



**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°8
LTEI 2007 - 1**

Sommaire

• Principaux déversements d'hydrocarbures survenus dans le monde	2
<u>POLLUTIONS PAR NAVIRES</u>	2
Déversement de cumène suite à la collision d'un remorqueur (rivière Ohio, Etats-Unis)	2
Pollution suite à une erreur humaine durant un transfert de cargaison (rivière Huangpu, Chine).....	2
Importants moyens de lutte pour un déversement de faible ampleur (rivière Ste. Mary, Etats-Unis).....	2
<u>POLLUTIONS PAR PIPELINES</u>	2
Incidents à répétition sur un pipeline nord-américain (Canada et Etats-Unis).....	2
Pollution transfrontalière suite à une rupture de pipeline (Biélorussie)	3
<u>POLLUTIONS PAR PUIITS</u>	3
Eruption de pétrole brut suite à la rupture d'une tête de puits (bayou Perot, Louisiane, Etats-Unis).....	3
Important déversement suite à un acte de malveillance (île de Sakhaline, Russie).....	4
<u>POLLUTIONS DE SOURCES DIVERSES (stockages, raffineries, usines...)</u>	4
Fuite d'une cuvette de rétention à la centrale thermique d'Owendo (Gabon, Afrique équatoriale).....	4
• Déversements d'hydrocarbures survenus en France	6
Rupture d'un bac de pétrole brut à Ambès (33)	6
• Déversements d'autres substances dangereuses survenus dans le monde.....	9
Pollution à l'acide sulfurique suite à un accident ferroviaire (Ontario, Canada)	9
• Déversements d'autres substances dangereuses survenus en France	9
Pollution au chlorure de benzalkonium (Villers-Bocage, Calvados)	9
Déversement de lessive de potasse suite à un accident routier (Gave d'Aspe, Pyrénées-Atlantiques)	10
• Anciens accidents	11
Pollution d'eaux intérieures à partir d'un site pétrolier semi désaffecté (New York, Etats-Unis)	11
• Statistiques	11
Retour d'expérience du BARPI (accidents en Installations Classées)	11
• Législation / condamnations	11
Chine : série de sanctions et de condamnations pour pollutions	11
Amende modeste pour pollution délibérée (Ecosse).....	12
Accord sur le financement d'un projet de restauration de ressources aquacoles (New Jersey, Etats-Unis).....	12

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

POLLUTIONS PAR NAVIRES

Déversement de cumène suite à la collision d'un remorqueur (rivière Ohio, Etats-Unis)

Le 27 février 2007, une barge transportant 3 650 m³ de cumène (également appelé isopropylbenzène, ou 2-phénylpropane) a été endommagée suite à la collision de son remorqueur avec les structures submergées d'une écluse, sur la rivière Ohio (à proximité de Brookport, Illinois). Environ 30 m³ de produit se sont déversés dans l'eau, à partir d'une fissure dans une cuve tribord (d'une capacité de 600 m³ environ).

Le cumène est un composé organique aromatique dérivé du benzène, incolore, et utilisé entre autres comme solvant dans les peintures mais aussi dans la production de résines phénoliques, de produits pharmaceutiques, etc. C'est également un polluant marin, pouvant entraîner des effets toxiques sur le système nerveux central, irritant pour les yeux et la peau. Le produit est par ailleurs inflammable, et ses vapeurs sont potentiellement explosives.

Une cellule de crise a été mise en place par la garde côtière américaine (USCG), intégrant des représentants du propriétaire de la barge ainsi que d'agences locales et fédérales en charge de la gestion des situations d'urgence. L'une des premières mesures a été la fermeture du trafic fluvial, pour raisons sanitaires mais aussi pour faciliter les opérations de lutte – consistant prioritairement en l'allègement de la barge. Un suivi des concentrations du polluant dans l'air, réalisé par une entreprise spécialisée contractée par le responsable ainsi que par des équipes de la sécurité civile (*Civil Support Team*), a permis de vérifier que les valeurs étaient inférieures aux seuils de toxicité vis-à-vis de la santé humaine.

En termes de comportement dans le milieu aquatique, le produit a formé des nappes en surface, et présentait un fort taux d'évaporation ; le débit élevé de la rivière en a favorisé la dilution rapide. Aucun impact environnemental visible n'a été rapporté.

Pollution suite à une erreur humaine durant un transfert de cargaison (rivière Huangpu, Chine)

Concernant les pollutions en eaux intérieures par hydrocarbures à partir de navires, le plus important volume déversé au cours du semestre a été noté dans la région de Shanghai (Chine), le 9 avril 2007, date à laquelle 45 tonnes d'hydrocarbures ont contaminé la rivière Huangpu. L'accident a été imputé à une erreur humaine, en l'occurrence à l'ouverture inappropriée de vannes lors du chargement d'un navire pétrolier. Les opérations de lutte ont été mises en œuvre rapidement, mobilisant 4 navires patrouilleurs et pas moins de 14 navires antipollution, et permettant le confinement et la récupération des nappes sur la zone de l'incident. Un suivi de la contamination du milieu aquatique a été recommandé aux responsables d'usines de traitement des eaux situées à proximité de la pollution.

Importants moyens de lutte pour un déversement de faible ampleur (rivière Ste. Mary, Etats-Unis)

Le 24 mai 2007, la barge *Joyce L. Vanekenvort*, naviguant sur la rivière Ste Mary (Sault Ste. Mary, Michigan) avec une cargaison de chaux, a été à l'origine d'un déversement de gasoil causé par une erreur humaine, ayant entraîné la surverse d'1 m³ de carburant lors d'un transfert de soute à soute. Après s'être répandu sur le pont du navire, une partie s'est écoulée dans la rivière. L'incident a été notifié par l'équipage à la garde côtière (USCG), immédiatement après sa constatation. Comparé au volume de la pollution, la réponse a mobilisé d'importants moyens, avec 1 camion spécialisé de l'USCG, 3 embarcations légères (dont une à fond plat, utilisée pour la reconnaissance des rives) et 1 hélicoptère pour estimer l'étendue de la pollution. En outre, des mesures de protection de sites écologiquement sensibles (par barrages flottants) ont été prises préventivement, en collaboration avec les autorités canadiennes. Ces opérations antipollution ont été clôturées 10 heures après l'incident.

POLLUTIONS PAR PIPELINES

Incidents à répétition sur un pipeline nord-américain (Canada et Etats-Unis)

Pas moins de 3 déversements d'hydrocarbures se sont produits, au cours du 1^{er} semestre 2007, à partir d'un pipeline opéré par la société canadienne *Enbridge Inc.*, acheminant vers l'Etat du Wisconsin (Etats-Unis) les bruts lourd et moyen produits dans les régions septentrionales de la province d'Alberta (Canada).

Une première fuite, estimée à 200 m³, avait été détectée côté américain le 1^{er} janvier, suite à une chute de pression. Cet incident s'était soldé par la fermeture du pipeline durant 48 heures pour remplacement de la section fuyarde, corrodée et fissurée sur une longueur d'1,20 m. Les basses températures avaient alors limité à 5 cm de profondeur la pénétration des hydrocarbures dans les sols, lesquels avaient été excavés à la pelle mécanique (la surface polluée consistait en 0,2 hectare de terres agricoles).

Un mois plus tard (2 février), 480 m³ ont été déversés à un autre endroit suite au perçage du pipeline lors de travaux de construction. Le brut s'est répandu dans la fosse creusée lors de ces travaux, s'infiltrant dans les sols

jusqu'à la nappe phréatique. Le pétrole accumulé a été récupéré par pompage, et des forages ont été réalisés pour évaluer l'étendue et la profondeur de la pollution des sols, en vue de leur excavation.

Enfin, le 15 avril, une nouvelle rupture du pipeline –cette fois dans la province du Saskatchewan (Canada)- a causé le déversement de 990 m³ de brut, confinés dans un terrain bas et en grande partie récupérés en 2 jours par utilisation de camions à vide et d'écrèmeurs. La section fuyarde a été remplacée pour déterminer les causes de la fuite – enquête dont les résultats n'ont pas été diffusés à notre connaissance.

Ces pollutions s'inscrivent dans un contexte où l'opérateur projette la construction d'un nouveau pipeline passant dans des zones riches en zones humides et autres rivières (ex : région des Grands Lacs), et soulèvent par conséquent, pour les agences environnementales, la problématique des risques écologiques liés au vieillissement des structures.

Pollution transfrontalière suite à une rupture de pipeline (Biélorussie)

L'un des plus importants déversements par pipeline rapporté en Europe durant le 1^{er} semestre 2007 s'est produit en Biélorussie, le 23 mars. Il a résulté de la rupture d'une section vétuste du pipeline *Unecha-Ventspils* (s'acheminant vers le port letton de Ventspils) opéré par la société russe *Transnefteprodukt*.

Environ 100 tonnes de gasoil ont contaminé 1,2 hectare de sols et se sont en partie répandus dans un affluent de la rivière Daugava, qui s'écoule en Lettonie. La pollution n'a été notifiée par la Biélorussie aux autorités lettones que 3 jours après l'accident, alors que des nappes de polluant (dérivant sur 15 km environ) franchissaient la frontière entre les 2 états. Selon les autorités biélorusses, la majorité des nappes de gasoil se seraient dispersées naturellement. Côté Lettonie, les personnels en charge de la lutte ont rencontré des difficultés à confiner les hydrocarbures, en raison du débit élevé de la rivière.

En juin, le gouvernement biélorusse a obtenu des parties russes (*i.e.* propriétaires du pipeline) l'acceptation de rembourser les coûts de la lutte antipollution. Le Ministère des situations d'urgence n'a pas exigé de fermeture du pipeline, dès lors que la compagnie *Transnefteprodukt* a accepté de s'acquitter de ses obligations en termes de réparation et de maintenance de la structure (un plan de révision de l'oléoduc a par ailleurs été soumis et accepté par le gouvernement biélorusse). En avril, le gouvernement letton annonçait, quant à lui, avoir dépensé 356 000 € pour les opérations de lutte, indiquant qu'une agence d'état en charge des pêcheries préparait en outre une estimation des dommages infligés à la faune piscicole (données non identifiées dans nos sources d'informations).

POLLUTIONS PAR PUITES

Eruption de pétrole brut suite à la rupture d'une tête de puits (bayou Perot, Louisiane, Etats-Unis)

Le 21 janvier 2007, un important déversement de pétrole brut moyen (*sweet medium crude*) s'est produit dans le bayou Perot, au sein du vaste système de marécages de l'estuaire du fleuve Mississippi, dans le sud de la Louisiane. La pollution, signalée en milieu de nuit, a résulté de la rupture d'une tête de puits et s'est traduite par un jet de pétrole brut d'une trentaine de mètres de hauteur. Une enquête ultérieure de la garde côtière (*USCG*) a lié l'accident à la collision d'un navire -non identifié- avec la structure.

L'*USCG* a supervisé et coordonné la réponse antipollution, en collaboration avec des agences fédérales (*National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Fish and Wildlife Service*) et de l'Etat de Louisiane (*Louisiana Department of Environmental Quality, Louisiana State Oil Spill Coordinator's Office*).

L'extension de la pollution -d'aspect brun/jaune- a été évaluée à partir d'hélicoptères de l'*USCG* ; elle a nécessité la fermeture des voies navigables adjacentes au bayou durant 2 jours. Deux sociétés contractées par la compagnie propriétaire du puits (*ExPert Oil & Gas LLC*) ont procédé aux opérations de localisation et de colmatage du rejet ainsi que de récupération des hydrocarbures. Le rejet a été stoppé (et le puits sécurisé) 4 jours après l'incident.

Au final, plus de 4 000 mètres de barrages ont été déployés pour confiner les nappes d'hydrocarbures autour du puits endommagé, tandis que plus de 10 km ont été utilisés pour la protection des rivages exposés.

Le dispositif déployé a permis de circonscrire la majorité des nappes dans le bayou Perot, même si la souillure de quelques secteurs avoisinants (lacs, voies navigables) n'a pu être évitée.

Plus de 230 m³ d'émulsion ont été collectés sur l'eau (utilisation d'écrèmeurs) pour un volume de brut déversé estimé à plus de 260 m³.



Remobilisation du brut échoué : irisations et échappement du produit (traînées jaunâtres) en fond de dispositif de confinement (Source : NOAA)

Les circonstances exactes de l'accident n'ont pas été déterminées (le puits était pourtant correctement signalé), pas plus que le responsable de la collision supposée (à cet égard, le propriétaire du puits a offert une récompense de 35 000 \$ US à quiconque pourrait fournir des renseignements).

Pour en savoir plus : <http://www.incidentnews.gov/incident/6153>



Confinement de nappes libres à proximité des rives (Source : NOAA)

Au niveau des berges, un phénomène de remobilisation du brut échoué sur des banquettes vaseuses a été observé, sous l'action conjuguée de vents de 30 à 40 km.h⁻¹ et d'une élévation du niveau des eaux, entraînant la formation de nappes d'irisations que les barrages flottants n'ont pu confiner.

La lutte à terre a été coordonnée par les équipes de la *NOAA*, qui ont concentré leurs efforts sur 2 zones identifiées comme prioritaires à l'issue de reconnaissances aériennes, menées selon la procédure standardisée *SCAT* (*Spill Cleanup And Assessment Technique*).

Des experts de la *NOAA* ont également été chargés d'évaluer l'impact environnemental potentiel de cette pollution afin d'apprécier, en liaison avec des agences fédérales et de l'état, l'opportunité de mesures de restauration.

Important déversement suite à un acte de malveillance (île de Sakhaline, Russie)

Le 5 juin 2007, un déversement majeur de pétrole brut, estimé à 700 m³, s'est produit dans le nord de l'île de Sakhaline (Russie extrême-orientale) à partir de 2 puits opérés par la société *Rosneft*. Les hydrocarbures ont contaminé la rivière Piltun, sensible écologiquement et à fort intérêt patrimonial (aire de frai d'espèces piscicoles protégées), ainsi que 2 hectares de sols.

Selon les responsables de l'installation et les autorités, la pollution a été causée par une vanne maintenue ouverte à la suite d'un siphonage illégal.

POLLUTIONS DE SOURCES DIVERSES (stockages, raffineries, usines...)

Fuite d'une cuvette de rétention à la centrale thermique d'Owendo (Gabon, Afrique équatoriale)

Dans la nuit du 23 avril 2007, suite à des anomalies de fonctionnement des groupes de la centrale d'Owendo (située à proximité de Libreville, au Gabon) ayant entraîné le débordement d'un bac de stockage (gasoil), les opérateurs de la Société d'Énergie et d'Eau du Gabon (SEEG) constatent la présence d'hydrocarbures dans une cuvette de rétention, sur une hauteur d'environ 1,50 m.

L'étanchéité de cette cuvette n'étant pas assurée, celle-ci a laissé s'échapper un mélange de gasoil, d'une part, et de résidus d'hydrocarbures issus du fonctionnement de la centrale (retour purges *Fuel Oil 350*, huile de vidange des moteurs des groupes, etc.), d'autre part. Faute de capacités de stockage appropriées, ces derniers étaient stockés dans une cuvette de rétention contiguë.

Les hydrocarbures se sont répandus dans le réseau d'eau pluviale de la centrale avant de contaminer les eaux et les rives de la rivière Indongui ainsi que les zones humides adjacentes.

Après jaugeage des bacs de gasoil, le bilan matière a montré une perte de 235 m³ de gasoil et un volume de 370 m³ d'hydrocarbures dans la cuvette de rétention, la quantité déversée dans le milieu étant inconnue.

Sur sollicitation d'une société pétrolière prestataire de la SEEG, un membre de l'Equipe Pilote d'Intervention et de Formation (EPIF) du Cedre a été missionné sur place, afin d'effectuer une reconnaissance des zones souillées et d'émettre des recommandations techniques en matière d'intervention pour confiner et stopper le transit du polluant vers l'aval de la rivière Indongui.



Cuvette de rétention de gasoil.



*Fuite de la cuvette de rétention.
(Source photos : Cedre)*



Exutoire de sortie des eaux pluviales du site, chargées en hydrocarbures.

L'aire touchée par la pollution, estimée à environ 3 ha, comprenait des zones impactées à différents degrés. Très végétalisées, les berges se sont avérées propices au piégeage des hydrocarbures. En particulier, la submersion des zones basses lors d'épisodes pluvieux a favorisé le dépôt parfois important du polluant -ceci jusque dans les sillons agricoles bordant le cours d'eau. L'observation d'une dizaine de poissons morts a été la principale indication visuelle d'un impact sur la faune aquatique.

En termes de réponse antipollution, des dispositifs de première urgence -en majorité des barrages absorbants- ont été mis en place dès les premières heures suivant l'accident, tant à l'intérieur du site et sur le canal d'évacuation des eaux pluviales que sur la rivière Indongui. Ils ont permis de limiter la dérive des nappes vers l'aval et de récupérer une partie du polluant. Cependant, et malgré l'écumage régulier des hydrocarbures surnageants, ils sont vite devenus insuffisants du fait de l'accroissement du débit de la rivière suite à de fortes précipitations.

Des actions supplémentaires ont donc été menées. Elles ont consisté, par ordre de priorité, à :

- au point le plus aval des zones impactées : édifier un barrage busé, faucher la végétation (en particulier dans les zones habitables polluées) et dégager le lit de la rivière pour permettre la circulation des nappes stagnantes vers le piège aval ;
- à partir de l'exutoire des eaux pluviales et le long de la rivière : édifier une succession de barrages busés, permettant de piéger les hydrocarbures flottants tout en maintenant le flux des eaux en sous verse ;
- installer à proximité du village un point d'alimentation en eau potable pour sécuriser l'approvisionnement de la population (action menée par la SEEG) ;
- mettre en place des passerelles enjambant la rivière pour permettre aux équipes d'intervention l'accès aux différentes zones polluées et pour faciliter l'accès au point d'eau potable pour la population locale ;
- lancer une campagne de suivi de la qualité de l'eau (analyses par un laboratoire spécialisé) ;
- organiser le stockage provisoire des végétaux souillés, en les isolant du sol et en les recouvrant d'une bâche pour éviter leur rinçage par les eaux de pluie.

Une semaine après l'accident, des précipitations exceptionnelles ont endommagé 2 barrages et submergé celui positionné le plus en aval, entraînant une nouvelle pollution du milieu, qui a touché les zones déjà affectées par le déversement initial. Pour permettre aux barrages de laisser passer un débit d'eau supérieur, les tuyaux d'évacuation ont été doublés sur tous les ouvrages.

Concernant le nettoyage des zones humides, des recommandations ont été faites pour éviter notamment le mélange du polluant dans les sols et préserver au mieux la végétation : limiter l'intervention d'engins lourds ou d'équipes trop nombreuses.



Vue d'un barrage busé (Source : Cedre)

Les procédures d'intervention sur ces zones sensibles ont été les suivantes :

- quadrillage de la zone afin d'identifier les secteurs les plus touchés et délimiter des parcelles d'intervention ;
- constitution de petites équipes dotées de moyens légers (petites pompes, etc.) ;
- coupe haute de la végétation sur certaines parcelles, avec évacuation des végétaux souillés vers les stockages provisoires aménagés ;
- opérations de rinçage, de l'amont vers l'aval, des zones polluées à l'aide de pompes à basse pression et à jet diffus (entraînant le polluant vers la rivière et les barrages busés) ;
- pose de feuilles d'absorbant dans les cuvettes ou les pièges naturels du terrain ;

- la récupération du polluant confiné par les barrages, à l'aide d'absorbants ou d'un écrémeur ;
- le stockage des absorbants souillés dans des fûts à ouverture totale en vue de leur évacuation vers un centre de traitement, en prenant garde de les fermer et de les placer en zone non inondable.

En conclusion, les premières interventions d'urgence ont permis de limiter l'impact du premier déversement d'hydrocarbure et, malgré leurs limites devant une très forte pluviométrie, les barrages busés montés lors de la deuxième phase ont permis de limiter la migration du polluant vers l'aval. Le premier barrage, situé dans le canal des eaux pluviales a été efficace ; son maintien a été décidé dans l'attente d'une remise en état des infrastructures de la centrale (en particulier l'étanchéité des rétentions).

Des préconisations supplémentaires ont été formulées concernant (i) la mise en place d'un système pérenne de piégeage des polluants au niveau des chenaux d'évacuation d'eau pluviale, (ii) l'établissement d'un plan d'intervention définissant les actions prioritaires (fiches réflexes), (iii) la formation du personnel chargé de l'intervention, (iv) l'acquisition de moyens adaptés de dépollution de première intervention. A cet égard, le *Cedre* a ultérieurement préparé un plan d'alerte antipollution pour le compte de la SEEG.

Pour en savoir plus : Rapport *Cedre* EPI 07.07

• Déversements d'hydrocarbures survenus en France

Rupture d'un bac de pétrole brut à Ambès (33)

Le 11 janvier 2007, une flaque de pétrole est décelée vers 15h00 au pied d'un bac à toit flottant, propriété de la société canadienne *Vermilion Emeraude Rep*, situé sur le parc de pétrole brut d'Ambès (Gironde). Ce dépôt pétrolier est exploité par la Société Pétrolière du Bec d'Ambès (SPBA) et opéré par la société des Docks des Pétroles d'Ambès (DPA).

La direction de DPA constate *sur place* une légère fuite et décide de créer un pied d'eau¹ au fond du bac, de pomper la fuite, et d'organiser la vidange du bac en toute sécurité pour le lendemain matin. Le 12 janvier à 08h00, le fond du bac se rompt, provoquant le déversement d'environ 13 500 m³ de pétrole brut. Un effet de vague entraîne la surverse d'environ 3 000 m³ de brut par-dessus le merlon de la cuvette de rétention.

Après le déversement, le pétrole gagne rapidement :

- les tranchées pluviales du site d'où il s'écoule jusqu'au décanteur, nécessitant l'interruption immédiate des pompes de transfert des eaux vers le milieu naturel ;
- les chemins et sols remblayés du dépôt sur plusieurs milliers de m², où il s'infiltré en profondeur jusqu'à atteindre la nappe superficielle ;
- le réseau de fossés (jalles) des prairies marécageuses voisines, contaminées sur un linéaire de 1 850 m ;
- la route départementale proche n°10, dont les drains pluviaux et les gaines techniques accueillent les fibres télécoms ; les conduites d'eau potable et industrielle sont également polluées ;
- la Garonne : environ 50m³ s'écoulent vers le fleuve en début de marée montante. La nappe reste majoritairement confinée le long de la berge droite du fleuve mais s'étend vers l'amont à la faveur du flot. Des irisations seront observées jusqu'à 12 km en amont (au pont d'Aquitaine). A la bascule de marée, la nappe dérive vers l'aval, atteint le bec d'Ambès (confluence de la Garonne et de la Dordogne). Le lendemain de l'incident, des traces sont observées sur la Garonne à plus de 20 km en aval du dépôt ainsi que sur la Dordogne. Les marées successives contribuent à l'atteinte plus ou moins importante de 40 km de berges sur la Garonne, la Dordogne et la Gironde. Les 10 km les plus souillés se situent rive droite de la Garonne et de la Gironde.

Les conséquences de l'accident sur le fonctionnement du dépôt sont importantes. Après une inspection le 12 janvier, la Direction Régionale de l'Industrie de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) demande au Préfet de prendre un arrêté d'urgence prescrivant notamment la suspension de l'exploitation des 6 bacs directement impactés par la vague d'hydrocarbures, ainsi que leur vidange complète et leur mise en sécurité. Trois jours plus tard, une nouvelle inspection motive l'extension de cet arrêté à 2 autres bacs, ce qui se traduit par la fermeture totale du parc et contraint la société *Vermilion Emeraude* à interrompre l'exploitation des puits de pétrole du lac de Parentis (Landes), dont la production est acheminée dans ces bacs par un oléoduc. Elle reprend partiellement après quelques jours, avec l'organisation du transfert du pétrole par la route vers d'autres stockages de la région.

Les premières mesures d'urgence prises par le dépôt sont :

- L'alerte des autorités et du Service départemental d'incendie et de secours (SDIS) ;
- Le déclenchement du Plan d'Opérations Internes (POI) ;

¹ Opération qui consiste à introduire de l'eau dans le bac, ce qui a pour effet, après séparation des phases, de faire remonter le niveau des hydrocarbures au dessus du niveau de la brèche.

- La mise en route des systèmes d'épandage de mousse à émulseur pour éviter l'évaporation des fractions volatiles et limiter ainsi les risques d'explosion et d'incendie ;
- L'évacuation du personnel du dépôt et des entreprises sous-traitantes ;
- L'arrêt de l'exploitation et la coupure des énergies ;
- La demande, auprès de la Gendarmerie nationale, de fermeture de la route départementale.

Le SDIS prend le commandement des opérations de secours sur le terrain, qui mobilisent 60 sapeurs pompiers.

Les premières actions réflexes incluent :

- L'information de la Préfecture qui arme un poste de commandement fixe (PCF -qui restera mobilisé jusqu'au 16 janvier), de la centrale nucléaire du Blayais (où un PC interne est également activé), de la SNCF (en raison de la présence d'une voie ferrée à proximité), du port autonome de Bordeaux (qui interrompt le trafic fluvial), des industriels voisins (qui interrompent les activités aux appontements) et de la Gendarmerie nationale (qui ferme des routes) ;
- L'évacuation des entreprises voisines (15 personnes sont accueillies pour la journée en mairie) ;
- Des reconnaissances à l'intérieur du site pour chercher d'éventuelles victimes et évaluer la situation ;
- L'organisation d'un réseau de mesures atmosphériques (explosimétrie, sulfure d'hydrogène ou H₂S) ;
- L'épandage de mousse à émulseur sur le décanteur, où se concentre le pétrole s'écoulant des tranchées pluviales ;
- Des reconnaissances aériennes (à l'aide de l'hélicoptère *Dragon 33* de la Sécurité Civile) et nautiques sur le fleuve (par les lamaneurs et le SDIS).

Les analyses effectuées immédiatement par le SDIS révèlent des valeurs inférieures aux limites d'explosivité sur l'ensemble du site. Une odeur d'H₂S est néanmoins perceptible sous le vent jusqu'à plusieurs kilomètres du site, motivant le port de masques sur le dépôt. Les personnes intervenant sur le bac fuyard sont équipées d'appareils respiratoires isolants (ARI). Les faibles concentrations enregistrées après quelques heures en périphérie du site permettent de mettre fin à l'évacuation des riverains.

Le laboratoire SGS, mobilisé par l'industriel, commence dès le 12 janvier un suivi permanent de la qualité de l'air (H₂S et BTEX²) sur et en dehors du site. Les résultats montrent, dès le premier jour, que les teneurs en H₂S et en benzène ne dépassent pas les Valeurs Moyennes d'Exposition (VME) en dehors du site. Le lendemain, des valeurs résiduelles en H₂S ne sont mesurées qu'autour du bac sinistré et du décanteur (accumulations de pétrole). A t_{+4 jours}, les teneurs en H₂S sont nulles sur la totalité des points de mesure.

Les concentrations en benzène deviennent inférieures aux limites de détection à t_{+6 jours}. Le port du masque respiratoire à cartouches est néanmoins imposé par l'industriel à tous les opérateurs durant le premier mois des opérations. Un suivi médical est effectué par la médecine du travail sur la totalité des intervenants.

Sur le fleuve, les reconnaissances quotidiennes des 5 premiers jours (aériennes, nautiques et pédestres) permettent d'évaluer la situation (50 m³ de pétrole dérivant et 40 km de berges souillées) et de définir les stratégies d'intervention sur la Garonne, la Dordogne et la Gironde.

La priorité est d'interrompre le transfert de polluant à partir du site. Dès le jour de l'incident, d'importantes opérations de pompage sont conduites sur la route départementale, dans les fourreaux et dans les drains.

En parallèle, des dispersants sont épandus à partir de la rampe fixe installée sur l'appontement SPBA ainsi que par les lamaneurs du port autonome de Bordeaux. Le trafic fluvial un temps interrompu est de nouveau autorisé dans la journée afin d'accélérer le brassage du pétrole dans la colonne d'eau. La centrale nucléaire du Blayais est alertée et active un PC interne. Aucun impact sur sa prise d'eau ne sera constaté.

Le 13 janvier débutent l'assistance du *Cedre* et du Fast Oil Spill Team (FOST: stock de matériel Total et personnel du bataillon des marins pompiers de Marseille).

Le baliseur *Gascogne* du Service Maritime et Eau, équipé d'un récupérateur à seuil (*MiniMax* de *RO-CLEAN DESMI*) et d'un réservoir de stockage flottant *Aristock* est mobilisé mais connaît des difficultés pour récupérer le pétrole en raison des forts courants et du fort étalement du pétrole.

² Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes

La pose de boudins absorbants est effectuée par les lamaneurs, au niveau de tous les appontements de la zone pour récupérer le pétrole dérivant.

Un bateau dépollueur *Piranha* (propriété de la *Lyonnaise des Eaux*) est sur zone le 15 janvier. Son mode de propulsion (turbine) lui permet de naviguer en eaux très peu profondes et de débiter la récupération dynamique des traînées de polluant et des déchets flottants. Son efficacité sera améliorée en garnissant le fond de ses paniers latéraux par des fibres d'absorbant.



Pose de boudins absorbants sous les appontements (gauche) et récupération dynamique par le Piranha (droite) (Source : Cedre)

Du 20 au 25 janvier, la société spécialisée *Atlantique Haute Pression (AHP)* mobilisée par l'industriel réalise le ramassage grossier sur les berges des plaques, des galettes et des macrodéchets souillés (et ceux non souillés pour éviter leur contamination ultérieure). Le *Piranha* et les équipes du FOST assurent le suivi et la maintenance des absorbants (qui récupèrent le polluant rincé des berges par le fleuve) au droit du site.

A partir du 25 janvier, le fleuve ne fait plus l'objet que de reconnaissances nautiques régulières. Il n'est pas jugé utile de procéder à un nettoyage fin de ces zones difficilement accessibles, dangereuses, sensibles à une surfréquentation et qui sont en fait soumises à un nettoyage naturel important par le fleuve (des reconnaissances mensuelles, de janvier à l'été 2007, assurent toutefois le suivi de l'évolution de la pollution des berges). En février 2008, les concentrations en hydrocarbures totaux dans les sédiments prélevés sur les berges sont (à l'exception d'un échantillon) équivalentes au niveau du bruit de fond enregistré en dehors de la zone polluée. Ces résultats confirment l'efficacité du nettoyage naturel et la justification de ne pas avoir mené d'opérations de nettoyage d'envergure.

Dans les jalles, les reconnaissances pédestres, rendues difficiles en de nombreux secteurs par le couvert végétal, ont révélé la présence de polluant flottant sur un linéaire de 1 850 m. Le 23 janvier, une réunion de concertation avec la mairie, les associations du secteur et les usagers du site a permis de valider un protocole d'intervention, présenté aux différents services en Préfecture le 25 janvier (de nouvelles réunions auront lieu en avril et octobre 2007, pour le contrôle et le suivi des opérations).

Les actions prévues par ce protocole comprenaient :

- La réouverture d'anciens chemins pour le passage de camions de pompage (action : société de travaux publics) ;
- Le pompage des plus grosses accumulations par camions hydrocureurs 4X4 (jusqu'au 20 février 2007) ;
- La pose et la maintenance de boudins absorbants et de barrages de fortune pour éviter la propagation du pétrole sous l'effet des précipitations (action : sociétés de dépollution *AHP* et *Le Floch Dépollution-LFD*) ;
- Le débroussaillage de la totalité des berges des jalles pour permettre l'accès aux équipes de lutte (action : société d'élagage) ;
- La protection systématique du sol à l'aide de bâches agricoles et de géotextiles durant toutes les opérations ;
- La collecte sélective du polluant flottant, à l'aide de récupérateurs ou manuellement (utilisation de pelles-racloirs de paludier -ou louses, et d'absorbants) ;
- Le nettoyage grossier des berges des jalles par grattage, rinçage à la lance incendie et fauche de la végétation souillée (action : un total de 40 personnes des sociétés *AHP* et *LFD* jusqu'à mi-avril 2007) ;
- Jusqu'à assèchement des jalles, la pose et le renouvellement d'absorbants pour capter les suintements du polluant à partir des berges sous l'effet de l'élévation de la température (maintenance et surveillance quotidienne assurée par une équipe réduite de la société *AHP*) ;
- Après assèchement des jalles, le grattage de finition des berges et des fonds en quelques secteurs, suivi d'une scarification pour faciliter la biodégradation (jusqu'à fin juillet 2007) ;
- La poursuite de la surveillance des jalles (avec renouvellement des absorbants et maintien des barrages de fortune) afin de contrôler d'éventuelles recontaminations hivernales, notamment à partir des sols non encore traités à l'intérieur des dépôts ;
- Le suivi de la contamination des eaux et des sédiments (analyses par la société *ANTEA*) durant l'hiver 2007-2008.



Barrage de fortune (remblai busé) et boudins absorbants (Source : Cedre).



Protection des berges : balisage et délimitation des accès (Source : Cedre)



Exemple de relargages de brut à partir des berges (Source : Cedre).

Le 10 avril 2008, soit 15 mois après l'accident, une réunion de concertation avec la mairie et les associations a conduit à décider (i) la suspension de l'intervention jusqu'à connaissance des résultats de l'étude d'impact en cours, et (ii) la poursuite de la surveillance régulière du secteur jusqu'à un nouvel état des lieux programmé le 18 septembre 2008 avec la mairie et les associations.

• Déversements d'autres substances dangereuses survenus dans le monde

Pollution à l'acide sulfurique suite à un accident ferroviaire (Ontario, Canada)

Le 30 mars 2007, environ 150 tonnes d'acide sulfurique se sont déversées dans la rivière Blanche (Ontario, Canada) suite au déraillement d'un train.

Vingt-quatre wagons se sont renversés dont 9 citernes chargées d'acide sulfurique ; l'une d'elles a laissé échapper l'intégralité de son contenu (100 tonnes) et 4 autres présentaient des fuites. Les riverains ont aussitôt été informés par les services de l'hygiène de l'interdiction de consommer l'eau de la rivière. Les services en charge de l'Environnement ont quant à eux suivi quotidiennement les paramètres physico-chimiques de l'eau, et fait procéder à un épandage de chaux dans la rivière en amont du site de déraillement afin de neutraliser l'acidification du milieu. Dans le même temps, les équipes d'intervention mettaient en œuvre les opérations de relevage des citernes accidentées pour stopper l'écoulement de polluant.

Les causes exactes du déraillement n'ont pas été précisées, et ont fait l'objet d'une enquête du transporteur *Ontario Northland Railways* dont les autorités provinciales ont reconnu la gestion efficace de la crise.

Selon le Bureau de la sécurité des transports (BST) du Canada, plus de 1 000 accidents ferroviaires ont été signalés annuellement durant la période 2001-2006, dont environ 200 impliquaient chaque année des substances dangereuses. Si une minorité d'entre eux ont effectivement donné lieu à un déversement de polluant dans le milieu naturel (ex : 3 en 2006, selon le BST), ce déraillement vient s'ajouter à une série de pollutions par wagons citernes constatée ces dernières années en Amérique du Nord (Cf. LTEI 2005-2 et LTEI 2006-1).

• Déversements d'autres substances dangereuses survenus en France

Pollution au chlorure de benzalkonium (Villers-Bocage, Calvados)

Le 20 mars 2007, le service Intervention du *Cedre* a été sollicité par le SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours) du Calvados, en vue d'obtenir des informations sur un produit biocide et détergent ayant contaminé des étangs de pêche sur la commune de Villers-Bocage.

La pollution est issue d'une cuve, endommagée accidentellement lors d'opérations de manutention chez un transporteur. Environ 700 litres de chlorure de benzalkonium (algicide, fongicide, bactéricide, etc., commercialisé sous le nom de *Acticide BAC 50*) se sont répandus hors de la cuve.

L'accident s'est produit vers 9 h00 et les sapeurs pompiers ont été contactés environ 3 heures plus tard. La cellule mobile d'intervention chimique (CMIC) constatait alors que le polluant avait déjà gagné le réseau d'eaux pluviales pour s'écouler, *via* le ruisseau de l'Ecanet, dans 3 étangs successifs situés 2 km en aval.

La pollution était surtout visible dans les 2 premiers étangs, sous la forme d'une mousse en surface accompagnée de mortalités piscicoles évidentes. Sur la base d'informations transmises par les sapeurs pompiers (volume de l'étang et volume de polluant déversé), la concentration en pesticide aurait potentiellement été de l'ordre de 80 ppm (à titre indicatif, valeur dépassant largement la CL50 calculée pour les daphnies : 0,016 mg.l⁻¹ selon la fiche de sécurité du fabricant). Le Conseil Supérieur de la Pêche (CSP) a caractérisé les impacts du biocide déversé sur la faune aquatique, ainsi que leur déroulement dans le temps :

- à t₊₄ heures, la macrofaune invertébrée du ruisseau (gammare, éphémères, trichoptères) est touchée par d'importantes mortalités, et des impacts significatifs sur la faune piscicole sont notables dans le premier étang essentiellement (plus particulièrement sur les stades juvéniles). La zone aval est alors indemne de

signe visible de pollution et d'impact ;

- à t_{+1} jour, la pollution -toujours détectable visuellement par la présence de mousse- s'est étendue progressivement aux 3 étangs et les mortalités s'exercent sur l'ensemble des classes de taille de poissons ;
- à t_{+2} jours, il ne reste plus aucun poisson vivant dans le 1^{er} étang et les mortalités sont de plus en plus importantes en aval ;
- à t_{+3} jours, les phénomènes de mousse sont moins visibles et ont entamé leur régression. Cependant, les effets toxiques de la pollution ont dorénavant atteint l'aval des étangs (mortalités de poissons et de crustacés amphipodes) ;
- à partir de t_{+6} jours, la macrofaune est sensiblement réduite sur l'ensemble du cours d'eau et des étangs (les sangues semblent avoir résisté à la pollution), et les mortalités piscicoles se stabilisent (il ne reste que de rares poissons vivants). Selon les estimations transmises au *Cedre*, de l'ordre de 400 kg de poissons d'espèces diverses ont été collectés sur les 13 jours suivant le déversement (moment à partir duquel les effets se sont stabilisés).

Cet incident a confirmé l'importante toxicité aiguë du polluant déversé, considéré comme « très toxique pour les organismes aquatiques » selon la réglementation communautaire, et dont, au-delà des informations contenues dans sa fiche de sécurité, peu de données étaient disponibles sur le comportement et l'évolution en milieu naturel.

Déversement de lessive de potasse suite à un accident routier (Gave d'Aspe, Pyrénées-Atlantiques)

Dans la soirée du 5 juin, un camion-citerne espagnol transportant 20 m³ de lessive de potasse (KOH) s'est renversé sur une route de montagne dans la commune d'Etsaut (vallée d'Aspe, Pyrénées Atlantiques). L'accident ayant provoqué la fissure de la citerne, la cargaison a commencé à s'écouler à raison de 10 l.min⁻¹ dans le gave d'Aspe, cours d'eau situé à 50 m en contrebas de la chaussée. Un périmètre de sécurité a été établi autour du site de l'accident, dont ont été avisés le préfet, les services du ministère en charge de l'écologie, la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (DDAF), le Conseil Supérieur de la Pêche (CSP) et les exploitants des captages d'eau concernés.

La réponse a mobilisé une cellule d'intervention chimique du SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours) des Pyrénées Atlantiques, et 2 grues -en vue de tenter d'alléger la citerne puis de relever le camion. Par ailleurs, le caractère accidenté du site a nécessité l'implication d'une unité du SDIS spécialisée dans les interventions en milieux périlleux.

Les tentatives de vidange de la citerne se sont avérées infructueuses, de même que celles de colmatage ou de mise en place d'un système de rétention. Le camion n'a pu être relevé que 7 heures environ après l'accident ; la quasi-totalité de la cargaison (17 m³) s'était alors écoulée dans le gave d'Aspe.

Afin de favoriser la dilution de la potasse par effet de chasse, il a été demandé aux services de l'EDF d'augmenter le débit d'un barrage situé en amont.

La lessive de potasse, polluant corrosif et soluble dans l'eau, a entraîné l'élévation du pH dans la rivière dès les deux premières heures suivant l'accident, avec des valeurs comprises entre 12 (sur le lieu du sinistre) et 7 (à 2 km en aval). Le retour à la normale a été constaté dès le lendemain de la pollution. A titre de précaution, le lâcher d'eau a été prolongé de 24 heures, et une surveillance renforcée de la qualité des eaux a été préconisée concernant les captages en aval.

D'une durée limitée, cette pollution n'en a pas moins causé des mortalités piscicoles sur 3,5 km en aval du point de rejet, immédiates et importantes (affectant de l'ordre de 25 000 à 30 000 poissons).

Cet accident a ravivé les débats sur les risques associés au transport routier (et en particulier de substances potentiellement dangereuses) et à son accroissement, dans une région sensible où la circulation des poids lourds paraît difficilement compatible avec l'étroitesse de la vallée.

- **Anciens accidents**

Pollution d'eaux intérieures à partir d'un site pétrolier semi désaffecté (New York, Etats-Unis)

L'Etat de New York (Etats-Unis) a annoncé en février 2007 qu'il comptait engager des poursuites, notamment contre *Exxon Mobil*, pour une pollution par hydrocarbures sur le site industriel pétrolier de Greenpoint (Brooklyn, New York), causée par une succession de fuites dont les plus anciennes remontent aux années 1940. Bien que la plupart des installations incriminées (raffineries, dépôts) ne soient plus en service, diverses compagnies pétrolières en sont toujours propriétaires, dont *Exxon Mobil*, *BP*, *Chevron*, etc.

La contamination concernait initialement une nappe d'eau souterraine (de 55 acres et de 7,50 m d'épaisseur) située sous la zone industrielle, et dans laquelle on estime aujourd'hui qu'entre 65 000 et 115 000 m³ d'hydrocarbures divers se sont accumulés en plusieurs décennies.

Ces accumulations donnent actuellement lieu à des largages récurrents de polluant dans la rivière Newton Creek, séparant les circonscriptions de Brooklyn et de Queens, formant des nappes et irisations s'étendant éventuellement jusque dans l'East River.

Les premiers constats par l'*USCG (US Coast Guard)* datent de 1978. Des initiatives avaient alors été mises en œuvre par les compagnies pétrolières à partir de 1979, notamment de confinement de la pollution dans la zone de rejet (barrages flottants) et de récupération des hydrocarbures au sein de la nappe contaminée (puits de forage). Cependant, ces opérations n'ont pas été menées à un rythme, ni avec une efficacité, satisfaisant aux attentes des autorités et des riverains (35 000 m³ récupérés à ce jour, mesures insuffisantes de confinement, etc.). Depuis début 2007, c'est sous l'impulsion du *New York Department of Environmental Conservation (DEC)*, et de groupes environnementaux, que l'Etat entend poursuivre les propriétaires des installations –qui reconnaissent à des degrés divers leur responsabilité dans la pollution.

Les poursuites sont envisagées afin de forcer la mise en œuvre d'opérations de récupération plus efficaces, de procéder à une évaluation de la contamination du milieu et des mesures de restauration des dommages éventuellement infligés à l'environnement.

Pour en savoir plus :

<http://www.dec.ny.gov/chemical/38605.html>

- **Statistiques**

Retour d'expérience du BARPI (accidents en Installations Classées)

La base de données ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) développée par le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI) recense les accidents qui ont porté, ou auraient pu porter atteinte à la santé et sécurité publiques, l'agriculture, la nature et l'environnement. Ils concernent essentiellement les Installations Classées (usines, chantiers, dépôts...), et le transport des matières dangereuses. Un bilan des événements recensés en France en 2006 a été produit en 2007. Il analyse, entre autres, les principaux types d'événements en jeu dans les accidents répertoriés par le BARPI, qui sont clairement les incendies (54 %) et les rejets de matières dangereuses (53 %). A l'instar des années précédentes, les produits chimiques divers dominent au sein du bilan des matières mises en cause (avec une occurrence de 36 %), devant les hydrocarbures liquides (fioul, essence, huiles, etc, impliqués dans 17 % des événements sur l'année).

Par ailleurs, la répartition des conséquences des accidents³ montre qu'environ 11 % des 1 146 événements ont été suivis d'une pollution des eaux de surface, 12 % d'une pollution atmosphérique avérée, et 5,8 % d'une contamination des sols. Les cas d'atteinte à la faune et à la flore sauvages sont relativement peu fréquents, représentant respectivement 2,1 % et 0,7 % des accidents (les dommages aux cultures et aux animaux d'élevage représentent 0,4 % et 1,5 % des cas respectivement).

Pour en savoir plus :

<http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/>

- **Législation / condamnations**

Chine : série de sanctions et de condamnations pour pollutions

Le début de l'année 2007 a vu la condamnation de plusieurs responsables d'usines à l'origine de pollutions récentes en Chine, ceci dans un contexte où les autorités annoncent vouloir agir plus énergiquement contre les pollutions accidentelles des eaux intérieures –extrêmement fréquentes dans ce pays (Cf. LTEI 2006-2).

³ (pourcentages d'accidents français dont les conséquences sont connues –soit dans 95 % des cas en 2006)

Deux hauts responsables de la compagnie *Chuannan Power Generating* ont été limogés pour la « gestion laxiste » d'une pollution du fleuve Yangzi Jiang en novembre 2006. Un déversement d'environ 20 m³ de gasoil s'était produit suite à la rupture d'un stockage sur le site de Lizhou (Province du Sichuan). Selon l'Administration en charge de la protection de l'environnement, l'efficacité de la réponse antipollution a été compromise par la dissimulation, puis la sous-estimation, du volume déversé de la part des responsables de la compagnie. Cette dernière a d'ailleurs été condamnée à verser une amende d'environ 17 500 € pour pollution environnementale.

Cette condamnation suit une série de sanctions (blâmes, licenciements, rétrogradations...) consécutives à la pollution au benzène de la rivière Songhua en novembre 2005 (Cf. LTEI 2005-2), à l'encontre du vice président de la compagnie nationale *PetroChina*, d'un haut responsable de la compagnie mère *China National Petroleum Corporation* et de 9 autres responsables reconnus coupables de négligence (manquement aux règles de sécurité, absence de plans de réponse, etc). C'est d'ailleurs dans ce cadre qu'une amende de 90 000 € a été prononcée, en février 2007, contre *PetroChina*. Il s'agit du montant maximum prévu par la loi chinoise pour atteinte à l'environnement. Cette condamnation se veut exemplaire, entendant rompre avec une pratique où les amendes, pour ce type d'infractions, sont relativement peu élevées –et peu dissuasives.

Amende modeste pour pollution délibérée (Ecosse)

En Ecosse, la firme *Scottish Water* a été condamnée au mois de février 2007 à une amende de 6 200 € pour pollution délibérée de la rivière Almond (ville de Perth), événement qui avait occasionné la mort de 7 000 truites et d'anguilles. Les faits remontent à 2005, quand l'Agence écossaise pour la protection de l'environnement (*SEPA*) avait notifié à la compagnie un écoulement manifeste de produits chimiques au sortir d'un exutoire d'eaux pluviales, sur l'un de ses sites. Il avait fallu 24 heures avant qu'une réponse appropriée ne soit mise en œuvre par l'entreprise (fermeture d'une vanne et confinement des écoulements par des sacs de sable). Selon divers élus et associations écologistes, de tels montants sont dérisoires et ne sont pas de nature à dissuader les actes de négligence voire délibérés. Trois semaines plus tôt, la même compagnie avait déjà admis avoir rejeté des eaux usées dans un ruisseau, ce qui lui avait valu une amende d'environ 12 500 €

Accord sur le financement d'un projet de restauration de ressources aquacoles (New Jersey, Etats-Unis)

En avril 2007, l'Etat du New Jersey a obtenu un accord de la part de la compagnie *Chevron*, portant sur le versement d'1 M \$US (environ 690 000 €), au terme d'un procès qui a fait suite au déversement d'entre 40 et 50 tonnes d'hydrocarbures dans une voie navigable du port de Perth Amboy (*Arthur Kill Waterway*). L'incident avait résulté de la fuite d'une canalisation lors du dépotage d'une barge, en février 2006 (Cf. LTEI 2006-1). *Chevron* avait déjà pris en charge les coûts liés aux opérations de lutte, et versé 45 000 \$US (# 31 000 €) au Département de l'Etat en charge de la protection environnementale (*DEP*) au titre des dommages infligés aux ressources naturelles. La nouvelle somme versée par le groupe pétrolier sera investie dans un projet de restauration des bancs ostréicoles au sein du secteur pollué en 2006. Selon l'Etat du New Jersey, la pollution avait achevé de compromettre cette ressource qui, déjà menacée par une surexploitation, était à l'origine d'une importante activité socio-économique.

Les qualités et performances des équipements des moyens de lutte mentionnées dans la Lettre Technique n'engagent que les personnes à la source de l'information citée. La mention d'une société, d'un produit ou d'un matériel n'a pas valeur de recommandation du *Cedre*.