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°15*

LTEI 2010 - 2

Sommaire

- **Principaux déversements d'hydrocarbures survenus dans le monde 2**
  POLLUTIONS PAR NAVIRES 2
  Accident du *Richelieu* dans la voie maritime du Saint-Laurent et déversement de fioul de soute (Montréal, Canada) 2
  Déversement de 110 tonnes de gazole sur le Nil suite à des opérations de déchargement (Assouan, Egypte) 2
  POLLUTIONS PAR PIPELINES 3
  Pollution de la rivière Kalamazoo suite à la rupture d'un oléoduc d'Enbridge Inc. (Marshall, Michigan, USA) 3
  POLLUTIONS PAR PUITS 9
  Collision d'un remorqueur avec une tête de puits dans une zone de bayous au nord du Golfe du Mexique (Mud Lake, Louisiane, Etats-Unis) 9
- **Déversements d'hydrocarbures survenus en France 9**
  Accident de transport d'un camion citerne et déversement de gazole et essence sans plomb dans le Lot (Lot et Garonne, France) 9
  Accident de citerne sur un parking et déversement de bitume dans un cours d'eau à Fenioux (Deux-Sèvres, France) 10
  Pollution de l'Aber Ildut du 30 décembre 2010 par fioul domestique (Finistère, France) 10
- **Déversements d'autres substances dangereuses survenus dans le monde 12**
  Déversement de boues rouges à partir de l'usine *Ajkai Timfoldgyar Zrt* (Ajka, Hongrie) 12
  Perte en rivière de fûts de produits chimiques après des pluies torrentielles (Jilin, Chine) 14
- **Déversements d'autres substances dangereuses survenus en France 15**
  Pollution par insecticide et mortalités piscicoles (rivière du Guillec, Finistère) 15
  Pollution d'un étang suite à une fuite accidentelle de phtalate de diisononyl à partir d'une usine chimique (Morhange, Moselle) 15
- **Synthèse des déversements significatifs survenus dans le monde en 2010 ..... 16**
  Sources des déversements 16
  Types de produits déversés 17
  Causes 18

• Principaux déversements d'hydrocarbures survenus dans le monde

POLLUTIONS PAR NAVIRES

Accident du *Richelieu* dans la voie maritime du Saint-Laurent et déversement de fioul de soute (Montréal, Canada)

Un incident survenu le lundi 12 juillet 2010 au soir dans la voie maritime du Saint-Laurent a causé le déversement d'un volume estimé entre 50 et 200 tonnes de fioul de soute près de l'écluse Côte-Sainte-Catherine, sur la rive sud de Montréal.

Le vraquier *Richelieu*, de la *Canada Steamship Lines* (*CSL*), transportant une cargaison de 25 000 tonnes de blé, a subi une avarie moteur à l'approche de l'écluse. Les forts vents qui soufflaient alors sur la région ont rendu vaines les tentatives de l'équipage d'éviter l'échouage du navire, en mouillant l'ancre. Le navire serait alors passé sur une de ses ancres, causant ainsi une brèche dans la coque au niveau d'une de ses soutes, d'où s'est échappé le fioul.

L'intervention rapide de la *Corporation de gestion de la voie maritime du Saint-Laurent* (*CGVMSL*) a permis de limiter l'extension de la pollution à une aire d'environ 500 m par 500 m grâce au confinement du fioul par barrages flottants, notamment autour du navire mais aussi dans le canal en amont de l'écluse Côte-Sainte-Catherine. Ces opérations ont entraîné la fermeture de la voie maritime du Saint-Laurent à hauteur de l'écluse Sainte-Catherine.

La lutte à terre a mobilisé 50 personnes durant une semaine, dont du personnel de la firme *SIMEC* contractée pour nettoyer les 3 km de berges souillées. Les impacts sur la faune ont concerné une douzaine d'oiseaux souillés.
Les autorités de la voie maritime du Saint-Laurent ont rouvert le fleuve au trafic quatre jours après l'accident.Le *Richelieu* a quant à lui pu reprendre sa route après obturation de la brèche à l'aide d'une plaque d'acier. Le *Bureau de la sécurité des transports du Canada* a été chargé de l'enquête afin d'établir les circonstances dans lesquelles le déversement s'est produit.

Déversement de 110 tonnes de gazole sur le Nil suite à des opérations de déchargement (Assouan, Egypte)

Le 11 septembre 2010, une barge de soutage contenant 244 tonnes de gazole et appartenant à la compagnie *Nile Company for River Transport* a basculé en amont du grand barrage d'Assouan (Egypte), lors d'opérations de déchargement. La quantité de gazole déversée dans le Nil a été estimée entre 110 et 120 tonnes. Selon le témoignage du capitaine du bateau, la baisse des eaux consécutive à l'ouverture du barrage aurait entraîné un échouage partiel de la barge qui, s'inclinant, a libéré le gazole d'une de ses citernes.

La nappe se déplaçant vers le nord sous l'action du courant, les autorités des 3 provinces de Haute Egypte potentiellement concernées ont déclaré l'état d'urgence. Les autorités de la ville d'Assouan ont pris les mesures d'urgence pour nettoyer les zones polluées ainsi que pour protéger les prises des stations d'eau potable le long du Nil. Un suivi de la qualité de l'eau impliquant un échantillonnage et des analyses de l'eau du Nil a été entrepris. Certaines stations de la zone ont été fermées, notamment à Louxor où 5 stations ont cessé leur activité durant 6h. D'autres stations ont fait l'objet d'une simple surveillance, sans arrêt de la production d'eau potable.

Environ 90% du produit déversé a disparu dans les 48h après le déversement, principalement par évaporation, les 10% restants étant piégés sur les berges. La lutte à terre a consisté en un nettoyage de la végétation des berges souillées, qui a duré deux jours. Les résultats des analyses n'ont montré aucun danger pour la population ni d'impact sur le milieu aquatique.

POLLUTIONS PAR PIPELINES

Pollution de la rivière Kalamazoo suite à la rupture d'un oléoduc d'Enbridge Inc. (Marshall, Michigan, USA)

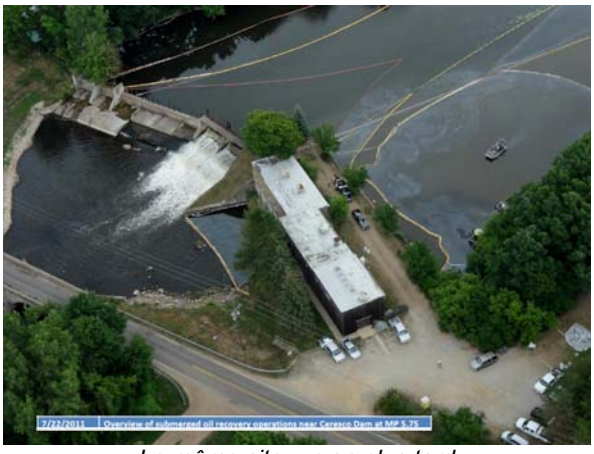
Le 26 juillet 2010, à environ 130 km en amont du lac Michigan, la rupture de l'oléoduc de la ligne 6B opérée par *Enbridge Energy Partners* (filiale de *Enbridge Inc*. basée dans l'Alberta au Canada), entraîne le déversement d'environ 3 700 m^3 de bitume dans un petit affluent (Talmadge Creek) de la rivière Kalamazoo, cours d'eau à courants forts. Construit en 1969, l'oléoduc (diamètre de 76 cm) transporte 190 000 barils (30 000 m^3) par jour. Le produit déversé, le *Cold Lake*, est un bitume extrêmement lourd et visqueux, extrait des sables bitumeux de l'Alberta (Canada), et dont le transport par oléoduc nécessite l'adjonction d'un fluxant (hydrocarbure léger), à raison de 2/3 bitume et 1/3 fluxant : le produit résultant est mieux connu sous le nom de *DilBit* (pour *diluted bitumen*) -ou bitume dilué.

Rupture de l'oléoduc : ouverture sur près de 2 m de long et 12 cm au plus large (source : National Transportation Safety Board)

Outre les courants forts qui caractérisent ces cours d'eau, les précipitations importantes au cours des jours précédant l'accident font déborder la rivière, permettant au *Dilbit* de franchir les ouvrages à seuils qui barrent la rivière en plusieurs endroits et de souiller plus de 60 km de cours d'eau. La pollution affecte les berges du Talmadge et de la Kalamazoo, mais également des zones humides écologiquement sensibles ainsi que des zones inondables jouxtant la rivière.

En raison de sa densité et des turbulences, une partie du bitume coule au fond de la rivière et se mélange aux sédiments, ces dépôts s'accumulant dans des zones de calme hydrodynamique, notamment au niveau des chenaux secondaires, à l'amont d'ouvrages, au débouché de la Kalamazoo dans le lac Morrow, parmi d'autres secteur abrités.

Pollution sur la Kalamazoo, à hauteur d'un ouvrage à seuil (source : Michigan State)



Le même site, un an plus tard (source : EPA)

Les premiers jours, l'état du Michigan critique à la fois l'Agence fédérale pour la protection de l'environnement (*US EPA*) qui supervise l'intervention, et la société *Enbridge* pour leur réponse initiale qu'elle juge nettement insuffisante. L'*EPA* demande une avance de 2 millions US$ au fonds spécifique géré par la garde côtière américaine (*USCG*) de façon à permettre la montée en puissance des moyens fédéraux humains et matériels (barrages notamment). L'Agence met également la société *Enbridge* en demeure de prendre les mesures nécessaires pour mener à bien, selon un échéancier précis, les opérations de curage, de dragage et de récupération du polluant, de nettoyage et de restauration des sites, mais aussi de suivi de la contamination potentielle de la nappe phréatique à proximité immédiate de la rivière, et enfin d'évaluation des impacts environnementaux potentiels à long terme.

Afin d'évaluer les risques sanitaires pour la population des zones industrielles et résidentielles, l'*EPA* met en œuvre un suivi des teneurs atmosphériques en composés organiques volatils (COV) et en benzène. Ce dernier est détecté à des niveaux parfois supérieurs aux seuils tolérés ; sur la base du volontariat[1], plus de 100 riverains sont relogés. L'utilisation domestique de l'eau des puits est déconseillée dans une bande d'environ 65 m aux abords des cours d'eau –bien qu'aucune

[1] Cette incitation sera officiellement levée à la mi-août, après une très nette amélioration de la qualité de l'air.

contamination de la nappe phréatique ne soit observée. Il en est de même de l'usage agricole des eaux de surface, tant pour l'irrigation que pour l'abreuvage du bétail.

Face aux plaintes des riverains, *Enbridge* lance, fin juillet 2010 et pour une période d'un an, une proposition de rachat immobilier -à la valeur *ante* accident- des maisons situées dans une bande d'environ 60 m le long des berges de la Kalamazoo, définie comme 'zone rouge' d'après le département de la santé publique du Comté de Calhoun : sur près de 200 maisons potentiellement concernées, 90 sont rachetées et une quarantaine sont en cours de négociation en mars 2011.

En termes de nettoyage, la réponse est orientée en priorité sur la maîtrise de la source (*Enbridge* a très rapidement réussi à fermer et obturer la ligne 6B) et le contrôle de l'extension de la pollution.

Au niveau de la zone du déversement, les travaux de curage et de remise en état du site commencent immédiatement, parallèlement aux opérations de lutte contre la pollution.

02/08/2010 *19/08/2010* *31/08/2010*

Zone de déversement : étapes de la restauration du site en août 2010 (source : US EPA)

Tous les sols souillés, autour du point de fuite ainsi que le long d'une section de 3 km du Talmadge Creek, sont excavés puis remplacés par un volume équivalent de terre. La section endommagée du pipe est retirée et remise aux autorités pour enquête.

Durant ces travaux au point de déversement, un fossé pourvu d'un barrage busé est creusé en dérivation du Talmadge Creek, de façon à bloquer et récupérer d'éventuels écoulements de polluant.

La ligne est rouverte le 27 septembre 2010, sous contrôle de la *Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration,* après les tests d'épreuve d'usage.

Fossé de dérivation busé, avec récupérateur à tambour Elastec *(source : EPA)*

Sur la Kalamazoo, le confinement de la pollution flottante est mené prioritairement en 5 zones distribuées entre le site du déversement et le lac Morrow.

Les dispositifs de confinement sont constitués d'une série de barrages flottants, renforcés de boudins absorbants, et positionnés :

- soit en configuration de déviation : en épi (pouvant alors requérir de grandes longueurs afin de respecter un angle d'ouverture faible compatible avec la vitesse du courant) ou en chevron (à hauteur des ouvrages à seuils notamment) ;
- soit en configuration de protection (encerclement d'îlots sensibles, par exemple).

Au pic des activités de confinement, en août 2010, plus de 50 km de barrages sont installés sur zone. Durant l'hiver, la majorité de ces dispositifs ont dû être retirés à cause des glaces dérivantes qui les rendaient inopérants ou risquaient de les détruire. Sur certains, une porte a pu être aménagée pour pallier cet inconvénient.

Dispositifs de confinement : barrages flottants et barrages absorbants (source : EPA / DEQ)

La reconnaissance de la pollution, pour la définition du nettoyage des sites impactés, est réalisée par des équipes formées à la procédure *SCAT (Shoreline cleanup assessment technique*) via des inspections systématiques journalières des cours d'eau, réalisées à pieds ou à partir d'embarcations et le plus souvent renforcées par des reconnaissances aériennes en hélicoptères. La sectorisation opérationnelle de la rivière (par quart de mile) est matérialisée par des piquets en bois, peints de différentes couleurs selon l'état de propreté de la section de rivière : rouge (« à nettoyer »), vert (« propre ») et bleu (« nettoyé/réceptionné »).

Le recours à des hydroglisseurs (*Airboats*, embarcations à fond plat et hélice aérienne) pour les différentes opérations de lutte (reconnaissance, nettoyage, etc…) facilite énormément les opérations sur la rivière, dont l'accès s'avère par endroits très difficile (faible tirant d'eau, forte végétation, etc…). Afin de faciliter les déplacements sur l'eau, la coupe d'arbres et l'élagage préalable de la végétation sont parfois nécessaires.

La récupération du polluant sur l'eau est menée en 40 points d'accumulation, essentiellement à l'aide de récupérateurs à tambours souvent associés à des camions à vide.

Les absorbants conditionnés sont aussi énormément utilisés, en mode statique (boudins et barrages notamment) mais aussi, en mode dynamique, à partir de petites embarcations, soit tractés (boudins) soit montés à l'avant de celles-ci sur une barre frontale (écheveaux).

Dans les zones à faibles tirants d'eau, des dispositifs originaux de filtration sont disposés en travers du courant : il s'agit de gabions, aux structures et grillages métalliques, remplis d'écheveaux absorbants et d'étoupe.

Gabions filtrants
(Source : EPA /DEQ)

Sur les berges, le nettoyage fait appel à diverses techniques : rinçage à l'aide de lances à basse pression (*flushing*) ; récupération à l'aide d'absorbants ou par pompage/écrémage ; fauche de la végétation, mécanisée -en ce cas limitée aux endroits les plus souillés- ou, le plus souvent, manuelle et nécessitant une importante main d'œuvre.

Mais la difficulté majeure est le traitement du bitume coulé ou piégé dans le sédiment, qu'il faut en premier lieu repérer. A cet effet, des équipes de géomorphologues fluviaux parviennent à identifier et caractériser 35 zones prioritaires d'accumulation de bitume, en recourant à une évaluation bathymétrique avec suivi GPS, doublée de sondages et de carottages, et complétée lorsque nécessaire d'une évaluation écologique.

Des techniques diverses, aussi bien conventionnelles qu'improvisées, sont mises en œuvre pour récupérer ce bitume déposé sur les fonds. La moins invasive est le brassage immergé, qui affouille les sédiments à l'aide de jets d'eau mélangé avec de l'air afin de remobiliser le bitume et le faire remonter en surface, d'où il est récupéré à l'aide d'absorbants ou par écrémage et pompage. Cette technique est mise en œuvre soit manuellement, à l'aide de longues perches (*stringers*) manipulées à bord des hydroglisseurs, soit mécaniquement à l'aide d'une rampe à plusieurs buses montée sur des pelles amphibies pourvues de pompes.

Brassage immergé à l'aide de stringers *opérés à partir d'un hydroglisseur (source : AirBoat Afrika)*

Brassage immergé par rampes à partir d'une pelle amphibie (source : EPA/DEQ)

Brassage immergé : récupération en surface du polluant remobilisé par absorption à l'aide d'hydroglisseurs équipés d'absorbants (boudins et écheveaux sur barre frontale) (source : EPA / DEQ)

Certains sites ont nécessité des opérations plus lourdes d'extraction des sédiments, requérant une logistique beaucoup plus importante.

A titre d'exemple, le chantier réalisé (sous contrôle des autorités locales du *Michigan Department of Natural Resources and Environment*), en amont du barrage de Ceresco sur la Kalamazoo (à environ 9 km en aval de la fuite) a abouti au curage par dragage (à l'aide d'une excavatrice amphibie *NormRock Amphibex*) de plus de 4 000 m^3 de sédiments, et au pompage simultané -avec traitement en ligne avant renvoi dans la rivière- de plus de 60 000 m^3 d'eau.

Excavation de sédiment après assèchement (source : EPA / DEQ)

Pour ce qui concerne l'impact sur la faune, de très nombreux poissons et oiseaux sont trouvés morts ou très fortement englués durant les premiers jours du déversement. Pour ce qui est du moyen et du long terme, une évaluation détaillée est menée par le *Fish & Wildlife Service* et la *NOAA* dans le cadre de la procédure NRDA[2]

Le bilan des soins (Cf. tableau ci-dessous) montre que les reptiles, essentiellement des tortues (seule catégorie dont la collecte s'est poursuivie en 2011), ont été les plus impactés, suivis des oiseaux (oies du Canada, hérons...), des mammifères (castors, campagnols, rats musqués…), des amphibiens (crapaud, grenouilles), et enfin d'invertébrés de la mégafaune benthique (s'agissant *a priori* de bivalves, comptant certaines espèces protégées).

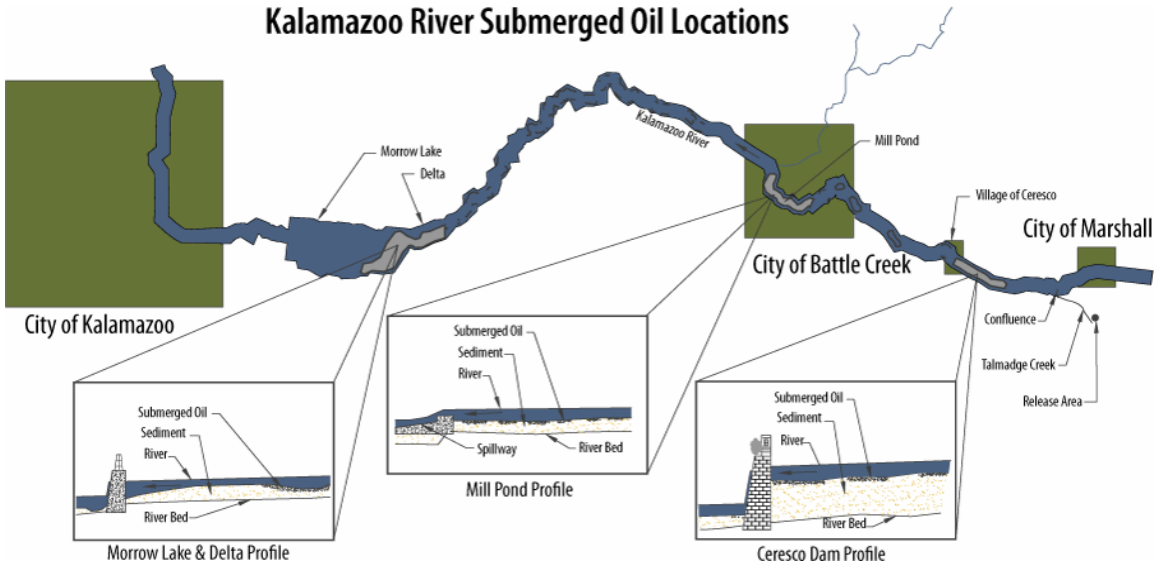
Equipe d'évaluation des impacts sur le terrain (source US Fish & Wildlife Service)

Bilan (effectifs cumulés) des soins à la faune entre le 28 juillet 2010 et le 13 juillet 2011 (sources : Stantec/Enbridge)

	Collectés	Morts à l'arrivée	Morts en soins	Relâchés	En soins	Survie (%)
Amphibiens	53	0	0	53	0	**100.0**
Oiseaux	196	25	27	144	0	**73.5**
Crustacés	7	3	2	2	0	**28.6**
Mammifères	63	25	15	23	0	**36.5**
Reptiles	3651	18	65	3521	47	**97.7**
Total	3970	71	109	3743	47	**95.5**

La restauration des sites fait l'objet d'un plan supervisé par l'état du Michigan (*Department of Natural Resources and Environmental Quality*), qui comprend un suivi de la qualité de l'eau et des actions de replantation (arbres et broussailles) et de restauration des berges et des voies d'accès les plus perturbées, en vue notamment de les stabiliser et d'en réduire l'érosion -par la pose au sol de tapis organiques (nattes en fibres de noix de coco, …), suivie d'un réensemencement. Sur les îlots où le sol a été raclé, des rechargements en terre propre (provenant d'ilots non souillés) sont aussi effectués.

La société *Enbrige* n'a pas réussi à respecter l'échéance du 31 août 2011 initialement imposée par l'*EPA* pour la fin des travaux. Plus d'un an après, les travaux ne sont toujours pas terminés. Courant septembre 2011, l'*EPA* a identifié 3 secteurs présentant des dépôts importants de bitume (cf. carte ci-dessous), totalisant une surface d'environ 80 ha et imposant la poursuite des opérations durant l'automne et l'hiver.



Extension et caractérisation de la pollution un an après le déversement (source : EPA)

[2] *Natural Resource Damage Assessment* (*NRDA*)

Le bilan des opérations en octobre 2011, déjà imposant, est par conséquent provisoire. Les déchets générés par le nettoyage de plus 120 km de berges, en plus de 25 sites d'accumulation identifiés atteignent des volumes conséquents : plus de 2 900 m^3 de pétrole et 22 700 m^3 d'eaux polluées ont été récupérés et recyclés, et plus de 86 000m^3 de sols et débris pollués divers expédiés vers des sites de traitement appropriés. A quoi s'ajoutent les effluents de décontamination des personnels et des moyens de lutte souillés (barrages, récupérateurs, bateaux...).

Gauche : site de stockage des déchets ; Droite : le même suite à de violentes précipitations estivales (source : EPA)

Au total, plus de 2 500 personnes ont été mobilisées (personnel public -*EPA*, gouvernement, état, locaux- et personnels et contractants d'Enbridge) et près de 500 le sont toujours en septembre 2011.

Mi-septembre 2011, l'*EPA* a annoncé un montant de frais de nettoyage engagés de 34 millions US$, que la société *Enbridge* devra lui rembourser. *Enbridge* signale sur son site que le montant des frais jusqu'alors déboursés dépasse le seuil de remboursement de sa police d'assurance (650 millions US$) et estime qu'il devrait atteindre les 700 millions (amendes et pénalités non comprises), soit approximativement le double de ce qu'elle avait annoncé un an auparavant.

La cause de la rupture de l'oléoduc n'est pas encore clairement établie. Antérieurement à l'accident, *Enbridge* aurait été prévenue par les autorités américaines de problèmes d'érosion de l'oléoduc, et la société canadienne aurait par ailleurs fait l'objet de nombreuses amendes pour violation de la réglementation sur la sécurité des pipelines. Le Bureau américain de la sécurité des transports enquête sur les archives d'entretien de l'oléoduc.

La nature du produit transporté est aussi suspectée d'être à l'origine de l'accident par certains experts[3] qui se montrent très sceptiques quant à la capacité (résistance mécanique) ou compatibilité (résistance chimique) des pipelines existants à véhiculer ce type de produit –transport qui nécessiterait une pression supérieure à celle utilisée avec des produits plus conventionnels, et posséderait par ailleurs un pouvoir corrosif lui aussi plus important. Cette polémique se fait de plus en plus bruissante dans le contexte de deux projets d'envergure qu'*Enbridge* envisage pour acheminer du *Dilbit*, l'un aux USA, reliant l'Alberta au Texas, et l'autre au Canada, le *Northern Gateway*, oléoduc de plus de 1 200 km reliant l'Alberta à la Colombie britannique et qui, traversant des espaces naturels, était déjà controversé par les défenseurs de l'environnement et des tribus locales. Les quelques 210 000 m^3 d'hydrocarbures que totaliseraient les 610 incidents survenus ces dernières années sur les pipelines d'*Enbridge* alimentent quelque peu ces critiques.

Le gouvernement américain a annoncé, en août 2011, sa ferme intention de renforcer la législation sur la sécurité des oléoducs notamment par l'augmentation des inspections des pipelines, et par celle du montant des amendes pour violation de législation.

Pour en savoir plus :
http://www.epa.gov/enbridgespill/Enbridge
http://www.michigan.gov/deq/0,1607,7-135-3313_56784---,00.html
http://response.enbridgeus.com/response/

[3] *Natural Resources Defense Council*, la *National Wildlife Federation*, le *Pipeline Safety Trust* et le *Sierra Club*: http://www.nrdc.org/energy/tarsandssafetyrisks.asp

POLLUTIONS PAR PUITS

Collision d'un remorqueur avec une tête de puits dans une zone de bayous au nord du Golfe du Mexique (Mud Lake, Louisiane, Etats-Unis)

Le 27 juillet 2010, vers 01h du matin, le remorqueur *Pere Ana C*. heurte la tête du puits *C117* alors qu'il remorque la barge *Captain Buford Berry* dans l'estuaire du Mississipi, au sortir de Mud Lake, à mi-chemin entre Lafitte et Grand Isle. Du puits endommagé s'échappe un geyser de 20 à 25 mètres de haut et constitué d'un mélange de pétrole brut léger et de condensats de gaz naturel, à un débit inconnu qui restera indéterminé.

Le puits, qui n'est plus en exploitation, appartenait précédemment à la compagnie *Cedyco Corp,* basée à Houston.

Mud Lake, la zone de collision à environ 106 km au sud de la Nouvelle-Orléans (Louisiane) fait partie d'un réseau de bayous et de lacs au nord de la baie de Barataria, une zone de marais et de chenaux écologiquement sensible où les autorités sont déjà à pied d'œuvre pour lutter contre la pollution majeure de la plate-forme *Deepwater Horizon*.

Les premières équipes d'intervention sont constituées des gardes côtes (*USCG*) du secteur de la Nouvelle Orléans et de la *Gulf Strike Team,* basée à Mobile (Alabama). Un périmètre d'exclusion d'un rayon de 3 km autour du puits est aussitôt délimité. Au total, 213 personnes sont mobilisées pour mener les opérations de confinement et de protection (1800 mètres de barrages flottants et 4 300 mètres de barrages absorbants), de récupération (47 récupérateurs) à partir de navires et de barges de soutien.

Vue aérienne de la fuite dans la zone de Mud Lake (source : USCG)

- **Déversements d'hydrocarbures survenus en France**

Accident de transport d'un camion citerne et déversement de gazole et essence sans plomb dans le Lot (Lot et Garonne, France)

Le 8 septembre 2010 vers 08h00 du matin, un camion citerne de la société *Pechavy Transports SAS* (du Groupe Napoly) transportant 32 m^3 de carburant (21 m^3 de gazole, 2 m^3 d'essence SP 98 et 9 m^3 de SP 95) se renverse sur la route départementale 911, au lieu dit *Les Ondes* près de Trentels dans le Lot et Garonne, après avoir mordu le bas-côté. Le camion, couché sur son flanc, laisse échapper les hydrocarbures par les trous d'hommes, souillant la chaussée et se déversant en partie dans le Lot.

Le volume déversé de la citerne est estimé à 1 000 litres environ d'un mélange de gasoil et d'essence sans plomb, dont 300 auraient atteint le Lot, entraînant l'arrêt des pompages pour les activités agricoles et agro-alimentaires ainsi que la fermeture des écluses en aval. Un total de 75 sapeurs pompiers des secteurs incendie, chimie et risques aquatiques interviennent sur zone afin de diminuer les risques d'inflammation (en recouvrant la fuite d'une couche de mousse autour du véhicule), de colmater la fuite au niveau du camion, et de contenir la pollution au sol (à l'aide de merlons de terre et de sable, de boudins absorbants, et par obturation des regards) ainsi que sur l'eau (en installant des barrages flottants dans le Lot).

Etat des lieux sur la D911 le 8 septembre 2010 au matin (source : Synergi / SDIS 47))

En renfort, une soixantaine de gendarmes sont déployés, afin d'assurer un périmètre de sécurité de 100 mètres autour du véhicule et d'installer une déviation en raison de la fermeture de la RD 911. En outre, afin d'éviter tout risque d'inflammation, les autorités prennent la décision de fermer la voie ferrée située au-dessus de la route.

Pompage des hydrocarbures par les trous d'homme (source : Synergi / SDIS 47)

Les opérations de dépotage de la citerne et de relevage sont réalisées en collaboration avec la société de transport. Ainsi, le dépotage de 7 000 litres d'essence sans plomb durent 8h et les opérations de relevage de la citerne et du tracteur sont finalisées dans la nuit du 8 septembre, au bout de 4h de travail.

Le 09 septembre au matin, les opérations de nettoyage de la chaussée débutent. Un véhicule de pompage est également mis en place pour récupérer les résidus d'hydrocarbures piégés en bordure du Lot.

La circulation ferroviaire est rétablie après plus de 12h de perturbation, et la circulation routière est réouverte par alternance le même jour à partir de midi. Les gendarmes ont conduit une enquête judiciaire afin de déterminer les circonstances de l'accident.

Accident de citerne sur un parking et déversement de bitume dans un cours d'eau à Fenioux (Deux-Sèvres, France)

Le 5 octobre 2010 sur la commune du Fenioux (79), la béquille d'une citerne contenant 26 tonnes de bitume destinées à des travaux de voirie s'enfonce dans le sol détrempé d'un parking et fait basculer cette dernière qui, dans sa chute, heurte un rouleau compresseur garé à proximité. Le choc libère environ 11 tonnes de bitume chaud en émulsion qui se déversent dans le Fenioux, rivière classée *Natura 2000*. Le bitume restant dans la citerne endommagée est transféré dans une deuxième citerne.

Au contact de l'eau, le bitume chaud se solidifie en refroidissant, mais flotte ; 600 mètres du cours d'eau sont ainsi souillés. La cellule Risque technologique du Centre d'incendie et de secours de Niort dépêche aussitôt sur place une vingtaine d'hommes. L'intervention a consisté, d'une part, à confiner le polluant dans les 500 mètres en aval, par l'édification de barrages de terre busés (circulation de l'eau en sous-verse) et la pose de barrages absorbants et, d'autre part, à isoler la partie souillée du cours d'eau en en détournant les eaux. L'intervention d'urgence réalisée, la suite des opérations est alors confiée à la société de dépollution SNAM. Celles-ci comprennent d'abord le pompage et le stockage des eaux souillées (environ 600 m^3 dans un bassin de décantation étanche), puis le curage du ruisseau (environ 600 tonnes de pierres et de terre souillées dans un autre bassin étanche, en attendant leur évacuation vers des centres de retraitement), et enfin, le nettoyage du parking souillé.

Les opérations de dépollution ont duré environ une semaine sur le Fenioux. Toutefois, la société de dépollution se retire avant la fin des travaux en raison d'un différend entre les protagonistes quant à la prise en charge du coût des opérations (estimé entre 350 000 et 400 000 euros). La préfecture a dû alors intervenir et mettre en demeure la société de voirie pour prendre en charge le coût des travaux d'assainissement. Suite à cette décision, le chantier fut terminé en un week-end.

Bassin de stockage des eaux souillés (source : la Nouvelle République)

Pollution de l'Aber Ildut du 30 décembre 2010 par fioul domestique (Finistère, France)

Le 30 décembre, une pollution survient à la suite d'un déversement de fioul domestique lors du remplissage d'une cuve dans l'enceinte d'une entreprise d'approvisionnement en engrais agricole et en carburant, au lieu dit le Moulin de Pont Rheun, situé au fond l'aber Ildut, sur la commune de Plouarzel. Une erreur de livraison (une confusion de sites de la part du livreur) est à l'origine de cet incident. Le camion livreur dépote -à un fort débit (1000 L/min)- du fioul dans une cuve déjà pleine ; le fioul s'échappe alors sous pression par l'évent en toit de cuve. L'incident se passant quasiment de nuit, vers 6 heures du matin, le conducteur, seul au moment des faits, met un certain temps avant de se rendre compte de la situation.

La pollution sort de l'enceinte privée ; elle est observée dans tout l'Aber Ildut en cours de journée, par des riverains et des agents du Parc naturel marin d'Iroise (PNMI). Le volume déversé est alors estimé entre 2 et 4 m^3.

Sitôt alertés, les pompiers du centre d'incendie et de secours de St Renan remontent l'aber pour identifier la source de la pollution et mettre en place les premières mesures d'urgence qui s'imposent, et qui vont permettre de limiter le volume du polluant qui atteint la rivière Ildut :

- au niveau de l'installation (cuve) : pompage (environ 500 L d'un mélange eau/fioul) et curage du bassin de rétention et du décanteur.
- sur la zone humide : recouvrement par feuilles absorbantes des points d'accumulation de fioul ;
- sur les cours d'eau : pose en 5 points de barrages improvisés (barrière filtrantes avec absorbants de types boudins, feuilles et spaghettis). Les pompiers assureront les jours suivants le remplacement des absorbants saturés.

Barrière filtrante en bas de la zone humide : absorbants imbibés et accumulation de fioul (source : Cedre)

Le 03 janvier, le PNMI fait une reconnaissance de la zone humide et constate la présence d'une forte quantité de fioul.

A la demande du PNMI, et avec l'accord de la préfecture et de la commune, le *Cedre* se rend sur place le lendemain en vue de procéder à une reconnaissance des secteurs pollués. La présence de fioul en quantité importante est confirmée :

- dans le cours d'eau, et surtout dans la zone humide (où en outre, il est fait constat de très nombreux coléoptères morts parmi les herbes engluées - par la suite, aucune autre mortalité n'a été rapportée, ni sur la zone humide, ni dans la rivière ou l'aber) ;
- dans les sols, en surface et éventuellement en profondeur aux alentours immédiats de l'installation.

Le degré de pollution nécessite la mise en œuvre d'opérations spécifiques, ce qu'admettent aussitôt le maire et l'exploitant. Le *Cedre* transmet à la préfecture son rapport, avec les recommandations techniques et environnementales pour le nettoyage. Un arrêté préfectoral, visant à prescrire des mesures d'urgence à l'exploitant ainsi qu'un diagnostic des sols, est aussitôt émis puis exécuté par la DREAL29, dans le cadre de la législation des Installations Classées Protection de l'Environnement.

L'exploitation des installations est suspendue jusqu'à la fin des travaux de mise aux normes.

Les opérations de nettoyage du site sont menées, selon les recommandations préconisées par le *Cedre*, par la société *Le Floch Dépollution* contractée par l'exploitant.

Arrière du bac + séparateur (à hauteur des personnes

Relargage de polluant lors du lessivage du sol. (source : Cedre)

Au niveau de l'installation, il est procédé à un lessivage et un curage du sol aux abords du bac de rétention. Cette phase met en évidence deux poches d'hydrocarbures enfouis, l'une provenant de la rupture d'un drain enterré (pollution des sols) et l'autre du débordement du séparateur défectueux. Le décapage superficiel de la zone, le retrait des drains et du séparateur ainsi que l'extraction des terres polluées jusqu'à 2 mètres de profondeur sont en conséquence réalisés.

Le lessivage du secteur de la zone humide est entrepris afin de libérer le fioul qui s'y trouve piégé ; avec un renforcement au niveau du point bas de la zone humide du dispositif de filtration des eaux polluées de ruissellement. Dans un premier temps, le lessivage est de type laminaire, réalisé à l'aide de jets d'eau obliques à très basse pression ; par la suite, la société d'intervention dispose des tourniquets d'arrosage afin d'assurer un voile d'eau de ruissellement.

Sur le cours d'eau, le dispositif de confinement mis en place dans l'urgence par les pompiers est renforcé : 9 barrières filtrantes sont montées le long du ruisseau sur 300 m afin de récupérer les irisations provenant de l'amont et des berges souillées qui sont élaguées et nettoyées à basse pression.

Le chantier est réceptionné par étapes, et le dispositif de confinement est retiré 1 mois plus tard, après constat de l'absence d'irisation sur et en sortie de la zone humide, même à la suite de pluies fortes. Les travaux de mise aux normes de l'installation ont alors pu être lancés.

• Déversements d'autres substances dangereuses survenus dans le monde

Déversement de boues rouges à partir de l'usine *Ajkai Timfoldgyar Zrt* (Ajka, Hongrie)

Le 4 octobre 2010, la rupture de la partie supérieure de l'angle nord-ouest de la digue qui entoure le bassin de stockage n°10 de l'usine d'aluminium Ajkai Timfoldgyar Zrt (Ajka, Hongrie), propriété de MAL Zrt, laisse échapper entre 1,5 et 1,6 millions de m^3 de résidus miniers, mélange de boues rouges et d'eau, issus du traitement de la bauxite. Selon l'exploitant, ces boues rouges sont constituées de 40 à 45% de Fe_2O_3, 10 à 15 % de Al_2O_3, 10 à 15% de SiO_2, 6 à 10% de CaO, 4 à 5% de TiO_2 et 5 à 6 % de Na_2O ainsi que d'une phase liquide à pH 13 représentant 30% en masse. L'académie des sciences fait état de traces de cadmium, chrome, mercure, nickel, plomb, arsenic et zinc.

Ces effluents, appelés 'boues rouges' du fait de leur teneur élevée en oxydes de fer, se déversent sur une surface de 40 km^2 et touchent 7 villages au sud-ouest de Budapest, causant 10 morts et 150 blessés par brûlures et irritations ophtalmiques. Kolontár, le village le plus proche ainsi que deux villages voisins, Devecser et Somlóvásárhely, en particulier sont partiellement inondés et recouverts de boues.

Le gouvernement hongrois ordonne la fermeture immédiate de l'usine et déclare l'état d'urgence le 5 octobre dans les trois comtés de l'ouest du pays. Effectif jusqu'au 31 mars 2011, il sera reconduit jusqu'au 30 juin 2011. Au total, 4 000 personnes ont été mobilisées dans la réponse au déversement.

Les premiers efforts des autorités hongroises portent sur l'aide aux populations, le nettoyage et la mise en sécurité du site.

La fuite est stoppée 3 jours après l'incident, date à laquelle la Hongrie sollicite une aide internationale d'urgence *via* le mécanisme de protection civile de l'Union Européenne, laquelle dépêchera le 11 octobre une équipe de 5 experts en traitement des boues, en décontamination ainsi qu'en prévention et réduction des dommages à l'environnement. Le 9 octobre, une nouvelle fuite se produit à partir du bassin, conduisant à l'évacuation d'un village de 1 000 habitants. La construction du réseau de digues de protection s'achève le 12 octobre. A Kolontár, un mur de 2,9 m de haut est également construit afin de protéger la zone de futurs déversements.

Dans les municipalités affectées, la mise en œuvre d'importantes opérations de nettoyage, placées sous la responsabilité de la division locale de la Direction Nationale des Catastrophes (Országos Katasztrófavédelmi Föigazgatóság) a consisté (i) à déblayer les décombres des villages au bulldozer ; (ii) en opérations de rinçage, à l'eau, des structures souillées puis d'épandage de gypse (minerai à l'origine du plâtre) par centaines de tonnes afin de rendre les boues moins liquides (limitation de l'écoulement) et d'en réduire la teneur alcaline.

Nettoyage des rues : rinçage à l'aide de lances (source : icpdr.org)

Epandage de gypse à Ajka (source : Hu-lala / C. Léonard)

Curage des fossés (source : Robin des Bois)

A cet effet, environ 500 militaires et policiers, mais aussi pompiers, employés municipaux, membres d'associations caritatives et de nombreux bénévoles et rescapés assurent la réponse d'urgence. Une quarantaine d'ouvriers de l'usine MAL ont également été mobilisés pendant la fermeture de l'usine. Selon les observations sur place de l'association Robin des Bois (RDB), la réponse est désorganisée durant les 4 premiers jours, caractérisée par une diversité d'intervenants équipés de manière disparate (*depuis des EPI dédiés à la protection Nucléaire/Bactériologique/Chimique au masque (…) pour le bricolage*). Le ramassage grossier des boues, au cours du premier mois, est réalisé par des engins de travaux publics (rues, jardins, etc.), d'une part, mais aussi manuellement à l'aide d'outils variés, d'autre part : écopes, truelles, pelles, balais, ustensiles de cuisine, brouettes. L'une des actions prioritaires porte sur le nettoyage des routes, à l'aide de balayeuses à eau, mais également sur le curage des fossés, décapés sur les bords et confortés avec de la terre végétale.

Au terme de cette première phase subsistent des accumulations de boues mêlées de débris divers, et une pollution résiduelle traitée par épandage de gypse.

Concernant les cours d'eaux, le caractère alcalin et caustique des boues rouges affecte la crique de la Torna, le vivier de Kolontár, la rivière Marcal, ainsi que la rivière de la Raab, affluent du Danube, sous une forme diluée (pH mesuré entre 8,2 et 9,7). Des remblais sont édifiés en différents points de la rivière Marcal, afin de ralentir le flot en direction du Danube, en (i) favorisant la sédimentation des particules en suspension et (ii) facilitant les mesures de neutralisation, notamment l'épandage de gypse, de nitrate de magnésium et d'acide acétique. Aucun impact notable n'a été décelé sur le Danube (en Hongrie ou dans les pays riverains), à l'exception de quelques mortalités piscicoles à la confluence entre le Marcal et le Danube.

Le nettoyage des rivières a consisté en opérations de dragage des sédiments, en particulier sur la rivière Marcal. Un an après, les opérations de décontamination des cours d'eau sont achevées, sauf pour une section de la rivière Marcal et la crique de la Torna. Le vivier de Kolontár est quant à lui dépollué : environ 20 000 m^3 de boues rouges ont été retirées, ainsi que 50 000 m^3 d'eau contaminée.

Au total, 4 000 ha de terres -dont 1 036 de terres agricoles- ont été souillés par une épaisseur de boues rouges variant entre 5 et 10 cm. Leur enlèvement a été réalisé par décapage, avant 2 options de traitement possibles selon l'épaisseur de la couche récupérée. A Kolontár, zone la plus touchée, le décapage a été réalisé jusqu'à 80 cm d'épaisseur localement.

Dans le cas d'une faible épaisseur (< 3 cm), les boues sont traitées *in situ* par épandage d'un agent neutralisant : le Dudarit, produit de type lignite avec un fort contenu en acide humique, testé comme agent neutralisant à Devecser. Dans le cas de dépôts plus importants (> 3 cm), les boues et la couche superficielle de terre sont évacuées vers des réservoirs de l'usine, et un amendement (fumier, humus…) est réalisé sur place. Dans le cas de Kolontár et Devecser, les besoins en recharge de terre végétale ont été estimés à 100 000 m^3. Bien qu'aucune reprise de la production agricole de biens alimentaires n'ait été, a priori, envisagée en 2011 sur les terres affectées, des analyses indiqueraient, 1 an après le déversement, une restauration de la qualité des sols localement satisfaisante.

Selon les maires de Kolontár et Devecser (source RDB), les déchets collectés (débris de démolition compris) ont été provisoirement stockés dans une enceinte de confinement de boues sèches exploitées par MAL. Les boues récupérées sont mêlées à de nombreux types de déchets : produits chimiques (agricoles, domestiques, etc.), équipements électriques/électroniques, déchets organiques (végétaux, animaux morts). En matière de dépollution des terrains et de gestion des déchets, le Ministère du Développement Régional confie, après le lancement d'invitations à deux entreprises hongroises, la maîtrise d'ouvrage de centres de stockage à *Mecsekérc Zrt*, compagnie d'Etat spécialisée dans la conception et la construction de stockages de déchets radioactifs et dans la mise en sécurité des exploitations minières. Les services de l'Etat ont la charge de définir les modalités de traitement des déchets. Selon *Mecsekérc Zr*t et de la Direction Nationale des Catastrophes, 1,6 million de m^3 de boues et de terres polluées et 42 000 m^3 de déchets mélangés seront stockés sur un site de 92 hectares, divisé en 23 alvéoles et comprenant un bassin de récupération des lixiviats d'une capacité d'un peu moins de 400 000 m^3.

Les fortes teneurs des boues rouges en métaux lourds ont généré des craintes en termes de contamination à long terme de l'environnement et des risques potentiels pour les riverains. C'est dans ce contexte que l'OMS a recommandé, dès le 21 octobre, outre un suivi médical de l'ensemble des 4 000 intervenants dans la réponse, (i) un nettoyage des boues par des sociétés spécialisées destiné à éviter les risques de dissémination dans l'air après séchage, et (ii) un suivi de la qualité des eaux de surface, de l'air, des sols et des produits agricoles.

Les habitants et autres intervenants dans le nettoyage se sont ainsi vu prescrire des séances d'inhalation par l'institut des soins pulmonaires de Farkasgyepű (*Farkasgyepűi Tüdőgondozó Intézet*). Des analyses de la qualité de l'air ont été effectuées par les services de santé de l'Etat (*Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat - ANTSZ*). Ainsi, 12 appareils de mesure de concentration des particules ont été installés dans les communes touchées, afin de détecter un dépassement potentiel au seuil sanitaire de 50 µg/m^3 d'air. Les habitants étaient avertis des résultats des suivis atmosphériques et aquatiques par un affichage sur la porte des mairies.

Au terme de la première année post-accident, le gouvernement hongrois a alloué 118 millions d'euros pour la dépollution de la zone touchée et la reconstruction des infrastructures (incluant l'indemnisation et l'aide au relogement des victimes), et a mis en place un fonds d'aide à la population (*Hungarian Disaster Relief Fund*) dont la recette s'élèverait à plus de 6,7 millions d'euros. Nationalisée dès les

premiers jours suivant le sinistre, l'usine MAL a rapidement repris son activité (17 octobre), sous la tutelle de l'Etat pour 2 ans.

En matière de mesures correctives sur le site industriel (où les divers travaux ont été achevés fin juin 2011) on retiendra :

- Le renforcement, en janvier 2011, du réseau de digues bâties dans l'urgence, par la construction d'une nouvelle digue de rétention s'enfonçant plusieurs mètres sous terre au niveau des réservoirs ;
- La fermeture puis le renforcement du réservoir 10, et la stabilisation des parois du réservoir 9 en outre équipé de détecteurs de vibrations ;
- L'adoption, en février 2011 et sous contrôle de l'Etat, du séchage thermique comme procédé de traitement des boues rouges, ainsi que d'un système automatisé de traitement des lixiviats ;

Objet d'une enquête en cours, conduite par un Bureau d'enquête national (*NBI*), les responsabilités de l'accident ne sont pas clairement établies à l'heure actuelle : un rapport de la commission d'enquête parlementaire, rendu public le 4 octobre 2011 et transmis au *NBI*, évoquerait la responsabilité des dirigeants de l'entreprise mais aussi les fautes des autorités régionales de protection environnementale.
En tout état de cause, le 14 septembre 2011, la Direction hongroise de la protection environnementale et de gestion de l'eau pour la région de Transdanubie centrale (*Directorate of Environmental Protection and Water Management for Central Transdanubia*) a infligé une amende de 417 millions d'euros à MAL, en « compensation des atteintes à la nature », payable sous 15 jours. Les habitants des communes touchées ont, quant à eux, déposé une plainte collective contre l'exploitant qui ne disposait d'aucun plan de secours, réclamant plus de 22 millions d'euros d'indemnisation.

Au niveau communautaire, et suite à un rapport d'expertise de la Commission Européenne du 13 janvier 2011, la Hongrie devait répondre à divers questionnements concernant le non-classement des boues rouges dans la catégorie 'déchets dangereux' conformément à la législation européenne.

Pour en savoir plus :
http://www.icpdr.org/icpdr-pages/dw1003_p_03.htm
http://www.icpdr.org/icpdr-pages/red_sludge_one_year_later.htm
http://www.kormany.hu/en/ministry-of-public-administration-and-justice/news/one-year-on-hungary-remembers-the-red-sludge-disaster
http://www.robindesbois.org/dossiers/boues_rouges/CATA_ROUGE_HONGRIE_robindesbois.pdf

Perte en rivière de fûts de produits chimiques après des pluies torrentielles (Jilin, Chine)

Le 28 juillet 2010, les eaux de crue provoquées par de fortes pluies dans le nord-est de la Chine ont frappé les entrepôts des usines chimiques *Jilin Xinyaqiang Biochem Co. Ltd* et *Jilin Zhongxin Group*, situés dans la province de Jilin.
Un total de 7 138 fûts ont été emportés dans la rivière Wende puis dans la rivière Songhua. Parmi ces fûts, 3 662 étaient remplis de 170 kg de chlorure de triméthylsilyle et d'hexaméthyl disilazane, les 3 476 fûts restants étant vides. Parmi ces deux produits incolores et explosifs, le chlorure de triméthylsilyle, notamment utilisé pour la fabrication d'adhésifs, posait un risque par sa réaction au contact de l'eau produisant des dégagements gazeux corrosifs (acide chlorhydrique), visible par une émanation de fumée blanche. Environ 160 tonnes estimées de ces produits se sont déversées dans la rivière.
La rivière Songhua étant la principale source d'approvisionnement en eau potable de l'agglomération de Jilin, les autorités ont rapidement décidé de couper l'eau. Suite à cette annonce, la population a réagit par un mouvement de panique[4], dévalisant les stocks de bouteilles d'eau et autres boissons.

Les autorités chargées de la protection environnementale ont quant à elles suivi la qualité de l'eau en effectuant différents tests, dont la mesure du pH, ce dernier restant compris entre 6 et 8. Selon les autorités, cette fuite de barils de produits chimiques n'aurait pas entraîné de contamination de l'eau.

Le 29 juillet, 400 des 7 000 fûts étaient récupérés. Début août, une atteinte de la Russie voisine était à craindre. Ainsi, ce sont plus de 12 000 soldats, policiers, ouvriers d'urgences et riverains du Jilin qui ont été mobilisés le long du fleuve Songhua pour repêcher les barils, à l'aide de techniques variées allant des grues aux filets d'acier.
Le gouvernement local proposait 50 yuans par baril vide et 100 yuans par baril plein ; le 1er août, 6 387 fûts avaient été repêchés et 684 avaient été repérés.

[4] Ce nouveau déversement rappelant de mauvais souvenirs à la population : suite à l'explosion d'une usine pétrochimique de Jilin, en novembre 2005 (cf. LTEI-2005-2), la rivière avait déjà connu une pollution chimique majeure.

• Déversements d'autres substances dangereuses survenus en France

Pollution par insecticide et mortalités piscicoles (rivière du Guillec, Finistère)

Le 23 octobre 2010 au soir, sur la commune de Plougoulm (Finistère) le propriétaire d'une pisciculture constate une mortalité subite de ses poissons accompagnée d'une couleur brun rougeâtre des eaux entrantes en provenance du Guillec. C'est un total de 130 tonnes de truites, adultes et alevins, qui sont détruites, l'estimation des dégâts se chiffrant à 500 000 euros.

Les gendarmes de Saint Pol de Léon et de Morlaix, les pompiers ainsi que le maire sont rapidement présents sur les lieux. Une enquête judiciaire est ouverte par les gendarmes afin de déterminer l'origine et le responsable de la pollution. Des prélèvements d'eau sont réalisés par les pompiers en amont et en aval de la pisciculture, dans les bassins de la pisciculture ainsi que sur des truites mortes.

Le 25 octobre, les résultats des analyses identifient le produit incriminé, s'agissant de metam-sodium, produit phytosanitaire, insecticide, commercialisé sous le nom de *Trimaton extra*. Selon les résultats des investigations, celui-ci aurait été utilisé sur une culture maraîchère à 5 km en amont de la pisciculture, avant son lessivage vers un petit affluent du Guillec sous l'effet des nombreuses averses survenues le 23 octobre.

Les maires de trois communes ont porté plainte pour préjudices divers, dont économiques, écologiques et dégradation de l'image de marque de leur commune. L'association agréée de pêche et de protection du milieu aquatique (AAPPMA) de Saint Pol de Léon ainsi qu'une association de protection de l'environnement ont également porté plainte.

Le 27 janvier 2011, la plainte de l'AAPPMA a été classée sans suite par le procureur au motif que "les preuves sont insuffisantes pour que l'affaire soit jugée devant un tribunal", "les faits ou les circonstances des faits n'ayant pu être clairement établis par l'enquête". De même, la lettre du conseil légal de l'AAPPMA au Ministre de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Pêche, en date du 24 décembre 2010 et demandant l'interdiction définitive du metam sodium par l'engagement d'une procédure de retrait des autorisations de mise sur le marché, n'a pas trouvé de réponse favorable.

Pollution d'un étang suite à une fuite accidentelle de phtalate de diisononyl à partir d'une usine chimique (Morhange, Moselle)

La nuit du 7 au 8 décembre 2010, dans une unité de transformation de polymères de la société Rehau, une fuite sur une citerne de stockage d'un plastifiant, suivie d'une erreur de vidange d'un bac de rétention a entraîné un déversement d'un plastifiant, le phtalate de diisononyl (DINP), dans un fossé débouchant sur le ruisseau du Betz, rejoignant l'étang de la Mutche sur la commune de Morhange (Moselle). Le volume déversé a été estimé à 20 m^3.

La lutte s'est organisée autour de 2 axes : le confinement de la pollution au niveau de l'étang afin d'éviter la propagation de la pollution en aval, et la récupération par absorption et pompage du plastifiant en fonction des secteurs. La réponse d'urgence a été assumée par la société Rehau, sous le contrôle de la DREAL Lorraine.

Le 24 décembre 2010, le cabinet *LECES* a été mandaté par l'industriel pour réaliser une étude d'impact, conformément aux prescriptions de l'arrêté d'urgence. Le cahier des charges a été établi puis validé le 6 janvier en présence de la DREAL, prévoyant la caractérisation des effets sur tous les compartiments de l'environnement (faune, flore et sédiments), à travers des prélèvements et analyses, et la définition d'actions complémentaires à envisager. Les résultats étaient attendus au 24 janvier 2011. Les impacts observés l'ont été notamment sur la qualité des eaux superficielles, ainsi qu'en termes d'engluement d'oiseaux par le plastifiant (effets physiques). Une trentaine d'oiseaux morts ont été observés, dont un butor étoilé, espèce protégée.

Cassage de glace par le SDIS 57 pour pose d'une nouvelle ligne de boudins absorbants
(source : AISE Harprich)

Aucune mortalité piscicole n'a par contre été observée. Les roselières, secteur sensible de l'écosystème car accumulant préférentiellement le DINP, ont subi un faucardage partiel raisonné, les végétaux souillés étant par la suite éliminés selon une filière agréée.

Concernant les mesures de lutte, au 10 janvier 2011, il avait été mis en œuvre 373 m de linéaire de

barrages flottants, 240 m linéaires d'absorbant en feuilles (représentant une surface de 192 m^2), 12 camions citernes (ayant pompé un volume de 74 tonnes de mélange eau/plastifiant), ainsi qu'un container intermédiaire de 40 m^3 afin de libérer les capacités de pompage des camions citernes.

Un mois après l'incident, environ 10 m^3 de polluant – soit la moitié du volume déversé- ont été récupérés puis traités par la société *Cedilor*. Les conditions hivernales, notamment le gel des eaux de l'étang, ont imposé la suspension des travaux pendant quelques semaines.

On citera la faible performance des boudins absorbants en raison notamment d'un phénomène de piégeage du plastifiant par la glace dans le chenal d'entrée de l'étang. L'initiative des pompiers de Morhange (SDIS 57) de briser la glace avant le dégel afin d'installer une double barrière de boudins absorbants dans le chenal a permis la reprise des travaux de pompage les jours suivant le dégel.

Parmi les matériaux absorbants mis en œuvre, on citera l'évaluation des bénéfices respectifs de copeaux de bois pour absorption ainsi que d'un absorbant en poudre (*Oil Sponge*). Les premiers, non hydrophobes, ont été rejetés car présentant un risque de submersion et de transfert vers le fond du polluant ; les seconds ont également été écartés en raison des problèmes de leur récupération ultérieure (en particulier dans les roselières)

• Synthèse des déversements significatifs survenus dans le monde en 2010

Cette synthèse est réalisée à partir de l'inventaire des accidents répertoriés en 2010 par le *Cedre* ayant entraîné un déversement estimé supérieur à une quantité de l'ordre d'environ 10 tonnes, d'une part, et suffisamment renseignés, d'autre part. On rappellera que, pour un certain nombre d'évènements, les volumes déversés ne sont pas connus ou communiqués dans nos sources d'informations, bien qu'excédant manifestement la dizaine de tonnes ; ces lacunes doivent par conséquent être gardées à l'esprit et venir pondérer l'interprétation des résultats présentés ci-après.

Sources des déversements

En 2010, 40 incidents significatifs suivis d'une pollution des eaux ont été identifiés par le *Cedre*, totalisant une quantité estimée à environ 1 535 070 tonnes d'hydrocarbures et autres substances dangereuses déversées en eaux intérieures. Il s'agit d'une estimation *a minima*, en raison d'un manque de données détaillées pour quelques cas d'accidents.
Bien que très largement supérieure aux estimations réalisées les années précédentes selon la même approche (figure 1) cette valeur est principalement imputable au déversement de 1,5 millions de m^3 de boues rouges survenu en Hongrie (Cf. p. 12).

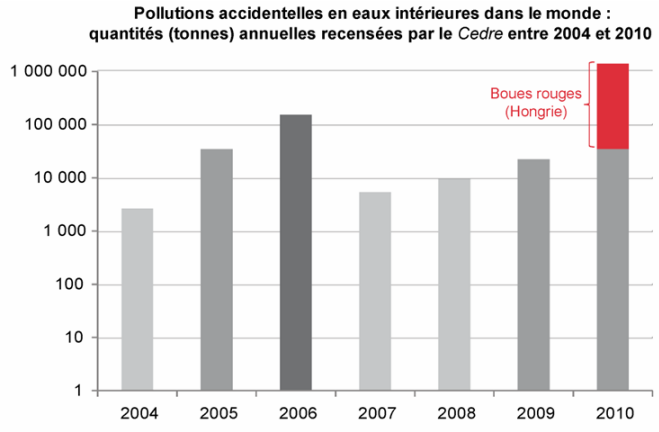


Figure 1

Cet incident retranché, la quantité totale déversée en 2010 est d'un ordre de grandeur comparable à ceux constatés en 2009.

Parmi les plus importantes pollutions de 2010 (supérieures au millier de m^3), on retiendra en particulier celle du fleuve Opamayo au Pérou[5], mais aussi celles du Delta du Niger[6], de la rivière Kalamazoo (Cf. p. 3-8) et d'une voie navigable texane aux Etats-Unis[7], du Lambro et du Po en Europe[5], ou encore d'un affluent du Fleuve Jaune à partir d'un bassin dans une usine de traitement d'eau chinoise.

[5] Déversement de l'ordre de 21 000 m^3 d'eaux chargées de déchets miniers -cyanures et métaux essentiellement Cf. LTEI n°14.
[6] Rupture en mai d'un pipeline *Royal Dutch Shell*, dans l'état nigérian d'Akwa Ibom, et fuite d'environ 4 000 m^3 de brut dans le Delta du Niger, étalée sur une semaine (avant que la brèche ne soit colmatée).
[7] Cf LTEI n°14

En termes d'occurrence, les **pipelines** représentent la source la plus fréquente (27 %) des déversements, observation cohérente avec celles des années précédentes. Les **navires** et les **camions citernes** sont impliqués à hauteur comparable, respectivement dans 22 % et 20 % des cas environ (figure 2).
Trois sources de déversements sont impliquées chacune dans 5 % des déversements de 2010, s'agissant des **stockages divers**, des **conduites internes** et des **usines chimiques** (figure 2).
Les autres sources identifiées le sont à une fréquence faible, qui suggère leur implication dans 3 % au plus (ex : **mines**, **usines diverses**) des évènements recensés en 2010.

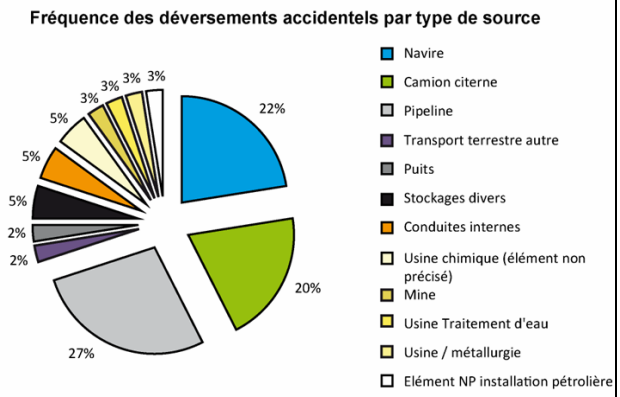


Figure 2

En termes de volume, on retiendra la contribution majeure (> 95 %) d'une **usine** d'aluminium au bilan 2010 (déversement de boues rouges en Hongrie, ayant atteint divers affluents du Danube ; Cf. p. 12). Ensuite, et malgré un seul évènement (au Pérou[5], avec un déversement de plus de 20 000 m^3 d'eau polluée), les **mines** pèsent également fortement au sein du total cumulé de l'année.

Moins exceptionnellement, on retrouve ensuite les contributeurs principaux que sont les **pipelines** (22 % du total, hors accident en Hongrie ; fig. 3), les accidents les plus conséquents étant survenus en mai au Nigeria[6], et en juillet dans le Michigan aux Etats-Unis (Cf. p. 3).

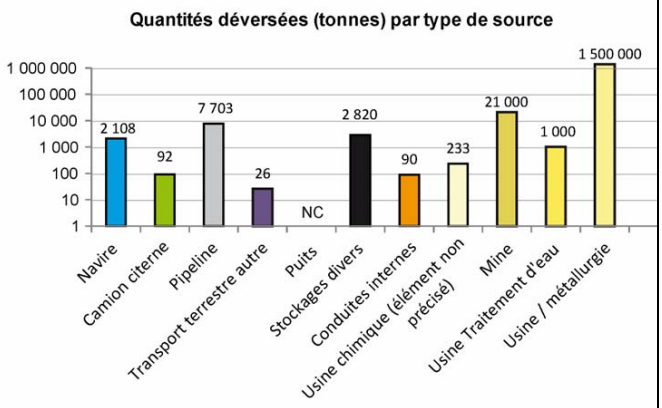


Figure 3

Viennent ensuite les **stockages divers** et les **navires**, contributeurs d'importances comparables puisqu'à l'origine d'environ 8 % et 6 %, respectivement, du volume total (hors Hongrie ; fig. 3). Deux évènements majeurs y ont contribué : l'ouverture malveillante de stockages dans l'enceinte d'un dépôt pétrolier en Italie en février (> 85 % des 2 820 tonnes attribuées aux stockages), et l'accident de l'*Eagle Otome* aux Etats Unis en janvier (80 % du volume déversé par des navires)[7].
Les autres structures identifiées ont toutes été à l'origine d'une faible part des quantités déversées. On en retiendra que les **camions citernes** -pourtant 3ème source de déversements- n'ont contribué, en 2010 encore, qu'à très faible hauteur (<<1 %) au bilan de l'année, suggérant l'ampleur typiquement faible des pollutions induites par ce type de transport.

Types de produits déversés

Abstraction faite des 1,5 millions de m^3 de **boues rouges** déversées en Hongrie (Cf. p. 12), contribution écrasante au bilan 2010 (dont elle représente plus de 95 %), les polluants déversés sont dominés par les **eaux polluées par des déchets miniers** (60 % du total hors-Hongrie, là encore au cours d'un unique accident survenu au Pérou[7]) puis par les **hydrocarbures** (totalisant 40 % du total hors-Hongrie) (fig. 4). A noter que cette estimation minore très probablement la part relative des hydrocarbures, en raison d'informations lacunaires quant aux volumes déversés dans plusieurs cas d'accidents.

Parmi ces derniers, les mieux représentés sont les **pétroles bruts** (# 66 % du total), déversés suite à 16 incidents dont les plus importants (> millier de tonnes) et suite à des incidents survenus : sur un oléoduc au Nigéria[6] ; à partir de stockages d'un dépôt pétrolier en Italie[7] ; de la collision entre un pétrolier et un remorqueur au Texas[7].
On notera ensuite la contribution du **bitume fluxé** (23 % des hydrocarbures), induite par la pollution de la rivière Kalamazoo par environ 3 200 m^3 d'un bitume extrait de sables bitumineux et transporté dans un oléoduc *Enbridge* (Cf. p. 3).
On distingue ensuite, par ordre de contribution décroissante au volume total, les **produits blancs** puis les **fiouls intermédiaires à lourds** dont les quantités déversées sont relativement moindres (en général moins de 2 % des hydrocarbures).

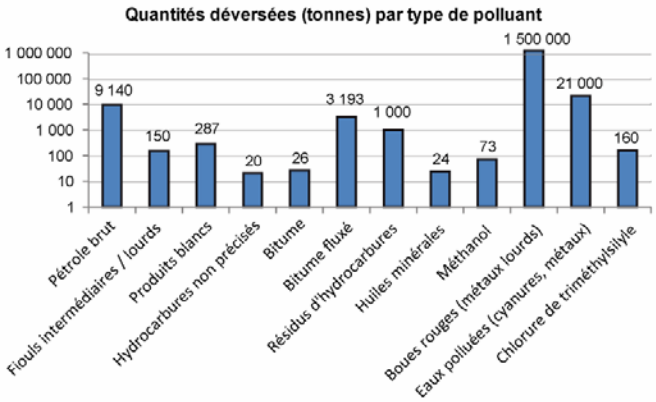


Figure 4

Les autres catégories recensées de polluants ont très marginalement contribué au bilan 2010 (<<1 %), avec des déversements cumulés inférieurs à 100 tonnes (ex : méthanol, huiles minérales) et celui, estimé à 160 tonnes de chlorure de triméthylsilyle, consécutif de la destruction par des pluies diluviennes d'entrepôts d'usines chimiques à Jilin (Chine) et à la chute, dans un affluent du Songhua, de plus de 3 600 fûts chargés de polluants divers (chlorure de triméthylsilyle et hexaméthyl disilazane, essentiellement) (Cf. p. 14 et fig. 4).

Causes

On signalera en préambule que pour environ un quart (25 %) des cas recensés en 2010, la cause - voire l'évènement- à l'origine de la pollution n'a pas été communiquée ou n'était pas connue dans nos sources d'informations (faisant éventuellement l'objet d'une enquête) (fig. 5). Ce pourcentage relativement élevé d'informations lacunaires pénalise sans nul doute la précision de la présente analyse.

La fréquence des pollutions par types de cause identifiées souligne une prévalence, en 2010, des incidents dus aux **accidents de la route** (20 %).
La **rupture** et l'**usure des structures** ont, au total, généré 20 % également des pollutions recensées. Cette part a concerné des oléoducs, pour moitié, et des conduites internes, stockages ou bassins d'installations terrestres, pour une autre moitié.
Les **naufrages et talonnages** de navires ont causé 10 % des évènements de l'année, suivis des actes de **vandalisme ou de sabotage** et des **collisions** de navires (entre 7 et 8 %).

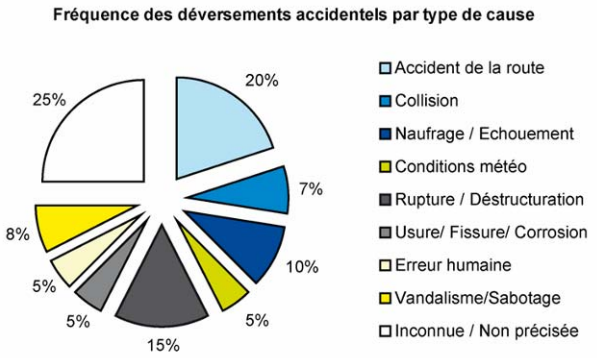


Figure 5

Les autres causes recensées, **erreurs humaines** avérées et **conditions météorologiques** ont été invoquées dans 5 % des évènements.

En termes de volumes déversés, 2 pollutions -respectivement par boues rouges (Hongrie) et par des eaux contaminées en déchets miniers (Pérou)- dont on a déjà vu qu'elles constituaient sans nul doute les principales contributions au bilan de l'année placent les **ruptures/déstructurations** (de parois de bassins de stockage, en l'occurrence) en tête des causes contributrices (plus de 99 % du bilan 2010, pour seulement 2 évènements de ce type).

Ces incidents exclus, ce sont les actes de **vandalisme ou sabotage** qui ont le plus contribué (38 %) au bilan de l'année 2010, essentiellement en lien avec l'acte de malveillance perpétré sur le site d'un dépôt pétrolier italien en février[7]. Puis, environ 27 % du volume cumulé est à mettre au compte des **collisions** de navires – notamment celle ayant impliqué l'*Eagle Otome* aux USA[7]. On notera que les pollutions de cause **inconnue ou non précisée** représentent une part comparable (environ 23 %) du bilan 2010.

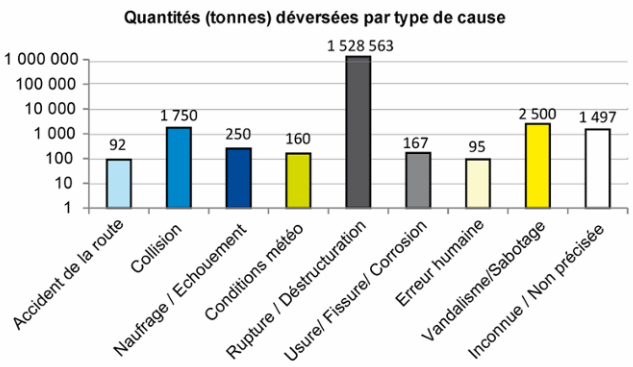


Figure 6

Les autres causes identifiées ont contribué de façon mineure au volume déversé (hors les 2 ruptures de structures) : les **naufrages et talonnages** à hauteur d'environ 3 %, et l'**usure/fissure/corrosion des structures** ainsi que les conditions météorologiques à hauteur de 2 à 3 %. Notons la faible (environ 1 %) contribution au bilan total des **accidents de la route**, cause identifiée pourtant la plus fréquemment rapportée.

En l'absence de tests réalisés ou suivis par lui, le Cedre ne peut garantir les qualités et performances des moyens de lutte mentionnées 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 »