



**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°44**

**2016-2**

Sommaire

• <b>Accidents</b> .....	<b>2</b>
Golfe du Mexique : pollutions à répétition dans l'embouchure du Mississippi (USA) .....	2
Pollution non persistante par échouement de plateforme ( <i>Transocean Winner</i> , Ecosse) .....	4
Pollution potentiellement transfrontalière à partir d'un terminal pétrolier (Aqaba, Jordanie).....	4
Pollution portuaire au fioul lourd à partir d'un soudeur : faible ampleur, impact significatif ( <i>Trident Star</i> , Malaisie).....	5
Incendies de pétroliers et pollutions en Amérique du Nord ( <i>Burgos</i> , Mexique ; <i>Aframax River</i> , USA) .....	5
Pollution peu persistante en haute mer (plateforme <i>Clair</i> , Mer du Nord, Ecosse).....	5
Pollution au gazole : ampleur modérée et fortes sensibilités ( <i>Nathan E. Stewart</i> , Canada).....	6
• <b>Anciens accidents</b> .....	<b>7</b>
Pollution du <i>Houston Ship Channel</i> : amendes et mesures de sécurisation des services.....	7
Eruption d'un puits offshore en Mer du Timor, 7 ans après : poursuites et recours collectif à l'encontre de l'opérateur .....	8
• <b>Synthèse des pollutions accidentelles survenues dans le monde en 2016</b> .....	<b>9</b>
Déversements d'hydrocarbures et d'autres substances dangereuses, toutes origines confondues (analyse Cedre) .....	9
• Volumes déversés.....	9
• Localisation des déversements .....	10
• Evènements à la source des déversements .....	10
• Cause des déversements.....	11
• Produits déversés .....	12
Déversements d'hydrocarbures issus de navires en 2016 : statistiques <i>ITOPF</i> .....	12
• <b>Préparation à l'intervention/stratégies (inter)nationales</b> .....	<b>13</b>
Clôture du projet <i>POSOW II</i> : nouveaux supports de formation .....	13
Méditerranée : 11 <sup>ème</sup> ratification du « <i>Protocole Prévention et Situations Critiques</i> » de la Convention de Barcelone .....	13
Sud-Est asiatique : exercices de réponse aux pollutions marines incluant les SNPD .....	14
AESM : renouvellement de la flotte de navires antipollution en Mer Noire .....	14
• <b>Aide à la décision</b> .....	<b>15</b>
Norvège : outil de bancarisation et de restitution des données de terrain en aide aux opérations .....	15
Pollution par hydrocarbures coulés : point technique et guide opérationnel API .....	16
Risques de pollutions en <i>offshore</i> : outil d'aide à la décision <i>Spillwatch</i> .....	15
• <b>Confinement</b> .....	<b>16</b>
Déversements lors d'opérations de transfert : barrage <i>Vikoseal</i> .....	16
Confinement d'urgence en offshore: projet de barrage jetable <i>HARBO Technologies</i> .....	17
• <b>Déchets/débris flottants</b> .....	<b>17</b>
Macro-déchets, algues : la barrière <i>Elastec Beach-Bouncer</i> .....	17
• <b>Récupération en mer</b> .....	<b>18</b>
Stockage en mer : chauffage de cuve par système de buse multiple <i>PARAT Halvorsen</i> .....	18
Confinement et récupération : systèmes intégrés <i>Mobimar Finnsweep</i> .....	18
• <b>Lutte sur le littoral</b> .....	<b>19</b>
Nettoyage de substrats rocheux par absorbants en vrac .....	19
• <b>Absorbants, gélifiants</b> .....	<b>19</b>
Déversement de brut en arctique : gélifiant autorisant la récupération et la compatibilité pour le raffinage ...	19
• <b>Dispersion</b> .....	<b>20</b>
Efficacité comparée de dispersants homologués en fonction des conditions environnementales : procédures d'évaluation en bassins .....	20
Epannage aérien de dispersants chimiques : nouvelle capacité <i>Boeing 727-2S2F</i> (RE) de l'industrie pétrolière et développements en cours pour le <i>Boeing 737-400</i> au Royaume Uni.....	21
• <b>Brûlage contrôlé in situ</b> .....	<b>22</b>
<i>Initiatives de l'Industrie: tests et publications récents</i> .....	22
• <b>Recherche</b> .....	<b>23</b>
<i>ITOPF R&amp;D Award 2017</i> : réalité virtuelle, exercices et évaluation des formations .....	23

## • Accidents

### Golfe du Mexique : pollutions à répétition dans l'embouchure du Mississippi (USA)

le 25 juillet 2016, à proximité de Lake Grand Ecaille en baie de Barataria (Paroisse de Plaquemines, Louisiane, Etats-Unis), une fuite de pétrole brut survenait sur une ligne de collecte hors-service (anciennement opérée par la société *Hilcorp Energy*) au sein du champ pétrolier *Lake Washington*. L'opérateur a estimé à environ 16 m<sup>3</sup> le volume de brut qui, toujours présent dans la conduite, s'est déversé dans le marais environnant. Selon la *Louisiana Oystermen Association*, qui a porté plainte suite à cette pollution, la fuite aurait résulté de l'endommagement de la conduite lors d'opérations de *prop-washing*, consistant à affouiller ou à élargir mécaniquement des chenaux pour la navigation, *via* des dispositifs de propulsion (hélices, turbines, ...)¹. A notre connaissance toutefois, cette hypothèse n'a pas été confirmée de source officielle par les autorités ni par l'industriel.

La réponse antipollution a été placée sous la supervision de la garde côtière américaine (*USCG*), coordonnant au sein d'un *Unified Command* des représentants des entités impliquées, privées comme publiques (agences et administrations concernées dont la *National Oceanic and Atmospheric Administration -NOAA*, le *Louisiana Oil Spill Coordinators Office -LOSCO*) et le *Louisiana Department of Wildlife and Fisheries -LDWF*).

La mobilisation de moyens aériens de l'*USCG* basés à la Nouvelle-Orléans a permis d'évaluer l'extension de la pollution, qui a affecté rapidement un périmètre de plus de 2 000 hectares (8 miles carrés) de la baie de Barataria, dont des secteurs végétalisés de marais littoraux.



Juillet 2016 : dérive et étalement d'un brut déversé à partir d'une ancienne ligne de collecte (baie de Barataria, Louisiane) (Source : USCG)



26/7/2016 : vue aérienne de l'extension de la pollution issue du pipe Hilcorp Energy dans les marais de la baie de Barataria (Source : USCG)

Réalisées par une société privée (*Environmental Safety & Health*) mandatée par l'industriel, les opérations de lutte ont mobilisé, dès le lendemain, 2 navires spécialisés pour le confinement et la récupération sur l'eau, ainsi que plus de 900 m de barrages flottants, doublés de boudins absorbants, posés en fronts de marais à des fins de protection de la végétation ainsi que de confinement des poches de brut poussées par les courants. Quatre jours après la fuite, les actions (alors toujours en cours) avaient abouti, selon l'*USCG*, à la récupération en mer d'entre 1 et 2 m<sup>3</sup> d'un mélange eau/pétrole, et à la collecte d'environ 250 sacs de solides (absorbants, notamment) souillés.

En dépit d'une ampleur relativement modeste, cette pollution est venue illustrer les difficultés posées par la complexité des accès (chenaux, méandres, étiers, etc.) dans ce type de marais littoraux, en termes de mise en œuvre (et d'efficacité) des opérations de confinement, de protection et de nettoyage, qui ont nécessité la mobilisation d'hydroglisseurs couramment utilisés localement.



Souillure des fronts de marais et mesures de protection (Source : J. Dermansky / DR)



Déploiement de barrages par hydroglisseurs (gauche) ; Pose de canons à gaz "effaroucheurs" (droite) (Source : J. Dermansky / DR)

En outre, la crainte d'impacts sur l'avifaune littorale et paludicole, par contact avec la végétation souillée dans l'aire concernée par la pollution, a motivé la mise en œuvre de dispositifs sonores d'effarouchement (canons à gaz) pendant la durée des opérations de lutte.

¹ Une pratique prohibée dans ces environnements du delta, déjà fragilisés et menacés par nombre d'activités anthropiques

Trois jours après cet incident, ce sont un peu plus de 3 m<sup>3</sup> de pétrole brut qui se sont déversés à partir d'un pipeline fuyard de la société *Texas Petroleum Management* à proximité de Southwest Pass (bras navigable situé à l'extrémité méridionale du cours du Mississippi, toujours dans la Paroisse de Plaquemines), avant que, le 2 août, environ 15 m<sup>3</sup> de brut ne s'échappent au niveau de Main Pass, toujours dans l'embouchure du fleuve, à partir d'un puits opéré par la *Texas Petroleum Investment Company*. Non précisées, les opérations de lutte ont été réalisées par les sociétés (*Clean Gulf Associates* ; *OMI Environmental Solutions*) mandatées par l'industriel, sous la supervision de l'*USCG*, qui a également procédé aux reconnaissances aériennes de l'extension de la pollution, et des agences concernées de l'état de Louisiane (*LOSCO*, *LDWF*, *Louisiana Department of Environmental Quality*, etc.).



28/7/2016 : Pollution d'étiérs en marais estuarien (Southwest Pass), suite à une fuite de pipeline de brut (Source : *USCG*)

Enfin, le 5 septembre 2016, à proximité de Bay Long et des îles-barrières (notamment Cheniere Ronquille et East Grand Terre) marquant la délimitation entre la baie de Barataria et les eaux du Golfe du Mexique, une pelle excavatrice amphibie de la compagnie *Great Lakes Dredge & Dock Co.* causait la rupture d'une section d'un pipeline opéré par la compagnie *Harvest Pipeline Co.*

Cet accident, de cause non communiquée et qui a entraîné le déversement d'une vingtaine de m<sup>3</sup> de pétrole brut dans les eaux littorales, s'est produit durant des opérations de restauration du chapelet d'îles-barrières bordant les côtes américaines, de part et d'autre de l'embouchure du Mississippi<sup>2</sup>.

Placée sous la supervision d'un *Unified Command (UC)* coordonné par l'*USCG*, la réponse antipollution a été réalisée par la société *ECM Maritime Services* mandatée par l'opérateur de la conduite.

Selon l'*USCG*, plus de 150 intervenants et une trentaine de moyens nautiques étaient déployés à la date du 8 septembre, essentiellement pour mener des opérations de confinement et de récupération sur l'eau, avec une mise en œuvre de plus de 3 600 m de barrages flottants et de l'ordre d'une dizaine d'écrèmeurs.



8/9/2016, île-barrière de Chenier Ronquille : **Gauche** : Confinement par barrages, disposés en épi, de la pollution libre s'accumulant le long du trait de côte ; **Droite** : Rinçage de la végétation souillée, par jets d'eau en basse pression à partir d'hydroglisseurs ; dispositifs de confinement, sur l'eau, des arrivages de brut remobilisés (Source : [www.nola.com/DR](http://www.nola.com/DR))

Les amas de brut localement déposés sur les estrans, végétalisés, ont été remobilisés par rinçage (au moyen de jets d'eau en basse pression), avant leur confinement et leur pompage sur l'eau. Six jours après le déversement, les autorités annonçaient la collecte, sur l'eau, de l'ordre de 25 m<sup>3</sup> d'un mélange eau/hydrocarbure. Nous n'avons pas connaissance du bilan final des opérations. En termes d'impact environnemental, celui-ci s'est avéré limité : l'*UC* a estimé à 200 le nombre d'oiseaux présentant des degrés divers de souillures observés dans la zone affectée. De l'ordre d'une dizaine de spécimens auraient été collectés, pour soins et réhabilitation.

Si les volumes déversés à l'occasion de tels incidents s'avèrent le plus souvent limités, leur chronicité, dans cette région géographique marquée par l'accident et la pollution de *Deepwater Horizon*, n'est pas sans impact sur l'opinion publique et les professionnels de la pêche. Si l'industrie pétrolière y demeure très importante socio-économiquement, la région du delta est assurément un 'point chaud' en termes de risque environnemental associé : en ne considérant que celui posé par

<sup>2</sup> Incidemment, ce projet fait partie des mesures établies dans le contexte du processus *NRDA (Natural Resource Damage Assessment)* lancé suite à la pollution issue de l'accident de la plateforme *Deepwater Horizon*, 6 ans plus tôt. D'un coût de 36 millions de dollars, ce projet puise au fonds d'1 milliard de dollars consenti par BP, selon un arrangement conclu avec les autorités fédérales en avril 2010, et destiné à soutenir l'*Early Restoration Framework*, soit la phase d'initiation de mesures de restauration du *NRDA* avant même qu'ait été finalisée celle de l'évaluation des dommages. On rappellera par ailleurs que, très tôt durant la crise de *Deepwater Horizon*, l'idée d'un *Sand Berm Barrier Project* (présenté par un consortium néerlandais et alors ardemment soutenu par les autorités de l'état de Louisiane) avait été perçue, par certains, comme l'unique moyen d'empêcher les nappes dérivant en mer de pénétrer les marais littoraux, tandis que d'autres y lisaient l'opportunité de promouvoir un projet, plus global et déjà en cours de réflexion, de restauration concernant ces îles récemment ravagées par une série d'ouragans (dont, notamment, *Katrina* et *Rita* en 2005).

les déversements accidentels d'hydrocarbures, le *National Response Center (NRC)* indique que 20 % des pollutions par produits pétroliers survenant aux Etats-Unis concernent la seule Louisiane, en termes de fréquence comme de volume (1 500 par an dans l'état, pour un volume annuel moyen d'environ 1 250 m<sup>3</sup>).

#### **Pollution non persistante par échouement de plateforme (*Transocean Winner*, Ecosse)**

Le 8 août 2016, la plateforme semi-submersible de forage *Transocean Winner*, en transit vers Malte, s'échouait sur une pointe rocheuse de l'île de Lewis (Écosse) suite à la rupture, durant une tempête, de la remorque passée par le navire remorqueur-poseur d'ancres *Alp Forward*.

Les conditions météo-océaniques dégradées et les vents violents ont découragé les tentatives de rétablissement de la remorque, tout en accélérant la dérive de la plateforme pour en provoquer l'échouement en baie de Dalmore.

Dans les heures et jours suivants, aucun constat visuel de pollution de l'eau littorale n'a pu être établi, ni à partir de la structure, (autour de laquelle a été préventivement établi un périmètre d'exclusion de 300 m de rayon), ni à ses abords. En mer également, les reconnaissances aériennes ont confirmé l'absence d'irisations.



La plateforme *Transocean Winner* échouée sur l'île de Lewis (source : UKMCA)

Néanmoins, dès le surlendemain de l'échouement, les experts de *Transocean* et de *SMIT Salvage* déployés sur la plateforme afin d'évaluer les modalités de son sauvetage établissaient que 2 des 4 soutes de gazole du bord étaient fissurées et fuyardes. Selon le *Maritime and Coastguard Agency (MCA)* du Royaume-Uni, en charge de superviser la gestion opérationnelle de l'incident, la plateforme transportait 280 tonnes de gazole au moment du naufrage ; elle estimera à 53 tonnes, au plus, le volume de la fuite -soit une quantité peu susceptible de poser un risque environnemental significatif, du fait de la faible persistance de ce type de carburant, d'une part, et du potentiel de dissipation élevé du fait des conditions météo, d'autre part (ce qu'ont confirmé les observations).

Après son expertise complète et le pompage des quelque 200 tonnes de gazole restantes en soutes (et transférées à bord d'un *supply* mobilisé par l'opérateur), la plateforme a été remise à flot 2 semaines après l'échouement, et remorquée en baie de Broad (île de Lewis), à une soixantaine de km, dans l'attente de son transfert vers un chantier de réparation. Aucune pollution supplémentaire n'a été constatée par *UKMCA* lors des survols réalisés pendant les opérations de remorquage. Le périmètre d'exclusion en baie de Dalmore a été maintenu le temps de contrôler et confirmer l'absence de risques résiduels (débris, notamment) liés au séjour du *Transocean Winner*.

#### **Pollution potentiellement transfrontalière à partir d'un terminal pétrolier (Aqaba, Jordanie)**

Le 23 août 2016, l'ouverture d'une brèche (de cause non communiquée dans nos sources d'informations) sur une conduite d'un terminal pétrolier d'Aqaba (Jordanie) causait le déversement d'environ 200 m<sup>3</sup> de pétrole brut, dont une part non précisée s'est écoulée dans les eaux portuaires. La réponse antipollution, assurée par les autorités jordaniennes, a essentiellement consisté en opérations de confinement et de récupération sur l'eau ; la dispersion chimique a, en effet, été écartée du fait de la proximité de récifs coralliens et, par conséquent, du risque environnemental potentiellement induit par cette stratégie.

On notera que, si la Jordanie a indiqué être en mesure de répondre à ce déversement sans nécessiter d'assistance de pays tiers, le Ministère de l'environnement de l'état d'Israël –voisin immédiat dont une dizaine de km de façade littorale donne sur la mer Rouge, a fait savoir sa disponibilité à cet égard, anticipant en cela le risque d'éventuels arrivages sur le littoral d'Eilat (au final, la courantologie locale a conduit à écarter l'hypothèse d'une atteinte potentielle des côtes israéliennes, avec une dérive plutôt en direction du sud/sud-est, soit en direction de l'Arabie Saoudite). De fait, les 2 pays ont déjà lancé des collaborations en matière de lutte antipollution, notamment à travers des exercices réalisés conjointement dont le plus récent a été mené moins d'un an avant cet incident.

### **Pollution portuaire au fioul lourd à partir d'un souteur : faible ampleur, impact significatif (*Trident Star*, Malaisie)**

Le 24 août 2016, un débordement de citerne survenait à bord du souteur *Trident Star* (3 177 TJB), durant des opérations de chargement au terminal pétrolier *ATB Vitol* du port de Tanjung Pelepas (Malaisie). Ce débordement de cause non précisée<sup>3</sup> a entraîné le déversement, dans les eaux portuaires, d'environ 40 tonnes d'un fioul lourd de type IFO 500. Il en a résulté la pollution d'entre 3 et 4 kilomètres d'infrastructures portuaires, dont des quais et des enrochements.



Confinement de fioul flottant piégé sous les quais (sur pieux béton) du terminal pétrolier *ATB Vitol* (Source : ITOFF)

Les niveaux de souillure les plus élevés ont été constatés au niveau du terminal pétrolier, à proximité du point de rejet essentiellement, soit sur l'appontement et -plus difficiles d'accès- sur les pieux-béton le soutenant.

De faible ampleur, cet incident a été géré localement<sup>4</sup> par l'autorité du Port de Tanjung Pelepas, laquelle a constitué à cet effet une *Oil Spill Response Team*. Le nettoyage a été réalisé par une société spécialisée mandatée par l'opérateur du terminal. Les opérations ont initialement consisté à confiner et à récupérer, à proximité de la source, le fioul libre flottant sous les quais, avant le nettoyage des surfaces des infrastructures et des coques de plusieurs navires souillés le long du quai.

L'impact le plus notable de cette pollution a porté sur l'activité du terminal pétrolier, importante<sup>5</sup> et dont la suspension a été exigée par l'autorité portuaire, et sur le trafic au port de Johor, suffisamment affecté pour nécessiter que quelques navires de commerce soient déroutés vers Singapour.

Des demandes d'indemnisation au titre des opérations de lutte contre la pollution, incluant le nettoyage des coques, ont été présentées à l'assureur du navire.

### **Incendies de pétroliers et pollutions en Amérique du Nord (*Burgos*, Mexique ; *Aframax River*, USA)**

Le 24 septembre, à environ 13 km au large du port mexicain de Boca del Rio, le pétrolier *Burgos*, chargé de 38 800 m<sup>3</sup> de gazole et d'essence, a été victime d'une explosion puis d'un incendie durant plusieurs jours, ouvrant des brèches dans la structure et brûlant spontanément les quelque 5 400 m<sup>3</sup> d'essence qui s'en seraient déversés.

Au début du mois, le 6 septembre, le pétrolier *Aframax River* (alors lège) entrait en collision, dans le *Houston Ship Channel* (Texas, Etats-Unis), avec un 'objet' de nature non précisée dans nos sources d'informations : suite au choc, une de ses soutes à carburant a été fissurée et un incendie s'est déclaré, entraînant le déversement d'environ 300 m<sup>3</sup> de gazole (*low sulfur diesel*) dont une partie non précisée -mais probablement majoritaire selon l'*US Coast Guard*- a brûlé spontanément. Le trafic maritime dans le secteur de l'accident a été interrompu durant 14 heures.

### **Pollution peu persistante en haute mer (plateforme *Clair*, Mer du Nord, Ecosse)**

Le 2 octobre, un incident technique de type et de cause non précisés survenait sur la plateforme *Clair* opérée par BP en Mer du Nord, entraînant le déversement d'une centaine de m<sup>3</sup> d'hydrocarbures non précisés à 75 km environ à l'Ouest des Shetlands (Ecosse).

Aucune action de lutte en mer ne s'est avérée nécessaire, le volume déversé –somme toute modéré- ne menaçant pas de côtes, s'étalant et se dissipant naturellement au large (par évaporation et dispersion), comme l'ont confirmé des observations aériennes mises en œuvre par BP, d'une part, et l'exploitation d'images satellitaires, d'autre part. A noter que cette décision de non-intervention, confortée par le caractère jugé minimal de risques d'atteinte à la faune marine, a été le fruit d'une concertation entre l'opérateur de la plateforme, les experts de sociétés spécialisées agissant pour l'Industrie pétrolière (*Oil Spill Response Limited*, *OSRL*), et des représentants des agences et Ministères concernés du Royaume Uni (notamment le Département des Affaires, de l'Énergie et des Stratégies industrielles) et du gouvernement écossais.

<sup>3</sup> Une investigation visant à déterminer les circonstances de cet accident aurait été mise en œuvre à la demande du Ministère malaisien de l'Environnement.

<sup>4</sup> En cas de pollution majeure en Malaisie, la structuration de la réponse prévoit en revanche que les opérations de lutte soient réalisées sous l'égide du Département de la marine du Ministère des Transports, sous la coordination du Ministère de l'environnement –lequel supervise la gestion de crise.

<sup>5</sup> Le terminal a une capacité de plus d'un million de m<sup>3</sup>, incluant produits blancs (essence, kérosène, gazole...), raffinés lourds et biocarburants.

### **Pollution au gazole : ampleur modérée et fortes sensibilités (Nathan E. Stewart, Canada)**

Le 13 octobre 2016, faisant route entre l'Alaska et Vancouver, le remorqueur *Nathan E. Stewart* (de la société américaine *Kirby Corporation*) s'échouait vers 1h00 du matin sur un haut-fond du *Seaforth Channel*, non loin des côtes d'Athlone Island à proximité de Bella Bella en Colombie Britannique (Canada). Victime de voies d'eau excédant la capacité des pompes d'assèchement disponibles à bord, le navire a sombré 8 heures plus tard, par des fonds de 9 m, après avoir décliné des propositions de déséchouage par un navire (*Cape St. James*) de la Garde Côtière canadienne (CCG).

Au moment de son naufrage, le navire poussait une barge pétrolière (*DBL 55*) de près de 90 m de long, légère, et ses soutes contenaient environ 220 m<sup>3</sup> de gazole. Fissurées, celles-ci ont laissé fuir une partie de leur contenu dans les eaux côtières, qui sera ultérieurement estimée à la moitié du gazole transporté (110 m<sup>3</sup> environ). Aussitôt, ces fuites se traduisent par des irisations qui, à partir du *Nathan E. Stewart* dont seul le château reste émergé, s'étalent à la surface de l'eau, s'étendent en frange littorale et contaminent localement les estrans.

La CCG, dont plusieurs navires d'assistance sont présents dès les premières heures après l'échouement, est en charge de superviser les opérations de lutte.

Conformément à la réglementation canadienne, le plan d'urgence de l'opérateur, immédiatement activé, prévoit la mobilisation d'une société de réponse antipollution pré-contractée. La *Western Canada Marine Response Corporation (WCMRC)* a ainsi dépêché sur zone, depuis son dépôt de Prince Rupert en Colombie Britannique, de nombreux matériels et moyens nautiques dont notamment : 1 navire spécialisé (confinement et récupération mécanique) ; 2 navires légers plus spécifiquement dédiés au déploiement de barrages flottants (plus de 750 m) ; 1 navire de service, 1 remorqueur, 1 barge, ainsi que 3 camions chargés de produits et moyens de lutte divers.



Pose de barrages autour du Nathan E. Stewart submergé (Source : WCMRC)

Afin de combler le délai d'acheminement sur place de ces moyens (une vingtaine d'heures, selon des sources de presse), *WCMRC* mandate une société locale (*Shearwater*) pour la mise en œuvre immédiate de barrages autour du *Nathan E. Stewart*, primo-intervention à laquelle contribuent également les autorités tribales de la Nation amérindienne Heitsuk (Cf. plus bas).



Dispositif de confinement défectueux sous l'influence des conditions météoro-océaniques (Source : Heitsuk Nation)

Les actions de lutte sur l'eau, de confinement et de récupération essentiellement, sont ralenties par l'éloignement du site (offrant peu d'accès terrestres) et par des conditions météo océaniques défavorables, qui en imposent parfois l'interruption au cours des jours suivant l'accident (ajoutons aussi que l'étalement, important en milieu ouvert, de ce type de produit léger en a limité, sinon empêché, une récupération significative sur l'eau).

Il en est allé de même pour les opérations, prioritaires, de colmatage et d'allègement des soutes, confiées à la société *Resolve Marine Group*. Si les fuites ont été stoppées 2 jours après l'incident suite à l'intervention de plongeurs, le pompage des soutes a été achevé une dizaine de jours environ après le naufrage, avec un bilan de récupération de la moitié du chargement initial.

Pour limité qu'il fût, le déversement est survenu dans un site très sensible culturellement, puisqu'au sein du « territoire traditionnel de la Nation Heitsuk », regroupant 5 tribus amérindiennes dont les liens avec l'environnement terrestre et marin sont « anciens, complexes et sacrés ». En outre, l'aire affectée abrite des gisements de mollusques Bivalves (plusieurs espèces de palourdes, coqueaux, huîtres et Pectinidés, notamment) faisant l'objet d'une pêche (culturelle et commerciale) par les membres de la communauté tribale<sup>6</sup>. Il s'agit également d'un site fréquenté par des espèces marines emblématiques (orques, par exemples) et, plus largement, qui s'inscrit dans un environnement de

<sup>6</sup> De fait, Pêches et Océans Canada (POC) a prononcé, dès le lendemain de l'accident, un arrêté de fermeture temporaire des pêches dans l'aire touchée par les irisations.

forêt tempérée humide (*Great Bear forest*) protégée depuis 2016, par le gouvernement de Colombie-Britannique, contre l'exploitation forestière industrielle et admise au *Queen's Commonwealth Canopy*. Ces sensibilités ont concouru à susciter une forte attention médiatique sur cet événement, ainsi que de vives critiques quant à la réponse, fondées ou non, exprimées à divers niveaux (local à fédéral), notamment en matière de délais de mise en œuvre, d'efficacité et de coordination.

On ajoutera que cet incident s'est inopinément inscrit dans le contexte de l'élaboration d'un projet de moratoire<sup>7</sup> portant sur la circulation des pétroliers le long des côtes nord-ouest de Colombie-Britannique, en préparation depuis 2015 par le Ministère des transports à la demande du premier ministre canadien. Pour mémoire, le *Canada Shipping Act* de 2001 restreint en effet l'accès au Passage Intérieur (voie maritime côtière de l'océan Pacifique le long des côtes sud-est de l'Alaska et du nord-ouest de la Colombie-Britannique) aux citernes de capacité inférieure à 40 000 tonnes. Le 12 mai 2017, le gouvernement du Canada a déposé au Parlement un projet de loi (C-48, dite « [Loi sur le moratoire relatif aux pétroliers](#) ») visant à interdire aux pétroliers de plus de 12 500 tonnes de pétrole brut (ou d'hydrocarbures persistants) le stationnement ou le (dé)chargement de leurs cargaisons dans les ports et installations maritimes situés entre la pointe nord de l'île de Vancouver, au Sud, jusqu'à la frontière avec l'Alaska, au Nord. Ce secteur<sup>8</sup> inclut la zone de l'accident du *Nathan E. Stewart*, et concerne les pétroles bruts et un certain nombre de produits dérivés lourds et/ou susceptibles de couler rapidement (dilbits, synbits, etc.)<sup>9</sup>, mais on remarquera que ni le remorqueur ni le type de barge qu'il poussait (d'environ 9 000 TPL) n'entrent dans ce périmètre d'application.

Le Bureau de la sécurité des transports (BST) du Canada a ouvert une enquête sur les causes de l'échouage du remorqueur, lequel a été renfloué et remorqué le 14 novembre 2016.

- **Anciens accidents**

#### **Pollution du *Houston Ship Channel* : amendes et mesures de sécurisation des services**

Le 22 mars 2015, par temps de brouillard, la barge pétrolière *Kirby 27706* entra en collision avec le cargo *Summer Wind* dans le Canal de Houston (Texas City, Etats-Unis), causant la fuite, à partir de l'une de ces citernes endommagées, d'environ 640 m<sup>3</sup> de sa cargaison d'IFO 380 dans cette voie maritime particulièrement fréquentée (assurant le passage entre le Golfe du Mexique et les installations pétrolières du sud-est texan) (Cf. LTML n°39). La pollution avait rapidement touché le littoral proche de l'accident (Baie de Galveston), mais aussi affecté des sites distants et écologiquement sensibles (dont le site protégé de Matagorda Island, à 200 km environ), et causé la fermeture du trafic maritime durant pas moins de 3 jours.

En septembre 2016, la compagnie *Kirby Inland Marine* a consenti à verser 4,9 millions de dollars (environ 4,35 M€) d'amendes civiles, selon les termes d'un accord établi avec le Département de la Justice et la Garde Côtière des Etats Unis. La compagnie s'est, en sus, engagée à investir dans un programme visant à améliorer la sécurité des services fournis par l'ensemble de sa flotte, en termes d'équipements, de formation des personnels, et d'exigences vis-à-vis des systèmes d'identification automatique de ses centaines de remorqueurs (par exemple, la dimension des attelages complets, remorqueur/pousseur et barges, devra être renseignée lors des transits).

A l'origine de cet accord, le gouvernement des Etats-Unis a allégué la responsabilité de l'opérateur dans cette pollution (soit une violation du *Clean Water Act*), dès lors qu'il est apparu que son pousseur (alors en charge de 2 barges pétrolières) avait bel et bien détecté la présence du vraquier entrant *Summer Wind*, mais l'avait négligée en tentant, quelques instants plus tard, d'en croiser la route avec le résultat que l'on sait.

Les coûts de ces amendes et de ces mesures préventives viennent s'ajouter à ceux déjà engagés par la compagnie pour la réalisation des opérations de lutte antipollution (ou leur remboursement auprès des agences, fédérales ou texanes, impliquées en la matière) et pour les indemnités

<sup>7</sup> Envisagé par le gouvernement canadien dans le cadre d'un *Plan de protection des océans* de 1,5 milliard de dollars, visant à concilier des objectifs « de sécurité maritime, de développement économique et de protection des côtes ».

<sup>8</sup> (qui s'ajoute au [couloir d'exclusion des pétroliers établi en 1985](#))

<sup>9</sup> Le gouvernement mentionne les produits suivants : « Bitume partiellement valorisé ; Pétrole brut synthétique ; Brai de pétrole ; Gatsch ; Combustible de soute C ». Les produits pétroliers légers (« Gaz naturel liquéfié ; Essence ; Naphta ; Carburacteur ; Propane ») ne sont pas visés par ce moratoire.

versées aux parties civiles ayant porté plainte pour préjudice causé par le déversement. Selon la branche *Environnement et ressources naturelles* du Département de la justice, elles visent à réaffirmer la responsabilité des opérateurs de navires en matière de prévention de la pollution des eaux –la garde côtière ayant souligné la représentativité, selon elle, de ce cas vis-à-vis du risque inhérent au transport d'hydrocarbures et de substances dangereuses dans les voies navigables aux USA.

### **Eruption d'un puits offshore en Mer du Timor, 7 ans après : poursuites et recours collectif à l'encontre de l'opérateur**

En août 2016, 13 000 aquaculteurs indonésiens ont déposé un recours collectif auprès de la cour fédérale de Sydney afin d'obtenir de la compagnie *PTTEP Australasia* une indemnisation financière de plus de 130 M€ (200 million de \$ australiens) pour des préjudices estimés causés par la pollution issue de l'éruption incontrôlée, en août 2009 en Mer de Timor, du puits foré par la plateforme mobile *West Atlas* sur le champ pétrolier offshore *Montara* (à environ 230 km au large des côtes du nord-ouest de l'Australie ; Cf. LTML 27-28).

Basée sur des allégations d'impacts divers (ex : perte de production algale, de stocks de poissons ; atteintes cutanées attribuées à la présence de dispersants chimiques...) <sup>10</sup>, il s'est agi d'une première action en justice lancée contre l'opérateur puisque, en mai 2017, le gouvernement indonésien lui a intenté un procès, recherchant une indemnisation de près de 1,78 milliards d'euros (2 milliards \$US), au titre de préjudices environnementaux.

Rappelons qu'à l'époque, la réponse antipollution menée en surface, simultanément aux opérations de maîtrise de la fuite (conclues 10 semaines après le début de l'éruption) <sup>11</sup>, avait été considérée comme un succès en ceci qu'aucune atteinte littorale n'avait été constatée. Néanmoins, dès les premières semaines de crise, alors que des nappes dérivait en direction des eaux indonésiennes, l'Australie avait informé l'Indonésie de la présence dans sa ZEE de quelques nappes vieilles et fragmentées <sup>12</sup>. Dès lors, des ONGs avaient fait part d'inquiétudes quant à la survenance d'impacts sur diverses ressources aquacoles (poissons, algues) en Indonésie, notamment de l'état du Nusa Tenggara Oriental –distant d'environ 200 km et l'un des plus pauvres du pays. Pour autant, les plaintes des pêcheurs et exploitants, portées en 2010 auprès de *PTTEP* par le gouvernement indonésien, avaient été rejetées par la compagnie pétrolière en raison d'un manque de données scientifiques étayant ces déclarations.

Au printemps 2017, le gouvernement indonésien, en plus d'avoir instauré un moratoire sur l'attribution de permis d'exploration et d'exploitation concernant *PTTEP* jusqu'à ce que la société "résolve le problème concrètement", a donc choisi de saisir la Cour de justice de Jakarta (*Central Jakarta District Court*) afin de réclamer à l'industriel une forte indemnisation financière.

L'opérateur a souligné avoir lancé, à la demande du Ministère australien en charge de l'environnement, du patrimoine et des arts (*Department of the Environment, Heritage and the Arts, DEWHA*), un large programme d'évaluation et de suivi des impacts environnementaux. Ce dernier, validé en 2009 par le *DEWHA*, contenait 12 études scientifiques dont les résultats (synthétisés sur le site <http://www.environment.gov.au/node/18259>) n'ont pas mis en évidence d'impacts significatifs au niveau des eaux, récifs et littoraux australiens les plus proches de la fuite. Rappelant aussi que les données de l'époque en matière de dérive des nappes (observations aériennes et satellitaires ; modèles de trajectoire) avaient amené à estimer que 98 % des hydrocarbures n'avaient pas quitté les eaux australiennes, et qu'aucun arrivage littoral n'avait été observé (en Australie comme en Indonésie), *PTTEP* a indiqué être confiant quant à l'improbabilité d'effets adverses sur les côtes indonésiennes. Moins médiatisée que celle du puits *Macondo* dans le Golfe du Mexique, qu'elle a précédé de quelques mois, d'une ampleur moindre et peut-être moins controversée en termes d'opérations de lutte (entre autres parce que celles-ci furent plus « classiques » en comparaison), et pourtant suivie d'un vaste programme scientifique, cette pollution par éruption de puits donne toujours lieu à interrogations et poursuites en matière d'impacts environnementaux. A suivre, donc.

<sup>10</sup> Et appuyée financièrement par *Harbour Litigation Funding*, sorte de bailleur de fonds dans le domaine des litiges, basé au Royaume Uni.

<sup>11</sup> L'interception du puits principal a été réalisée début novembre 2009, après 4 tentatives infructueuses, avec l'injection de 540 m<sup>3</sup> de boues lourdes permettant l'arrêt de la fuite. Le puits a été définitivement scellé à la fin de ce mois, par injection de ciment dans le conduit sur une hauteur de 1 500 m.

<sup>12</sup> Des opérations de confinement/récupération de nappes avaient d'ailleurs été menées par l'Australie aux confins de la ZEE indonésienne.



## • Synthèse des pollutions accidentelles survenues dans le monde en 2016

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

#### • Volumes déversés

En 2016, le Cedre a recensé 38 événements ayant entraîné des déversements de polluants supérieurs ou équivalents à 10 m<sup>3</sup> environ, d'une part, et suffisamment renseignés pour faire l'objet d'une exploitation statistique, d'autre part. Ces événements se sont produits le plus souvent en mer et en eaux portuaires (à une fréquence équivalente de 37 %), puis en eaux littorales (20 % des cas environ). De l'ordre de 5 % sont survenus dans des estuaires (fig. 1).

Le nombre d'événements recensés en 2016 est un peu supérieur à la valeur médiane annuelle exprimée sur les 12 années précédente (29 incidents pour la période 2004-2015). La quantité cumulée d'hydrocarbures et autres substances dangereuses déversée, de l'ordre de 172 800 tonnes, est nettement supérieure à la médiane estimée selon la même approche sur les 12 années antérieures (de l'ordre de 28 400 tonnes) (fig. 3). Cela dit, ce bilan est largement influencé par un événement d'ampleur singulièrement importante (perte d'un navire et de sa cargaison de 160 000 tonnes de charbon à Madagascar en janvier 2016 ; Cf. LTML n°42-43) : à cette exception, 2016 a été ponctuée de déversements distribués autour d'une médiane de l'ordre de la trentaine de tonnes (et s'inscrit plutôt dans la tendance à la diminution des volumes estimés annuellement, *grasso modo* constatée depuis 2012) (fig. 3).

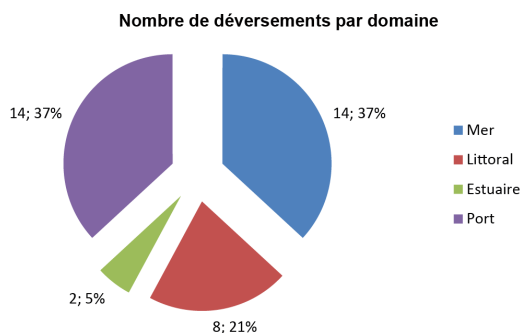


Figure 1

Les quantités déversées en 2016 l'ont été majoritairement en mer (fig. 2), en lien essentiellement avec : un déversement de charbon dans les eaux côtières malgaches mentionné plus haut ; la rupture, en janvier, d'une conduite d'un terminal pétrolier à proximité du Delta du Niger<sup>13</sup> ; l'explosion survenue sur le pétrolier *Burgos* à quelques nautiques des côtes mexicaines en septembre (Cf. supra).

Pour le reste, les quantités déversées l'ont particulièrement été en eaux portuaires, en grande partie à partir d'installations pétrolières (raffinerie en Italie au mois d'avril -Cf. LTML 42-43, et terminal pétrolier dans le port d'Aqaba en août -Cf. plus haut), et d'un cargo échoué dans un port

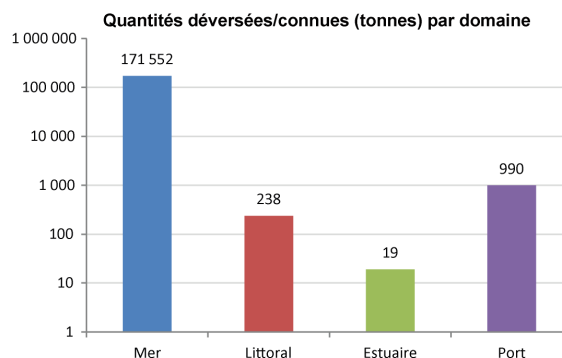


Figure 2

Pollutions accidentelles (≥ 10 tonnes approx.) en eaux marines, portuaires ou littorales dans le monde  
Quantités annuelles (tonnes) recensées par le Cedre entre 2004 et 2016

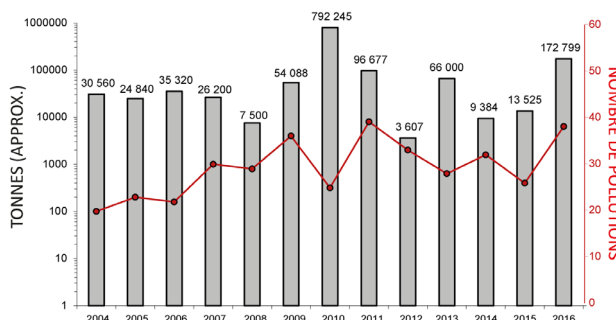


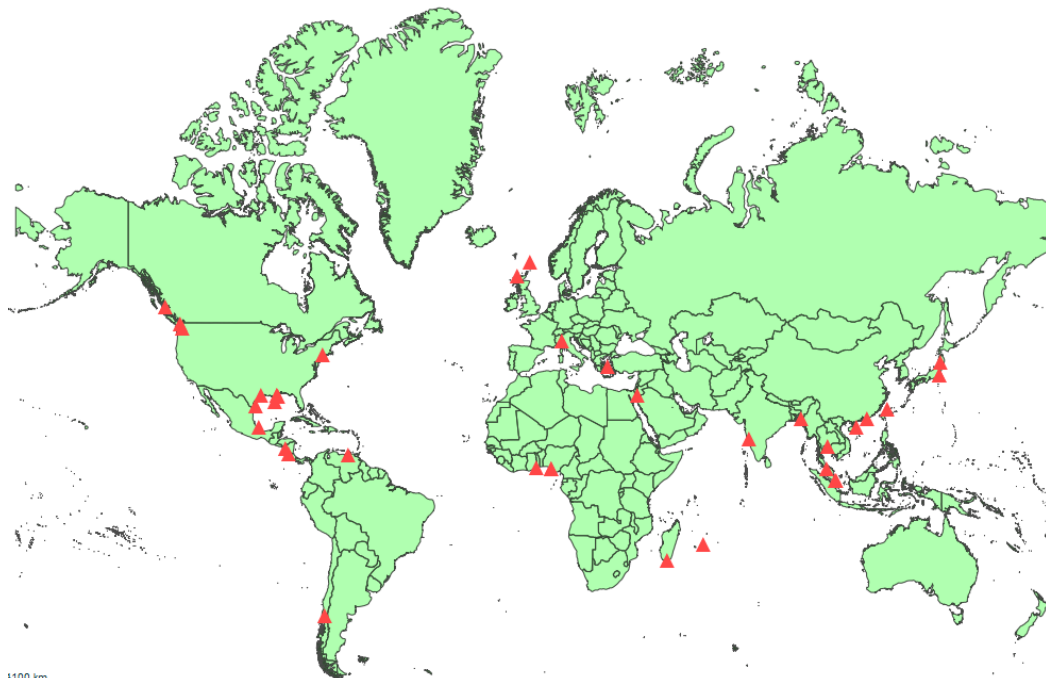
Figure 3

<sup>13</sup> Le 14 février, au Nigeria, la rupture d'une conduite au sein d'un terminal pétrolier causait le déversement, au large du Delta du Niger, de quelques milliers de m<sup>3</sup> de pétrole brut. L'opérateur a déployé les moyens logistiques et humains nécessaires aux actions en mer (reconnaitances aériennes, confinement/récupération mécanique, etc.) et sur le littoral, avec le soutien de la coopérative de l'industrie pétrolière *Clean Nigeria Associates*.

japonais en janvier<sup>14</sup>.

Les eaux littorales et estuariennes ont été relativement moins concernées par les volumes déversés en 2016 (volumes dont on rappellera, cependant et comme pour les années précédentes, qu'ils sont probablement sous-estimés du fait d'informations parfois imprécises).

#### • Localisation des déversements



**Figure 4.** Localisation des principaux déversements accidentels d'hydrocarbures et de substances dangereuses survenus en mer et sur le littoral en 2016 (recensement Cedre).

#### • Evènements à la source des déversements

Les évènements de déversements identifiés en 2016 ont en majorité (plus de 80 % au total) correspondu à la survenance de **brèches ou de ruptures** sur diverses structures :

- En termes de fréquence, environ un quart de ces évènements a résulté d'**échouements** de navires (fig. 5), et a très majoritairement (à hauteur de 90 % environ) contribué au volume total déversé en 2016 (fig. 6). Outre le déversement de 160 000 tonnes de charbon suite à l'échouement du *New Mykonos* dans les eaux côtières malgaches, on y distinguera 3 déversements d'ampleur modérée (entre 100 et 120 tonnes), suite à des échouements survenus en Asie (le cargo *City* au Japon, et le porte-conteneurs *TS Taipei* à Taiwan)<sup>15</sup> et au Canada (cas d'un remorqueur en Colombie Britannique –Cf. supra) ;
- Les **collisions de navires** (avec d'autres navires ou des structures) ont été impliquées à même hauteur, s'agissant dans les 3/4 des cas de collisions entre navires (fig. 5), mais n'ont que faiblement contribué au volume déversé en 2016 (<1 % ; fig. 6) –une interprétation à pondérer par le manque d'informations précises quant à l'ampleur des déversements pour la moitié de ces accidents ;
- Les **pertes d'étanchéité** de structures diverses, le plus souvent au sein d'installations pétrolières offshore ou terrestres (à partir de conduites ou de stockages, notamment), approchent 20 % des évènements de la catégorie **brèches et ruptures** en 2016. Elles n'ont, cependant, contribué que marginalement (moins de 1 %) au bilan total, du fait de volumes impliqués généralement limités (de l'ordre de la dizaine à la cinquantaine de m<sup>3</sup>), seul un évènement ayant dépassé à notre connaissance la centaine de m<sup>3</sup> (s'agissant

<sup>14</sup> Accident du cargo *City* ; Cf. LTML 42-43

<sup>15</sup> Cf. LTML n°42-43

d'une fuite sur une ligne de collecte entre un puits de production et une plateforme offshore aux Etats-Unis en mai)<sup>16</sup> ;

- Les pollutions associées à des **explosions/incendies** et à des **ruptures de structures/déstructurations** apparaissent ensuite à des occurrences moindres et sensiblement égales -comme leurs contributions respectives au volume déversé, qui avoisinent 5 900 tonnes majoritairement liées : à une explosion survenue à bord d'un pétrolier aux Etats-Unis<sup>17</sup>, d'une part ; à la rupture d'un pipeline au Nigeria, d'autre part.

L'évènement impliqué dans le déversement n'a pas été décrit dans 13 % des cas recensés. En l'état des informations à notre disposition, aucun des autres types d'évènements identifiés n'émerge de l'analyse 2016, ni en termes d'occurrence ni en termes de contribution au bilan annuel (fig. 5 et 6).

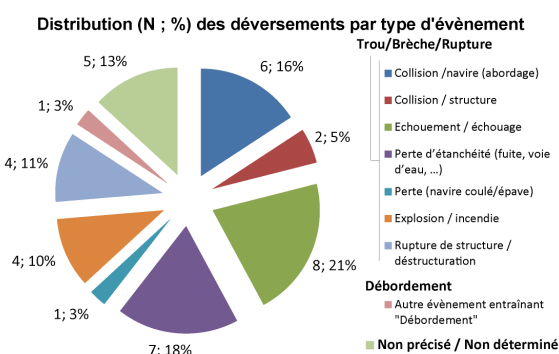


Figure 5

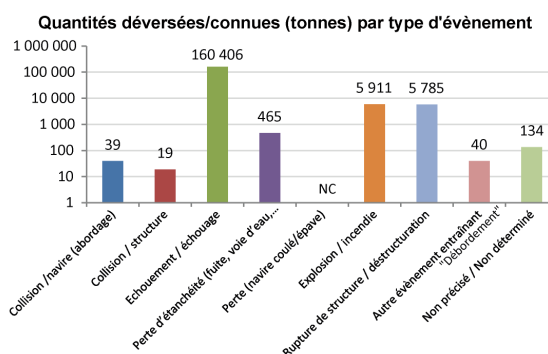


Figure 6

#### • Cause des déversements

La distribution des causes montre que celles-ci sont **indéterminées ou non précisées** dans nos sources d'information pour les  $\frac{3}{4}$  des accidents identifiés (fig. 7). Ces derniers ont principalement contribué (>90 %) au bilan déversé (fig.8), largement du fait de l'échouement du vraquier *New Mykonos*<sup>18</sup> dont la cause ne nous est pas connue.

Bien qu'entachée de l'imprécision des informations disponibles, une hiérarchisation des principales causes à l'origine des déversements accidentels significatifs de 2016 peut être proposée, sur la base de leurs fréquences. Celle-ci fait ressortir les **interventions externes** (8 % des cas au total, en particulier de la catégorie **sabotage/terrorisme/piraterie/guerre** dont la contribution a dépassé les 5 000 tonnes) et les **défaillances humaines** (également 8 % environ), devant les **avaries techniques** (environ 4 %, équitablement liés à des **défectuosité/vétusté** d'installations et des **pannes-moteur** de navires). Leurs contributions au volume total sont difficiles à relativiser, du fait des données imprécises concernant les volumes.

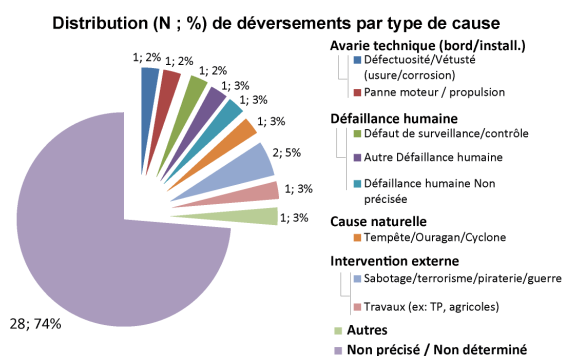


Figure 7

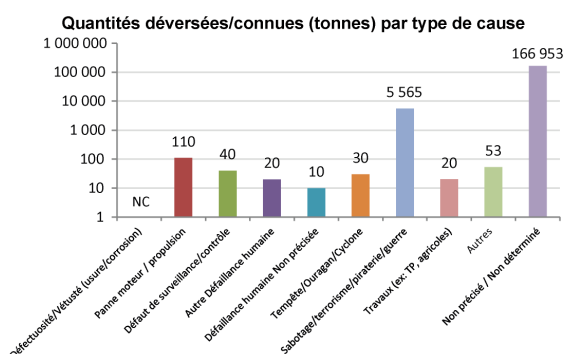


Figure 8

<sup>16</sup> Cf. LTML n°42-43

<sup>17</sup> Cf. supra.

<sup>18</sup> Cf. LTML n°42-43.

### • Produits déversés

Les pollutions significatives de 2016 ont toutes impliqué des hydrocarbures (fig. 9). En termes de fréquence de déversement, on distinguera la prévalence des produits pétroliers **raffinés légers** (produits blancs, le plus souvent du gazole, impliqués dans près de 30 % des événements), devant les pétroles **bruts de densité non précisée** (environ 25 % des cas). Ce sont ces 2 catégories qui représentent, au sein des produits pétroliers, les plus fortes contributions au bilan annuel (fig. 10).

Viennent ensuite les produits **lourds/intermédiaires** de grades IFO non précisés (impliqués dans 16 % des cas environ), et les **raffinés lourds** (IFO $\geq$ 380) et **intermédiaires** (IFO 180) -qui sont par ailleurs associés respectivement à 5 % et 3 % des incidents. Dans 15 % des cas, le type d'hydrocarbures pétroliers est **non précisé ou inconnu**. Les contributions de ces 4 dernières catégories au volume estimé déversé en 2016 apparaissent faibles, en comparaison de celles des bruts et des produits blancs.

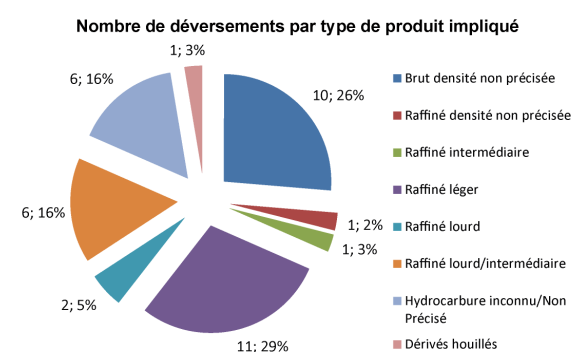


Figure 9

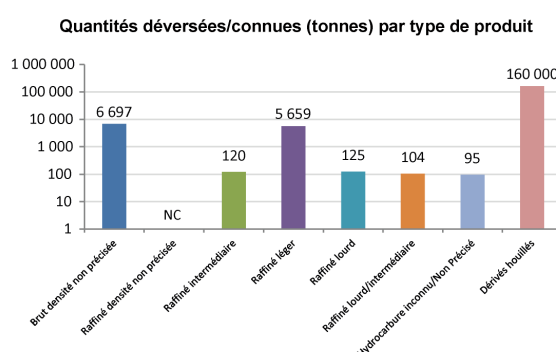


Figure 10

Malgré une seule occurrence de déversement, la contribution de la catégorie des **dérivés houillés** –en l'espèce de la cargaison de charbon de houille, perdue par le vraquier *New Mykonos* dans les eaux côtières malgaches - est écrasante au sein du bilan 2016 (fig. 9).

### Déversements d'hydrocarbures issus de navires en 2016 : statistiques ITOPF

Au sortir de 2016, l'analyse faite par l'*International Tanker Owners Pollution Federation (ITOPF)* des déversements accidentels d'hydrocarbures pétroliers à partir de navires confirme la tendance, observée depuis les années 70, à la baisse du nombre de pollutions majeures.

Sur l'année, *ITOPF* rapporte un seul événement de grande ampleur (*large spill*, correspondant dans la terminologie de l'organisme à un déversement de plus de 700 tonnes), s'agissant d'une pollution par produits blancs survenue dans les eaux du Golfe du Mexique au mois de septembre suite à une explosion/incendie à bord d'un pétrolier<sup>19</sup>. Pour mémoire, l'organisme expert indiquait, dans cette catégorie, 2 cas en 2015, 1 en 2014 et 3 en 2013. *ITOPF* rapporte également 4 pollutions accidentelles de la catégorie 7-700 tonnes (*medium spills*) en 2016, soit un nombre modeste et légèrement inférieur à l'année précédente (6 cas en 2015).

Selon les données de l'*ITOPF*, le volume total d'hydrocarbures déversé en 2016 dans le monde suite à des incidents de navires pétroliers est d'approximativement 6 000 tonnes, soit une valeur très comparable à celle de l'année antérieure (d'environ 7 000 tonnes) et, au-delà, correspondant à la gamme de valeurs enregistrées en ce domaine depuis 2008 (1 000 à 7 000 tonnes en règle générale).

Pour en savoir plus :

<http://www.itopf.com>

<sup>19</sup> S'agissant manifestement, et bien qu'il ne soit pas nommé, de l'accident du *Burgos* (Cf. supra).

- **Préparation à l'intervention/stratégies (inter)nationales**

### Clôture du projet **POSOW II** : nouveaux supports de formation

Financé par le mécanisme de protection civile de l'Union européenne (DG ECHO), le projet **POSOW 2** (*Preparedness for Oil-polluted Shoreline Cleanup and Oiled Wildlife interventions*) démarré le 1<sup>er</sup> janvier 2015 sous la coordination du Cedre s'est achevé le 31 décembre 2016.

Faisant suite au projet **POSOW** conduit en 2012 et 2013, et impliquant également le **REMPEC** (*Regional Marine Pollution Emergency Response Centre for the Mediterranean Sea, Malte*), **ISPRA** (*Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Italie*), **FEPORIS** (*Instituto Portuario de Estudios y Cooperacion de la Comunidad Valenciana, Espagne*), **AASTMT** (*Arab Academy for Science, Technology and Maritime Transport, Egypte*) et **DG-MARINWA** (*General Directorate of Maritime and Inland Waters, Turquie*), ce projet avait pour objectif principal de renforcer les connaissances et les compétences des intervenants des pays du pourtour méditerranéen à travers le développement de supports pédagogiques et de manuels ainsi que la conduite de formations.

**POSOW II** a ainsi permis d'enrichir la collection de supports pédagogiques débutée lors de **POSOW I** sur 6 thèmes : la gestion des volontaires, la reconnaissance du littoral, le nettoyage du littoral, le rôle des pêcheurs, le secours à la faune et la gestion des déchets. Cette collection compte aujourd'hui 6 manuels du formateur et 6 manuels de terrain disponibles en anglais, arabe et turc ainsi que de 16 posters et 17 présentations power-points disponibles en anglais, arabe, croate, espagnol, français, grec, italien, slovène et turc.

L'ensemble de ces supports est libre au téléchargement sur le site [www.posow.org](http://www.posow.org).



### Méditerranée : 11<sup>ème</sup> ratification du « *Protocole Prévention et Situations Critiques* » de la Convention de Barcelone.

Au titre de partie prenante de la Convention de Barcelone<sup>20</sup>, le gouvernement algérien a ratifié, en novembre 2016, le « *Protocole relatif à la coopération en matière de prévention de la pollution par navires et, en cas de situation critique, de lutte contre la pollution de la mer Méditerranée* », avec une entrée en vigueur effective en décembre suivant.

La ratification par l'Algérie de ce [Protocole](#), adopté par la Conférence des plénipotentiaires tenue à Malte en 2002, vient s'ajouter à celles de Chypre, de la Croatie, de l'Espagne, de la Grèce, d'Israël, de l'Italie, de Malte, du Maroc, de Monaco, et de la Slovénie, soit une moitié des parties contractantes à la Convention de Barcelone qui s'engage dès lors à coopérer dans la mise en œuvre de la réglementation internationale visant à prévenir, réduire et maîtriser la pollution du milieu marin par les navires, et de prendre toutes les mesures nécessaires en cas d'incidents de pollution.

La France et l'Union Européenne l'ont approuvé et le Monténégro, la Syrie et la Turquie y ont adhéré.

<sup>20</sup> Plan d'Action pour la Méditerranée du Programme des Nations Unies pour l'Environnement.

### **Sud-Est asiatique : exercices de réponse aux pollutions marines incluant les SNPD**

Dans le cadre d'un programme de coopération bilatérale, placé sous les auspices du *Malaysia-Singapore Joint Committee on the Environment*, l'Agence nationale malaisienne pour l'environnement (NEA), le *Marine Department of Malaysia (MDM)*, le Département de l'environnement (DoE) de l'Etat de Johor, et l'Autorité maritime et portuaire (MPA) de Singapour ont conjointement organisé, au second semestre 2016, un important exercice de réponse à un éventuel déversement en mer de substances nocives et potentiellement dangereuses (SNPD).

Celui-ci a proposé un scénario –courant dans ce secteur d'intense trafic maritime- de collision entre navires : un chimiquier, d'une part, et un cargo, d'autre part, causant l'endommagement de la structure du premier et le déversement immédiat d'une trentaine de tonnes de styrène (produit flottant et évaporant) au large du port de Pasir Gudang -soit dans l'Est du Détroit de Johor qui matérialise la frontière entre les 2 états. Le but en a été de tester le *Joint Emergency Response Plan (ERP)* établi par ceux-ci, de même que la bonne communication entre les agences opérationnelles et environnementales de Malaisie et de Singapour. Supervisée par le MDM, la réponse en mer a vu l'engagement conséquent de moyens (4 navires) et de personnels (40 intervenants) de la MPA de Singapour ; le NEA a pris en charge les missions de suivi de la contamination atmosphérique et de l'eau de mer, en lien avec le DoE de l'état de Johor.

Pour en savoir plus:

<http://www.nea.gov.sg/corporate-functions/newsroom/news-releases/malaysia-and-singapore-jointly-conduct-exercise-to-tackle-a-chemical-spill-at-sea>

Egalement Partie signataire de l'OPRC 90 et de l'OPRC-HNS 2000, Hong Kong (République populaire de Chine) a reconduit, en octobre 2016, la tenue d'un exercice annuel en matière de lutte contre les pollutions des eaux marines. Deux volets, baptisés *Oilex* et *Maritime Hazardous and Noxious Substances Exercise*, concernent les déversements, respectivement, d'hydrocarbures pétroliers et de SNPD.

Basé sur un scénario de collision entre un pétrolier et un porte-conteneurs, l'exercice prévoyait, suite au déversement d'une partie de la cargaison du pétrolier, un volet antipollution par hydrocarbures en mer et à terre, de maîtrise de la fuite, ainsi qu'une problématique de port d'accueil du navire et la gestion d'une pollution potentielle par SNPD (avec la chute de 5 conteneurs fuyards chargés d'acide phosphorique). Ont donc été simulées des opérations : de sauvetage du tanker accidenté (colmatage et transfert du contenu des citernes fuyardes), de confinement et récupération mécanique en mer (stratégie privilégiée à Hong Kong), ainsi que de dispersion chimique de nappes par épandage à partir de navires<sup>21</sup>. Concernant les fuites d'acide phosphorique, produit soluble dans l'eau, à partir des conteneurs dérivants, celles-ci ont été traitées par aspersion d'eau à la surface de la mer, afin d'en accélérer la dilution (notons que la même stratégie avait été appliquée dans le scénario de l'année précédente, sensiblement équivalent mais qui prévoyait la chute en mer de conteneurs d'ammonitrate, produit également soluble).

Conformément au dispositif national (*Maritime Oil Spill Response Plan*), les opérations ont été coordonnées par l'unité *Pollution Control Unit* du *Marine Department (MD)*. Ce large exercice a inclus la participation, au côté des agences publiques compétentes, le soutien de sociétés de services financés par l'industrie pétrolière (*Hong Kong Response Ltd*).

### **AESM : renouvellement de la flotte de navires antipollution en Mer Noire**

Lancée en 2016, l'Agence européenne pour la sécurité maritime (AESM) a conclu en début 2017 une procédure de passation de marché public, pour l'affrètement d'un navire de lutte antipollution dans le secteur de la Mer Noire méridionale et en remplacement du contrat échu en septembre précédent.

Celui-ci a été attribué à *Cosmos Shipping* (Bulgarie), dont le pétrolier *Galaxy Eco* sera équipé de moyens de télédétection et de confinement/récupération de nappes, notamment adaptés à des pétroles de point éclair inférieur à 60°C. D'une capacité de stockage de 3 000 m<sup>3</sup>, l'entrée en service du navire-citerne est prévue pour mi-2017.

Pour en savoir plus :

<http://www.emsa.europa.eu/operations/pollution-response-services.html>

<sup>21</sup> L'épandage de dispersants n'est en règle générale mis en œuvre qu'en second recours, en cas de risque d'atteinte, par des nappes de pétrole, d'installations aquacoles, de prises d'eau de certaines installations industrielles, ou de sites de statut spécifique (ex : *Special Scientific Interest Sites*).

- **Aide à la décision**

### **Norvège : outil de bancarisation et de restitution des données de terrain en aide aux opérations**

L'Administration côtière norvégienne (*NCA*) a récemment développé une suite d'outils informatiques permettant, en cas de pollution littorale par hydrocarbures, d'optimiser le délai d'établissement de l'état de la pollution et, partant, des chantiers de nettoyage. Cette optimisation vise les processus de saisie, de transmission, et d'intégration des données issues des reconnaissances de la pollution (extension, distribution, forme, etc.) dans un outil informatisé restituant une vue d'ensemble, synthétique et évolutive de la situation (concept de *Common Operating Picture*).

Le projet a reposé sur l'élaboration d'une application mobile permettant directement la saisie sur le terrain, sous une forme standardisée (à l'aide de formulaires), des données des reconnaissances qui, géo-référencées, sont transférées automatiquement vers un serveur à partir duquel elles vont alimenter, par le biais de synchronisations régulières, un système d'information géographique détaillé -ainsi mis à jour en temps réel à l'usage des décideurs.

Piloté par la *NCA*, il a été développé en coopération avec la coopérative d'opérateurs pétroliers *NOFO*, à partir des retours d'expériences des pollutions du *Full City* (2009 ; Cf. LTML n°27&28) et du *Godafoss* (2011 ; Cf. LTML n°33) notamment. Si le système préexistant *Kystinfo* (service cartographique en ligne de la *NCA*) avait utilement permis de numériser et de rapporter les données de terrain (pollution, opérations), l'intérêt d'un dispositif de saisie directe de données standardisées avait également été identifié, notamment dans un contexte où le délai de transcription/saisie de notes manuscrites dans un système informatisé peut s'ajouter à des reconnaissances limitées par la durée du jour (hiver, cas du *Godafoss*).



Source : <http://kystverket.no/>

Par ailleurs, le besoin d'optimiser la capacité du système à intégrer des données détaillées/précises avait également été pressenti. C'est en réponse à ces besoins que *NCA* et *NOFO* ont travaillé au développement de l'application *Strandappen* pour appareil mobile (*smartphone*, tablette...) permettant la collecte de données dans des formulaires standardisés (ainsi que de photographies, vidéos, etc.), et leur téléversement rapide dans un système d'information géographique restituant la synthèse des reconnaissances de pollution (pédestres, aériennes, en mer, etc.) et des divers types d'opérations mises en œuvre.

En termes opérationnels, les apports attendus de cet outil se situent au niveau de la planification des chantiers, via une définition plus précoce des priorités de nettoyage et des techniques appropriées. Egalement, l'un des buts recherchés de la précision des informations agrégées (volumes de polluant, surfaces, linéaires souillés...) est de dimensionner et d'allouer plus pertinemment les moyens logistiques et humains à engager, et d'en mieux anticiper les coûts.

### **Risques de pollutions en offshore : outil d'aide à la décision *Spillwatch***

Spécialisée dans les prévisions météorologiques, la société norvégienne *StormGeo* propose aux industriels ayant des activités *offshore* la fourniture d'outils d'aide à la décision, concernant les opérations particulièrement dépendantes des conditions météo-océaniques.

En particulier, le système *OceanWatch* est conçu pour accompagner les opérations des compagnies pétrolières et gazières, via un suivi et une prévision continues des conditions et des courants en temps réel. Peut également venir s'y ajouter le module d'extension *SpillWatch*, complétant les fonctionnalités du logiciel hôte en utilisant des capteurs et des modèles visant à suivre et prédire le devenir de déversements accidentels d'hydrocarbures. Le modèle de trajectoire inclus est développé en coopération avec SINTEF et basé sur le modèle OSCAR. Les utilisateurs peuvent choisir différents scénarios, basés sur le type de pétrole et les modalités du déversement (surface vs. éruption au fond ; débit de fuite...).

Pour en savoir plus :

<http://www.stormgeo.com/offshore/oceanwatch/>

### **Pollution par hydrocarbures coulés : point technique et guide opérationnel API**

L'année 2016 a été l'occasion de 2 nouvelles publications, par l'*American Petroleum Institute (API)*, consacrées à la problématique de la détection de pollutions par produits pétroliers lourds enfouis :

- Le premier ([Sunken Oil Detection and Recovery](#)) vise à établir un état de l'art, nourri par des retours d'expériences en eaux marines ou dulçaquicoles, quant aux techniques et moyens potentiellement appropriés à la détection (sondeurs, caméras sous-marines, plongées, échantillonneurs, absorbants lestés, capteurs, etc.), au confinement (rideaux d'air, barrières anti-turbidité, gabions filtrants...) et à la récupération (dragage, pompage/aspiration, absorbants, remobilisation...) des produits coulés. Il propose également des axes de recherche et de développement concernant un certain nombre de techniques identifiées comme prometteuses en la matière, où à l'opposé formulées par le constat de lacunes, sans ignorer la thématique de gestion des déchets générés par celles-ci (dragage de sédiments, par exemple) ;
- Le second est un [guide opérationnel](#) dont l'objectif est de fournir une aide à la décision en termes de mise en œuvre d'opérations de lutte en cas de pollution submergée/coulée, en mettant en vis-à-vis les avantages et les inconvénients de telle ou telle méthode (ex : limitations opérationnelles, prérequis logistiques, etc.)

Plutôt pensés dans le cadre d'une application, et à partir de retours d'expérience, en eaux intérieures, cette problématique n'en reste pas moins intéressante concernant les eaux marines et littorales, où les déversements de produits lourds –de type fiouls de propulsion- ne sont pas rares, et où les processus de submersion (par charge sédimentaire d'amas vieillis, en frange littorale par exemple)<sup>22</sup> peuvent entraîner, à terme, des problématiques comparables de lutte contre des polluants coulés.

Pour en savoir plus :

**American Petroleum Institute, 2016.** Sunken Oil Detection and Recovery. *API TECHNICAL REPORT 1154-1*, 126 pp.

**American Petroleum Institute, 2016.** Sunken Oil Detection and Recovery, Operational Guide. *API TECHNICAL REPORT 1154-2*, 36 pp.

## ● **Confinement**

### **Déversements lors d'opérations de transfert : barrage *Vikoseal***

Le fabricant britannique *Vikoma* a mis sur le marché un système de confinement et de protection dénommé *Vikoseal*, conçu pour permettre la mise en place sur l'eau d'un périmètre de sécurité étanche entre des navires, ou entre des navires et des quais. L'application première en est la sécurisation d'opérations de chargement/déchargement de cargaison, de soutage -à quai ou en mer, etc.

Il s'agit, *grosso modo*, d'une association de 3 sections de barrage flottant qui forme, une fois déployée, un *H* dont les 2 barres latérales viennent s'appuyer sur les parois des structures entre lesquelles se fait le tranfert (*i.e.* navire-navire ou navire-quai), étanchéifiant la poche de confinement formée par la section transversale, qui joue également le rôle d'écarteur.

Le fabricant annonce une bonne résistance -nécessaire dans les conditions de mise en œuvre du dispositif- à l'abrasion et aux contraintes mécaniques (traction, compression, notamment) grâce au recours à un néoprène vulcanisé. Le tirant d'eau de ce barrage est d'environ 10 cm.

Le *Vikoseal* est décliné en 2 largeurs, d'environ 3 m et 4,5 m de large. Au-delà de son application préventive, évoquée ci-avant, le fabricant indique que ce produit peut, dans le contexte d'une



Vue du *Vikoseal* déployé entre un navire et un quai (Source : <https://www.vikoma.com/>)

<sup>22</sup> Sur ce sujet, on en profitera pour rappeler ici le rapport, publié en 2015 par Institut d'études géologiques des États-Unis (USGS), présentant l'état des connaissances concernant la formation et le devenir (transport, sédimentation, resuspension, etc.) des agrégats huiles-particules (*OPA, Oil-Particle Aggregates*) dans divers environnements (marins, côtiers, estuariens, lacustres etc.). Cf. **Fitzpatrick, F.A., Boufadel, M.C., Johnson, Rex, Lee, Kenneth, Graan, T.P., and others, 2015.** Oil-particle interactions and submergence from crude oil spills in marine and freshwater environments—Review of the science and future science needs: U.S. Geological Survey Open-File Report 2015–1076, 33 p., <http://dx.doi.org/10.3133/ofr20151076>.



réponse à une situation d'urgence, servir de dispositif écarteur vis-à-vis de barrages conventionnels déployés notamment autour d'un navire échoué et fuyard (permettant le « dégagement » d'une aire de récupération/écrémage des produits flottants).

Dans un cas comme dans l'autre (risque de rejets opérationnels ou accidentels), la rapidité de déploiement de ce dispositif est soulignée par *Vikoma*, qui y voit un intérêt certain dans la mesure où, survenant en zones littorales -le plus souvent sensibles, l'efficacité du confinement, prioritaire, est souvent un enjeu déterminant dans la réponse.

Pour en savoir plus :

[https://www.vikoma.com/Oil\\_Spill\\_Solutions/Booms/VikoSeal.html](https://www.vikoma.com/Oil_Spill_Solutions/Booms/VikoSeal.html)

### **Confinement d'urgence en offshore: projet de barrage jetable *HARBO Technologies***

La société israélienne *HARBO Technologies* développe un concept de barrage flottant jetable, le *T-Fence Boom*<sup>TM</sup>, en particulier conçu pour répondre à des critères (i) d'encombrement et de poids réduits afin d'en faciliter le stockage, (ii) de rapidité de déploiement –en l'occurrence réalisé en dévidant le barrage autour de la nappe à confiner au moyen d'une embarcation légère, et (iii) d'efficacité en pleine mer, notamment recherchée au travers d'une bonne capacité des flotteurs à épouser les déformations de la surface de l'eau (*i.e.* houles).

La mise en place de ce matériel se veut simple, ne nécessitant que peu d'opérateurs et aucune formation spécifique : un bouton/poussoir permet le gonflage de petits éléments de flottaison (conditionnés dans un système de « cartouche »),<sup>23</sup> en quelque sorte mis bout à bout au fur et à mesure de l'avancée de l'embarcation, avec injection simultanée d'eau de mer dans des chambres tenant lieu de ballast.



Prototype de T-Fence Boom<sup>TM</sup>  
HARBO testé dans les bassins de l'OHMSETT (source : HARBO)

Le but recherché par le concepteur est un confinement efficace d'un hydrocarbure flottant du fait de la tenue du barrage, épousant la houle. Une efficacité semble-t-il validée dans les conditions de tests réalisés fin 2014 dans les bassins de l'OHMSETT<sup>24</sup> lors de la phase de développement du concept (à noter que ces tests n'ont pas porté sur les manœuvres de déploiement).

En résumé, il s'agit d'un matériel léger, consommable, prévu pour un pré-positionnement au niveau de sites offshore à risque (installations pétrolières) dont la vocation affichée est moins de se substituer aux barrages de haute mer « classiques » que de constituer un moyen de primo-intervention d'urgence, comblant le délai nécessaire à la mobilisation et au déploiement de moyens plus lourds.

*HARBO* a indiqué, suite aux essais du barrage à proprement parler, travailler au développement des moyens de son déploiement.

Pour en savoir plus :

<http://www.harbo-technologies.com/>

## ● Déchets/débris flottants

### **Macro-déchets, algues : la barrière *Elastec Beach-Bouncer***

Le fabricant *Elastec* a récemment mis sur le marché un nouveau modèle de barrière, le *Beach Bouncer*, initialement développé pour la protection de plages des arrivages de macroalgues du genre *Sargassum*, relativement invasives et à l'origine d'échouages massifs dans la région Caraïbe où, ponctuellement du Mexique à la Floride, ils en sont arrivés à pénaliser l'activité touristique.

<sup>23</sup> (de manière comparable, selon des propos du constructeur, au principe de déploiement de radeaux de survie gonflable)

<sup>24</sup> Tests réalisés en eaux calmes, en eaux agitées, en mode statique et en mode remorqué.

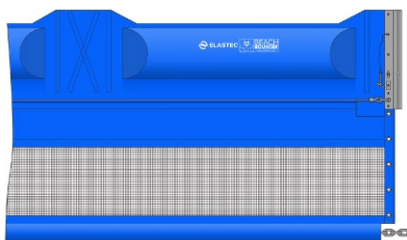


Schéma des éléments constitutifs de la barrière Beach Bouncer (source : <https://www.elastec.com>)

Dans cette optique, le *Beach Bouncer* a été conçu comme barrage vis-à-vis de débris flottants, et son utilisation pour le confinement (ou la déflexion) de macro-déchets est dès lors une possibilité, à l'instar d'autres modèles proposés par le fabricant tels que notamment le *Brute Boom*<sup>25</sup>.

Il est constitué de flotteurs de type permanent (pains de mousse cylindriques ; Ø 30 cm) logés dans un textile en PVC, d'un câble en acier longitudinal assurant la reprise de tension et, en dessous d'un filet (90 cm de hauteur) de mailles d'ouverture de 3 mm environ. Ce filet est lesté d'une chaîne en acier galvanisé qui, courant sur son bord inférieur, en assure le maintien dans un plan vertical.

Les tronçons unitaires de barrage mesurent 30 m, sont associables *via* des connexions standard ASTM, et sont dotés de points d'ancrage distants de 7,5 m environ.

Pour en savoir plus :

<https://www.elastec.com/products/floating-boom-barriers/invasive-aquatic-plant/beach-bouncer/>

## ● Récupération en mer

### **Stockage en mer : chauffage de cuve par système de buse multiple *PARAT Halvorsen***

La société norvégienne *PARAT Halvorsen* commercialise un système de chauffage de cuve afin de satisfaire à la nécessité technique d'être en mesure de pomper les citernes des navires assurant les missions de stockage d'émulsions de pétrole récupérées en mer. Ce système de chaudière, à vapeur, est décliné en plusieurs équipements, depuis un dispositif adaptable au circuit d'eau chaude déjà en place, et mis en œuvre uniquement pour assurer le chauffage des citernes lorsque le navire est en mode de stockage de déchets pétroliers liquides, jusqu'à un système intégré plus complet, assurant le circuit de production d'eau chaude du navire au quotidien et déconnecté du système de chauffage de cuve lorsque celui-ci est activé.

Ces systèmes reposent sur un principe de buse multiple, conçue pour optimiser la répartition de la chaleur dans les cuves tout en n'y nécessitant qu'un point d'insertion (de préférence proche du point de vidange/pompage), la multiplication de ces derniers étant coûteuse, complexe, et de nature à causer des défaillances techniques en plus grand nombre (risques de fuite au niveau de nombreux raccords, joints, vannes, etc.).

Pour en savoir plus :

<http://www.parat.no/media/165798/Tank-Heating-Solutions-web.pdf>

### **Confinement et récupération : systèmes intégrés *Mobimar Finnsweep***

La société finnoise d'ingénierie navale *Mobimar* propose, dans sa gamme de navires de servitude, des trimarans équipés pour la récupération d'hydrocarbures sur l'eau : nommés *CORS (Continuous oil recovery system)* ils sont déclinés en 2 modèles (de 21 et 30 m) intégrant dans leur coque un dispositif *Mobimar Finnsweep*. Ce dernier consiste en deux récupérateurs à brosses oléophiles linéaires intégrés de part et d'autre de la coque, système dont le constructeur annonce un débit nominal de 100 m<sup>3</sup>/heure, associés à 2 sections de 300 m de barrages concentrateurs gonflables (de type *Hi-Sprint* de la firme britannique *Vikoma*) maintenus en position de balayage par des tangons. A noter que 2 navires de service d'une traction au point fixe de 3 tonnes sont nécessaires lors de leur mise en place. Le stockage des hydrocarbures est réalisé *via* des réservoirs souples flottants de 25 m<sup>3</sup>, de type non précisé par la société.

Le *Finnsweep* semble avoir séduit la garde côtière finlandaise, qui en a équipé son navire spécialisé *Turva*, à la différence que le déploiement des tangons et des barrages y est réalisé à partir du bord, *via* un poste de commande ne nécessitant qu'un seul opérateur.

Pour en savoir plus :

[http://www.mobimar.com/oil\\_recovery\\_systems](http://www.mobimar.com/oil_recovery_systems)

<https://www.youtube.com/watch?v=7Zu2H4cpkBQ>

<sup>25</sup> [Barrage flottant permanent avec filet renforcé en acier.](#)

## • Lutte sur le littoral

### Nettoyage de substrats rocheux par absorbants en vrac

Le nettoyage des substrats durs littoraux par épandage et récupération d'absorbants en vrac est, en Norvège, une stratégie perçue comme une alternative efficace au ramassage manuel dans certaines conditions (littoraux découpés, sites difficiles d'accès, etc.).

Dans ce contexte, le constructeur norvégien *Henriksen* a récemment ajouté à son catalogue le *FoxMix*, un matériel spécifique développé en collaboration avec l'Administration côtière norvégienne (*NCA*). Mis en œuvre à la suite de l'épandeur/souffleur *FoxBlower*, il s'agit d'un mélangeur conçu pour optimiser le rendement des absorbants en favorisant le contact avec l'hydrocarbure récupéré ultérieurement par aspiration<sup>26</sup>.

Actionnée par un petit moteur 4 temps, une tête rotative garnie de brosses interchangeable, selon le type de substrat à traiter (galets, platiers, ...), assure le mélange entre les particules d'absorbant (fibres, copeaux, granulés, etc.) et l'hydrocarbure.



Nettoyage littoral par absorbants en vrac : épandage (*FoxBlower* ; gauche) puis mélange (*FoxMix* ; droite) des particules (Source : [www.henriksen.com](http://www.henriksen.com))

C'est un dispositif léger, de petite taille et de faible encombrement, opérable par une seule personne et transportable sur des grèves aux accès limités. L'engin rappelle, dans sa forme et ses objectifs, le *MOSE* (*Mechanical Oil Spill Equipment*) développé il y a quelques années dans le cadre du programme de recherche et innovation *Oil Spill Response 2010*<sup>27</sup>, et depuis fabriqué et commercialisé par la société *MOSE Innovation*.

Pour en savoir plus :

<https://www.henriksen.com/spillreco/shoreline>

## • Absorbants, gélifiants

### Déversement de brut en arctique : gélifiant autorisant la récupération et la compatibilité pour le raffinage

Aux Etats-Unis, le Département des sciences et d'ingénierie des matériaux de l'Université de l'Etat de Pennsylvanie a développé l'*i-Petrogel*, un polymère dérivé de composés pétroliers présentant un pouvoir absorbant vis-à-vis d'hydrocarbures équivalent à 30 à 40 fois sa masse. Au-delà de cette performance, les pétroles traités par ce gel restent flottants et peuvent être récupérés mécaniquement puis réutilisés : une potentialité jugée particulièrement intéressante dans l'optique d'en permettre le raffinage, sans modification de *process* (pas de prétraitement).

Ce projet, financé par le *Bureau of Safety and Environmental Enforcement* (*BSEE*) s'est déroulé entre septembre 2014 et mars 2017 et avait pour objectif de développer et d'évaluer un nouveau produit de lutte, voué à une application pratique dans les eaux arctiques de l'Alaska dans le cadre d'opérations de confinement et de récupération mécanique de déversements accidentels du pétrole brut qui y est produit (*Alaskan North Slope*, *ANS*). Il s'est déroulé en 2 phases dont les résultats et conclusions ont été diffusés récemment par *BSEE* :

- La première phase a consisté à préciser la formulation et à développer un gélifiant présentant de bonnes capacités d'absorption d'un brut de type *ANS*, avant d'en produire des échantillons dont ont été évaluées les performances d'absorption au laboratoire. La validation de ces performances (pouvoir d'absorption, cinétique) a ensuite été faite à méso-

<sup>26</sup> Le *FoxVac*, appellation prévisionnelle, est un dispositif d'aspiration à vide en cours de développement par le constructeur pour compléter ces moyens.

<sup>27</sup> Initié courant 2009, en partenariat entre les autorités norvégiennes (*NCA*), et la *Norwegian Clean Seas Association for Operating Companies* (*NOFO*, coopérative des compagnies pétrolières opérant dans les eaux norvégiennes). Cf. LTML n°36.

échelle (en bacs expérimentaux de 3 m x 3m, à l'*OHMSETT*) via des tests de diverses formulations durant lesquels ont été également évaluées les possibilités d'écumage et de pompage de l'hydrocarbure « gélifié » ;

- la seconde étape a visé à aboutir à un processus de production de *Petrogel* en quantité plus importante, sous forme de paillettes (*flakes*) afin d'en permettre l'épandage par des moyens aériens, et à reconduire les tests (application, efficacité, écumage au moyen de tambours oléophiles...) dans des conditions opérationnelles proches de celles attendues en arctique, dans les bassins de l'*OHMSETT*.



Tests à méso-échelle : épandage de gélifiant i-Petrogel (paillettes sur pétrole brut ANS ; *gche*) ; écumage par tambours oléophiles (TDS Elastec ; *drte*) (Source : *OHMSETT*)

Selon les rapports publiés récemment par *BSEE*, cette technologie s'avère prometteuse. Les résultats préliminaires des tests réalisés sur l'ANS ont en effet mené l'agence à conclure au haut pouvoir absorbant de l'*i-Petrogel*, ainsi qu'à d'autres avantages dont on retiendra :

- le faible vieillissement du brut constaté dans les conditions des essais ;
- une bonne « récupérabilité » du mélange gel/pétrole à la surface de l'eau (dépendante de la formulation du gel, en l'occurrence du ratio polymères rigides/souples) ;
- de faibles teneurs en eau dans le mélange récupéré (d'autant que les moyens d'écumage mis en œuvre sont sélectifs) ;
- la possibilité de traitement, en raffinerie, du pétrole collecté comme un *ANS* normal.

Pour en savoir plus :

<https://www.bsee.gov/sites/bsee.gov/files/osrr-oil-spill-response-research//1034aa.pdf>

<https://www.bsee.gov/sites/bsee.gov/files/osrr-oil-spill-response-research//final-project-report.pdf>

## ● Dispersion

### **Efficacité comparée de dispersants homologués en fonction des conditions environnementales : procédures d'évaluation en bassins**

Aux Etats Unis toujours, une étude des efficacités respectives de 5 dispersants agréés par l'Agence fédérale américaine de l'environnement (*USEPA* ; listés dans le *National Contingency Plan*) est en cours de réalisation via des procédures de tests développés, à grande échelle, dans les bassins de l'*OHMSETT*.

Ce projet est financé et porté par le *Bureau of Safety and Environmental Enforcement (BSEE)* qui, dans le cadre de ses missions en matière de préparation à la réponse en mer, voit un intérêt dans des évaluations comparatives réalisées en enceintes contrôlées de dimensions suffisantes pour permettre des conditions d'agitation qui soient (i) assez reproductibles et (ii) perçues comme se rapprochant de celles des opérations (« *pseudo-field conditions* »).

Les dispersants testés<sup>28</sup> sont épandus sur des nappes de brut *HOOPS blend* (Golfe du Mexique), à l'aide d'une rampe mobile simulant l'avancée de celle d'un navire épandeur.

L'efficacité de la dispersion est estimée d'après la distribution des hydrocarbures, après traitement, entre les 2 phases que sont la nappe résiduelle, d'une part, et la colonne d'eau, d'autre part. La distribution de fréquence de taille des gouttelettes dispersées est également mesurée en granulométrie laser *in situ* (*LISST*).



Evaluation, à grande échelle, de l'efficacité de dispersants agréés en conditions d'eau chaudes et de vagues (source : *BSEE*)

<sup>28</sup> Corexit EC9500A, Finasol OSR 52, Accell Clean DWD, Marine D-Blue Clean, et ZI 400

Ces évaluations, entendues comme un complément –et en aucun cas un substitut– aux procédures d'homologation des dispersants, sont analogues à celles développées lors d'un projet précédent de l'Agence portant sur la dispersion en région arctique. Les résultats de celui-ci, diffusés en 2016, ont été considérés comme des informations pertinentes pour la hiérarchisation, parmi les produits chimiques agréés aux USA, des plus efficaces pour des opérations en eaux froides.

Ce second projet, réalisé en eaux chaudes (application prévue au Golfe du Mexique), est en phase de conclusion avec une échéance fixée à la fin 2017. En lien avec ce type d'études comparatives sur la dispersion, dont on comprend aisément comment elles peuvent bénéficier d'une bonne maîtrise des paramètres d'expérimentations, on signalera que l'OHMSETT a, entre 2015 et 2016, procédé à une importante rénovation de son bassin, incluant le renouvellement du générateur de houle. Ces travaux ont été suivis d'une mesure détaillée des caractéristiques des vagues créées par ce générateur, au moyen de vélocimètres acoustiques doppler, de capteurs à ultrasons, d'altimètres, etc. Leur analyse aurait permis d'établir un abaque donnant les plages de caractéristiques des vagues (hauteur moyenne, longueur d'onde, période, énergie...) en fonction des réglages du système. Elle a aussi permis d'évaluer l'apport potentiel de modifications des équipements (ex : des dispositifs dissipateurs d'énergie pour contrôler les phénomènes de réflexion) dans la perspective d'améliorations futures de cet outil du gouvernement fédéral, ou pour des essais selon des spécifications particulières, par exemple.

Pour en savoir plus :

[OSRR-1016-AA: Steffek, T., Bittler, K., & Guarino, A. \(2016\).](#) Comparative Testing of Corexit EC9500A, Finasol OSR 52, Accell Clean DWD, and ZI 400 at Ohmsett in a Simulated Arctic Environment. Sterling, VA: BSEE.

### **Epandage aérien de dispersants chimiques : nouvelle capacité *Boeing 727-2S2F (RE)* de l'industrie pétrolière et développements en cours pour le *Boeing 737-400* au Royaume Uni.**

C'est au 2ème semestre 2016 que la coopérative de lutte antipollution OSRL (*Oil Spill Response Limited*) a vu aboutir son projet de remplacement du *L-382G Hercules* (équivalent civil du *C-130* militaire également produit par la firme *Lockheed*), avion porteur du dispositif épandeur *Airborne Dispersant Delivery System (ADDS Pack)* qu'elle affrétait jusqu'à lors auprès de la compagnie irlandaise *Air Contractors*.

C'est dans le cadre d'un *JIP (joint industry project)* consécutif de la pollution de *Deepwater Horizon* que la société de réponse avait lancé une réflexion pour étendre sa capacité de réponse en la matière, notamment *via* un avion capable de trajets dans un périmètre et à une vitesse plus élevés.

La firme britannique *T2 Aviation* a remporté l'appel d'offres émis par OSRL pour sélectionner, modifier et certifier un aéronef répondant à ces exigences. Le choix s'est porté sur 2 moyen-courriers *Boeing 727-2S2F (RE)* dorénavant affrétés par OSRL<sup>29</sup>, adaptés afin de recevoir les 7 cuves de dispersants (capacité totale de 15 m<sup>3</sup>), les pompes et le dispositif d'épandage composant le système *Tersus*, nouvellement développé. Les opérations d'épandage sont réalisées à environ 40 mètres d'altitude à une vitesse de 150 nœuds (soit du même ordre qu'avec l'*Hercules*).



(Source : OSRL)

Basés à Doncaster (Royaume Uni), le *G-OSRA* et le *G-OSRB* répondent à des spécifications approuvées par l'autorité en charge de la réglementation de l'aviation civile au Royaume Uni (*Civil Aviation Authority, CAA*) et par l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AES A). Ces spécifications incluent notamment la conformité du dispositif d'épandage avec les exigences réglementaires actuelles en matière de liquides inflammables (ex : doubles parois des cuves et conduites ; capacité du système à résister à un écrasement de l'appareil jusqu'à 9G, ...).

Pour en savoir plus:

<https://www.oilspillresponse.com/services/member-response-services/aviation-resources/>

<http://www.2excelaviation.com/lines-of-business/t2/>

Dans le même temps, la société américaine *Waypoint Aeronautical* a développé un système amovible d'épandage de dispersants chimiques prévu pour équiper des *Boeing 737-400*, modèle d'avion de ligne le plus vendu au monde. Conçu pour une installation totalement réversible, ce

<sup>29</sup> Sachant que *T2 Aviation* dispose de CTAs (certificats de transporteur aérien) lui permettant d'opérer ces avions dans le monde entier.

système d'une capacité de l'ordre de 15 m<sup>3</sup> a été développé en collaboration avec la firme britannique de services et d'ingénierie aéronautique *RVL Group*, dans le cadre d'un projet de la *Maritime and Coastguard Agency (MCA)* -qui [recherche d'ailleurs, en lien avec cette démarche, une société de service aéronautiques mobilisable dans la ZEE du Royaume Uni.](#)



Schéma du système d'épandage de dispersants chimiques à partir d'un porteur Boeing 737-400 (Source: RVL Group)

Baptisé *Oil Dispersant Spray System (ODSS)*, ce prototype a valu à ses concepteurs l'obtention, en juillet 2016, d'un *Supplemental Type Certificate*, soit l'autorisation délivrée par l'Administration aéronautique américaine (*FAA*, réglementant et contrôlant l'aviation civile aux États-Unis) de modifier un aéronef ou un équipement d'aéronef avec ce dispositif. Une première étape vers la certification visée par *Waypoint Aeronautical* et *RVL Group* pour pouvoir opérer l'ODSS des deux côtés de l'Atlantique.

Pour en savoir plus:

<http://rvl-group.com/rvl-group-reach-important-milestone-737-400-spray-system-project/>  
[https://www.sell2wales.gov.wales/search/show/search\\_view.aspx?ID=FEB188404&catID=](https://www.sell2wales.gov.wales/search/show/search_view.aspx?ID=FEB188404&catID=)

## ● Brûlage contrôlé *in situ*

### **Initiatives de l'Industrie: tests et publications récents**

Tenue à Woods Hole (Massachusetts, USA) du 24 au 26 septembre 2016, la 5<sup>ème</sup> édition de l'*Industry Technical Advisory Committee (ITAC)* a été l'occasion de promouvoir les échanges entre l'Industrie, les opérationnels de la réponse, et les représentants de structures scientifiques (instituts, universités, agences, etc.), et aussi d'aborder les avancées de projets divers, depuis les *Joint Industry Projects (JIPs)* financés par l'Industrie pétrolière (dont ceux consécutifs à la pollution du Golfe du Mexique en 2010 qui, pilotés par l'*IOGP/IEPCA* et l'*API*, approchent leur terme) à des initiatives d'industriels ou d'*OSROs* (notamment faisant partie du *GRN -Global Response Network*).

Parmi les thématiques abordées, la réunion a été l'occasion de présentations et discussions sur le brûlage contrôlé *in situ* (In situ Burning, ISB), offrant un point sur les publications récentes et ayant permis d'évoquer comment cette méthode rencontre toujours des problèmes d'acceptation (notamment en lien avec les résidus de brûlage, leur devenir et effets potentiels dans l'atmosphère et dans l'eau).

En termes de publications on retiendra les points suivants :

- dans la prolongation du rapport technique "[Guidelines for the selection of in-situ burning equipment](#)" antérieurement publié en 2014, le guide de la série des « guides de bonnes pratiques » (*good practice guidance*), prévu dans le Programme 3 du JIP5 de l'OSR JIP IOGP/IEPCA, a été édité à la fin-2016. Intitulé « [Controlled In Situ Burning of spilled oil](#) », il est pensé comme un complément des multiples travaux financés par l'Industrie, dans le cadre de divers projets y compris de l'*API JITF (Joint Industry Task Force)* qui a, ces dernières années, financé nombre d'études sur l'applicabilité de cette stratégie (en arctique particulièrement, il est vrai, mais pas seulement). Ce travail se veut une intégration/valorisation des acquis accumulés en matière d'ISB, de l'expérimentation *NOBE*<sup>30</sup> aux leçons de *DWH*. Ces documents ont, de plus, été complétés par la mise en ligne d'un [document d'information](#), rédigé par le Cedre avec l'appui de l'Ineris, sur la base de la littérature scientifique disponible et des résultats de tests de brûlages –plus précisément en matière de résidus (caractérisation, persistance, etc.) potentiellement produits par l'ISB ;
- la publication, en octobre 2016, de la version révisée du rapport technique « [In Situ Burning: A Decision Maker's Guide](#) » (la précédente version datait de 2005). On rappellera aussi la diffusion récente (été 2015) des 2 guides opérationnels de l'*API* concernant la mise en œuvre de l'ISB, respectivement, sur les sols, zones humides et plans d'eaux calmes (« [Field Operations Guide for In-Situ Burning of Inland Oil Spills](#) »), et en eaux superficielles (continentales ou marines)

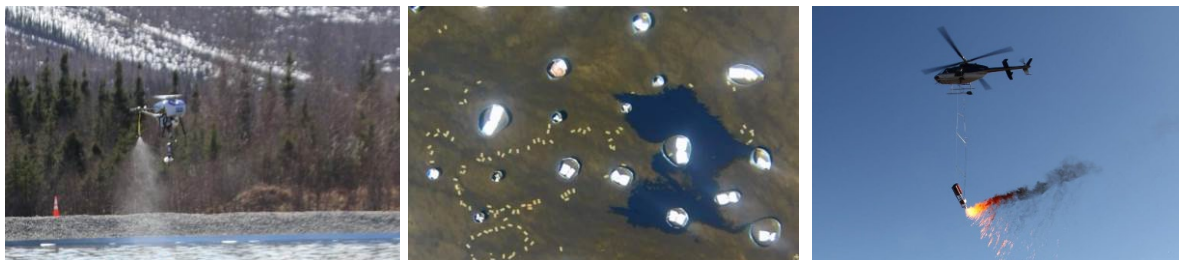
<sup>30</sup> *Newfoundland Offshore Burn Experiment* : pour rappel, il s'agit des expérimentations *in situ* réalisées au large de Terre-Neuve en 1993, conjointement par 25 Agences nord-américaines (Canadiennes et États-Uniennes).

(« [Field Operations Guide for In-Situ Burning of On-Water Oil Spills](#) »).

En termes de R&D, l'un des axes actuels concerne les voies d'amélioration de l'applicabilité de la méthode en milieu arctique, plus précisément *via* :

- l'utilisation des repousseurs pour contourner la limitation physique imposée par la glace aux techniques traditionnelles (i.e. barrages flottants anti-feu) de confinement et de concentration ;
- sa mise en œuvre par des moyens aériens uniquement pour permettre rapidement des opérations d'ISB dans des eaux reculées et/ou englacées rendues difficiles d'accès ou trop dangereuses (ex : débâcle) pour les navires.

Ont notamment été présentés les travaux du JIP *Arctic Response Technology* de l'*IOGP*, lequel a financé la réalisation (fin 2014) d'un bassin de tests en Alaska (*Poker Flats*), sous la supervision de *SL Ross Environmental Research Ltd* et de l'Université d'Alaska-Fairbanks (*UAF*) qui y ont depuis conjointement évalué l'efficacité de dispositifs aériens (hélicoptère, drones, prototypes de systèmes d'épandage) pour réaliser l'application de repousseurs et l'ignition des nappes d'hydrocarbures.



Essais en bassins expérimentaux (8 400 m<sup>2</sup>) de *Poker Flats* (AK-USA). **Gauche** : épandage de repousseurs par drone ; **centre** : vue aérienne de la concentration/épaississement de la nappe ; **Droite** : ignition par Heli-torch (source : *SL Ross /Université d'Alaska/Fairbanks*)

Les développements, ces dernières années, de ces techniques d'intervention en arctique, et leur validation progressive en tant qu'outils opérationnels, poussent l'Industrie à entrevoir leur approbation future par les agences en charge de ces sujets.

Un rapport détaillé de ces séries d'expériences *in situ* (« [Field Research on Helicopter Application of Chemical Herders to Advance In-situ Burning](#) ») a été publié en 2016 sur le site de l'*IOGP* <http://www.arcticresponsetechnology.org>.

## • Recherche

### ***ITOPF R&D Award 2017 : réalité virtuelle, exercices et évaluation des formations***

En mars 2017, l'*International Tanker Owners Pollution Federation (ITOPF)* a attribué son 6<sup>ème</sup> financement annuel de projets de recherche au Laboratoire de « réalité virtuelle » du *College of Transport & Communication* de l'Université Maritime de Shanghai.

Le travail ainsi soutenu par l'*ITOPF* vise à développer une plateforme dénommée '*Real Spill Response Game (RSRG)*'. Sur le principe de jeux en ligne, l'outil ambitionne de simuler une situation de crise réaliste, nécessitant l'implication dans la réponse antipollution de plusieurs acteurs/structures. Il s'agit *in fine* de fournir un support de formation (ou d'entraînement) interactive, à l'usage d'utilisateurs multiples. En plus d'une réduction des coûts de formation, l'un des objectifs du *RSRG* est de fournir un moyen d'analyse des résultats des exercices antipollution. Pour l'instant orienté vers une application en Chine, le "R&D Award Committee" a évoqué la possibilité d'étendre le concept à d'autres pays et régions du monde.

Pour mémoire, en 2016 c'est le projet *Rosdam (Remote Oil Spill Detection And Monitoring on ice-covered waters)*, mené en partenariat entre le *Centre for Signal and Image Processing* de l'Université de Strathclyde (Royaume Uni) et la *Scottish Association for Marine Science (SAMS)*, qui avait été appuyé par le *R&D Award* d'*ITOPF*. A vocation plus opérationnelle, il visait à évaluer l'apport potentiel de l'imagerie hyperspectrale pour la détection de déversements d'hydrocarbures en eaux arctiques englacées.

Pour en savoir plus:

<http://www.itopf.com/in-action/r-d-award/>

*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 ».*