



**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°36**

**2012-2**

*Sommaire*

• Accidents .....	2
Pollutions multiples causées par l'ouragan <i>Sandy</i> (Arthur Kill, New Jersey, Etats-Unis).....	2
Typhon et conteneurs : pollution littorale par billes de plastique (Hong Kong).....	2
Pollution portuaire suite à l'explosion d'un chimiquier ( <i>Bunga Alpina</i> , Labuan, Malaisie).....	3
Pollutions récurrentes en Mer du Nord.....	3
Naufrage d'un navire abandonné : le cas du <i>Thermopylae Sierra</i> (Panadura, Sri Lanka) .....	3
• Synthèse des pollutions accidentelles survenues dans le monde en 2012.....	4
Déversements d'hydrocarbures et d'autres substances dangereuses, toutes origines confondues (analyse <i>Cedre</i> ) .....	4
• Volumes déversés .....	4
• Localisation des déversements.....	5
• Causes des déversements .....	5
• Produits déversés .....	6
Déversements d'hydrocarbures issus de navires en 2012 : statistiques <i>ITOPF</i> .....	7
• Bilan des pollutions illicites.....	7
Rapports de pollution : analyse des POLREP 2012 (France métropolitaine) .....	7
• Préparation à l'intervention.....	8
Mobilisation d'urgence en secteurs reculés : remorque antipollution <i>Total E&amp;P Josyln Ltd</i> .....	8
• Techniques et moyens de lutte / recherche et innovation.....	9
Développements technologiques récents .....	9
• Confinement et récupération en forts courants .....	9
• Système d'application de dispersants par navires.....	11
• Télédétection .....	11
• Outils d'aide aux opérations .....	12
• Réponse en frange littorale .....	12
• Préparation à la lutte en milieux froids .....	15
Réponse en arctique : synthèses récentes et projets en cours.....	15
Tests de matériels en conditions arctiques : exercices d'envergure au nord de l'Alaska.....	16

## • Accidents

### **Pollutions multiples causées par l'ouragan Sandy (Arthur Kill, New Jersey, Etats-Unis)**

Les déversements accidentels recensés au 2<sup>nd</sup> semestre 2012 en eaux marines, portuaires ou littorales, n'ont généré que des pollutions d'ampleur faible à modérée, le plus souvent de l'ordre de quelques dizaines à centaines de tonnes de polluant. Un seul incident a, à notre connaissance dépassé le millier de tonnes.

Il s'agit de la fuite, survenue le 29 octobre, de plus de 1 100 m<sup>3</sup> de gazole dans deux affluents (Woodbridge Creek et Smith Creek) de l'Arthur Kill waterway, bras de mer séparant le littoral de Staten Island (New York, Etats Unis) de celui de l'Etat du New Jersey. La pollution s'est produite à partir de deux bacs d'un dépôt pétrolier (*Motiva Enterprises LLC*) situé dans la municipalité de Sewaren, endommagés par des débris volants soulevés lors du passage de l'ouragan issu du cyclone tropical *Sandy* -lequel a également entraîné la submersion des aires de rétention.

Menée conjointement avec les branches locales et fédérales des diverses agences concernées, la réponse a été coordonnée par la garde côtière (*USCG*) au sein d'un commandement unifié spécifiquement constitué pour ce contexte de catastrophe climatique (*Hurricane Sandy Pollution Response Unified Command -HSPRUC*). L'incident a mobilisé des moyens de reconnaissance aériens de l'*Atlantic Strike Team (USCG)* et -littoral urbanisé oblige- la mise en œuvre d'un suivi de la qualité de l'air.

Trois sociétés spécialisées ont été mandatées pour la réalisation des opérations de nettoyage qui ont impliqué environ 200 personnes, de nombreux moyens de pompage/écrémage (camions à vide, pompes, têtes récupératrices...), quelques barges récupératrices à faible tirant d'eau, des absorbants et plus de 5 000 m de barrages flottants.

Une trentaine d'oiseaux souillés placés en centre de soins auraient été attribués à ce déversement. Les opérations ont notamment été rendues difficiles du fait de l'encombrement des zones à traiter par les débris (plus ou moins souillés) générés par l'ouragan.



Confinement des hydrocarbures en provenance d'un stockage, sur le site d'une raffinerie affectée par l'ouragan Sandy (Arthur Kill Waterway, Linden, N.J.) (Source: NOAA)

Ce dernier a causé d'autres pollutions, d'ampleurs moindres, dans l'*Arthur Kill waterway* à partir de plusieurs des installations pétrolières à terre (raffineries) sises sur ses rives, parmi lesquelles on mentionnera :

- la fuite de 37 m<sup>3</sup> de biogazole à partir de bacs endommagés dans l'enceinte du terminal *Kinder Morgan Energy Partners* (Carteret, New Jersey) dont les cuvettes de rétention ont été en outre submergées ;
- la fuite d'une trentaine de m<sup>3</sup> d'un hydrocarbure non précisé, consécutive d'une défaillance électrique des équipements au sein d'une raffinerie (*Phillips 66 Refinery*) de Linden (New Jersey également) submergée par l'eau de mer.

### **Typhon et conteneurs : pollution littorale par billes de plastique (Hong Kong)**

Le 23 juillet 2012 au large des côtes méridionales de Hong Kong, le passage du typhon Vincente a entraîné le désarrimage de 6 conteneurs en pontée d'un cargo de la *China Shipping Container Lines Co*. Tombées à l'eau, les boîtes laissaient échapper 150 tonnes de microbilles de plastique blanches (*plastic pellets*, ou *nurdles*, d'un diamètre <5 mm et utilisées pour la production industrielle d'objets divers) transportées en sacs. Cinq des conteneurs tombés à l'eau ont rapidement été récupérés mais, en partie échappées de sacs éventrés, en partie toujours contenues dans ces derniers, des billes plastiques s'échouent sur le littoral (de Lamma Island, notamment).

Le propriétaire de la cargaison, la compagnie d'état *Sinopec Corp.*, prend en charge les frais de la réponse et sa mise en œuvre, et dépêche sur place 120 de ses agents tout en recrutant plusieurs centaines de volontaires pour mener à bien les opérations de ramassage.

Ces dernières sont réalisées manuellement, éventuellement soutenues par l'utilisation d'aspirateurs industriels. La compagnie a débloqué 10 millions de dollars Hongkongais pour le nettoyage.

Le 5 août, les autorités annonçaient la récupération d'environ la moitié des billes déversées (soit plus de 50 tonnes, en sacs ou en vrac).

Si nous n'avons pas connaissance du bilan officiel final des opérations de nettoyage, des associations environnementalistes faisaient état, en octobre, d'une pollution résiduelle des plages du littoral méridional de Hong-Kong (s'appuyant sur des clichés de billes de plastique toujours visibles en laisses de mer sur des plages de sable, ou sous forme d'accumulations entre des blocs sur des littoraux rocheux).

#### **Pollution portuaire suite à l'explosion d'un chimiquier (*Bunga Alpinia*, Labuan, Malaisie)**

Le 26 juillet, le chimiquier malais *Bunga Alpinia* (25 709 tonneaux de jauge brute, construit en 2010), alors en cours de chargement d'une cargaison de méthanol, au quai du terminal *Petronas Chemicals Methanol* sur l'île de Pulau Enoe, près de Labuan (Malaisie), était la proie d'un incendie résultant, selon les hypothèses relayées par voie de presse, de l'ignition de vapeurs par la foudre.

L'incendie a été suivi d'une violente explosion qui a causé la mort tragique de 5 membres d'équipage et, dévastant la structure du navire, le déversement dans les eaux portuaires de quantités non évaluées de gazole et probablement de méthanol (la cargaison estimée chargée à bord serait de 6 tonnes), ainsi que d'eaux d'extinction induites par la lutte contre le sinistre (menée par le *Labuan Fire & Rescue Department*).

L'explosion a en outre endommagé des infrastructures portuaires, dont un des silos de méthanol et aussi imposé l'arrêt de l'unique usine électrique de l'île située à proximité du terminal.



26 juillet : le chimiquier *Bunga Alpinia* suite à son explosion à quai du terminal *Petronas* de Labuan (Source : DR/ MaritimeTraffic.com)

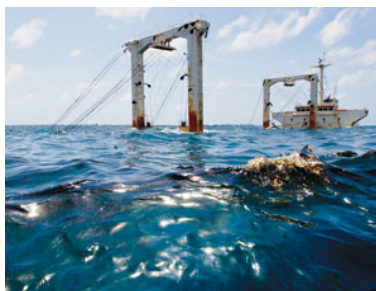
#### **Pollutions récurrentes en Mer du Nord**

Le 24 août, au large d'Aberdeenshire (Ecosse) en Mer du Nord, une fissure sur un oléoduc sous-marin opéré par *Talisman Energy* a entraîné la fuite en mer d'environ 13 m<sup>3</sup> de brut. La section défaillante de la conduite, qui court entre le champ offshore *Galley* et la plateforme *Tartan Alpha* de la compagnie, a été isolée et dépressurisée et la fuite ainsi stoppée. D'une faible ampleur et se dispersant naturellement, cette pollution n'a pas nécessité d'opérations de lutte en mer.

Six jours plus tard, de très fortes irisations étaient détectées, à quelques kilomètres seulement, au cours de reconnaissances aériennes réalisées par *Talisman Energy*. L'apparence et l'aire couverte par cette nouvelle pollution a conduit à estimer la quantité d'hydrocarbures en surface entre 30 et 130 m<sup>3</sup>. Malgré leur proximité, aucun lien entre les 2 événements n'a été identifié, et l'analyse des hydrocarbures prélevés *in situ* en a même confirmé les origines distinctes. La source de cette seconde pollution -manifestement ponctuelle- a fait l'objet d'une enquête par le *DECC (Department of Energy and Climate Change)* et n'a pas été identifiée.

#### **Navfrage d'un navire abandonné : le cas du *Thermopylae Sierra* (Panadura, Sri Lanka)**

Le 23 août, pris dans une violente tempête de mousson estivale dans l'océan indien, le vraquier chypriote *Thermopylae Sierra* (155 m, 15 612 tonneaux de jauge brute, et construit en 1985) est victime d'une voie d'eau, et coule par des fonds d'à peine 20 m à moins de 6 kilomètres des côtes occidentales du Sri Lanka. Avant d'y sombrer, le navire (avec sa cargaison d'acier) était ancré depuis 3 ans au large de la municipalité de Panadura (soit à environ 25 km au sud de Colombo, la capitale) en vertu d'une immobilisation prononcée par un tribunal sri-lankais, dans le cadre d'un litige -toujours non résolu- portant notamment sur l'acquittement de taxes et de frais portuaires<sup>1</sup>.



L'épave du *Thermopylae Sierra*, avec chapelets de fioul de soute (Source : officeroftthewatch.files.wordpress.com)

Suite à cette décision de 2009, les quelque 350 tonnes de fioul contenues dans les soutes du

*Thermopylae Sierra* avaient été pompées, à l'exception cependant d'un reliquat d'environ 75 tonnes –lesquelles ont commencé à se déverser progressivement dans les eaux côtières après le naufrage.

L'accident a ainsi entraîné des arrivages discontinus sur le littoral proche de l'accident, où les autorités ont mobilisé 500 volontaires organisés en petits groupes pour nettoyer, manuellement, les secteurs affectés distribués au sein d'un linéaire de 50 km (sensible socio économiquement, avec de nombreux sites balnéaires, dont les plages de Negombo par exemple).

Une polémique est rapidement née quant à la perception et à l'anticipation du risque environnemental par les autorités : en effet, abandonné en même temps que le vraquier, l'équipage avait quitté le navire, lequel s'était dès lors lentement mais sûrement détérioré -détérioration qui serait à l'origine de la voie d'eau puis du naufrage du *Thermopylae Sierra*. A cet égard, et selon le Ministère de l'Environnement, son remorquage vers un chantier de l'est de l'île (Trinquemalay) aurait bien été envisagé, mais le propriétaire avait alors obtenu de la justice une ordonnance s'y opposant.

Quoiqu'il en soit, fin-novembre 2012 des annonces relayées par la presse évoquaient la décision des autorités de faire procéder au renflouement de l'épave (dont le château, les portiques et autres grues émergent de plusieurs mètres) à la faveur de conditions météo océaniques plus clémentes, en toute hypothèse en janvier 2013. Le Tribunal de Commerce de Colombo a, en effet, statué en faveur d'un démantèlement qui permettrait, *via* la revente des matériaux et équipements pour recyclage, l'indemnisation des divers créanciers (dont l'équipage).

<sup>1</sup> (et, selon les sources, concernant le salaire de l'équipage)

## • Synthèse des pollutions accidentelles survenues dans le monde en 2012

### Déversements d'hydrocarbures et d'autres substances dangereuses, toutes origines confondues (analyse Cedre)

#### • Volumes déversés

En 2012, le *Cedre* a recensé 33 évènements accidentels ayant entraîné des déversements de polluants supérieurs à 10 m<sup>3</sup> environ, d'une part, et suffisamment renseignés pour faire l'objet d'une exploitation statistique, d'autre part. Quasiment la moitié d'entre eux se sont produits en eaux littorales, un 1/3 en mer tandis qu'un peu moins d'1 cas sur 5 (18 %) a concerné les eaux portuaires (fig.1).

Malgré un nombre d'évènements du même ordre de grandeur que sur la période 2004-2011 (d'une vingtaine à une trentaine), l'année 2012 témoigne –de loin- de la plus faible quantité cumulée d'hydrocarbures et d'autres substances dangereuses déversés (fig. 3). Ceci traduit une faible ampleur des pollutions survenues dans l'année, lesquelles ne totalisent même pas 4 000 tonnes contre, le plus couramment<sup>1</sup>, entre quelques dizaines et une centaine de milliers de tonnes (estimations obtenues selon la même approche depuis 2004) (fig. 3).

<sup>1</sup> Exception faite de l'année 2010, dont le bilan était essentiellement dominé par la pollution majeure consécutive de l'accident de la plateforme Deepwater Horizon (Cf. LTML n°29-30), et de 2007 (année qui présentait à ce jour la plus faible quantité cumulée de polluant déversée -d'un ordre de grandeur d'une dizaine de milliers de tonnes).

Nombre de déversements par domaine

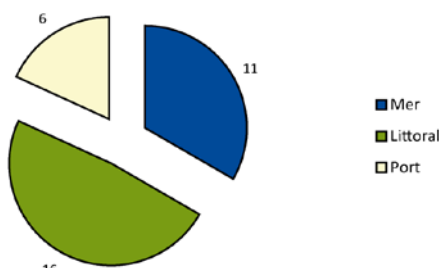


Figure 1

Quantités déversées (tonnes) par domaine

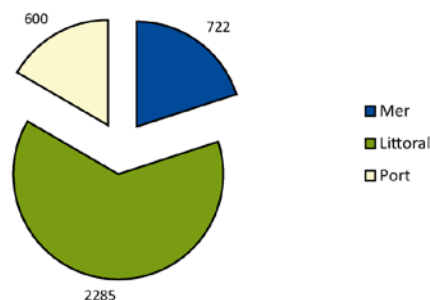
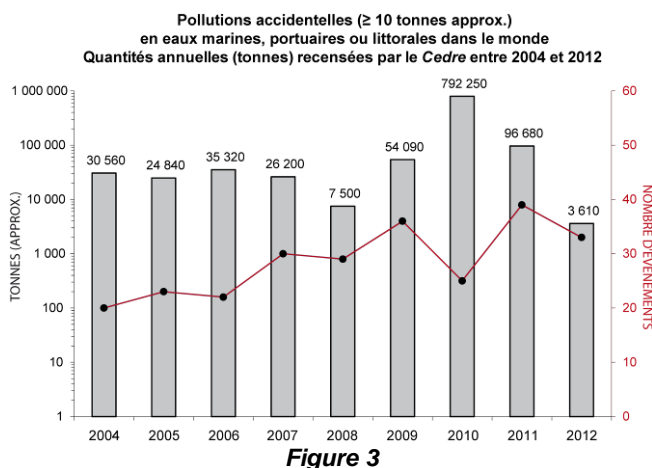


Figure 2

Les quantités déversées en 2012 l'ont été en majorité (> 60 %) dans les eaux littorales (fig. 2), pour plus de la moitié en lien avec les conséquences du passage du cyclone *Sandy* sur la côte est des Etats Unis au mois d'octobre (Cf. supra).

Des quantités équivalentes, d'environ 20 % du total annuel, ont concerné à la fois les eaux marines du large (largement en lien avec l'incident de la plateforme *Elgin* en Mer du Nord, au large de l'Ecosse) et littorales (essentiellement assignables aux accidents du vraquier *Tycoon* en Australie, et du pétrolier *Karakumneft* aux Kouriles du Sud) (Cf. LTML n°35).



#### • Localisation des déversements



**Figure 4.** Localisation des déversements accidentels d'hydrocarbures et de substances dangereuses (≥ 10 tonnes environ) survenus en mer et sur le littoral en 2012 et recensés par le Cedre.

#### • Causes des déversements

L'analyse de la distribution des pollutions par types de causes montre que celles-ci ne nous sont **pas connues ou précisées** dans 30 % des cas (fig. 5), lesquels (pour moitié issus d'installations pétrolières offshore ou de pipelines sous-marins) contribuent à 20 % du bilan déversé (fig.6). Par conséquent, on rappellera que cette imprécision, s'ajoutant au caractère lacunaire de certaines informations sur les volumes impliqués, affecte nécessairement la présente analyse.

Les événements les plus fréquemment rapportés sont les **échouements et talonnages** de navires : en cause dans 30 % des incidents (fig. 5), ils représentent la 2<sup>ème</sup> contribution (23 %) au volume déversé en 2012 (fig. 6) largement liée à l'échouement du *Tycoon* au début janvier (Cf. LTML n°35).

Correspondant pour la plupart à la semi-destruction ou à la submersion, en octobre par l'ouragan *Sandy*, de plusieurs installations pétrolières sur le littoral et les ports du New Jersey (côte est Etats-Unis), les **conditions météo-océaniques** ont généré divers cas de déversements d'hydrocarbures ou de pertes d'autres substances (notamment la perte en mer de conteneurs de billes plastique en Chine –Cf. supra). Notons qu'il est probable que nombre de déversements d'ampleurs réduites survenus dans le contexte catastrophique de l'ouragan *Sandy* n'aient pas été détaillés dans nos sources d'information, conduisant éventuellement à une sous-estimation de la contribution des conditions climatiques au volume déversé dans l'année –laquelle est néanmoins la plus importante

en 2012 (38 % ; fig. 6).

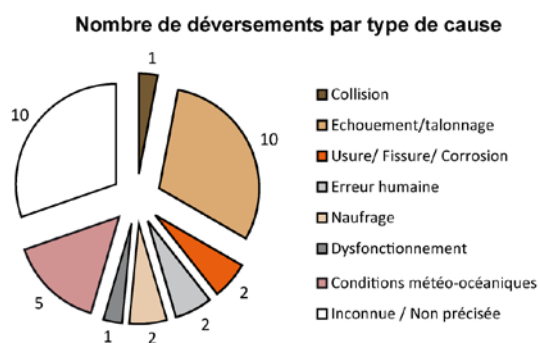


Figure 5

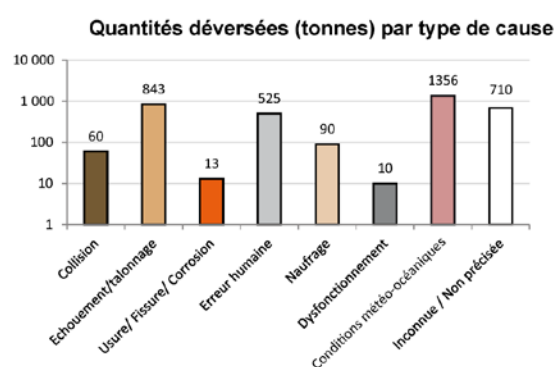


Figure 6

Les autres types d'évènements identifiés ont chacun été impliqués à une fréquence de 6 %, au plus, dans les déversements significatifs recensés en 2012. Ils correspondent à des contributions mineures au total déversé sur l'année, inférieures à 100 tonnes (à l'exception des **erreurs humaines**, qui ont cumulé 525 tonnes environ -soit 15 % du bilan annuel).

#### • Produits déversés

Au sein des pollutions impliquant des hydrocarbures - les plus fréquentes en 2012 avec environ 85 % des évènements- les produits les plus fréquemment déversés ont été les **fiouls de grades IFO divers** (intermédiaires à lourds) (25 % des évènements de l'année), devant les **produits pétroliers blancs** (18 % des cas) et les **pétroles bruts** (environ 15 % des cas) (fig. 7).

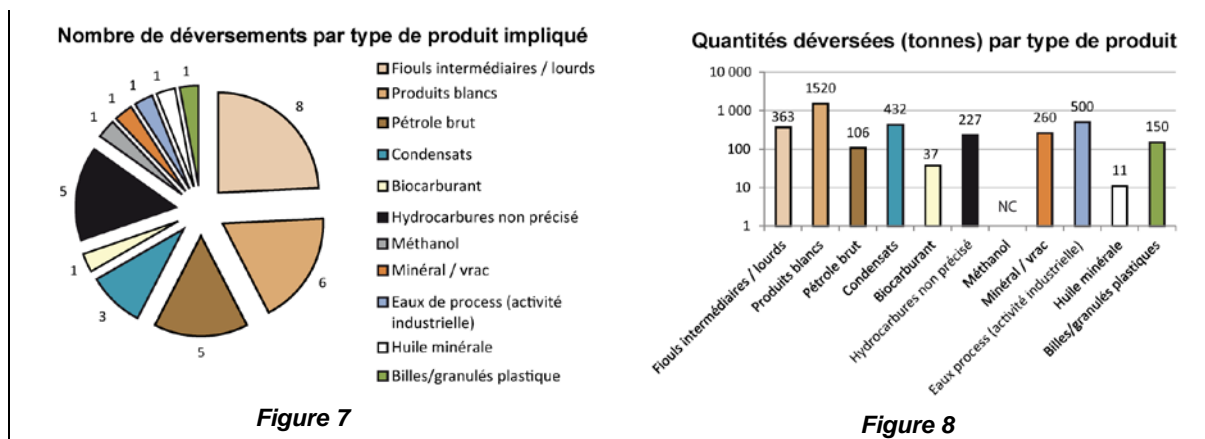
Peu recensés les années précédentes, on retiendra en 2012 trois déversements (soit 9 % des cas) concernant des **condensats**, à partir d'installations en mer (1 pipeline sous-marin, et 2 cas de plateformes pétrolières -dont celle d'*Elgin* au mois de mars est la plus notable) et, plus marginalement, 1 accident impliquant des **biocarburants** (du biogazole, à partir d'un terminal endommagé par l'ouragan *Sandy* dans le New Jersey.)

En termes de quantités également, les hydrocarbures représentent une part majoritaire (75 %) du total déversé, contribution largement dominée par les produits blancs (42 % du bilan annuel), devant les autres catégories (condensats, puis fiouls intermédiaires à lourds, et enfin les bruts) (fig. 8). Il s'est agi essentiellement de gazole, principalement en lien avec l'endommagement de 2 bacs d'un dépôt pétrolier du New Jersey lors du passage de l'ouragan *Sandy*.

Globalement, on notera que peu de pollutions par hydrocarbures supérieures ou égales à 10 tonnes à partir de navires ont été identifiées en 2012 (une douzaine environ), dont une moitié a concerné du fioul de propulsion. Le cas échéant, ces déversements étaient relativement mineurs et seuls l'échouement du cargo *Tycoon* (janvier) et du porte-conteneurs *Bareli* (mars, Province chinoise du Fujian) ont chacun été suivis de déversements d'environ 100 tonnes de fioul de soute.

Les pollutions par **substances nocives et potentiellement dangereuses** (SNPD) excédant 10 m<sup>3</sup> ont été rares en 2012. On retiendra essentiellement le déversement, dans la catégorie **Minéral/vrac**, de 260 tonnes de phosphorite consécutif de l'échouage du vraquier *Tycoon* en Australie (Cf. LTML n°35), et celui d'environ 500 m<sup>3</sup> d'un mélange eau/**eaux de process** (issues d'une usine métallurgique) dans un fossé à ciel ouvert bordant le Grand canal du port du Havre.

Enfin, un évènement impliquant 150 tonnes de billes de plastiques a été identifié, survenu en Chine en juillet (Cf. supra).



### Déversements d'hydrocarbures issus de navires en 2012 : statistiques ITOFF

Les statistiques 2012 de l'*International Tanker Owners Pollution Federation (ITOPF)* portant sur les déversements accidentels d'hydrocarbures à partir de navires confirment à nouveau la tendance, observée de décennie en décennie depuis les années 70, à la baisse du nombre de pollutions majeures par navires.

Aucune pollution d'ampleur (supérieure à 700 tonnes selon la terminologie de l'*ITOPF*) n'a été recensée sur l'année, ponctuée de 4 évènements d'ampleur moyenne (7-700 tonnes). S'il ne s'agit pas du plus faible nombre d'évènements annuels enregistrés par l'organisme (2011 détient le record à cet égard), celui-ci reste largement inférieur aux moyennes annuelles de chacune des quatre décennies précédentes.

Le volume total d'hydrocarbures déversé par des navires en 2012, en revanche, est le plus bas enregistré, estimé à environ 1 millier de tonnes.

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

## • Bilan des pollutions illicites

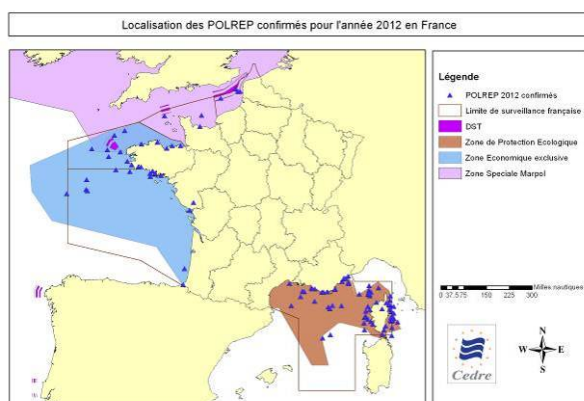
### Rapports de pollution : analyse des POLREP 2012 (France métropolitaine)

Depuis 2000 le *Cedre* établit, à la demande du Secrétariat Général de la Mer, la synthèse annuelle des POLREPs (Rapports sur les pollutions des eaux sous juridiction française) transmis par les Centres régionaux opérationnels de surveillance et de sauvetage (*CROSS*) -directement jusqu'en 2010, *via* la base française de données maritimes *Trafic 2000* depuis. La comparaison des données de 2012 avec celles des années antérieures permet de discerner certaines grandes tendances observées au cours de la décennie, en dépit de variations interannuelles de la pression d'observation (nombre d'heures de vol, périodes et zones couvertes, etc.).

L'analyse des données 2012 montre :

- un nombre de 113 POLREPs confirmés, confirmant la tendance à la baisse décrite au cours des années antérieures (141 en 2011 ; 397/an en moyenne sur la période 2000-2011<sup>1</sup> ;
- une distribution majoritaire des POLREPs en façade méditerranéenne, d'où ont été émis 65 % des rapports en 2012 ;
- à l'instar des années précédentes, les hydrocarbures constituent la catégorie de polluants la plus fréquente avec une présence confirmée dans 70 % des POLREPs ;
- en 2012 encore, l'origine des rejets n'est établie que dans un pourcentage faible des rapports, estimé à 18 % des POLREPs confirmés.

<sup>1</sup> hors pollutions de l'*Erika*, du *Tricolor* et du *Prestige*



Localisation des POLREPs confirmés en 2012 en France (Source : Cedre)

La distribution spatiale des rapports entre les façades maritimes des eaux françaises s'inscrit à nouveau dans le schéma identifié au cours des années précédentes (prépondérance de rapports sur les voies de trafic maritime des façades Manche -rails d'Ouessant et des Casquets- et Méditerranée -axes Gênes-Barcelone, Gênes-Valence et Gênes-Détroit de Messine). La Méditerranée, plus particulièrement autour des côtes corses, reste la façade française d'où a émané la majorité des POLREPs de l'année.

Au long de 2012, le nombre de rapports émis mensuellement est relativement plus stable qu'en moyenne pour la période 2000-2011, avec un pic de rapports observé en août (de l'ordre de la vingtaine par mois), cette variation estivale concernant la Méditerranée.

A partir des 55 POLREPs par hydrocarbures confirmés et pour lesquels figuraient des informations sur la superficie, la surface moyenne des nappes a été évaluée à 3 km<sup>2</sup> environ, soit comme en 2011 (contre un peu plus de 5 km<sup>2</sup> en moyenne au cours de la décennie précédente). Communiqué pour 34 de ces POLREPs, le signalement du code d'apparence couleur des nappes (code de l'accord de Bonn) a conduit à situer dans une gamme comprise entre 1 et 8 m<sup>3</sup> les rejets rapportés, soit un spectre assez proche de celui de 2011.

Pour en savoir plus :

Rapport Cedre R.13.12.C « Analyse et exploitation des POLREP reçus au Cedre pour l'année 2012 ».

## ● Préparation à l'intervention

### Mobilisation d'urgence en secteurs reculés : remorque antipollution *Total E&P Josyln Ltd*

La société *Canadyne Technologies Inc.*, basée à Vancouver (Province de Colombie Britannique, Canada) et qui commercialise divers moyens et services dans le domaine de la lutte antipollution par hydrocarbures, s'est récemment vue attribuer un marché par le pétrolier *Total E&P Josyln Ltd.*<sup>2</sup> pour le développement d'une remorque spécifiquement équipée et rapidement mobilisable dans le cadre de l'intervention d'urgence en cas de déversement accidentel dans des secteurs reculés.

Tel qu'il a été finalisé courant 2012, le *Spill Response Trailer* (dont le constructeur annonce une longueur d'environ 9 mètres pour un poids total en charge inférieur à 7 tonnes<sup>3</sup>) permet d'embarquer dans un volume restreint toute une gamme de moyens de confinement/récupération (barrages flottants, récupérateurs, pompes, flexibles et autres groupes énergétiques), de même qu'un stock de produits allant des EPI aux absorbants.

La société entend continuer à proposer, dans sa gamme de produits, ce type d'équipements réalisés sur commande selon les spécifications du client.

Pour en savoir plus:

<http://www.canatec.com/>



Vues du Spill response Trailer (Source : Canadyne technologies Inc.)

<sup>2</sup> (filiale de *Total E&P Canada*, spécialisée dans l'exploration et la production à partir des sables bitumineux du gisement de l'Athabasca, dans l'Alberta)

<sup>3</sup> 14 000 GVW lbs.



## • Techniques et moyens de lutte / recherche et innovation

### Développements technologiques récents

Courant 2009, en partenariat avec les autorités norvégiennes (*Norwegian Coastal Administration*, ou *NCA*), la *Norwegian Clean Seas Association for Operating Companies (NOFO*, coopérative des compagnies pétrolières opérant dans les eaux norvégiennes) initiait un large programme de recherche et innovation (*Oil Spill Response 2010*)<sup>4</sup>, à hauteur de 30 millions NOK (3.6 millions €) permettant de financer 20 projets notamment en matière de : confinement/récupération en haute mer des hydrocarbures, dispersion chimique, télédétection, et enfin lutte en frange littorale et à terre.

Depuis son lancement, ce vaste et ambitieux projet a connu de nombreuses avancées, régulièrement communiquées au cours de manifestations internationales (dont, en 2012 par exemple, lors du salon *Interspill*), voire des mises sur le marché de nouveaux moyens... l'occasion de faire ici le point sur quelques concepts en voie de finalisation, sinon commercialisés, et prometteurs selon les initiateurs du programme.

#### • Confinement et récupération en forts courants

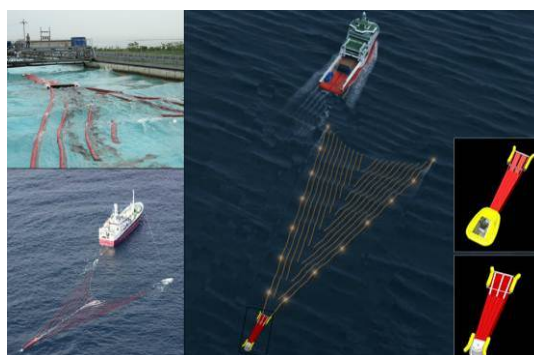
A ce chapitre, on mentionnera le **Marine Oil Spill Sweeper (MOSS)**, développé par la société *MDG (Maritime Development Group AS, groupe Egersund)*. Il s'agit d'un dispositif de confinement/récupération d'hydrocarbures flottants, déployable par un seul navire à l'aide d'un paravane<sup>5</sup>. Constitué de plusieurs rideaux en V de boudins défecteurs, le *MOSS* permet lors du chalutage de dévier et de concentrer progressivement la pollution en fond de dispositif -à la manière d'un entonnoir<sup>6</sup>- où celle-ci est récupérée et transférée vers un navire.

Parmi les avantages annoncés, on citera la rapidité du déploiement (de l'ordre de 15 min), ainsi qu'une conception permettant, en limitant les phénomènes de débordement (*splash-over*), d'opérer en haute mer dans des courants significatifs (jusqu'à 3 voire 4.5 nœuds) et jusqu'à 5 m de creux pour le *MOSS-50*.

D'une ouverture de 50 m, d'où son appellation commerciale, le *MOSS 50* est donné pour un débit de récupération pouvant atteindre 400 m<sup>3</sup>/h (en conditions de tests à l'*Ohmsett* non précisées)<sup>7</sup>. Le produit est décliné en diverses tailles (*MOSS 30, 15 et 7.5*) correspondant toujours à des applications en forts courants mais en eaux côtières, portuaires, estuariennes voire continentales. Egalement prévus pour être opérés à partir de navires non spécialisés, la conception en est identique -seuls quelques éléments (procédé écarteur, notamment) changent.

Pour en savoir plus : <http://www.egersundgroup.no/index.cfm?id=405640>.

Développé par les sociétés *Åkrehamn Trålbøteri et Husen AS*, et ayant par ailleurs participé au *Wendy Schmidt Oil Cleanup X Challenge*<sup>8</sup> (finissant en 4<sup>ème</sup> position, affichant dans les bassins de l'*Ohmsett* un débit de 460 m<sup>3</sup>/h pour une sélectivité de 90 %), l'**OilShaver** est lui aussi un dispositif dynamique déployable par un seul navire.



Gauche : vues du dispositif MOS lors de tests à l'Ohmsett (haut) et en mer (bas) ; Droite : schéma d'ensemble du concept de concentration vers un couple récupérateur/pompe (Source : NOFO)

<sup>4</sup> Cf. LTML n°25

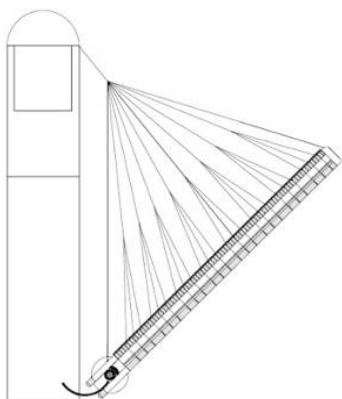
<sup>5</sup> L'*Ocean BoomVane* de la firme *ORC* pour la version *MOSS-50*, et paravane de la firme *Egersund Trål* pour les autres modèles (*MOSS-7.5, 15 et 30*).

<sup>6</sup> Idée proche de celle du *Dynapol*, conçu par la société française *EGMO* au début des années 80, visant à concentrer le polluant vers une barge *EGMOPOL*.

<sup>7</sup> En fond de dispositif, le *MOSS 50* est équipé d'un récupérateur à brosses oléophiles *DESMI Giant Octopus* et d'une pompe à fort débit à vis d'Archimède

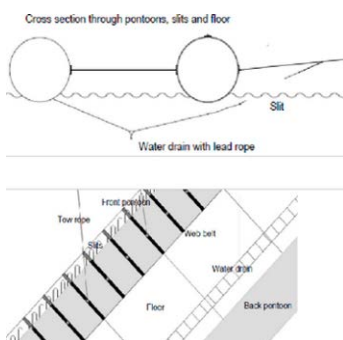
<sup>8</sup> Concours lancé par la fondation privée *X Prize*, avec le soutien de *Shell*, suite à l'accident du puits de Macondo (Golfe du Mexique, printemps 2010), et dont le but était de favoriser l'émergence de moyens de récupération en mer plus performants que ceux utilisés dans le contexte de la pollution, alors perçus comme décevants.

Generic system layout with vessel



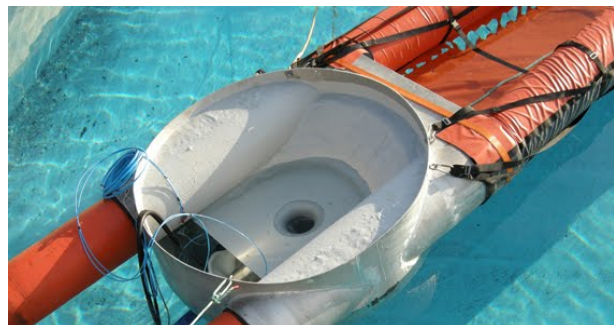
Le dispositif est constitué de 2 boudins gonflables parallèles, reliés entre eux à l'aide de cordes (selon un écart de 2 m maximum, pour la version *offshore*, réglable en fonction de l'état de mer). Il est tracté à couple du navire, à l'aide d'un faisceau de cordes saisi en un seul point à l'avant du navire. De longueurs variées, ces cordes reprennent, tout du long du dispositif, les efforts auxquels est soumis ce dernier, de façon à lui assurer, lors de l'avancée du navire<sup>9</sup>, la configuration d'utilisation idoine en formant un angle de 45° par rapport à la coque (cf. croquis ci-contre).

Un plancher sous-jacent au dispositif constitue le système d'écumage. Soudé au boudin externe, il ressort en avant du boudin interne (avant que l'effet de la vague d'étrave ne perturbe l'écoulement de l'eau) : troué d'une série d'ouvertures (ouïes), il permet d'écumer la surface de l'eau.



L'hydrocarbure alors concentré entre les 2 boudins est naturellement canalisé vers un puits de pompage situé en bout de dispositif (en aluminium avec une géométrie assurant une séparation grossière huile/eau) qui touche presque la coque du navire, d'où il est transféré vers un stockage, à l'aide d'une pompe à poissons centrifuge<sup>10</sup> et *via* un flexible relativement court du fait de cette conception. Absent des premiers prototypes, un récupérateur (non précisé) doit également équiper le puits de pompage pour améliorer la sélectivité du dispositif (et aussi probablement alléger cette partie du dispositif qui actuellement pèse entre 600 et 1 000 kg).

L'ensemble du dispositif (boudins et plancher) est constitué en polyester enduit de néoprène<sup>11</sup>. L'*OilShaver* est annoncé opérationnel jusqu'à 5 nœuds si la mer n'est pas trop formée.



*Gauche* : Test de l'*OilShaver*, lors de l'exercice NOFO « Oil On Water » 2012, monté sur le KV Barentshav de la garde côtière norvégienne (Source : NOFO) ; *Droite* : vue de détail de l'extrémité proximale du dispositif, réceptacle (en aluminium) des hydrocarbures et portant la pompe assurant le transfert vers la capacité de stockage (Source : [www.oilshaver.com](http://www.oilshaver.com))

On notera que, comme le MOSS, l'*OilShaver* a fait l'objet de tests en bassins expérimentaux (ceux de l'*Ohmsett*, entre 2010 et 2012) mais aussi en mer, à l'occasion notamment des dernières éditions de l'exercice annuel organisé par la NOFO en mer du Nord : au sortir des résultats de 2013, le premier semblerait d'ailleurs en voie d'intégration dans l'arsenal de lutte de la coopérative norvégienne, tandis que le second demanderait encore quelques adaptations (2013 étant en principe sa dernière année de développement, avant mise sur le marché).

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

<sup>9</sup> A titre indicatif, la largeur de balayage d'un prototype testé en juin 2013, lors de l'exercice de la NOFO, était de 26 mètres.

<sup>10</sup> Pompe 12" Karm du constructeur norvégien Karmoy AS (<http://www.karmoy-winch.no/fishpumps.htm>)

<sup>11</sup> Tissu technique fourni par la société française Pennel & Flippo (<http://www.pennel.fr>)



Test en bassin d'un prototype HISORS (Source : NOFO)

Le concept **HISORS** (*High Speed Oil Recovery System*) associe les constructeurs **FRAMO** et **DESMI**, partant du constat que, si nombre de barrages de haute mer de marques diverses sont produits mondialement, tous connaissent une limite d'efficacité au-delà de courants (ou de vitesses de chalutage) de 0,7 nœud. **HISORS** consiste à y ajouter plusieurs rideaux de barrages ajourés, dissipant progressivement le courant depuis l'ouverture vers le fond de la poche de confinement.

Il s'agit donc d'un système adaptable aux barrages conventionnels, visant à permettre des vitesses de chalutage significativement plus élevées, et ainsi favoriser un meilleur taux de rencontre avec les nappes sans pour autant compromettre les performances de confinement. Fruit de calculs propres à la mécanique des fluides et de tests à différentes échelles, l'établissement des paramètres conférant la meilleure efficacité à ce dispositif se poursuivait en 2012 (notamment *via* des expérimentations en bassin au Danemark), motivé par l'intérêt ressenti par la **NOFO** et la **NCA** à améliorer les performances de barrages de haute mer dont ils sont déjà munis. A suivre, donc.

Mentionnons pour mémoire qu'un projet **HISCORS** (pour *High Speed Continuous Oil Recovery System*), collaboration entre un laboratoire en technologie marine<sup>12</sup> de l'Université de Southampton et le fabricant **Vikoma**, visait à identifier des configurations de déploiement du *Weir Boom*<sup>13</sup> qui soient susceptibles de permettre une récupération efficace des hydrocarbures en conditions de forts courants et de forte houle. Des essais et calculs sur maquettes ont été réalisés dans les locaux de la **NCA**, mais nous n'avons pas connaissance de tests en mer à échelle réelle.

#### • Système d'application de dispersants par navires

La société **ORC** (avec la participation d'*Ayles Fernie*) a développé le **BoomVane Spray**, un système d'épandage de dispersants par bateaux basé sur le paravane commercialisé par la firme suédoise **et**, en la circonstance, équipé d'un mât qui permet de tendre, entre un navire et le **BoomVane**, un flexible muni de buses. L'idée est de produire une alternative aux bras rigides classiques, facilement adaptable et déployable à partir de navires par ailleurs équipés de moyens de récupération mécanique –de sorte à leur permettre d'opérer dans l'une ou l'autre des options de lutte. Un modèle d'une largeur de balayage de 25 m (utilisant l'*Ocean BoomVane* classique) est déjà disponible sur le marché, visant à une utilisation plutôt côtière par de petits navires.



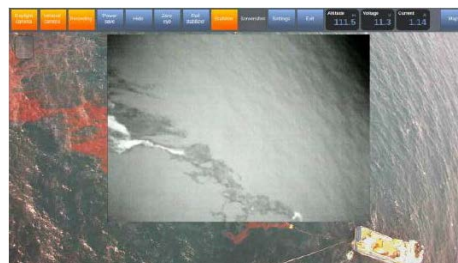
Prototype de BoomVane Spray testé en mer (Source : NOFO)

Un prototype de modèle *offshore* balayant une largeur de 50 m est à l'étude (développé en 2012, il a nécessité la conception d'un paravane de grande dimension -en tests la même année, lors de l'exercice **NOFO**). A noter également que la société **Elastec/American Marine**, détentrice de la licence d'exploitation du produit, fabrique et commercialise le **BoomVane Spray** (ainsi que la gamme de paravanes développée par **ORC**).

Pour en savoir plus : <http://www.elastec.com/oilspill/dispersant/boomvanespray/index.php>

#### • Télédétection

Dédié à la télédétection des hydrocarbures flottants de jour comme de nuit, l'**Ocean Eye** (développé par **Maritime Robotics AS**) est un petit ballon captif, gonflé à l'hélium, qui permet d'atteindre un point d'observation relativement élevé (altitude maximum de 140 m). Sa capacité d'emport est de 3 kg, dévolue en partie aux caméras : vidéo haute-définition d'une part, et infrarouge non refroidi<sup>14</sup>, d'autre part, dont les images sont transférées en direct par radio vers les navires présents sur zone. Sa portée est d'environ



Images (visible et IR) acquises par l'*Ocean Eye* (Capture d'écran/Source : NOFO)

<sup>12</sup> Wolfson Unit for Marine Technology & Industrial Aerodynamics

<sup>13</sup> Modèle à déversoir déjà existant de la firme **Vikoma** ; Cf. <http://www.vikoma.com/marine-products/containment-booms/weir-boom>

<sup>14</sup> (moins chères, nécessitant moins de maintenance, et d'une durée de vie en principe plus longue que les modèles refroidis)

7 km (4 milles marins) à 120 m d'altitude.

L'encombrement réduit du dispositif complet (120 x 80 cm au sol<sup>15</sup> ; 1,60 m de haut) autorise son installation sur de très petits navires pour un déploiement en eaux peu profondes (ex : rivières, etc.).



Tests de l'Ocean Eye en pleine mer  
(Source : Maritime Robotics)

L'Ocean Eye a été testé et finalisé en 2012 et 2013, lors des exercices NOFO en mer durant lesquels il aurait suscité un vif intérêt des participants internationaux selon la coopérative norvégienne, avec des résultats qui ont conduit à le considérer comme un « bon outil opérationnel » en conditions de faible visibilité (brouillard, nuit, etc.).

L'engin est commercialisé depuis le 2<sup>ème</sup> semestre 2013<sup>16</sup>.



Déploiement à partir d'une petite embarcation (Source : Elastec)

Pour en savoir plus :

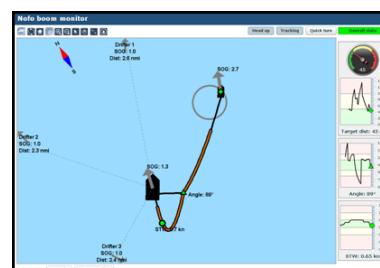
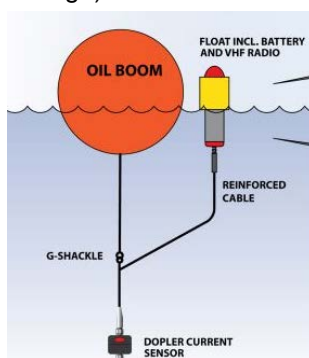
<http://www.maritimrobotics.com/products/oceaneye/>

<http://www.elastec.com/oilspill/oceaneye/>

### • Outils d'aide aux opérations

En complément des projets propres aux moyens de confinement, mentionnons le **Boom monitoring system** (co-développé par *Salford Electronic Consultants Ltd* et *Aanderaa Data Instruments AS*) répondant au besoin ressenti par NOFO de disposer d'un outil de contrôle et d'optimisation, en direct, de l'efficacité du confinement en conditions de visibilité limitantes (en l'occurrence en hiver, pour les pays septentrionaux tels que la Norvège).

Il s'est agi d'utiliser le loch doppler produit par *Aanderaa* qui, fixé en fond de barrage sous la jupe, en mesure la vitesse d'avancée. Transmise par VHF et traitée en temps réel via un logiciel spécifique (en l'occurrence couplée aux coordonnées GPS en divers points des navires et barrages), cette donnée permet d'ajuster en direct les opérations pour une meilleure configuration du dispositif. Cet équipement est maintenant commercialisé par *Aanderaa*.



Ci-contre : Schéma du doppler équipant un barrage flottant (Source : Aanderaa) ;  
Ci-dessus : Vue de l'interface restituant, à bord, les données traitées par le logiciel Salford Electronics (Source : NOFO)

Pour en savoir plus : <http://www.aanderaa.com/applicationsdetail.php?Oil-Spill-Recovery-5>



Vue de l'interface TCMS (Source : Aptomar)

En matière de gestion opérationnelle des données de télédétection, le norvégien *Aptomar* a développé un outil logiciel, commercialisé récemment (sous le nom de **Tactical Collaboration Management System**, ou **TCMS**), capable d'intégrer et de restituer de manière synthétique, via une interface spécifique, l'ensemble des données provenant des capteurs divers, et souvent nombreux, déployés dans un secteur de lutte en mer.

Pour en savoir plus :

<https://www.aptomar.com/solutions/tcms-tactical-collaboration/>

### • Réponse en frange littorale

D'autres volets du projet *Oil Spill Response 2010* relatifs à la lutte sur le littoral ont abouti, où seraient susceptibles d'aboutir à plus ou moins courte échéance, à la commercialisation de moyens

<sup>15</sup> équivalente à celle d'une palette au standard EUR-EPAL

<sup>16</sup> distribué, outre Atlantique, par Elastec/American Marine.

ou de services innovants, dans diverses thématiques de la réponse antipollution. On en mentionnera les suivants :

- **Téledétection et cartographie de la pollution littorale :**

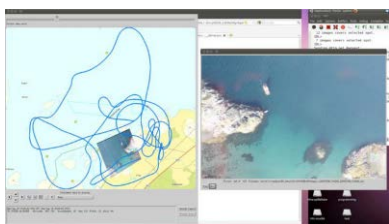
La firme *Aranica AS* a développé un système d'aéronef sans pilote (*Unmanned Aerial System*, ou *UAS*) comprenant l'aérodyne automatisé et son système associé de mise en œuvre (prise et traitement des images). L'avion pèse environ 30 kg ; compact, lancé à partir d'une rampe mobile, il peut parcourir plus de 400 km (autonomie de 4 heures). Après l'atterrissage, les photographies (verticales) sont intégrées dans un système d'information géographique (SIG) et assemblés en une mosaïque pour analyse ultérieure. Son apport opérationnel (surveillance à très basse altitude en conditions de lumière/visibilité limites) semble avoir été montré au cours de divers exercices (avec des capteurs variés ; IR par exemple) (pour en savoir plus : <http://www.aranica.com/>);

- **Déploiement sur littoraux difficiles d'accès :**

Le constructeur *H. Henriksen Mekaniske Verksted* a été financé pour développer divers moyens de lutte adaptés à la faible accessibilité de certains sites (ex : eaux peu profondes, ou secteurs reculés).

- o Un premier projet portait sur la mise au point d'un récupérateur léger et de faible encombrement aisément manipulable par 1 ou 2 personnes sans moyens de levage. En est issu le récupérateur à corde oléophile **Foxtail Mini VAB 1-6**, qui avec sa structure aluminium et équipé d'un petit moteur 2 temps, constitue le plus petit modèle (60x40x75 cm pour 33 kg) proposé par le constructeur, lequel l'a ajouté en 2012 à sa gamme *Foxtail* après des phases de tests par la *NCA* (pour en savoir plus : <http://www.hhenriksen.com/Inventory/Navision/OF002291>);
- o Un prototype d'embarcation de servitude a également abouti à la commercialisation de la **Foxbarge 40**, dont la vocation est de permettre le transport et le débarquement des personnels et matériels sur des sites littoraux reculés. Il consiste en un catamaran en aluminium (en principe insubmersible - les flotteurs sont remplis de mousse), muni d'une rampe de débarquement, et dont les 2 moteurs hors-bords peuvent éventuellement être télécommandés. L'enjeu est d'en assurer une relative facilité de déploiement, tout en trouvant un compromis entre une surface du pont suffisamment importante (60 m<sup>2</sup>) et un encombrement réduit de l'engin permettant son stockage et transport en conteneur standard de 40 pieds.

(pour en savoir plus : <http://www.hhenriksen.com/Inventory/Navision/OG025276>);



Cartographie de la pollution littorale : capture d'écran de l'interface pour le traitement/restitution des données acquises par UAS (Source : NOFO)



Récupérateur léger FoxTail Mini (gche) transportable par une personne (dte) (Source : hhenriksen.com)



Catamaran/chaland de débarquement FoxBarge 40 (Source : hhenriksen.com)

Un prototype de véhicule amphibie à locomotion par vis d'Archimède a été développé par le constructeur *Team Innovation Trondheim* (qui entend le commercialiser sous l'appellation **Oil Spill Fighter**). L'objectif était de produire un véhicule robuste et capable de progresser à la fois dans des eaux éventuellement encombrées de glace et sur des sols peu praticables (ex : faible portance, couverture neigeuse...), pour y réaliser notamment des missions de déploiement de barrages (puissance de traction dans l'eau de 0.6 tonne) et de transport de matériels (évacuation de déchets, par exemple) dans des secteurs reculés, ou en eaux peu profondes ou de marnage important.



Le prototype de l'amphibie Oil Spill Fighter (en médaillon : la maquette) Source NOFO

L'engin proposé mesure 4,5 m de longueur pour 2,4 m de large, et pèse 1,2 tonne. L'efficacité de ce mode de locomotion autoriserait, semble-t-il, des applications potentielles débordant l'antipollution.

L'*Oil Spill Fighter* reprend en fait un vieux concept de locomotion motorisée, apparemment oublié mais qui régulièrement refait surface : l'*Armstead Snow motor vehicle* en 1924 aux Etats-Unis (<http://vimeo.com/2638558>), ou encore le *ZIL Screw drive vehicle* en Russie (<http://youtu.be/1uynmApjhWI>)

Pour en savoir plus :

<http://teaminnovationtrondheim.com/>

<http://teaminnovationtrondheim.com/TIT/Welcome.html>

vidéo illustrant la motricité du concept (maquette) : <http://www.nrk.no/trondelag/vant-pris-for-livbat-1.6748602>

#### - Nettoyage littoral :

Deux projets ont chacun porté sur des dispositifs visant à traiter des substrats durs littoraux par épandage et récupération d'absorbants en vrac (fibres, copeaux, granulés, etc.), stratégie perçue comme une alternative efficace au ramassage manuel dans certaines conditions :

- Un prototype de grande capacité et à fort rendement, basé sur un camion à vide transporté par un chaland de débarquement, et modifié pour en augmenter la portée jusqu'à 20 m (par le biais de flexibles, opérés par une grue depuis le navire de servitude), se serait montré efficace<sup>17</sup>. Celui-ci a été développé par *Vacumkjempen Nord-Norge*, société de pompage qui propose désormais ce service en Norvège ;
- Le projet ***Mechanical Oil Spill Equipment (MOSE)*** a quant à lui abouti au développement d'un dispositif léger (moins de 10 kg), opérable par une seule personne. Il vise à optimiser, outre leur épandage, le rendement des absorbants en favorisant le contact avec l'hydrocarbure avant récupération, l'idée étant de limiter la quantité de produit utilisée. La forme et les dimensions de l'engin (développé par la société norvégienne *Kaliber Industrydesign*) l'apparentent visuellement à la cireuse pour parquet ; il porte en son extrémité une tête équipée de brosses rotatives assurant le brassage (sans projections) des particules d'absorbant avec l'hydrocarbure sur la surface à traiter. Sa motorisation permet alternativement, *via* le système de flexibles équipant le *MOSE*, d'épandre puis d'aspirer les particules d'absorbant. A la suite d'exercices antipollution sur le littoral, le *MOSE* a été inscrit à la liste des moyens satisfaisant aux critères d'efficacité de la *NOFO* en termes de récupération des hydrocarbures sur substrats durs (roches et infrastructures).



Système à vide (*Vacumkjempen Nord-Norge*) d'épandage et d'aspiration d'absorbants en vrac sur littoraux pollués (Source : *NOFO*)



Le *MOSE TB 2.0* en action sur surface rocheuse (source : *NOFO*)

Il est fabriqué et commercialisé par la société *MOSE Innovation*.

A noter que le système d'alimentation en absorbants (par air comprimé) et de pompage proprement dit a été développé par *Mercur Maritim*.

(pour en savoir plus : <http://www.faqs.org/patents/app/20130206172> ; <http://moseinnovation.com/product-category/mose-response-kits>).

Ces deux équipements rappellent le *Vacuna 1 000*, développé dans le cadre d'un précédent programme de recherche et innovation norvégien lancé dans les années 1980 (*TOBOS 85*) qui

<sup>17</sup> tests lors d'un exercice littoral dès l'automne 2010

consistait en un petit aspirateur pneumatique industriel assurant 2 fonctions : l'épandage sous pression d'absorbant (écorce de pin) puis l'aspiration des agglomérats polluant/absorbants (distribué à l'époque par la société norvégienne *Mercur Subsea*).

## • Préparation à la lutte en milieux froids

### Réponse en arctique : synthèses récentes et projets en cours

Fin novembre 2012, l'*US Arctic Research Commission (ARC)*<sup>18</sup> et l'*US Army Corps of Engineers (ACE)* ont publié conjointement un livre blanc (*Oil Spills in Arctic Waters*) dressant le panorama des projets de recherche actuels en matière de réponse aux déversements accidentels d'hydrocarbures en milieu arctique. En partie, le document concerne spécifiquement les Etats-Unis (activités des agences telles que le *MMS*, la *NOAA*, l'*USCG*, etc.) en termes de stratégies, de moyens de lutte, et des connaissances actuelles quant au devenir et à l'impact des hydrocarbures. Mais, plus largement, il recense les programmes internationaux en cours à l'initiative d'entités diverses : structures publiques, instituts privés, associations non gouvernementales, industrie (*Alaska Clean Seas*, *JIPs* divers,...), etc.

Le document rappelle les recommandations communément identifiées en termes de futurs axes de recherche, lesquels portent sur :

- L'amélioration des performances des moyens de récupération mécaniques –y compris indirectement, avec l'évaluation de l'apport potentiel de repousseurs chimiques ;
- Un approfondissement des évaluations du brûlage *in situ*, de plus en plus perçu semble-t-il comme une stratégie envisageable dans ce contexte ;
- Le développement de divers moyens télé opérés ou autonomes, pour pallier à la limite d'intervention des personnels -limite imposée par le climat (température, durée du jour, etc.) ;
- Le développement de techniques de récupération des hydrocarbures piégés sous la glace, au premier rang desquelles des outils de mesure et de cartographie des épaisseurs récupérables ;
- L'approfondissement des connaissances quant à l'efficacité -et aux impacts potentiels- de la dispersion chimique en milieu arctique (*Deepwater Horizon* oblige, ces aspects incluent également la dispersion sous-marine).

Au chapitre de la réponse en milieu froid, on rappellera ici les activités de 2 *JIPs (Joint Industry Programme)* récents et d'envergure sur le sujet :

- Le *JIP Oil Spill Recovery in Ice* : en 2012, celui-ci a publié, conjointement avec l'*API (American Petroleum Institute)* un état de l'art (*Spill Response in the Arctic Offshore*)<sup>19</sup> quant aux enjeux, problématiques, et résultats de la R&D promulguée par -et à disposition de- l'industrie pétrolière. Il dresse un inventaire des moyens actuels disponibles (nouvellement et spécifiquement développés, ou alors dérivés de moyens 'classiques'), depuis ceux dédiés à la détection et au suivi du polluant jusqu'aux techniques de protection et de nettoyage du littoral, en passant par le brûlage *in situ*, la dispersion (chimique ou mécanique), le confinement et la récupération ;
- *L'Arctic Oil Spill Response Technology* : *JIP* lancé en janvier 2012 dans la foulée du précédent, sous l'impulsion de l'association internationale des Producteurs pétroliers et gaziers (*OGP*). Soutenu financièrement par 9 compagnies pétrolières internationales<sup>20</sup>, c'est l'un des plus importants programmes de R&D dans le domaine, dont les projets peuvent se décliner en 7 points-clés dont :
  - o La **dispersion chimique**, avec des projets : (i) de développement d'un **modèle**

<sup>18</sup> Agence fédérale dont la mission est de définir la politique nationale des Etats-Unis, en termes de recherche scientifique sur l'environnement arctique, et de promouvoir celle-ci en coordination avec les agences fédérales impliquées (*National Science Foundation*, par exemple). Il inclut entre autres des représentants issus de la recherche scientifique (instituts, universités, etc.) mais aussi des industries ayant intérêt à agir dans cette région.

<sup>19</sup> Rédigé par les consultants *SL Ross Environmental Research*, *DF Dickins Associates*, et *Polaris Applied Sciences*.

<sup>20</sup> *BP*, *Chevron*, *ConocoPhillips*, *Eni*, *ExxonMobil*, *Shell*, *Statoil*, *North Caspian Operating Company*, *Total*.

**numérique de comportement** d'un nuage d'hydrocarbures dispersés formé sous la glace –s'agissant d'évaluer son potentiel de recalescence<sup>21</sup> ; (ii) d'évaluation de l'efficacité de l'épandage de dispersants chimiques et de fines, *via* des expérimentations en bassins et des validations de terrain, dans l'idée à terme d'aboutir à une **réglementation** en la matière pour diverses régions géographiques et en fonction des propriétés de l'huile, de la couverture de glace, de l'énergie de mélange, etc.<sup>22</sup>. Le *Cedre* contribue d'ailleurs à ce projet avec une évaluation expérimentale, dans son polludrome, de l'efficacité de la dispersion sous divers régimes, d'énergie notamment ;

- Pour l'**aide à la décision**, une revue de la littérature existante en matière d'**impacts environnementaux** (directs ou indirects) des pollutions par hydrocarbures en arctique, pour identifier les éléments nécessaires à la conduite d'une analyse pertinente de type NEBA (soit du *bénéfice environnemental net*) ;
- La **modélisation de la trajectoire** d'hydrocarbures déversés en conditions variables de couverture de glace ;
- L'extension de l'usage, en conditions de glace et de faible visibilité, des technologies existantes en matière de **télé-détection et de cartographie des hydrocarbures** -un projet découpé en 2 volets, respectivement dédiés aux moyens de détection en surface et sous la surface<sup>23</sup> ;
- L'identification et la hiérarchisation des problématiques prioritaires (ex : limitations techniques, etc.) en termes de **recupération mécanique en milieu froid**, et des moyens existants, afin de promouvoir le développement de nouveaux dispositifs - ou l'amélioration de ceux déjà disponibles ;
- Le **brûlage *in situ*** (ISB), à travers plusieurs actions comprenant : (i) un état de l'art ; (ii) une évaluation comparée des modalités opérationnelles de mise en œuvre de l'ISB (à partir d'aéronefs, de navires, etc.) et la recherche des techniques d'ignition les plus appropriées ; (iii) une approche expérimentale (et la validation terrain) de l'apport des repousseurs chimiques à l'ISB ;
- Le développement de tests pour validation en milieu naturel, supposant l'obtention d'autorisations de déversements réels d'hydrocarbures.

Pour en savoir plus:

[http://arctic.gov/publications/white%20papers/oil\\_spills\\_2012.html](http://arctic.gov/publications/white%20papers/oil_spills_2012.html)

<http://www.api.org/environment-health-and-safety/clean-water/oil-spill-prevention-and-response/spill-response-in-arctic-offshore>

<http://www.arcticresponsetechnology.org/about-the-jip>

### Tests de matériels en conditions arctiques : exercices d'envergure au nord de l'Alaska

En août 2012, la garde côtière américaine (*USCG*) et le département de la Défense des États-Unis ont conjointement organisé, aux confins des eaux arctiques de l'état d'Alaska (*Point Barrow*), un exercice de 3 jours dédié à la préparation à la lutte en milieu englacé. Le choix délibéré d'un secteur reculé, distant de plus de 900 km du port le plus proche, visait à appréhender les difficultés logistiques inhérentes à l'intervention dans les eaux arctiques, en s'appuyant sur un baliseur (68 m de long) soutenu par un remorqueur et une barge pour l'emport de la logistique nécessaire.

Les tests se sont focalisés sur le déploiement de l'ensemble des moyens nécessaires à la chaîne de récupération en mer : barrages, récupérateurs, pompes, capacités de stockage.

<sup>21</sup> Ce projet a pour l'instant accouché d'un état de l'art publié en octobre 2013 téléchargeable à l'adresse : <http://www.arcticresponsetechnology.org/wp-content/uploads/2014/02/Report-1.4-Fate-of-Dispersed-Oil-under-Ice.pdf>

<sup>22</sup> Deux états de l'art sont publiés sur le sujet depuis fin 2013 : <http://www.arcticresponsetechnology.org/wp-content/uploads/2013/10/Report%202.1%20-%20DISPERSANT%20TESTING%20UNDER%20REALISTIC%20CONDITIONS.pdf> ; et <http://www.arcticresponsetechnology.org/wp-content/uploads/2013/10/Report%202.8%20-%20STATUS%20OF%20REGULATIONS%20AND%20OUTREACH%20OPPORTUNITIES%20IN%20DISPERSANT%20USE.pdf>

<sup>23</sup> Deux synthèses, publiées en octobre 2013, sont à signaler sur ces 2 volets : <http://www.arcticresponsetechnology.org/wp-content/uploads/2013/10/Report%205.1%20-%20SURFACE%20REMOTE%20SENSING.pdf> et <http://www.arcticresponsetechnology.org/wp-content/uploads/2013/10/Report%205.2%20-%20CAPABILITIES%20FOR%20DETECTION%20OF%20OIL%20SPILLS%20UNDER%20SEA%20ICE.pdf>



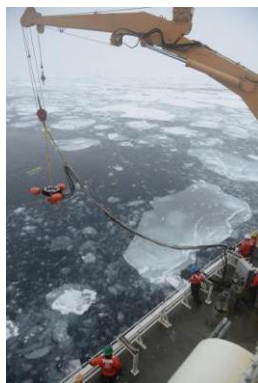
Ont notamment été évalués : pour le confinement, la commodité de déploiement d'un *NOFI Current Buster 600* par un baliseur de l'*USCG* ; pour la récupération entre les blocs de glace, la mise en œuvre du récupérateur à brosses oléophiles *DESMI Polar Bear*, déjà adopté par l'*USCG* pour la lutte dans les Grands Lacs.

En septembre 2013, le *Research and Development Center (RDC)* de l'*USCG* testait cette fois, en plus des moyens de confinement et de récupération, des techniques de détection des hydrocarbures au cours d'un second exercice (*Operation Arctic Shield 2013*) réalisé en Mer de Beaufort.

Traduisant la forte orientation actuelle des efforts nord-américains sur la thématique arctique, ces nouvelles évaluations ont mobilisé un brise-glace de l'*USCG* (*Healy* ; 130 m de long) et ont associé de nombreux personnels issus d'autres agences (ex : *NOAA*, *BSEE*) ou de laboratoires de recherche (ex : Université d'Alaska, *Woods Hole Oceanographic Institute -WHOI*). Elles visaient à examiner l'apport à la télédétection de divers porteurs, dont un aéronef sans pilote (UAS) *Puma* (du fabricant américain *AéroVironment*), d'un sous-marin sans pilote (UUV) *SeaBED* et d'un engin téléopéré (ROV), mais aussi de divers capteurs pour la détection et la mesure des épaisseurs d'huile sous la glace.



Exercice de mise à l'eau d'un écremeur *DESMI Polar Bear*, par grue à partir du baliseur *Sycamore* (Source : *USCG*)



Exercices antipollution en Mer de Beaufort : déploiement d'un récupérateur à brosses oléophiles à 360° (*DESMI Helix* ; *Gche*), d'un UAV opéré par le *WHOI* (*Ctre*) ; récupération d'un UAS de la *NOAA* après amerrissage (*Dte*) (Source photos : *USCG*)

Enfin, la *NOAA* a saisi cette occasion pour mettre en œuvre sa déclinaison arctique de l'*ERMA*<sup>24</sup> (*Environmental Response Management Application*, outil pour la première fois exploité en temps de crise suite à l'incident du puits *Macondo* dans le Golfe du Mexique en 2010), système d'information géographique (SIG) en ligne permettant l'intégration et la restitution cartographique en temps réel de données diverses (données issues de capteurs divers, informations sur la sensibilité environnementale, opérations en cours, étendue et concentration de la glace, etc.). Ce type d'outil est actuellement pressenti comme un soutien efficace à la décision, répondant au besoin d'information et de coordination d'acteurs de la lutte divers et potentiellement nombreux.

*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 ».*

<sup>24</sup> Cf. <http://response.restoration.noaa.gov/maps-and-spatial-data/environmental-response-management-application-erma/arctic-erma.html>