

Déversement accidentel de fuel lourd dans un terminal pétrolier

21 juin 2003

Port pétrolier de Göteborg
Suède

Pollution des eaux de
surface

Dépôt de liquides
inflammables

Bac de stockage

Trou d'homme

Fioul lourd

Maintenance

Procédures

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le port pétrolier de Göteborg, en Suède, regroupe plusieurs terminaux pétroliers et sociétés de stockage d'hydrocarbures. Le terminal dans lequel s'est produit l'accident, d'une capacité de stockage d'environ 700 000 m³, accueille principalement des liquides inflammables dans 160 bacs et quelques cavités rocheuses. Il est classé « Seveso » seuil haut d'après la directive européenne « Seveso II ».

Le port de Göteborg est situé dans l'estuaire de la rivière Göta Älv, sur la côte ouest de la Suède. Le port pétrolier gère les systèmes communs de service hors de chaque terminal pétrolier : les réseaux d'eaux pluviales partent des terminaux pétroliers pour aboutir dans le réseau pluvial commun du port. Les eaux traversent un bassin, K1, un décanteur, puis empruntent un tunnel et un bassin séparateur d'hydrocarbures dont la canalisation de sortie débouche sous la surface de l'eau dans l'estuaire de la rivière Göta Älv.

L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT ET SES CONSÉQUENCES

L'accident

Le soir du samedi 21 juin, fête du solstice d'été en Suède, 328 t de fuel lourd se déversent dans le terminal pétrolier pendant le déchargement d'un navire au niveau du bac de stockage n° 375. Le fioul s'infiltré alors dans le système d'évacuation des eaux pluviales, atteint la mer et contamine les plages et l'archipel côtier près de Göteborg. Environ 50 t de fioul lourd atteignent ainsi le milieu naturel.

Le vendredi 20 juin à 22h30, après des travaux de maintenance, deux opérateurs lancent le déchargement du fioul lourd d'un navire simultanément vers les bac n° 375 et n° 304.

Le samedi 21 juin à 0h30, les opérateurs contrôlent le niveau du bac n° 375 et notent qu'il n'augmente plus. Ils tentent alors d'accroître le débit vers ce réservoir en diminuant celui du bac n° 304.

À 1h52, les opérateurs découvrent que le trou d'homme du réservoir n° 375 est ouvert et que le fioul s'écoule sur le sol et vers une entreprise voisine. Les opérateurs ferment la vanne du bac n° 375 ainsi que le trou d'homme.

*Le déversement du bac n° 375 répandu sur le sol. Sous la nappe (à gauche), se trouve une bouche d'évacuation des eaux pluviales.
Photo : Compagnie d'assurance (21 juin 2003).*





À 2 h, le directeur du terminal et une société locale de nettoyage sont informés de l'accident.

Le directeur du terminal arrive à 2h30 et informe les autorités portuaires.

À 3 h, le nettoyage commence.

*Le sol d'une entreprise voisine couvert de fioul.
Photo : Compagnie d'assurance.*

À 3h15, le personnel du port inspecte le système d'évacuation des eaux pluviales du port et ferme le bassin K1, alors rempli de fioul.

À 4h15, des barrages flottants sont disposés dans le port à la sortie du système d'évacuation des eaux pluviales. Des boulettes de fioul sont visibles dans le séparateur d'hydrocarbures en sortie du réseau pluvial et du fioul est présent dans l'écumeur.

Le nettoyage se poursuit dans la journée du samedi et les autorités sont informées de l'accident. Les pompiers sont prévenus le samedi matin et n'ont pas remarqué la présence de fioul dans la mer. Le premier signe d'importants effets sur l'environnement est détecté le matin du dimanche 22 juin sur la rive opposée de l'estuaire par les garde-côtes suédois .

Les conséquences

Conséquences humaines.

- ✓ Pas de conséquence corporelle.

Conséquences matérielles.

- ✓ Pollution d'une zone du port d'environ 2 000 à 2 500 m² comprenant le terminal pétrolier et deux entreprises voisines.
- ✓ Pollution du réseau d'égouts du port.
- ✓ Matériel de pêche et des centaines de bateaux dans plusieurs ports de Göteborg contaminés.

Conséquences environnementales.

- ✓ Environ 50 t de fioul lourd ont atteint le milieu naturel.
- ✓ Impact environnemental sur la zone sauvage de l'archipel côtier près de Göteborg : eau de mer contaminée par des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) contenus dans le fioul, plages polluées, nombreux oiseaux contaminés dont quelques uns sont morts.
- ✓ Teneur importante en HAP du fioul lourd provoquant de graves effets locaux peu après le déversement :
 - En juillet 2003, de très hauts niveaux de métabolites d'HAP détectés chez des loquettes (poisson de mer de la famille des Zoarcidae) pêchées dans la zone proche de Fiskebäck, au sud de Göteborg.
 - En novembre 2003, les niveaux de métabolites d'HAP détectés chez des loquettes pêchées dans la même zone ne sont pas plus élevés que ceux détectés sur les loquettes d'autres zones ; majeure partie de la zone à priori restaurée en novembre 2003.



La zone indiquée sur la carte représente le déversement du fioul et son cheminement jusqu'à l'archipel côtier de Göteborg. La fioul s'est répandu en suivant deux grandes directions : le sud et l'ouest du port de Göteborg.

Conséquences économiques.

- ✓ Pertes économiques totales pour le terminal pétrolier s'élevant à 2,7 millions d'euros environ.

Échelle européenne des accidents industriels

En utilisant les règles de cotation des 18 paramètres de l'échelle officialisée en février 1994 par le Comité des Autorités Compétentes des Etats membres pour l'application de la directive 'SEVESO', l'accident peut être caractérisé par les 4 indices suivants, compte tenu des informations disponibles.

Matières dangereuses relâchées		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences humaines et sociales		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences environnementales		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences économiques		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Les paramètres composant ces indices et le mode de cotation correspondant sont disponibles à l'adresse suivante : <http://www.aria.ecologie.gouv.fr>.

La non pertinence de l'indice matières dangereuses relâchées (au sens du paramètre Q1 et de la Directive SEVESO) se fonde sur les recommandations de la classification Concawe se référant aux phrases de risque R52/R53 pour les fiouls lourds qui ne sont pas classés comme des substances Seveso. Le fioul lourd qui s'est déversé n'était pas classé selon une phrase de risque et, partant, il est difficile d'établir s'il s'agissait d'une substance Seveso.

Le niveau 4 caractérisant les conséquences environnementales procède de la vingtaine de km de front d'eau polluée (paramètre Env14). Une pollution du sol sur une surface d'environ 0,2 - 0,25 ha a également été observée, soit un niveau 1 pour le paramètre Env13.

Le niveau 4 attribué aux conséquences économiques procède du coût élevé de la perte de 328 t de produit et du coût total des opérations de nettoyage et de décontamination, à savoir 25 millions de couronnes suédoises soit 2,7 millions d'euros (paramètre €16 et €18).

Aucune "conséquence humaine et sociale" n'a été observée.

L'ORIGINE, LES CAUSES ET LES CIRCONSTANCES DE L'ACCIDENT

La cause directe de l'accident est le déchargement du fioul vers un réservoir de stockage dont le trou d'homme est resté ouvert. Cependant, ces circonstances particulières sont le résultat de facteurs latents dont les principaux sont détaillés ci-dessous :

- ✓ **Communication.** L'accident est survenu après la réalisation de travaux de maintenance sur le réservoir et après un changement d'équipes. Les échanges et la communication entre les deux équipes ont été insuffisants.
- ✓ **Procédures d'exploitation.**
 - Seule une procédure de pratique courante était à disposition, il n'y avait pas de liste de contrôles détaillés pour la préparation du réservoir et sa remise en service. Les activités étaient effectuées à s'appuyant sur la seule expérience des opérateurs.
 - Les consignes d'exploitation existantes n'ont pas été respectées et les opérateurs expérimentés n'ont pas effectué de double contrôle du matériel avant de débiter le déchargement, notamment du réservoir avant la mise en service comme spécifié dans la procédure normale d'exploitation.
- ✓ **Organisation.** En raison de la fête du solstice d'été, le personnel du terminal pétrolier était en nombre réduit. Le chef d'équipe était en congé et le directeur du terminal le remplaçait.

Globalement, les conséquences de l'accident procèdent des paramètres suivants :

- ✓ **Mauvaise réaction.** Lorsque le niveau du bac n° 375 a cessé d'augmenter, les opérateurs ont supposé qu'il y avait un problème au niveau du débit entrant. Les opérateurs ne sont pas sortis inspecter le réservoir et ont augmenté le débit vers le réservoir n° 375 en fermant la vanne du bac n° 304. Le fioul s'est écoulé par le trou d'homme pendant 1h30 avant que les opérateurs découvrent qu'il était ouvert.
- ✓ **Non respect des procédures d'urgence.** D'après le plan d'urgence du port, les autorités portuaires doivent être directement informées mais elles ne l'ont été qu'après plus d'une heure. Une fois averti, le personnel du port a inspecté le bassin K1 d'évacuation des eaux pluviales et a remarqué qu'il était plein de fioul. L'évacuation de K1 a alors été fermée, mais trop tard.
- ✓ **Réaction du personnel du terminal pétrolier.** Les opérateurs et le directeur du terminal indique qu'ils étaient très stressés du fait de l'accident. La fête du solstice d'été peut aussi avoir joué un rôle, puisque le personnel d'exploitation n'a pas jugé utile de déranger leurs collègues qui étaient en congés.
- ✓ **Ancienneté des installations du terminal pétrolier.** La zone autour du réservoir où s'est produit l'accident n'était pas sur rétention. Le fioul s'est donc répandu sur une vaste surface. Sous la nappe d'hydrocarbures proche du réservoir, se trouvait une bouche d'évacuation des eaux pluviales par laquelle une grande quantité de produit a rejoint le réseau pluvial du port.
- ✓ **Absence de vanne d'isolement du réseau pluvial du terminal pétrolier.** Il était donc impossible d'isoler la section polluée du système d'évacuation des eaux pluviales.
- ✓ **Fioul lourd plus dense que l'eau douce du port.**
 - Le système d'évacuation des eaux pluviales est conçu pour des hydrocarbures plus légers que l'eau, avec des séparateurs d'hydrocarbures par flottaison. De plus, le système d'évacuation des eaux pluviales n'était pas équipé de détection d'hydrocarbure. Enfin, le fioul n'était pas visible à la surface de l'eau du port et aucune procédure spécifique n'était prévue pour la manipulation de ce type de produit lourd.
 - Les barrages flottants placés dans le port n'étaient pas non plus conçus pour des produits lourds. Le fioul lourd a formé des agrégats qui ont ensuite été détectées entre différentes couches d'eau, au point de rencontre entre l'eau de la rivière et l'eau de la mer, de 1 à 3 mètres sous la surface de la rivière, hors du port. Des galettes de pétrole ont été détectées entre 2 à 10 mètres sous la surface de la mer, au sud de Göteborg.

- ✓ **Agrégats de fioul.** Le fioul lourd s'est probablement mélangé à une huile aromatique plus légère et a formé des agrégats dans l'eau qui se sont répandus et dispersés sur une large zone dans l'archipel côtier. Du fioul a été détecté à la surface de la mer, sur plusieurs plages et dans des ports hors de Göteborg.

*Le fioul a formé des agrégats qui n'ont pas flotté à la surface de l'eau.
Leur diamètre était de 3 à 10 centimètres.
Photo : Garde-côtes suédois.*



LES SUITES DONNÉES

L'accident s'est produit lors d'opérations habituelles en conditions normales, à savoir pendant le déchargement de produit depuis un navire vers un réservoir de stockage. L'équipe chargée de l'enquête a identifié cinq aspects critiques, nécessitant de prendre des mesures :

- ✓ Procédures d'exploitation ;
- ✓ Intervention d'urgence ;
- ✓ Organisation ;
- ✓ Communication ;
- ✓ Conception.

1. Procédures d'exploitation. Des procédures détaillées ont été élaborées :

- ✓ Liste de contrôle détaillée pour l'arrêt et la préparation des équipements avant leur remise en service. Doubles contrôles des services de maintenance et d'exploitation.
- ✓ Procédures détaillées pour la préparation des organes de transfert, y compris l'ensemble des canalisations et des bacs.
- ✓ Un opérateur doit toujours se tenir à l'extérieur du réservoir en début de déchargement et jusqu'à ce que le niveau d'hydrocarbure dépasse le trou d'homme, les raccords de tuyauterie et les vannes en partie basse du bac.
- ✓ Davantage de procédures mises en œuvre, avec une attention particulière pour le suivi de l'augmentation du niveau de produit dans le bac.
- ✓ Nouvelle procédure au niveau du port pour la manutention des hydrocarbures lourds : les terminaux pétroliers doivent informer le personnel du port pétrolier avant l'arrivée des navires transportant de tels produits.
- ✓ Procédures relatives aux permis de travail révisées et améliorées.

2. Intervention d'urgence. L'accident a révélé que le personnel du terminal ne comprenait pas pleinement les mesures qu'il était supposé prendre en cas d'urgence.

- ✓ Plans d'urgence du port et du terminal pétroliers améliorés.
- ✓ Programme de formation « Intervention d'urgence » mis en œuvre dans le port et dans les différents terminaux pétroliers.
- ✓ Fonctionnement du système d'indication de niveau des bacs expliqué.

3. Aspects organisationnels. L'accident a montré que les opérateurs avaient tendance à emprunter des « raccourcis ». Ce comportement dénote un manque de sensibilisation aux risques et à la sécurité de l'exploitation du terminal pétrolier.

- ✓ Calendrier annuel de formation des opérateurs instauré dans le terminal pétrolier.
- ✓ « Tournées d'observation de sécurité » mises en place dans le terminal pétrolier pour vérifier que les opérateurs sont suffisamment sensibilisés aux questions de sécurité et qu'ils travaillent dans le respect des procédures.
- ✓ Projet « Port en sécurité » mis en œuvre dans le port et dans les différents terminaux pétroliers. Ce projet recense 12 domaines d'action, en partie détaillés dans ce document.
- ✓ Définition de différents niveaux de compétence pour tous les travailleurs du port ; mise en place d'une formation à la sécurité et de « permis de travail » dans le port.
- ✓ Après l'accident, le directeur du terminal a été sanctionné et remplacé, les opérateurs impliqués affectés à des postes de jour et le P.D.G. du terminal pétrolier licencié.

4. Communication.

- ✓ Procédures de changement d'équipes améliorées avec une « liste de contrôle au changement d'équipes ».
- ✓ Procédures d'urgence précisées et clarifiées pour le personnel du port et du terminal pétroliers.

5. Conception. Les systèmes portuaires sont conçus sur le principe que le pétrole est plus léger que l'eau. Les parcs de stockages du port sont anciens et les rétentions sont inexistantes ou insuffisantes dans bien des cas. Les améliorations suivantes ont été apportées :

- ✓ La bouche d'évacuation du terminal pétrolier, par laquelle s'est infiltré le fioul, a été raccordée au système d'évacuation des eaux contaminées du port et n'est plus reliée au système d'évacuation des eaux pluviales.
- ✓ Des détecteurs d'hydrocarbures ont été installés en surface et au fond de chaque bassin d'évacuation des eaux pluviales.
- ✓ L'installation de détecteurs d'hydrocarbures et de vannes d'isolement dans le système d'évacuation des eaux pluviales a débuté pour chaque terminal pétrolier.

La problématique des rétentions pour les bacs de stockage du port est en cours de discussion et des améliorations seront prochainement apportées.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Sur la base de cet événement, les éléments de retour d'expérience qui peuvent être soulignés sont les suivants :

- ✓ Le facteur humain doit être pris en compte lors de l'élaboration et la conception des installations, des procédures d'exploitation et des systèmes de contrôle : il existe toujours la possibilité que des consignes ne soient pas suivies.
- ✓ La manutention d'hydrocarbures lourds dans les ports pétroliers doit être étudiée lors des revues de sécurité. Les dispositifs de sécurité et les procédures d'exploitation peuvent nécessiter d'être redéfinis pour garantir la fiabilité de telles opérations.
- ✓ Les caractéristiques des produits pétroliers lourds doivent être communiquées à toutes les personnes concernées.
- ✓ Une sensibilisation à la sécurité, une formation fréquente sur les modalités d'exploitation et les plans de sécurité sont très importantes pour éviter ce type d'accidents.



Conséquences environnementales du déversement accidentel de fioul lourd dans le port pétrolier.

Photos : Stefan Larsson, West Water Enterprise.

