



**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
Web : www.cedre.fr

Lettre Technique Mer- Littoral n°24

2008-4

Sommaire

• Accidents	2
Echouement des vraquiers <i>Fedra</i> et <i>Tawe</i> dans le Déroit de Gibraltar (Espagne)	2
Fuite de brut en Mer du Nord à partir de la plateforme <i>Heather Alpha</i> (Royaume-Uni)	3
Pollution littorale au fioul lourd : l'échouement du vraquier <i>Morning Sun</i> (Taiwan).....	3
Pollutions en série au Vietnam	3
• Anciens accidents.....	4
Pollution du détroit de Kerch : recommandations du PNUE (Ukraine)	4
• Synthèse des accidents survenus dans le monde en 2008	5
Volumes déversés.....	5
Localisation des déversements.....	5
Causes des déversements	6
Produits déversés.....	7
• Statistiques	8
Analyse des POLREP 2008.....	8
• Politique de lutte / préparation à l'intervention.....	8
AESM : nouvelle extension de la flotte antipollution.....	8
Suède : 3 nouveaux navires antipollution	9
Pollutions par produits chimiques : Réseau <i>MAR-ICE</i>	9
Finlande : création d'un centre de secours à l'avifaune contaminée.....	9
• Outils opérationnels	10
Aide à l'intervention : outil cartographique <i>SpillView</i>	10
• Récupération	10
Système <i>SFRS</i> (<i>Windsor Technologies</i> / <i>Slickbar</i>) pour les structures sous-marines fuyardes.....	10
<i>Lamor LFF-100</i> : test de récupération de produits visqueux pour les navires antipollution suédois.....	11
• Lutte en eaux côtières	12
Barge antipollution pré équipée <i>Lamor LC7500 Bow Collector</i>	12
• Recherche et développement	12
Absorption et nanofibres : quelles perspectives ?	12

• Accidents

Echouement des vraquiers *Fedra* et *Tawe* dans le Détroit de Gibraltar (Espagne)

Dans la soirée du 10 octobre 2008, deux vraquiers battant pavillon libérien, le *Fedra* et le *Tawe*, ont été pris dans une violente tempête tandis qu'ils naviguaient à lège dans le détroit de Gibraltar.

Le *Fedra*, victime d'une avarie de propulsion, s'est échoué contre les falaises de la Pointe de l'Europe alors qu'il était au vent de la côte est du territoire britannique de Gibraltar, et ce malgré des tentatives de mouillage puis de remorquage. Cinq membres d'équipage ont pu être hélitreuillés par les gardes-côtes espagnols avant que les déferlantes ne provoquent, dans la matinée du 11, la rupture du navire en 2 parties. Le reste de l'équipage a pu être évacué sain et sauf grâce à l'intervention d'une grue de la compagnie *Titan Salvage* positionnée sur la falaise, déjà sur site pour le chantier de démantèlement de l'épave du *New Flame*¹.

Le *Tawe* s'est quant à lui échoué à 6 km de là, du côté ouest de la baie d'Algésiras près de la pointe San Garcia (Espagne), où sa structure a subi des dégâts.

Les épaves se sont rapidement avérées fuyardes. Bien que les volumes de carburant étaient relativement limités et *a priori* peu susceptibles d'entraîner une pollution majeure (300 tonnes d'IFO 380 et 60 tonnes de gazole pour le *Fedra* ; 200 tonnes d'IFO 180 et 90 tonnes de gazole pour le *Tawe*) les autorités espagnoles ont sollicité dès le 11 l'Agence européenne de sécurité maritime (AESM) pour une mise à disposition du navire antipollution qu'elle affrète, le *Bahia Tres*, pour renforcer les moyens de la société de la *Sociedad Estatal de Salvamento y Seguridad Marítima (SaSeMar)*, s'agissant en particulier du navire de service *Clara Campoamor*. En outre, l'AESM a fourni aux autorités espagnoles des images satellites de la baie d'Algesiras du 13 au 17 octobre via son service *CleanSeaNet*².

Le 12 octobre, le système de télédétection de nappes d'hydrocarbures équipant le *Bahia Tres* (système OSD *Miros*³) confirmait ses possibilités de repérer les plus fortes accumulations d'émulsion propices à une récupération mécanique dans un périmètre de 500 mètres autour du *Fedra*, ainsi que des hydrocarbures manifestement plus légers jusqu'à 1.5 km de l'épave. En fin de journée, sous le commandement des autorités espagnoles, le *Bahia Tres* avait récupéré une quantité de produit émulsionné contenant environ 7 m³ de fioul intermédiaire, ceci dans les eaux territoriales espagnoles. L'autorité de Gibraltar ne permettait pas l'accès au site d'échouement du *Fedra*, où se trouvaient pourtant alors les nappes les plus épaisses. Celle-ci préférera solliciter l'assistance de l'AESM à partir du 13. Le *Bahia Tres* équipé de ses bras récupérateurs (*Sweeping Arms*) a opéré durant plusieurs jours ; à partir du 14, la récupération s'est faite de plus en plus difficile en raison de l'émulsification du fioul, devenant très visqueux, de la fragmentation des nappes, et de la présence de nombreux débris (plastiques, bois...).

L'analyse par *CleanSeaNet* des images satellitaires (*ESA Envisat*) a souligné la difficulté d'interprétation de ces dernières du fait de la présence de nombreux artefacts en baie d'Algésiras (liés au régime local des vents, au trafic maritime, phénomènes de sub-surface, etc.). En dehors de la baie toutefois, elles ont permis le repérage d'un certain nombre de nappes, moyennant toutefois une vérification sur zone.



Les restes de la structure du *Fedra* au 10 septembre 2009
(Source : *Donjon Marine*)

Au final, il a été estimé que plus de 150 tonnes d'IFO 380 se sont échappées des soutes endommagées du *Fedra*, tandis que le *Tawe* en aurait libéré une trentaine. Le *Bahia Tres* a récupéré environ 50 tonnes d'hydrocarbures.

La société *Titan Salvage* a été contractée pour les opérations de pompage du contenu des soutes, menées à bien quelques semaines après l'accident, et l'enlèvement de l'épave a démarré en décembre 2008, incluant le remorquage de la partie arrière au port de Gibraltar pour démantèlement, puis l'évacuation progressive des éléments de la proue au printemps 2009. Impliquant la société *Donjon Marine* depuis mai 2009, les travaux se sont achevés à la fin de l'automne.

Succédant aux échouages du *Sierra Nava* (Cf. LTML 2007-1) et du *New Flame*, respectivement en janvier et août 2007, ces accidents sont venus rappeler le risque élevé d'accidents dans le secteur du Détroit de Gibraltar -seconde voie maritime la plus fréquentée au monde après la Manche. A cet égard, la Commission



Les deux parties du *Fedra*, échoué à la Pointe de l'Europe (Source : ITOFF)

¹ Le 12 août 2007, le minéralier *New Flame* entrant en collision avec le pétrolier *Torm Gertrud* avant de sombrer par son étrave par 30 m de fond (une partie des ponts demeurant au-dessus de la surface de l'eau).

² Cf. LTML n°17 : service de mise en réseau d'images satellitaires accompagnées des résultats d'analyses concernant la présence éventuelle d'hydrocarbures, d'artefacts dus à l'influence des vents, etc.

³ Cf. LTML 2006-4.

Européenne a été informée du fait que « l'organisation de la lutte anti-pollution dans la baie d'Algésiras pourrait figurer sur l'agenda de la prochaine réunion entre les autorités de l'Espagne et du Royaume-Uni (dont des représentants de Gibraltar) »⁴.

Fuite de brut en Mer du Nord à partir de la plateforme *Heather Alpha* (Royaume-Uni)

Le 31 octobre 2008, une fuite au niveau du module de traitement de brut de la plateforme *Heather Alpha* a entraîné le déversement d'environ 20 m³ de pétrole brut en Mer du Nord, à 160 km au nord-ouest de l'archipel écossais des Shetland, dans les eaux sous juridiction du Royaume-Uni.

Le personnel de la plateforme a été évacué par la garde côtière d'Aberdeen, par mesure de précaution, excepté une vingtaine de personnes restées à bord pour procéder aux mesures prévues dans le plan d'urgence de l'opérateur (la compagnie *Petrofac*). Si la cause de la fuite n'est pas précisée dans nos sources d'information (enquête technique en cours), l'incident est survenu quelques jours après que le directeur général de l'opérateur avait attiré l'attention de l'industrie pétrolière britannique sur la vétusté d'un certain nombre de plateformes opérant en Mer du Nord depuis les années 70 (l'*Heather Alpha* a été mise en service en 1978). De son côté, l'organisation *Oil & Gas UK*, représentant les compagnies opérant en Mer du Nord, a indiqué que des investissements conséquents (3 milliards de \$) avaient été dédiés à la maintenance de ces installations entre 2006 et 2008.

Pollution littorale au fioul lourd : l'échouement du vraquier *Morning Sun* (Taiwan)

Le 10 novembre 2008, le porte-conteneurs panaméen *Morning Sun*, faisant route entre Singapour et la Corée du Sud, s'est échoué durant une tempête à 300 mètres du littoral du comté de Taipei (côte septentrionale de Taiwan). L'accident serait lié à une « erreur opérationnelle », alors que le navire cherchait refuge. Du fait des fissures engendrées dans la structure du navire, une partie du contenu des soutes (490 tonnes de fioul lourd et 66 tonnes de gazole) a commencé à se répandre dans l'eau.

Une nappe de 3 kilomètres de long sur 300 mètres de large s'est rapidement formée, poussée sur le littoral de la municipalité de Shihmen sous l'influence des vents.

Dès le lendemain du naufrage, un poste de commandement a été activé sur site par le ministère taiwanais en charge de la protection de l'environnement (*EPA*), pour coordonner les moyens et personnels de l'*EPA*, de la garde côtière, de l'autorité du port de Keelung, de l'Agence des pêches du Conseil de l'agriculture, du gouvernement du comté, et ceux des propriétaires du *Morning Sun*. Ces derniers ont été enjoins de faire cesser immédiatement tout risque de pollution, en procédant à la récupération des hydrocarbures déversés et à l'allègement du contenu des soutes du porte-conteneurs.

Sur l'eau, la priorité a été donnée à la protection des installations et sites sensibles identifiés (port de Shihmen, prises d'eau d'une centrale nucléaire, ainsi qu'un site géologique remarquable), assurée au moyen de barrages flottants et de produits absorbants. Les autorités ont fait procéder à un suivi de la contamination de l'eau de mer en plusieurs sites, et à l'analyse d'échantillons d'hydrocarbures prélevés dans les nappes et dans les soutes du navire. A terre, les opérations de ramassage du polluant ont mis à contribution la main d'œuvre locale, au total estimée à plus de 5 400 participants en début décembre. L'allègement des soutes a été initié le 21 novembre par une compagnie spécialisée japonaise (sur une durée de 18 jours). Le déversement a été estimé à plus de 100 m³ et, au bilan (le 4 décembre), la lutte s'est soldée par la récupération de 200 m³ de polluant liquide et de 340 tonnes de déchets solides.

Si les coûts du nettoyage et du pompage de soutes ont été couverts par l'assureur du navire, l'*EPA* entendait produire le bilan des dépenses effectuées par les diverses administrations impliquées dans la lutte, pour en demander ultérieurement le remboursement auprès du propriétaire du *Morning Sun*. A noter que l'Agence des pêches du Conseil de l'Agriculture a aussi entrepris une démarche pour la compensation des pertes de revenus subies par les pêcheurs locaux. Dans ce contexte, cette agence a confié à l'Université de Taiwan (*National Taiwan Ocean University*) la réalisation d'une étude sur les impacts infligés aux divers compartiments de l'environnement (eau de mer, poissons, invertébrés...).

Pollutions en série au Vietnam

Le dernier trimestre 2008 a été marqué par une succession de pas moins de 5 pollutions, de causes diverses, survenues au Vietnam.

Le 16 octobre, des pluies torrentielles ont entraîné l'effondrement d'un remblai, et la destruction subséquente de 2 cuves de stockage de kérosène situées dans un entrepôt d'une compagnie d'aviation. Entre 600 et 2 000 m³ de carburant se sont déversés, puis infiltrés dans les sols ou écoulés dans la baie de Da Nang. Le reste du contenu des cuves (1 600 m³) a été pompé, tandis qu'environ 20 m³ du produit déversé auraient été récupérés à l'aide d'absorbants.

⁴ <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+CRE+20081120+ANN-01+DOC+XML+V0//FR&query=QUESTION&detail=H-2008-0846>

Toujours en raison d'intempéries, un déversement d'une quantité non précisée de gazole s'est produit le 25 novembre à la nouvelle raffinerie *Petrovietnam* de Dung Quat (Province de Quang Ngai), à partir du pétrolier *Eagle Milwaukee*, suite à la rupture d'un flexible sous l'action des vagues durant des opérations de déchargement de gazole (avec à son bord une cargaison de 52 500 tonnes).

Le 26 novembre, ce sont 11 m³ de gazole qui se sont répandus dans le Delta du Mékong, au large du district de Can Gio (à proximité d'Ho Chi Minh Ville), suite à la collision, pour une raison non précisée, entre deux navires qui se croisaient, le pétrolier *Gia Dinh-SG-4193* (chargé de 700 tonnes de gazole) et le citernier *Imextrans 16* (chargé de 1 800 tonnes d'huile végétale). L'évènement s'inscrit dans une série d'incidents relativement fréquents dans un secteur à fort trafic maritime.

Le 27 novembre, une tempête a causé l'échouement du cargo panaméen *Golden Star*, alors en approche du port de Quy Non. Les 23 membres d'équipage ont pu être évacués sains et saufs avant le talonnement, lequel s'est ensuivi d'un incendie puis de la rupture du navire. Les soutes, chargées d'environ 100 tonnes de fioul de propulsion, ont laissé échapper une partie non déterminée de leur contenu dans les eaux littorales.

Enfin, le 15 décembre a vu la rupture d'un bac de stockage d'une capacité de 1 000 m³ et de 40 ans d'âge, au sein d'un dépôt pétrolier de Da Nang (*H182 Oil Depot*). Environ 150 m³ de gazole s'en sont déversés, dont deux tiers ont été confinés sur le site ; les 50 m³ restants se sont écoulés dans les eaux de la baie de Da Nang.

• Anciens accidents

Pollution du détroit de Kerch : recommandations du PNUE (Ukraine)

Le 19 novembre 2008, soit un an après la pollution survenue dans le détroit de Kerch (Ukraine et Russie) à la suite du naufrage d'un pétrolier et de trois vraquiers russes au cours d'une violente tempête⁵, le *Programme des Nations Unies pour l'Environnement* (PNUE) et la *Commission Européenne* (CE) ont conjointement publié un rapport listant un certain nombre d'actions prioritaires à y mener dans le but d'en finaliser le nettoyage.

Ce document constitue la synthèse d'une expertise réalisée en été 2008 par le PNUE et la CE, à la demande du gouvernement ukrainien, incluant une analyse des impacts écologiques potentiels et économiques, ainsi qu'un diagnostic quant à la capacité de réponse des autorités ukrainiennes en pareille situation.

Intitulé « *Oil Spill in the Kerch Strait : Ukraine Post-Disaster Needs Assessment* », ses préconisations concernent le renforcement de la politique de lutte en matière de planification d'urgence, la communication en temps de crise, la gestion des déchets, et la mise en œuvre de la réponse scientifique (évaluation de l'impact et suivi environnemental).

Les points suivants y sont en particulier soulignés :

- En dépit (i) d'analyses concluant à la relativement faible toxicité des hydrocarbures déversés, et (ii) de l'absence de signes visibles d'effets à long terme sur les organismes littoraux et sublittoraux, la présence des épaves et de leur contenu continue de faire peser un risque de contamination chronique de la flore et de la faune avoisinante ;
- La mise en évidence d'une importante pollution résiduelle du littoral fait du nettoyage de la côte une considération prioritaire ;
- L'impact induit sur l'économie locale demeure significatif sur les 2 principales activités de la région affectée, que sont le tourisme et la pêche ;
- les principaux axes en matière d'optimisation de la réponse concernent l'amélioration de la coordination des institutions impliquées, passant par le développement d'un plan d'urgence national sur la base de modèles existants dans d'autres pays expérimentés dans ce domaine.

Pour en savoir plus:

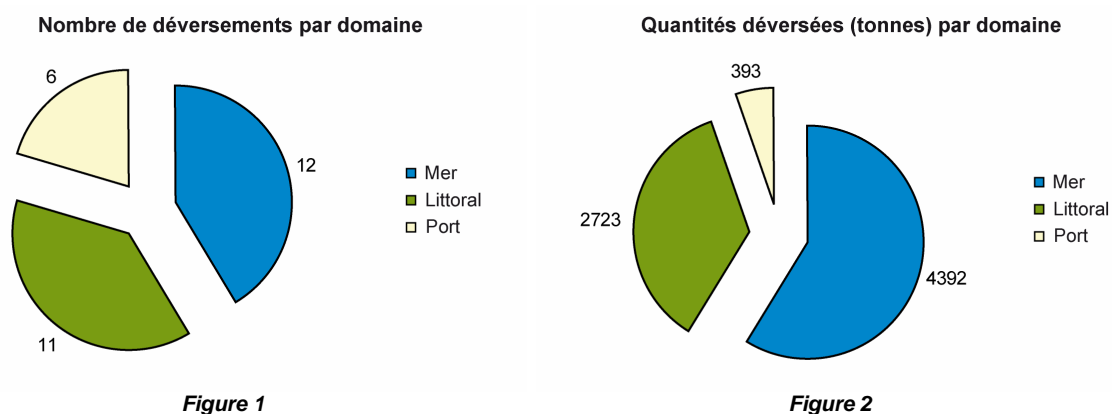
http://postconflict.unep.ch/publications/ukraine_pdna.pdf

⁵ Déversement estimé à 1 300 tonnes de fioul lourd, 2,3 tonnes de lubrifiants, 25 tonnes de diesel marine et 5,5 tonnes de fioul domestique (Cf. LTML n°20).

• Synthèse des accidents survenus dans le monde en 2008

Volumes déversés

En 2008, le *Cedre* a recensé 29 déversements accidentels, d'une part impliquant des volumes de polluant supérieurs à 7-10 m³ environ et, d'autre part suffisamment renseignés pour faire l'objet d'une exploitation statistique. Ces évènements ont été plus fréquents en mer et sur le littoral (environ 40 % dans chacun de ces domaines) que dans les ports (figure 1).



La quantité totale d'hydrocarbures et de substances dangereuses déversés dans les eaux marines en 2008 s'élève environ à 7 500 tonnes (fig.2). Il s'agit là d'une estimation très largement inférieure à celles obtenues selon la même approche de 2004 à 2007, années pour lesquelles les totaux annuels déversés se situaient dans un ordre de grandeur moyen de 30 000 tonnes.

En revanche, le nombre d'évènements de pollutions accidentelles est similaire à celui enregistré en 2007 et nettement supérieur à ceux notés au cours des années passées⁶, ce qui suggère la plus faible ampleur moyenne des déversements recensés en 2008, année ponctuée de pollutions mineures.

A l'instar des deux années précédentes, les plus importants volumes déversés sont constatés en mer et sur le littoral, à raison respectivement de 59 % et 36 % du volume total (fig. 2), tandis que les déversements portuaires ont faiblement contribué à ce dernier (5 %).

Localisation des déversements



Figure 3. Localisation des déversements accidentels d'hydrocarbures et de substances dangereuses (≥ 7 tonnes) survenus en mer et sur le littoral en 2008 et recensés par le Cedre.

⁶ Une trentaine en 2007 (Cf. LTML n°20) et environ une vingtaine par an de 2004 à 2006 (Cf. LTML 2004-4, LTML 2005-4 et LTML 2006-4).

Causes des déversements

L'analyse de la distribution des pollutions par types de cause met en évidence la fréquence non négligeable (# 17 %) d'incidents dont la cause n'est **pas connue ou non précisée** (figure 4), élément venant pondérer l'analyse qui suit, d'autant que ceux-ci ont contribué à près de la moitié (# 48 %) du volume de polluant déversé au cours de 2008 (figure 5). Si la plupart de ces événements n'ont généré que des déversements mineurs d'hydrocarbures (volumes compris entre 20 et 30 m³)⁷, un incident survenu en février au niveau d'une installation pétrolière en mer (au large de l'Afrique de l'Ouest) a été suivi d'un des rejets les plus conséquents de l'année. La non disponibilité d'informations plus détaillées à ce sujet entrave par conséquent l'analyse plus poussée de la cause d'une des principales pollutions de l'année (figure 5).

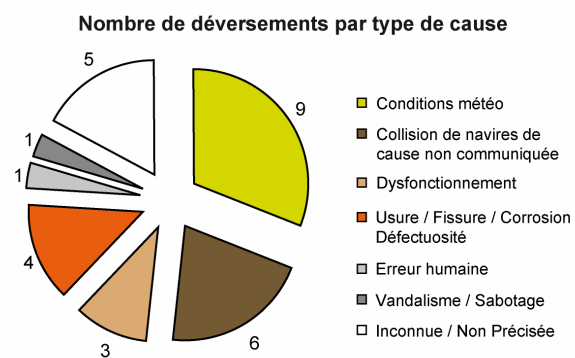


Figure 4

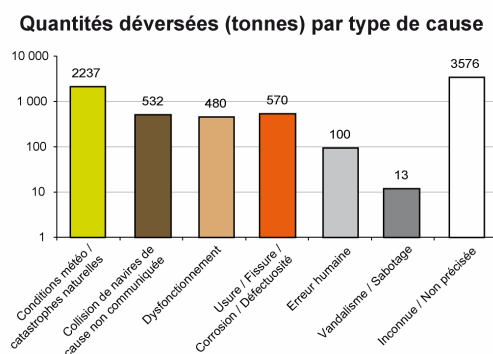


Figure 5

Les **conditions météorologiques** sont à l'origine de 30 % des évènements de cause identifiée (et ceci à 66 % *via* des échouements de navires). Comme observé en 2007, l'implication relativement fréquente des aléas climatiques dans la survenance des incidents se traduit par une contribution marquée (# 30 %) de ces derniers au volume total déversé au cours de l'année (figure 5). La pollution probablement la plus importante liée à des tempêtes est survenue en septembre, aux Etats-Unis, s'agissant du cumul des nombreux incidents (plus de 2 000, dont aucun majeur) issus de la dévastation d'installations pétrolières lors du passage de l'ouragan *Ike* sur le littoral du Golfe du Mexique (Texas et Louisiane principalement). Selon des rapports de pollutions reçus par le *National Response Center* de la garde côtière américaine (*USCG*), au moins 1 900 m³ d'hydrocarbures (essentiellement du pétrole brut) se seraient déversés dans les marais, bayous et autre baies littorales jouxtant les zones d'installations pétrolières littorales texanes et les sites de production du large de la Louisiane (source : *Oil Spill Intelligence Report*). Concernant les échouements liés aux intempéries, on retiendra ceux des vraquiers *Fedra* et *Tawe* (en Territoire britannique de Gibraltar et en Espagne, respectivement) en octobre, qui ont entraîné les déversements de 150 et de 30 tonnes de fioul de propulsion dans les eaux littorales. En France, on citera le déversement de plusieurs dizaines de m³ de gazole dans le port de Saint-Guérolé (Finistère) suite à une forte tempête qui, au mois de mars, a causé l'arrachement d'une vanne sur une ligne reliant les cuves de stockage au poste de ravitaillement.

Comme en 2006 et 2007, une part significative des évènements est assignable à des **collisions de navires** (# 20 % ; figure 4), bien que leurs *causes* au sens strict (ex : erreur de navigation, conditions météorologiques, défaillance technique, *etc.*) ne soient généralement pas connues -ou divulguées- dans nos sources d'informations. Avec une quantité cumulée de 530 tonnes environ (dont plus de 90 % sont liés à 2 déversements⁸), ces incidents n'ont cependant contribué qu'à une relativement faible part (# 7 %) du total déversé (figure 5).

L'**usure, la fissure ou la corrosion** des structures ont causé 14 % des pollutions accidentelles (figure 4), contribuant à une faible part du volume total déversé en 2008 (8 % ; figure 5), ceci essentiellement *via* un évènement survenu au mois de mars sur l'estuaire de la Loire (déversement de fioul de soute à partir d'une canalisation dans une raffinerie ; Cf. LTML n°21).

A l'origine d'environ 10 % des évènements, les **dysfonctionnements** ont également contribué à une part peu

⁷ Naufrage à quai, au port de Tarragone le 9 septembre, d'un pétrolier chargé de 750 t. de fioul de soute et de 260 t. de gazole dont une partie a fui dans le milieu ; Surverse d'un stockage lors du transfert de kérosène entre les installations pétrolières de Birzebbugia et de Wied Dalam (Malte, 14 août).

⁸ Abordage le 23 juin du pétrolier *Sukran C* (au mouillage au large de Mersin, Turquie) par le cargo *Esra*, générant la rupture d'une citerne et le déversement en mer de 300 m³ de sa cargaison d'essence ; Collision le 11 mars entre le pétrolier *Heung Yang* et un navire de pêche, entraînant la fuite de 200 m³ de gazole au large de la Corée du Sud (Cf. LTML n°21).

élevée du volume cumulé (480 tonnes environ, soit 6 % du total).

En 2008, seuls 2 déversements assignables, selon nos sources, au facteur humain ont été recensés, respectivement dus à une **erreur humaine**⁹ et à un acte de **vandalisme**¹⁰ (figure 4), causes qui n'ont contribué qu'à faible hauteur au volume total. Néanmoins, le premier cas, suivi d'un déversement de 100 tonnes (figure 5), rappelle la sous-estimation probable des erreurs humaines dans ce type d'analyse. En effet, ce facteur dont la responsabilité n'est pas toujours communiquée et/ou élucidée (objet d'une enquête suite à l'incident), entre potentiellement en compte dans les incidents ici recensés comme de cause « Inconnue / Non précisée », ou liés aux « Collisions de navires de cause non communiquée »).

Produits déversés

Les produits les plus fréquemment déversés en 2008 sont les **produits blancs**, avec une occurrence de 10 incidents (soit 35 % des événements ; figure 6). En termes de volumes cependant, ils ne représentent que 7 % de la quantité totale (# 704 tonnes ; figure 7), en majorité (# 70 %) attribuables à 2 collisions entre navires⁸ qui ont impliqué respectivement 300 m³ d'essence 200 m³ de gazole.

Nombre de déversements par type de produit impliqué

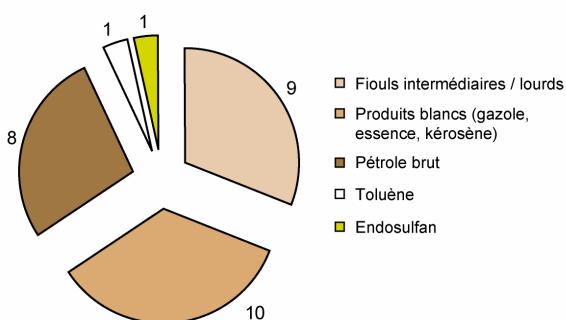


Figure 6

Quantités déversées (tonnes) par type de produit

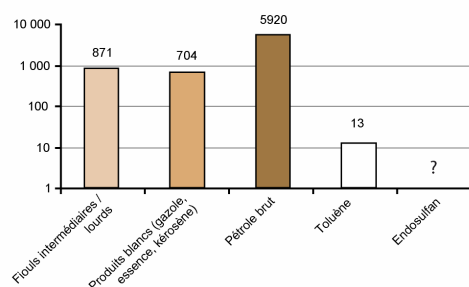


Figure 7

La contribution des **fiouls** de grades IFO divers (intermédiaires à lourds) au bilan de l'année est du même ordre de grandeur, avec 9 incidents (soit 31 % des événements ; figure 6) qui totalisent environ 12 % du total déversé dans l'année (# 870 tonnes ; figure 7), contribution dont plus de la moitié est imputable à une pollution par du fioul de soute à partir d'une raffinerie en France au mois de mars (Cf. LTML n°21), à laquelle s'ajoutent essentiellement 2 déversements de plus de 100 tonnes de fioul de propulsion à partir de navires cargos.

Comme en 2006 et 2007, ce sont les **pétroles bruts** qui dominent dans le bilan général, moins par la fréquence de leur déversements (28 % des événements ; figure 6) que par les quantités cumulées sur l'année qui s'élèvent à près de 6 000 tonnes, soit environ 80 % du volume total (figure 7). Cette contribution découle en majorité de 2 pollutions issues de sites pétroliers, survenues respectivement en février (plus de 3 000 tonnes à partir d'une bouée de chargement *offshore* au large de l'Angola) et en septembre (destructions d'installations littorales et *offshore* par l'ouragan *Ike* au Texas et en Louisiane ; Cf. plus haut). On retiendra également 2 déversements évalués à plus de 100 m³, respectivement survenus en janvier à partir d'un pétrolier au niveau d'un terminal de Copenhague (Danemark)¹¹, et en juillet à partir d'une bouée de chargement en mer (*Single Point Mooring*) au large de Skikda (Algérie)¹².

L'année a été marquée par une très faible occurrence et une faible ampleur des déversements impliquant des produits chimiques, au nombre de deux, de l'ordre de la dizaine de tonnes (figure 6). L'un a constitué en un déversement de 13 m³ de toluène sur le littoral de la baie de San Pablo (Californie, USA) à partir d'une usine¹⁰, et l'autre a résulté du coulage de plusieurs fûts contenant plus de 10 m³ de pesticides (en majorité de l'endosulfan), lors du naufrage en juin d'un ferry aux Philippines (Cf. LTML n°22), produits solubles qui auraient néanmoins été récupérés en quasi-totalité en octobre 2008 (selon des déclarations des autorités philippines relayées par voie de presse).

⁹ Erreur opérationnelle provoquant l'échouement, durant une tempête, du cargo *Morning Sun* sur la côte nord de Taïwan en novembre.

¹⁰ Acte de vandalisme, en mai, sur la vanne d'un stockage d'une usine *Reaction Products* sise à Point Pinole (Richmond, Californie, USA).

¹¹ Dysfonctionnement au niveau d'une conduite lors du dépotage de la cargaison du *Minerva Helen*, et déversement de 200 m³ de brut environ.

¹² Rupture d'un flexible près de la bride de raccordement durant le chargement du pétrolier *Pantelis* ; déversement de 280 m³.

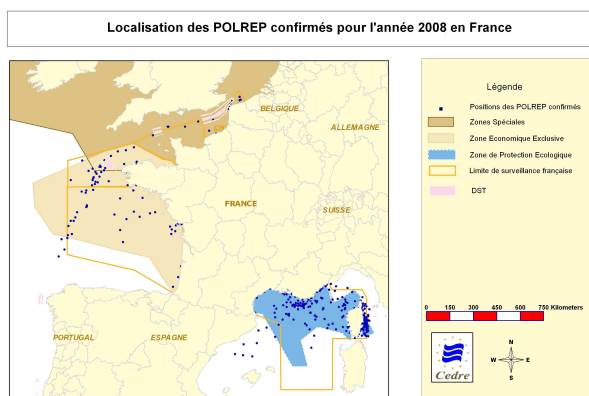
• Statistiques

Analyse des POLREP 2008

Depuis 2000, à la demande du Secrétariat Général de la Mer, le *Cedre* établit une synthèse annuelle des rapports sur les pollutions (POLREP)¹³ des eaux sous juridiction française, qui lui sont transmis par les Centres régionaux opérationnels de surveillance et de sauvetage (CROSS). La comparaison des résultats de 2008 avec les données analogues antérieures (2000-2007) permet de discerner certaines tendances sur les 9 dernières années, bien que celles-ci intègrent probablement un biais lié aux variations interannuelles de la pression d'observation (ex : nombre d'heures de vol, périodes et zones couvertes -éléments dont ne dispose pas le *Cedre*).

L'analyse des données 2008 montre que :

- le nombre des POLREPs confirmés est de 360, proche de la moyenne constatée pour la période 2000-2007 (à l'exclusion des pollutions majeures de l'*Erika*, du *Tricolor* et du *Prestige*) ;
- la façade méditerranéenne reste prédominante en nombre de rapports émis, puisque 68 % des POLREPs 2008 en émanent ;
- à l'instar des années précédentes, les hydrocarbures prévalent au sein des pollutions, leur présence étant confirmée dans 70 % de POLREPs. La deuxième catégorie notable, en termes de fréquence, est celle des « produits inconnus » (18 % des cas) ;
- l'origine des rejets demeure, en 2008 encore, très fréquemment non identifiée. Elle n'est établie que pour 11 % des POLREPs considérés dans leur ensemble, et pour 13 % des POLREPs « hydrocarbures confirmés ».



Localisation des POLREPs confirmés pour l'année 2008 en France (Source : Cedre)

L'examen de la distribution des POLREPs dans les eaux françaises conforte le lien établi au cours des années précédentes. Ceux-ci coïncident avec les principales voies de trafic maritime, sur les façades Manche (rails d'Ouessant et des Casquets en particulier), Atlantique (axe Ouessant-Cap Finistère), et Méditerranée (axes Gênes-Barcelone, Gênes-Valence, Gênes-Détroit de Messine, Gênes-Marseille, et Marseille-Corse). Comme lors des années passées, la période estivale est la plus abondante en rapports de pollution (dont le nombre culmine à plus de 40 par mois en août et septembre), avec un pic hivernal en février (> 30 POLREPs).

A partir des 169 POLREP (i) par hydrocarbures confirmés et (ii) pour lesquels figuraient des informations à la fois sur la superficie et sur le code d'apparence couleur¹⁴, la superficie moyenne des nappes a été estimée à 11,4 km² (contre 5,3 km² en 2007) pour un volume des rejets observés compris entre 10 et 46 m³ (contre 5 à 26 m³ en 2007).

Pour en savoir plus :

Rapport *Cedre* R.09.06.C « Analyse et exploitation des POLREP reçus au *Cedre* pour l'année 2008 ».

• Politique de lutte / préparation à l'intervention

AESM : nouvelle extension de la flotte antipollution

L'Agence européenne de sécurité maritime (AESM) a renforcé, en novembre 2008, la flotte européenne de navires antipollution, via deux accords d'une durée de 3 ans conclus respectivement avec les sociétés *Grup Servitii Petroliere* (Roumanie) et *DC Industrial* (Belgique). Le premier concerne l'affrètement par l'AESM du navire de service de haute mer *Orion* (capacité de 1 334 m³), basé au port roumain de Constanza et couvrant la Mer Noire, et le second prévoit la mise à disposition des dragues *DC Vlaanderen 3000* (2 744 m³)

¹³ La notification des POLREP se trouve dans le Manuel Accord de Bonn de lutte contre la pollution (2000) – Chapitre 5 : Recommandation Accord de Bonn 96/1 sur les moyens de transmission dans le système de rapports sur les pollutions (POLREP) destiné à la notification des incidents de pollution marine aux Parties contractantes. Voir http://www.bonnagreement.org/fr/html/counter-pollution_manual/Chapitre05_POLREP.htm

¹⁴ Les nouveaux codes d'apparence couleur sont entrés en vigueur au 1^{er} janvier 2004 au niveau de l'accord de Bonn.

et *Interballast-III* (1 886 m³) opérant en Mer du Nord.
 En décembre 2008, c'est la capacité de réponse de la façade Atlantique entre Porto (Portugal) et Brest qui s'est vue remaniée, avec l'intégration (en remplacement de l'*Ile de Bréhat*) du *Ria de Vigo*, navire supply d'une capacité de stockage de 1 522 m³, de la société *Remolcanosa* et basé à Vigo (Espagne).

L'entrée en service opérationnel de ces navires a eu lieu dans le courant du premier semestre 2009, avec leur équipement en bras récupérateurs, écrémeurs, en barrages flottants et en systèmes de télédétection.

Pour en savoir plus (fiches techniques des navires et équipements) :
<http://www.emsa.europa.eu/end185d014d014d001.html>



Le supply Ria de Vigo armé pour l'antipollution (Source : Cedre)

Suède : 3 nouveaux navires antipollution

La Garde Côtière suédoise (*Kustbevakning*) s'est récemment dotée (mai 2009) du premier d'une série de 3 navires patrouilleurs multifonctions -dont celle de lutte antipollution.

Baptisé *KBV001*, et issu des chantiers navals roumains *Damen*, ce navire est équipé d'un mode de propulsion hybride (gazole/électricité) conçu pour minimiser la consommation de carburant. Sa coque, de 81 m de long pour 16 m de large (tirant d'eau de 5 m), est adaptée à la navigation en eaux glacées (classe *Ice Class IA*). La livraison des 2 autres unités est prévue pour décembre 2009 et mai 2010, respectivement. A noter que le dernier *sister-ship* de la série, le *KBV003* sera en outre équipé pour la lutte contre les pollutions chimiques.

Pour en savoir plus :
<http://www.kustbevakningen.se/kbvtemplates/Page.aspx?id=286>

Pollutions par produits chimiques : Réseau MAR-ICE

Le transport maritime de produits chimiques -en vrac ou en conteneurs- s'accroît d'année en année, de même que les risques environnementaux et sanitaires induits en cas de déversement accidentel de substances nocives et potentiellement dangereuses (SNPD, ou *HNS* pour *Hazardous and noxious substances*). Dans ce contexte, l'Agence européenne pour la sécurité maritime (AESM) s'est dotée d'un plan d'action concernant les SNPD (adopté en juin 2007), suivi d'un accord tripartite dénommé *MAR-ICE*¹⁵. Conclu en octobre 2008, ce dernier permet à l'AESM de répondre à plusieurs actions de son plan *via* la mise en place d'un réseau ayant vocation :

- à recenser les informations sur les SNPD, provenant de l'industrie chimique européenne qui les transmet en s'appuyant sur le réseau *ICE* – initialement mis en place pour fournir dans l'urgence des données sur les produits en cas d'accident lors d'un transport terrestre ;
- à fédérer, en cas de déversement, l'expertise disponible et à optimiser l'assistance opérationnelle aux états côtiers membres de l'Union européenne ou de l'Association européenne de libre échange (AELE).

Concrètement, le réseau *Mar-ICE* permet à un état concerné par un déversement de produits chimiques dans les eaux marines relevant de sa juridiction d'obtenir, par l'intermédiaire du « premier point de contact » que constitue le *Cedre*, des informations en provenance de l'industrie chimique européenne relatives au produit concerné et aux précautions à prendre lors de l'intervention, ainsi que des conseils sur les méthodes de lutte contre la pollution.

L'accord conclu entre l'AESM, le Cefic et le *Cedre* porte sur une période initiale de 3 ans et prévoit une évaluation annuelle de l'activité, afin de permettre des adaptations en fonction des résultats observés (ex : procédures d'accès au réseau, efficacité en matière de réponse aux attentes des états demandeurs).

Pour en savoir plus :
https://extranet.emsa.europa.eu/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=191&Itemid=150

Finlande : création d'un centre de secours à l'avifaune contaminée

Le Ministère finlandais de l'Environnement a inauguré en 2008 une unité mobile de soins à l'avifaune souillée, répondant à un objectif d'amélioration de la capacité nationale de réponse en cas de pollution par hydrocarbures, laquelle inclut le secours à la faune mazoutée.

Première en son genre, cette structure basée à Porvoo (golfe de Finlande) a été conçue conjointement par le

¹⁵ Signé au siège de l'AESM, à Lisbonne, par le Président du *Cedre*, le Directeur exécutif du programme « énergie, matières dangereuses et logistique » du Conseil européen de l'industrie chimique (Cefic) et par le Directeur exécutif de l'AESM.

Finnish Environment Institute, l'Eastern Uusimaa Rescue Services (EURS, centre régional de secours) et la branche finnoise du WWF (World Wildlife Fund). Il s'agit d'une unité mobile conditionnée en 3 containers adaptés au transport par voie routière ou maritime, et dont la capacité de traitement annoncée est de 150 oiseaux par jour. Ces containers contiennent un module destiné à la réception et au premier examen des spécimens (évaluation de l'état général, tri/hiérarchisation en fonction des chances de survie), et deux autres modules respectivement destinés au lavage et au séchage des oiseaux. D'autres éléments complètent ce dispositif rapidement mobilisable, dont la maintenance et l'expédition sont placées sous la responsabilité de l'EURS. Ce type d'unité spécifique est voulu comme une solution à l'improvisation logistique qui prévaut généralement dans un contexte de crise, en matière de soins à l'avifaune (utilisation de bâtiments de fortune, non nécessairement adaptés à la problématique).

Pour en savoir plus :

<http://www.environment.fi/default.asp?contentid=278258&lan=en>

● Outils opérationnels

Aide à l'intervention : outil cartographique *SpillView*

La compagnie canadienne *Cogeni Technologie* commercialise un logiciel cartographique destiné à recueillir et gérer l'information issue d'observations de terrain (ex : nature et distribution du polluant, ressources à risque, chemins d'accès potentiels, fréquentation des sites...) dans un contexte de réponse à un déversement accidentel d'hydrocarbures.

Ce produit, baptisé *SpillView*, a été développé en collaboration avec la division Intervention Environnementale de la Garde côtière canadienne (CCG).

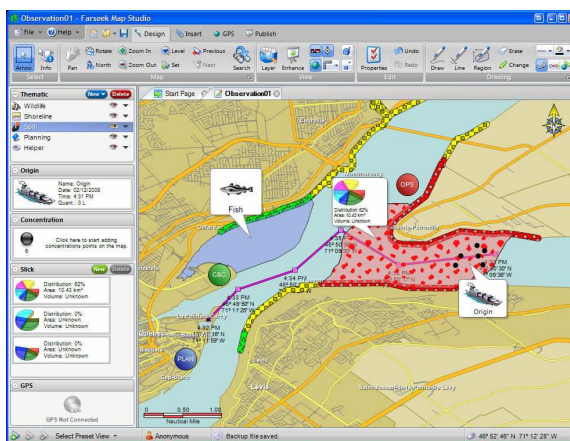
Il s'agit d'un module venant s'adosser au logiciel *Farseek Map Studio*, préalablement développé par cette compagnie et conçu pour capturer directement une information donnée sur une carte électronique.

Dans un contexte opérationnel, l'intérêt annoncé de cet outil repose dans sa capacité à générer rapidement des cartes thématiques représentant l'état global de la situation. A titre d'exemple, d'autres modules -correspondant à d'autres applications- font déjà l'objet d'une utilisation régulière par la CCG (ex : le module *ICEggs*, permettant de générer des cartes de distribution des glaces en mer à partir de survols aériens).

Dans le cadre du module *SpillView*, des fonctionnalités avancées ont également été développées, notamment la modélisation de la trajectoire des hydrocarbures –par transfert de données saisies dans *SpillView* vers un serveur de modélisation (Institut canadien Maurice Lamontagne). Le cas échéant, il serait possible de coupler le module à d'autres modèles de modélisation océanographique selon les clients.

Pour en savoir plus :

www.cogeni.com



Aperçu de l'interface du module *SpillView*
(source : www.cogeni.com)

● Récupération

Système *SFRS* (*Windsor Technologies / Slickbar*) pour les structures sous-marines fuyardes

La société américaine *Windsor Innovations*, en collaboration avec la firme de matériel antipollution *Slickbar*, a conçu et développé un système de confinement et de récupération des hydrocarbures émis à partir d'installations sous-marines fuyardes, en particulier d'oléoducs et d'épaves vieillissantes. Ce dispositif, baptisé *SFRS* pour *Submerged Fluid Recovery System*, se décline en 2 versions.

Le *SFRS Pipeline* est une sorte de manchon composé de plusieurs pièces rigides articulées, qui se fixe directement sur le pipeline, au niveau de la fuite à traiter, en enserrant celui-ci selon son axe longitudinal et sur 70 % de sa circonférence. L'installation du dispositif est opérée à partir un navire, et peut être éventuellement complétée d'un ancrage sur le fond. La conception du *SFRS Pipeline* permet la collecte par gravité des remontées hydrocarbures, issus du pipeline ou percolant au travers des sédiments (cas de conduites partiellement enfouies). Le système comporte également un dispositif de séparation qui, en minimisant le

contenu en eau des fluides récupérés, permet d'optimiser les capacités de stockage et de réduire les coûts liés au traitement des déchets liquides.

Le *SFRS Dome* est la version du système développée pour la récupération à partir d'épaves ; il s'agit d'une structure en forme d'entonnoir déployée à la verticale de la fuite à partir d'un navire.

Dans chacune des 2 versions, les hydrocarbures sont canalisés vers un stockage situé sous la surface de l'eau (éventuellement fixé à la bouée marquant l'emplacement du dispositif), affranchissant le système des conditions météo océaniques liées à l'interface (vents, vagues...), en attente de leur pompage vers un navire doté de la capacité *ad hoc*.



Vue du SFRS Pipeline dans les bassins de l'Ohmsett (Source : Windsor Innovations)

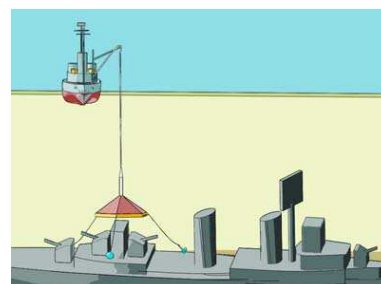


Schéma du SFRS Dome (Source : Windsor Innovations)

Le système *SFRS Pipeline* a été testé en octobre 2008 dans les bassins expérimentaux de l'*Ohmsett* (de l'*US Minerals Management Service*, New Jersey, Etats-Unis), évaluations à l'issue desquelles la perte d'hydrocarbures a été estimée à 5 % environ, avec une bonne sélectivité puisque le volume d'eau dans les fluides récupérés était inférieure à 3 %. Ce système semble d'ores et déjà éveiller un intérêt aux Etats-Unis dans le domaine de la prévention de pollutions par épaves potentiellement polluantes (exemples : celle, devenue un mémorial, de l'*USS Arizona* qui repose dans le port de Pearl Harbor depuis presque 70 ans, ou encore du *Jacob Luckenbach*, coulé par 50 m de fond à 17 milles au large de San Francisco).

Pour en savoir plus :

<http://www.windsorinnovations.com/Technology.htm>

Lamor LFF-100 : test de récupération de produits visqueux pour les navires antipollution suédois



Le récupérateur Lamor LFF 100 (Source : Lamor)

Les nouveaux navires antipollution de la garde côtière suédoise seront équipés de moyens de récupération de type *Lamor LFF 100 (Free Floating Skimmer)* dont l'efficacité a été récemment évaluée par la Garde Côtière suédoise (*Kustbevakning*).

Le *LFF 100* est un modèle conçu pour la haute mer, télé-opéré via un ombilic (monté sur touret) hébergeant les câblages hydrauliques et les lignes de refoulement, et équipé de propulseurs permettant son positionnement dans les nappes, le tout étant opérationnel en atmosphère explosible (ATEX).

La récupération repose sur 2 tapis convoyeurs à brosses oléophiles en V, conçus pour opérer dans une large gamme de viscosité.

Les hydrocarbures récupérés sont pompés au moyen d'une pompe de transfert *Lamor GTA 115* (de type à vis sans fin). Au cours des tests, réalisés sur des fiouls compris dans une large gamme de viscosité, depuis un IFO 40 à un IFO 380, allant jusqu'à un bitume de classe V3000, le débit du récupérateur a atteint 111 m³/h sur les IFO 40, et 103 m³/h sur le bitume -performance autorisée grâce au dispositif d'injection annulaire au niveau de l'aspiration. Il semblerait que ce matériel équipe les 3 versions des navires suédois à venir (Cf. article p.9).

Notons par ailleurs que l'adjonction de l'ombilic de télé-commande certifié ATEX (en environnement de Zone 1 : atmosphère explosive susceptible de se former en service normal) a manifestement séduit d'autres sociétés spécialisées dans l'antipollution, telles *Finarge* (sous contrat avec *Petrobras*) au Brésil, qui s'en est doté pour opérer un autre modèle de récupérateur *Lamor*, à seuil, le *LWS 800 T Offshore*.

Pour en savoir plus :

www.lamor.com

- **Lutte en eaux côtières**

Barge antipollution pré équipée Lamor LC7500 Bow Collector

Le constructeur finlandais *Lamor* commercialise une gamme de barges spécialisées, dont le modèle *Landing Craft LC7500* est maintenant proposé en version pré équipée pour la récupération (*LC7500 Bow Collector*).

Cette dernière est équipée du récupérateur de poupe *Lamor BC-2/2700* à bandes convoyeuses à brosses oléophiles, muni de bras concentrateurs, associé à un groupe de pompage comprenant une pompe *Spate LPP6C75*, et d'un système d'ensachage des hydrocarbures récupérés.

La barge échouable *LC7500* comporte une coque en aluminium de 7,5 mètres de long, à faible tirant d'eau (0,40 m), et présente un pont ouvert avec accès par la poupe. L'embarcation est mue par un moteur hors-bord *Mercury* de 175 chevaux.



*Le Landing Craft LC7500 en version pré-équipée LC7500 Bow Collector
(Source : Lamor)*

Pour en savoir plus : www.lamor.com

- **Recherche et développement**

Absorption et nanofibres : quelles perspectives ?

Des chercheurs du *Department of Materials Science and Engineering* du MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) ont récemment développé un matériau hydrophobe, constitué d'un réseau de nanofibres d'oxyde de potassium et de manganèse ; se présentant sous forme de feuille rappelant la texture du papier, celui-ci présenterait un fort potentiel d'absorption vis-à-vis des hydrocarbures déversés dans le milieu aquatique. Des expériences à micro échelle font ainsi état d'une capacité d'absorption des hydrocarbures par ce matériau de 20 fois son poids. Par ailleurs, sa stabilité aux hautes températures permettrait la récupération des hydrocarbures absorbés par chauffage, et en permettrait la réutilisation.

Depuis leur publication en 2008 dans la revue scientifique *Nature Nanotechnology*, les avancées de ce projet (encore éloigné d'un stade quelconque de production à grande échelle, et *a fortiori* d'une commercialisation à courte échéance) ont été abondamment relayées dans la presse. Ceci étant, dans un tel contexte d'avancées techniques reposant sur l'application de nano particules dans l'environnement, des scientifiques de spécialités et de nationalités diverses (Etats-Unis, pays Européens et Japon) entendent mettre en œuvre, *via* une collaboration internationale (*International Alliance for NanoEHS Harmonization*), des procédures standardisées visant à tester les impacts et interactions potentiels de ces particules avec l'environnement et la santé humaine, jusqu'à présent méconnus.

Pour en savoir plus :

<http://web.mit.edu/newsoffice/2008/oil-paper-0530.html>

<http://pubs.acs.org/cen/news/86/i37/8637notwl.html>

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 ou document particulièrement riche en informations pertinentes est identifié, celui-ci est explicitement signalé en fin d'article par la mention « Pour en savoir plus ».