



**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°18

LTEI 2012 - 1

Sommaire

• Principaux déversements d'hydrocarbures survenus dans le monde	2
POLLUTIONS PAR NAVIRES	2
Collision sur le Mississippi et déversement de brut léger (Louisiane, Etats-Unis)	2
POLLUTIONS PAR PIPELINES.....	2
Déversement de pétrole brut dans le Rio Guarapiche à partir d'un oléoduc PDVSA (Etat de Monagas, Venezuela).....	2
Déversement en zone reculée et difficile d'accès : fuite d'eaux de <i>process</i> (Alberta, Canada).....	3
Pollution d'une rivière et d'un lac à partir du <i>Rangeland South Pipeline</i> (Alberta, Canada)	4
POLLUTIONS A PARTIR D'INSTALLATIONS TERRESTRES	6
Fuite de gazole à partir d'une conduite dans un dépôt de carburant (New Jersey, Etats-Unis)	6
• Déversements d'autres substances dangereuses survenus dans le monde.....	7
Déversement de phénol dans le Yangtsé, à partir du chimiquier <i>Gloria</i> (Zhenjiang, Chine)	7
Pollution d'une rivière à l'acide sulfurique par wagon citerne (Lime Creek, Kansas, Etats-Unis)	7
• Confinement/récupération	7
Barge antipollution par hydrocarbures en eaux intérieures	8
Petits barrages flottants jetables	8
• Téledétection	8
Détecteurs d'hydrocarbures de champ proche sans contact.....	8
• Conférences / manifestations.....	9
Annulation de l'édition 2012 du <i>Freshwater Spills Symposium</i>	9
• Impacts / Restauration environnementale	9
Restauration de la biodiversité et des fonctions biologiques de la plaine de la Crau	9

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

POLLUTIONS PAR NAVIRES

Collision sur le Mississippi et déversement de brut léger (Louisiane, Etats-Unis)

Tôt dans la nuit du 17 février 2012, à proximité d'Edgard sur le fleuve Mississippi (soit à une soixantaine de km en amont de La Nouvelle-Orléans, Louisiane), un chaland chargé de matériaux de construction et remorqué par l'*Alydar* entre en collision avec une barge pétrolière de 90 m, poussée par le *Clarence W. Settoon* et chargée de 3 180 m³ de brut léger *Louisiana sweet crude*.

La garde côtière (USCG) est aussitôt notifiée de l'accident qui, suite à l'ouverture d'une brèche de 3 m par 1,5 m dans la double coque de la barge, génère un début de pollution du Mississippi. Un *Unified Command (UC)* est aussitôt établi, rassemblant des représentants de l'USCG, du *Louisiana Oil Spill Coordinator's Office (LOSCO)*, du *Louisiana Department of Environmental Quality (DEQ)*, du *Louisiana Department of Wildlife and Fisheries* ainsi que de la compagnie de remorquage *Settoon Towing*. Le soutien scientifique de la *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)* est également sollicité, notamment en matière d'évaluation du devenir du polluant et des risques posés en cas de déversement éventuel de la cargaison de la barge.

Des reconnaissances aériennes de l'extension de la pollution sont effectuées par l'USCG et la *Coast Guard Air Station* de la Nouvelle Orléans à bord d'un hélicoptère (*MH-65C Dauphin*) ; dans l'immédiat, le trafic est suspendu sur un linéaire d'environ 8 km en aval de l'accident et, dans la Paroisse voisine (Saint-Charles), diverses prises d'eau sont préventivement interrompues.

En attente des résultats de l'enquête de l'USCG quant aux responsabilités respectives des acteurs impliqués dans la pollution, l'*Oil Spill Liability Trust Fund* est engagé pour couvrir les frais nécessaires à la mise en œuvre de la réponse antipollution -pour laquelle 2 sociétés privées (*ES&H* et *OMI Environmental Solutions*) sont mandatées. Une centaine de personnes (USCG et sociétés de service confondus) sont mobilisées dans les opérations de nettoyage qui, 2 jours après le déversement, aboutissent à la collecte de 100 sacs de débris divers pollués ainsi que 40 sacs d'absorbants souillés. Parallèlement, l'allègement de la barge citerne, avant son remorquage pour réparations sur un chantier du port de Westwego à proximité de la Nouvelle Orléans, permet d'estimer à un peu moins d'une trentaine de m³ le volume du déversement.

Au final, 126 m³ de déchets divers pollués ont été collectés et 1 430 m de barrages absorbants déployés. L'UC annonce la fin des opérations de récupération et de nettoyage une douzaine de jours après l'accident.

POLLUTIONS PAR PIPELINES

Déversement de pétrole brut dans le Rio Guarapiche à partir d'un oléoduc PDVSA (Etat de Monagas, Venezuela).

Le 4 février 2012, dans l'Etat vénézuélien du Monagas, une fissure se produit sur un oléoduc opéré par la compagnie d'Etat *Petroleos de Venezuela SA (PDVSA)*. La conduite de 50 cm de diamètre achemine le brut produit sur le champ El Furrial vers le complexe pétrolier de Jusepin. L'accident entraîne le déversement de 7 150 à 19 100 m³ de pétrole brut selon les sources officielles -de 9 500 m³ selon d'autres- sur les sols adjacents puis dans les eaux du Rio Guarapiche.

Les prises d'eau de la centrale électrique de Jusepin et des usines de potabilisation situées le long de la rivière (et fournissant la majorité des habitants de l'Etat) sont fermées. L'aqueduc acheminant l'eau de la rivière vers Maturin (capitale du Monagas) est fermé préventivement, pénalisant l'alimentation en eau potable de 80% de ses résidents. L'état d'urgence est déclaré par l'Etat de Monagas 6 jours après le déversement. Dans l'intervalle, *PDVSA* et *Agua de Monagas* (société de distribution d'eau et d'assainissement) établissent en urgence les modalités de ravitaillement en eau des riverains, mobilisant 17 camions super-citernes, 70 camions citernes et distribuant bouteilles et fûts.

Devant les risques d'extension des nappes vers les rivières San Juan et Caripito (puis vers l'Atlantique via le Golfe de Paria), la lutte antipollution sur la Guarapiche est mise en œuvre conjointement par des représentants de la compagnie pétrolière *PDVSA*, du Ministère de l'Environnement (*Ministerio del Poder Popular para el Ambiente -MINAMB*), en collaboration avec les

pompiers, la police de Monagas ainsi que la Garde Nationale.

Bien que peu détaillées dans nos sources d'informations¹, les opérations, qui auraient mobilisé 1 500 personnes (parmi lesquelles des riverains), semblent avoir inclus des opérations de récupération sur l'eau (confinement et pompage, par camions à vide, en association avec des têtes d'écumage ; collecte manuelle d'accumulations dans des zones calmes par utilisation d'absorbants en vrac et d'épuisettes) et de nettoyage des berges (linéaire souillé estimé à 140 km, pour une aire de 19 ha).

Huit jours après le déversement, le MINAMB annonce que « 90% du déversement est sous contrôle », et à la fin du mois de février PDVSA indique avoir récupéré 95% du volume de polluant déversé dans le Rio Guarapiche –sans plus de détail sur celui-ci. Le brut récupéré a rejoint la chaîne de traitement au *Jusepin Complex*.



Gauche : Volontaires affectés au déploiement d'un barrage permanent (source : *El Universal*) ; **Centre** : Confinement (barrages flottants et boudins absorbants) et récupération (écrémeur oléophile à tambours) (source : *Agencia Venezolana de Noticias*) ; **Droite** : Confinement et épandage de vrac absorbant (tourbe) pour récupération manuelle (source : *El Universal*).

Si l'impact environnemental n'a pas été précisé, des mortalités piscicoles auraient été constatées au sein du linéaire affecté de la Guarapiche. La contamination de l'eau a été suivie par l'*Intevep (Institut de technologie du pétrole vénézuélien)* ; moins d'un mois après l'incident (1^{er} mars) celle-ci était à nouveau déclarée potable par le MINAMB, les analyses faisant état de concentrations en polluant inférieures aux seuils sanitaires tolérés.

A l'heure actuelle, les causes de l'accident n'ont pas été communiquées, certaines sources de presse évoquant néanmoins l'hypothèse d'une explosion liée à des négligences de maintenance.

Déversement en zone reculée et difficile d'accès : fuite d'eaux de process (Alberta, Canada)

Le 19 mai 2012, à proximité du lac Rainbow Lake dans le nord-ouest de la province de l'Alberta (Canada), l'inspection aérienne d'installations par une compagnie pétrolière conduit à suspecter un déversement d'hydrocarbures à partir d'une conduite de l'industriel *Pace Oil & Gas*. Une fuite y est confirmée, à partir d'une connexion hors-sol entre un pipeline souterrain et un puits d'injection d'eaux de *process*. Ces dernières, composées d'un mélange eau/brut léger (*sweet bluesky oil* – à faible teneur en soufre) dans une proportion de 70/30, se déversent sur les zones humides adjacentes dont elles couvrent 4,3 hectares à raison d'un volume déversé initialement estimé à 3 500 m³ (soit un peu plus d'un millier de m³ de brut). Le 6 juin, l'estimation du volume déversé sera abaissée à 800 m³.

Les secteurs pollués, constitués de *muskegs* -sortes de tourbières acides formées sur le pergélisol en régions boréales-, posent des contraintes logistiques pour l'intervention : reculés, difficiles d'accès, ils offrent par ailleurs peu de portance et sont sensibles au piétinement. La réponse antipollution nécessite, de fait, la construction -via la pose de rondins- d'accès stabilisés pour l'acheminement des équipes et du matériel de lutte mais aussi l'édification d'un camp permettant d'héberger la cinquantaine d'intervenants (de sociétés mandatées par le pollueur). Ces derniers ont été mobilisés pour le nettoyage, d'une part, et l'expertise environnementale préalable relative aux possibilités de restauration des sols, d'autre part. Une société locale de gestion de la faune sauvage, basée à proximité du Rainbow Lake, est chargée de la mise en place de dispositifs d'effarouchement : klaxons, barrières (clôtures à neige, ou anti-érosion), etc., sont ainsi déployés autour de la zone souillée.

Le nettoyage est réalisé sous la supervision de l'*Energy Resource Conservation Board (ERCB, désormais Alberta Energy Regulator)* et de l'*Alberta Environment and Sustainable Resource Development (AESRD)*. Des opérations de drainage de la pollution infiltrée dans les sols sont conduites via le creusement de fossés dans la zone de rejet, elle-même confinée par édification de remblais. Ces opérations sont complétées par le pompage des accumulations de polluant. Deux jours après la détection du déversement, *Pace Oil & Gas* faisait état de la récupération de 588 m³ de

¹ Un communiqué ponctuel a été mis en ligne par PDVSA, indiquant quelques chiffres

http://www.pdvs.com/index.php?tpl=interface.sp/design/biblioteca/readdoc.tpl.html&newsid_obj_id=9934&newsid_temas=111

mélange eau/hydrocarbure.

Le 20 juin, après les opérations de récupération mécanique de la pollution libre, deux opérations de brûlage *in situ* des hydrocarbures restants, planifiées et encadrées par l'AESRD, sont menées en conclusion des actions de nettoyage. Les travaux de restauration à long-terme peuvent commencer : la majorité du site sera bio-restaurée (selon une méthode non divulguée dans nos sources d'information) afin de minimiser le dérangement en surface.

L'impact environnemental immédiat est visiblement limité, avec un cadavre d'anatidé retrouvé après le déversement. Les résultats d'un suivi des concentrations en hydrocarbures dans l'air, le sol et l'eau (y compris sous-terraines) ont écarté l'hypothèse d'une contamination significative de ces compartiments en lien avec l'accident.

L'enquête menée par l'ERCB attribuera la fuite de la conduite à un point de corrosion –corrosion probablement aggravée par l'action d'un courant électrique vagabond (de cause mal identifiée). Fin septembre 2012, la compagnie *Pace Oil & Gas* annonçait que les coûts totaux de nettoyage et remédiation du site, s'élevaient à 25 M\$ -couverts par son assurance.

Pour en savoir plus :

<http://www.marketwired.com/press-release/pace-oil-gas-ltd-containment-and-recovery-update-rainbow-lake-crude-emulsion-leak-tsx-pce-1662676.htm>

Pollution d'une rivière et d'un lac à partir du *Rangeland South Pipeline* (Alberta, Canada)

Le 7 juin 2012, dans la région de Calgary (province canadienne de l'Alberta), le centre de contrôle de *Plains Midstream Canada* (PMC) détecte une anomalie de pression sur le *Rangeland South Pipeline*, oléoduc sous-terrain vieux de plus de 40 ans. Celui-ci, qui transporte du brut léger à haute teneur en soufre, n'est alors pas en service. L'opérateur en isole immédiatement la section concernée par fermeture des vannes mais, quelques dizaines de minutes plus tard, le *Sundre Petroleum Operators Group* (SPOG)² alerte PMC de la présence d'irisations sur la rivière Red Deer ainsi qu'à la surface du lac-réservoir de Gleniffer –soit à plus de 30 km en aval : la ligne a laissé échapper dans la rivière une quantité qui sera ultérieurement estimée entre 460 et 470 m³ de brut léger³.

PMC collabore d'emblée avec les autorités concernées de la Province (notamment l'*Alberta Environment and Sustainable Resource Development* -AESRD, l'*Alberta Energy Regulator*, l'*Alberta Emergency Management Agency*, l'*Alberta Health Services* –AHS, et les services de réponse d'urgence). L'industriel mobilise des moyens logistiques et humains pour la réponse d'urgence, visant prioritairement à protéger le réservoir, dont les rives accueillent une installation hydro-électrique, des prises d'eau d'usines de potabilisation, et diverses activités récréationnelles. Un obturateur est positionné dans la section fuyarde de l'oléoduc, d'une part, et des barrages flottants sont déployés au débouché de la Red Deer, d'autre part (ce dispositif de confinement sera renforcé dans les 48 heures suivant l'incident). Parallèlement, une fermeture temporaire des prises d'eau d'installations diverses est décidée sur 56 km en aval du point de rejet. Un poste de commande avancé (COD de Cottonwood) est établi à l'entrée du lac



Vue aérienne du déversement le lendemain de la fuite (source : Plains Midstream Canada)



Localisation du déversement et des opérations (modifiée, d'après Plains Midstream Canada)

La crue de la rivière (fonte des neiges et fortes précipitations) est *a priori* propice à une rapide extension de la pollution, et l'inaccessibilité de certaines berges nécessite que les reconnaissances soient effectuées à partir d'embarcations à faible tirant d'eau (à fond plat, ou hydroglisseurs).

² Sorte de coopérative, formée dans les années 1990 par les industriels -pétroliers et gaziers- opérant dans la région de Sundre, dans le but de mutualiser et de mieux coordonner la capacité de réponse en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures.

³ Estimation PMC, établie en octobre 2012.



Vue aérienne du COD de Cottonwood, installé par Plains Midstream -juin 2012 (source : Plains Midstream)



Reconnaissance des berges par hydroglisseurs (source : Plains Midstream)

La pollution flottante est dans l'ensemble confinée 3 jours après l'accident, et ce essentiellement sur le lac. Les hydrocarbures libres sont récupérés : (i) à partir des berges, *via* des moyens de pompage à vide éventuellement associés à des récupérateurs oléophiles (tambours, notamment) ; et (ii) sur l'eau *via* des petites embarcations dotées de récupérateurs de proue. Des absorbants conditionnés (boudins, feuilles, etc.) sont également utilisés. Au plus fort de la lutte, jusqu'à 400 personnes sont impliquées dans le nettoyage du lac Gleniffer

A partir de la fin juin, le nettoyage des berges est effectué manuellement en divers secteurs le long de la rivière et du lac, avec notamment des opérations de fauche de la végétation et de ramassage de débris (troncs, branchages, etc.) souillés. Au niveau du point de fuite et d'écoulement de brut dans la rivière, la pollution résiduelle à la surface du sol est nettoyée au moyen d'absorbants.

Des actions de restauration des sols sont aussi initiées en plusieurs sites nettoyés, le long de la rivière Red Deer et sur l'aire récréative de Cottonwood, incluant notamment du *landfarming* et de la phytoremédiation (via une combinaison de plantations et de désherbage).

La section défailante de l'oléoduc est enlevée fin août, et remise à l'AESRD pour enquête sur les causes de la fuite. Dans l'attente d'une confirmation officielle, l'hypothèse d'une érosion des sols par les précipitations, exposant la ligne aux débris charriés par la rivière, a été avancée.

Une visite de contrôle des sites traités est effectuée en fin d'été 2012 et quelques actions complémentaires de nettoyage sont prescrites, à finaliser en octobre –soit avant l'interruption des actions en hiver. Aux printemps et été suivants, l'inspection des sites affectés (réalisée conjointement par les agences officielles et PMC) conclut à l'absence de pollution résiduelle significative et à la bonne repousse de la végétation : les chantiers sont clôturés.



2013 : reprise de la végétation dans les segments inspectés (source : Plains Midstream)

En termes d'impacts environnementaux, un suivi sanitaire de l'air et de l'eau est mis en œuvre dès le lendemain de l'accident en plusieurs points de mesure distribués le long de la Red Deer et sur le lac Gleniffer. Les résultats de ce suivi se sont avérés négatifs, à l'exception d'une valeur dans l'eau (le 1^{er} jour en amont des dispositifs de confinement sur le lac) témoignant de traces d'hydrocarbures néanmoins inférieures aux normes de potabilité en Alberta. Début juillet 2012, l'AHS autorise de nouveau les prises d'eau dans le lac, ainsi que les activités touristiques et la pêche sportive (avec cependant une interdiction de consommation du poisson). En concertation avec l'AESRD, le suivi des contaminants dans les chairs de poissons et dans l'eau de surface est maintenu à plus long terme, via 4 campagnes d'échantillonnage entre le printemps et l'automne 2013⁴.

	Reptiles	Mammifères	Oiseaux	Poissons
Souillés	10	5	4	0
Morts	0	6 (2 castors ; 4 souris)	14 (4 oies ; 7 corbeaux ; 2 rapaces ; 1 non précisé)	25

Récapitulatif des impacts observés sur la faune sauvage entre l'été 2012 et le printemps 2013

⁴ Toujours en cours, ce suivi indiquerait, à ce jour, des niveaux d'hydrocarbures inférieurs aux seuils autorisés.



Système d'effarouchement de la faune sauvage (source : Plains Midstream)

Les impacts visibles sur la faune sauvage sont apparus relativement limités, seuls quelques oiseaux, mammifères et reptiles souillés ayant été dénombrés entre l'incident et l'été 2013 (Cf. tableau ci-dessus). De même, aucune modification apparente de la fréquentation ou de la diversité faunistique n'a été détectée.

A noter que, pour contribuer à minimiser les atteintes, des dispositifs d'effarouchement de la faune (drapeaux, épouvantails...) avaient été installés dans les secteurs souillés durant les activités de réponse.

Le coût total de nettoyage et de restauration a été estimé à 53 M\$. Une action de poursuite en recours collectif a été engagée par les résidents de la zone souillée en vue de réclamer 75M\$, afin de compenser la baisse de la valeur de leurs propriétés autour du cours d'eau touché.

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

POLLUTIONS A PARTIR D'INSTALLATIONS TERRESTRES

Fuite de gazole à partir d'une conduite dans un dépôt de carburant (New Jersey, Etats-Unis)

Le 11 janvier 2012, dans l'enceinte du dépôt de carburant d'un terminal routier du comté de Gloucester (New Jersey, Etats-Unis), le joint d'une conduite connectant deux stockages de gazole enterrés se rompt. La quasi-totalité du contenu des stockages (d'une capacité de 75 m³ chacun) s'infiltré et percole dans les sols adjacents. Une quantité évaluée à environ 100 m³ s'écoule, via les drains du réseau d'eau pluviale, dans 2 lacs (Grenloch et Blackwood) adjacents au dépôt.

La réponse d'urgence ne sera initiée que le lendemain par les pompiers, après que des riverains se soient plaints des odeurs de gazole, et tandis que le personnel du terminal remarque des résurgences d'hydrocarbures⁵. La société de transports procède à la mise en œuvre des opérations de dépollution, sous la supervision des autorités de l'état (*New Jersey Department of Environmental Protection - NJDEP, New Jersey Division of Fish and Wildlife*) et locales (Services d'urgence des comtés de Gloucester et Camden).

La réponse technique, confiée à une société spécialisée (*Clean Ventures LLC*), inclut le confinement du gazole -très étalé à la surface de l'eau- par des barrages flottants doublés de boudins absorbants. Le produit est récupéré manuellement, à l'aide d'absorbants, mais surtout pompé au moyen de camions à vide.

Au final, environ 35 m³ de gazole (volume décanté) sont récupérés sur l'eau. Classiquement avec ce type de produit léger, une part significative de la pollution s'est naturellement dissipée (évoluée, dissoute, etc.).

A terre, selon le *NJDEP*, quelque 680 tonnes de sols sont excavées à la fin-mai, et viennent s'ajouter aux 140 tonnes de matériaux pollués (absorbants et débris divers) générées par la réponse. Succèdent au nettoyage des actions de restauration des sites, incluant des plantations sur les sols les plus agressivement nettoyés.

Selon l'ONG *Tri-State Bird Rescue and Research*, 125 animaux morts sont recensés dans le secteur affecté, dont une centaine de tortues en sortie d'hibernation (mois de mars), et 2 douzaines d'animaux, incluant des oiseaux d'eau (anatidés notamment) et des mammifères (castors et rats musqués). Environ 170 animaux (dont environ 50 tortues) sont capturés pour être réhabilités et relâchés dans l'environnement. Aucune mortalité piscicole significative n'a été observée.

Un suivi sanitaire de la qualité de l'air et de l'eau (incluant de nombreux puits privés dans la zone polluée) a mis en évidence des teneurs en hydrocarbures inférieures aux seuils en vigueur.

Prononcée par le *NJDEP* suite à l'incident, l'interdiction des activités récréationnelles sur le lac Grenloch a été levée 4 mois après l'incident, avec l'achèvement du nettoyage et au vu des résultats négatifs du suivi environnemental (dosages de contaminants dans l'eau, les sédiments et les tissus de poissons).



Confinement et récupération du gazole (source : gloucestertownship.patch.com)

⁵ Une vive polémique résultera d'ailleurs de ce retard de mise en œuvre des procédures d'urgence.

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

Déversement de phénol dans le Yangtsé, à partir du chimiquier *Gloria* (Zhenjiang, Chine)

Le 2 février, le chimiquier sud-coréen *Gloria*, alors à quai au port de Zhenjiang (province de Jiangsu, Chine) laisse échapper une quantité indéterminée de phénol dans le fleuve Yangtsé à partir d'une vanne défectueuse sur une de ses citernes.

Le phénol (ou hydroxybenzène -également acide phénique ou acide carbolique) est un produit corrosif, irritant et soluble dans l'eau : atteignant le réseau d'eau potable de la ville, il sera détecté olfactivement par les résidents de Zhenjiang qui rapportent une odeur suspecte dans l'eau du robinet. Une ruée sur les stocks d'eau potable s'ensuit dans les commerces ; le retour à la normale de la qualité de l'eau courante est annoncé 2 jours après l'incident et l'initiation en urgence des mesures de décontamination –par traitement au charbon actif. Des analyses biquotidiennes de la contamination de l'eau sont poursuivies jusqu'au 7 février par le bureau local de protection de l'environnement.

Le tribunal maritime de Wuhan, ayant juridiction dans les eaux de la province de Jiangsu, ordonne l'immobilisation du navire à Nantong sous caution de 20,6 millions de yuan (2,6 millions d'euros) doublée d'une intention de procès à l'encontre du propriétaire du navire, procès pouvant être écarté si un accord compensatoire est trouvé avec l'usine locale d'eau potable.

Pollution d'une rivière à l'acide sulfurique par wagon citerne (Lime Creek, Kansas, Etats-Unis)

Le 8 janvier 2012, suite à un défaut d'attelage entre deux wagons citernes, survenu dans la gare de triage d'Herrington (Kansas, Etats-Unis), une citerne chargée de 42 m³ d'acide sulfurique à 93 % se rompt et laisse échapper une partie de son contenu. Environ 11 m³ se répandent sur les rails et les sols adjacents, avant de gagner les eaux de la Lime Creek *via* les drains bordant la voie ferrée.

La réponse d'urgence est assurée techniquement et financièrement par le propriétaire de la citerne, et supervisée par les autorités de l'Etat du Kansas (*Department of Health and Environment –KDHE*) et locales (*Dickinson County Emergency Management Agency*).

Autour du rejet, un remblai est édifié entre la voie ferrée et la rivière, et les sols souillés sont drainés, excavés ou traités à la chaux par des sociétés spécialisées.

Le polluant résiduel dans les drains est pompé, tandis que sur l'eau la problématique porte sur la neutralisation et le confinement d'une pollution à la fois corrosive et coulante (densité de 1,5). Ces caractéristiques motivent l'édification, en aval du rejet, de 3 barrières filtrantes successives, constituées de blocs calcaires (afin de neutraliser l'acide présent dans l'eau et de limiter sa propagation).

L'acide entraîne la diminution du pH (qui chute à 1 au niveau du rejet) de l'eau, et cause des mortalités piscicoles importantes selon le *Department of Wildlife Parks and Tourism* du Kansas.

Les résidents et agriculteurs sont invités par les pouvoirs publics à ne pas utiliser ni consommer l'eau de la Lime Creek. Le retour à la normale de l'acidité de l'eau est constaté une semaine après l'incident (pH de 5,8 à 6 en aval du dispositif de filtration). L'incident est clos le 22 février après que le suivi de pH confirme le retour durable à des valeurs normales.



Edification d'un barrage filtrant en calcaire sur la Lime Creek en aval du point de déversement. (source : KDHE)

- **Confinement/récupération**

Barge antipollution par hydrocarbures en eaux intérieures



Vue de la barge antipollution Hebo-Cat 7
(source : Hebo Maritiemservice)

Chargée, entre autres, de la réponse en cas de pollution accidentelle dans le secteur des ports de Rotterdam et de Dordrecht (Pays-Bas), la société de services *Hebo Maritiemservice* a réceptionné en 2012 la barge antipollution *Hebo-Cat 7*. Il s'agit d'une unité spécialisée d'une cinquantaine de mètres de long pour presque 12 de large, aux standards de la société de classification *Lloyds Register* (Classe : +100A1 [+] LMC UMS Oil Recovery vessel).

Conçue pour pouvoir opérer en eaux intérieures, en l'occurrence dans le Delta de la Meuse et du Rhin, elle affiche une capacité de stockage conséquente, de 199 m³ de déchets liquides et de 60 m³ (4x15 m³) de solides –la proue de la barge est en effet équipée d'une bande convoyeuse pour la récupération des débris flottants.

Pour la récupération des hydrocarbures, l'*Hebo-Cat 7* est équipé d'un bras rigide amovible (12 m ; fabrication *Koseq*) doté d'une pompe affichant un débit nominal de 300 m³.h⁻¹.

Enfin, le navire est équipé d'un système *Consilium Selesmar* (radar à bande X) de détection des hydrocarbures flottants, et *Consilium Salwico* de détection de gaz dans l'atmosphère.



Bras rigide de 12 m + pompe (source :
Hebo Maritiemservice)

Pour en savoir plus :

<http://www.hebo-maritiemservice.com/en/material/oil-removal-vessels/hebo-cat-7.html>

Petits barrages flottants jetables

Le fabricant DESMI Ro-Clean propose, pour la protection de sites sensibles en eaux calmes (lacs, zones portuaires, etc.), un modèle de barrage flottant léger baptisé le *A-Boom*, de petite taille (franc-bord : 25 cm, tirant d'eau : 50 cm), conçu pour permettre un déploiement en urgence par une à 2 personnes.

Au-delà d'autoriser une mise en œuvre rapide sans moyens particuliers, les matériaux utilisés pour la constitution du barrage permettent son incinération après utilisation : pains en polyéthylène haute densité pour les flotteurs ; enveloppe et jupe en polypropylène ; membrures en bambou... à l'exception des chaînes lestant les jupes, l'idée est donc bien de proposer un produit jetable ou à utilisation unique.

Pour en savoir plus :

http://www.desmi.com/UserFiles/file/oil%20spill%20response/e-leaflet/03-02_A-BOOM.pdf

• Télédétection

Détecteurs d'hydrocarbures de champ proche sans contact

La société allemande *Optimare*, bien établie sur le marché de la détection des pollutions marines par ses capteurs embarqués sur aéronefs, propose depuis 2012 le *SpillWatch*, système de détection stationnaire, sans contact, de détection des hydrocarbures dans l'eau.

Le champ d'application visé est *a priori* celui de la surveillance des pollutions potentielles à partir d'installations industrielles (usines chimiques, pétrochimiques, oléoducs, etc.). Dans ce contexte, et à l'instar de systèmes analogues commercialisés par d'autres firmes -on pense au *SlickSleuth* de l'américain *InterOcean Systems, Inc.*- il s'agit d'un système monté sur une structure fixe (quai, pilier, etc.) surplombant l'aire à investiguer, laquelle est analysée selon une technologie basée sur la détection de la fluorescence (excitée par une diode électroluminescente à UV) des hydrocarbures.



D'une portée verticale de 2 à 5 m, les avantages avancés par le constructeur du *SpillWatch* sont, d'une part, la faible maintenance requise par le dispositif (aucune opération sur une période de 2 ans) et, d'autre part, une conception permettant un 'filtrage' des artéfacts liés aux fluctuations ambiantes (ex : variabilité de l'ensoleillement) et, partant, une fiabilité du détecteur dans une large gamme de lumière, de conditions climatiques, etc.

Concernant les détecteurs d'InterOcean Systems Inc., on notera l'extension de la gamme *Slick Sleuth* pour des applications en domaines variés, entre autre depuis les eaux intérieures, ports, etc. (portée verticale allant jusqu'à 8 mètres selon les modèles) jusqu'aux installations offshore (modèle *SS360-Rig Guard* d'une portée atteignant 20 m).

Enfin, on rappellera que l'estonien Laser Diagnostic Instruments (LDI) commercialise lui aussi un modèle de détecteurs reposant sur une technologie analogue, le *Remote Oil Watcher*. D'une portée de 10 m de haut, il est conçu pour une application comparable aux produits Optimare et InterOcean.

Pour en savoir plus :

http://www.optimare.de/cms/fileadmin/PDF/GB_MMS/optimare_product_mms_spillwatch_120215pt.pdf

<http://www.slicksleuth.com/prod.html>

http://www.ldirow.com/LDI_ROW_tech_data_sheet.pdf

• Conférences / manifestations

Annulation de l'édition 2012 du *Freshwater Spills Symposium*

La 8^{ème} édition de la conférence *Freshwater Spills Symposium (FSS)*, évènement organisé à l'initiative de l'Agence américaine de Protection de l'Environnement (*US EPA*) et qui aurait dû se tenir en 2012 a été annulée. Biennal de 2002 à 2006, triennal jusqu'en 2009 et apparemment reporté *sine die*, il s'agit d'un des rares cycles de conférences ayant spécifiquement vocation à promouvoir les échanges et les réflexions en matière de pollutions accidentelles en eaux intérieures (retours d'expérience, problématiques récentes et futures, etc.). Bien que majoritairement soutenu par des partenaires nord-américains (*US Coast Guard, National Oceanic & Atmospheric Administration, Great Lakes Commission*, etc.), la manifestation présentait des ouvertures à l'international avec, en 2009 par exemple, la présence d'intervenants sud-américains, européens, africains, asiatiques (le *Cedre* y avait ainsi présenté une communication en 2009).

Le *FSS* constituait une opportunité notoire d'échanges relatifs à la réponse en eaux continentales, sur des thématiques réglementaires, opérationnelles, stratégiques, techniques, etc., mais aussi de retours d'expérience *via* l'évocation de cas concrets. A défaut, donc, d'être en mesure de rapporter la teneur de l'édition 2012, signalons que les archives des précédentes sont, à ce jour, encore consultables en ligne à l'adresse <http://www.epa.gov/OEM/content/fss/index.htm>.

• Impacts / Restauration environnementale

Restauration de la biodiversité et des fonctions biologiques de la plaine de la Crau

Le 7 août 2009, la rupture d'un oléoduc d'1 mètre de diamètre, exploité par la Société du Pipeline Sud Européen (SPSE), avait entraîné la fuite d'environ 4 700 m³ de brut *Russian Export Blend* dans la réserve naturelle des Cossouls de Crau (Bouches du Rhône). Cinq hectares d'une formation géologique constituant un habitat prioritaire et sensible, protégé au niveau européen (réserve *Natura 2000*), avaient alors été contaminés (Cf. LTEI n°13).

En 2012, les opérations de dépollution du site se poursuivaient⁶, de même que celles de restauration des sols. Concernant cette restauration, le comité de suivi convoqué par le préfet du département des Bouches-du-Rhône avait, fin 2010, opté pour la mise en œuvre d'un programme reposant sur des techniques d'ingénierie écologique : diverses équipes de recherche (CNRS⁷, IRD⁸ et universités d'Avignon et d'Aix-Marseille) avaient ainsi été sollicitées pour proposer des mesures visant à la réhabilitation structurelle et fonctionnelle de ce type d'environnement (pseudo-steppes méditerranéennes).

⁶ En 2012, la SPSE pompait 200 litres environ de polluant par semaine en surface de la nappe phréatique.

⁷ Centre national de la recherche scientifique

⁸ Institut de recherche pour le développement

Dans ce contexte, des expérimentations sont en cours dans la réserve, visant à évaluer les résultats de diverses méthodes de transfert de sols sur des aires mises à nu suite à l'excavation des terres superficielles (et trop polluées pour être remises en place après traitement). Diverses procédures originales sont ainsi testées (apports d'épaisseurs différentes ; compactage ou non ; etc.), avec des apports de terre indigène (provenant d'une zone voisine, également à forte valeur patrimoniale, exempte de pollution en 2009 mais condamnée par un projet d'extension de carrière).

Afin d'accélérer la restructuration des biocénoses, ces transferts ont été complétés de tests de réintroduction d'« ingénieurs du sol », en l'occurrence d'espèces fonctionnelles de l'entomofaune (notamment de fourmis, en l'occurrence l'espèce granivore *Messor barbarus* dont il est attendu que l'activité favorise la réimplantation des espèces végétales sur les sols restaurés). Ces développements constituent, selon le CNRS, une première mondiale.

En outre, concernant la dépollution des eaux de la nappe, des expériences d'incubation au laboratoire de sédiments collectés *in situ* dans la nappe, ou d'hydrocarbures récupérés, sont en cours dans le but de mieux appréhender (i) le potentiel de dégradation naturelle par les communautés bactériennes résidentes et (ii) les facteurs environnementaux limitant l'action de ces dernières.

Sans nul doute de nature à étendre les connaissances en matière de modalités d'atténuation des impacts de pollutions de sols par hydrocarbures, ce projet associe de nombreux acteurs, dont la SPSE, le Conservatoire d'Espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur, la Réserve Naturelle Nationale des Coussouls de Crau, la Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône, le Conseil Général des Bouches-du-Rhône, la Région PACA et l'INRA-Avignon.

Sur un plan juridique, en octobre 2012 s'ouvrait le procès de la SPSE devant le tribunal de grande instance de Tarascon : un non-lieu pour 7 chefs d'accusation a été prononcé (infraction de mise en danger de la vie d'autrui, atteinte à un animal non domestique dans une réserve naturelle, destruction du milieu particulier, déversement irrégulier, altération du milieu particulier d'une espèce protégée, atteinte aux végétaux et destruction d'espèces), mais la SPSE devait toujours répondre du délit de pollution involontaire.

En mars 2013, la Cour d'Appel d'Aix en Provence a annulé les non-lieux prononcés en octobre 2012 –excepté celui de mise en danger de la vie d'autrui, confirmé- et a renvoyé la SPSE devant le tribunal correctionnel pour déversement par personne morale de substance nuisible dans les eaux superficielles. Le dossier est donc toujours en cours fin 2013.

Pour en savoir plus sur la restauration via les méthodes d'ingénierie écologique :

Le journal du CNRS n° 245 ; http://www2.cnrs.fr/sites/communiqu/fichier/dpingenierieecologique_1.pdf

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 »