



**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

E- mail : contact@cedre.fr

Web : www.cedre.fr

Lettre Technique Eaux Intérieures n°11

LTEI 2008 - 2

Sommaire

• Principaux déversements d'hydrocarbures survenus dans le monde	2
POLLUTIONS PAR NAVIRES	2
Pollution de l'Elbe suite à l'accident de la barge <i>Undine</i> (Altengamme, Allemagne)	2
Déversement de fioul lourd dans le Mississippi : cas de la barge <i>DM932</i> (Nouvelle-Orléans, Etats-Unis)	2
POLLUTIONS PAR PIPELINES	4
Pollution dans une région rurale retirée : <i>Marathon Oil Pipeline</i> (Illinois, USA)	4
Déversement de pétrole brut suite à la rupture du pipeline <i>Botaş Kirkuk-Yumurtalık</i> (Turquie)	5
• Déversements d'autres substances dangereuses survenus dans le monde	5
Pollution portuaire à l'huile d'olive (<i>Pompeian Olive Oil Co</i> , Baltimore, USA)	5
Déversement d'acide nitrique par transport routier (Ningbo, Chine)	6
• Synthèse des déversements survenus dans le monde en 2008	6
Sources des déversements	6
Types de produits déversés	7
Causes	7
• Moyens de lutte	8
Nouveau barrage-récupérateur <i>Vikoma Weir Cusp</i>	8
Barge antipollution pré-équipée <i>Lamor LC7500 Bow Collector</i>	9
• Statistiques.....	9
USA : Analyse des déversements à partir des installations pétrolières terrestres de production.....	9

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

POLLUTIONS PAR NAVIRES

Pollution de l'Elbe suite à l'accident de la barge *Undine* (Altengamme, Allemagne)

Le 16 juillet 2008, environ 400 tonnes de gazole se sont déversées dans l'Elbe, suite à une collision, survenue pour une raison non précisée, entre la barge pétrolière *Undine* et la barge cargo *Aldebaran* à hauteur de la municipalité d'Altengamme (à proximité de Hambourg, Allemagne). Déchirées par l'ancre de l'*Aldebaran*, les 4 citernes tribord de l'*Undine* ont laissé échapper une partie de leur cargaison.

Les pompiers ont prioritairement confiné la nappe d'hydrocarbures -laquelle a atteint 10 km de long- à l'aide de barrages flottants. L'objectif (atteint) en était de prévenir l'atteinte de marais adjacents ainsi que de la mer du Nord. Le trafic fluvial a été suspendu pendant les opérations de récupération, et le reste des 920 tonnes de gazole initialement transportées par l'*Undine* pompé.

Une enquête a été ouverte, pour déterminer les causes et responsabilités de cet incident qui s'est produit alors que les 2 navires se croisaient dans une zone de trafic intense.



*Déploiement de barrages flottants autour de la barge Undine
(Source : Deutsche Presse Agentur).*

Déversement de fioul lourd dans le Mississippi : cas de la barge *DM932* (Nouvelle-Orléans, Etats-Unis)

Le 23 juillet 2008, le chimiquier libérien *Tintomara* est entré en collision avec la barge citerne *DM932* poussée par le remorqueur *Mel Oliver*, sur le fleuve Mississippi à proximité du centre de la Nouvelle-Orléans (Louisiane, Etats-Unis).

Brisant la barge en deux parties, l'incident a causé le déversement d'un volume de fioul lourd de type *Bunker C* (correspondant approximativement à un grade IFO 380 voire plus élevé) initialement estimé à plus de 1 600 m³. Au terme des opérations de renflouement de l'épave, la découverte d'une citerne intacte permettra de le réévaluer à 1 020 m³. En revanche, aucune fuite ne s'est produite à partir du *Tintomara*, chargé de styrène et de biocarburant.

Dès les premières heures suivant la collision, la garde côtière (*USCG*) a dû procéder à la fermeture temporaire (pendant quelques jours) de la navigation entre la Nouvelle Orléans et le Golfe du Mexique, le trafic ayant ensuite été soumis à restriction durant plusieurs semaines. Un poste de commandement (*Unified Command*) a aussitôt été constitué, regroupant notamment l'*USCG*, le *Department of Environmental Quality (DEQ)* et l'*Oil Spill Coordination Office (OSCO)* de l'Etat de Louisiane, ainsi que les propriétaires de la barge. En faisaient aussi partie les services fédéraux de la *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)*, chargés de fournir des estimations de dérive des hydrocarbures (modélisation sur la base des prévisions météorologiques et de la courantométrie locale).

Dans la matinée suivant la collision, les premières reconnaissances aériennes menées par l'*USCG* à l'aide d'un hélicoptère *Dolphin HH-65C* ont permis de constater que la barge fuyait toujours, et que la pollution s'étendait sur plus de 20 km en aval, sous forme de nappes de fioul atteignant 20 m de long et d'irisations, couvrant environ 90 % de la surface des eaux. Globalement, les trajectoires de la pollution prédites par les modèles se sont avérées cohérentes avec son extension constatée au cours des phases initiales de la réponse.

A ce stade, la direction des vents fait peser le risque d'une pollution étendue jusqu'à l'embouchure du Mississippi, avec la problématique de la sensibilité croissante des milieux (marais, marécages, faune, etc.) selon un gradient amont-aval.

Par ailleurs, les caractéristiques du fioul déversé en laissaient présager le faible potentiel d'évaporation, ainsi qu'une certaine persistance dans le milieu.

Par conséquent, la stratégie initiale de la réponse a priorisé :

- la protection des sites sensibles en aval du déversement, en particulier des zones humides naturelles et des prises d'eau d'installations terrestres¹, au moyen de barrages flottants déployés en mode de déflexion ;
- le confinement des nappes de fioul libres au niveau des zones d'accumulation près des berges ;
- la reconnaissance rapide des berges souillées par les équipes de la *NOAA*, selon la méthode *SCAT (Shoreline Cleanup Assessment Team)*, pour aider à définir au plus vite les chantiers et méthodes de nettoyage et hiérarchiser les priorités de mise en œuvre des opérations.



Irisations et nappes de fioul lourd sur le Mississippi (Source : NOAA)

¹ Les prises d'eau protégées ont été rouvertes le 31 juillet, soit 8 jours après l'accident.

Aux abords de la Nouvelle-Orléans, la lutte sur l'eau a mobilisé, outre les moyens et personnels de l'USCG, plusieurs sociétés privées. Plus de 2 000 personnes ont été impliquées, ainsi que 3 remorqueurs, 6 barges, plus de 160 embarcations diverses, une trentaine d'écrèmeurs, et plus d'une quinzaine de camions à vide. Au total, environ 60 km de barrages ont été déployés. Au début août, l'essentiel de la récupération de la pollution flottante était achevé, avec un volume collecté estimé à plus de 520 m³ d'un mélange hydrocarbures/eau.

Le plan de sauvetage prévoyant l'allègement, le découpage et l'enlèvement de l'épave de la *DM932* a été accepté le 28 juillet et initié le 31 juillet. Durant ces opérations, un dispositif préventif a été mis en place, incluant une barge *HOSS* (*High Volume Open Sea Skimmer*) de la société *Clean Gulf and Associates* positionnée à proximité de l'épave, et 10 petites barges récupératrices *MARCO* (embarcations rapides en aluminium équipées de récupérateurs à bandes oléophiles), le tout doublé d'un dispositif de barrages flottants pré positionnés et de camions à vide. Au 5 août, plus de 630 m³ d'un mélange fioul/eau avaient été pompés des citernes de la barge, permettant son démantèlement progressif.



Dispositif de prévention autour de l'épave : barge *HOSS* et barges récupératrices *MARCO* (Source : USCG)



Soudure de points de levage sur la structure de la barge pour en permettre l'enlèvement par grues (Source : USCG)



Fuites consécutives au relevage de l'étrave de la barge *DM932* (Source : USCG)

Le 9 août, des fuites conséquentes de fioul se sont produites lors du grutage de l'étrave, mettant à l'épreuve le dispositif préventif mis en place.

Les opérations à terre ont, dans une large mesure, consisté en une récupération manuelle au moyen d'outils légers (fourches, pelles, etc.) et d'absorbants - particulièrement en écheveau (type *pom-pom*). Ces derniers se sont avérés efficaces sur le fioul déversé, relativement visqueux, dans les zones humides à marécageuses. Il a localement été procédé au fauchage de végétaux souillés et au grattage de roches. Quinze jours après l'accident, environ 3 750 m³ de déchets avaient été récoltés, et les opérations entraient en phase de nettoyage.



Zone marécageuse avec accumulations de fioul (Source : NOAA)



Chaîne humaine pour l'évacuation de sacs d'absorbants souillés (Source : USCG)



Ramassage d'absorbants souillés sur les berges du Mississippi (Source: USCG)

A noter que le nettoyage de roches et d'infrastructures à l'eau chaude et en haute pression s'est avéré nécessaire, les propriétés du polluant n'ayant pas permis leur rinçage en basse pression. Le gros des activités de dépollution s'est achevé en début octobre 2008, après quoi des équipes réduites sont restées mobilisées un mois de plus sur les berges, afin de procéder à la réception des chantiers de nettoyage.

On signalera également le nombre important de navires souillés puis décontaminés suite à cet incident (plus de 500 pour le seul mois de juillet).

En termes d'impacts, l'*U.S. Fish and Wildlife Service* et le *Delta National Wildlife Refuge* (situé à l'embouchure du fleuve) étaient chargés de recenser les atteintes à la faune (oiseaux essentiellement). Au début août, 16 oiseaux, 6 reptiles et 6 mammifères avaient été capturés et placés en soins. Les reconnaissances ont été rendues difficiles par la nature du terrain, localement inaccessible et étendu (section de 160 km entre la Nouvelle Orléans et le Delta) ; 6 bateaux ont été mobilisés à cet effet, ainsi qu'une société spécialisée dans les soins à l'avifaune.

En complément, des barrages flottants et absorbants ont été préventivement déployés au niveau de sanctuaires faunistiques (*refuges*) à l'embouchure du Mississippi, bien que seules des irisations aient été constatées dans ce secteur. Des effaroucheurs acoustiques (canons au propane) ont également été mis en œuvre afin d'éloigner les oiseaux des berges contaminées.



Sanctuaires faunistiques : pose de barrages absorbants (« pom-pom ») et flottants (Source : USFWS)



Berges du Mississippi : effarouchement des oiseaux par canons à propane (Source : USCG)

Une procédure d'évaluation du dommage envers les ressources naturelles (*Natural resource damage assessment*, ou *NRDA*) a été lancée par la *NOAA*, visant à identifier et évaluer les dommages aux ressources naturelles et les pertes de services afférentes pour le public, et à déterminer les éventuelles mesures de restauration compensatoires.

L'exploitant de la barge a accepté de prendre en charge les opérations de nettoyage, au titre de la responsabilité civile de la source de pollution. Cependant, il a rejeté la responsabilité de l'accident sur le *Tintomara*, dont le capitaine s'est quant à lui défendu en invoquant une manœuvre hasardeuse du remorqueur de la barge (le *Mel Oliver*). A cet égard, les investigations de l'*USCG* ont conclu à la présence à la barre du remorqueur, au moment de l'incident, d'un apprenti et non du pilote habilité.

Les frais de nettoyage sont annoncés au-delà du million de dollars, et la fermeture du port de la Nouvelle Orléans et du trafic sur le fleuve a généré des pertes quotidiennes de l'ordre de la centaine de millions de dollars, provoquant une vague de demandes d'indemnisation.

Pour en savoir plus :

<http://www.incidentnews.gov/incident/7861>

POLLUTIONS PAR PIPELINES

Pollution dans une région rurale retirée : *Marathon Oil Pipeline* (Illinois, USA)

Au cours du second semestre 2008 aux Etats-Unis, deux déversements à partir de pipelines ont impliqué des volumes de pétrole supérieurs à 700 m³.

Le premier est survenu le 10 août suite à la rupture, pour une raison non explicitée, d'un pipeline souterrain (50 cm de diamètre et situé à 1,20 m de profondeur) opéré par la compagnie *Marathon Oil*, dans une zone rurale du Comté de Wayne (Illinois), joignant un dépôt pétrolier de Pakota (Illinois) à Owensboro (Kentucky).

L'incident a entraîné le déversement de plus de 900 m³ de brut (*Mississippi Sweet Crude*), qui ont gagné plusieurs affluents des rivières Elm et Little Wabash. Cinq kilomètres de route ont dû être construits (remblai de graviers), afin de permettre aux engins lourds (camions à vide) l'accès aux sites pollués, relativement reculés. Si le délai induit par l'inaccessibilité du site a favorisé l'extension de la pollution sur 1.5 km de cours d'eau, les équipes de lutte, coordonnées par l'*Illinois Environmental Protection Agency (IEPA)*, ont procédé, dès le lendemain de l'incident, au confinement des hydrocarbures flottants au moyen de barrages absorbants et de dispositifs filtrants (ex : barrages sous verse), permettant le pompage de 210 m³ en 2 jours. Globalement, les opérations de lutte ont mobilisé plus de 300 personnes, permettant en 12 jours la récupération de 350 m³ de pétrole et générant l'excavation de plus de 9 000 tonnes de sols pollués.



Dispositif filtrant : remblais et buses (Source : IEPA)

En termes opérationnels, on soulignera l'obligation du port de protections respiratoires à proximité de la fuite, en raison d'une contamination atmosphérique perdurant durant les 24 premières heures de la réponse (taux de benzène compris entre 1 et 2 ppm). En termes d'impacts, quelques mortalités ont été constatées (concernant des tortues, des oiseaux et des poissons), mais surtout l'enlèvement des sols pollués à proximité de la fuite a conduit à la destruction d'une partie de la végétation abondante (# 30 arbres déracinés). Cet incident a illustré la problématique de la limitation des impacts environnementaux liés à la réponse, notamment lors de l'établissement des chemins d'accès et des zones de stockage (équipement et déchets), lesquels devaient permettre (i) la minimisation de l'aire végétalisée altérée ; (ii) l'évitement des habitats et espèces sensibles (ex : arbres creux offrant des sites d'hibernation pour des populations locales de chauves-souris) ; et (iii) la caractérisation des impacts induits (surface affectée, types de sols et de végétation enlevée, etc).

L'*IEPA* a notifié à *Marathon Oil* la violation par celle-ci de la législation de l'Etat relative à la protection de l'environnement pour avoir causé la contamination de l'air, des sols, des eaux, et de zones humides (la pollution de l'Elm River a résulté en la pollution d'un marais). Par ailleurs, la compagnie s'est vue signaler par l'*IEPA* l'insuffisance des précautions prises lors du démantèlement de la section endommagée de l'oléoduc, ceinte

d'une protection en amiante potentiellement friable (et disséminable dans le milieu). Enfin, le Bureau de l'Etat pour la réponse d'urgence (*Illinois Office of Emergency Response*) a demandé à *Marathon Oil* le remboursement des coûts publics induits par la lutte, et la remise d'un rapport sur les causes de l'incident. Un suivi de la contamination de l'eau et des sols a été mis en œuvre dès le mois d'août, poursuivi au-delà de janvier 2009 sur certains points avec une fréquence d'échantillonnage variable.

On signalera également l'endommagement accidentel, lors de travaux de voirie, d'un oléoduc souterrain (\varnothing 55 cm) dans le nord de l'Etat du Kentucky le matin du 3 octobre. Opéré par la compagnie *Mid-Valley Pipeline Co.*, et assurant le transport quotidien de près de 40 000 m³ de pétrole brut depuis le Texas vers les raffineries de Lima (Ohio), l'ouvrage a laissé échapper environ 715 m³ de brut. Une partie du polluant a été confinée et pompée (par camions à vide) dans une zone de rétention, et une autre a indirectement pollué une rivière (Gunpowder Creek) proche de la fuite. Malgré l'absence de risques avérés pour la santé humaine, selon les autorités, 60 familles incommodées par les odeurs d'hydrocarbures ont été préventivement évacuées de leurs habitations jusqu'en fin d'après-midi.

Pour en savoir plus :

<http://www.epa.gov/emergencies/docs/oil/fss/fss09/mullerpipelines.pdf> (incident du *Marathon Oil Pipeline*)

Déversement de pétrole brut suite à la rupture du pipeline *Botaş Kirkuk-Yumurtalık* (Turquie)

Le 5 novembre 2008 en Turquie, une brusque variation de pression a entraîné l'explosion de l'oléoduc *Kirkuk-Yumurtalık* opéré par la compagnie pétrolière d'Etat *Botaş*. L'incident, survenu à proximité de la ville de Bozova (Province de Şanlıurfa, Anatolie du sud-est), a généré le déversement d'un volume non précisé de pétrole brut, sous la forme d'un jet de 200 m de hauteur. Immédiatement après le constat du rejet, l'exploitant de l'ouvrage a fait procéder à la fermeture des vannes au niveau du tronçon défailant (d'1 m de diamètre) ainsi qu'à l'édification de remblais en terre et de barrages de fortune afin de limiter la progression de la pollution dans les cours d'eau avoisinants. Les hydrocarbures se seraient répandus jusque dans un périmètre de 2 km autour du point de rejet, selon le gouvernement de la Province, atteignant à un degré non précisé le lac artificiel créé par le barrage *Atatürk* –le plus grand du pays.

Si le volume de brut déversé et la sévérité de la pollution des eaux ne sont pas détaillés dans nos sources d'information, l'incident a touché un important pipeline, acheminant du brut issu des champs pétroliers de la Province irakienne de Kirkouk vers la façade méditerranéenne de la Turquie (port de Ceyhan) à raison de plus de 6 millions de m³ en 2007. Selon *Botaş* les réparations sur l'oléoduc auraient nécessité 5 jours de travail, et les opérations de dépollution 1 mois.

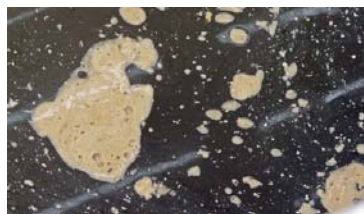
Le 13 avril 2005, une fissure survenue sur ce même oléoduc et dans le même secteur avait causé le déversement de 2 800 m³ de pétrole brut, formant une nappe de dimensions de l'ordre du km à la surface de la retenue d'eau du barrage. La réponse avait alors compris l'édification d'un talus pour confiner le polluant, des opérations de pompage, puis l'ignition involontaire de la nappe.

• Déversements d'autres substances dangereuses survenus dans le monde

Pollution portuaire à l'huile d'olive (*Pompeian Olive Oil Co*, Baltimore, USA)

Le 23 août 2008, au port de Baltimore (Maryland, Etats-Unis) l'ouverture, suite à un acte de malveillance, de la vanne de vidange d'une cuve de stockage de l'entreprise *Pompeian Olive Oil Co.* a provoqué le déversement de 23 tonnes d'huile d'olive. Cette dernière s'est écoulee dans les eaux du port, à 3 km de là, *via* le réseau d'évacuation des eaux pluviales.

Bien que s'agissant d'un produit non toxique, le *Maryland Department of Environment* en a jugé nécessaire la récupération en raison des risques potentiels de déplétion en oxygène induits par ce déversement, ceci dans des eaux déjà soumises à des apports chroniques en matière organique.



Aspect des amas flottants d'huile d'olive (Source : *Baltimore Sun*)



Récupération manuelle de feuilles d'absorbants (Source : *Baltimore Sun*)

La réponse a été coordonnée par le *Maryland Department of the Environment* et les services de pompiers, et a impliqué diverses sociétés privées. L'option retenue a été de rincer les canalisations, en ouvrant les bouches d'incendie le long des rues, et de confiner l'huile rejetée au niveau de l'émissaire par un dispositif de barrages flottants et absorbants préalablement établi. La récupération a eu lieu à l'aide de camions à vide, mais aussi de feuilles d'absorbants et de récupérateurs à tambours oléophiles. Les opérations se sont achevées le 25 au soir.

Déversement d'acide nitrique par transport routier (Ningbo, Chine)

Le 7 octobre 2008, dans la municipalité de Ningbo (province du Zhejiang, Chine), un camion citerne chargé d'acide nitrique a percuté une glissière de sécurité en bordure de route. L'accident a entraîné le renversement de la citerne et le déversement de l'intégralité de sa cargaison (29 tonnes) dans une rivière. Les deux personnes se trouvant à bord du véhicule ont été hospitalisées pour des brûlures au niveau des voies respiratoires. La pollution a été combattue par épandage de produits alcalins dans le cours d'eau, pour neutralisation de l'acidité jusqu'à retour à la normale, et a nécessité l'évacuation d'une centaine de résidents durant plusieurs heures.

Synthèse des déversements survenus dans le monde en 2008

Cette synthèse est réalisée à partir de l'inventaire des accidents répertoriés en 2008 par le *Cedre* ayant entraîné un déversement estimé supérieur à une quantité de l'ordre de 10 tonnes, et suffisamment renseignés. Il est important d'éclaircir ce bilan, et l'analyse qui en est faite ci-après, en signalant que, pour un certain nombre d'événements signalés comme conséquents, les volumes déversés ne sont pas connus ou communiqués dans nos sources d'informations.

Sources des déversements

En 2008, 52 incidents significatifs suivis d'une pollution des eaux ont été identifiés par le *Cedre*. Ils totalisent une quantité d'environ 9 500 tonnes de polluants (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.

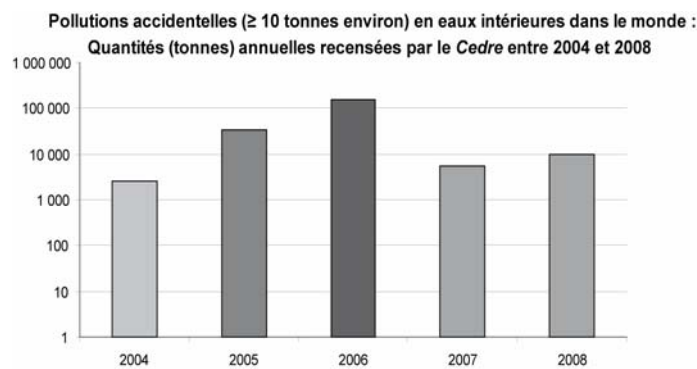


Figure 1

Il s'agit, par exemple, de 5 pollutions de rivières survenues aux Etats-Unis, impliquant des quantités de polluants divers comprises entre quelques dizaines et plusieurs milliers de tonnes et dont la part répandue dans les cours d'eau n'a pu être estimée. S'y ajoutent 3 incidents sur pipelines, dont deux au Nigeria - d'où les informations sont souvent incomplètes, et un en Turquie.

A titre indicatif, si cette estimation est supérieure à celle de 2007 (5 350 t.), elle reste largement inférieure à celles de 2005 et 2006 (34 400 et 152 000 t. respectivement), calculées selon la même approche (cf. Figure 1).

En termes de fréquence, les **stockages** divers représentent la principale source (26 %) des déversements, suivis des **pipelines** qui sont en cause dans 22 % des cas environ (figure 2). Comme l'année précédente, ces structures sont les plus fréquentes dans les événements recensés.

Deux sources de déversements sont impliquées respectivement à hauteur de 12 % et 10 % dans les incidents de 2008 : les **camions citernes**, et les **conduites internes** d'installations terrestres diverses (figure 2). Les **navires** sont à l'origine de 8 % des incidents.

Une faible part (6 %) des pollutions est assignable aux usines diverses (élément non détaillé), et les 6 autres sources de pollution recensées apparaissent avec une faible fréquence en 2008 (2 à 4 % des incidents).

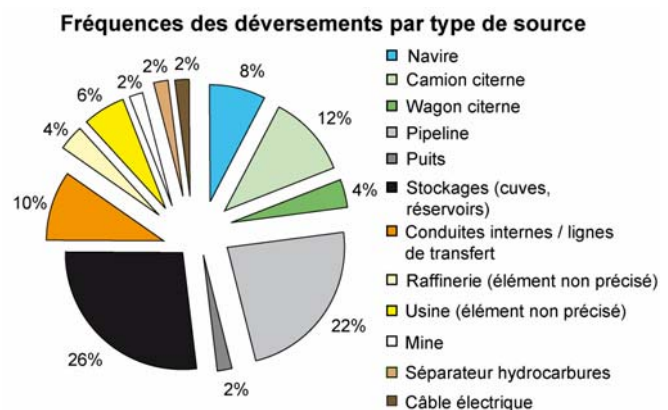


Figure 2

En termes de volume, on retiendra la contribution majeure au bilan 2008 des déversements à partir de **pipelines** (64 % du total ; Figure 3), parmi lesquels les plus conséquents sont survenus au Nigeria² et aux Etats-Unis³.

Les **navires** viennent en 2^{ème} position, à l'origine d'environ 16 % du volume total (dont 70 % sont issus de la collision entre une barge pétrolière et un chimiquier aux Etats-Unis⁴).

Les **stockages** et les **conduites internes** sont les 3^{èmes} contributeurs, chacun responsables de déversements cumulés compris entre 600 et 700 tonnes.

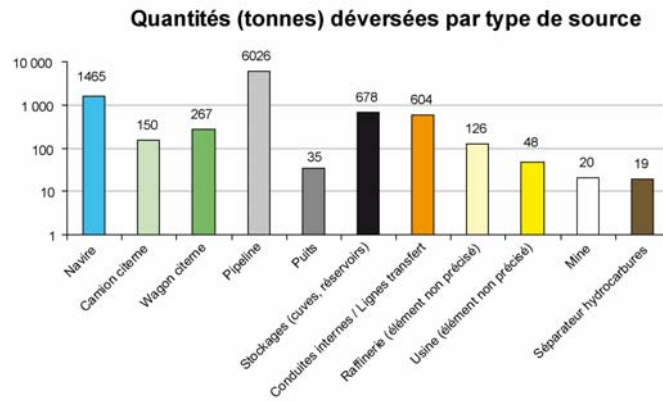


Figure 3

Les wagons citernes ont contribué à 3 % du volume total déversé, représentant une quantité d'environ 270 tonnes, assignable à deux incidents survenus en septembre et en décembre aux Etats-Unis.

Les autres sources de pollution notables, ayant contribué à hauteur de plus de 100 tonnes au bilan 2008, sont les camions citernes et des éléments internes non précisés de raffineries.

Types de produits déversés

Les polluants déversés en 2008 sont très largement dominés par les hydrocarbures (#95 % du total, soit près de 9 000 t.) (figure 4).

Parmi ces derniers, le mieux représenté est le **pétrole brut** (#68 % du total), déversé suite à 18 incidents dont les plus importants sont survenus à partir de pipelines, au Nigeria² (quelques milliers de tonnes), aux Etats-Unis³ et en Equateur⁵.

On distinguera ensuite, par ordre décroissant de contribution au volume total, les **fiouls intermédiaires à lourds** (20 %) et les raffinés légers -ou **produits blancs** (6 %).

Les huiles végétales représentent 2 % du volume total (s'agissant essentiellement d'huile de soja, déversée suite à un déraillement de wagon citerne aux Etats-Unis en septembre).

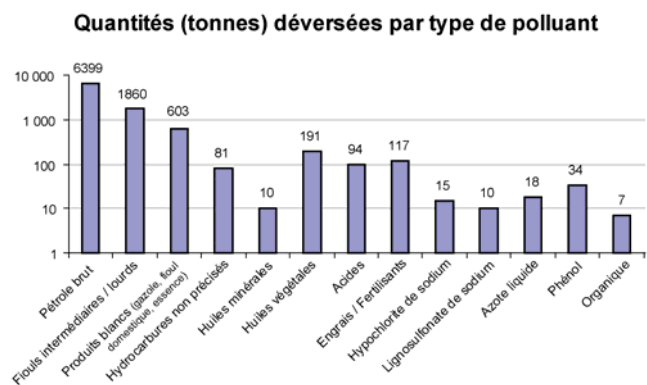


Figure 4

Les autres produits recensés incluent des substances chimiques diverses, qui totalisent environ 3 % du bilan de l'année et parmi lesquelles dominent les acides et les engrais liquides : avec des quantités avoisinant la centaine de tonnes, leurs contributions respectives au volume total s'avèrent toutefois modestes (1 % environ pour chacune de ces 2 catégories).

Causes

On signalera en préambule que pour une part non négligeable (28 %) des cas recensés en 2008, 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) (figure 5). Le pourcentage relativement élevé de telles informations lacunaires représente un handicap pour la précision de l'analyse présentée ci-dessous.

² Décembre 2008 : Rupture du pipeline *Akipelai-Brass* et déversement de plus de 3 000 m³ de pétrole brut.

³ Pollutions à partir des pipelines *Marathon Oil* (août 2008) et *Mid-Valley Pipeline Co.* (octobre 2008), respectivement de 920 et 715 m³ (Cf. article p. 4).

⁴ Juillet 2008 : collision entre le chimiquier libérien *Tintomara* et la barge citerne *DM932* sur le Mississippi à proximité du centre de la Nouvelle-Orléans (Louisiane) (Cf. article p. 2).

⁵ Février 2008 : déversement de 640 m³ à partir du pipeline *Trans-Ecuadorian* opéré par la compagnie *Petroecuador* (Cf. LTEI n°10).

La fréquence des pollutions par types de cause identifiées souligne une prévalence des incidents dus à l'**usure des structures** (21%). Il s'agit de la confirmation d'un constat reconduit d'année en année depuis 2004 (Cf. LTEI correspondantes).

Comme en 2007, les **erreurs humaines** sont la 2^{ème} cause connue la plus fréquente, générant environ 17% des pollutions recensées. Il s'agit le plus souvent d'erreurs d'opération ou de maintenance au niveau de structures diverses (ex : stockages, conduites, bacs de rétention).

Les **accidents routiers** de camions citernes ont causé environ 12% des pollutions identifiées (accidents dont la moitié est, en 2008, survenue en Chine).

Les actes de **vandalisme/sabotage** sont représentés à une fréquence comparable, à l'origine d'environ 10% des déversements. Les **dysfonctionnements** et les **collisions** de navires pour une raison non précisée sont respectivement impliqués dans 6 et 4% environ des déversements (figure 5).

En termes de volumes déversés, les pollutions sans cause identifiée ou communiquée prédominent au sein du bilan 2008 dont elles représentent environ la moitié (Figure 6). Un unique évènement y a contribué à hauteur de 65% : la rupture en décembre, pour une raison non précisée, d'une section de 20 cm de diamètre sur le pipeline *Akipelai-Brass* opéré par *Agip* au Nigeria (entraînant la pollution de cours d'eau et de sols par 3 180 t. de brut).

Parmi les causes identifiées, ce sont les erreurs humaines qui ont le plus contribué au volume total (21%), avec notamment un déversement de 715 tonnes à partir d'un pipeline endommagé lors de travaux de voirie aux Etats-Unis, en octobre, et surtout l'erreur de navigation ayant causé le déversement de 1 020 tonnes de fioul lourd à la Nouvelle-Orléans en juillet (Cf. article p.2). Environ 43% du volume cumulé dont la cause est identifiée (4 582 t.) est à mettre au compte des erreurs humaines, et un quart (soit 1 114 t.) à celui de l'usure, fissure ou corrosion des structures (Cf. figure 6). Cette dernière est, plus globalement, à l'origine de 12% du volume total déversé, principalement en lien avec 2 incidents survenus sur une conduite au sein d'une raffinerie en France, et sur un oléoduc au Yémen.

Les autres causes identifiées ont contribué de façon mineure au volume total des déversements, à hauteur de 7 à 1% ; il s'agit, par ordre décroissant d'importance, des conditions météorologiques, des collisions de navires pour une raison non précisée, des accidents de transports routiers et enfin des dysfonctionnements (figure 6).

Fréquences des déversements accidentels par type de cause

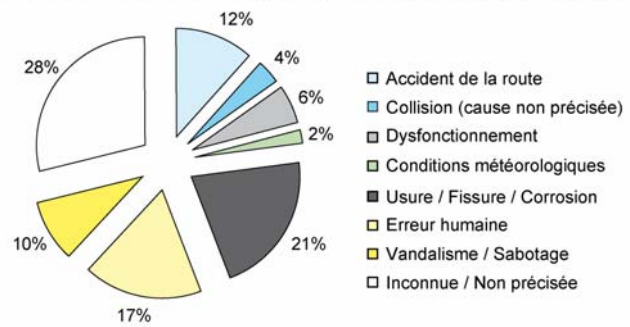


Figure 5

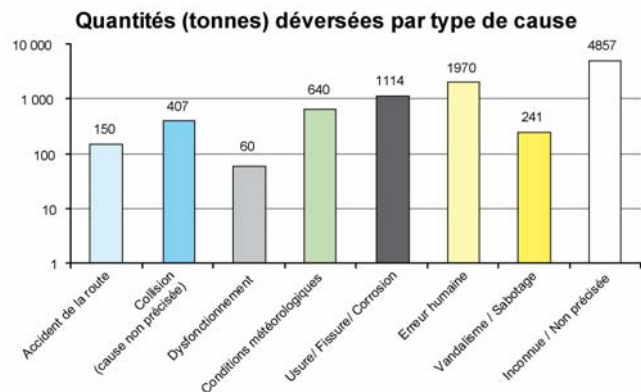


Figure 6

• Moyens de lutte

Nouveau barrage-récupérateur *Vikoma Weir Cusp*

La société britannique *Vikoma* propose un nouveau modèle de barrage récupérateur, le *Cusp Boom* ou *Horseshoe Weir Boom*.

Ce barrage est mis en œuvre à l'aide de son touret de déploiement-stockage, à partir duquel se font aussi le gonflage du barrage, l'alimentation des pompes pour le ballast en eau, ainsi que le transfert du polluant. Cet équipement est conçu pour être utilisé en mode dynamique : soit tracté en bœuf par deux navires, soit opéré sur le bord d'un seul navire à l'aide d'un tangon ou d'un panneau écarteur. Il peut aussi être utilisé en mode statique. Ces deux modes peuvent trouver une application en eaux intérieures, et surtout dans la partie estuarienne des fleuves.



Le Cusp Weir Boom (Source: Vikoma)

Le *Cusp Weir Boom* comporte 2 parties :

- au milieu, la partie 'récupérateur', le *Cusp Weir* : elle consiste en une section de 8 mètres de long qui, préformée en fer à cheval et maintenue en configuration par un câble raidisseur, offre une ouverture de balayage de 5 mètres. Elle est constituée de 4 chambres : 2 remplies d'air assurent la flottaison ; une troisième, remplie d'eau en continu, sert de ballast et assure la stabilité et la tenue à la houle ; la dernière qui sert de réceptacle des hydrocarbures est équipée de pompes, de lignes hydrauliques de commande et du tuyau de transfert du polluant. Les chambres flottantes du *Cusp Weir* ne sont pas entièrement solidarisiées aux chambres immergées, formant ainsi une ouverture ou seuil par lequel se déversent les hydrocarbures. Deux pompes à palettes y sont incorporées : actionnées à l'aide d'un groupe hydraulique situé à bord (ou à terre : quai, berge), elles refoulent le polluant qui est ensuite repris en sortie par une pompe à lobes, montée sur le touret, pour un transfert vers la capacité de stockage, embarquée ou à terre.

- de chaque côté du *Cusp Weir*, la partie 'barrage' : constituée de barrage flottant cloisonné de type classique, elle comprend, d'une part, le barrage latéral ou interne (d'une longueur standard de 30 m) qui vient s'appuyer sur le bord du navire ou sur la rive, et d'autre part, le barrage déviateur ou externe (d'une longueur standard de 50 m) qui, au besoin, peut être prolongé d'une longueur supplémentaire afin d'augmenter la largeur balayée (le fabricant propose 50 mètres de barrage de son modèle *Bulkhead*, portant ainsi la longueur de l'ensemble à près de 90 mètres pour une largeur de balayage d'environ 60 mètres).

La sélectivité du *Cusp Weir Boom* dépend de la vitesse de rencontre du dispositif c'est-à-dire de la vitesse d'avancée du navire et du courant en mode dynamique ou du courant seulement en mode statique. Le constructeur annonce un débit de 120 m³.h⁻¹, mais ne précise pas les vitesses relatives optimales de fonctionnement du système.

Pour en savoir plus:

http://www.vikoma.com/files/Cusp_Weir_Boom_System.pdf

Barge antipollution pré-équipée *Lamor LC7500 Bow Collector*

Le constructeur finlandais *Lamor* commercialise une gamme de barges spécialisées, dont le modèle *Landing Craft LC7500* est maintenant proposé en version pré équipée pour la récupération (*LC7500 Bow Collector*).

Cette dernière est équipée du récupérateur de poupe *Lamor BC-2/2700* à bandes convoyeuses à brosses oléophiles, muni de bras concentrateurs, associé à un groupe de pompage comprenant une pompe *Spate LPP6C75*, et d'un système d'ensachage des hydrocarbures récupérés.

La barge échouable *LC7500* comporte une coque en aluminium de 7,5 mètres de long, à faible tirant d'eau (0,40 m), et présente un pont ouvert avec accès par la poupe. L'embarcation est mue par un moteur hors-bord *Mercury* de 175 chevaux. Elle est adaptée à des eaux relativement abritées, dont les eaux intérieures.



Le Landing Craft LC7500 en version pré-équipée LC7500 Bow Collector (Source : Lamor)

Pour en savoir plus : www.lamor.com

• **Statistiques**

USA : Analyse des déversements à partir des installations pétrolières terrestres de production

Dans le but d'améliorer la prévention des déversements accidentels d'hydrocarbures à partir de sites terrestres de production pétrolière, l'Agence américaine pour la protection de l'environnement (*USEPA*) a réalisé une analyse des incidents sur lesquels elle est intervenue durant la période 2000-2005. Ce travail, présenté lors de l'*International Oil Spill Conference 2008* (mai 2008, Savannah, Georgie, USA), visait à identifier les fréquences relatives et les volumes des pollutions recensées, ceci par type de polluant, de source et de cause. Les données utilisées sont issues de bases de données diverses, s'agissant en particulier de celle du *National Response Center (NRC)* -dont la réglementation fédérale prévoit la notification lors d'un déversement d'hydrocarbures en eaux navigables (ou dans les eaux littorales éventuellement adjacentes).

On retiendra, parmi les principaux résultats de cette analyse, que :

- 3 007 déversements accidentels ont été recensés au cours des 6 années considérées, émanant de façon avérée d'installations terrestres de production pétrolière ;
- **au moins 42 %** -et potentiellement jusqu'à 81 %⁶- de ces évènements ont été suivis d'une **pollution des eaux** ;

⁶ Estimations correspondant respectivement aux pourcentages d'incidents pour lesquels la survenance d'une pollution des eaux (i) est clairement rapportée dans les comptes-rendus dont dispose le NRC, et (ii) n'est pas renseignée (*i.e.* un doute subsiste).

- le nombre de notifications annuelles, de l'ordre de 500, est relativement stable de 2000 à 2005 ;
- le volume moyen déversé annuellement est d'environ **2 000 m³/an**, correspondant à une moyenne de 5 m³/accident. Le volume médian fournit néanmoins une meilleure vision du volume « typiquement » déversé, relativement faible car inférieur à **1 m³/accident** ;
- le produit dominant, en termes de fréquence et de volume, est sans conteste le **pétrole brut** (96 % des cas ; 73 % du volume total), le reste consistant en rejets d'eau de production contaminée à des niveaux très divers ;
- 95 % des événements concernent des structures en activité, le reste émanant d'installations semi abandonnées ou hors service –le plus souvent en raison de fuites étalées dans le temps et sans volumes clairement associés ;
- les éléments les plus fréquemment impliqués sont les **pipelines** situés entre puits et stockages (*flowlines*) et les **conduites** collectant le pétrole entre le gisement et les pipelines principaux (*gathering lines*). Ces dernières et les **stockages (non spécifiés)** sont les plus gros contributeurs au volume total déversé ;
- les événements de **cause inconnue/non précisée** sont les plus fréquents (25 %) et contribuent fortement au volume déversé (22 %), devant la **corrosion** (fréquence = 20 % ; volume = 19 %) et les **fuites ou ruptures de flexibles** (fréquence = 20 % ; volume = 18 %).

La publication propose par ailleurs une analyse géographique des déversements (Etats de l'Oklahoma, du Kansas, du Colorado et de l'Arkansas en particulier).

Signalons enfin que les 3 007 cas analysés font partie d'un ensemble de plus de 12 000 déversements impliquant des produits associés à la production pétrolière (brut, eaux de production) recensés de 2000 à 2005, dont une moitié est considérée par le NRC comme très probablement issue d'installations soumises à la réglementation SPCC (*Spill Prevention Control & Countermeasure*). Au-delà de l'analyse accidentologique, ce travail souligne la difficulté d'une analyse précise, en raison de la variabilité de la qualité des informations collectées dans les bases de données (ex : champs plus ou moins bien renseignés lors de la notification des incidents), même quand ces dernières sont abondantes comme dans le cas présent (au niveau fédéral, de l'Etat, bases du NRC, de l'US EPA, etc.).

Pour en savoir plus :

HOWARD M., MORIN I., & WATTS K., 2008. Review of oil spill incidents reported to the *National Response Center* from onshore oil production facilities. In: *Proceedings of 2008 International Oil Spill Conference*, American Petroleum Institute, Washington, DC, pp. 561-569.

En l'absence de tests réalisés ou suivis par lui, le Cedre ne peut garantir les qualités et performances des moyens de lutte mentionnés dans la Lettre Technique qui n'engagent que les personnes à la source de l'information (sociétés, journalistes, auteurs d'articles et rapports, etc).

La mention par le Cedre d'une société, d'un produit ou d'un matériel de lutte n'a pas valeur de recommandation et n'engage pas la responsabilité du Cedre.

Les articles contenus dans la rubrique « Accidents » sont rédigés à partir d'informations provenant de sources variées, diffusées sur support papier ou informatisé (revues et ouvrages spécialisés, presse spécialisée ou généraliste, conférences techniques/scientifiques, rapports d'études, communiqués d'agences de presse ou institutionnelles, etc.). Lorsqu'un site ou document particulièrement riche en informations pertinentes est identifié, celui-ci est explicitement signalé en fin d'article par la mention « Pour en savoir plus ».