



**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°22

LTEI 2014 - 1

Sommaire

• Principaux déversements d'hydrocarbures survenus dans le monde	2
POLLUTIONS PAR NAVIRES.....	2
Collision entre la barge citerne <i>E2MS 303</i> et un pousseur : déversement de brut léger sur le Mississippi (Etats-Unis).....	2
POLLUTIONS PAR PIPELINES.....	2
Fuite de brut dans un site naturel difficile d'accès : (oléoduc <i>Mid-Valley Pipeline</i> , Etats-Unis).....	2
Brèche sur un pipeline et conséquences environnementales et sociétales importantes dans une communauté péruvienne.....	3
POLLUTIONS PAR TRANSPORTS TERRESTRES.....	4
Déversement de brut <i>Bakken</i> suite au déraillement de citernes (convoi <i>CSX</i> , Etats-Unis)	4
POLLUTIONS PAR INSTALLATIONS DIVERSES	4
Déchaussement d'un stockage suite à l'érosion de berges (rivière Cache La Poudre, Etats-Unis) ..	4
• Principaux déversements d'hydrocarbures survenus en France	4
Déversement de pétrole brut en prairies humides (<i>Pipeline Ile de France</i> , Saint-Vigor-d'Ymonville)	4
• Déversements d'autres substances survenus dans le monde	5
Produit chimique en rivière : incertitudes et conséquences économiques (<i>Freedom Industries</i> , Etats-Unis).....	5
Déversement massif de cendres à partir d'une ancienne centrale <i>Duke Energy</i> (Dan River, Caroline du Nord)	7
• Statistiques	8
Bilan des pollutions des grands cours d'eau et des canaux navigables du bassin de la Seine	8
• Récupération	9
Nouvel écrémeur modulaire : le <i>Lamor MiniMax 25 (LMM 25)</i>	9
IOSC 2014 : Démonstration de moyens de lutte en cours d'eau.....	9
• Absorbants	10
Absorbant hydrophobe et réutilisable <i>OPFLEX</i>	10
Film adsorbant multicouche : <i>ROC Barrier</i> et <i>ROC Oil Cling Pads</i>	10
• Confinement	11
Barrage autogonflant léger <i>Grintec BC650</i>	11
• Conférences	11
<i>International Oil Spill Conference 2014</i>	11
• Recherche & développement	13
Vers le développement d'un absorbant en nanocelluloses ?	13
• Amendes, poursuites	14
Amende de 1,2 million € pour <i>Plains Midstream</i>	14
Verdict du tribunal correctionnel de Bordeaux suite à l'accident du Bec d'Ambès (Gironde, janvier 2007)	14

• Principaux déversements d'hydrocarbures survenus dans le monde

POLLUTIONS PAR NAVIRES

Collision entre la barge citerne E2MS 303 et un pousseur : déversement de brut léger sur le Mississippi (Etats-Unis)

Le 22 février 2014, l'abordage de la barge pétrolière *E2MS 303* par le pousseur *Lindsay Ann Erickson*, à proximité de Vacherie (84 km en amont de la Nouvelle-Orléans, Louisiane) provoque le déversement de 119 m³ de pétrole brut léger dans le fleuve Mississippi. Notifiée, la Garde Côtière (USCG) intervient conjointement avec la société de réponse (*Environmental Safety & Health Consulting Services -ES&H*) mandatée par le propriétaire de la barge, pour mettre en œuvre en urgence les opérations d'allègement de la barge (finalisé le lendemain matin) et de confinement des nappes autour de la fuite¹.

Pour sécuriser la zone de travail et éviter toute contamination secondaire, un linéaire de 105 km à l'aval de l'incident (incluant les sites portuaires de la Nouvelle-Orléans) est temporairement fermé au trafic fluvial le lendemain de la collision. La récupération sur l'eau et le nettoyage des structures affectées se déroulent durant toute la journée, tandis que des reconnaissances aériennes sont effectuées au moyen d'un hélicoptère *Dauphin MH-65* de l'USCG locale (*Air Station New Orleans*). En parallèle, le *Center for Toxicology and Environmental Health* a réalisé des mesures de composés organiques volatils dans l'air, qui ne montreront aucun dépassement des seuils sanitaires.

Pollution peu persistante de la rivière Nushagak, suite au talonnage d'un remorqueur (Etats-Unis)

Le 14 mai 2014, faisant route sur la rivière Nushagak (Alaska), le *Devon* talonne sur une roche, endommageant une de ses soutes à gazole, d'une capacité totale de 28 m³. Les premières estimations du propriétaire du navire (*Sam Barging Inc.*) font état d'une perte de 7,5 m³ de carburant, un volume qui sera réévalué entre 19 et 20 m³ après le sondage des soutes par la Garde Côtière (USCG). Le gazole restant dans les soutes sera transféré dans une capacité interne du navire, lequel rejoint le port de Dillingham pour réparations.

La réponse antipollution est mise en œuvre par l'USCG, en coopération avec les agences de l'état (*Alaska State Troopers, Alaska Department of Fish and Game*). Un confinement est réalisé par la pose de barrages flottants autour du navire, tandis que la *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)* est sollicitée pour modéliser le vieillissement du produit en intégrant les conditions de la rivière Nushagak. Les résultats indiquent une dissipation du gazole (évaporation et dissolution) dans un délai de 72 à 96 heures.

Trois à 4 jours après le talonnage, des pêcheurs rapportent néanmoins des odeurs de carburant et la présence d'irisations émanant des sédiments grossiers de la plage de Kakanak, soit à 32 km en aval du lieu de l'incident. Ces observations motiveront, durant la marée descendante du 19 mai, le rinçage des galets par jets d'eau basse pression (*flushing*) ; les effluents d'hydrocarbures ont été collectés au moyen d'absorbants dans une zone confinée par des barrages.

L'USCG reconduit des reconnaissances aériennes et terrestres, sans détecter de nouvelle accumulation ou irisation. Aucun impact écologique n'a été identifié.

POLLUTIONS PAR PIPELINES

Fuite de brut dans un site naturel difficile d'accès : (oléoduc Mid-Valley Pipeline, Etats-Unis)

Le 17 mars 2015, à environ 32 km au nord de Cincinnati (Ohio, Etats-Unis), une brèche d'environ 13 cm de long est détectée sur un pipeline de 50 cm de diamètre. Cette fissure est à l'origine d'une fuite de pétrole brut, lequel se déverse dans un cours d'eau traversant la zone humide protégée de *Glen Oak Nature Preserve* (partie intégrante du maillage local d'aires naturelles *Great Parks of Hamilton County*).

La conduite, qui transporte du pétrole brut entre Hebron (Kentucky) et Lima (Ohio), est la propriété de *Mid-Valley Pipeline Co*, filiale de *Sunoco Logistics Partners LP* et dont le réseau de lignes alimente diverses raffineries du Midwest nord-américain.

Un Centre de commande (*Unified Command, UC*) est établi pour coordonner la réponse antipollution,

¹ La réponse antipollution est coordonnée par un Unified Command placé sous l'égide de l'USCG et regroupant des représentants des autorités de l'état (*Louisiana Oil Spill Coordinator's Office, Louisiana Department of Environmental Quality, Governor's Office of Homeland Security and Emergency Preparedness*), des autorités locales (Paroisses de Saint-Jacques et de Saint-Jean-Baptiste) et des sociétés spécialisées mandatées (*ES&H, Forefront Emergency Management*).

piloté par l'agence fédérale *USEPA* et intégrant les autorités locales (*Great Parks of Hamilton County, Colerain Township*), de l'état (*Ohio EPA*), et les représentants de l'industriel.

Les opérations d'urgence visent à maîtriser la fuite par la fermeture et la dépressurisation de la section fuyarde de la ligne.



Gauche : mise en œuvre de récupérateurs à tambours oléophiles Elastec ; Droite : Camions hydrocureurs (source : Ohio EPA).

Parallèlement, des barrages flottants sont déployés pour limiter l'extension du brut : il s'agit en priorité de protéger, en aval, la Great Miami River et de confiner et récupérer au plus vite les accumulations flottantes par pompage (camions à vide) et écrémage (récupérateurs oléophiles notamment).

Sur les berges, la pollution infiltrée localement est remobilisée par un grattage/hersage des sédiments, au moyen d'outils légers (de type râtaux), et concentrée par jets d'eau vers des poches de confinement avant récupération.

A noter que le manque d'accès aux sites pollués et la faible portance des sols ont nécessité la construction de routes provisoires pour permettre l'acheminement et le stationnement des engins lourds au plus près des chantiers.

Selon le gestionnaire de la zone naturelle, environ 70 m³ d'hydrocarbure auraient été collectés au terme des opérations de nettoyage – soit une partie significative du volume déversé, évalué à environ 80 m³ par l'*USEPA* (après avoir été initialement estimé à une trentaine de m³).



Remobilisation du brut infiltré par grattage/hersage des sédiments (Source : wwxu.org)



Collier d'étanchéité (en rouge) sur la partie défailante, en attente d'un remplacement de la section (source : wwxu.org)

Bien que non détaillées dans nos sources d'information, les reconnaissances réalisées par les services de la faune sauvage ont abouti au constat d'impacts à la faune environnante (salamandres, grenouilles et écrevisses), dont quelques mortalités, à proximité des sites souillés. Certains spécimens ont été collectés, réhabilités puis relâchés.

Sur son site Internet, *Glen Oak Nature Preserve* évoque « des actions de *Sunoco Logistics* et ses sous-traitants poursuivies tout au long de 2014, d'achèvement du nettoyage et de restauration du site ».

Sunoco Logistics Partners LP annonçait la réparation du pipeline et la réouverture de la ligne 7 jours après la notification du déversement.

Brèche sur un pipeline et conséquences environnementales et sociétales importantes dans une communauté péruvienne.

Le 30 juin 2014, un déversement de brut se produit à proximité de la communauté des indiens Kukama, à proximité de Cuninico au Pérou, à partir d'un pipeline fuyard de la compagnie d'Etat *Petroperu* acheminant du brut sur 845 km, depuis la ville de San José de Saramuro dans le bassin de l'Amazone jusqu'à la raffinerie de la baie de Sechura sur la côte nord.

Une partie non précisée du volume de pétrole rejoint la rivière Maranon, un affluent de l'Amazone. Le Ministre péruvien des Mines et de l'Energie fait état, dans un communiqué aux médias, d'une fuite de de près de 320 m³.

Peu d'informations sur la gestion de la pollution et de ses impacts potentiels ont été communiquées. Le pipeline aurait été réparé, et à nouveau opérationnel le 12 juillet. Dans l'intervalle, la communauté des Kukamas, pour qui la rivière constitue une ressource à divers égards (pêche, eau...) indiquait des mortalités de poissons sur la rivière et des troubles sur la santé humaine (céphalées, irritations cutanées, notamment). Des critiques sur l'âge avancé du pipeline et sa fréquence de maintenance, ainsi que sur les équipements de protection des équipes de nettoyage semblent avoir été relayées dans les médias.

POLLUTIONS PAR TRANSPORTS TERRESTRES

Déversement de brut *Bakken* suite au déraillement de citernes (convoi CSX, Etats-Unis)

Dans l'après-midi du 30 avril 2014, 18 wagons-citernes d'un convoi ferroviaire de la société CSX transportant du *Bakken Crude* (un pétrole brut très léger extrait du bassin pétrolier du Dakota du Nord) dérailent à Lynchburg (Virginie). L'accident est aussitôt suivi d'un violent incendie, et 3 wagons chutent dans la James River, adjacente à la voie ferrée, laissant échapper une partie de leur contenu, qui sera évaluée à 85 m³.

La lutte anti-incendie est urgemment mise en œuvre, pour en contrôler l'extension et éteindre le foyer. L'évacuation préventive de plus 350 résidents/riverains jusqu'en fin de journée est également organisée. En termes de réponse antipollution, les efforts ont été orientés sur le confinement des fuites au droit des wagons renversés sur les berges de la James River, en vue de protéger la Baie de Chesapeake, qui sera au final épargnée.

On retiendra que cet incident, résultant du transport par wagons citernes de *Bakken Crude*, s'inscrit dans une lignée d'évènements récents en Amérique du Nord, suivis d'explosions, d'incendies et de pollutions des eaux, tels que le déraillement d'un train à Aliceville (Alabama) en novembre 2013 ou encore la tragédie de Lac Mégantic (Québec) en juillet 2013 (Cf. LTEI n°21).

POLLUTIONS PAR INSTALLATIONS DIVERSES

Déchaussement d'un stockage suite à l'érosion de berges (rivière Cache La Poudre, Etats-Unis)

Le 17 juin 2014, dans l'enceinte d'une installation de la société *Noble Energy Inc.* sise sur la rive de la rivière Cache La Poudre (Colorado, Etats-Unis), un stockage de pétrole brut perd son assise suite à un glissement de terrain, résultat de l'érosion des berges par le cours d'eau.

Le stockage, déchaussé, glisse et sa vanne, endommagée durant ce déplacement, laissera s'échapper près de 30 m³ de son contenu.

La fuite sera découverte le 20 juin : la majorité du produit a été emportée par le flot, souillant la végétation sur 400 mètres de berges en aval, au niveau desquelles sont donc organisées les opérations de nettoyage. La sensibilité éco-touristique de la zone est importante, la rivière Cache La Poudre bénéficiant du statut national *Wild & Scenic River*.

La récupération des accumulations de polluant, par pompage au moyen de camions à vide ou par absorbants, est réalisée par *Noble Energy* et ses contractants (*Custom Environmental Services*, *Eagle Environmental Services*) sous la supervision des autorités fédérales (*USEPA*) et de l'état du Colorado (*Department of Natural Resources, Oil & gas Conservation Commission*).

Le 23 juin, des reconnaissances sont effectuées : elles n'indiquent aucun impact sur la faune, ni ne laissent craindre pour le fonctionnement des usines de potabilité.



Vue du site du déversement (Source : <http://niobrarachalk.com>)

• Principaux déversements d'hydrocarbures survenus en France

Déversement de pétrole brut en prairies humides (*Pipeline Ile de France, Saint-Vigor-d'Ymonville*)

Le 26 mai 2014, une fuite de pétrole brut est détectée sur le *Pipeline Ile de France (PLIF)*, qui relie le dépôt d'hydrocarbure de la Compagnie Industrielle Maritime (C.I.M.) du Havre à la raffinerie de Grandpuits (Seine et Marne) et transporte des produits raffinés du Havre au dépôt de Gargenville.

La fuite est consécutive à l'ouverture d'une brèche (de 87 cm de longueur et 9 cm de largeur maximale), le long de la génératrice supérieure de la canalisation de 50 cm de diamètre, dont le débit maximal de transport est d'environ 1 800 m³/heure. L'expertise du tronçon rompu a mis en évidence des traces de chocs et des déformations postérieures à la pose du pipeline, probablement réalisées par un engin lourd (de type pelle mécanique, ou par le passage d'une chenille) et ayant mené à des fissures de corrosion. La canalisation avait fait l'objet d'un contrôle en 2013.

Une quantité de pétrole brut *Oural* estimée à 500 tonnes s'est déversée dans les fossés et prairies humides de la plaine alluviale de l'estuaire de la Seine, au lieu-dit le Hode (Commune de Saint-Vigor-

d'Ymonville). Bien qu'appartenant au vaste ensemble des prairies et marais de l'estuaire de la Seine, le secteur contaminé ne fait pas partie du site *Natura 2000* ni de la Réserve Naturelle de l'Estuaire.

La pression dans la canalisation a provoqué l'aspersion de la végétation des prairies autour de la fuite et le brut, fluide, s'est écoulé dans les drains avoisinants.



Fossé pollué à proximité de la fuite (noter la piste en remblai édifiée pour l'accès au site) (Source : Cedre)

Le haut niveau d'eau au moment de l'accident a limité l'infiltration des hydrocarbures dans les sols et la nappe alluviale.

Les barrages en paille doublés d'absorbants, mis en place par le SDIS 76² dans l'heure qui a suivi la découverte de la fuite, puis la réalisation de barrages en terre ont efficacement limité l'extension du polluant *via* les drains. Une longueur de 820 m de fossés a été polluée, environ 1,8 ha de prairies ont été fortement pollués (sol et végétation), et un aérosol diffus a été dispersé par le vent sur une surface de 4,6 ha de prairie, provoquant de fines tâches de l'ordre du millimètre sur les herbes (sans atteinte du sol).

Les opérations de nettoyage et de restauration se sont déroulées de mai à novembre.

Elles ont consisté en pompage des hydrocarbures flottants au moyen d'hydro-cureuses avec, localement, le recours à des écrémeurs. Les sols souillés (fossés, prairies et mares) ont, quant à eux, été enlevés sur 5 à 60 cm d'épaisseur selon les zones. La disponibilité de terres de mêmes caractéristiques à proximité du site a permis le remblaiement des prairies et fossés pour retrouver les niveaux initiaux. Les herbes souillées par les aérosols de brut ont été fauchées.



Ecrémage (récupérateur à disques oléophiles) des accumulations de brut flottant dans les drains (intervenants du FOST) (gauche) ; Enlèvement des sols contaminés : curage des fossés (centre) ; décapage des prairies (droite) (Source : Cedre)

Au final, 2 100 m³ ont été vidangés de la canalisation et 2 400 m³ d'un mélange de pétrole, d'eau et de sédiments ont été collectés dans les fossés et décantés et traités à la raffinerie.

Les suivis de la qualité des eaux souterraines n'ont pas mis en évidence de contamination de la nappe supérieure des alluvions et, à l'issue des travaux, les teneurs en hydrocarbures totaux et HAP dans les eaux superficielles étaient inférieures aux valeurs guides de l'arrêté de 2007 sur la qualité des eaux brutes destinées à l'alimentation humaine. Un suivi de la reconstitution des habitats, décapés sur un peu moins de 2 hectares, se poursuit à l'été 2015.

Si ce suivi confirme les premières observations, l'impact aura été localisé, temporaire et modeste, concernant principalement la flore et la faune des fossés, des mares et des prairies. Cet impact est à relativiser au regard (i) du caractère limité de l'aire concernée par rapport à l'ensemble des prairies de l'estuaire, et (ii) de la situation du site en dehors des zones d'habitats remarquables.

• Déversements d'autres substances survenus dans le monde

Produit chimique en rivière : incertitudes et conséquences économiques (*Freedom Industries, Etats-Unis*)

Le 9 janvier 2014, dans l'enceinte d'un dépôt chimique de la société *Freedom Industries* installé à Charleston (Comté de Kanawha, Virginie Occidentale, Etats-Unis), une fissure d'environ 3 cm apparue au fond d'un stockage en acier inoxydable (de capacité totale de 150 m³) provoque la fuite, dans une cuvette de rétention, d'environ 38 m³ de produits chimiques. Le déversement implique un

² Service départemental d'incendie et de secours de la Seine-Maritime

mélange de substances, s'agissant à 85 % de 4-Methylcyclohexanemethanol (MCHM, classé comme un alcool et utilisé dans le processus de lavage du charbon), le reste étant composé d'éthers de glycols (7 %) et d'eau³.

Entre 19 et 27 m³ de MCHM s'échappent de la rétention fissurée, et se répandent dans les sols pour finalement s'écouler dans la proche rivière Elk, moins de 2 km en amont de la prise d'eau de l'usine de potabilité de Charleston (*West Virginia American Water -WVAW*). Le *West Virginia Department of Environmental Protection (WVDEP)* est notifié, dès 8h00, d'odeurs⁴ perçues par des riverains, et identifiera la source de la pollution en fin de matinée ; l'industriel annonce alors avoir découvert la fuite peu avant, et qu'il aurait déjà pompé une partie du produit sur les sols et dans la rétention.

D'emblée, la priorité est d'estimer le risque sanitaire : la fiche signalétique (FDS) du MCHM contient relativement peu d'information détaillée, mais indique un point d'ébullition élevé (près de 200°C, écartant *a priori* un risque de contamination atmosphérique significative) et un bon potentiel de dissolution dans l'eau.

L'usine de potabilité, notifiée de l'incident en milieu de journée par le *WVDEP* (ce qu'a négligé de faire *Freedom Industries*), suppose d'abord être en mesure de filtrer l'eau, mais signale dans l'après-midi la saturation des charbons actifs, dès lors inefficaces à retenir le polluant. L'incertitude quant à la contamination du réseau motive les autorités à prononcer sans délai l'arrêt de l'usine de potabilité, et à interdire préventivement l'utilisation de l'eau du robinet (*do not use order*). Celle-ci alimente près de 9 comtés, soit 300 000 personnes dont l'approvisionnement est, dans l'urgence, suppléé par la distribution d'eau embouteillée (puis en camions citernes) par la Garde Nationale et l'Agence fédérale des situations d'urgence (*FEMA*).

L'autorité de santé de l'état (*West Virginia Department of Health*) sollicite, le jour même, l'appui du Centre de contrôle et de prévention des maladies (*Center for Disease Control and Prevention, CDC*) pour expertiser les données issues des analyses d'eau, évaluer et définir le seuil de potabilité. Celui-ci sera calculé à 1 ppm de MCHM par l'Agence fédérale. L'état d'urgence est déclaré le lendemain de l'incident par le Gouverneur de l'état, avant une déclaration de « désastre » au niveau national (*federal disaster declaration*).

La réponse antipollution est quant à elle organisée autour de l'*USEPA*, du *West Virginia Department of Environmental Protection*, de la Garde-Côtière (*USCG*), venue en renfort, ainsi que de l'industriel et des sociétés spécialisées mandatées par lui. Peu détaillées dans nos sources d'informations, il semble qu'aient été tentées des opérations de récupération (par pompage à vide et utilisation d'absorbants), dont il est raisonnable de penser qu'elles ont connu une application limitée compte tenu de la nature soluble du polluant.

A défaut d'autre traitement connu, *WVAW* a procédé au rinçage de ses conduites durant plusieurs jours, en renouvelant fréquemment ses dispositifs de filtration par charbons actifs. Les résultats du suivi de la contamination de l'eau de l'Elk River effectué par les personnels de la Garde nationale (sur une base horaire les 2 premiers jours suivant le déversement) indiquaient, selon le *WVDEP*, une chute de 2 à 1,7 ppm au cours de la nuit suivant l'accident, puis en dessous du seuil de 1 ppm 24 heures plus tard. Mettant en évidence une rapide dilution dans le milieu, le suivi a été prolongé par sécurité jusqu'au 13 janvier -avant la décision de remise en service du réseau de production et de distribution d'eau potable. Aucune mortalité piscicole ou autre atteinte à l'environnement aquatique n'a été constatée par les agences de l'état.

Si l'incident n'a finalement pas eu d'impact significatif sur l'environnement ou sur la santé humaine, la gestion de crise aura été marquée par d'importantes difficultés de communication, notamment liées à la faible disponibilité de données de toxicité concernant le produit impliqué (pénalisant la capacité des autorités à répondre aux attentes publiques en matière d'évaluation du risque).

Il s'en est suivi une inquiétude croissante de la population (entretenue par les médias), poussant selon le Gouvernement de l'état 600 personnes à consulter des services médicaux d'urgence au cours des 2 semaines suivant le déversement. Par ailleurs, une étude préliminaire d'un laboratoire d'économie de l'Université de Marshall a estimé à 61 M\$ (56 M€) l'impact économique lié à l'arrêt de production d'eau et des activités socio-économiques en dépendant (restaurants, hôtels, services de santé, etc.).

Selon un représentant du *Kanawha-Charleston Health Department*, cet incident constituerait un cas d'école en matière de « ce qu'il ne faut pas faire en termes de communications sur les risques ».

Pour en savoir plus :

<http://emergency.cdc.gov/chemical/MCHM/westvirginia2014/>

<http://ehp.niehs.nih.gov/122-a214/>

³ Ce fait ne sera connu que 12 jours après le déversement. Initialement, le déversement était considéré comme ne comportant que du MCHM.

⁴ Semblables à une odeur de réglisse

Déversement massif de cendres à partir d'une ancienne centrale *Duke Energy* (Dan River, Caroline du Nord)

Le 2 février 2014 à Eden (Caroline du Nord, USA), un accident survenu dans une ancienne centrale thermique *Duke Energy* est notifié au Centre de gestion de crise (ERC) du *North Carolina Department of Public Safety* : l'industriel rapporte la rupture d'un drain pluvial ($\varnothing=1,20$ m) vétuste passant sous un bassin de stockage⁵ de cendres thermiques (*coal ash*, résidus de brûlage du charbon). Via cette brèche, environ 39 000 tonnes de boues polluées s'écoulent dans la conduite, puis dans la Dan River avoisinante dont les eaux prennent une coloration grisâtre.

Les personnels de l'ERC procèdent immédiatement à la reconnaissance de la pollution, qui s'étend jusqu'au réservoir de *Kerr Lake*, soit à 130 km environ en aval (à la frontière entre la Caroline du Nord et la Virginie).

Le lendemain, le *North Carolina Department of Environment and Natural Resources* (NC DENR) demande l'assistance de l'Agence fédérale américaine pour l'environnement (USEPA), laquelle prend en charge la coordination de l'*Unified Command* (UC) constitué pour la gestion de crise, et incluant des représentants de *Duke Energy* (et de ses contractants) et des divers niveaux d'organisation administratifs concernés (états -NC DENR, *Virginia Department of Environmental Quality*-, fédéral -*US Fish and Wildlife Service*-, local, etc.).

La substance répandue contient des résidus carbonatés, des silicates, et également des métaux lourds. Aussi, dès le 4 février, un suivi de la qualité environnementale (eaux de surface et sédiments) est mis en œuvre sur la Dan River, aux niveaux du point de déversement et de sites sensibles en aval (usines de traitement d'eau de Danville et South Boston). A cet égard, une société est mandatée rapidement grâce à un accord-cadre préalablement établi avec l'EPA⁶ (dans le contexte du programme fédéral *Superfund*, de restauration de sites industriels susceptibles de renfermer des polluants non gérés. L'ancienne centrale thermique était labellisée comme *Superfund site*).



Localisation de la rupture de la conduite par rapport à la Dan River (source : *Duke Energy*)



Gauche : Coloration grisâtre des eaux de la Dan River par les boues polluées en cendres thermiques (Source : NC DENR) ; Droite : Obturation définitive de l'exutoire de la conduite fuyarde (source : *Duke Energy*).



Le 6 février, *Duke Energy* annonce l'obturation complète des conduites d'eaux de process.

Des opérations de colmatage (par injection de ciment) seront également conduites dans le courant du mois sur un autre drain pluvial, identifié comme source potentielle de déversement (passant sous le 2nd bassin de stockage).

De février à juillet, parallèlement au suivi de la contamination du milieu, des opérations de nettoyage sont réalisées par l'industriel sous la direction de l'USEPA. Il s'agit essentiellement de dragages localisés de dépôts et d'accumulations de cendres, identifiés le long des berges et dans le lit de la rivière, au moyen de pompes et de dragues.

En juillet 2014 (5 mois après le déversement), l'USEPA annonçait un bilan d'environ 2 500 tonnes de cendres (et de sédiments contaminés) draguées en grande partie au niveau d'une barre sableuse marquant la confluence entre la Dan River et un de ses affluents (*Town Creek sandbar*) et du barrage de *Schoolfield* (en Virginie), et de 500 tonnes au niveau d'autres secteurs de sédimentation.



Pompage des accumulations de cendres sur berges (source : *Duke Energy*)

Les résultats de la campagne d'échantillonnage ont quant à eux indiqué l'absence d'impacts sur la potabilité de l'eau depuis l'incident. La qualité de l'eau de surface, dans un premier temps nébuleuse en raison de la charge en particules en suspension, est revenue à la normale quelques jours après

⁵ Alternative nord-américaine aux « crassiers » rencontrés en Europe.

⁶ *Superfund Technical Assessment & Response Team Contracts (START)*

l'incident.

Les actions de restauration de l'installation industrielle, déjà en cours au moment de l'incident, ont été accélérées afin de sécuriser les bassins de stockage de cendres. Des suivis à long-terme de l'impact, organisés depuis septembre 2014 et jusqu'à juillet 2015, indiquent un bon état écologique de la rivière.

Pour en savoir plus :

Page de *Duke Energy* : <http://www.duke-energy.com/power-plants/coal-fired/dan-river.asp>

Pages dédiées du *NC DENR* (<http://portal.ncdenr.org/web/guest/dan-river-spill>) et de l'*USEPA* (<http://www2.epa.gov/dukeenergy-coalash>)

• Statistiques

Bilan des pollutions des grands cours d'eau et des canaux navigables du bassin de la Seine

Le service Police de l'eau de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie d'Ile-de-France (DRIEE) a établi, en 2014, une synthèse des événements qui lui ont été signalés sur la période 2003-2013, et susceptibles d'influencer la qualité des eaux sur son territoire de compétence. Créée en 2010, la DRIEE exerce la mission de police de l'eau et des milieux aquatiques sur les grands cours d'eau et canaux navigables du bassin de la Seine, et sur les petits cours d'eau des départements de Paris proche couronne (PPC), soit 2 422 km sur 16 départements et 5 régions.

Ce rapport est fondé sur les informations saisies par le service Police de l'Eau de la DRIEE dans une base de données dédiée, relativement aux grands axes fluviaux depuis 1983, aux petits cours d'eau de PPC depuis 2010. Plus largement, cette collecte de données s'inscrit dans la contribution des réseaux de contrôle d'enquête à la bonne mise en œuvre de la surveillance des masses d'eau, telle que prescrite par la Directive européenne Cadre-Eau (DCE)⁷.

A chaque événement sont associés une date, une localisation, les impacts éventuels sur le milieu, les causes, les interventions des partenaires et le cas échéant les suites juridiques.

Des 900 cas recensés sur la décennie, on retiendra les quelques indications suivantes :

- les ¾ sont classés en « accidentels » (soit entre 60 et 70 cas/an en moyenne), le reste proviendrait de rejets opérationnels réglementés (ou de dysfonctionnements/pannes) de stations d'épuration ;
- les ¾ proviennent de l'Ile-de-France (notamment des départements de l'Essone, de la Seine-et-Marne et du Val-de-Marne), un résultat expliqué en partie par un meilleur rapportage des incidents dans ces divisions administratives (ex : remontée systématique à la DRIEE des fiches d'actions du SDIS 91, et des délestages techniques des réseaux d'assainissement par les Conseils généraux des départements de l'Ile-de-France –le Val-de-Marne en particulier) ;
- les événements signalés sont constatés sur la Seine pour moitié, puis sur la Marne et l'Oise (16 et 12 % respectivement) ;
- les causes, identifiées dans 59 % des cas, sont le plus souvent mises en lien avec les transports routiers (accidents de la route), fluviaux (dépotage de produits pétroliers, et rejets illicites) ;
- Les produits constatés sont dans la moitié des cas des hydrocarbures (non spécifiés), et dans 25 % des cas des eaux usées urbaines (le reste incluant une variété de produits divers) ;
- La DRIEE a établi sa propre grille de gravité, détaillée dans le document, et qui l'a conduite à classer environ une cinquantaine d'événements en catégories 'graves' ; de même, une analyse par type de conséquences (mortalités piscicoles, atteintes à la faune, à l'habitat, à la production d'eau potable) est proposée.

Malgré des limitations certaines -liées aux lacunes et à l'hétérogénéité du rapportage des pollutions en eaux intérieures- cette synthèse esquisse un premier bilan sur le territoire de la DRIEE et, à défaut de précision à ce stade, constitue une initiative très intéressante illustrant comment la remontée (via un réseau d'acteurs de terrain) et la bancarisation des informations (idéalement aussi standardisées et exhaustives que possible) dans une base de données pourraient être profitables au développement d'une véritable accidentologie concernant les pollutions en eaux continentales françaises.

Pour en savoir plus :

Article du Cedre sur le sujet, dans son bulletin n°23 (mai 2007) : <http://www.cedre.fr/content/download/654/5564/file/bull23.pdf>

Document DRIEE, 2014 : http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Evenements-2003-2013_cle7c83d4.pdf

⁷ Qui impose aux États membres la mise en place de programmes de surveillance destinés à établir l'état des lieux par masse d'eau et de définir un programme de mesures (actions) afin de parvenir/maintenir leur bon état écologique.

• Récupération

Nouvel écrémeur modulaire : le *Lamor MiniMax 25 (LMM 25)*

La société finlandaise *Lamor*, leader mondial des récupérateurs à brosses, propose un nouvel appareil de conception doublement modulaire, le *MM 25*.

D'une part, le module élémentaire peut être doté de brosses, de disques ou d'un tambour oléophiles, équipements entraînés hydrauliquement et facilement interchangeables.

D'autre part il est possible de grouper jusqu'à 4 modules élémentaires, associés à un moyen de pompage unique, pour permettre des débits de récupération plus importants (de 25 m³/h pour un module élémentaire, soit 100 m³/h pour le quatuor).

Le module élémentaire pèse une vingtaine de kg, est peu encombrant (Lxlxh = 85 cm x 85 cm x 46 cm) et donc facilement déployable et, par ailleurs, également facile à assembler ou à démonter sans outils spécifiques.

Le constructeur indique que des tests complets réalisés à l'Ohmsett ont permis de confirmer les bonnes performances de cet écrémeur oléophile, aussi bien sur pétrole léger que très visqueux.

Il peut être associé à un système à vide comme à une pompe de transfert et, avec un tirant d'eau inférieur à 13 cm, trouve ses domaines d'emplois privilégiés aussi bien en site côtier que portuaire, ou encore sur des plans d'eau intérieurs (rivières, lacs,...).

Pour en savoir plus :

<http://www.lamor.com/en/2013/07/maximize-your-efficiency-with-the-new-modular-lamor-minimax-25-skimmer/>



Photo et schémas du LMM 25
(Source : lamor.com)

IOOSC 2014 : Démonstration de moyens de lutte en cours d'eau

L'édition 2014 de l'*International Oil Spill Conference (IOOSC)*, qui s'est tenue du 5 au 7 mai à Savannah (Géorgie, États-Unis), a été l'occasion d'une démonstration sur la rivière Savannah de moyens de lutte dont on retiendra le fort accent mis cette année sur (i) les moyens d'observation et de télédétection aériens et (ii) la communication en temps réel des données collectées (en l'occurrence affichées sur des écrans disposés devant le centre de conférences), avec :

- le déploiement de moyens compacts/non pilotés d'observation aérienne, équipés de caméra et capteurs divers, et incluant pour l'occasion :
 - o un aérostat/ballon captif (*Qualitech*) ;
 - o deux drones (Unmanned Aerial Vehicles –UAVs) de chez *Prioria Robotics* (l'*Hex-Flyer*, petit hélicoptère 6 hélices et le *Maverick*, planeur lancé à la main) ;
- sur la rivière, la mobilisation de plusieurs moyens nautiques, dont :
 - o un navire de *Clean Gulf Associates* (équipé *Securus*) pour la télédétection des nappes à partir de navires ;
 - o le nouveau dispositif *Rapid River Response System (R3S)* d'*Elastec/American Marine*, destiné à la récupération dynamique de nappes d'hydrocarbures en eaux peu profondes et à forts courants : estuaires, fleuves, rivières.... Il s'agit d'un ensemble associant une barge récupératrice *Kvichak MARCO* de 9 m, située au fond d'une poche de confinement en V elle-même formée par 2 sections de barrages légers permanents (*Optimax*). Ces dernières sont écartées au moyen de 2 paravanes *Boomvane* (petit modèle, de moins d'1 m de tirant d'eau) tractés par un petit navire de servitude opérant à petite vitesse (1 nœud environ). Les hydrocarbures récupérés par la barge sont stockés dans un réservoir flottant (coussin d'environ 4 m³). Cet ensemble peut être complété par un ballon captif de faible encombrement pour la télédétection des nappes de surface, tel celui développé par le norvégien *Maritime Robotics* et commercialisé par la firme américaine sous le nom

d'*Ocean Eye* (équipé de caméras visible et infrarouge).⁸

A noter que ce système *R3S* évoque en droite ligne le *Rapid Deployment Skimmer System* de *SUPSALV* (*U.S. Navy Supervisor of Salvage and Diving*), de concept analogue bien que dimensionné pour évoluer en eaux plus ouvertes et qui, lui, impliquait 2 navires de servitude pour le chalutage en bœufs des barrages flottants.



Vue d'ensemble du système R3S, depuis le ballon *Ocean Eye* (Source : *Elastec*)

Pour en savoir plus :

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

• Absorbants

Absorbant hydrophobe et réutilisable **OPFLEX**

La société américaine *OPFLEX Environmental Technologies* fabrique et commercialise une gamme de produits absorbants conçus pour la lutte antipollution par hydrocarbures dans l'eau. Le matériau proposé est une mousse dérivée d'un copolymère d'éthylène/acrylate de méthyle (EMA), apolaire et par conséquent oléophile et hydrophobe.

Sa structure cavitaire (comparable à celle d'une éponge, par exemple), dite en « *open-cells* » (cellules ouvertes), présenterait de bonnes performances d'absorption des produits pétroliers et lui confère l'intérêt d'être réutilisable 5 à 6 fois après extraction des hydrocarbures par pression/essorage, permettant de limiter les volumes de déchets à traiter. L'*OPFLEX* est décliné sous diverses formes et dimensions : tapis, rouleaux, franges, ...

On notera en particulier des conditionnements favorisant *a priori* une grande surface de contact entre l'absorbant et le milieu : le *Cube Boom*, constitué de cubes (5 cm d'arête) contenus dans un filet en « chaussette » ; la forme *Eelgrass*⁹, en franges, conçue pour la collecte d'hydrocarbures en surface ou dans la colonne d'eau.



IOSC 2014 : Dispositifs absorbants *OPFLEX* en *Cube Boom* (gauche) et en franges (*Eelgrass*) (droite, ici associé à des sections de barrage permanent) (Source : *Cedre*)

Selon le fabricant, la résistance à la traction et l'élasticité du matériau permettrait son utilisation en conditions de courants et d'agitation de l'eau : rivières, estuaires, voire eaux côtières.

Très présent sur le marché antipollution (par exemple lors de l'édition 2014 de l'*International Oil Spill Conference*), *OPFLEX Environmental Technologies* a entre autres fait tester dans les bassins de l'*OHMSETT* (i) les performances de ses produits sous diverses configurations (ex : conditionnement, longueurs, épaisseurs, etc.), et (ii) leur mise en œuvre *via* les moyens proposés par le fabricant (déploiement par remorquage à partir de tourets ; système d'essorage, etc.). Les tests, à la suite desquels des développements ultérieurs seraient prévus selon *OPFLEX Environmental Technologies*, ont semble-t-il inclus des modes de collecte dynamique (ex : remorquage dans des nappes flottantes) comme statique (ex : protection du littoral).

Pour en savoir plus :

<http://www.opflex.com/index.php/opflex-foam>

Film adsorbant multicouche : **ROC Barrier** et **ROC Oil Cling Pads**

La firme canadienne *Murrenhil Corporation* commercialise un petit barrage jetable adsorbant, constitué d'un film multicouche en polyéthylène oléophile et hydrophobe : le *ROC (Rapid Oil Containment) Barrier*. D'une faible épaisseur (environ 0,13 mm), celui-ci est décliné en plusieurs longueurs (*1000*, *2000* et *XL1000* –respectivement 300, 600 et 2x300 mètres) s'agissant dans tous les cas d'un dispositif léger (de 4 à 7 kgs environ) et de faible encombrement -logé dans une boîte en

⁸ Cf. LTEI 19

⁹ Littéralement « hercier »

plastique (20x20x50 cm) d'où il est déployable à la main par une seule personne. Le film adsorbant, disposé à la surface de l'eau, incorpore l'hydrocarbure flottant dans sa structure multicouche, *via* les perforations qui en tapissent la surface. A noter que les huiles adsorbées peuvent être extraites du dispositif après son retrait de l'eau.

Il s'agit d'un produit consommable, de 1^{ère} urgence, visant à être facilement stocké (à bord de navires de servitude, par exemple) et mis en œuvre dans un contexte de petites pollutions en eaux relativement calmes (ports, cours d'eaux abrités, etc.). Le principe d'adsorption du *ROC Barrier* en oriente l'application sur des polluants *a priori* légers (produits blancs). On mentionnera également la commercialisation du produit sous forme de feuilles (format 35 cm x 35 cm) *ROC Oil Cling Pads*, également de faible encombrement.

Pour en savoir plus :
<http://murrenhil.com/>



(Source : Murrenhill Corp.)

• Confinement

Barrage autogonflant léger *Grintec BC650*

La société espagnole *Sorbcontrol* commercialise sous la marque *Grintec* un certain nombre de moyens de lutte antipollution : barrages flottants, tourets, récupérateurs, groupes de puissance, absorbants, stockages/bacs démontables, etc.

Le constructeur propose depuis récemment un barrage flottant autogonflable, le *Grintec Rapid BC650*, décliné en 2 versions, *L (light)* et *HD (heavy duty)*, respectivement conçues pour des utilisations en eaux abritées (ports, cours d'eau relativement calmes, ...) et plus ouvertes (côtières, etc). Les dimensions en sont les mêmes (25 m de long, hauteur totale de 1,10 m pour un tirant d'eau de 0,65 m) et ils diffèrent par leur résistance à la traction, liée à la densité du textile.

La structure du barrage -dépourvu d'éléments métalliques- lui confère une compacité équivalente à celle d'un barrage gonflable conventionnel, permettant un stockage sur tourets standards (également proposés par *Sorbcontrol*), et une relative légèreté (6,5 et 9,5 kg/m selon le modèle).

Le *BC650* comporte 2 jupes, entre lesquelles sont disposées des canules flexibles qui, lors du déploiement à partir du touret, permettent l'entrée d'air et le gonflage rapide des 5 chambres constituant chaque section de barrage (chambres dont l'ouverture est provoquée par un système de cerceaux flexibles).

La mise à l'eau peut être effectuée à partir d'un touret fixe (berge, quai, pont d'un navire) mais est aussi possible par hélicoptère moyennant le treuillage d'un touret spécifique (cas du *Quick Response Oil Boom* de *CoastSaver AS* en Norvège).

Pour en savoir plus :
<http://www.sorbcontrol.com/en/product/self-inflatable-booms/>

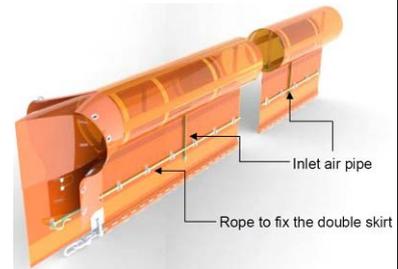


Schéma du BC650 (Source : Sorbcontrol)

• Conférences

International Oil Spill Conference 2014

L'édition 2014 de l'*International Oil Spill Conference (IOSC)* s'est tenue du 5 au 7 mai à Savannah (Géorgie, États-Unis). Plus de 2 500 participants ont assisté à cet évènement trisannuel accueillant de nombreuses conférences, un salon d'exposition avec environ 175 stands de fournisseurs de matériels, de sociétés de services, etc., ainsi qu'une démonstration de matériels de lutte déployés sur la rivière Savannah.

Quarante-cinq sessions thématiques ont accueilli plus de 180 présentations en grande majorité relatives aux déversements en eaux marines ou littorales (avec un accent sur les thématiques arctique et de dispersion chimique -sous-marine en particulier). Néanmoins, quelques présentations

ont porté sur des sujets applicables aux eaux intérieures. On mentionnera à cet égard :

- dans une séance "*Techniques et recherche de pointe*", celle réalisée par le Cedre quant aux résultats du projet européen *Hoverspill*¹⁰ (portant sur la conception d'un aéroglisseur destiné à **l'intervention en sites d'accès difficiles** ; Cf. LTEI n°20), aux côtés d'un partenaire du projet (*Turbylec*) qui a, lui, détaillé le développement du séparateur associé¹¹ ;
- une séance consacrée à la **réponse aux déversements d'hydrocarbures non flottants** comprise de présentations souvent consacrées à la planification de la lutte dans un contexte organisationnel spécifiquement nord-américain, et en lien avec le transport des bruts extraits de sables bitumineux canadiens.
 - o Une communication sur la préparation à la lutte¹² a abordé la nécessité pressentie d'identifier les régions et localités les plus particulièrement à risque, au regard des infrastructures actuelles de transport (routes, voies ferrées, pipelines...) ou de stockage de ces produits. Partant de là, sont préconisées : une révision des plans de lutte en termes de définition des moyens et techniques les mieux adaptées à la récupération de produits submergés, ainsi qu'une formation des personnels spécifiquement relative aux enjeux et problématiques posées par les *dilbits*. L'exposé suggérait également, entre autres points, l'identification préalable des secteurs potentiels d'accumulation de produits coulés au sein des masses d'eau à risque (aboutissant, par exemple, à la production de cartes de synthèse), sur la base des informations environnementales existantes et des retours d'expérience en la matière –dont celui de la pollution de la rivière Kalamazoo en 2010 (Cf. LTEI 15, 19 et 21) ;
 - o un intéressant retour d'expérience, présenté par l'*USEPA*¹³, quant aux problématiques de lutte consécutives de la pollution au *dilbit* de la rivière Kalamazoo en juillet 2010 (Cf. LTEI n°15, 19 et 21). Ce déversement d'ampleur, l'un des plus importants survenus en Amérique du Nord, a en effet nécessité, au-delà des activités 'classiques' initiales de récupération de la pollution flottante, 3 ans de mise en œuvre de techniques de détection et de récupération d'accumulations coulées (après évaporation de la fraction légère du *dilbit*, puis la submersion de la fraction lourde sous l'effet conjugué de la charge sédimentaire et de la turbulence). Ce retour d'expérience a mis en lumière la complexité des opérations de dépollution. Cette complexité a nécessité une démarche méthodologique qui, selon l'intervenant, pourrait constituer le socle de recommandations en matière de préparation à la lutte en cas de produits coulés en eaux douces. Cette démarche incluait :
 - une analyse géomorphologique du lit du cours d'eau afin d'identifier, sur la base des courants et de la topographie, des sites candidats à l'accumulation de dépôts de bitume ;
 - des sondages au moyen d'absorbants (*poling*) pour confirmer/infirmier la présence de dépôts coulés. Ces résultats - de même que les constats d'irisations en surface- étaient bancarisés dans un SIG régulièrement actualisé, outil autorisant un suivi de l'intégralité de l'aire concernée ;
 - le développement d'analyses chimiques permettant d'associer avec certitude les hydrocarbures détectés dans les sédiments à l'évènement accidentel (point d'importance, dans la mesure où les bassins versants des cours d'eau comportent souvent de nombreuses sources de pollutions chroniques par hydrocarbures). A cet égard, l'intervenant a indiqué que des marqueurs satisfaisants à la discrimination du *dilbit* déversé ont été identifiés (objet d'une publication à venir) pour les irisations et les petites accumulations (*globules*), des difficultés plus importantes ayant été rencontrées concernant la contamination des sédiments ;
 - le recours à un modèle numérique (développé par un consultant pour le compte d'*Enbridge*) du transport sédimentaire, pour anticiper le devenir (remobilisation, sédimentation secondaire, etc.) des dépôts submergés (par exemple, à la faveur

¹⁰ The *Hoverspill* Consortium, 2014. [Hoverspill: a new amphibious vehicle for responding in difficult-to-access sites](http://dx.doi.org/10.7901/2169-3358-2014.1.649). International Oil Spill Conference Proceedings 2014: 649-659 (doi:http://dx.doi.org/10.7901/2169-3358-2014.1.649).

¹¹ Maj G., 2014. [Turbylec: Development and experimental validation of an innovative centrifugal oil-water separator](http://dx.doi.org/10.7901/2169-3358-2014.1.634). International Oil Spill Conference Proceedings 2014: Pages 634-648 (doi:http://dx.doi.org/10.7901/2169-3358-2014.1.634).

¹² Booth & Macon, 2014. [Action, not Alarm: Preparing for Oil Sands Response at the Local Level](http://dx.doi.org/10.7901/2169-3358-2014.1.417). International Oil Spill Conference Proceedings, pp. 417-425.

¹³ Dollhopf, Fitzpatrick, Kimble, Capone, Graan, Zelt & Johnson, 2014. [Response to Heavy, Non-Floating Oil Spilled in a Great Lakes River Environment: A Multiple-Lines-Of-Evidence Approach for Submerged Oil Assessment and Recovery](http://dx.doi.org/10.7901/2169-3358-2014.1.434). International Oil Spill Conference Proceedings pp. 434-448.

de phases d'érosions en débits de crue printaniers). On notera que l'*USEPA* a depuis mis en œuvre un certain nombre d'expérimentations, en milieu contrôlé, afin de préciser les différences potentielles de comportement entre des particules fines, d'une part, et des agrégats fines/hydrocarbures, d'autre part (dans le cas de cet accident, les modèles utilisés l'ont été sous hypothèse que ces 2 catégories présentent un comportement analogue) ;

- enfin, la définition des priorités et des techniques de nettoyage des sites était réalisée selon une approche de type *NEBA* (analyse du bénéfice net environnemental).
- Une séance entièrement consacrée aux acquis et perspectives de la procédure *SCAT (Shoreline Cleanup Assessment Technique)*, avec une présentation¹⁴ focalisée sur son application en eaux continentales. A notamment été souligné le besoin de définir, sur la base d'une analyse de plusieurs cas concrets, des critères d'arrêts de nettoyage qui soient adaptés aux caractéristiques (ex : hydrodynamisme, débordements latéraux, géomorphologie, etc.) et sensibilités (écologique, usages ; etc.) propres à ce type d'environnements (*i.e. cleanup endpoints*, fixés lors de l'établissement des prescriptions techniques). En dehors d'aspects organisationnels (notamment l'intégration des équipes *SCAT* dans la structure de commande et le lien entre cette dernière et les postes avancés), des recommandations ont été formulées quant à l'intérêt d'approfondir les connaissances et retours d'expériences sur l'impact des traitements considérés comme « agressifs » (ex : décaissage, curage), de même que sur les bénéfices à terme de la « non-intervention », ceci dans divers cas de figure. Certains critères actuellement utilisés ont été discutés, tels que celui classiquement appliqué par l'*EPA* d'« absence d'irisation » (*no sheen*) dont l'atteinte peut, dans certains cas, nécessiter des types (ou durées) d'opérations par ailleurs pénalisantes pour la restauration des sites.

• Recherche & développement

Vers le développement d'un absorbant en nanocelluloses ?

Le Laboratoire de Chimie des Polymères Organiques (LCPO)¹⁵ et le Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (EMPA)¹⁶ ont conjointement développé un matériau oléophile qui permettrait à la fois une absorption efficace des hydrocarbures flottants à la surface de l'eau, puis leur extraction aisée.

Ce matériau est produit à partir de cellulose nanofibrillée (CNF, une matière première cellulosique issue de fibres de bois, de paille, ou de papier recyclé) modifiée chimiquement par « silylation » - s'agissant d'une dilution dans l'eau, suivie d'un traitement mécanique (cisaillement à hautes pressions) aboutissant à la formation d'un gel contenant de fines fibres interconnectées. L'adjonction d'une molécule alcoxysilane à ce gel, puis sa lyophilisation, permettent d'obtenir une « éponge » de nanocelluloses oléophile et hydrophobe.

D'après un article (publié en 2014) des scientifiques à l'origine de ce développement, des essais réalisés à micro-échelle (laboratoire) indiqueraient une capacité d'absorption du matériau atteignant de l'ordre de cinquante fois son poids en huiles tout en conservant sa forme et son volume d'origine.

D'après les auteurs, cette « éponge » de nanocelluloses fonctionnerait également sur d'autres composés organiques (ex : méthanol, chloroforme). Sur la base de premiers résultats jugés encourageants, ainsi que de l'origine (fibres de bois ou sous-produits de l'agriculture) et de la biodégradabilité annoncée du produit, ceux-ci ambitionnent de développer le concept en vue d'une applicabilité en cas réels de pollutions accidentelles (d'où la recherche d'un partenaire industriel par l'EMPA).

Pour en savoir plus :

<http://pubs.acs.org/doi/pdfplus/10.1021/cm5004164>

¹⁴ Whelan, Clark, Andrew, Michel & Benggio, 2014. [Developing Cleanup Endpoints for Inland Oil Spills](#). International Oil Spill Conference Proceedings pp. 1267-1280.

¹⁵ Unité Mixte de Recherche de l'Université de Bordeaux et du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS).

¹⁶ Institut suisse de recherche scientifique appliquée (matériaux et technologie), dépendant du Département fédéral de l'intérieur.

• **Amendes, poursuites**

Amende de 1,2 million € pour Plains Midstream

L'opérateur de pipelines *Plains Midstream* a plaidé coupable, en juin 2014, de 3 chefs d'accusations prononcés à son encontre par les gouvernements de la Province d'Alberta et fédéral canadien, en lien avec 2 pollutions de cours d'eau d'Alberta (Canada), survenues respectivement suite aux ruptures du *Rainbow Pipeline* en avril 2011 (déversement de 4 500 m³ de brut léger en zones humides ; Cf. LTEI n°16), et du *Rangeland South Pipeline* en juin 2012 (pollution d'une rivière et d'un lac par environ 460 m³ de brut léger ; Cf. LTEI n°18). Dans le cadre de cette procédure, l'industriel a accepté le paiement d'une amende totalisant 1,3 million \$ (soit environ 1,2 million €) :

- Concernant l'évènement de 2011, *Plains Midstream* a reconnu avoir « failli à mettre en œuvre les mesures adaptées à la réparation de la fuite et à la maîtrise de ses impacts », selon les termes stipulés dans la *Loi provinciale sur la protection et l'amélioration de l'environnement (Environmental Protection and Enhancement Act, EPEA)*¹⁷. L'exposé des faits a établi que l'industriel avait en effet redémarré à 4 reprises la ligne fuyarde après la détection initiale d'un problème, aggravant le déversement. La compagnie a versé 450 000 \$ à ce titre ;
- Concernant l'accident de 2012, *Environnement Canada* et le gouvernement de l'Alberta, respectivement au regard de lois fédérale et provinciale, ont chacun formulé des accusations comparables, portant sur le délai de notification du déversement de substance nocive (i) « dans des eaux hébergeant une faune piscicole » (violation du *Fisheries Act* fédéral), et (ii) « dès le constat de sa survenance » (violation de l'*EPEA*). L'industriel a payé 400 000 et 450 000 \$. Selon les faits énoncés par le gouvernement de l'Alberta, et reconnus par l'opérateur, ce dernier avait mis 3 heures à signaler le déversement de brut léger –délai au cours duquel les riverains de la Red Deer River en étaient déjà alertés par les odeurs perceptibles d'hydrocarbures (ce qui avait d'ailleurs généré des critiques publiques à la fois à l'endroit du responsable et du gouvernement provincial).

Suite à ce jugement, *Plains Midstream* a fait savoir qu'il avait également consacré 110 millions \$ à la réalisation du nettoyage consécutif à ces 2 incidents, ainsi que 4 millions \$ dans diverses actions préventives entre 2010 et 2013 (dont l'amélioration de systèmes de contrôle automatique d'oléoducs).

Verdict du tribunal correctionnel de Bordeaux suite à l'accident du Bec d'Ambès (Gironde, janvier 2007)

Le 12 janvier 2007, la rupture d'un bac au niveau du dépôt pétrolier exploité par la SPBA (Société Pétrolière du Bec d'Ambès) avait provoqué un déversement de 13 500 m³ de pétrole brut dont une cinquantaine s'étaient écoulés dans la Garonne, contaminant la Dordogne et la Gironde au gré des marées successives (Cf. LTEI n°8).

Plus de 7 ans après les faits, en octobre 2014, le procureur du tribunal correctionnel de Bordeaux avait requis des peines d'amendes de 30 000 et de 5 000 euros à l'encontre de la SPBA et de son ex-directeur, suite aux réclamations des parties civiles (associations de défense de l'environnement, et commune de Macau, Gironde). Au-delà de la pollution en elle-même, cette requête a été motivée par le fait que la direction de l'époque n'avait décidé de procéder à la vidange du bac que le 12 janvier, alors qu'une fuite de celui-ci avait été détectée la veille au soir (un pied d'eau avait alors été créé en fond de bac, dans l'attente des opérations de vidange).

Avançant « qu'aucun élément d'infraction » n'était réuni, les avocats de l'industriel ont plaidé la relaxe. Les avocats des parties civiles réclamaient quant à eux 250 000 euros de dommages et intérêts. Après un verdict mis en délibéré au 17 novembre 2014, le tribunal correctionnel de Bordeaux a finalement prononcé la relaxe de la SPBA.

¹⁷ Deux autres charges ont été abandonnées en relation avec cet évènement : celles de «déversement d'une substance pouvant entraîner des effets adverses sur l'environnement», et de «défaillance en termes de mesures de retrait et de traitement du polluant dès le constat de survenance du déversement ».

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 »