



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

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

Lettre Technique Eaux Intérieures n°27

LTEI 2017

Sommaire

• Principaux déversements d'hydrocarbures survenus dans le monde	2
Rupture d'une ligne de collecte sur un puits (<i>Cimarex Energy Co.</i> , Etats-Unis)	2
Aléas climatiques et pollutions à partir d'installations pétrolières (ouragan <i>Harvey</i> , Etats-Unis)	2
• Déversements d'autres substances survenus en France	2
Déversement massif de lisier et mortalités piscicoles (exploitation agricole, Pédernec, 22).....	2
• Déversements d'autres substances survenus dans le monde	3
Vétusté d'un réseau d'eaux usées et pollution d'un fleuve transfrontalier (Tijuana, Mexique).....	3
Déversement en zone humide de fluide chargé en matière minérale (chantier <i>Rover Pipeline</i> , USA)	
.....	3
Déversement d'engrais soluble, suite à un défaut de respect de procédures (barge <i>Southern Towing</i> , Kentucky).....	3
• Anciens accidents	3
Retour d'expérience : brûlage <i>in situ</i> en marais pollués en 2014 (Louisiane, USA).....	3
• Synthèse des déversements accidentels significatifs dans le monde en 2017	5
Sources des déversements.....	5
Types de produits déversés	6
Evènements	7
Causes	8
• Confinement	9
Remorquage de barrages : petits navires de service <i>Seismic Workboats</i>	9
Hydrocarbures submergés : le barrage <i>Oil Filter Boom MarkMaster V</i>	9
Barrage pour produits chimiques : le <i>DESMI ChemBoom</i>	9
Système de déploiement rapide pour barrage léger <i>T-Fence Boom HARBO</i>	10
• Récupération	10
Rivières et estuaires à fort courant : essais des <i>Speed Sweep (DESMI)</i> et <i>MOS 15 (LAMOR/EGERSUND)</i>	10
• Absorbants	11
Absorbant hydrophobe <i>Möbius</i> à base de pneus recyclés	11
<i>SpillBoa</i> : matériau filtrant conditionné en boudin pour stockage compact et déploiement rapide... 11	
• Déchets/débris flottants	12
Moyens spécifiques de collecte de macrodéchets : <i>DESMI EnviRo-Clean</i>	12
<i>SeaBin</i> , <i>PortBin</i> , <i>TrashBin</i> ... « Poubelles filtrantes » pour collecte sur plans d'eaux abrités	13
• Conférences	13
Cycle de conférences <i>Clean Waterways</i>	13

• **Principaux déversements d'hydrocarbures survenus dans le monde**

Rupture d'une ligne de collecte sur un puits (Cimarex Energy Co., Etats-Unis)

Le 1^{er} août, dans le comté de Culberson (Texas, Etats-unis), l'opérateur d'un puits pétrolier (Cimarex Energy Co.) notifiait la rupture d'une ligne de collecte sur une de ses installations (Assault 14 Fee Salt Water Disposal), suivie du déversement dans le milieu environnant d'environ 2 800 m³ d'eaux chargées en hydrocarbures, lesquelles ont affecté le cours d'eau Delaware, affluent du fleuve Pecos. L'opérateur et ses contractants ont mis en œuvre la réponse antipollution, indiquant des opérations de confinement par barrages et de récupération par produits absorbants.

Aléas climatiques et pollutions à partir d'installations pétrolières (ouragan Harvey, Etats-Unis)

Les 29 et 30 août 2017 au moins quatre installations pétrolières texanes du Comté de Dewitt (Etats-unis) ont été submergées, en lien avec le passage du cyclone *Harvey*, et plus précisément dans le cas présent suite au débordement de la rivière Guadalupe :

- Deux dépôts pétroliers de la compagnie *ConocoPhillips* ont en effet notifié aux autorités la submersion de leurs installations, dont trois stockages au moins ont laissé échapper, lors du reflux des eaux, des hydrocarbures (non précisés), d'une part, et des eaux chargées en hydrocarbures, d'autre part (à raison, respectivement, de quantités estimées à des ordres de grandeur de 60 m³ et de 10 m³) ;
- Non loin de là, 2 installations pétrolières de la société *Burlington Resources Oil and Gas* ont signalé des déversements de pétrole brut à partir de stockages submergés lors de l'inondation, à Westhoff et Hochheim, deux déversements estimés à 50-60 m³ environ chacun.

Dans un pareil contexte de catastrophe naturelle, la mise en œuvre de la réponse antipollution a été très contrainte -sinon empêchée- du fait (i) des priorités autres, propres à la gestion de ce type de crise (sécurité et assistance aux populations), et (ii) de la nécessité pour les autorités d'attendre le retrait des eaux pour évaluer la situation et les actions nécessaires (non précisées dans nos sources d'informations).

Le 31 août, à proximité de la municipalité de Galena Park (Texas), *Magellan Midstream Partners* notifiait aux autorités fédérales et de l'état un déversement d'essence dans un cours d'eau jouxtant le *Houston Ship Channel*. L'accident, lui aussi en lien avec la submersion de bacs de stockage du fait du cyclone *Harvey*, a initialement été estimé à 160 m³ environ (1 000 barils) avant d'être réévalué à près de 1 750 m³ (10 988 barils) une semaine plus tard. Peu de détails quant aux modalités de la réponse nous sont connus, mais on en retiendra la mise en œuvre de moyens de confinement, décidée pour prévenir l'extension de la pollution dans le *Houston Ship Channel* et, corrélativement, l'épandage de mousse pour atténuer les risques d'explosion (et sanitaires) liés aux dégagements de composés organiques volatiles caractérisant ce type de produit léger et très évaporant. Des opérations d'excavation des sols ont été nécessaires dans l'enceinte du site industriel. A noter aussi, en termes de communication de crise, la formulation de critiques de la part d'associations diverses qui ont pointé un manque de communication et d'information des autorités à l'endroit du public (du fait du caractère urbanisé du périmètre affecté par les vapeurs).

• **Déversements d'autres substances survenus en France**

Déversement massif de lisier et mortalités piscicoles (exploitation agricole, Pédernec, 22)

Le 8 avril 2017, dans une exploitation porcine du Département des Côtes d'Armor (Commune de Pédernec), la trop forte pression de charge exercée par le contenu d'une fosse à lisier a conduit à l'écroulement d'une des parois de cette dernière, suivi du déversement instantané de 600 m³ de l'effluent agricole.

Si la pose de bottes de paille dans les secteurs d'accumulations sur les sols a limité la pollution du ruisseau courant en contrebas de l'installation, environ 400 m³ s'y seraient écoulés pour s'étendre dans le fleuve Jaudy. Des mortalités piscicoles ont été observées dans les cours d'eau affectés, au sein d'un linéaire de 13 km, touchant plusieurs groupes et espèces (chabots, loches, anguilles, lamproies, truites, saumons...) dont certaines protégées selon l'inventaire de l'association Eau et Rivières de Bretagne et de 2 associations de pêche. En dépit d'un arrêt momentané de la station de pompage et de traitement des eaux de Pont-Morvan (Pontrieux), l'incident n'a pas impacté l'approvisionnement en eau.

- **Déversements d'autres substances survenus dans le monde**

Vétusté d'un réseau d'eaux usées et pollution d'un fleuve transfrontalier (Tijuana, Mexique)

Début février 2017, un déversement massif s'est produit à partir du réseau de traitement des eaux usées, à proximité de la ville de Tijuana (Basse Californie), affectant le fleuve du même nom dans ce secteur qui, situé aux confins du Mexique et des Etats-Unis, a été le théâtre d'une pollution transfrontalière, avec atteinte de la municipalité d'Imperial Beach (Etats-Unis), soit au débouché du fleuve dans l'Océan Pacifique.

Selon un rapport d'enquête de l'*International Boundary and Water Commission (IBWC)*, l'incident aurait été causé par la rupture, à Tijuana, d'une canalisation vétuste au sein du réseau d'eaux usées, entraînant un déversement estimé à 106 000 m³ (28 millions de gallons) au moins¹ d'eaux usées dont l'écoulement a ultérieurement été entravé du fait (i) d'un système de canalisations en comportant de nombreuses bouchées ou effondrées, et (ii) d'un trop-plein des égouts après de fortes pluies dans la grande région de San Diego.

Déversement en zone humide de fluide chargé en matière minérale (chantier Rover Pipeline, USA)

Au mois d'avril 2017, un déversement évalué à environ 7 500 m³ de fluide de forage à base de bentonite s'est produit dans une zone humide proche de la Tuscarawas River dans le comté de Stark (Ohio, USA). L'incident est survenu sur un des chantiers de construction d'un gazoduc (projet du *Rover Pipeline* courant sur un tracé de plus de 1 000 km entre le sud-est de l'Ohio et le sud du Michigan). L'opérateur *Energy Transfer Partners* a indiqué un retour inattendu du fluide dans la conduite lors d'opérations de forage horizontal. En novembre 2017, un rejet mineur s'est produit, suite à un incident comparable en lien avec ce même projet, dans un cours d'eau affluent de la Mohican River du même État (rivière Black Fork, Ashland County).

Bien qu'impliquant un minéral non toxique, comme l'a souligné l'Agence de l'Ohio pour la protection de l'environnement (*Ohio DEP*), ces déversements non autorisés constituent néanmoins une violation du Code environnemental de l'État portant sur le contrôle de la pollution des eaux. La succession, entre le printemps et l'automne 2017, de cas similaires a incité le procureur général de l'Ohio à engager des poursuites contre le propriétaire et l'exploitant de la ligne. Une autre perte de fluide de forage à base de bentonite, d'environ 550 m³, s'est à nouveau produite en janvier 2018 à proximité de la Tuscarawas River.

Déversement d'engrais soluble, suite à un défaut de respect de procédures (barge Southern Towing, Kentucky)

Le 19 décembre 2017, environ 1 500 m³ d'engrais minéraux se sont déversés dans le fleuve Ohio, à partir d'une barge de la société *Southern Towing* -alors à quai à proximité des municipalités de Hebron (Kentucky) et de Cincinnati (Ohio). L'incident a été attribué à une erreur humaine, s'agissant d'une procédure de déchargement inappropriée qui a causé une concentration du poids de charge au milieu de la structure, induisant mécaniquement une déformation de la coque puis la fuite de la cargaison.

Soluble, ce produit a rendu inopportune la mise en œuvre d'opérations de lutte pertinentes. Son ampleur relativement importante a motivé, plus de 120 km à l'aval, l'établissement public de traitement d'eau de Louisville à prendre des mesures préventives (non détaillées) pour éviter l'atteinte des réserves d'eau municipales, puis une demande d'indemnisation de 41 000 US \$ (soit plus de 35 000 €) à la société *Southern Towing*, au titre des frais engagés par la *Louisville Water Company* à cet effet.

- **Anciens accidents**

Retour d'expérience : brûlage *in situ* en marais pollués en 2014 (Louisiane, USA)

Aux Etats-Unis, le brûlage contrôlé *in situ* (*ISB*) est une technique retenue pour la dépollution de marais souillés, zones sensibles où elle est considérée à la fois efficace et moins dommageable que

¹ Le rapport de l'*IBWC* mentionne également la possibilité qu'un volume de 256 millions de gallons d'eaux usées ait fuit entre janvier et février 2017.

des techniques de nettoyage plus « intrusives » (ex : manuelles, mécaniques, etc.). Si plusieurs types de marais ont déjà fait l'objet de traitements par *ISB*, et donné lieu à des cas documentés, le manque de données publiées sur les roselières à *Phragmites australis* (introduite et invasive en Amérique du Nord) a conduit à la publication d'une étude de la restauration de ce type de végétation, commune mondialement dans les marais estuariens en zones oligohalines.

L'étude a été réalisée dans un site sensible² pollué en mai 2014, suite à un déversement accidentel d'environ 15 m³ de pétrole brut en partie piégés dans une roselière inondée (50 cm d'eau), sur environ 6 hectares : le tiers le plus pollué de cette surface avait ensuite fait l'objet, au début juin 2014, d'opérations d'*ISB*³.

Elle a reposé sur l'analyse comparée de stations correspondant à 3 types de traitement (« contrôle », soit non souillées/non brûlées ; souillées/non brûlées ; souillées/brûlées), pour lesquelles ont été établis les niveaux de pollution constatés au début de suivi (extension verticale de la souillure et taux de couverture des tiges). Les descripteurs examinés relèvent de la contamination des substrats (HAPs totaux), d'une part, et de la structure des phytocénoses, d'autre part (ex : taux de couvert végétal -spécifiques et toutes espèces confondues- et rapports de dominance entre les différentes espèces au sein des assemblages). L'évolution dans le temps de ces descripteurs est évaluée *via* des échantillonnages réalisés en juin 2014 juste après le brûlage (soit le t_0 de ce suivi), puis annuellement entre septembre 2014 et septembre 2016.

Succinctement, l'analyse statistique des données obtenues a conduit les auteurs aux constats suivants :

- L'élimination significative des hydrocarbures résiduels (flottants, en échouage et sur la végétation) suite aux opérations d'*ISB*. A noter toutefois, à t_0 , des teneurs en HAPs totaux significativement supérieures dans les sédiments des stations ayant fait l'objet d'*ISB*, résultat attribué aux niveaux de souillure initialement plus élevés dans ces stations. Ces teneurs diminuent à un niveau identique aux contrôles (*i.e.* bruit de fond) en 3 mois après le brûlage ;
- Du fait (i) de l'effet peu significatif de la souillure constaté sur les stations non brûlées, et (ii) du niveau de pollution initial présumé plus élevé dans les secteurs ayant fait l'objet d'opérations de brûlage, la discrimination des effets assignables, respectivement, à la souillure par le pétrole et à l'*ISB* n'est pas ici possible. Il est clair, cependant, que leurs effets conjugués ont considérablement affecté la végétation dans les stations traitées, précédant une reconquête rapide d'un couvert végétal constitué d'un assemblage d'espèces mixtes autochtones (herbacées aquatiques dont notamment les genres *Sagittaria*, *Pontederia* et *Zizania*), au détriment de l'allochtone *P. australis*. Bien qu'en voie de restauration, la dominance de cette espèce n'est toujours pas rétablie à t_{+3ans} .

Au bilan, la favorisation d'une phytocénose mixte dans les marais traités par *ISB* apparaît comme un effet positif *via* l'émergence d'un habitat diversifié et fonctionnel, en comparaison des surfaces par ailleurs banalisées du fait de la prolifération des phragmites. Si la dominance de ces dernières peut éventuellement (sinon probablement) se rétablir sur les sites brûlés, l'étude suggère un processus de restauration de cette espèce sur une échelle de temps de plusieurs années.

Selon les paramètres examinés, ce suivi suggère que, si l'*ISB* peut s'avérer une stratégie opérationnelle efficace pour l'élimination de la pollution, son effet en tant qu'atténuateur (c'est ici le cas) de l'impact sur les assemblages végétaux est aussi à évaluer en fonction du potentiel de restauration des espèces dominantes. Un facteur à considérer, donc, dans la prise de décision concernant l'*ISB*, à même hauteur que les éléments contextuels pertinents (épaisseur d'eau pour protéger les sols et rhizomes, niveau de souillure, etc.). Notons aussi que, en pondération du bénéfice perçu par la restauration d'un habitat diversifié, suite à une option de lutte donnée, les auteurs ouvrent la réflexion sur le rôle malgré tout structurant de l'espèce invasive *P. australis* dans le contexte d'érosion des marais qui caractérise la vaste région du Delta du Mississippi.

Pour en savoir plus :

Zengel S., Weaver J., Wilder S.L., Dauzat J., Sanfilippo C., Miles M.S., Jellison K., Doelling P., Davis A., Fortier B.K., Harris J., Panaccione J., Wall S. & Nixon Z., 2018. Vegetation recovery in an oil-impacted and burned *Phragmites australis* tidal freshwater marsh. *Science of The Total Environment*, Volume 612, 15, Pages 231-237. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.221>

² Delta National Wildlife Refuge (Louisiane), de statut spécial en termes de conservation.

³ Dont il avait été considéré qu'il fut un succès, avec un taux de « retrait » de polluant estimé entre 80 et 90%.

• Synthèse des déversements accidentels significatifs dans le monde en 2017

Cette analyse est réalisée à partir de l'inventaire des accidents survenus en 2017 répertoriés par le Cedre, ayant entraîné un déversement estimé supérieur à une quantité de l'ordre d'environ 10 tonnes, d'une part, et suffisamment renseignés, d'autre part. Rappelons que, pour un certain nombre d'événements, les volumes déversés ne sont pas connus ou n'ont pas été communiqués dans nos sources d'informations -bien qu'excédant manifestement la dizaine de tonnes : ces lacunes et imprécisions pénalisent indubitablement la précision de l'interprétation des résultats présentée ci-après.

Sources des déversements

En 2017, 31 accidents suivis de pollutions significatives (≥ 10 t.) ont été identifiés en eaux intérieures, soit une valeur inférieure aux nombres médians exprimés : pour la période 2004-2016 (37, d'après les données collectées de façon analogue) ; sur la période 2004-2010 (40) puis la décennie en cours (35 sur 2011-2016). Dans la lignée du constat de 2016, 2017 apparaît donc comme une année durant laquelle le nombre d'accidents significatifs identifiés par le Cedre s'est avéré légèrement inférieur au schéma antérieur, d'avant 2010 notamment. L'analyse des données suggère une tendance à la stabilité, sinon à une légère baisse, du nombre de déversements supérieurs à 10 m^3 rapportés dans nos sources d'informations.

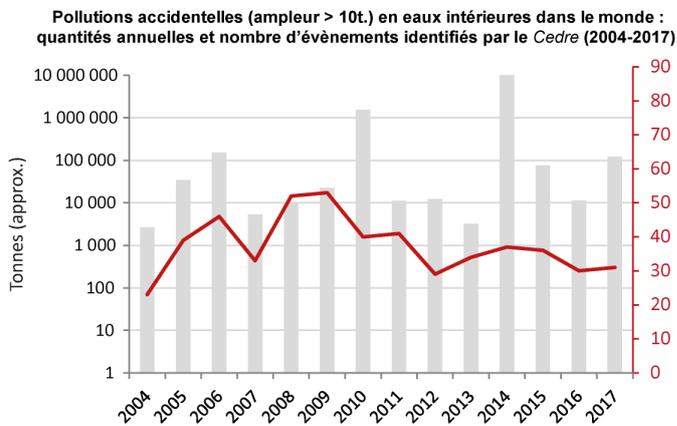


Figure 1

Ce nombre d'événements correspond à une quantité cumulée d'hydrocarbures et d'autres substances dangereuses déversées d'un peu plus de 120 000 tonnes (Fig. 1), estimation bien supérieure à la médiane annuelle exprimée sur la période 2004-2016 (environ 12 000 tonnes).

Pour autant, cette valeur élevée ne doit pas être interprétée comme le résultat d'une année ponctuée de pollutions majeures, tant ce bilan est très largement assignable à un événement singulier, celui du déversement de plus de 100 000 tonnes d'eaux usées à partir d'une installation de traitement des eaux mexicaine en février 2018 (Cf. supra).

De fait, le volume médian des déversements estimé sur l'année montre que les déversements accidentels de 2017 sont distribués de part et d'autre d'une valeur d'environ 70 tonnes ; hormis l'incident mentionné plus haut, seuls 5 déversements ont impliqué des volumes dépassant la centaine de tonnes, dont 4 le millier de tonnes.

En 2017, les **installations pétrolières terrestres** ont représenté la source la plus fréquente des pollutions significatives d'eaux intérieures portées à notre connaissance, en totalisant près de 40 % (dont 16% liés à des dépôts pétroliers, et autant à des puits) (fig. 2). Viennent ensuite les **pipelines terrestres**, les **navires** (barges citernes surtout) et les **installations terrestres diverses** (installations agricoles en tête), catégories chacune à l'origine de 13 % des événements (fig. 2).

Les **installations industrielles terrestres** ont été à l'origine d'environ 10 % des événements (en lien avec des accidents de **centrales énergétiques**, et de sites industriels divers -en l'occurrence chimiques/pétrochimiques, d'une part, et sidérurgiques, d'autre part), une fréquence équivalente à celle des **camions citernes** (fig. 2).

L'incertitude liée au caractère lacunaire des données identifiées en termes de volumes déversés pénalise l'identification des contributions relatives des divers types de sources au bilan de

Fréquence des déversements accidentels par type de source en 2017

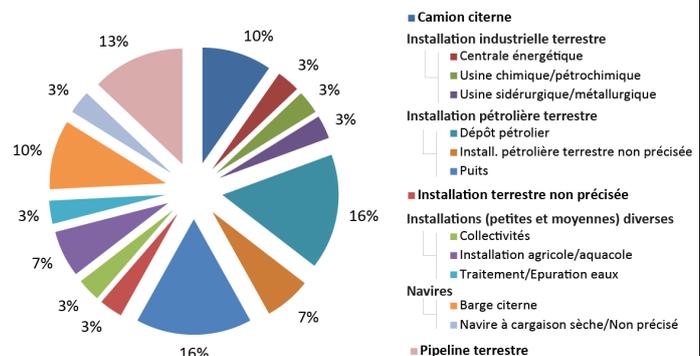


Figure 2

2017 (certaines étant à l'évidence sous-estimées ; fig. 3).

Malgré la réserve qu'impose ce constat, et en excluant la contribution écrasante au bilan de l'année (fig. 3) des **installations de traitement/épuration des eaux** (liée au seul évènement de déversement d'eaux usées, mentionné précédemment), on notera celle des **pipelines terrestres**, proche de 7 700 tonnes (largement attribuables à un déversement d'eaux chargées en matières minérales, lors d'un incident en cours de travaux de construction d'un pipeline aux Etats-Unis) (Cf. supra). La seconde contribution visible est celle des **puits**, qui s'élève à environ 20 % du bilan (fig. 3).

Celle-ci s'explique par 5 accidents survenus sur des **puits**, suivis pour la plupart de déversements d'ampleur modérée (1 à quelques dizaines de tonnes), mais dont un a impliqué plus de 2 500 tonnes d'eaux chargées en hydrocarbures (rupture d'une ligne de collecte sur un puits aux Etats-Unis, Cf. p.2).

Les **dépôts pétroliers** représentent environ 12 % du bilan (exprimé hors **installations de traitement/épuration des eaux**), en lien avec 5 déversements dont nos informations indiquent qu'un d'entre eux a atteint de l'ordre du millier de tonnes (aux USA, par suite du passage de l'ouragan *Harvey* sur le littoral texan à la fin août 2018 ; Cf. p.2).

La contribution des **barges citernes** au volume déversé dans l'année est sensiblement équivalente (11 %), avec des déversements de quelques dizaines de tonnes et 1 supérieur à 1 000 tonnes.

Les autres sources ont contribué de façon négligeable (à hauteur de moins de 3 %) ou inconnue au total estimé en 2017 (fig. 3).

Quantités déversées connues (tonnes) par type de source en 2017

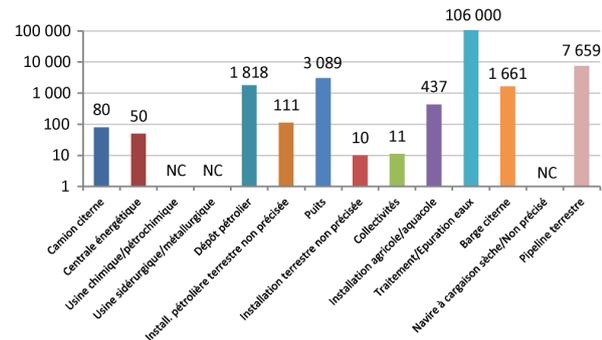


Figure 3

Types de produits déversés

Sur la base des données portées à notre connaissance (indisponibilité de chiffres pour certaines catégories de polluant), et hormis les 106 000 tonnes d'eaux usées assignables à 1 évènement, la plus forte contribution au bilan 2017 apparaît celle des **hydrocarbures**. Ces derniers totalisent *a minima* près de 5 300 tonnes de produits pétroliers déversés, soit une contribution totale (sous-estimée) au bilan annuel de 35 % environ (fig. 4). Parmi ces produits pétroliers on distinguera :

- les **hydrocarbures non précisés**, totalisant environ 3 200 tonnes, soit environ 20 % du bilan global. Cette contribution découle d'un peu moins d'une dizaine de déversements, dont la plupart compris entre 1 à quelques dizaines de m³, et 1 de plus de 2 500 m³ (s'agissant d'eaux chargées en hydrocarbures non précisés) ;
- les **raffinés légers** (produits blancs de type gazole, essence), en seconde position à hauteur de 13 % du bilan environ, en lien avec 7 évènements -généralement d'ampleur modérée (médiane de 30 m³) à l'exception d'un déversement de plus de 1 500 m³ d'essence survenu aux Etats-Unis (Texas, août 2017) à partir d'un dépôt pétrolier ;
- à noter, à défaut de données précises sur les volumes, la présence dans le bilan des **biocarburants** et des **condensats**, en lien avec des déversements manifestement supérieurs à 10 m³ suite à des ruptures, respectivement, de pipeline (USA) et de conduites internes dans l'enceinte d'un dépôt pétrolier (Canada), à l'hiver 2017.

La contribution des **produits chimiques** au bilan (exprimé hors **eaux usées**) est d'environ 11 %, soit bien inférieure pour 2017 à celle estimée pour les hydrocarbures dans leur ensemble.

Hormis un déversement d'une **base (soude)**, apparemment significatif mais pour lequel nous ne disposons pas de données chiffrées fiables, cette catégorie est quasi-entièrement représentée par la catégorie des **engrais minéraux liquides**, en lien avec 4 déversements totalisant près de 1 700 m³ (dont 1 de 1 500 m³ environ, et 3 autres compris entre 40 et 90 m³).

La catégorie des **matières minérales** a aussi significativement contribué au bilan total de 2017, dont elle représente environ la moitié (hors **eaux usées**), en lien avec 1 déversement de l'ordre de 7 500 tonnes de fluide à base de bentonite à partir d'un pipeline en cours de construction aux Etats-Unis (Cf. supra) (fig. 4).

Quantités déversées connues (tonnes) par type de polluant en 2017

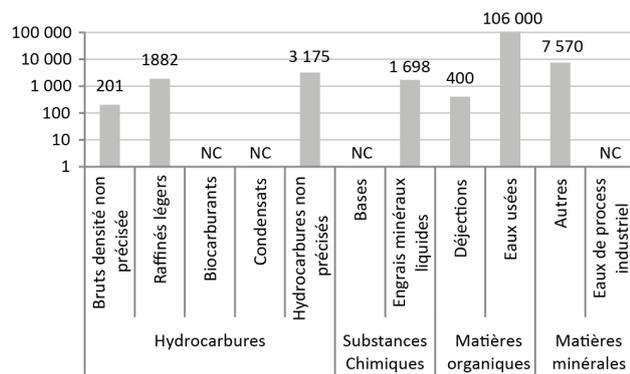


Figure 4

Evènements

Les évènements les plus fréquemment rapportés en 2017 ont correspondu à la survenance de **trous, brèches ou ruptures** sur diverses structures (environ 75 % du total ; Fig. 5), correspondant :

- pour moitié environ à des **pertes d'étanchéité**. Il s'est agi le plus souvent (4 cas sur 12) de fuites sur des conduites internes au sein d'installations pétrolières terrestres. En termes de quantités déversées, ces évènements cumulés n'ont contribué qu'à faible hauteur au bilan annuel, dont ils représentent un peu moins de 400 tonnes, du fait de leur ampleur relativement modérée (médiane de 50 tonnes environ) (fig. 6) ;
- pour environ 30 % (soit 22 % de la totalité des cas ; fig. 5), à des **ruptures de structures/déstructurations** d'éléments divers (essentiellement, cette année, de bacs, stockages, conduites internes, fosses, etc., au sein d'installations terrestres variées). Distribuées autour d'une valeur médiane d'environ 1 000 tonnes, ce sont bien les quantités déversées associées à ces évènements qui ont le plus fortement contribué au bilan global de l'année –avec au premier rang la rupture d'une conduite vétuste du réseau d'eaux usées de Tijuana (Mexique, février 2017 ; Cf. supra) ;
- pour 13 % (soit 10 % de l'ensemble du bilan ; fig. 5) à des **renversements (chavirage, déraillements...)**. Ceux-ci n'ont pas contribué de manière significative au volume exprimé sur l'année 2017 (fig. 6). Ils ont en effet consisté en renversements de camions citernes, source de déversements d'ampleurs relativement modérées (compris entre 10 et 40 m³ *grossa modo*) ;

Fréquence des déversements accidentels par type d'évènement en 2017

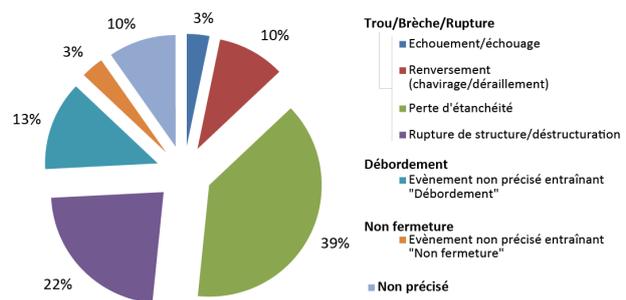


Figure 5

Quantités connues (tonnes) déversées par type d'évènement en 2017

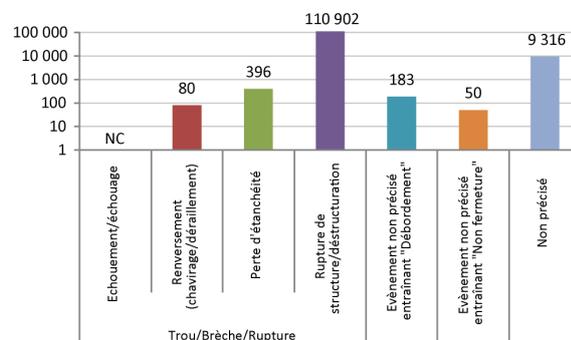


Figure 6

Les pollutions accidentelles par **débordements** sont survenues à une fréquence de 13 % des cas, mais se sont avérées peu contributrices, en termes de quantités déversées, au bilan 2017 (fig. 6) car de faibles ampleurs.

Les fréquences des autres catégories d'évènements n'ont pas dépassé 3 % (fig. 5), pas plus qu'elles n'ont significativement pesé dans le bilan annuel en termes de quantités déversées.

Causes

L'analyse de la distribution de fréquence des causes montre que ces dernières sont **inconnues ou non précisées** dans plus du tiers (36 %) des cas recensés (fig. 7). Nous sont par exemple inconnues les causes du déversement de plus de 7 000 tonnes de fluide de forage à base de bentonite dans une zone humide proche de la Tuscarawas River aux Etats Unis en avril. Au final, en termes de volume, cette catégorie occupe une part significative dans le bilan estimé dont elle représente 53 % hors l'accident (singulier mais prédominant) de la rupture d'une conduite du réseau d'eaux usées de Tijuana au Mexique (fig. 8).

Les **avaries techniques d'installations** ont été la cause d'environ 42 % des accidents recensés (fig. 7), et à l'origine de l'essentiel du bilan déversé en 2017 (fig. 8) :

- Le plus fréquemment, il s'est agi de **défectuosités/vétustés** de divers éléments (29 %), dans presque la moitié des cas au sein d'installations pétrolières terrestres (conduites internes, joints, notamment) avec des déversements typiquement distribués autour d'un volume de 70 m³ (valeur médiane). Mais c'est la défectuosité du réseau d'eaux usées de Tijuana qui fait de cette catégorie la plus contributrice au bilan (fig.8) ;
- Les fréquences de cas associés à des **avaries techniques non précisées** et à des **défaillances d'installations** sont moins élevées, respectivement estimées à 10 et 3%.

On notera ensuite la fréquence, en 2017, des **causes naturelles** (impliquées dans environ 16 % des évènements ; Cf. fig. 7). Elles sont liées à des causes **atmosphériques/météo-océaniques**, plus précisément à des **inondations/précipitations**, dont plusieurs cas ont été recensés aux Etats-Unis à la fin août, en lien avec le passage de l'ouragan *Harvey*, lequel a causé la submersion de stockages sur des sites pétrochimiques. Très probablement, ce type d'aléas climatique catastrophique a généré un grand nombre de pollutions plus ou moins diffuses, dont les 5 cas portés à notre connaissance ne rendent compte que partiellement, sous-estimant par ailleurs certainement leur contribution au bilan annuel ici estimé à près de 2 000 tonnes de produits déversés (fig. 8) ;

Les **défaillances humaines** ont été à l'origine d'environ 3 % seulement des évènements recensés (fig. 7), mais ont néanmoins contribué à hauteur de plus de 1 500 tonnes au volume déversé (fig. 8), essentiellement en lien avec la rupture de la structure d'une barge citerne, aux Etats-Unis, causée par une procédure de déchargement inappropriée.

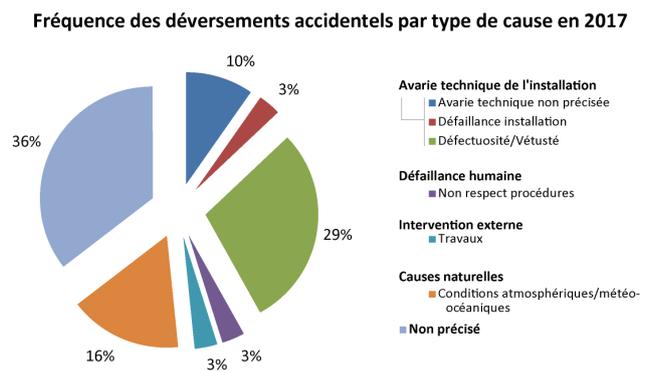


Figure 7

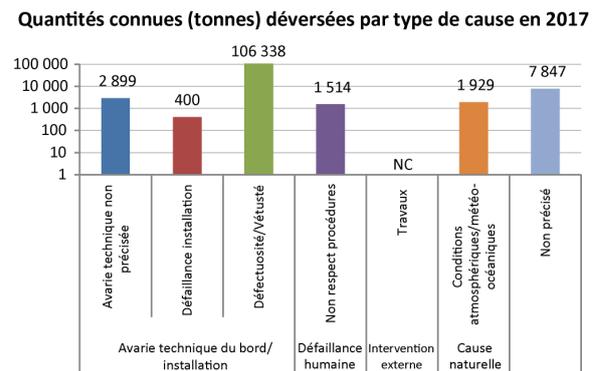


Figure 8

• Confinement

Remorquage de barrages : petits navires de service *Seismic Workboats*

Un bateau d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures a été développé par la société portugaise *Seismic Workboats (SWB)* basée à Peniche, fruit d'une collaboration entre des ingénieurs portugais, anglais, américains et norvégiens. Fin 2017, le modèle a été testé et validé par l'Autorité maritime nationale de Portimão, suite à son implication dans un exercice de réponse à un déversement accidentel d'hydrocarbures à proximité d'eaux portuaires. Y aurait en particulier été appréciée la stabilité du navire, sa manœuvrabilité et sa capacité de traction à vitesse faible (du fait d'une hélice à pas variable).

Pour en savoir plus :

<http://www.swb.pt/>

Hydrocarbures submergés : le barrage *Oil Filter Boom MarkMaster V*

La société américaine *Parker Systems Inc. (PSI)* a récemment ajouté à sa gamme de barrages-rideaux *Oil Filter Curtain Boom (OFB)* un modèle dénommé *MarkMaster V*, annoncé comme adapté au confinement d'hydrocarbures dits de *groupe V*, selon la classification de l'*API (American Petroleum Association)*, dont la densité relative les rend susceptibles de submerger et de dériver entre deux eaux (voire, à terme, de couler).

Structurellement, le *MarkMaster V* s'apparente à un rideau anti turbidité ; il comporte un flotteur permanent, disponible en différents diamètres (de 15 à 30 cm), soutenant une jupe en textile oléophile filtrant *X-Tex* (de la firme *Ultratech International*)⁴, remplaçable, et dont les dimensions proposées sont comprises entre 0,12 m et 0,37 m.

Disponible en sections de longueur de 0,75 m, 1,50 m ou 3 m, il s'agit d'un dispositif conçu pour une utilisation en mode de protection (ex : sites/rives sensibles) dans des cours d'eau de courants faibles à modérés, en cas de pollutions submergées, une problématique récurrente en Amérique du Nord notamment, en lien avec l'exploitation en hausse des hydrocarbures non conventionnels (schistes, sables bitumineux...).

Pour en savoir plus :

<http://www.parkersystemsinc.com/booms-barriers/markmaster/>



Le barrage à jupe filtrante oléophile amovible *MarkMaster V* (Source : www.parkersystemsinc.com)

Barrage pour produits chimiques : le *DESMI ChemBoom*

Le fabricant danois *DESMI* a développé récemment un barrage flottant dénommé *ChemBoom*, conçu pour une utilisation sur produits chimiques.

Il s'agit d'un barrage plat permanent, dont l'écran de 60 cm de hauteur est constituée d'un fluoroélastomère résistant à divers produits chimiques, le caoutchouc fluorocarbène *Viton*[®] de la société *DuPont/Chemours Company*, d'une part, et d'une fibre synthétique *MPD-I*⁵, en l'occurrence de *Nomex*[®] (marque déposée du même fabricant), présentant une faible combustibilité et améliorant la résistance à la traction du barrage, d'autre part.

La flottabilité de la barrière est assurée par des flotteurs en inox, dont sont aussi constitués les lests et les connecteurs des sections du *ChemBoom* (disponibles en longueur de 10 ou 25 m).

Selon *DESMI*, le *ChemBoom* présente une bonne résistance chimique : aux huiles minérales et huiles végétales ; à une large gamme d'acides inorganiques (à l'exception de solutions concentrées de certains d'entre eux) ; aux solutions d'hypochlorite de sodium ou de calcium, par exemple. Son application semble n'être toutefois pas recommandée sur les amides, cétones, aldéhydes, et est annoncée comme variablement adaptée sur certains autres produits (ex : alcools, phénols, glycols).



Vue d'une section du *DESMI ChemBoom* (Source : *DESMI*)

⁴ Constitué de fibres synthétiques recyclées, sa structure interstitielle est conçue pour assurer une surface de contact importante entre les fibres et le liquide à filtrer, tout en permettant une libre circulation de ce dernier (Cf. LTEI n°21).

⁵ poly(m-phénylèneisophthalamide)

Système de déploiement rapide pour barrage léger T-Fence Boom HARBO

Le constructeur néerlandais de navires de services [Tideman Boats](#), spécialisé dans les navires à coque en polyéthylène haute densité (PEHD), a développé un modèle d'intervention baptisé OSRC (*oil spill response craft*), en partenariat avec la société [HEBO Maritiemservice](#).

Il est plus particulièrement destiné au déploiement, *a priori* plutôt en eaux semi-abritées, de barrages flottants jetables de type T-Fence Boom, de la société israélienne [HARBO Technologies](#). Cette dernière avait en effet indiqué, suite au développement et aux essais de son concept de barrage⁶, travailler au développement des moyens de son déploiement rapide (Cf. LTML n°44).



Prototype de l'OSRC (construction Tideman Boats) avec lanceur de barrage jetable HARBO (Source : www.harbo-technologies.com)



Vue d'une « cartouche » contenant 25 m de barrage léger T-Fence HARBO (Source : Cedre)

De fait, HARBO a présenté son produit, désormais mis sur le marché, à l'occasion du salon d'exposition d'*Interspill 2018* (Londres, 13-15 mars 2018).

Il s'agit d'un dispositif lanceur prévue pour des cartouches (dim. = 40 x 75 x 65 cm), contenant chacune 25 m de barrage léger (tirant d'eau 20 cm et tirant d'air de 12 cm), lequel est déployé de manière analogue, selon des propos du constructeur, au principe de déploiement de radeaux de survie gonflable. Le dispositif lanceur, amovible, est de taille relativement réduite (1 x 1,3 x 0,2 m).

Pour en savoir plus :

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

<http://www.harbo-technologies.com/wp-content/uploads/2018/03/HARBO-spec.pdf>

<https://www.youtube.com/watch?v=dy6g6sQrugs&feature=youtu.be>

• Récupération

Rivières et estuaires à fort courant : essais des Speed Sweep (DESMI) et MOS 15 (LAMOR/EGERSUND)

En 2017, à la demande de ses partenaires publics (Direction des affaires maritimes et Cerema⁶) et industriels (Total), le Cedre a évalué dans l'estuaire de la Loire les performances *in situ* de matériels de confinement et de récupération conçus pour les zones à fort courant. Ces évaluations ont bénéficié du soutien logistique du Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire (GPMNSN), du groupe *Sea Invest*, de la Subdivision des phares et balises de Saint-Nazaire, du FOST⁸ de Total, et de la mise à disposition d'équipements et d'experts par les sociétés *DESMI*, *LAMOR* et *EGERSUND*.

Dans la lignée des essais d'équipements *NOFI* en 2013 et en 2015 (*Current Buster 4* et *Current Buster 2*, respectivement) il s'agissait, en 2017, de tester diverses modalités de déploiement des barrages récupérateurs *Speed Sweep (DESMI)*⁹ et *MOS 15 (LAMOR/EGERSUND Group)*¹⁰ : en mode dynamique (chalutage derrière 2 navires, ou 1 navire en association avec un paravane) d'une part, et en mode statique (ancrage sur point fixe à quai et ouverture par paravane ; retournement à la renverse de la marée) d'autre part.

Les tests ont permis d'apprécier, dans ces différentes configurations, la manœuvrabilité et l'efficacité des barrages pour la collecte d'un polluant flottant (simulé par des oranges et du pop-corn) par des vitesses de courant dépassant 3 nœuds. Des enseignements en ont également été tirés, en matière de moyens annexes nécessaires à la mise en œuvre des dispositifs (manutention, remorquage, etc.). Le site d'essai, estuaire macro-tidal caractérisé par des courants forts et alternant à la renverse de

⁶ Pour mémoire, il s'agit d'un matériel léger, jetable, prévu pour un pré-positionnement au niveau de sites à risque (installations pétrolières, ports...) dont la vocation n'est pas de se substituer aux barrages « classiques » mais de proposer un moyen de primo-intervention d'urgence, comblant le délai nécessaire à la mobilisation et au déploiement de moyens plus lourds.

⁷ Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

⁸ Fast Oil Spill Team

⁹ Cf. LTML n°41

¹⁰ Cf. LTML n°36

marée, a aussi permis d'appliquer à ces équipements, en mode statique, la procédure de repositionnement rapide (au moment de l'étalement) définie lors d'essais antérieurs (2013).



Atténuation du courant de surface par filets en kevlar successifs au sein du DESMI Speed Sweep (Source : Cedre)



Vue des boudins déflecteurs concentrant la pollution vers le tunnel et la poche de confinement du LAMOR MOS 15 (Source : Cedre)



Positionnement du Speed Sweep en configuration statique, en association avec le Ro-Kite (Source : Cedre)

Les deux équipements ont donné de bons résultats en termes d'atténuation des courants dans la poche de collecte, permettant le confinement du polluant simulé jusqu'à des courants d'environ 3 nœuds en entrée de dispositifs, avec une efficacité commençant à s'altérer au-delà durant ces séries de tests. En mode de déploiement via un seul navire, les paravanes utilisés ont permis une bonne ouverture des dispositifs, par courants de l'ordre de 0,7 nœud (DESMI Ro-Kite 1500) à 1 nœud (Egersund Sea Foil 15 ; Cf. infra), à noter cependant que la forte traction du modèle proposé par DESMI nécessite des moyens nautiques adaptés et dimensionnés (ex : puissance).

Les essais en mode statique ont également permis de valider la faisabilité technique du pompage en continu depuis le quai (hauteur maximum testée de l'ordre de 5 mètres), et d'identifier les moyens annexes éventuellement nécessaires pour les manœuvres de retournement à l'étalement de marée (moyens de levage par exemple).

En conclusion, si ces barrages récupérateurs repoussent bel et bien les limites d'efficacité des barrages traditionnels, de l'ordre de 0,7 nœuds en courant frontal, à environ 3 nœuds (fréquemment atteints en estuaires), leur mise en œuvre en mode dynamique (en fleuves, en estuaires) requiert à l'évidence (i) l'anticipation d'un dimensionnement adapté des moyens nautiques (ex : ouverture des barrages, taille des paravanes...) et (ii) une maîtrise technique certaine, soulignant l'importance d'une formation et d'exercices réguliers à l'attention des opérateurs qui souhaiteraient s'en doter.

● Absorbants

Absorbant hydrophobe Möbius à base de pneus recyclés

Le Cedre a récemment testé avec succès le produit absorbant fabriqué par la société ukrainienne *Möbius Group LLC*, laquelle propose un produit absorbant en vrac, consistant en granules, de couleur noire, d'un mélange de cellulose et de noir de carbone -ce dernier étant issu du recyclage de pneumatiques usagés. Un traitement chimique de ce matériau vise à lui conférer des propriétés hydrophobes, tandis que sa faible densité en fait un produit flottant.

Il présente un pouvoir absorbant de 4 fois son poids, et une bonne hydrophobie (capacité de rétention d'eau/capacité de rétention de pétrole inférieure à 0,25) selon les résultats de tests effectués selon la norme AFNOR NFT90-360 (à noter que le produit figure ; à l'issue de ces évaluations, sur [la liste des produits validés par le Cedre](#)).

Le fabricant propose son produit en vrac, ou conditionné en chaussettes (*Möbius sorbent boom*) constituées d'un filet en polymère (3 m de long, 13cm de diamètre).

Pour en savoir plus : <http://mobius-sorbents.com/>



Absorbant en granulats de cellulose et noir de carbone traités, conditionnés en filet/chaussette (Source : Möbius)

SpillBoa : matériau filtrant conditionné en boudin pour stockage compact et déploiement rapide

La société américaine *Melt Blown Technologies (MBT)* commercialise un textile filtrant, hydrophobe et oléophile (le *Spilltration*) conditionné en un boudin compressé et lové sur lui-même -

conditionnement auquel renvoie son appellation commerciale de *SpillBoa*. Le fabricant (*HalenHardy*) de la fibre *Spilltration* (par ailleurs disponible en tapis, feuilles, etc.) avance l'avantage, du fait d'un processus spécifique de conditionnement sous-vide, également breveté semble-t-il (*Smooch Packaging*), de permettre le conditionnement du *SpillBoa* sous forme très compacte, réduisant le volume de matériau de 75% lors de son enroulement.

Le but recherché est de diminuer le ratio entre espace de stockage et quantité/linéaire de boudin, sans altérer les performances du produit, lequel se détasserait rapidement pour regagner son volume (et densité) d'origine dès son déroulement. *MBT* suggère en outre que le conditionnement en rouleau très serré permettrait une vitesse de déploiement du *Spillboa* très largement supérieure, à linéaires équivalents, à celles de boudins absorbants « conventionnels » en polypropylène. Le produit se veut ainsi combler un besoin en termes de confinement en urgence d'un déversement, dans l'attente de la mobilisation de moyens plus lourds.

Déployé, le *SpillBoa* consiste en un boudin absorbant/filtrant, de section aplatie (censé maximiser la surface de contact entre la fibre et le polluant flottant), d'environ 7,50 m de long et d'une douzaine de cm de large, pour un poids d'environ 2 kg. *MBT* affiche un pouvoir absorbant de l'ordre de 13 litres d'hydrocarbures par kg de boudin absorbant (soit environ 26 litres par unité *SpillBoa*).

Pour en savoir plus :

<https://meltblowntechologies.com/products/spilltration-spill-control-products/spill-boa-sorbent-barrier/>

<https://www.halenhardy.com/spilltration/>

• Déchets/débris flottants

Moyens spécifiques de collecte de macrodéchets : *DESMI EnviRo-Clean*

Le fabricant danois *DESMI* propose (et a mis en ligne un site dédié à) des équipements regroupés au sein d'une gamme recevant l'appellation d'*EnviRo-Clean*, spécifiquement dédiée aux moyens de collecte d'objets flottants (macro déchets, débris végétaux, macro algues, etc.) dans divers types d'environnements, dont les fleuves, rivières, estuaires, lacs.

On en retiendra 2 systèmes statiques de piégeage des débris flottants :

- l'*EnviroEnhancer* (ou *Trash Trap*) consiste en un panier collecteur amovible (treillis d'acier galvanisé) hébergé dans un cadre en acier dont la flottaison est assurée par des flotteurs permanents (tuyaux PE remplis de mousse) ou gonflables. Ce « piège » filtrant est fixé sur pieux, *via* un système compensateur de marée/crue, ouverture positionnée face au courant. Cette dernière est complétée de barrages déviateurs ancrés en amont du système ;

- plus léger, de capacité moindre, l'*EnviroTube* (ou *Trash Tube*) est un élément destiné à être encadré, *via* des connexions standards (*ASTM*), par 2 sections de barrages déviateurs/concentrateurs. Située en fond de poche de confinement, cette plaque métallique est munie d'un orifice en arrière duquel est connecté un sac de stockage (amovible, éventuellement réutilisable, et dont les dimensions –volume, vide de maille, etc. sont adaptables selon la demande du client) des débris collectés.



Ci-dessus : *Trash Trap* (haut) et *Trash Tube* (ici couplé à des sections de *GlobeBoom*) (bas) (Source : *DESMI*)



Le *Debris Trawl/River Sweep* (alias le *Scantrawl*) (Source : *DESMI*)

Déclinaison, voire autre appellation, du *Scan Trawl*¹¹, le *River Sweep* (ou *Debris Trawl*) est un système de collecte dynamique par chalutage de surface, consistant en 2 éléments de barrage gonflable *RoBoom* (20 m chacun) connectés en fond de poche à 1 ou plusieurs (jusqu'à 3) filets (volume de 10 m³) connectés en série, successivement détachés au fur et à mesure de leur remplissage par les débris flottants collectés.

¹¹ Chalut de surface pour la collecte de boulettes d'hydrocarbures vieilli.

Enfin, opéré depuis la rive, l'*Impounder* (ou *Trash Cat*) est un système mobile, véhiculé par quatre roues motrices, de récupération d'accumulations de macro-déchets, la collecte étant réalisée par trois tambours rotatifs (opérés par un groupe de puissance hydraulique) munis de griffes souples -structures digitées en caoutchouc assurant la préhension des objets flottants, lesquels sont repris et acheminés, par une bande convoyeuse (sur bras télescopique), vers les capacités de stockage (bennes, conteneurs, etc.) installées à l'arrière du dispositif. Relativement imposant, ce dernier est conçu (débit, dimensions, etc.) pour traiter de gros volumes de déchets.



Schéma du DESMI Trash Cat (ou Impounder) (Source : DESMI)

Pour en savoir plus :

https://www.desmi.com/UserFiles/file/oil%20spill%20response/DESMI_Enviro-CLEAN_low.pdf

https://www.desmi.com/UserFiles/file/oil%20spill%20response/DESMI_Enviro-CLEAN_clean-up_operations_LOW.pdf

<https://www.desmi.com/enviro-clean.aspx>

SeaBin, PortBin, TrashBin... « Poubelles filtrantes » pour collecte sur plans d'eaux abrités

L'industriel *Wärtsilä*, spécialisé dans les systèmes de propulsion de bateaux et souhaitant afficher un investissement dans les problématiques environnementales actuelles, a soutenu au printemps 2017 la mise en œuvre, en Scandinavie, du projet *Seabin* avec l'installation de ses premières « poubelles marines » dans divers ports finlandais (Unisaari, Helsinki, respectivement en mai et juin, notamment). Ce projet, germé de l'idée de 2 plaisanciers australiens (associés depuis 2015 au sein de l'entité *Seabin Pty Ltd*), vise à promouvoir un matériel de collecte de macrodéchets en eaux portuaires (ou sur tout plan d'eau relativement abrité où s'accumulent des déchets flottants). Il inclut pour l'instant une demi-douzaine de partenaires pour évaluer le dispositif *Seabin* sur divers sites-pilotes : en France (La Grande Motte), au Monténégro (Porto Montenegro), en Espagne (Port Adriano), aux Bermudes (Butterfield) et aux États-Unis (*Safe Harbor Marinas*).

Les déchets flottants, captés par le courant d'eau et attirés dans le vortex créé au niveau du déversoir, sont collectés dans une poche filtrante amovible et réutilisable, de maille annoncée pour retenir les micro-plastiques à partir de 2 mm.

Le projet prévoyait le don de tels prototypes aux divers sites pilotes, charge aux gestionnaires des ports d'en réaliser la maintenance, le suivi et de restituer à *Wärtsilä* les informations relatives aux performances de collecte (quantité et qualité des déchets collectés) ou à d'éventuelles déficiences techniques, avec pour objectif une commercialisation en fin d'été 2017 –chose faite désormais.

Signalons également la mise sur le marché, en 2017, du dispositif *PortBin* –également scandinave puisque proposé par la société norvégienne *SpillTech AS*, soit l'émanation du constructeur d'équipements maritimes *Henriksen* dédiée à la commercialisation de sa gamme de moyens de lutte antipollution. Il s'agit d'un récupérateur à vortex pour macrodéchets flottants, fixé à un quai (et dont la structure est compensatrice de marées), associant des éléments robustes (la cuvette est issue d'un récupérateur à hydrocarbures) et affichant un flux entrant d'eau important (147 m³/heure). Le réceptacle consiste en un panier dont l'ouverture des mailles¹² destinant *a priori* le *PortBin* à la collecte de macro-déchets. Sur un concept analogue, de captage par vortex, le constructeur *DESMI* propose quant à lui son *Trash Bin*, dérivé de ses récupérateurs à seuils pour produits flottants.

Pour en savoir plus :

<http://seabinproject.com/>

<http://spilltech.no/index.html>

• Conférences

Cycle de conférences *Clean Waterways*

On signalera, depuis 2017 aux États-Unis, l'organisation du cycle de conférence *Clean Waterways*, événement spécifiquement consacré à la lutte et à la préparation à la lutte contre les pollutions accidentelles en eaux intérieures. Il est organisé par le secteur privé, en association avec des représentations, au niveau des états, de diverses agences publiques fédérales. Il s'agit, *grosso modo*, d'une déclinaison « dulçaquicole » des cycles *Clean Pacific* et *Clean Gulf*.

¹² (d'ordre centimétrique, *a priori* d'après les images et films consultables sur <http://spilltech.no/index.html>)

Il entend promouvoir la rencontre, autour de conférences et d'ateliers, entre les divers acteurs publics et privés de la réponse antipollution en cas de déversement en eaux continentales : opérationnels, autorités en charge de la réglementation ou de l'environnement, sociétés fournisseuses de matériels ou de services, OSROs de l'industrie, consultants privés, etc. A l'évidence fortement inscrite dans un contexte nord-américain au sens large (ex : cadre réglementaire, administratif, structuration de la réponse, etc.), cette manifestation n'en est pas moins l'une des seules de cette ampleur (sinon la seule) dans cette thématique depuis l'abandon, en 2009, du *Freshwater Spill Symposium* (aux USA, également).

Après une première édition à Louisville en juin 2017, une seconde à St. Louis en avril 2018, l'édition de 2019 est prévue pour se tenir à Cincinnati en avril. Les conférences précédentes se sont organisées en 2 sessions simultanées, consacrées aux divers volets de la planification (réglementation, problématiques et enjeux techniques émergents, soins à la faune, communication, etc.), d'une part, de la réponse sur la base de retours d'expériences (eaux englacées, sécurité des intervenants, hydrocarbures coulés/submergés...), d'autre part.

Pour en savoir plus :

<http://2019.cleanwaterwaysevent.org/>

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 »