétées pour trouver un mouillage stable, le *TK Bremen* chasse sur son ancre vers l'est, quittant inexorablement dans la soirée l'abri des houles -sous des vents dépassant alors 70 à 80 km/heure.

En fin de soirée, c'est un cargo peu manœuvrant qui, au moteur, tente sans succès de remonter des vents qui atteignent 100 à 110 km/heure pour rallier un poste de mouillage communiqué par le CROSS Etel.

Devant la dérive progressive du navire dans des fonds de plus en plus hauts où, sous l'action des vagues, sa structure est soumise à des efforts mécaniques importants, le commandant demande l'assistance d'un remorqueur. Cependant, à ce stade, aucune intervention ne peut plus devancer l'échouement du *TK Bremen*, lequel surviendra vers 2h00 sur la plage de Kerminihy (Erdeven, 56), au terme d'ultimes tentatives de mouillage. Le cargo a alors dans ses soutes un volume estimé à 190 tonnes de fioul intermédiaire (IFO 120) et 40 tonnes de gazole.



16-12-2011 : Fuites d'hydrocarbures à partir du *TK Bremen*, échoué sur la plage de Kerminihy (Source : Marine Nationale)

Sous le contrôle de la Préfecture maritime (Premar) Atlantique, un hélicoptère *Caïman Marine* de la base aéronautique navale de Lanvéoc-Poulmic assure, dans la nuit, l'évacuation des 19 membres d'équipage encore à bord. Il constatera également, aux premières lueurs du jour, une bande de pollution d'1 km de long à partir du bateau.

Le Centre opérationnel départemental du Morbihan (COD56)<sup>1</sup>, activé par la préfecture terrestre dans la perspective du passage de la tempête *Joachim*, est avisé à 02h00 de l'échouement du cargo par la Premar Atlantique. Vers 02h30, les sapeurs-pompiers établissent un poste de commandement de site à proximité immédiate de l'épave ; ils constatent une forte odeur de fuel et la présence de bandes de pollution sur la plage. Le COD56 en notifie dès lors la DREAL<sup>2</sup>, en charge de la coordination des moyens antipollution zonaux à la Zone de défense ouest (ZDO), et informe de la situation le Cetmef<sup>3</sup> et le centre de stockage Polmar de Saint Nazaire, ainsi que le *Cedre*. Ce dernier, à la demande de la Préfecture du Morbihan, envoie dans la nuit des agents sur le terrain pour apporter conseil et expertise aux autorités en charge sur site de la lutte à terre.

Le plan Polmar départemental est activé à 4h20, et le poste de commandement opérationnel (PCO) regroupant les services (SDIS, DDTM, UT-DREAL, etc.) et les acteurs locaux concernés par la gestion de crise est établi en tout début de matinée à Erdeven. Sous la direction du préfet, durant les premières heures, puis du sous-préfet de Lorient, le PCO assurera le pilotage des opérations Polmar à terre jusqu'à fin décembre. En janvier, le PCO est fermé, et le dispositif est allégé en un simple comité de suivi, coordonné à partir de la sous-préfecture de Lorient. Sous le pilotage de ce comité, la responsabilité des opérations de nettoyage sera alors transférée à l'assureur du *TK Bremen* et ses experts techniques (*ITOPF*<sup>4</sup> et sociétés mandatées). Des experts du *Cedre* mis à disposition du PCO organisent les reconnaissances sur la plage et sur le littoral de la ria d'Etel.

<sup>1</sup> Incluant les services opérationnels suivants : Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS), gendarmerie, police, Service interministériel de défense et de protection civiles (SIDPC), Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM), délégation militaire départementale (DMD), Service Départemental des Systèmes d'Information et de Communication (SDSIC).

<sup>2</sup> Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

<sup>3</sup> Centre d'études techniques maritimes et fluviales

<sup>4</sup> International Tanker Owners Pollution Federation



16-12-2011 : dépôts de fioul sur sable, en festons à proximité immédiate de l'épave (Source : Cedre)

Les premières reconnaissances confirment (i) la pollution des estrans sableux sur le site de l'accident et (ii) l'intrusion d'hydrocarbures flottants dans la Ria d'Étel (située à 2 km au nord, et très réputée pour sa production d'huîtres), qui contaminent un petit nombre d'installations ostréicoles et en menacent d'autres plus en amont (secteurs d'Étel, Belz et Locoal-Mendon).

Outre les risques, très importants en cette période de fin d'année, qu'il fait peser sur l'activité ostréicole (en définitive, 6 installations sur 40 seront impactées), le navire échoué constitue aussi une menace environnementale évidente, dans la mesure où le littoral affecté renferme 2 sites du réseau *Natura 2000*<sup>5</sup> : celui du Grand site dunaire Gâvres-Quiberon et celui de la ria d'Étel.

Dans l'urgence, la Préfecture du Morbihan demande à la ZDO l'engagement de moyens extérieurs complémentaires, humains et matériels. Sont ainsi mobilisés, dès le jour de l'accident, au côté des secours locaux, 50 militaires FORMIISC<sup>6</sup> et des renforts pompiers (110 SP) en provenance d'autres départements, et des moyens de lutte (barrages particulièrement, et aussi outillage manuel et EPI) en provenance du centre de stockage Polmar de Saint Nazaire. Pour la gestion des déchets (liquides et solides), la préfecture réquisitionne la société SITA Ouest qui, sous le contrôle de l'UT-DREAL, se charge de l'aménagement des sites de stockage et de l'évacuation des déchets vers des sites appropriés de traitement et d'élimination.

La réponse à terre vise prioritairement :

- à la protection des zones sensibles dans la ria d'Étel, en particulier des installations ostréicoles ;
- au ramassage grossier et à l'élimination des arrivages d'hydrocarbures sur le littoral ;
- à l'évaluation du risque sanitaire, lié à l'atteinte des installations ostréicoles situées dans la rivière ainsi que d'une zone de pêche à pied à l'entrée de la ria.

De son côté, la Premar se focalise sur la maîtrise de la pollution à la source, via l'allègement du navire échoué : l'opération de pompage des hydrocarbures est initiée dès le premier jour par une équipe et du matériel du CEPPOL<sup>7</sup>. La Premar étudie en même temps la faisabilité de déséchouer le navire lors de la prochaine grande marée. Mais, 3 jours après l'accident, le résultat des expertises relatives à l'état de la structure, fissurée, mèneront les autorités à écarter cette option au profit d'un démantèlement sur place. Le 22 décembre, l'armateur du *TK Bremen* est mis en demeure par la Premar de présenter sous 4 jours un plan d'action visant à faire cesser le risque représenté par l'épave pour la sécurité et l'environnement.

Le 19 décembre, une réunion de travail co-présidée par le préfet maritime et le préfet du Morbihan définit les orientations stratégiques de la réponse à apporter, en termes d'organisation (comité de suivi), mais aussi d'objectifs et échéances des opérations de pompage, de démantèlement, de nettoyage et de restauration.

A compter du 18 décembre, et à la suite du CEPPOL, le pompage des carburants et autres lubrifiants a été assuré par la société néerlandaise *Smit Salvage*. La DREAL, après reconnaissance fine du secteur, donne son accord pour que soit réalisée une percée à travers la dune permettant l'amenée sur la plage des moyens de pompage et, par la suite, des engins lourds qui seront nécessaires au démantèlement de l'épave. Ce chemin d'accès unique est équipé d'une piste de roulement du type Deschamps de façon à limiter l'impact sur le sol dunaire du passage des engins.

Le pompage est achevé le 23 décembre avec, au bilan, environ 270 m<sup>3</sup> de fluides évacués en filières autorisées<sup>8</sup> par la société SITA Ouest.

<sup>5</sup> Réseau communautaire européen regroupant les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) désignées au titre de la Directive Habitats et les Zones de Protection Spéciale (ZPS) désignées au titre de la Directive Oiseaux

<sup>6</sup> Formations militaires d'instruction et d'intervention de la sécurité civile

<sup>7</sup> Centre d'expertises pratiques de lutte antipollution de la marine nationale

<sup>8</sup> Vers un site de traitement autorisé à Lillebonne (76) exploité par la société SCORI



20 décembre 2011 : délimitation des accès à travers dune, pour mise en œuvre du chantier de pompage des soutes par Smit Salvage et d'évacuation des fluides pompés (Source : Cedre)

Dans les premiers jours suivant l'accident, 570 m de barrages flottants seront posés en 2 secteurs de la ria (Etel et Saint-Cado) pour protéger les installations aquacoles : 4 barrages de faible tirant d'eau sont posés dès 10h00 le jour de l'accident, avant mobilisation des moyens du centre Polmar de Saint-Nazaire. La réflexion sur les moyens de protection à engager pour la protection des sites ostréicoles de la rivière d'Etel est engagée dès l'alerte, durant la nuit. Le Cetmef et la DDTM<sup>9</sup> expriment leur doute quant à l'opportunité d'une telle opération ; le Cedre fait part du même avis. En effet, la fermeture complète de la ria à l'aide de barrages flottants lourds n'est pas concevable en raison des forts courants caractérisant le site : elle sera pourtant réclamée par certains, comme cela fut déjà le cas lors de l'accident de l'*Erika*. Après ce dernier, un dispositif fixe de confinement en épi, beaucoup plus restreint, au port d'Etel, avait été expérimenté et montré une possible efficacité. En effet, la veine d'eau où, lors du flot, se concentrent naturellement les débris flottants divers (algues, macrodéchets, etc.) - et donc aussi le polluant-, tend à venir longer le quai d'Etel avant, pour partie, de pénétrer dans le port de plaisance, et, pour autre partie, de revenir vers le centre de la rivière et poursuivre sa trajectoire vers l'amont.



Dispositif de protection à Etel : barrage flottant en J + bouoindns absorbants (Source : Cedre)

Fort de cette expérience, le Cetmef, le Service des phares & balises, les ostréiculteurs et le Cedre s'accordent quant à la localisation, la longueur (200 m) et la configuration du dispositif (en « J », amarré au quai et, en eau, saisi sur un corps-mort de 6T). Posé dans des conditions de sécurité limites, à l'aide d'une barge ostréicole, par le service des Phares & Balises de Lorient, avec le soutien des ostréiculteurs et du Cedre, le barrage constitua alors l'élément principal du dispositif de protection, en cas d'une fuite soudaine de l'épave ou de relargage à partir des plages fortement souillées en aval.

Opérationnel jusqu'à la fin de la réponse opérations, il a permis d'intercepter une partie du volume - somme toute faible- de polluant et de débris souillés dérivant vers l'amont en provenance de l'entrée de la ria.

Dès le jour de l'accident, les principaux chantiers de nettoyage grossier du littoral sont définis. Ils mobiliseront environ 250 personnes/jour au début de la crise (essentiellement des sapeurs-pompiers et l'UIISC, avec le soutien d'agents communaux). Répartis en 2 secteurs opérationnels, ces chantiers sont logistiquement coordonnés par 2 Postes de commandement de colonne (PCC) du SDIS 56 (PCC *Plage de Kerminihy* et PCC *Ria d'Etel*), sous le contrôle du PCO. Du 16 au 26 décembre, le ramassage manuel et sélectif des sables pollués et des accumulations de fioul (boulettes, galettes) aboutit à la collecte d'environ 780 m<sup>3</sup> de déchets.

A la suite de cette première phase, l'armateur a pris à sa charge les opérations de nettoyage fin : pour ce faire, son assureur fait appel à la société privé spécialisée *Le Floch Dépollution* pour réaliser l'ensemble des chantiers. Un comité de chantier<sup>10</sup>, techniquement piloté par le Cedre, en a assuré pendant plusieurs semaines la reconnaissance et la définition (termes de référence, critères techniques), puis le suivi quotidien et enfin la réception. Outre la collecte manuelle d'amas de polluant et d'accumulations d'algues fortement souillées, la majorité des opérations au sein de la Ria d'Etel consistait en nettoyage à haute pression de surfaces dures (rochers et infrastructures ostréicoles et portuaires). Les derniers chantiers ont été clôturés à la mi-mars 2012. En parallèle, une aire spécifique de lavage de bateaux de plaisance a été montée sur le terre-plein jouxtant le

<sup>9</sup> Direction départementale des territoires et de la mer

<sup>10</sup> Rassemblant les différentes parties concernées : les représentants des sinistrés (services de l'Etat, mairies, ostréiculteurs, gestionnaires des sites *Natura 2000* - le Syndicat mixte Grand Site Gâvres-Quiberon et celui de la Ria d'Etel-, gestionnaire du port de plaisance d'Etel, etc.) et ceux de l'armateur (assureur, *ITOPF*, société de nettoyage).

port de plaisance : quelques dizaines de bateaux ont été sortis de l'eau pour être nettoyés de mars à avril par *Le Floch Dépollution*.

Côté océan, une pollution relativement conséquente (à la fois en surface et infiltrée -ou enfouie) est constatée quasiment à l'entrée de la ria, sur toute la partie nord de la plage de Kerminihy en haut niveau de l'estran. Le constat de cette source de contamination évidente de la ria, par le flot lors des grandes marées à venir, a amené dès le 19 décembre le *Cedre* à proposer la technique dite de *surfwashing*<sup>11</sup>, en évaluant au préalable sur quelques m<sup>3</sup> de sable son applicabilité (vis-à-vis du polluant et des conditions hydrodynamiques).

L'objectif était d'anticiper le relargage inévitable d'hydrocarbures à partir des sables contaminés, d'en assurer autant que possible la collecte, et de favoriser une dérive et une dispersion naturelle des reliquats vers le large et non vers la ria.

Au vu des résultats positifs, le *Cedre* proposait au PCO le soir même la mise en œuvre à grande échelle de la technique, et en définissait précisément le mode opératoire, à savoir :

- la fenêtre d'intervention, en fonction des conditions de marée (au jusant), de vent (vents portant au large et non vers la ria), et d'état de mer (présence de vagues formées) ;
- le dispositif de collecte (à l'aide de filets capteurs à maille fines) ;
- la localisation du dépôt du sable, à mi-niveau de la plage (défini de façon à ce que la dérive littorale assure à terme le retour du sable vers son site de prélèvement).

Avec l'accord des parties présentes (Etat, Mairies, Conseil Général, ostréiculteurs, gestionnaires du site *Natura 2000*...) et à l'aide de moyens lourds mis à disposition par le Conseil Général, cette technique a fait l'objet d'un second test le lendemain (environ 20 m<sup>3</sup>) puis le surlendemain (plus de 60 m<sup>3</sup>). Ces opérations ont dû être suspendues en raison des conditions météo-océaniques trop clémentes ; en attendant une fenêtre propice, le *Cedre* a fait décaper précisément la couche polluée de sable des zones affectées pour l'accumuler en tas à proximité du point de *surfwashing*. Les opérations ont été reprises en février, à la demande de l'assureur, et cette fois réalisées sous la supervision de l'*ITOPF* et le contrôle du CEPPOL, par la société *Le Floch Dépollution*, avec l'assistance technique directe du *Cedre* qui en a défini le mode opératoire. La totalité de la partie souillée de la plage, représentant un volume de sable total supérieur à 3 000 m<sup>3</sup>, a pu être efficacement traitée de la sorte en une courte semaine, juste avant les grandes marées de mars.

Cet échouement spectaculaire, intervenu en pleines vacances sur un site remarquable, a déclenché dès les premières heures un flot impressionnant de curieux sur la plage (évalué à plus de 100 000 personnes en 10 jours) qui, pour y accéder, piétinèrent les dunes très fragiles. En vue d'éviter des dégradations de l'environnement, mais aussi pour des raisons évidentes de sécurité (liées aux opérations en cours et à venir sur les chantiers et à la noria de camions citernes et autres engins lourds), la préfecture est alors amenée à prendre dès le 23 décembre des mesures de sécurisation portant à la fois sur un plan de circulation et un dispositif d'interdiction d'accès au site (via un renfort de gendarmerie). A partir du 27 décembre, l'armateur prend des mesures en ce sens à son compte : fermeture de l'ensemble de la zone (à l'aide d'une barrière métallique de 2,5 m de haut, sur un linéaire de 5 km) ; recours à une société de gardiennage, jour et nuit ; brigade équestre sur la dune ; port obligatoire de badges, etc.

Dès le jour de l'accident, et pour une durée d'un mois environ dans les secteurs de la Ria touchés par la pollution (soit jusqu'au 19/01/12), des arrêtés préfectoraux interdisent la pêche à pied et limitent la commercialisation des produits de l'aquaculture de la ria d'Etel. Durant cette période, le suivi sanitaire de l'eau et des ressources consommées, incluant la définition de normes de références, des modalités de prélèvements et d'interprétation des résultats, a été conjointement assurée par l'ARS, l'IFREMER et la DML<sup>12</sup>. Pour aider au maintien des stocks aquacoles pendant le mois de décembre (période critique pour les producteurs), des rotations de camions citernes du SDIS ont été établies afin de renouveler l'eau de mer des bassins aquacoles.

C'est le 22 décembre que l'armateur a été mis en demeure (i) de déconstruire le navire et (ii) de réhabiliter le site avec une échéance fixée au 6 avril 2012. La préparation du chantier du démantèlement (balisage ; élargissement et renforcement de l'accès unique à la plage à l'aide de terrassement, de pose de plaques métalliques, de bastings et de barrières ; plateforme de découpe sur la plage, etc.) démarre le 26 décembre.

A cette date, un arrêté préfectoral de mesures conservatoires d'urgence au titre de la législation des

<sup>11</sup> Technique consistant à déposer dans la zone de déferlement le sable pollué et utiliser l'énergie des vagues pour séparer le sable des hydrocarbures et ainsi faciliter la récupération du polluant sans retirer le sédiment de la plage.

<sup>12</sup> Respectivement : Agence régionale de santé ; Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer ; Délégation à la mer et au littoral.

installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) prescrit les mesures : (i) de prévention des pollutions et des autres risques liés à la déconstruction ; (ii) d'évaluation d'incidence et de proposition d'un plan de remise en état. Un contrôle du respect de ces prescriptions sera réalisé par la DREAL durant les opérations, au cours de visites d'inspection (associant à 2 reprises l'ARS, la DML et le SDIS), voire d'une réunion de cadrage (janvier 2012) pour sensibiliser les sociétés impliquées.

Le cabinet TECNITAS est en charge de la coordination générale du chantier, qui comprend les actions suivantes :

- Entre le 6 et le 25 janvier 2012, la découpe de la structure du navire est confiée à la société hollandaise spécialisée *Euro Demolition*, et réalisée à l'aide d'une grue géante de 280 tonnes, montée sur chenilles et opérant un bras/cisaille articulé. Ce découpage aboutit à l'évacuation de 2 000 tonnes de métaux ;
- La déconstruction intérieure du navire, ainsi que le nettoyage et le pompage préalables des cuves ont respectivement été confiés à la société *Recycleurs Bretons* et à sa filiale *Alzeo Environnement* ;
- La ferraille issue de ces chantiers a été évacuée vers Lorient, pour valorisation par la société *GDE Atlantique*, tandis que les effluents pollués étaient traités à Saint-Malo par la société *EVTV (Entreprise de Vidange des Trois Villes)*.



Janvier 2012 : vues du chantier de découpe et d'enlèvement de l'épave du TK Bremen (Source : Cedre)

D'autres entreprises sont intervenues, en lien avec le traitement de matériaux spécifiques (désamiantage par la société SODEPOL), d'une part, et avec le volet de l'arrêté préfectoral relatif à l'évaluation de l'incidence des opérations sur le site (bureau d'études morbihannais *ALTHIS* pour l'étude de l'impact écologique) et à sa remise en état et restauration des sites (l'entreprise locale *ACE Paysage*).

Lors du découpage se produisent inévitablement des fuites (s'agissant de poches de polluant piégé dans des anfractuosités et tuyauteries diverses de l'épave), dont certaines, comme celles observées le 10 janvier, relativement importantes. Faute de dispositif de récupération sur l'eau prévu à cet effet par la société de démolition, le CEPPOL a mis en œuvre, à partir d'une embarcation gonflable, un petit chalut *Thomsea* ainsi qu'un petit *Notil* amené par la société *Nymphaea environnement*.

Les opérations de réhabilitation du site ont été initiées dès l'achèvement du démantèlement du cargo le 26 janvier 2012, selon les préconisations rédigées par le bureau d'études *ALTHIS* dans l'évaluation d'incidence et le dossier de remise en état.

Elles comprennent notamment le criblage du sable sur 3 à 5 m de profondeur, à l'emplacement de l'épave (soit plus de 120 m de long et sur toute la largeur de la plage), réalisé à l'aide d'un godet rotatif monté sur un bras hydraulique, et la remise en état de la dune par l'intervention d'une entreprise de génie écologique (reprofilage de la dune et du chemin piéton initial ; griffage et décompactage du sol pour faciliter la repousse naturelle ; replantation d'oyats, etc.). Mi-mars 2012, le préfet du Morbihan et le préfet maritime, accompagnés des collectivités et gestionnaires du site, constatent la remise en état de la dune. L'objectif de réhabilitation est considéré atteint, et le dernier comité de pilotage -accompagnant la réouverture du site- a lieu le 16 mars.

### Echouement du vraquier *Tycoon* suite à une rupture d'ancre : (Christmas Island, Australie)

Le 8 janvier 2012, sous l'effet d'une violente tempête sévissant dans l'Océan Indien, les amarres du vraquier panaméen *Tycoon*, alors au mouillage au port de Flying Fish Cove, capitale de l'île Christmas<sup>13</sup> (Territoire extérieur australien), se rompent. Poussé par les vents et les vagues, le navire est rapidement plaqué contre une falaise jouxtant la zone portuaire, où il subit les assauts de puissantes déferlantes. Les 15 membres d'équipage sont évacués sains et saufs, conjointement par la Marine (*Royal Australian Navy*) et la police fédérale australienne (*Australian Federal Police*).

Le *Tycoon* contient alors, outre sa cargaison de 260 tonnes de phosphate, 102 tonnes de fioul intermédiaire, 32 tonnes de gazole et 11 m<sup>3</sup> de lubrifiants.

Devant le risque engendré par la situation du vraquier, l'*Australian Maritime Safety Authority (AMSA)*, autorité compétente en la matière, active le Plan national de lutte antipollution<sup>14</sup> et envoie sur place des experts<sup>15</sup> en soutien aux autorités portuaires locales (*Christmas Island Harbour Master*, en charge de la gestion de crise dans ses premières heures).

Dans la nuit, l'action des vagues (4 à 5 m de hauteur) fissure la structure du navire, lequel sombre en pied de falaise où il se brisera en 2 parties, tôt dans la matinée du 9, libérant dès lors la majeure partie de sa cargaison et de ses soutes.

Un déversement de phosphate et d'hydrocarbures est confirmé visuellement, de même que le sont des arrivages de fioul sur le littoral. Mais, d'emblée, les conditions météo-océaniques ne laissent entrevoir aucune possibilité d'intervention en mer ou à terre durant les premières 24 heures au moins. Des équipes de nettoyage littoral sont néanmoins rapidement constituées, sous l'égide d'un commandement centralisé (*National Response Team, NRT*) réunissant des représentants des diverses agences gouvernementales concernées<sup>16</sup>.



8 janvier 2012 : Le *Tycoon* plaqué contre une falaise au port de Flying Fish Cove, Christmas Island (Source : AMSA)



Nettoyage manuel du littoral de Flying Fish Cove (Source: AMSA)

Tandis qu'aucune opération sur l'eau n'est envisageable, des opérations de nettoyage du littoral, essentiellement de collecte manuelle, sont initiées le 10 janvier sous la coordination conjointe de l'*AMSA* et des autorités locales, qui encadrent environ 80 bénévoles.

Le dispositif est allégé 8 jours après l'accident, suite à l'arrêt d'arrivages significatifs<sup>17</sup>. Au-delà de cette date, quelques bénévoles restent mobilisés pour le nettoyage de la pollution résiduelle des rochers et quais souillés, tandis que des souillures sporadiques et de faible ampleur continuent de se produire au gré de l'action des houles sur l'épave. Le Plan national est désactivé le 17 février, soit 6 semaines environ après l'incident.

Au bilan, l'*AMSA Marine Environment Division* a estimé que, bien qu'ayant entravé la mise en œuvre de la réponse et le déploiement des personnels (sur l'eau notamment, mais aussi à plusieurs reprises sur le littoral), les conditions météo-océaniques difficiles ont favorisé la dissolution et la dilution très rapide du phosphate dans le milieu marin, de même que d'une partie significative des hydrocarbures. De même, à terre, le bon potentiel d'auto-nettoyage des roches souillées, du fait de leur exposition à l'hydrodynamisme, a été constaté.

En dépit d'une sensibilité écologique élevée vis-à-vis d'espèces marines présentes localement (incluant notamment le requin-baleine, 17 espèces de crustacés littoraux dont l'endémique crabe rouge -connu pour son étonnante migration annuelle en masse vers la forêt tropicale de l'île

<sup>13</sup> D'une superficie d'environ 140 km<sup>2</sup>, dont les 2/3 ont statut de parc national.

<sup>14</sup> National Plan to Combat Pollution of the Sea by Oil and other Noxious and Hazardous Substances

<sup>15</sup> Notamment 2 coordinateurs, concernant les actions relatives, d'une part, à la lutte antipollution (*Marine Pollution Response Incident Coordinator*) et, d'autre part, au sauvetage de l'épave (*Casualty Coordinator* du Ministère des Transports).

<sup>16</sup> Department of Regional Australia, Local Government, Art and Sport, Australian Transport Safety Bureau, Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities

<sup>17</sup> A défaut d'informations précises, diverses sources de presse ont fait état de la collecte, à cette date, de 51 sacs de débris souillés.

Christmas pour y pondre, et 2 espèces aviaires), aucun impact environnemental notoire n'a été identifié suite aux reconnaissances menées par une équipe dédiée (*Wildlife Coordinator*) au sein de la *NRT*. De même, aucune souillure de sites considérés comme écologiquement sensibles n'a été constatée. Des reconnaissances en plongée ont confirmé le peu d'impacts attendus aux abords de l'épave suite à cet incident—des visites de contrôle y étant prévues, néanmoins.

Dès les jours suivant l'échouement du *Tycoon*, son propriétaire a été mis en demeure de soumettre aux autorités un plan de sauvetage de l'épave -en constante dégradation (brisée en 3 parties courant février). Suite à la défaillance de celui-ci, et conformément aux dispositions du *Navigation Act 2012* australien, l'*AMSA*<sup>18</sup> annonce, le 16 avril, se charger de coordonner ces opérations, lesquelles ont abouti à l'enlèvement de plus de 1 600 tonnes de métaux en juillet 2012 (au terme de 8 semaines d'opérations). Les autorités entendent obtenir compensation des fonds publics engagés auprès du propriétaire. Dans ce contexte, l'autorité australienne s'est par ailleurs interrogée sur l'opportunité d'adhérer à la Convention internationale de Nairobi sur l'enlèvement des épaves<sup>19</sup>.

Pour en savoir plus :

<https://www.spillcon.com/documents/ParsonsJocelyn.pdf>

<http://www.amsa.gov.au/environment/major-historical-incidents/MVTycoon/index.asp>

### **Pollution au gazole en eaux littorales reculées : le talonnage du *Karakumneft* (Kouriles du Sud)**

Le 15 février, le pétrolier *Karakumneft* talonnait sur un haut fond, à 80 m de la côte des îles Iturup (Kouriles du sud, Russie). Chargé de 1 300 m<sup>3</sup> de gazole, le navire avait suspendu, à l'approche d'une tempête, le déchargement de sa cargaison au port de Kurilsk, qu'il a quitté pour s'échouer peu de temps après.

L'ouverture d'une demi-douzaine de brèches dans la coque aurait entraîné la libération d'au moins 300 m<sup>3</sup> dans les eaux littorales, et des traces de pollution sur un linéaire côtier d'une dizaine de km. Suite au sauvetage des 20 membres d'équipage, aucune opération de lutte sur l'eau n'a pu être mise en œuvre au vu des conditions climatiques. Des reconnaissances ultérieures en plongée ont permis d'identifier les brèches responsables des fuites de la structure. La faible disponibilité locale en moyens d'allègement a conduit à la mise en œuvre d'un dispositif constitué de conduites tirées entre les citernes de l'épave et des camions à vide, pour évacuation vers des capacités de stockage en arrière.

### **Déversement de fioul lourd et perte de marchandises dangereuses : l'accident du porte-conteneurs *Bareli* (Province du Fujian, Chine)**

Le 19 mars 2012, approchant le terminal à conteneurs du port chinois de Fuzhou (capitale de la Province du Fujian) le porte-conteneurs *Bareli* (pavillon Singapour, 35 881 GT) s'échouait sur un haut fond pour une raison non précisée. Endommagées, les soutes à carburant ont commencé à laisser fuir une partie de leur contenu -dont le total était de 1 190 tonnes de fioul lourd, 136 m<sup>3</sup> de gazole et de 134 m<sup>3</sup> de lubrifiants. Au moment de l'incident, le *Bareli* transportait en outre 1 397 conteneurs, dont 101 de marchandises dangereuses.



Le porte-conteneurs *Bareli* échoué.  
(Source : ITOFF)

Après le sauvetage des 21 membres d'équipage, les autorités de la Province (*Fujian Maritime Rescue Center*) dépêchent sur zone des moyens nautiques (plus d'une douzaine de navires -jusqu'à 45 selon les sources) et des équipements antipollution (barrages pour confinement/récupération). La lutte en mer est coordonnée par la *Maritime Safety Authority*, qui supervise les opérations des sociétés de service locales (*SPROs*, ou *Ship Pollution Response Operations*) mandatées en ce sens et pour l'allègement du navire. Des entreprises de sauvetage sont également contractées pour le retrait des conteneurs. Le déversement d'hydrocarbures en mer se produit de manière discontinue, et sera au final estimé à une centaine de m<sup>3</sup> de fioul lourd environ.

<sup>18</sup> En coopération avec le Department of Regional Australia, le Gouvernement local, et Arts and Sport.

<sup>19</sup> Adoptée dans le cadre de l'Organisation maritime internationale (OMI), elle fixe des règles internationales pour l'enlèvement des épaves. L'entrée en vigueur de cette Convention prévoit que 10 États au moins l'aient signée. A l'heure actuelle (fin 2013), 6 États l'ont ratifiée et 6 autres (dont la France) l'ont signée et ont ainsi exprimé leur intention d'en devenir Partie.

Selon l'ITOPF (*International Tankers Owners Pollution Federation*, expert technique de l'assureur présent sur place), 165 conteneurs sont tombés en mer dont 80 renfermant des produits dangereux (phytosanitaires, hydroxyde de sodium) conditionnés ; une partie s'est échouée sur les rives des îles voisines. Sur le littoral, des arrivages mineurs d'hydrocarbures sont constatés sur plusieurs îles, à l'ouest/sud-ouest de la position du navire échoué. Des chantiers de nettoyage ont été mis en œuvre, étendus sur 2 mois, et consistant en une collecte manuelle des hydrocarbures, des débris souillés, et des produits dangereux. Aucune contamination des fermes aquacoles (macroalgues et ormeaux, essentiellement) présentes dans la région n'a été rapportée.



Collecte manuelle des arrivages littoraux  
(Source : ITOPF)

En mer et dans les eaux littorales, les tentatives de récupération -rendues difficiles par les conditions météo océaniques adverses- ont, dans une grande mesure, reposé sur l'utilisation de produits absorbants, à défaut de moyens mécaniques adéquats disponibles, en bon état de marche, ou correctement déployés<sup>20</sup>.

Au bilan, malgré son caractère relativement mineur, ce cas a posé des problèmes de pollution secondaire :

- à terre, suite au stockage primaire mal approprié des déchets pollués (manque de protection des sols, de rétentions, etc.) ;
- au niveau de l'épave, lors d'opérations mal appropriées de récupération des hydrocarbures envahissant les soutes à conteneurs (tentatives de collecte par pelle mécanique d'un fioul trop fluide pour cela).

Enfin, au-delà de la perte en mer de 80 des 101 conteneurs dangereux, une problématique de sécurité s'est posée pour les intervenants comme pour la population (avec des tentatives de pillage des conteneurs en pontée).

### Fuite de gaz et de condensats sur une plateforme offshore, suite à l'éruption d'un forage gazier (*Elgin*, Mer du Nord)



Vue de la plateforme *Elgin*, le 27 mars 2012 (soit à j+2 après notification de la fuite) (Source : Total)

Le 25 mars 2012 en Mer du Nord, sur le champ gazier offshore d'*Elgin-Franklin* (situé entre l'Écosse et le Sud de la Norvège), une éruption survient au niveau d'un puits désaffecté (*G4*, opéré par la filiale anglaise *Total EP UK Ltd*), suivie d'une fuite incontrôlée de gaz et de condensats sur la plate-forme *Elgin*.

L'accident résulterait de l'augmentation inopinée de la pression du gaz dans le puits, en toute hypothèse du fait d'un afflux soudain en provenance d'un autre réservoir<sup>21</sup>. Quoiqu'il en soit, cette arrivée de gaz aurait entraîné la cassure d'un tube pourtant prévu pour supporter des pressions supérieures, mais dont il apparaîtra après analyse que les joints ont été fragilisés par un phénomène inattendu de corrosion. C'est leur rupture qui aurait permis la remontée de gaz et de condensats vers la plateforme.

<sup>20</sup> Certaines sources font état de dégradations de barrages flottants en raison d'un déploiement inapproprié, du fait d'une formation insuffisante des personnels des *SPROs*.

<sup>21</sup> Couche crayeuse située à environ 1 000 mètres au-dessus du réservoir exploité.

Au niveau de cette dernière, la fuite se manifeste par l'émission dans l'atmosphère d'un nuage gazeux visible et, dans un périmètre d'une douzaine de km<sup>2</sup> à la surface de la mer, par la formation d'irisations. Ces dernières résultent des condensats, fortement étalés et peu persistants (évaporation rapide), et ne présentent pas de risque d'atteinte des côtes -et, du reste, n'offrent pas d'opportunité de traitement par des actions de lutte en mer<sup>22</sup>. En revanche, le risque explosif s'avère préoccupant du point de vue de l'intervention sur la plateforme (débarquement de moyens humains et logistiques par hélicoptère, par exemple). De plus, le fait que la torchère soit toujours allumée n'est pas sans susciter quelques inquiétudes ; par chance, les vents dominants dans les jours suivant l'accident favoriseront la dilution du panache gazeux, d'une part, ceci en direction opposée de la flamme, d'autre part. Cette dernière s'éteindra d'elle-même le 30 mars, avec l'épuisement des hydrocarbures résiduels restés dans le système après la fermeture et la dépressurisation de l'installation.



La tête de puits G4 d'Elgin : vue à la source de la fuite de gaz (Source : Total)

Dès le jour de l'incident, Total fait évacuer, avec le soutien de la garde côtière (*Maritime and Coastguard Agency -UKMCA*), les 238 membres d'équipage de la plateforme et active son Plan d'urgence. Une cellule de gestion de crise (*Emergency Response Centre, ERC*) est mise en place en Ecosse (Aberdeen), associant les représentants et experts de l'industriel, de ses consultants, et des autorités britanniques concernées (notamment du *Department of Energy & Climate Change – DECC*<sup>23</sup>, et de l'agence écossaise de protection de l'environnement -*SEPA*). Le Secrétariat représentant les autorités de l'Etat en charge du sauvetage et des interventions en mer (*SOSREP*) est également tenu informé de l'évolution de la situation et de la réponse, qu'il contrôle. Du côté des autorités, un comité d'experts agissant pour les autorités de régulation britanniques (*Government Regulators' Group*, incluant le *DECC*, *Health & Safety Executive -HSE*, *UKMCA*, *Marine Scotland*, *Marine Lab*) est constitué, pour optimiser les échanges avec l'industriel quant à la réponse.

En termes de communication, l'ampleur de l'incident<sup>24</sup> incite très tôt l'industriel (et les autorités) à mettre en ligne des communiqués qui, fréquemment actualisés, offrent un point de situation et des archives complètes (ex : analyse du produit, des échantillons d'eau, etc.) auxquelles on renverra le lecteur pour plus de détails (Cf. liens mentionnés en fin d'article).

Il faut noter que les caractéristiques du rejet (qui concerne essentiellement l'atmosphère), du polluant (peu persistant), et du contexte général (mer ouverte) permettent aux autorités (*DECC*, notamment) d'écarter d'emblée l'hypothèse d'un risque significatif pour l'environnement marin. En outre, les résultats d'un suivi de la qualité de l'eau et des sédiments, effectué à 2 milles marins de la plate-forme d'Elgin par les autorités écossaises (*Marine Scotland*), confirmera la faible contamination directe du milieu.

La réponse d'urgence inclut en priorité une surveillance aérienne étroite (trois vols par jour avec observation dans le visible et l'infrarouge) de l'extension de la pollution, et l'élaboration par Total d'un plan d'action pour maîtriser la fuite à la source. Ces actions comportent :

- la **surveillance de la zone**, impliquant la présence sur zone, outre des moyens aériens, de 2 navires d'assistance aux plateformes et de 4 navires de type *Anchor Handling Tugs Supply (AHTS)*, d'ancrage/remorquage de plateformes). Total indique que sont en *stand-by*, pour diverses éventualités, le navire *Highland Fortress* -équipé d'un ROV- et les *MSV (Marine Safety Vessel) Kommander Stuart* et *Island Intervention*. La surveillance aérienne du secteur est réalisée par la société *OSRL*, dont le C-130 Hercules, porteur du système d'épandage aérien de dispersants chimiques et pré-positionné dans les Midlands de l'Est, est mobilisé ;
- la **maîtrise de la fuite**, via la mise en œuvre de 2 stratégies :
  - (i) l'obturation du puits par injection par le haut (procédure « top kill ») de boues lourdes. A cette fin, 2 navires notamment sont mobilisés : le *West Phoenix*, et, en soutien, le *Skandi Aker*. Le 3 mai, le *DECC* donne son accord pour l'exécution de la procédure « top kill » qui lui a été soumise par Total. Cette opération sera réalisée avec succès le 15 mai, stoppant la fuite au terme d'une intervention d'une douzaine

<sup>22</sup> Bien que la société *OSRL*, mobilisée pour effectuer des évaluations aériennes de la situation, se tienne en *stand-by* en cas de nécessité de disperser les hydrocarbures –ce qui ne se produira pas.

<sup>23</sup> Ministère de l'Énergie et du Changement climatique du Royaume-Uni.

<sup>24</sup> Et, serait-on tenté d'ajouter, les leçons en la matière issues de l'accident du puits *Macondo*, survenu presque 2 ans plus tôt.

d'heures ;

- (ii) le forage, prévisionnel, de 2 puits de secours en vue de tuer l'éruption par le bas (« bottom kill ») puis de sceller le puits. Deux rigs de forage, utilisés sur des champs voisins, sont mobilisés (*Sedco 714* et *Rowan Gorilla V*). Le premier forage est initié le 18 avril après autorisation par les autorités compétentes, et sera achevé en été après qu'il a atteint une profondeur de 3 700 m (le projet d'un 2<sup>ème</sup> forage, entretemps jugé inutile, a été abandonné). Cinq bouchons de ciment d'une épaisseur de 200 m chacun ont été posés, entre l'arrêt de la fuite en mai et le mois d'octobre, colmatant définitivement le puits.

Ces opérations de contrôle de la fuite ont été précédées d'actions indispensables, notamment :

- d'inspections de la plateforme, par des experts de Total et de *Wild Well Control* (société spécialisée dans les interventions sur puits). La première a pu être réalisée le 5 avril (acheminement par hélicoptère), permettant de dresser un état des lieux de la zone de la fuite, et de définir des zones d'accès sécurisées en vue de l'intervention ;
- de sécurisation de la plateforme, le 26 avril, par l'installation d'un dispositif « dérivateur » (constitué de flexibles posés au niveau des fuites) afin d'éviter toute accumulation de gaz autour de la tête du puits G4 et de la plate-forme.

D'après le croisement entre les résultats de modélisations, d'une part, et les mesures des teneurs en gaz<sup>25</sup> dans l'air (réalisées par le *NCAS - National Centre for Atmospheric Science*), d'autre part, Total indiquait des estimations de débit de fuite comprises entre 100 000 et 50 000 m<sup>3</sup>/jour, entre avril et mai, soit une nette diminution par rapport aux débits estimés dans les premiers jours (200 000 m<sup>3</sup>/jour). En août, les estimations officielles transmises par Total au *HSE* faisaient état d'un rejet de 3 096 tonnes de gaz et de 3 076 tonnes de condensats –dont 407 ont donné lieu aux irisations, rapidement évaporées, à la surface de la mer.

*Marine Scotland* a diffusé les résultats d'analyses effectuées en avril 2012 puis en janvier-février 2013, portant sur les teneurs en HAPs dans les sédiments, d'une part, et en hydrocarbures dans les tissus musculaires et hépatiques des principales espèces de poissons présentes, d'autre part, hors et au sein du périmètre d'exclusion défini suite à la fuite de gaz.

En 2012, les teneurs en HAPs dans les sédiments se sont toutes avérées conformes aux valeurs typiques de ce secteur de la Mer du Nord (dominées par des HAPs pyrolytiques signant l'activité anthropique). En 2013, les teneurs en HAPs et en *n*-alkanes étaient plus élevées dans les sédiments proches du complexe de plateformes offshore (i.e. au sein de la zone d'exclusion, mais aussi dans 1 échantillon hors de celle-ci). Plus élevée qu'antérieurement à l'accident (2009), cette contamination d'origine pétrogénique pourrait néanmoins être en lien avec l'activité de forage (et des boues chargées en hydrocarbures).

Dans les chairs des poissons, les niveaux en hydrocarbures saturés (*n*-alkanes) comme insaturés ne se sont jamais écartés du « bruit de fond », ne témoignant d'aucune variation attribuable à l'accident. En outre, en 2013, la réalisation de tests organoleptiques additionnels a mis en évidence l'absence de contamination olfactive (goût, odorat, ...) des poissons.

Le 9 mars 2013, Total annonçait le redémarrage de la production de la zone d'*Elgin-Franklin* suite à l'approbation du dossier de sécurité par l'autorité britannique.

Pour en savoir plus :

<https://www.gov.uk/government/news/elgin-platform-incident--3>

<http://www.elgin.total.com/elgin/home.aspx>

**Webster L., Russell M., Hussy I., Packer G., Dalgarno E.J., Craig A., Moore D.C., Jaspars M. et Moffat C.F., 2012.** *Environmental Assessment of the Elgin Gas Field Incident – Report 5, Fish and Sediment Update.* Marine Scotland Science Report 17/12, 27 pp.

**Webster L., Russell M., Hussy I., Packer G., Dalgarno E. J. et Moore D. C., 2013.** *Environmental Assessment of the Elgin Gas Field Incident 2013 – Sediment and Fish.* Marine Scotland Science Report 10/13, 50 pp.

<sup>25</sup> Teneurs en méthane, composant majoritaire et considéré comme un bon traceur du volume expulsé dans l'atmosphère.

• **Anciens accidents**

**Accident du *Sea Diamond* : lourdes peines prononcées en Grèce (2007)**

Le 5 avril 2007, le paquebot grec *Sea Diamond* s'échouait à proximité du port de l'île de Santorin (Cyclades, Mer Egée) sur un récif indiqué sur les cartes marines, avant de couler par 130 mètres de fond, causant la mort de 2 touristes français et une pollution par hydrocarbures avec le déversement d'environ 100 m<sup>3</sup> de fioul de propulsion (Cf. LTML n° 18).

Une amende de plus d'1 M € avait été prononcée en 2007 pour fait de pollution, tandis que les autorités du Port de Santorin menaçaient le propriétaire d'une amende de 8 800 € par jour sans réponse en matière de pompage des hydrocarbures contenus dans l'épave (le Ministère grec de la Marine Marchande avait en effet enjoint le propriétaire de présenter un plan de pompage afin de faire cesser les risques de pollution –demande restée lettre morte).

En parallèle, le capitaine du *Sea Diamond* et 5 membres d'équipage avaient été inculpés de négligence ayant entraîné un naufrage et une pollution des eaux marines, ainsi que de manquement aux règles internationales de sécurité de la navigation. Tandis que l'équipage du paquebot invoquait la responsabilité des courants, la compagnie mettait en cause la validité des cartes marines produites par les Services Hydrographiques de la Marine hellénique dans la zone de l'accident (notamment la position du récif incriminé), dans le but d'obtenir, via une contre-expertise, l'annulation des amendes prononcées à son encontre.

C'est le 31 juillet 2013 que le tribunal du Pirée (Grèce) a jugé responsables de l'accident, à divers niveaux, 13 personnes condamnées à des peines de prison de durées variables (de plus de 12 ans à une quinzaine de mois), incluant le commandant du paquebot, un employé de la société de classification du navire, l'officier de navigation, le chef mécanicien, et un cadre du propriétaire chypriote du *Sea Diamond*. Les prévenus ont formulé des appels de cette décision, et le jugement final attendra donc un nouveau procès. Concernant la pollution également, l'affaire reste à suivre car, si la société *Louis Cruises* avait assumé le coût des opérations de lutte menées en 2007, l'épave du *Sea Diamond* est toujours au fond de l'eau, renfermant environ 100 m<sup>3</sup> de carburant selon les estimations.

**Retour d'expérience sur la gestion de l'accident du *Rena* (2011)**

Un retour d'expérience des actions menées par *Maritime New Zealand (MNZ)*, en réponse à l'accident du porte-conteneurs *Rena* survenu en octobre 2011 en Nouvelle Zélande (Cf. LTML n°34), a été récemment remis par un expert indépendant au Ministère des Transports néo-zélandais et publié par ce dernier.

Comme nous le suggérons dans la Lettre précédente, l'un des enseignements généraux de ce retour d'expérience porte sur l'efficacité du dispositif de réponse, jugé globalement satisfaisant au regard de la complexité de la situation (ex : intervention sur épave et conteneurs, risque chimique, pollution littorale par hydrocarbures, contexte de sensibilité environnementale, gestion de l'avifaune potentiellement exposée, etc.). Ont notamment été soulignés les points forts liés aux collaborations entre les différentes agences, les niveaux de l'organisation administrative -nationale à locale, les communautés de résidents –incluant la société Māori, etc.

Par ailleurs, *MNZ* a indiqué avoir déjà entamé, à la lumière des enseignements tirés de l'accident, un certain nombre d'actions suggérées dans le document et portant notamment sur :

- L'optimisation des procédures d'information et de coordination entre les représentations de l'Etat (Ministère des Transports, cabinet du premier ministre, etc.) et les Agences directement impliquées dans la réponse à ce type d'accidents maritimes ;
- Le renforcement de la *National Response Team (NRT)*, reposant sur un réseau national d'experts spécialisés en matière de réponse aux pollutions par hydrocarbures, et particulièrement indispensable à la coordination des opérations de lutte en cas d'accident de niveau 3 (*tier 3*, impliquant la mobilisation nationale et internationale de moyens) ;
- La désignation d'un responsable des exercices, et d'un gestionnaire logistique au sein de l'équipe *Maritime Pollution Response Service (MPRS)* de *MNZ* ;
- La mise à jour des dispositions prévues en termes de collaborations internationales (secteur public et privé) pour la réponse antipollution, incluant notamment l'assurance d'une expertise en matière de substances nocives et potentiellement dangereuses ;
- La mise à jour des dispositions prévues dans le Plan national eu égard aux opérations de sauvetage de la faune souillée –notamment pour assurer une meilleure intégration dans le

NRT des experts en charge de ce volet ;

- L'initiation de discussions avec le *Department of Conservation*, en vue d'un protocole d'accord visant à élargir au contexte d'une pollution par produits autres que des hydrocarbures le cadre actuel de la politique prévue en matière de protection des ressources naturelles marines et littorales ;
- La formation de personnels de *MNZ* aux procédures et prérequis pour l'élaboration de dossiers d'indemnisation dans le cadre notamment des Fonds internationaux d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures (FIPOL).

L'intégralité du rapport (*Independent Review of Maritime New Zealand's Response to the MV Rena Incident on 5 October 2011*) est disponible en ligne à l'adresse :

<http://www.maritimenz.govt.nz/Environmental/Responding-to-spills-and-pollution/Past-spill-responses/Rena-documents/Independent-Review-MNZ-response-to-Rena.pdf>

## • Télédétection

### Détecteurs d'hydrocarbures de champ proche sans contact

La société allemande Optimare, bien établie sur le marché de la détection des pollutions marines par ses capteurs embarqués sur aéronefs, propose depuis 2012 le *SpillWatch*, système stationnaire, sans contact, de détection des hydrocarbures dans l'eau.

Le champ d'application visé est *a priori* celui de la surveillance des pollutions potentielles à partir d'installations industrielles (usines chimiques, pétrochimiques, oléoducs, etc.). Dans ce contexte, et à l'instar de systèmes analogues commercialisés par d'autres firmes -on pense au *SlickSleuth* de l'américain InterOcean Systems, Inc.- il s'agit d'un système monté sur une structure fixe (quai, pilier, etc.) surplombant l'aire à investiguer, laquelle est analysée selon une technologie basée sur la détection de la fluorescence (excitée par une diode électroluminescente à UV) des hydrocarbures.



D'une portée verticale de 2 à 5 m, les avantages avancés par le constructeur du *SpillWatch* sont, d'une part, la faible maintenance requise par le dispositif (aucune opération sur une période de 2 ans) et, d'autre part, une conception permettant un 'filtrage' des artéfacts liés aux fluctuations ambiantes (ex : variabilité de l'ensoleillement) et, partant, une fiabilité du détecteur dans une large gamme de lumière, de conditions climatiques, etc.

Concernant les détecteurs d'InterOcean Systems Inc., on notera l'extension de la gamme *Slick Sleuth* pour des applications en domaines variés, entre autres depuis les eaux intérieures, ports, etc. (portée verticale allant jusqu'à 8 mètres selon les modèles) jusqu'aux installations offshore (modèle *SS360-Rig Guard* d'une portée atteignant 20 m).

Enfin, on rappellera que l'estonien Laser Diagnostic Instruments (LDI) commercialise lui aussi un modèle de détecteurs reposant sur une technologie analogue, le *Remote Oil Watcher*. D'une portée de 10 m de haut, il est conçu pour une application comparable aux produits Optimare et InterOcean.

Pour en savoir plus :

[http://www.optimare.de/cms/fileadmin/PDF/GB\\_MMS/optimare\\_product\\_mms\\_spillwatch\\_120215pt.pdf](http://www.optimare.de/cms/fileadmin/PDF/GB_MMS/optimare_product_mms_spillwatch_120215pt.pdf)

<http://www.slicksleuth.com/prod.html>

[http://www.ldirow.com/LDI\\_ROW\\_tech\\_data\\_sheet.pdf](http://www.ldirow.com/LDI_ROW_tech_data_sheet.pdf)

### Fuites d'hydrocarbures et de gaz en offshore profond : système de détection et d'alerte

La société britannique *Sonardyne* a récemment mis sur le marché un nouveau système acoustique visant à la détection automatique de fuites d'hydrocarbures en milieu profond. Baptisé *ALDS* (*Automatic Leak Detection Sonar*), il est prévu pour la surveillance des eaux autour de structures pétrolières et gazières en mer – plateformes, puits, pipelines et autres installations sous-marines, en particulier pour la détection précoce de fuites ou, en cas de détection de remontées d'hydrocarbures en surface par exemple, pour l'identification des structures responsables.



Mise à l'eau d'un ALDS (Source : Sonardyne)

Selon le constructeur, la sensibilité du dispositif lui permet en principe, à partir d'un capteur fixe, de détecter des fuites d'hydrocarbures de débits peu élevés –à partir de 1 à 2 m<sup>3</sup>/jour (voire 10 fois moindres pour des gaz) dans une masse d'eau de mer équivalente à un volume de l'ordre d'une trentaine de km<sup>3</sup> (1 billion de pieds cubiques). En pratique, le système a vocation à être installé sur le fond jusqu'à 3 000 m, à proximité des installations à suivre, pour un périmètre (360°) de détection d'un rayon annoncé de 500 m. Les données sont transmises en temps réel en surface.

Présenté au salon *Oceanology International* à Londres en mars 2012<sup>26</sup>, son application potentielle dans un contexte de lutte contre les pollutions à partir d'installations offshore en milieux profonds vient opportunément s'inscrire dans les préoccupations de l'industrie pétrolière consécutives de l'accident de la plateforme *Deepwater Horizon*. Sonardyne prévoyait d'ailleurs des essais à partir de 2012, en collaboration avec une société opérant dans le Golfe du Mexique.

Pour en savoir plus :

<http://www.sonardyne.com/products/all-products/systems/897-automatic-leak-detection-sonar.html>

### R&D : détection d'hydrocarbures visqueux, submergés ou coulés

*EIC Laboratories* a développé un système de détection des hydrocarbures de densité supérieure à 1, submergés dans la masse d'eau voire déposés sur les fonds. Dénommé *Oscar*, il s'agit d'un capteur à balayage avant, dont la technologie repose sur la polarisation de fluorescence (excitation laser) et permettrait de discriminer des hydrocarbures visqueux d'autres matériaux naturellement fluorescents présents dans le milieu environnant (végétation, par exemple).

Télécommandé, le prototype du dispositif *Oscar* peut être déployé jusqu'à des profondeurs de 1 500 m ; sa portée est de 1 à 10 m. Il avait été testé en 2009 dans les bassins de l'*Ohmsett* (USA), puis à la suite de l'accident de *Deepwater Horizon* (et à sa sélection dans le programme d'évaluation *ART -Alternative Response Technologies*<sup>27</sup> - mis en place par BP), à la demande de l'*Unified Area Command*.



Vue du prototype du capteur *Oscar*, d'hydrocarbures submergés ou coulés (Source : *EIC Laboratories*)

En 2012, *EIC Laboratories* indiquait des performances satisfaisantes du dispositif, lors de tests effectués dans diverses installations de la garde côtière américaine (*USCG*), par des profondeurs allant jusqu'à 10 m. Par ailleurs, dans une problématique de réponse en milieux froids/arctiques, la société annonçait également avoir testé le potentiel du dispositif à détecter, lorsque déployé orienté vers le haut, des accumulations d'hydrocarbures piégés sous une couche de glace.

Pour en savoir plus :

**Bello J., Smirnov A.G. et Toomey P., 2012.** Development of a fluorescence polarization submersible instrument for the detection of submerged heavy oil spills. In *Proc. SPIE 8372, Ocean Sensing and Monitoring IV*, 83720B (June 11, 2012); doi:10.1117/12.919509; <http://dx.doi.org/10.1117/12.919509>

## ● Confinement et récupération

### Barrages flottants avec connexions zippées

La société française Eurofilet fabrique des barrages flottants pour des applications diverses : anti-méduses, anti-macro déchets mais aussi anti-pollution.

Pour le confinement des pollutions de surface, la société propose 3 modèles (*BS200*, *BS250* et *BS300*) de barrages permanents -à flottaison assurée par des cylindres de polystyrène expansé- de dimensions croissantes ; commercialisés en sections de 20 m, ils affichent des tirants d'air de 20, 25 et 30 cm et sont respectivement dotés de jupes de 50, 70 et 80 cm de hauteur. Courant en bas

<sup>26</sup> (dédié aux technologies et instruments innovants en matière de recherche océanographique : capteurs autonomes, sondes, bouées, ROVs, etc.)

<sup>27</sup> Programme d'évaluation de technologies émergentes. Il impliquait conjointement des représentants de BP, de l'*USCG*, de la *NOAA*, de l'*USEPA*, de l'industrie pétrolière (*Joint Industry Oil Spill Preparedness and Response Task Force*), et d'autres organisations impliquées dans la réponse (consultants, OSROs, etc.).

de la jupe, un fourreau de 20 cm de diamètre permet d'insérer des chaînes d'un poids adapté à l'utilisation (zone de calme, ou au contraire, de forts courants).

Une originalité proposée par ce fabricant réside dans le système de connexion des sections, s'agissant d'une fermeture éclair marine de type industrielle, annoncée pour résister à des tractions de 4 à 8 tonnes au mètre. L'avantage recherché est celui d'une mise en œuvre sans outillage, assurant une bonne étanchéité de la jonction.

On notera également la commercialisation de modèles (*BS250S* et *BS300S*) qui, avec l'adjonction de rideaux immergés, sont conçus pour le confinement (jusqu'à une profondeur de 12 m selon les modèles de rideaux) des sédiments et matières en suspension –dans une application de travaux maritimes (aménagements portuaires, etc.)

Pour en savoir plus :  
<http://www.eurofilet.fr/>



Vue du système de connexion de type « S140 » (Zip Marine Industriel) (Source : [www.eurofilet.fr/](http://www.eurofilet.fr/))

### Petits barrages flottants jetables

Le fabricant *DESMI Ro-Clean* propose, pour la protection de sites sensibles en eaux abritées (ex : zones portuaires), un modèle de barrage flottant léger baptisé le *A-Boom*, de petite taille (franc-bord : 25 cm, tirant d'eau : 50 cm), conçu pour permettre un déploiement en urgence par une à 2 personnes.

Au-delà d'autoriser une mise en œuvre rapide sans moyens particuliers, les matériaux utilisés pour la constitution du barrage permettent son incinération après utilisation : pains en polyéthylène haute densité pour les flotteurs ; enveloppe et jupe en polypropylène ; membrures en bambou... à l'exception des chaînes lestant les jupes, l'idée est donc bien de proposer un produit jetable ou à utilisation unique.

Pour en savoir plus :  
[http://www.desmi.com/UserFiles/file/oil%20spill%20response/e-leaflet/03-02\\_A-BOOM.pdf](http://www.desmi.com/UserFiles/file/oil%20spill%20response/e-leaflet/03-02_A-BOOM.pdf)

### Récupérateur oléophile à disques cannelés

Suite à l'accident du puits de Macondo dans le Golfe du Mexique au printemps 2010 (Cf. LTML 29-30), la fondation privée *X Prize* avait, avec le soutien de *Shell*, lancé un concours (« *Wendy Schmidt Oil Spill Cleanup X Challenge* ») dont le but était de favoriser l'émergence de moyens de récupération en mer plus performants que ceux utilisés dans le contexte de la pollution, et perçus comme décevants.

Le défi posé aux fabricants participant à ce concours était de développer des moyens pouvant atteindre des performances minimum en termes de débit ( $10\text{m}^3/\text{min}$ ) et de sélectivité (teneur en eau ne devant pas dépasser 30 % dans les fluides récupérés), performances mesurées lors d'essais en conditions contrôlées, organisés à l'*Ohmsett* (USA).

C'est un nouveau modèle de récupérateur oléophile, fabriqué par la société *Elastec/American Marine*, qui a remporté la 1<sup>ère</sup> place de la compétition (fin 2011), avec un débit moyen mesuré à presque  $18\text{m}^3/\text{heure}$  et une sélectivité moyenne d'environ 90 %. Sa déclinaison commerciale, dénommée *X 150*, a été mise sur le marché au printemps 2012 (dévoilée notamment à l'occasion du salon international *Interspill*, à Londres en mars) et également testée à l'*Ohmsett* en mai.

Selon un principe analogue à celui appliqué par la marque aux récupérateurs à tambour (*Groove Drum* ; Cf. LTML 2006-2), il s'agit d'une évolution d'un modèle à disques dont chacune des faces comporte des sillons, qui permettent d'augmenter la surface de contact entre le revêtement oléophile et l'hydrocarbure



Vue de détail de la surface cannelée des disques oléophiles du récupérateur *Elastec X150* (Source : Cedre)



Vue des deux trains de disques du récupérateur X150  
(source : Cedre)

D'une taille plus réduite que le prototype, le X150 est équipé de 2 arbres portant chacun 5 disques cannelés en polyéthylène, et logés dans une structure acier de 2 m x 3 m. Le constructeur annonce un débit de 150 m<sup>3</sup>/heure (d'où la dénomination commerciale du modèle).

Utilisable en statique, le dispositif peut être équipé de barrages (officiant comme des bras configurés en V, concentrant le polluant) et ses performances sont surtout perçues comme un avantage pour une utilisation en mode dynamique dans des conditions de fort courant.

Pour en savoir plus :  
<http://www.elastec.com/>

## ● Préparation à la lutte

### Renforcement de la flotte antipollution de l'AESM

La flotte antipollution de l'Agence Européenne de sécurité maritime (AESM) dans le secteur occidental de la Méditerranée a été renforcée avec, à l'été 2013, (i) l'affrètement du pétrolier italien *Brezzamare* (capacité de stockage de 3 290 m<sup>3</sup>, stationné à Gênes) et (ii) l'intégration du *Monte Arucas* (capacité de stockage de 2 940 m<sup>3</sup>, stationné à Ferrol) au sortir de tests de validation réalisés au large de la Galice (Espagne).



Le pétrolier *Brezzamare*, équipé pour entrer en service dans la flotte de navires antipollution de l'AESM (Source : AESM)

Réalisant essentiellement des missions de soutage à proximité du port de Gênes, l'entrée en service du *Brezzamare* dans le réseau de l'AESM est prévue en fin 2013, après adaptation et équipement en moyens nécessaires au bon déroulement de ses futures missions de récupération d'hydrocarbures en mer (incluant, entre autres, des *sweeping arms* Koseq de 12 m, 2 sections de 250 m de barrage lourd autogonflable *Uniboom X-1 900 Markleen*, 1 récupérateur de haute mer *Tarantula DESMI*, 1 système de détection *Consilium*, etc.).

Le *Monte Arucas*, en stand-by et *a priori* affecté à la zone du Golfe de Gascogne, est équipé de *sweeping arms* de 15 m, de barrages de haute mer 2x250 m), d'un récupérateur mécanique (seuil auto-ajustable *Lamor LWS 1 300*) opéré par un ombilic et d'un système de détection de nappes *Miros*.

A noter également que, courant décembre 2013, l'AESM a lancé une nouvelle procédure de passations de marchés pour des navires antipollution supplémentaires, et portant sur les régions Atlantique, du secteur septentrional de la Mer Noire, de la Manche, Mer du Nord et de la Mer de Norvège.

Pour mémoire, le nombre actuel de navires mobilisables simultanément par l'AESM est de 18, totalisant une capacité de stockage de plus de 67 000 m<sup>3</sup>.

On notera enfin qu'à l'automne 2013, l'AESM a attribué à la société britannique *Vikoma International Ltd* un marché pour la fourniture d'un système de confinement et de récupération en mer de type *Weir Boom 180*, qui équipera l'*Enterprise* -navire de service basé au port bulgare de Varna (Mer Noire). Rappelons qu'il s'agit d'un barrage récupérateur, de 300 m environ, destiné à



Tests en mer du système *Lamor LWS 1 300* équipant dorénavant le pétrolier *Monte Arucas* (Source : AESM)

être déployé en configuration de chalutage en « J », et constitué de 4 chambres<sup>28</sup> formant un seuil (sur un linéaire de 70 m de large, environ) où se déversent les hydrocarbures flottants.

Pour en savoir plus :

<http://emsa.europa.eu/oil-recovery-vessels/vessel-inventory/183-vessels-details/1918-brezzamare.html>

<http://emsa.europa.eu/oil-recovery-vessels/vessel-inventory/183-vessels-details/1919-monte-arucas.html>

### **OMI et enseignements de *Deepwater Horizon* : guide pour la gestion de l'assistance internationale**

Au cours de la conférence internationale *Interspill 2012* (Londres, mars 2012), une présentation<sup>29</sup> donnée par un représentant de la garde côtière américaine (USCG) a été l'occasion de rappeler l'identification, suite à la pollution de la plateforme *Deepwater Horizon* (Cf. LTML n°29-30), d'une lacune ressentie dans l'organisation de la réponse, à savoir la gestion des offres d'assistance internationale. Durant la crise en 2010, la réponse à cette problématique s'était organisée au fur et à mesure, avec son lot de difficultés et d'inadéquations. Par la suite, les débats de l'*IOSC 2011*<sup>30</sup> avaient été l'occasion de valider le besoin de guides pratiques en la matière et, en juillet 2011, l'USCG en avait soumis le concept lors de la 12<sup>ème</sup> réunion du groupe technique *OPRC/HNS* de l'OMI, qui l'avait aussitôt accepté. Sous supervision des Etats-Unis, ce projet est depuis 2012 en voie de développement, par un *Ad Hoc Coordinating Group*<sup>31</sup>, avec une échéance prévue (guide pratique) en septembre 2014 lors de la 17<sup>ème</sup> réunion du GT OPRC/HNS. Les travaux ont été répartis en 2 sous-groupes thématiques :

- l'*Equipment Typing and Inventory Sub Group*, insistant notamment sur le besoin d'une typologie harmonisée et un langage commun quant aux moyens afférents aux diverses techniques de lutte (récupération, ISB, dispersion...), une catégorisation acceptée par tous des équipements de réponse, une base de données aussi complète que possible ;
- le *Practical Parameters and Operating Procedures Sub Group*, plus axé sur la mise en œuvre effective de la coopération internationale, corrigeant des défauts relevés lors de la crise de *Deepwater Horizon*, entre autres avec la définition de procédures (i) de communication entre gouvernements (y compris leurs représentations internationales et/ou régionales), (ii) d'évaluation des propositions, et aussi (iii) de gestion des offres acceptées.

## ● **Législation /condamnations**

### **Etats-Unis : extension aux navires non-citernes de mesures préventives des pollutions par hydrocarbures**

Dans le cadre de l'*Oil Pollution Act* de 1990 (*OPA 90*, réglementation nationale portant sur la prévention des pollutions par navires, adoptée à la suite de l'accident de l'*Exxon Valdez* en 1989), la garde-côtière américaine (USCG) avait imposé en 2008 une exigence réglementaire de pré-contractualisation de sociétés de sauvetage (*rule for Salvage and marine firefighting -SMFF*). S'appliquant aux navires à cargaison liquide transportant des hydrocarbures (*i.e.* pétroliers et barges citernes), cette exigence a été officiellement étendue, en octobre 2013, aux navires d'une jauge brute de plus de 400 tonneaux ne transportant pas de cargaison d'hydrocarbures. Avec une entrée en vigueur prévue en janvier 2014, l'*OPA 90 Non-Tank Vessel Response Plan Final Rule* concerne *a priori* plus de 16 000 navires dont les propriétaires devront procéder à l'actualisation des plans de réponse (*Vessel Response Plans*, visés par l'USCG) en pré-contractant une (ou des) société(s) qualifiée(s) et répondant à des critères spécifiés dans la réglementation. Les navires transportant plus de 40 m<sup>3</sup> de fioul de propulsion devront être dotés de plans analogues à ceux des *tankers*, détaillant les volets afférents au remorquage, à l'allègement, au sauvetage et à la maîtrise d'incendie ; en dessous de 40 m<sup>3</sup>, un plan de sauvetage seulement est requis.

<sup>28</sup> 2 remplies d'air pour la flottaison, 1 remplie d'eau servant de ballast, et la dernière servant de réceptacle aux hydrocarbures et équipée de pompes à palettes actionnées par un groupe hydraulique ATEX situé à bord du navire de lutte *Enterprise*.

<sup>29</sup> **Parker H. et Pond B., 2012.** *International offers of assistance*, lors d'une séance intitulée Response Logistics,

<sup>30</sup> *International Oil Spill Conference 2011.*

<sup>31</sup> Réunissant des représentants de l'USCG, de la Canadian Coast Guard, de l'OMI, de l'AESM et d'OSRL.

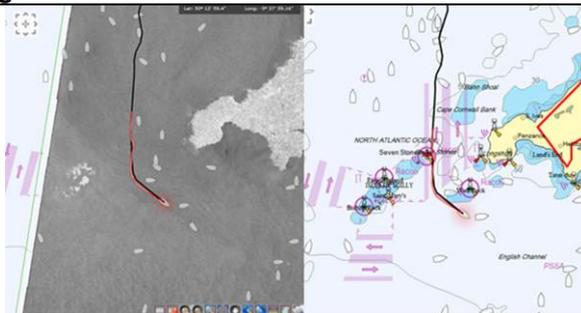
### Condamnation pour pollution sur la base d'images satellites

En octobre 2013, le propriétaire d'un chimiquier battant pavillon singapourien (*Maersk Kiera*) a été condamné à £22 500 (environ 27 000€) d'amende par le tribunal de Truro (Cornouailles britannique) suite à la détection, en février 2012 par le réseau *CleanSeaNet* de l'AESM, d'un rejet d'huiles dans son sillage alors qu'il naviguait entre l'extrême sud-ouest du Royaume-Uni et les îles Scilly.

S'en était suivi une notification - assortie d'un haut niveau de confiance (niveau d'alerte « rouge ») - de la garde côtière nationale (UKMCA).

Cette dernière avait alors contacté le navire pour s'enquérir du déroulement ou non d'opérations de nettoyage des citernes, confirmées par le commandant : le navire rejette bien des résidus d'huile de palme, mais – sur la foi des images satellites - en infraction à la réglementation en la matière (Annexe II de la Convention MARPOL relative au contrôle des pollutions par substances liquides nocives) car à moins de 12 milles des côtes.

L'UKMCA a souligné comment ce cas, « le premier où une image satellite est utilisée avec succès comme preuve dans un procès maritime », illustre l'apport de cette technique dans la surveillance des rejets illicites liés au transport maritime.



*Gauche : détection d'une trainée d'hydrocarbures à la surface de la mer; Droite : information (données AIS) quant à l'identification des navires présents sur zone (SafeSeaNet) (Source : AESM)*

### Naufrage du *Prestige* : verdict

C'est en novembre 2013 que le tribunal supérieur de la Corogne (Espagne) a rendu son verdict, au terme des 8 mois du procès relatif au naufrage du *Prestige*, survenu au large des côtes de la Galice, le 13 novembre 2002, après 6 jours de pérégrinations en mer et suite au refus par les pays riverains d'offrir un refuge au pétrolier en difficulté.

Onze ans après l'accident ont ainsi été relaxés le commandant, le chef mécanicien, ainsi que le directeur de la Marine marchande de l'époque, au titre de l'atteinte à l'environnement et aux espaces naturels protégés. Le tribunal n'a en effet pas été en mesure d'établir formellement la responsabilité pénale, ni des marins (dont il n'a pu être prouvé qu'ils connaissaient l'état de dégradation du navire), ni du directeur de la marine marchande espagnole (dont le refus d'accorder un refuge au *Prestige* n'a pu être formellement lié à la pollution). Seul le commandant a été condamné à 9 mois de prison pour "désobéissance grave à l'autorité" pour avoir refusé dans un premier temps le remorquage du navire vers le large ; en raison de son âge (78 ans), il ne purgera pas sa peine.

En l'absence de responsable reconnu, la justice espagnole a donc rejeté la demande d'indemnisation au titre de dommages et intérêts des Etats français et espagnol. La responsabilité civile est retenue à l'égard de la société londonienne d'assurance, laquelle devra verser 22 M d'euros. Le 22 novembre, l'Etat français introduisait un pourvoi en cassation contre ce jugement, afin (i) de « faire reconnaître par la Cour Suprême espagnole l'existence d'une infraction pénale d'atteinte à l'environnement en raison des actes commis par le capitaine et l'équipage », et (ii) de « contester les conclusions du tribunal de la Corogne en termes de responsabilités civiles ». Le coût estimé pour les victimes françaises s'élève à 110 millions d'euros dont 68 supportés par l'Etat pour lutter contre la pollution. Le gouvernement espagnol a également formé un pourvoi.

*En l'absence de tests réalisés ou suivis par lui, le Cedre ne peut garantir les qualités et performances des moyens de lutte mentionnés dans la Lettre Technique qui n'engagent que les personnes à la source de l'information (sociétés, journalistes, auteurs d'articles et rapports, etc.).*

*La mention par le Cedre d'une société, d'un produit ou d'un matériel de lutte n'a pas valeur de recommandation et n'engage pas la responsabilité du Cedre.*

*Les articles contenus dans la rubrique « Accidents » sont rédigés à partir d'informations provenant de sources variées, diffusées sur support papier ou informatisé (revues et ouvrages spécialisés, presse spécialisée ou généraliste, conférences techniques/scientifiques, rapports d'études, communiqués d'agences de presse ou institutionnelles, etc.). Lorsqu'un site Internet ou un document particulièrement riche en informations pertinentes est identifié, celui-ci est explicitement signalé en fin d'article par la mention « Pour en savoir plus ».*