



**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 – E- mail : [contact@cedre.fr](mailto:contact@cedre.fr)  
Web : [www.cedre.fr](http://www.cedre.fr)

**Lettre Technique Mer- Littoral n°19  
2007-3**

*Sommaire*

• Accidents .....	2
Pollution estivale à Ibiza suite au talonnage du roulier <i>Don Pedro</i> (îles Baléares, Espagne) .....	2
Pollution de mangroves par une source non identifiée (Guayanilla Bay, La Parguera, Porto Rico).....	3
• Préparation à la lutte .....	4
Exercice antipollution majeur en Chine .....	4
Coordination transnationale en Mer Baltique : exercice <i>Balex Delta</i> .....	4
• Stratégie de lutte .....	5
Dispersion : validation de dispositifs d'épandage par navires en Norvège .....	5
• Prévention .....	6
Catamaran <i>OSR 31</i> de lutte en eaux portuaires et littorales.....	6
• Techniques et moyens de lutte en mer .....	6
Module de récupération en mer <i>Lamor</i> .....	6
• Récupération en eaux côtières.....	6
Evaluation au <i>Cedre</i> d'un petit récupérateur convertible <i>Vikoma</i> .....	6
• Conférences et colloques .....	7
Atelier final et restitution du projet européen <i>SPREEX</i> .....	7
• Impacts / environnement.....	8
Impact potentiel des dispersants sur les coraux.....	8
Effets à long terme des hydrocarbures sur la faune fousseuse de marais .....	9
Le point sur les Aires Marines de Sensibilité Particulière (OMI) .....	9

## • Accidents

### **Pollution estivale à Ibiza suite au talonnage du roulier *Don Pedro* (îles Baléares, Espagne)**

Le 11 juillet 2007, une déchirure de la coque du roulier *Don Pedro* (142 m ; 8 762 GT) consécutive à un talonnage sur un haut fond, à 1,4 nautiques au sud est du port d'Ibiza, a entraîné la pollution d'un littoral à haute fréquentation touristique. L'incident s'est produit de nuit sur les récifs des Dados qui sont parfaitement identifiés et cartographiés, alors que le navire quittait le port d'Ibiza à destination de Valence (Espagne). Selon les conclusions d'une enquête préliminaire diligentée par le propriétaire (*Iscomar*), une erreur humaine en serait à l'origine.

Le *Salvamento Marítimo* de la *Sociedad Estatal de Salvamento y Seguridad Marítima (SaSeMar)* a aussitôt lancé les opérations de sauvetage (évacuation des 20 membres d'équipage) et de remorquage. Les tentatives de remorquage, visant à éloigner le *Don Pedro* de l'entrée du port, ont été entravées par l'importance des voies d'eau du roulier qui a sombré le 12 juillet par 15 mètres de fond, à 300 mètres du lieu du talonnage. Le contenu des soutes, estimé à plus de 200 m<sup>3</sup> d'hydrocarbures (174 m<sup>3</sup> de fioul de propulsion IFO 180, 75 m<sup>3</sup> de gasoil et 25 m<sup>3</sup> d'huiles), a commencé de se déverser en mer.

Le plan national d'urgence en mer (*plan nacional de contingencias por contaminación marina accidental*), coordonné par *Sasemar* a immédiatement été activé.

Les premières mesures prises en mer ont été la pose d'un barrage de haute mer au-dessus de l'épave, la délimitation d'une zone d'exclusion autour de l'épave (0,5 x 0,25 milles) et la restriction de la circulation et de la vitesse aux abords.

Le suivi de la dérive des nappes a été assuré par les moyens aériens de *SaSeMar*, tandis que l'Agence Européenne de Sécurité Maritime (AESM) fournissait des images satellitaires. Les opérations de récupération sur l'eau ont mobilisé, entre autres, le navire antipollution *Clara Campoamor* (inauguré en avril 2007) de *SaSeMar* et, dans les eaux plus resserrées aux abords de la côte, quelques barges récupératrices de type *Pélican* mises à disposition par le gouvernement des Baléares.

Des plongeurs de *Salvamento Marítimo* et de la société *Sea Salvage* ont procédé au plus tôt au colmatage des brèches puis à l'obturation des événements des soutes par pose de plaques (action terminée le 18 juillet).

Dès le 12 juillet, les autorités ont décidé de retirer les hydrocarbures contenus dans les diverses soutes et caisses de l'épave. Le 19, un plan d'allègement, reposant sur la technique du *hot tapping* (perçage et pose de vannes), était signé par les autorités maritimes espagnoles, le gouvernement des Baléares et l'assureur du navire (*Brittania P&I*). C'est la société néerlandaise *Svitzer Salvage* qui a été chargée des opérations d'allègement.

Pour se familiariser avec l'épave, les plongeurs ont inspecté le *Don Pedro* mais ont aussi procédé à des visites de son *sister-ship*, le *Don Fernando* basé à Mehon, une autre île de l'archipel.

Toutes ces observations ont été confrontées aux renseignements obtenus par ailleurs auprès du commandant et du chef mécanicien du *Don Pedro*.



Plaques d'obturation sur les événements des soutes



Perçage de la coque  
(Source : Sasemar-SeaSalvage)

Durant les premiers jours suivant le naufrage, les remontées d'hydrocarbures à partir des soutes du *Don Pedro* ont conduit à la formation de nappes de plusieurs kilomètres de long, et à la souillure d'environ 5 km de linéaire côtier. La réponse à terre a été déclenchée très rapidement et mise en œuvre selon les dispositions prévues par le plan local (*Plan territorial de la Comunidad Autónoma de Baleares*). Trois plages très touristiques ont dû être aussitôt fermées temporairement (8 jours environ). Les opérations de nettoyage, consistant essentiellement en du ramassage manuel, ont mobilisé 150 personnes environ ; elles ont conduit à l'enlèvement en quelques jours d'une centaine de tonnes de sable souillé.

Les barrages flottants posés dès les premières heures autour de l'épave n'ont pas permis de confiner l'intégralité des remontées d'hydrocarbures, dont une partie a dérivé en direction du parc naturel de *Ses Salines* (sanctuaire ornithologique composé de plusieurs îlots à une dizaine de km au sud du port d'Ibiza). Un certain nombre de sites écologiquement sensibles potentiellement menacés y ont fait l'objet d'une pose préventive de barrages absorbants : en fait, la pollution épargnera les îlots.

A la mi-juillet 2007, selon le Ministère espagnol de l'environnement, entre 90 et 100 tonnes d'hydrocarbures émulsionnés étaient récupérées dans le milieu. Quant aux opérations d'allègement des soutes du navire, commencées fin juillet, elles se sont achevées avec succès en octobre 2007 avec la récupération de plus de 90 % des hydrocarbures initialement contenus. A noter que ces opérations ont été complétées par l'enlèvement des matériaux potentiellement polluants déclarés par l'armateur, en l'occurrence des filtres à huile et des batteries.

Cette pollution, finalement mineure mais survenue en pleine saison estivale sur une côte méditerranéenne très touristique, a fortement inquiété la population et les autorités, et déclenché un grand remous médiatique en raison de l'importance des enjeux locaux (socio-économiques à Ibiza, écologiques à *Ses Salines*). Elle n'a toutefois été suivie d'aucun impact environnemental notable, et il semblerait même que l'épave constitue une attraction supplémentaire pour la plongée de plaisance.

Pour en savoir plus : <http://www.salvamentomaritimo.es/>

### **Pollution de mangroves par une source non identifiée (Guayanilla Bay, La Parguera, Porto Rico)**

Le 30 août 2007, dans le secteur sud-ouest de Porto Rico, des nappes d'hydrocarbures de source non identifiée ont été repérées en mer par la *Puerto Rico Police Joint Forces of Rapid Action*. Celles-ci sont rapidement venues souiller le littoral compris entre Guanica et la baie de Guayanilla, constitué de zones rocheuses et de mangroves.

Le centre de commandement (*Unified Command*), aussitôt mis en place et coordonné par la garde côtière américaine (*USCG*), intégrait les agences compétentes fédérales et de l'état (*Puerto Rico Department of Natural Resources, U.S. Fish and Wildlife, Environmental Quality Board, Emergency Management Agency, Guanica's Emergency Management*, et *National Oceanographic and Atmospheric Administration*) ainsi qu'une société d'intervention mobilisée *National Response Corporation (NRC)*.

La recherche de l'origine des nappes d'hydrocarbures a immédiatement été activée, et la reconnaissance à terre de la pollution a conduit à délimiter 5 secteurs souillés -le plus sérieusement impacté étant celui de la baie de Guanica- au nettoyage desquels ont été affectées des équipes de lutte.

Quatre à cinq nappes d'hydrocarbures (de 8 km de long environ) repérées à 1 nautique des côtes ont été suivies par reconnaissances aériennes (hélicoptère *HH-65 Dolphin* de la garde côtière). Dès les premières heures après le signalement de la pollution, des échantillons du produit ont été prélevés en mer par les services de la garde côtière à des fins d'identification.



*Nappes d'hydrocarbures sur la côte de Porto Rico.*



*Ramassage manuel des macrodéchets (nombreux débris algaux) souillés.*



*Barrage préventif (# 200 m) de la baie de La Parguera.*

(Source photos : USCG)

Sur le littoral, priorité a été donnée à la protection (par barrages flottants et absorbants) de sites sensibles écologiquement, en particulier de mangroves, notamment celles de la région de Isla Guayacan (dont une part fait partie de la *Puerto Rico State Forest*) et au nettoyage. Ces zones comportant peu d'accès, les équipes de reconnaissance ont bénéficié du soutien et des observations des pêcheurs locaux, dont les embarcations légères à faible tirant d'eau ont également permis d'acheminer les personnels chargés de la lutte

Les opérations de lutte ont été stoppées le 15 septembre. Selon la *NRC*, 770 m<sup>3</sup> de matériaux pollués ont été récupérés en mer, sur les plages et dans les mangroves (pour un total de 48 km de littoral souillé), ainsi que 72 m<sup>3</sup> d'un mélange eau de mer/pétrole contenant entre 5 et 10 % d'hydrocarbures. Bien que la qualité du nettoyage réalisé ait été jugée satisfaisante, la reconduction des opérations dans les mangroves est envisagée en cas de découverte ultérieure d'hydrocarbures. Les observations conjointes du *Puerto Rico Department of Natural and Environmental Resources* et de l'*US Fish & Wildlife Service* n'ont pas mis en évidence des impacts notables sur la faune marine.

Dans l'attente de l'identification du pollueur (passible d'une amende équivalente au triple des coûts de nettoyage), les dépenses liées aux opérations de confinement et de récupération des hydrocarbures ont été prises en charge par les fonds d'urgence prévus par l'*Oil Spill Liability Trust Fund (OSLTF)*. Le montant

requis pour les opérations de lutte s'est élevé à 6 M \$US.

Le 12 septembre 2007, les investigations de la garde côtière ont conduit à identifier le navire potentiellement à l'origine de la pollution (*Genmar Progress*), lequel a été inspecté dans un port du Texas (Etats-Unis) avec la coopération de son équipage et de son propriétaire (*General Maritime Management*). Ce dernier a par ailleurs envoyé à Porto Rico des équipes spécialisées pour contribuer aux opérations de lutte.

## • Préparation à la lutte

### Exercice antipollution majeur en Chine

En 2007, les autorités chinoises ont mobilisé d'importants moyens dans le cadre d'un exercice de lutte contre les pollutions marines par hydrocarbures (le plus important dans son histoire), qui s'est tenu au mois de juin dans la baie de Bohai au large de Qinghuangdao (province d'Hebei).

Le scénario recréait le déversement de 500 tonnes d'hydrocarbures (simulés par de la mousse) suite à une explosion sur un pétrolier de 10 000 tonnes.

Cet exercice a été l'occasion de tester les capacités de réponse opérationnelle en mer de la MSA (*Maritime Safety Authority*) chinoise, en évaluant notamment les performances de navires de service équipés de systèmes de récupération *JBF DIP 402 VOSS*<sup>1</sup> (de la société américaine *Slickbar*). Ces derniers sont une déclinaison des écrémeurs de type *DIP* (*Dynamic Inclined Plane*), consistant en une bande convoyeuse travaillant par submersion lors de l'avancée du navire, dotée de 2 bras de confinement (de 8,50 m de long) et ici couplé à des pompes à vis *DOP 250*.

Ce concept a, semble-t-il, donné satisfaction en permettant la mise en œuvre rapide des opérations de récupération des nappes dérivantes, avec un déploiement en 15 minutes des moyens mécaniques sur zone.

Il s'agit là d'un exercice significatif en matière de préparation à la lutte en Chine, qui a mobilisé plus de 500 personnes, 2 hélicoptères ainsi qu'une trentaine de navires (pour un coût total de 700 000 € environ).



Système de récupération dynamique équipant les navires de service chinois (Source : *Slickbar*)

### Coordination transnationale en Mer Baltique : exercice *Balex Delta*

Le 6 septembre 2007, c'est sous l'égide de la Commission d'Helsinki (*HELCOM*) que s'est tenue la 19<sup>ème</sup> édition de l'exercice antipollution annuel *Balex Delta* –le plus important du genre en Mer Baltique. L'évènement organisé par la garde côtière estonienne (*Estonian Board of Border Guard*) s'est déroulé au large de Tallinn (Estonie). Il a permis de vérifier la coopération et la préparation à la lutte de 6 pays côtiers : l'Estonie, le Danemark, la Finlande, la Lituanie, la Pologne et la Suède. Ces derniers ont mobilisé un total de 17 navires spécifiques antipollution, soutenus par d'autres moyens nautiques et aériens (avions et hélicoptères de surveillance) auxquels sont venus s'ajouter deux navires de lutte de l'Agence Européenne de Sécurité Maritime (AESM).

L'exercice reposait sur l'hypothèse d'un déversement accidentel de 20 000 tonnes de brut (simulé par 216 kg de maïs soufflé), suite au naufrage d'un pétrolier de 100 000 tonnes à proximité de l'île de Naissaar (Golfe de Riga). Les conditions météo-océaniques délicates (creux de 2,50 m et vents de 50 km.h<sup>-1</sup>) ont causé une mauvaise visibilité du polluant simulé et entravé la mise à l'eau des équipements pour un tiers des navires environ, néanmoins les objectifs ont été jugés atteints de manière satisfaisante.

La Mer Baltique dispose actuellement d'une trentaine de navires antipollution capables de se rendre sur le site d'un incident dans les 6 à 48 heures suivant sa notification. Cette capacité de réponse s'est grandement développée au cours des vingt dernières années, dans un contexte de risque accru en liaison avec l'augmentation régulière du trafic maritime (52 000 navires.an<sup>-1</sup>, dont 17 à 25 % de pétroliers selon *HELCOM*), des quantités d'hydrocarbures transportées<sup>2</sup>, et de la capacité des pétroliers (qui tutoie de plus en plus souvent les 100 000 voire 150 000 tonnes). Symptomatiquement, deux des plus importantes pollutions accidentelles par hydrocarbures en Mer Baltique sont survenues relativement récemment, en 2001 et 2003 (accidents du *Baltic Carrier* et du *Fu Shan Hai*, respectivement à l'origine de déversements de 2 700 tonnes et de 1 200 tonnes de fioul lourd dans les eaux danoises).

Pour en savoir plus : <http://www.helcom.fi/>

<sup>1</sup> *VOSS* signifie *Vessel of Opportunity Skimming System* et, en l'occurrence, désigne une adaptation des systèmes *JBF DIP 400* équipant déjà, mais en position frontale, les petites barges récupératrices commercialisées par la firme *Slickbar* (Cf. LTML 2005-2).

<sup>2</sup> De 160 millions de tonnes.an<sup>-1</sup> actuellement, elles devraient s'accroître de 40 % d'ici à l'horizon 2015 selon *HELCOM*.

- **Stratégie de lutte**

### Dispersion : validation de dispositifs d'épandage par navires en Norvège

Des dispositifs d'épandage de dispersants par navire ont récemment été développés en Norvège, fruit d'une collaboration entre le Sintef (développement du projet), la société *Jason Engineering* (construction) et le groupe *Norsk Hydro* (utilisateur). Ce projet a été initié en 2005 dans un contexte où les autorités norvégiennes en charge de la lutte antipollution commençaient à considérer la dispersion chimique comme une stratégie de lutte envisageable –la récupération mécanique étant jusqu'à lors la technique de lutte préférentielle en Norvège. C'est donc dans une perspective d'intégration de la dispersion dans la préparation de la réponse qu'a été conçu cette rampe d'épandage. Cette dernière se situe d'ailleurs dans la lignée des rampes développées au cours des années 80 en France dans cette même problématique (Cf. Merlin *et al.*, 1989).

La finalité de ce dispositif est de permettre l'épandage des dispersants en avant de la zone de turbulence générée par la proue du navire. Il s'agit d'une structure en acier inoxydable supportant des rampes de dispersants, comportant chacune 6 gicleurs (angle de pulvérisation de 45 degrés environ) munis de clapets anti-retours pour permettre un meilleur contrôle des volumes épandus. Un système de treuillage permet d'optimiser la hauteur des gicleurs (entre 3 et 3,50 m au dessus de la surface de l'eau) en fonction de l'état de la mer. Ces rampes permettent une largeur d'épandage d'une trentaine de mètres, pour un débit de  $7,2 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ , sachant que 2 unités peuvent être installées à la proue d'un navire. Le système est commandé à distance depuis le pont du navire.



rampe d'épandage à l'avant du *Havila Troll*  
(Source : NOFO)

Cet équipement a été testé sur du brut en mer du Nord, lors d'un exercice NOFO (coopérative des compagnies pétrolières opérant dans les eaux norvégiennes). Les rampes montées sur deux navires supplées ont permis de traiter avec succès des nappes de brut ayant séjourné en mer durant 3 à 7 heures (90 à 95 % des hydrocarbures dispersés dans la colonne d'eau).



Exploitation de l'imagerie en thermographie IR : guidage de l'*Havila Troll* sur les zones de plus forte épaisseur de nappes (Source : NOFO)

La meilleure efficacité des opérations de dispersion a été enregistrée par le *Havila Troll* : il bénéficiait d'un guidage sur les nappes les plus épaisses grâce à l'exploitation en temps quasi-réel d'images *FLIR* (thermographie infrarouge) prises à partir d'un hélicoptère.

Ceci rappelle les expériences *in situ* réalisées en France dans le cadre du programme Protecmar (1979-85) par l'IFP (Institut Français du Pétrole) et le *Cedre*, avec les moyens de la Marine Nationale. Celles-ci avaient entre autres montré l'apport, en conditions diurnes, de l'imagerie infrarouge (acquise par capteurs aéroportés) pour le guidage des navires sur les nappes.

Les essais norvégiens ont été présentés à l'automne 2007 lors d'une réunion de l'*International Technical Advisory Committee (ITAC)*, regroupant divers représentants de l'industrie pétrolière et de leurs coopératives ou conseillers en matière de lutte antipollution.

Pour en savoir plus :

Sur les divers systèmes d'épandage par navires : [http://www.industry-tac.org/technical\\_documents/documents/techdoc-vessel\\_dispersant.pdf](http://www.industry-tac.org/technical_documents/documents/techdoc-vessel_dispersant.pdf)

Sur l'expérience française : **Merlin F., Bocard C. et Castaing G., 1989.** Optimization of dispersant application, especially by ship. In: Proceedings of the 1989 Oil Spill Conference, February 13-16, 1989, San Antonio, Texas. American Petroleum Institute, Washington, DC: pp. 337-342.

- **Prévention**

### **Catamaran OSR 31 de lutte en eaux portuaires et littorales**

L'Autorité du Port de Rotterdam s'est dotée d'une nouvelle barge de récupération d'hydrocarbures en milieu portuaire et dans les eaux littorales : le catamaran OSR 31.

D'un coût de 3,7 M€ cette barge exclusivement antipollution, construite par les chantiers *Scheepswerf Grave*, mesure 28,5 m de long pour 13,3 m de large et 2 m de tirant d'eau.

Ce catamaran est équipé de 2 bras confineurs frontaux permettant une largeur de balayage de 19 m, et est pourvu, entre ses 2 coques, (i) d'un récupérateur à seuil *Termite* du constructeur danois *RO-CLEAN DESMI* muni d'une pompe à vis *Desmi DOP-160* et (ii) d'un ensemble séparateur/capacité flottante de stockage fabriquée par la société norvégienne *AllMaritim*. Deux moteurs de 447 kW *MTU Series 60* permettent à l'*OSR 31* une vitesse de transit de 11 nœuds et une vitesse de récupération dynamique de 3 nœuds.

A signaler aussi le système de détection des nappes par caméra à infrarouges pour un travail de nuit.



*Le catamaran antipollution OSR 31  
(Source : Port of Rotterdam Authority)*

Pour en savoir plus : [http://www.portofrotterdam.com/en/news/pressreleases/2007/26062007\\_04.jsp](http://www.portofrotterdam.com/en/news/pressreleases/2007/26062007_04.jsp)

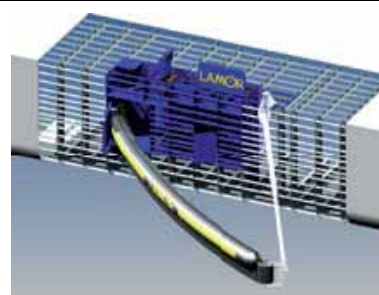
- **Techniques et moyens de lutte en mer**

### **Module de récupération en mer Lamor**

La firme *Lamor* a développé un module standardisé permettant d'intégrer plus facilement son système de récupération d'hydrocarbures à la structure d'un navire d'intervention en mer, quel que soit le type de ce dernier.

Il s'agit du *Oil Recovery Block* qui associe un bras récupérateur télescopique et un récupérateur *Lamor* à tapis convoyeur à brosses, couplé à un système de pompage *ad hoc*.

Ce module standardisé, « prêt à l'emploi », est conçu pour permettre une réduction des coûts de construction des navires dédiés à la lutte en mer (diminution des budgets requis par l'adaptation spécifique à un navire, d'une part, et du temps de construction pour les chantiers navals, d'autre part).



*Système modulaire Oil Recovery Block (Source : Lamor)*

Pour en savoir plus : <http://www.lamor.fi/>

- **Récupération en eaux côtières**

### **Evaluation au Cedre d'un petit récupérateur convertible Vikoma**

Depuis 2003, plusieurs récupérateurs à brosses oléophiles ont été testés sur le plateau technique du *Cedre*. Poursuivant cette thématique, tout en l'étendant aux eaux portuaires ou intérieures, de nouveaux essais ont été conduits en août 2007 sur le récupérateur modulable *Komara Duplex* (fabriqué par la firme *Vikoma*).

Il s'agit d'un petit récupérateur (L/l/H : 88 cm/88 cm/43 cm), d'un tirant d'eau de 14 cm (utilisable, selon le constructeur, à partir d'une profondeur de 5 cm). Le dispositif peut être monté avec des disques oléophiles adaptés à la récupération d'hydrocarbures peu visqueux (5 cSt – 3 000 cSt), ou avec des brosses en polypropylène adaptées à des produits plus lourds - configuration testée au *Cedre*.

Les essais ont été conduits selon la norme Afnor NF-T 71-500 « Matériel de lutte contre la pollution des eaux par hydrocarbures – Récupérateurs – Méthodes d'essais pour l'évolution des performances en milieu contrôlé ». Ils visaient à évaluer les performances (débit et sélectivité) du récupérateur en eaux calmes et en présence de clapot, pour différentes vitesses de rotation des brosses.



*Le Komara Duplex testé en configuration brosses oléophiles  
(Source : Cedre)*

Les tests ont été menés sur des hydrocarbures appartenant à 3 classes de viscosité différentes, définies par la norme Afnor précitée : classe II (200 cSt à 20 °C,  $\pm 100$  cSt) ; classe IV (20 000 cSt à 20 °C,  $\pm 10\,000$  cSt) ; et émulsion inverse d'hydrocarbure de classe II et d'eau (33% d'eau en masse).

Pour chacun des tests, 300 litres d'hydrocarbures étaient déversés dans un bac d'une superficie de 10 m<sup>2</sup>, à la surface desquels ils formaient initialement une nappe d'environ 3 cm d'épaisseur. L'écumage et le refoulement des produits étaient réalisés *via* une pompe à lobes (MGI MG-04) vers un bac dont la pesée en continu (dynamomètre sur portique) a permis de quantifier les débits caractérisant l'essai.

Le récupérateur s'est montré très performant sur les hydrocarbures de faible viscosité (classe II), avec des débits situés dans la moyenne haute des équipements de cette dimension, toutes technologies confondues (de 2 à 4 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup> sans agitation, de 7 à 13 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup> avec agitation favorisant l'accumulation du polluant). En revanche, le groupe hydraulique (*GPI0-2E Powerpack*) s'est avéré insuffisamment puissant pour entraîner les brosses en présence d'hydrocarbures plus visqueux de classe IV. A cet égard, l'utilisation d'un groupe plus puissant semble de nature à augmenter les risques de détérioration des brosses (dimensionnées pour le *GPI0*) ou d'autres éléments légers du dispositif (ex : paliers en plastique).

L'influence de l'épaisseur de la nappe sur le débit du récupérateur a pu être vérifiée, celui-ci augmentant en présence de clapot, lequel repoussait les hydrocarbures vers le récupérateur tout en stabilisant l'épaisseur. Ceci souligne l'intérêt de travailler dans des conditions permettant autant que possible l'épaississement de la nappe (confinement par barrage, action mécanique, ...).

Moyennant un réglage *ad hoc* de la vitesse de rotation des brosses, la sélectivité du récupérateur s'est avérée satisfaisante, atteignant jusqu'à des taux proches de 100 % (en baisse, toutefois, lorsque l'épaisseur des nappes diminue).

Ce récupérateur apparaît bien adapté à des pollutions de faible ampleur, impliquant des produits légers à moyens. Il est probablement d'une utilisation plus limitée dans une problématique Polmar-terre, dont les besoins opérationnels inciteraient plutôt à recommander des outils de la gamme dimensionnelle supérieure.

## • Conférences et colloques

### **Atelier final et restitution du projet européen SPREEX**

En juin 2007 s'est tenu à Madrid l'atelier final du projet européen *SPREEX (SPill REsponse EXperience)* initié en 2005 en réponse à un appel d'offre de la Direction Générale Recherche de la Commission Européenne, suite aux enseignements tirés de la pollution du *Prestige*. Ce projet avait pour objectifs d'inventorier, à partir d'états de l'art établis en des domaines particuliers, les lacunes technologiques et logistiques des dispositifs existants et d'identifier en conséquence les développements et recherches à mener en priorité.

Le projet basait sa réflexion autour de 4 axes principaux (*work packages*) :

- l'optimisation de la gestion des opérations de lutte (information, procédures de communication, rôles des organisations impliquées, *etc.*) dans le but de permettre une action plus rapide (leadership : SaSeMar, Espagne) ;
- l'évaluation des ressources existantes, et des innovations en cours, en termes de navires antipollution et de moyens et techniques de lutte (leadership : *Cedre*, France) ;
- l'intégration et l'optimisation des systèmes existants (i) de détection et de suivi des nappes en mer, ainsi que (ii) de transmission des données afin de soutenir l'aide à la décision (leadership : Sintef, Norvège) ;
- l'estimation intégrée des impacts environnementaux et socioéconomiques et des coûts de la réponse antipollution (leadership : Danish Hydraulic Institute, Danemark).

L'atelier final a été l'occasion pour les 72 participants représentant 10 pays (partenaires du projet, mais aussi représentants d'administrations et institutions diverses en charge de la lutte antipollution) de débattre et de valider les voies de recherche mises en lumière par le projet *SPREEX*.

Les principaux manques identifiés à l'issue des tables rondes qui ont conclu l'atelier de Madrid concernent les thèmes suivants :

- détection des hydrocarbures : le développement de moyens (i) efficaces dans des conditions météoro-océaniques difficiles, (ii) adaptés aux cas de pollutions submergées, et (iii) permettant l'acquisition de données qualitatives et quantitatives (vieillesse, épaisseur des nappes) ;
- modèles de dérive : l'optimisation de modèles, combinant notamment les variables forçantes météorologiques et hydrodynamiques. A cet égard, il est suggéré qu'une comparaison des modèles actuellement utilisés en Europe par les autorités en charge de la lutte antipollution pourrait servir de socle au développement et à la validation d'un outil commun ;
- transmission en temps réel : les systèmes d'information en temps réel à l'usage des autorités et organismes impliqués dans la gestion opérationnelle, *via* l'utilisation de logiciels permettant un traitement et une circulation rapide d'informations (mises en commun au sein de bases de données

<p>selon des formats largement acceptés et répandus) ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>outils d'aide à la décision</u> : les systèmes (<i>Decision Support Systems</i>) qui, basés sur l'exploitation d'informations en temps réel (intégrant par exemple le devenir du polluant, les impacts potentiels, les coûts induits, la logistique nécessaire, etc.), fourniraient -sous forme de scénarios livrés à l'appréciation d'experts- des éléments pertinents quant à l'orientation et à la coordination de la réponse antipollution ;</li> <li>- <u>évaluation des équipements de confinement, de récupération et de stockage</u> : l'intérêt de développer des procédures d'évaluation des performances des moyens de confinement, en particulier dans des contextes météo-océaniques difficiles, et pour une gamme de polluants étendue (ex : viscosité). La possibilité d'adaptation des récupérateurs à l'évolution des caractéristiques du polluant (vieillesse, émulsification...) a également été soulignée, de même que le besoin en séparateurs embarqués efficaces, équipements dont l'installation sur des navires multitâches est par ailleurs souhaitable dans un contexte où les nouveaux navires sont rarement exclusivement dédiés à la lutte antipollution ;</li> <li>- <u>dispersion chimique</u> : la définition de guides pratiques en matière de dispersion chimique, et l'approfondissement des connaissances sur le devenir et les effets à moyen et long termes des produits dispersés (tests et retours d'expériences). En outre, l'intérêt d'un cadre européen définissant les procédures d'approbation des dispersants au sein des divers pays de l'union a également été souligné (types de tests, base de données, etc.), action pour laquelle une coopération entre experts et autorités nationales est recommandée ;</li> <li>- <u>bioremédiation</u> : l'approfondissement des connaissances sur les techniques de bioremédiation (dégradation des hydrocarbures par biostimulation, phytoremédiation, etc.) dans le but de mieux cerner leur intérêt potentiel, et éventuellement de les promouvoir en tant que complément des stratégies de lutte existantes. Il s'agit notamment d'évaluer l'efficacité des produits disponibles, ainsi que les risques potentiellement associés à leur épandage dans l'environnement. Dans ce contexte, la mise en place d'approches de type <i>NEBA</i> (<i>Net Environmental Benefit Assessment</i>), telles que déjà appliquées à la dispersion chimique et tenant compte des données de sensibilité des habitats côtiers, est recommandée.</li> </ul> <p>Pour en savoir plus : <a href="http://spreex.net/">http://spreex.net/</a></p>
--

## • Impacts / environnement

<p><b>Impact potentiel des dispersants sur les coraux</b></p> <p>Un article publié dans la revue scientifique <i>Environmental Science &amp; Technology</i> (<i>American Chemical Society</i>) présente les résultats d'une étude en laboratoire décrivant les impacts d'un hydrocarbure d'une part, et de sa fraction dispersée chimiquement (à l'aide de divers produits) d'autre part, sur la croissance et la survie de 2 espèces de coraux (<i>Stylophora pistillata</i> et <i>Pocillopora damicornis</i>) considérées comme représentatives des récifs des régions tropicales indopacifiques.</p> <p>Le principe de cette étude repose sur la comparaison des taux de survie et de croissance de branches de coraux après leur exposition, durant 24 heures et à différentes concentrations, aux produits suivants : (i) fraction soluble d'un pétrole brut <i>Egyptian crude</i> ; (ii) fraction du même brut dispersée chimiquement (6 dispersants commercialisés ont été testés) ; (iii) dispersant uniquement. Les effets sont évalués à <math>t_{+7\text{jours}}</math> puis à <math>t_{+50\text{jours}}</math> après exposition aux divers contaminants.</p> <p>Les résultats de ces tests <i>in vitro</i> suggèrent que les toxicités des fractions dispersées et des dispersants sont significativement supérieures à celles induites par la seule fraction soluble du brut ; ces toxicités accrues se traduisent par des mortalités supérieures à court terme (<math>t_{+7\text{jours}}</math>) et des taux de croissance moindres à moyen terme (<math>t_{+50\text{jours}}</math>). Par ailleurs, ces effets délétères surviennent à des concentrations en dispersants conformes aux recommandations émises par les fabricants (produits respectivement commercialisés sous les noms de <i>Slickgone</i>, <i>Petrotech</i>, <i>Inipol</i>, <i>Biorieco</i>, <i>Emulgal</i> et <i>Dispolen</i>).</p> <p>Selon les auteurs, les résultats de cette étude (dont la transposabilité reste cependant à vérifier en conditions réelles) pourraient avoir des implications opérationnelles, plus précisément en matière de prise de décision dès lors que la dispersion chimique d'hydrocarbures est envisagée à proximité de récifs coralliens.</p> <p>Pour en savoir plus:  <b>SHAFIR S., VAN RIJN J., et RINKEVICH B., 2007.</b> Short and long term toxicity of crude oil and oil dispersants to two representative coral species. <i>Environmental science &amp; technology</i>, 41 (15), pp. 5571-5574.</p>
--



### Effets à long terme des hydrocarbures sur la faune fouisseuse de marais

En septembre 1969, sur la côte nord est des Etats-Unis, le naufrage de la barge *Florida* entraînant le déversement de 700 m<sup>3</sup> de gasoil<sup>3</sup> dans les marais littoraux de Wild Harbor (Buzzards Bay, zone sous influence estuarienne d'importance nationale).

Quarante ans -ou presque- après l'accident, si le milieu superficiel et aérien (végétation) ne témoigne d'aucun impact à long terme, la contamination résiduelle du sédiment sur une profondeur comprise entre 8 et 20 cm aurait des effets biologiques à long terme selon une étude de la *Woods Hole Oceanographic Institution* publiés en juillet 2007. Ces travaux concernent le crustacé *Uca pugnax* (crabe violoniste), espèce retenue par les auteurs du fait (i) de son statut fonctionnel au sein des milieux impactés, (ii) de sa sensibilité connue aux hydrocarbures, et (iii) d'une éthologie (enfouissement entre 5 et 25 cm de profondeur) qui la rend vulnérable à une contamination chronique en cas de pollution persistante des sédiments.

L'étude repose sur la comparaison de divers paramètres bio/éthologiques entre 2 marais analogues et proches géographiquement (pollués et témoins -Great Sippewissett Marsh). Des altérations significatives de l'enfouissement et des abondances ont été mises en évidence *in situ*, tandis qu'une série d'expériences en laboratoire suggère que la réaction à un stimulus (visuel, en l'occurrence) ainsi que les taux de nutrition sont significativement réduits chez des individus exposés à des sédiments provenant des sites pollués.

L'analyse de moulages *in situ* de galeries d'*U. pugnax* (dimensions et formes d'une trentaine d'échantillons) témoigne en effet d'un enfouissement des individus 2 fois moins profond, en moyenne, sur les points de pollution résiduelle (qui plus est selon des directions erratiques, à l'opposé des galeries verticales observées sur les sites non pollués ; Cf. illustration ci-contre).

Selon les auteurs, cet enfouissement moins profond, conjointement avec l'altération du potentiel d'échappement des individus, serait à l'origine de la diminution observée des densités de crabes du fait d'une vulnérabilité aux prédateurs accrue sur les sites contaminés.

Cette étude suggère par conséquent la possibilité d'impacts à long terme d'une pollution par hydrocarbures, par modification durable des relations prédateurs/proies dans des milieux à faible potentiel d'auto nettoyage.

Si l'interprétation de ces résultats en termes (i) de contamination potentielle de la chaîne trophique ou (ii) de perturbation du système étudié (ex : altération de la bioturbation/aération des sédiments par réduction des densités d'une espèce importante fonctionnellement) est hypothétique à ce stade, les auteurs de ce travail suggèrent que leurs résultats apportent de nouveaux éléments en matière de plans de restauration/réhabilitation des sites impactés de type marais.

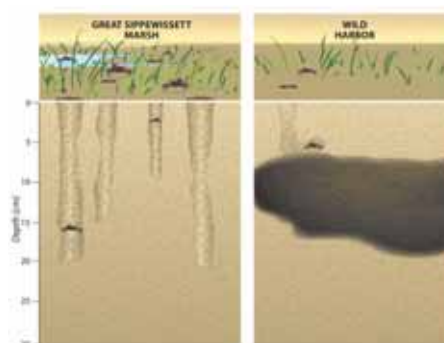


Illustration : E.P. Oberlander/Woods Hole Oceanographic Institution.

Pour en savoir plus :

**CULBERTSON J.B., VALIELA I., PEACOCK E.E., REDDY C.M., CARTER A., et VANDERKRUIK R., 2007.** Long-term biological effects of petroleum residues on fiddler crabs in salt marshes. *Marine Pollution Bulletin* 54 (7), pp. 955-962.

### Le point sur les Aires Marines de Sensibilité Particulière (OMI)

L'Organisation Maritime Internationale (OMI) a publié en 2007 un document de synthèse détaillant l'ensemble des Aires Marines de Sensibilité Particulière (*Particularly Sensitive Sea Areas* ou *PSSAs*) existantes, ainsi que les Mesures de Protection Associées (MPA) à ces aires. Ces dernières recouvrent des secteurs d'intérêt significatif du point de vue écologique, socio-économique ou scientifique, et qui sont vulnérables vis-à-vis des activités de transport maritime. En tant qu'organisation internationale des Nations Unies chargée d'élaborer des dispositions relatives à la sécurité en mer, l'OMI a pour mission d'examiner l'éligibilité d'une aire donnée au statut de *PSSA* et d'y faire adopter les nécessaires mesures afférentes à la prévention, à la réduction voire à l'annulation des menaces liées au transport maritime international.

Ce document présente un bilan des *PSSAs* établies depuis 1990, de même que des dispositions légales adoptées en la matière par l'assemblée de l'OMI et par son Comité de Protection de l'Environnement Marin (MEPC).

Pour en savoir plus : <http://www.imo.org/>

<sup>3</sup> Selon la terminologie américaine : *N°2 Fuel Oil*, désignant des produits blancs de type gasoil (transport routier, chauffage domestique...)

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

*Sauf cas particulier et alors précisé, 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.*