**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°17*

**LTEI 2011 - 2**

*Sommaire*


- **Principaux déversements d'hydrocarbures survenus dans le monde** ..... 2
  POLLUTIONS PAR PIPELINES ..... 2
  Fuite de brut dans la rivière Yellowstone à partir d'un oléoduc (SilverTip pipeline, Montana, Etats-Unis) ..... 2
  POLLUTIONS PAR INSTALLATIONS PETROLIERES ..... 6
  Déversement de fioul lourd dans la rivière Mobile (Mobile Ship Channel, Alabama, Etats-Unis). ..... 6
  Déversement dans un bayou à partir d'une plateforme vétuste (*Cedyco Corp*., USA) ..... 6
  Pollution des sols et de l'eau par un hydrocarbure léger à partir d'une raffinerie (*Suncor*, USA) ..... 7

- **Déversements d'autres substances dangereuses survenus dans le monde** ..... 8
  Fuite de xylène à partir d'un chimiquier (*Chembulk New Orleans*, Lake Charles) ..... 8
  Déraillement de train et déversement de concentré de cuivre dans l'Edith River (Territoires du Nord, Australie) ..... 8
  Pollution dans la rivière Hunter par des effluents contaminés en arsenic (Kooragang Island, Australie) ..... 9

- **Déversements d'autres substances dangereuses survenus en France** ..... 9
  Déversement de liqueur noire dans la Vienne suite à rupture d'une cuve dans une papeterie (Haute-Vienne, France) ..... 9

- **Synthèse des déversements significatifs survenus dans le monde en 2011** ..... 10
  Sources des déversements ..... 10
  Types de produits déversés ..... 11
  Causes ..... 12

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

## POLLUTIONS PAR PIPELINES

**Fuite de brut dans la rivière Yellowstone à partir d'un oléoduc (SilverTip pipeline, Montana, Etats-Unis)**

Le 1er juillet 2011 dans la soirée, une chute de pression est détectée dans un oléoduc appartenant à la compagnie *ExxonMobil Pipeline Company* (*EMPCo*). La ligne (30 cm de diamètre), achemine du brut léger (type *sweet crude* –à faible teneur en soufre) le long des 110 km séparant la station de pompage de *SilverTip*, près du bassin d'Elk dans le Wyoming, et la raffinerie de Billings dans le Montana.

Le centre de contrôle des opérations d'ExxonMobil procède en urgence à la fermeture des pompes alimentant le pipeline en brut, et isolent la section supposée fuyarde située à proximité de la ville de Laurel (Montana). Entre temps, cette dernière a laissé échapper une quantité de brut initialement estimée à environ 160 tonnes dans la rivière Yellowstone, sortie de son lit durant un épisode de crue. En réaction au déversement, qui sera réévalué à environ 240 tonnes au début janvier 2012, l'Etat du Montana déclare l'état d'urgence dans 7 comtés affectés par la pollution ; les prises d'eau pour l'agriculture sont stoppées et des résidents proches du rejet sont préventivement -et temporairement- évacués le lendemain de l'accident.

Un centre de commande unifié (*Unified Command*, *UC*) est constitué autour de l'*USEPA* (*Environmental Protection Agency*), qui coordonne la réponse en lien avec des représentants des agences concernées, aux niveaux fédéral (notamment de la *Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration –PHMSA*, agence du Département des Transports *USDOT* ; du Département de l'Intérieur –*USDOI* ; de l'*US Fish & Wildlife Service -USFWS*), de l'état (Département de qualité environnementale du Montana -*MDEQ* ; *Montana Fish, Wildlife & Parks –MFWP*, etc.) et local (*Yellowstone County Disaster and Emergency Services*), avec la participation d'*EMPCo* et le soutien d'organisations non gouvernementales (ex : *International Bird Rescue*). En outre, 4 experts techniques de la *Pacific Strike Team*, l'une des équipes de la *National Strike Force* de la garde côtière (*USCG*), apportent leur soutien à l'*EPA* –au moins dans les stades initiaux de la réponse.

Partie prenante au sein du dispositif de lutte dès la survenance du déversement, c'est à partir du 6 juillet qu'*ExxonMobil* sera officiellement enjoint par l'*EPA*, conformément aux dispositions du *Clean Water Act*, de présenter un plan d'action et d'assurer techniquement et financièrement la réalisation des opérations de nettoyage et de restauration des sites affectés, selon les préconisations et sous la supervision de l'Agence fédérale.

Au total, environ 1 000 intervenants seront engagés dans les opérations d'évaluation, de suivi et de nettoyage de la pollution sur les berges, incluant les personnels d'*EMPCo* (*North America Regional Response Team*) et des sociétés spécialisés mandatées par l'industriel.

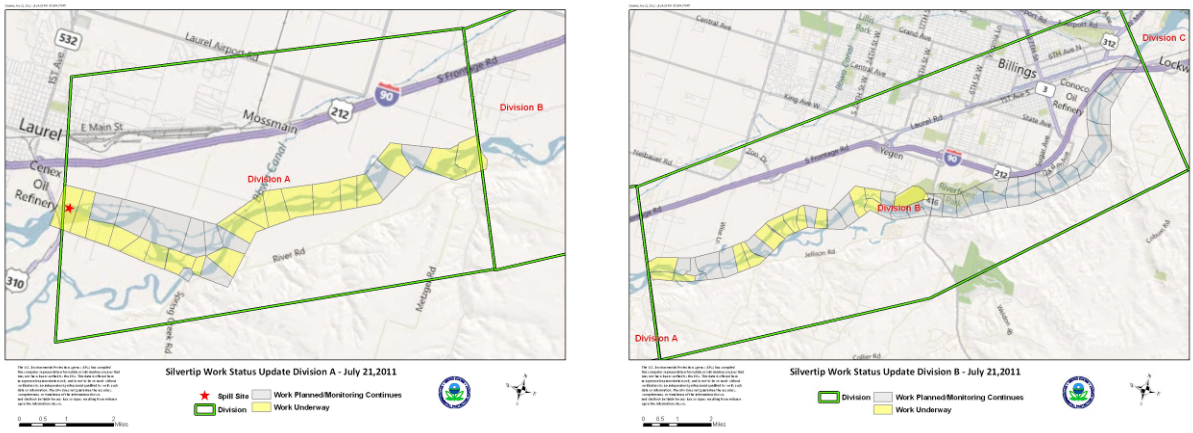
Dès les premiers jours, les reconnaissances de la pollution, réalisées selon la procédure *SCAT* (*Shoreline Cleanup Assessment Technique*) *via* des inspections à pieds ou à partir d'embarcations, et complétées d'observations quotidiennes à bord d'hélicoptères, visent un total de plus de 400 km de berges de la Yellowstone. Ce linéaire sera divisé en 4 secteurs opérationnels en fonction du niveau de souillure et des priorités et techniques de nettoyage requises :

- deux secteurs prioritaires, immédiatement à l'aval, proches du point de rejet et les plus impactés, sont définis pour la mise en œuvre immédiate d'opérations de nettoyage ; ils comprennent respectivement les 16 premiers km (*division A*) en aval de la zone de déversement et les 29 km suivants (*division B*). Environ une trentaine de chantiers de nettoyage y seront définis ;
- en aval, deux autres secteurs, correspondant à des linéaires plus étendus et *a priori* moins susceptibles d'être affectés, font l'objet d'un contrôle par le biais de reconnaissances terrestres –toujours par des équipes formées à la procédure *SCAT*- et aériennes. Ils couvrent respectivement 231 km (de Johnson Lane à Miles City) et 125 km (de Miles City à Glendive).

Les résultats des reconnaissances (tableau ci-dessous) montrent une atténuation du niveau de souillure avec la distance par rapport au point de rejet, et permettent la définition des chantiers de nettoyage -principalement sur la rive sud du cours d'eau et sur les îlots.

| | **Linéaire (km)** | **Surface couverte par le *SCAT* (km²)** | **Distribution des berges selon les catégories/niveaux de souillure** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Néant | Très légère | Légère | Modérée | Importante |
| **Division A** | 16 | 2.27 | 39.8 % | 7.9 % | 15.8 % | 33.8 % | 2.7 % |
| **Division B** | 29 | 5.53 | 39.2 % | 22.4 % | 32.4 % | 5.8 % | 0.1 % |

*Synthèse de la reconnaissance systématique, selon la procédure SCAT, des 2 secteurs les plus touchés par la pollution (d'après données de l'USEPA)*




*Sectorisation opérationnelle au sein des 2 zones les plus affectés par la pollution (divisions A et B), immédiatement à l'aval du point de déversement (★) (Source : USEPA).*

Parallèlement, pour évaluer l'impact environnemental et les risques sanitaires vis-à-vis des riverains et des personnels de lutte, l'*EPA* procède immédiatement -et jusqu'à la fin des opérations- à un suivi :

- en temps réel des teneurs atmosphériques en hydrogène sulfuré et composés organiques volatils (VOCs) dont les BTEX[1], avec une attention spécifique portée aux secteurs habités (ex : municipalités de Laurel et Billings) et aux théâtres d'opérations de lutte. Le 6 juillet, l'*EPA* indique qu'aucune contamination n'a été détectée depuis le début du suivi, 3 jours plus tôt ;
- de la contamination en composés relatifs aux hydrocarbures dans l'eau (rivière[2], captages et réseau d'eau potable), les sols et les sédiments. Les résultats (mis en ligne sur le site public de l'*EPA*), n'ont indiqué aucun dépassement des normes en vigueur.

*Site pollué (division A) : difficulté d'accès et sensibilité à l'intervention (faible portance des sols + végétation) (Source : EPA)*

D'emblée, la mise en œuvre de la réponse s'inscrit dans un contexte d'inaccessibilité et de sensibilité de nombreux secteurs d'accumulation du polluant qui, dans les méandres et sur les îlots de la Yellowstone (plus long cours d'eau non canalisé des Etats-Unis), se caractérisent par des berges fortement végétalisées et aux sols peu portants.

A ces difficultés s'ajoutent (i) une concentration importante de débris végétaux dans les secteurs de courants calmes et (ii) l'extension latérale de la pollution à la faveur de la crue (liée à des épisodes tardifs de fonte des neiges). Concernant ce dernier point, une baisse du niveau des eaux s'amorcera 10 jours après l'incident et permettra un meilleur accès aux équipes *SCAT*, passant alors progressivement de 4 à 7 unités pour réaliser un suivi optimisé de la situation *via* des visites réitérées.

Sur l'eau, l'opportunité d'opérations de récupération (voire même de reconnaissances) à partir de bateaux est entravée, du fait d'une navigation rendue difficile par le débit élevé et la crue de la rivière au moment de l'accident.

*Confinement par barrages absorbants en bordure de berges inondées (gche) et dans les fossés bordant la berge sud (dte) (Source : USFWS)*

Néanmoins, des reconnaissances aériennes quotidiennes en hélicoptère permettent de localiser les principales accumulations de pétrole libre, situées en règle générale dans les zones de calme hydrodynamique, le long des berges ou dans les fossés adjacents.

[1] Benzène, Toluène, Ethylbenzene et Xylène.
[2] Excepté, semble-t-il, durant les 2 premiers jours consécutifs au déversement, en raison de difficultés liées à la crue de la rivière.

Cette pollution flottante est confinée au moyen de barrages absorbants, déployés à partir d'embarcations légères à faible tirant d'eau, avant leur récupération, manuelle principalement (au moyen de pelles, écopes, etc., ou d'absorbants conditionnés) ou, quand les accès le permettent, par camions à vide.

Les amas à la surface de l'eau sont ainsi localisés et traités durant la 1ère semaine, au terme de laquelle une dernière nappe significative, vieillie et émulsionnée, est détectée à quelques 130 km en aval du rejet.

En parallèle de la récupération, et selon une pratique courante aux Etats-Unis, d'importants linéaires de barrages absorbants sont également déployés sur l'eau en configuration de protection de sites sensibles, notamment d'îlots.

Concernant le nettoyage des berges, l'inaccessibilité des sites -aggravée par la surcote de l'eau- a conduit à mobiliser des moyens de transport alternatifs aux engins terrestres, notamment des hydroglisseurs et des véhicules amphibies, permettant le déploiement des personnels et moyens de lutte ainsi que l'évacuation des déchets. Avec la diminution progressive de la hauteur et du débit de la Yellowstone, le transport par des petites barques à fond plat et de faible tirant d'eau (*jonboats*) a, en outre, été utile au maintien des opérations de reconnaissance et de nettoyage ainsi qu'au suivi des chantiers.

*Maintenance des barrages absorbants par barques de type jonboat (Source : USFWS)*

Le polluant, déposé sur le sol ou flottant sur une couche d'eau dans nombre de berges inondées, est essentiellement collecté manuellement, éventuellement à l'aide d'outils légers (de type râteaux, pelles, épuisettes, écopes, etc.) ou, souvent, de produits absorbants conditionnés (boudins, tapis et feuilles). Quelques opérations de rinçage par jets d'eau en basse pression ont localement été mises en œuvre, ainsi que de pompage -dans la limite des possibilités.

*Collecte manuelle de polluant et débris sur berges (Source : USCG)*

Le traitement de la végétation est, quant à lui, abordé différemment selon la forme et le degré de la pollution :

- dans le cas des plantes et arbustes fortement souillés, le nettoyage est réalisé au moyen d'absorbants en feuilles ou par la fauche et le ramassage de la végétation la plus atteinte ;
- dans le cas des végétaux morts et des débris non fixés, l'enlèvement est privilégié, sauf pour les éléments dont la taille ne le permet pas (ex : gros troncs). Ces derniers sont nettoyés par rinçage en basse pression, raclage manuel et/ou à l'aide d'absorbants, et laissés sur place ;
- dans les cas de niveaux de souillure inférieurs aux standards requérant une intervention, la végétation est laissée à l'auto nettoyage (de même pour la pollution résiduelle).

*Végétation faiblement souillée (troncs/tiges sur le niveau de crue) dans la zone A (Source : EPA)*

Sur les sites éloignés et dépourvus d'accès, particulièrement dans le cas des ilots, l'enlèvement d'accumulations polluées de bois mort, en quantités localement très élevées, de toutes tailles -parfois imposantes, n'a pas été sans entraîner des difficultés logistiques. Pour traiter ces secteurs, un hélicoptère de grande capacité d'emport (*Sikorsky S-61*) a été mobilisé vers la fin juillet, pour y acheminer le matériel nécessaire : mini-pelles chenillées (*Bobcat*), broyeurs à végétaux (pour optimiser les volumes de déchets à évacuer), conteneurs, etc.

En cas de trop grandes difficultés techniques pour l'enlèvement de ces débris, et pour les secteurs les plus sensibles à l'intervention, l'*UC* a également évalué l'applicabilité de certaines techniques :

- le nettoyage à haute pression des gros débris, exclu car jugé non-concluant par l'*EPA* dans ce contexte ;
- l'élimination des débris par brûlage sur place (avec récupération des résidus) qui, malgré une certaine efficacité, n'a pas été systématisé et uniquement appliqué, en dernier recours, sur certains îlots (Norm's Island, notamment).

Dans certains sites, reculés et impraticables, les tas pollués sont laissés à l'auto nettoyage et simplement recouverts de sable ou de sciure de bois afin de minimiser les risques de contact avec la faune.

Les premiers chantiers sont réceptionnés au cours de la 3ème semaine de lutte qui, à ce stade, affiche une importante consommation de produits absorbants, évaluée à plus de 15 000 mètres de barrages (sur les presque 23 000 mètres mobilisés par *EMPCo*) et quelques 260 000 feuilles ou tapis (sur les 400 000 acheminés sur zone)[3], et la mise à disposition de 56 embarcations –sans compter les nombreux hydroglisseurs.

En termes de récupération, l'*EPA* affichait au 12 juillet la collecte de plus de 100 $m^3$ de déchets liquides, recyclés *in fine* dans une raffinerie *ExxonMobil* située à proximité (secteur de Laurel), et de l'ordre de 90 $m^3$ de déchets solides mis en dépôts définitifs (*landfill*) agréés, à Bennett (Colorado) pour les matériaux non pollués (*non hazardous waste*) et Clive (Utah) pour les matériaux pollués et polluants (*hazardous waste*).

L'impact de la pollution sur la faune s'est avéré mineur : l'*USFWS* a rapporté (i) l'observation, au terme de reconnaissances réalisées quotidiennement durant les premières semaines, d'un total de 19 oiseaux dont le faible niveau de souillure n'a pas nécessité la capture pour soins ultérieurs, et (ii) le nettoyage de 5 animaux (reptile, batraciens et oiseau passereau, aussitôt relâchés).

Selon l'*EPA*, une dizaine de spécimens morts (animaux non précisés) ont été collectés durant les opérations de lutte, mais aucun lien avec l'accident n'a été avancé.

L'enquête de la *PHMSA* suit son cours et, par conséquent, les causes exactes de l'accident ne sont pas encore officiellement établies. Néanmoins, l'une des hypothèses avancées serait que la crue et l'augmentation du débit de la Yellowstone, résultat de l'important épisode de fonte des glaces, auraient érodé le sol des berges au niveau de la section de l'oléoduc –laquelle, exposée aux débris flottants, aurait été endommagée suite à un choc physique.

Le coût du nettoyage a été estimé à 135 millions de dollars, à charge d'*EMPCo* qui s'est par ailleurs vu infliger une amende de 1,6 million de dollars suite aux poursuites engagées par l'Etat du Montana. La compagnie est, en outre, poursuivie en justice par des propriétaires terriens qui lui réclament un total de 10 millions de dommages et intérêts.

Pour en savoir plus :
http://www.epa.gov/yellowstoneriverspill/
http://yellowstoneriveroilspill.mt.gov/
http://news.exxonmobil.com/

[3] Soit -en première approximation- un volume d'absorbant d'un ordre de 2 à 3 fois celui du pétrole déversé.

## POLLUTIONS PAR INSTALLATIONS PETROLIERES

**Déversement de fioul lourd dans la rivière Mobile (Mobile Ship Channel, Alabama, Etats-Unis).**

Le 1er septembre 2011, sur un site de production d'asphalte (*Gulf Coast Asphalt Co., LLC*) de Blakely Island (Alabama), un incident survient durant le dépotage d'une barge et entraîne la surverse d'un stockage de fioul lourd : l'excédent de produit (*fuel n°6* selon la terminologie américaine) se répand dans le bassin de rétention associé, avant d'en déborder pour s'écouler, *via* un drain d'orage, dans les fossés jouxtant l'installation. Le volume impliqué serait de l'ordre de 500 à 700 $m^3$, dont une partie rejoint les eaux du *Mobile Ship Channel* en contrebas.

*Vue générale du site (Source : USCG)*

L'entreprise notifie aussitôt la pollution à la garde-côtière (*USCG*) ainsi qu'au Département de l'Alabama en charge de la gestion de l'environnement (*ADEM*), et mandate 4 sociétés de service pour initier le nettoyage.

L'*USCG*, qui estime un temps à 160 $m^3$ (sans précisions ultérieures dans nos sources d'informations) le volume déversé dans l'eau, coordonne la réponse à la tête d'un *Unified Command* incluant des représentants de l'*ADEM* et de l'industriel. L'imminence de la tempête tropicale *Lee* accentue l'urgence à mettre en œuvre la lutte antipollution –qui sera, de fait, interrompue par les intempéries entre le 4 et le 6 septembre.

Un périmètre de sécurité est établi de part et d'autre du point de rejet (il sera maintenu 1 semaine), et le linéaire incluant les opérations de lutte sur l'eau (du terminal minéralier *McDuffie Coal Terminal* au pont *Cochran Bridge*) est fermé à la navigation le 1er jour de la réponse. Cette dernière comprend le confinement de la pollution flottante (par barrages flottants et absorbants) et son pompage, au moyen de camions à vide associés à des récupérateurs.

*Confinement sur l'eau au droit du rejet, par barrages flottants et boudins absorbants (Source : USCG)*

L'*USCG* sollicite, auprès de la *National Oceanic and Atmospheric Administration* (*NOAA*), des prévisions de dérive de la pollution sous l'effet des marées et les courants, ainsi qu'une évaluation du risque environnemental.

Au 7 septembre, presque 10 km de barrages ont été déployés, ainsi que 13 récupérateurs à tambours, 1 barge équipée d'un système d'une bande/tapis oléophile *Marco* (*Marco Filterbelt*), et pas moins de 15 camions à vide et de 68 embarcations. Au 22 septembre, l'*USCG* a annoncé un bilan de récupération de 600 $m^3$ d'un mélange eau/hydrocarbures.

**Déversement dans un bayou à partir d'une plateforme vétuste (*Cedyco Corp.*, USA)**

Le 11 septembre 2011, un déversement de pétrole brut s'est produit dans les eaux du Bayou Dupont, sur le champ pétrolier de Manila Village (secteur nord de la baie de Barataria, Paroisse de Jefferson, Louisiane, USA), à partir de 2 fuites au niveau de 3 conduites internes sur une plateforme en fin de vie et non démantelée (référencée comme '*orphaned*' –orpheline- selon la terminologie du *Louisiana Department of Natural Resources*).

De relativement faible ampleur (voir plus bas), la pollution n'en a pas moins suscité la mise en œuvre d'opérations de lutte sous la houlette d'un commandement unifié (*Unified Command -UC*) supervisé par la garde côtière (*USCG*) du secteur de la Nouvelle Orléans, avec le soutien de 2 experts techniques du *Gulf Strike Team* (équipe composant la *National Strike Force* de l'*USCG*, unité spécifiquement formée à la lutte en cas de déversements de polluants d'importance nationale). Cet *UC* regroupait les agences de l'état de Louisiane concernées (*Louisiana Oil Spill Coordinator's Office -LOSCO*, *Louisiana State Police*, *Louisiana Department of Environmental Quality -LADEQ*, *Louisiana Department of Wildlife and Fisheries -LAWLF*, *Louisiana Department of Natural Resources -LDNR*, *Jefferson Parish Department of Environmental Affairs*). La *NOAA* (*National Oceanic and Atmospheric*

*Administration*) y a également participé, fournissant des prévisions de dérive de nappes et une évaluation du risque d'impact environnemental.

En conformité avec le *Federal Water Pollution Control Act*, l'*USCG* a mis en demeure le dernier propriétaire connu de l'installation fautive (*Cedyco Corporation*) de faire cesser la pollution et de procéder à son nettoyage. Dans un premier temps, ce sont les fonds de l'*Oil Spill Liability Trust Fund* qui avaient couvert les coûts de la réponse initiée par les autorités.

*15 septembre 2011 : Confinement de la pollution libre et protection des berges par barrages (source : USCG)*

Les mesures d'urgence ont consisté, pour la société *Wild Well Control Inc.* mandatée par le propriétaire, à colmater les fuites (au nombre de 3, dont les 2 découvertes initialement) et à rincer les conduites fuyardes, avant de sécuriser les 10 anciens puits vétustes liés à la plateforme. La récupération sur l'eau a impliqué un total d'une quarantaine de personnels de l'*USCG,* et de 80 intervenants appartenant à des sociétés spécialisées mandatées (*OMI Environmental Solutions Inc.*, notamment). Quasiment 4 000 mètres de barrages -flottants et absorbants- ont été déployés sur l'eau, ainsi que quelques écrémeurs et pas moins de 7 navires antipollution.

Suite aux inspections visuelles menées conjointement par la *NOAA*, l'*USCG* et les autorités en charge de l'environnement aux niveaux de l'état et de la paroisse, aucun impact environnemental attribuable à l'évènement n'a été rapporté selon le *LAWLF*.

De source *USCG*, les opérations de nettoyage se seraient soldées par la récupération, le 20 février, de plus de 8 $m^3$ de brut dans le Bayou Dupont. Ce bilan faisait suite à l'annonce, 6 jours plus tôt par la même agence, de la récupération de 940 $m^3$ de polluant fluide, de 380 $m^3$ de solides pollués et de 40 $m^3$ d'hydrocarbures flottants.

**Pollution des sols et de l'eau par un hydrocarbure léger à partir d'une raffinerie (*Suncor*, USA)**

Le 28 novembre, une fuite de cause non précisée à partir d'une conduite interne de la raffinerie *Suncor* de Commerce City (Colorado, Etats Unis d'Amérique) a entraîné la pollution, par un volume compris entre 10 et 20 $m^3$ d'essence, de la rivière Sand Creek en amont de sa confluence avec la rivière South Platte.

La présence d'irisations et d'odeurs d'hydrocarbures sur le cours d'eau avait été notifiée à l'*US EPA* (*Environmental Protection Agency*) par un pêcheur, et les experts de l'agence fédérale dépêchés sur place ont identifié le jour même un écoulement d'essence au droit de la raffinerie. Aussitôt contacté, l'industriel a été enjoint par les autorités de faire cesser le rejet et d'assurer la réponse antipollution (sous supervision de l'*EPA*).

En parallèle de l'investigation, par *Suncor* et le *Colorado Department of Public Health and Environment* (*CDPHE*), de l'origine de la fuite et du cheminement de l'hydrocarbure[4], les personnels de la raffinerie -et de la société de service mandatée par *Suncor*- ont procédé au confinement du polluant, avec notamment le creusement d'une tranchée d'environ 70 m de long, entre la raffinerie et le cours d'eau, pour y collecter l'essence infiltrée dans les sols et en prévenir l'écoulement dans la Sand Creek.

Au niveau du point de rejet sur la berge, une barrière de terre (renforcée de sacs de sable) a été édifiée en urgence et, en complément, des rideaux successifs de barrages flottants et absorbants étaient déployés sur l'eau.

*Dispositif de confinement, en pied de berge, des résurgences d'essence par remblais en terre et barrages (Source : US EPA)*

[4] Il s'avèrera que l'écoulement du polluant dans les sols passait par-dessous l'usine, avoisinante, de traitement des eaux usées de la ville (*Metro Wastewater Treatment Facility*).

Les accumulations d'essence ainsi confinées ont été pompées au moyen de camions à vide, principalement au niveau de la barrière en terre en pied de berge. Ce dispositif s'est ici avéré très efficace pour capter les résurgences de polluant -fluide et infiltré dans les sols. Huit jours après la notification de l'incident, le volume d'essence récupéré était estimé à un peu plus de 13 $m^3$.

La nature du produit a justifié la mise en place par *Suncor* d'un suivi de la qualité de l'air et de l'eau. A cet égard, l'*EPA* a constaté que les températures hivernales avaient significativement contribué à limiter l'évaporation du produit, dont les teneurs dans l'eau ont indiqué, au-delà d'une tendance générale à la décroissance de la contamination au cours du temps, des concentrations fluctuantes en BTEX (Benzène, Toluène, Éthyle-benzène et Xylènes), en lien selon l'*EPA* avec les remaniements des sols induits par les opérations de lutte au cours de cette période.

Aucun impact visible n'a été constaté dans le cours d'eau en aval du rejet.

## • Déversements d'autres substances dangereuses survenus dans le monde

**Fuite de xylène à partir d'un chimiquier (*Chembulk New Orleans*, Lake Charles)**

Le 16 novembre, une fuite de cause non précisée, à partir du chimiquier *Chembulk New Orleans*, alors à quai à la raffinerie *Citgo* de Lake Charles (Louisiane, Etats Unis d'Amérique), a entraîné un déversement de xylène dans les eaux Calcasieu Ship Channel.

De source et de nature inconnue au moment de sa survenance, le déversement -traduit par une sorte de bouillonnement à proximité du navire- a nécessité le rapide déploiement d'équipes de la garde-côtière (*USCG*) pour identification de la nature et de l'origine du rejet, qui seront établies le lendemain.

Selon l'*USCG* (*Marine Safety Unit* de Lake Charles), après délimitation d'un périmètre de sécurité (d'un rayon de l'ordre de 500 m autour du point de fuite), la réponse sur l'eau a prioritairement visé au confinement du xylène autour du navire, en principe dans le but de le récupérer. Néanmoins, le produit -qui n'a pas formé d'accumulations visibles selon l'*USCG*- s'est avéré particulièrement volatil dans les conditions ambiantes (ensoleillement), lesquelles en ont favorisé la rapide évaporation.

Si aucune estimation du volume déversé n'a été communiquée, le suivi de la contamination atmosphérique, réalisé par *Citgo* au moyen de capteurs déployés sur les quais et sur le navire, a permis d'écarter l'hypothèse de risques pour la santé humaine. Aucune retombée de l'incident n'a été constatée, sinon sur le trafic fluvial temporairement perturbé durant les opérations de lutte.

**Déraillement de train et déversement de concentré de cuivre dans l'Edith River (Territoires du Nord, Australie)**

Le 27 décembre, des pluies diluviennes (385 mm d'eau tombés en une soirée) engendrées par le cyclone *Grant* détruisent une partie de la voie ferrée reliant Alice Springs à Darwin au niveau de l'Edith River près de la localité de Katherine (Territoires du Nord). Circulant sur cette voie, un train chargé de concentré de cuivre en provenance de la mine de la compagnie *Oz Minerals* à Prominent Hill (Australie du Sud) et en direction du port de Darwin (Territoires du Nord) déraille sur l'Edith River Bridge et laisse échapper une partie de son contenu dans l'Edith River.

En raison des fortes intempéries, une surveillance aérienne du site est réalisée dans un premier temps, le terrain étant trop inondé pour se rendre sur site. La quantité de concentré de cuivre déversée dans la rivière sera estimée par *Oz Minerals* entre 1000 et 1200 t. L'entreprise est enjointe par le Service de sécurité et du travail des Territoires du nord (*NT WorkSafe*) de dépolluer l'Edith River.

La forte dilution du concentré de cuivre ne pose, selon *NT WorkSafe*, pas de risque sanitaire. Cependant, durant la même soirée, un second déversement accidentel se produit, à partir d'un bassin de rétention du site minier *Mount Todd*, affectant l'Edith River à 55 km au nord de Katherine. Un suivi environnemental est alors motivé suite à ces 2 événements, le suivi des concentrations en métaux étant réalisé dans l'eau et les sédiments par l'Autorité de Protection Environnementale des Territoires du Nord (*EPA NT*). Ce dernier ne révèlera aucun dépassement des normes en vigueur en Australie sur ces deux compartiments.

**Pollution dans la rivière Hunter par des effluents contaminés en arsenic (Kooragang Island, Australie)**

Le 19 août 2011, une fuite d'effluents se produit dans une usine de produits chimiques à proximité de Newcastle, en Nouvelle-Galles du Sud (Australie). Le volume, estimé à 1 200 $m^3$, contient des traces d'arsenic à une concentration (0,067 mg.L-1) qui dépasse les normes en vigueur (0,05 mg.L-1, selon l'*environmental protection licence cap*). Cette concentration dans le milieu est cependant considérée comme "insuffisante à poser un risque environnemental" selon l'*Office of Environment and Heritage*.

Les autorités en charge sont notifiées du déversement, notamment le *NSW Health et le Department of Primary Industries*. Bien que l'arsenic ne soit plus utilisé dans l'usine depuis 18 ans, ce sont des opérations de nettoyage, la semaine précédente, d'un déversement de chrome hexavalent qui auraient causé une fuite au niveau d'anciens dépôts d'arsenic, dans un bassin de stockage puis dans la rivière Hunter. Le déversement s'est en effet produit 11 jours après un déversement de chrome hexavalent très polémique dans la sphère médiatique, les délais d'informations des autorités ainsi que des riverains de l'usine ayant été relativement tardifs.

## • Déversements d'autres substances dangereuses survenus en France

**Déversement de liqueur noire dans la Vienne suite à rupture d'une cuve dans une papeterie (Haute-Vienne, France)**

Le 8 juillet 2011 au matin, une rupture d'une cuve de stockage d'une capacité de 600 $m^3$ de liqueur noire survient sur le site d'une usine papetière dans la Haute-Vienne. La cuve, remplie à 500 $m^3$ au moment des faits, laisse échapper son contenu dans la cuve de rétention associée. Un effet de vague entraîne le débordement de la rétention et une partie du contenu atteint, via le réseau d'eaux pluviales non protégé, la Vienne. L'exploitant, après déclenchement du POI, dévie l'autre partie du contenu, par l'installation d'un système obturateur gonflable, vers la lagune de traitement de l'usine munie d'un aérateur. Les estimations de la DREAL feront état ultérieurement d'un volume retenu par le système de rétention de 100 à 120 $m^3$, d'un volume dévié vers la lagune d'environ 300 $m^3$ et d'un volume déversé dans la Vienne *via* le réseau d'eaux pluviales d'environ 80 à 100 $m^3$. L'inspection de la cuve par la DREAL mettra en évidence une usure progressive par corrosion/érosion du double fond conique de la cuve, des infiltrations –non détectables- s'étant produites entre le fond de la cuve d'origine et son doublage, accélérant ainsi le phénomène de corrosion.

La liqueur noire, correspondant à des résidus de cuisson de fabrication du papier, c'est-à-dire de la matière organique en mélange avec de la soude et du sulfure de sodium, est considérée comme un produit corrosif (pH 13). Face au déversement de ce produit dans la Vienne, les mesures d'urgence consistent en la pose de barrages flottants au niveau du pont de Pilas par le SDIS 87 (caserne de Chabanais), sur la commune de Chasseron, à environ 2,5 km en aval.

La baignade, la pêche, les prises d'eau pour l'agriculture ainsi que la navigation sont déconseillées par la préfecture en aval de l'usine.

Sur le site de l'usine, des travaux de nettoyage du sol font intervenir des hydrocureuses. La liqueur noire récupérée sera par la suite réinjectée dans la chaîne de fabrication après pré-traitement in situ.

Sur les berges de la Vienne, aucun nettoyage n'est nécessaire. Quelques heures après l'accident, un phénomène de mousse pouvait être visualisé sur l'eau, provenant des produits de saponification toujours présents après traitement. Cependant, aucune mortalité piscicole n'a été détectée, ni sur la Vienne ni sur la Charente. Un suivi de certains paramètres physico-chimiques de l'eau, notamment le pH, est réalisé sur 3 points en aval du déversement dans la Vienne. La profondeur relativement élevée à la sortie de l'usine, combinée au débit important de la Vienne à cette époque, ont favorisé la dilution du produit et le pH n'a subi qu'une légère élévation de 0,5.

*Etat du site après déversement de liqueur noire. (Source : Synergi)*

L'usine, arrêtée au moment des faits, reprendra son activité quelques jours plus tard et estimera sa perte à 2 millions d'euros.

## • Synthèse des déversements significatifs survenus dans le monde en 2011

Cette synthèse est réalisée à partir de l'inventaire des accidents répertoriés en 2011 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 2011, 41 incidents significatifs suivis d'une pollution des eaux ont été identifiés de par le monde par le *Cedre*, correspondant à une quantité cumulée estimée à environ 11 200 tonnes d'hydrocarbures et autres substances dangereuses déversées en eaux intérieures - estimation *a minima*, du fait d'un manque de données détaillées dans plusieurs cas d'accidents.

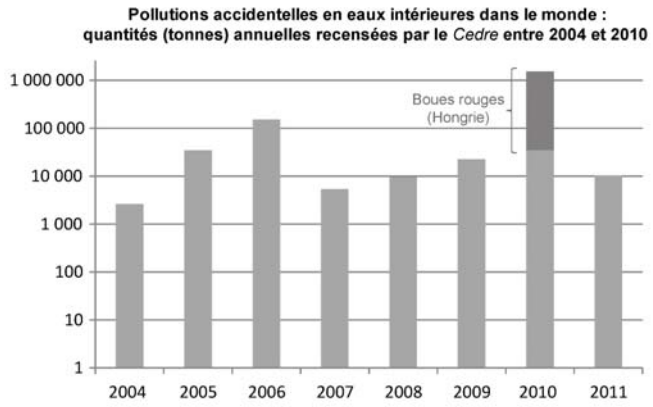



***Figure 1***

Il s'agit d'une valeur inférieure à celles estimées selon la même approche en 2009 et 2010 (figure 1).

Parmi les plus importantes pollutions de 2011 (supérieures au millier de $m^3$), on retiendra en particulier celle d'une aire de zone humide dans la Province canadienne de l'Alberta[5], mais aussi celles des rivières Hunter puis Edith suite à deux incidents distincts en Australie (Cf. *supra*, LTEI n°17).

En termes d'occurrence, et de manière analogue aux années précédentes, les **pipelines** représentent clairement la source la plus fréquente (27 %) des déversements de 2011 (figure 2).

Les **camions citernes** et les **stockages divers** ont été impliqués à hauteurs comparables, respectivement dans 17 % et 15 % des cas environ (fig. 2).

Les navires ont été à l'origine de 12 % des déversements de 2011, à hauteur égale avec les **conduites internes** au sein d'installations diverses.

A l'exception des **bassins ou fosses** (d'installations diverses : raffineries, mines, installations agricoles), impliqués dans 7 % des cas, les autres sources identifiées l'ont chacune été dans moins de 5 % des incidents recensés en 2011 (fig. 2)

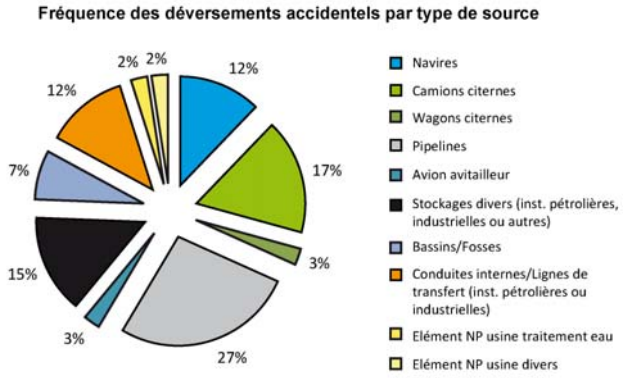



***Figure 2***

[5] Déversement, en avril, de l'ordre de 4 500 $m^3$ de pétrole brut léger non loin du village de Little Buffalo (Cf. LTEI n°16).

En termes de volumes, et dans la continuité des constats effectués d'une année sur l'autre, on notera la contribution majeure (53 % environ) des **pipelines** au bilan 2011 (figure 3). Les accidents les plus conséquents (et renseignés) à partir de ces structures sont survenus en Amérique du nord, notamment en avril, juin et juillet au Canada[6], en avril[7] et juillet (Cf. *supra*, LTEI n°17) aux Etats-Unis, et en décembre au Mexique[8].

Les autres contributeurs principaux au total cumulé sont les **bassins et fosses** d'installations diverses –en l'occurrence pétrolières, minières, et agricoles- qui en représentent 12 % (fig. 3).

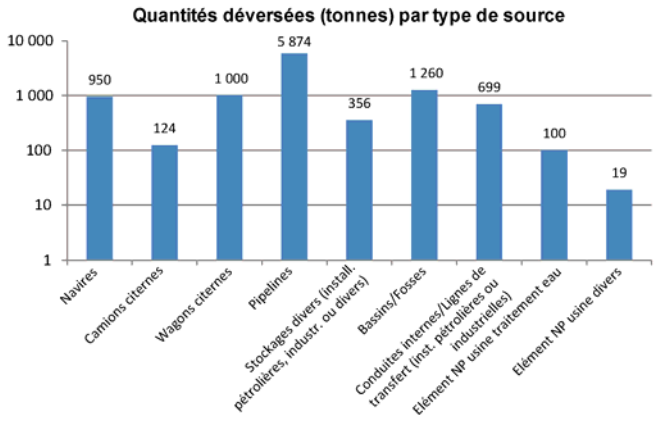



***Figure 3***

Viennent ensuite les **wagons citernes** et les **navires**, contributeurs d'importance comparable puisqu'à l'origine d'environ 10 % et 9 %, respectivement, du bilan de l'année (fig. 3). Relativement peu fréquents en 2011, ce sont surtout deux évènements qui y ont contribué : le déraillement d'un train contenant du concentré de cuivre, en décembre en Australie (Cf. *supra*, LTEI n°17) et le renversement, en janvier sur le Rhin, de la barge chimiquière *Waldhof* -chargée de 2 400 tonnes d'acide sulfurique (Cf. LTEI n°16[9]).

Les autres structures identifiées ont chacune été à l'origine de moins de 10 % de la quantité totale déversée ; Parmi celles-ci on relèvera que, s'ils apparaissent en 2ème et 3ème position en termes de fréquence, les **camions citernes** et les **stockages divers** n'ont contribué qu'à faible hauteur (1 % et 3 % respectivement) au bilan de l'année, suggérant la faible ampleur des pollutions induites par ces structures en 2011.

## Types de produits déversés

L'analyse des quantités déversées par type de produit souligne, au sein du bilan 2011, la contribution majeure des **hydrocarbures** en général qui totalisent 60 % de la quantité totale estimée sur l'année (figure 4). Au sein de cette catégorie, les **pétroles bruts** dominent très largement (>80 % des hydrocarbures).

Avec plus de 5 000 tonnes, ils sont en outre responsables de la moitié du bilan de l'année (figure 4), déversés suite à 8 incidents dont le plus important (> millier de tonnes) est sans conteste celui survenu en avril sur le *Rainbow Pipeline* (Canada, Cf. LTEI n°16), à l'origine de plus 80 % du total imputable aux pétroles bruts en 2011.

Les 20 % restants d'hydrocarbures sont, pour plus de leur moitié, représentés par les **produits blancs** -essentiellement en lien avec un évènement (déversement d'essence à partir d'un pipeline *Marathon* dans un dépôt pétrolier, Cf. LTEI n°16), assorti d'incidents relativement mineurs (volumes inférieurs à 50 m$^3$).

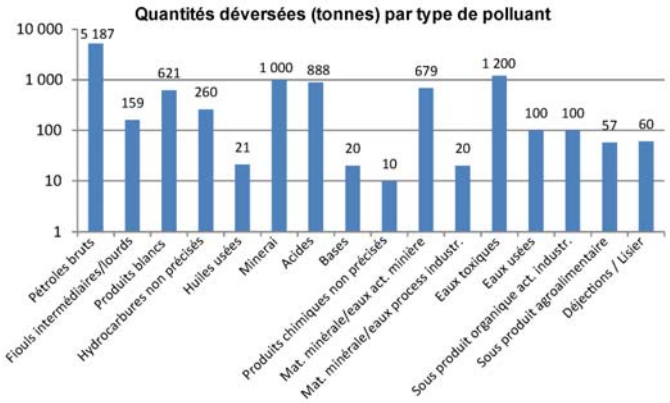



***Figure 4***

[6] Le 29 avril : fuite de l'oléoduc *Rainbow Pipeline*, de la compagnie *Plains Midstream Canada* (Cf. LTEI n°16) ; le 26 juin : déversement d'environ 160 m$^3$ d'eau salée contenant environ 5 % de brut léger à proximité de Swan Hills (Alberta), suite à la rupture d'une conduite de 1,5 km entre un puits et un site de process opérés par *Pengrowth Energy Corporation* ; le 19 juillet, fuite d'un peu plus de 200 tonnes de pétrole brut suite à une fissure sur l'oléoduc *Pembina Moosehorn 8 pipeline* à proximité du *Swan Hills Terminal and Pump Station* (Swan Hills, Alberta).

[7] Déversement d'essence à partir d'un pipeline fuyard de la compagnie *Marathon Pipeline LLC* (Cf. LTEI n°16).

[8] Le 31 décembre, déversement d'environ 240 tonnes de pétrole brut dans la rivière Coatzacoalcos (Etat du Veracruz), suite à une tentative de vol par piquage illégal d'un oléoduc *PeMex* (*Petroleos Mexicanos*).

[9] N.B. : le présent bilan intègre uniquement la part du volume d'acide sulfurique déversée *accidentellement*, c'est-à-dire du fait du naufrage *sensu stricto*, et non la part (aussi conséquente) libérée de manière contrôlée, *délibérément,* dans le cadre de la réponse (Cf. LTEI n°16).

Avec des quantités cumulées avoisinant le millier de tonnes -soit des contributions d'environ 10 % au bilan annuel- on notera les parts respectives des **eaux toxiques** (12 %, attribuables à la pollution de l'Hunter River, en Australie, par un rejet d'eaux polluées à l'arsenic ; Cf. *supra*, LTEI n°17), du **minerai** (10 %, issus d'un déversement de concentré de cuivre dans la rivière Edith en Australie ; Cf. *supra*, LTEI n°17) et enfin des **acides** (9 % du bilan annuel, suite au déversement accidentel d'acide sulfurique causé par le naufrage, sur le Rhin, de la barge chimiquière *Waldhof* ; Cf. LTEI n°16).

Les autres catégories recensées de polluants ont marginalement contribué au bilan 2011, avec des estimations à quelques dizaines de tonnes -atteignant éventuellement la centaine de tonnes comme dans le cas des **sous-produits organiques issus de l'activité industrielle** (ici représentés par le déversement de liqueur noire survenu à partir d'une papeterie dans la Vienne au moins de juillet (Cf. *supra*, LTEI n°17).

**Causes**

On signalera en préambule que 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 dans 20 % environ des cas recensés en 2011 (figure 5), fréquence suffisamment élevée pour pénaliser la précision de l'analyse suivante.

Lorsque les types de cause sont identifiés, l'examen de leur distribution de fréquence suggère une prévalence, en 2011, des fuites dues au vieillissement des structures (**usure, fissure, corrosion)** (17 %), d'oléoducs principalement, mais aussi de conduites internes ou de stockages au sein d'installations industrielles.

Les **accidents de la route**, impliquant des camions citernes, ont causé 15 % des déversements en eaux intérieures, tandis que ceux correspondant à une **rupture/déstructuration** (ex : parois de stockages, ou de lignes) représentent environ 12 % des cas.

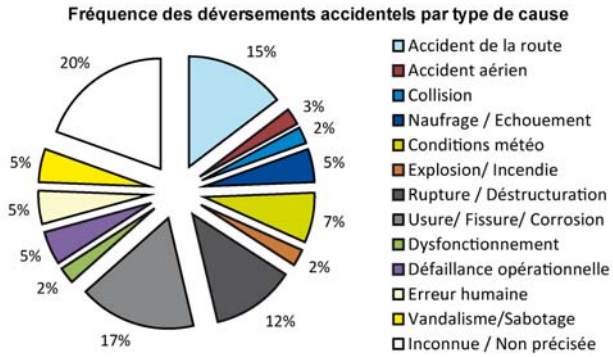



***Figure 5***

Les autres causes recensées, à l'exception des **conditions météorologiques** (7 %)[10], ont été rapportées dans 5 % -ou moins- des évènements.

En termes de volumes déversés, le vieillissement des structures (**usure, fissure, corrosion**) est en tête des causes contributrices au bilan 2011 (57 % ; figure 6), en lien avec 7 incidents et plus particulièrement (à 75 %) avec la pollution survenue en avril au Canada (suite à des fissures apparues au niveau de soudures sur l'oléoduc *Rainbow Pipeline*, vieux de 44 ans ; Cf. LTEI n°16). Les **aléas météorologiques**, bien que relativement peu fréquents (Cf. plus haut), apparaissent comme la 2ème cause contributrice au bilan annuel (10 % environ).

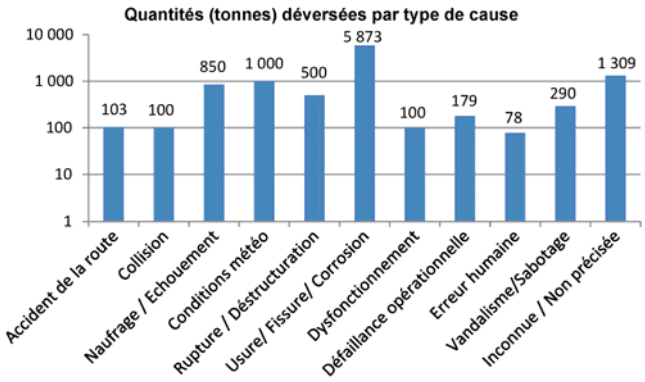



***Figure 6***

Les **naufrages** ont contribué à hauteur d'environ 8 % au volume total déversé, devant les autres types de causes qui ne dépassent pas 5 %, et parmi lesquelles on notera que la faible contribution des **accidents de la route** (environ 1 % du bilan) souligne, au regard de leur position en termes de fréquence, la faiblesse des volumes impliqués.

[10] Le 13 février, en Equateur, pollution des rivières Teaone et Esmeraldas (province d'Esmeraldas) suite à l'inondation et au débordement d'un bassin de réception au sein d'une raffinerie *Petroecuador*, causée par des pluies diluviennes ; le 27 décembre, en Australie, déversement dans la rivière Edith suite au déraillement d'un train, du fait de la destruction, par des inondations, d'une section de voie ferrée (Cf. supra, LTEI n°17).

*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 »*