

Explosion d'un wagon-citerne de gaz toxique

Le 14 juillet 2001

Riverview - [Michigan]

Etats Unis

- Chimie
- BLEVE
- Chargement /
- déchargement
- Méthylmercaptan
- Chlore
- Rupture
- Erosion
- Corrosion
- Organisation /
- Maintenance /
- Inspection
- Procédures
- Clapet de sécurité

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Situation géographique

Le groupe chimique dont le siège est à Philadelphie emploie 4 000 personnes réparties dans 20 usines implantées en Amérique du Nord et 16 autres dans le monde.



Figure 1 - Localisation de l'Etat du Michigan aux USA

Copyright © 1998 - 2006 Cybevasion Hotels Etats Unis - Tous droits réservés
cartes réalisées à partir de "GEOATLAS.com © 2004 © Graphi-Ogre"

En service depuis 1898, l'usine de Riverview dans le Michigan, emploie 212 personnes. Elle produit des alkylamines, des alkylalkanolamines, des composés organiques soufrés, des hydroxylamines, des bisulfures d'amylphénol, des hydroxylamines et des dérivés d'endothall, utilisés dans de multiples secteurs et productions : principes actifs pharmaceutiques, composants électroniques (ordinateur, télévision, lecteur de CD...), produits de beauté, de pneus, de peintures, de produits agricoles, de traitement de l'eau et pour la photographie... Le méthylmercaptan est, quant à lui, employé dans la synthèse de substances pharmaceutiques et pour l'alimentation des volailles.

L'unité "Process 46" produit du chlorure de méthanesulfonyl ($\text{CH}_3\text{SO}_2\text{Cl}$) et de l'acide méthanesulfonique ($\text{CH}_3\text{SO}_3\text{H}$) via plusieurs étapes de synthèse mettant en oeuvre du méthylmercaptan et du chlore. L'accident se déroule sur l'aire de déchargement des citernes ferroviaires alimentant l'unité 46.

La substitution du groupement CH_3SO_2- du chlorure de méthanesulfonyl dans certaines réactions permet d'obtenir des intermédiaires de produits chimiques pour la photographie, de substances agrochimiques et pharmaceutiques, ainsi que des stabilisateurs, des catalyseurs et des agents de chloration.

L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT, SES EFFETS ET SES CONSÉQUENCES

L'accident

Le 14 juillet 2001, en vue d'alimenter l'unité, 3 wagons vides en attente sur l'aire de déchargement de l'unité Process 46 sont remplacés par 3 wagons pleins : 1 de méthylmercaptan et 2 de chlore. Au total, 5 wagons sont cependant sur les

voies : 2 de méthylmercaptop, 2 de chlore et un wagon relais également pour le chlore. Les wagons de méthylmercaptop sont directement reliés par des canalisations qui alimentent l'atelier 46 en fonction des productions. Les wagons de chlore sont déchargés dans un wagon relais lui-même connecté aux procédés. Selon un employé, deux opérateurs sont chargés de fixer et de tester le bras de déchargement reliant les wagons aux canalisations de l'usine. A 3 h, les 2 wagons de chlore sont connectés. Un ouvrier expérimenté raccorde ensuite le wagon de méthylmercaptop.

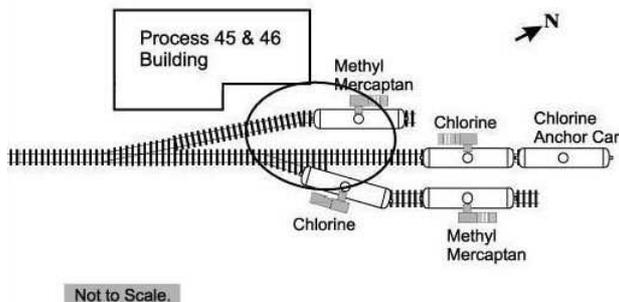


Figure 2 - Situation des wagons de méthylmercaptop et de chlore [1]

A 3h45, 2 employés déchargent un wagon de méthylmercaptop, quand un tuyau de raccordement fixé sur une ligne de déchargement se désolidarise d'une vanne défectueuse, selon les sources, 67 [1] à 74 t de méthylmercaptop gazeux sont émises à l'atmosphère.

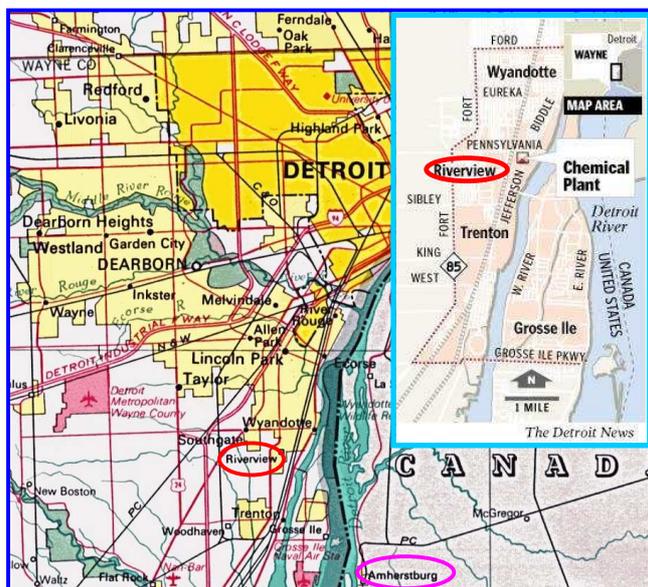


Figure 3 - Localisation de Riverview

<http://www.baldauf-stefanie.de/images/Detroit/detroit.jpg>
<http://www.detroitnews.com/2005/metro/0502/04/A01-79779.htm>

causer des irritations cutanées et oculaires, ainsi que des troubles respiratoires. Le chef des secours requiert alors l'aide d'autres casernes. Le wagon enflammé et ceux garés à proximité sont refroidis par arrosage. Proche de l'incendie, un wagon-citerne de méthylmercaptop et 3 de chlore en attente, ne seront heureusement pas atteints.

Au moment des faits, les conditions climatiques sont favorables : une brise du NO fait dériver les fumées loin de l'agglomération. Le nuage toxique se déplace vers le SE en direction de Grosse Ile, île située au milieu de la rivière Détroit reliée par 2 ponts au continent. Vers 5 h, un nuage brumeux traverse le nord de Grosse Ile et la police locale signale que de fortes odeurs sont détectées. Dans un premier temps, l'ordre de se confiner est donné. Après une nouvelle évaluation de la situation, les résidents de l'île sont systématiquement informés par téléphone d'évacuer Grosse Ile par le pont Sud, le seul resté ouvert pour rejoindre le continent. Par mesures de sécurité, 400 riverains sont évacués, dans un premier temps, dans un rayon de 1 km. Au total, 2 000 personnes sont évacuées pendant 10 h dans un périmètre englobant plusieurs communes (Riverview, Grosse Ile, Trenton et Wyandotte). En raison des fumées émises, dès 6h30, les autorités américaines, puis celles canadiennes prennent la décision de fermer à la navigation une portion de la rivière Détroit jusqu'à 16h45.

Les pompiers de 5 villes interviennent en renfort. L'incendie qui s'est propagé dans l'usine chimique, sera finalement circonscrit entre 8h30 et 9h30.

Un opérateur déclenche l'alarme incendie et le chef de production alerte les employés et demande à ce que les pompiers soient appelés. A 3h47, les détecteurs de méthylmercaptop enregistrent une concentration élevée en gaz au 2ème étage du bâtiment 46. Une opératrice quitte le bâtiment et découvre le chef de production allongé sur le sol près d'une alarme incendie à déclenchement manuel, à 15 m de la zone de déchargement. Les employés d'autres ateliers de production s'équipent d'appareils respiratoires autonomes, se rendent sur les lieux et découvrent à leur tour les corps de l'un des 2 opérateurs et du chef de production. Ces derniers sont transportés à l'hôpital « Riverside Osteopathic Hospital », situé à 4,3 km de l'usine, où ils seront déclarés morts.

Après avoir vu de la fumée s'échapper du wagon de méthylmercaptop, les pompiers de l'usine décident de l'arroser. A 3h52, les pompiers externes se dirigent vers l'usine et à 3h58, 2 unités et la police sont sur place.

A 4h09, près de 25 minutes après le début du sinistre, une fuite précède un grondement : le gaz toxique s'enflamme, embrase le wagon, puis génère une boule de feu de 61 m de haut et 15 m de large. Le wagon explose (BLEVE) libérant à l'atmosphère du méthylmercaptop et ses produits de décomposition. Ce composé hautement volatil peut



Figure 4 - Intervention des secours [1]

Une fois le feu éteint, des employés munis de dispositifs respiratoires envoyés sur zone découvrent le corps du deuxième opérateur sur la voie ferrée. Ils signalent ensuite la rupture d'une tuyauterie acier d'1" véhiculant du méthylmercaptop, vissée sur un réducteur 2"/1", lui-même vissé sur une vanne de vidange retrouvée ouverte. Cette dernière est alors fermée. Les 2 vannes reliées au flexible qui connecte le dispositif de déchargement à l'atelier Process 46 sont fermées et le flexible brûlé.

Le flexible reliant le wagon de chlore à l'usine est également détruit. Toutes les vannes du circuit chlore sont ouvertes lors de l'arrivée des équipes dans la zone de déchargement ; 12 t des 81 t de chlore contenues dans le wagon sont libérées entre la destruction du flexible et la fermeture des vannes par les secours.

A 12h47, la fuite est stoppée.

Dès le samedi 14/07, vers 13 h, des analyses effectuées par un laboratoire mobile de l'EPA qui a été alertée à 8 h, montrent que la qualité de l'air est bonne.

A 14h48, il est confirmé que toutes les vannes de l'usine et des citernes de stockage sont fermées et que l'ordre d'évacuation est levé. Les habitants peuvent regagner leur domicile dès 15 h.

Le 15/07, des pompiers quittent les lieux à 1h30, une unité restant cependant sur place jusqu'au 17/07 pour s'assurer que le site est sécurisé.

Les conséquences

D'importants dommages matériels sont observés; le wagon de méthylmercaptop est ainsi détruit à 90 % (enveloppe, roues, freins...). Les dommages apparents sur le wagon de chlore se localisent sur le côté gauche qui faisait face à celui de méthylmercaptop. Les flexibles reliés à chacun des wagons ont fondu lors de l'incendie. La voie ferrée sous le wagon de méthylmercaptop s'est gondolée sous l'effet de la chaleur... L'explosion et l'incendie ont également détruit les analyseurs d'air locaux.

Cet accident entraîne **la mort de 3 employés : 2 par inhalation du méthylmercaptop, le 3^{ème} par inhalation et brûlures**. On dénombre **plusieurs blessés : 9 ouvriers, 3 pompiers et 40 riverains**. Après avoir respiré du méthylmercaptop, l'un des employés tombe et se casse 3 côtes. 5 autres sont légèrement blessés : intoxication...Trois secouristes souffrent de légères blessures dont des irritations nasales. Une quarantaine de personnes vivant dans les alentours de l'usine se plaignent d'angines, de céphalées et/ou de vertiges...

Nature des blessures	Employés	Secouristes	Autres	Total
Mortelles	3	0	0	3
Graves	1	0	0	1
Légères	5	3	40	48
Total	9	3	40	52

METHYLMERCAPTAN





Ce gaz extrêmement inflammable et plus lourd que l'air peut se propager au niveau du sol. Son inflammation à distance est possible. La substance se décompose en brûlant, produisant des fumées toxiques riches en oxydes de soufre et sulfure d'hydrogène. Le méthylmercaptan réagit violemment avec les oxydants forts, l'eau, la vapeur d'eau ou les acides, produisant des vapeurs inflammables et toxiques (diméthylsulfure...).

Les mélanges air/gaz sont explosifs ; peuvent être utilisés systèmes en vase clos, ventilation, équipements électriques compatibles avec les ATEX...

<http://www.cdc.gov/niosh/ipcsnfrn/nfrn0299.html>

Echelle 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 États membres pour l'application de la directive 'SEVESO', l'accident peut être caractérisé compte - tenu des informations disponibles par les 4 indices suivants.

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

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

Les 67 t ou 74 t de méthylmercaptan libérées représentent de 33 à 37 % du seuil Seveso correspondant (200 t – gaz liquéfiés extrêmement inflammables), ce qui équivaut au niveau 4 de l'indice « matières dangereuses relâchées » selon le paramètre Q1 (Q1 compris entre 10 et 100 %).

Les 12 t de chlore libérées représentent 48 % du seuil Seveso correspondant (25 t – chlore), ce qui équivaut au niveau 4 de l'indice « matières dangereuses relâchées » selon le paramètre Q1 (Q1 compris entre 10 et 100 %).

Les effets de l'explosion n'ayant pas été caractérisés et l'évaluation des distances de bris de vitres étant inférieure à 300 m, le paramètre Q2 est coté 1.

Le niveau global de l'indice « matières dangereuses relâchées » atteint par conséquent 4.

Trois paramètres entrent en jeu dans la détermination du niveau de cotation de l'indice « conséquences humaines et sociales » : H3, H4 et H6.

- Le paramètre H3 atteint le niveau 3 : 3 morts sont à déplorer.
- Le paramètre H4 atteint le niveau 1 : 1 employé est gravement blessé.
- Le paramètre H5 est de 3 : 48 blessés légers sont à déplorer.

Le niveau global de l'indice « conséquences humaines et sociales » atteint par conséquent 3.

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

Selon le National Transportation Safety Board (NTSB) [1], le non-respect des règles de sécurité lors du déchargement est la cause première de l'accident. Le rapport du NTSB précise que la conduite de transfert était érodée et corrodée ; des traces de rouille et des piqûres sont visibles dans et à l'extérieur de la tuyauterie. Les inspections visuelles de routine effectuées lors de chaque déchargement n'avaient pourtant pas permis de mettre en évidence la détérioration de la conduite en acier de 1" (2,54 cm) de diamètre. Les mesures montrent que l'épaisseur de la paroi interne de la conduite au niveau de la rupture est réduite de 23 % par rapport à celle d'une tuyauterie neuve. L'accident résulterait d'une maintenance et d'une inspection insuffisantes des équipements de transfert, ainsi que d'une surveillance inadaptée du déchargement des substances dangereuses par l'organisme fédéral. L'industriel précise qu'aucune inspection ou remplacement n'a été réalisé depuis 5 ans sur la conduite qui s'est rompue.

L'industriel avait inclus des instructions pour le déchargement du méthylmercaptop dans son « Standard Practice Instructions Manual ». Ce document décrit les actions nécessaires pour connecter les canalisations de transfert à un wagon de méthylmercaptop et tester les éventuelles fuites avant son déchargement. En revanche, les instructions n'évoquent ni le port d'appareils respiratoires autonomes, ni l'utilisation de masques cagoules alimentés par une bouteille d'air (5-10 min) permettant aux opérateurs de quitter rapidement la zone toxique. Les employés ne portent donc pas d'équipements appropriés (appareils respiratoires autonomes...) et doivent détecter à l'odeur les fuites de méthylmercaptop.

Les procédures de déchargement du chlore prévoient quant à elles : le port d'appareils respiratoires autonomes, l'utilisation d'ammoniaque pour détecter les fuites de chlore par formation d'une fumée blanche... Or, la seule façon de stopper le rejet de gaz dans le cas d'une telle fuite est de manœuvrer une vanne manuelle au sommet du wagon, puisque aucun autre dispositif déporté n'est installé.

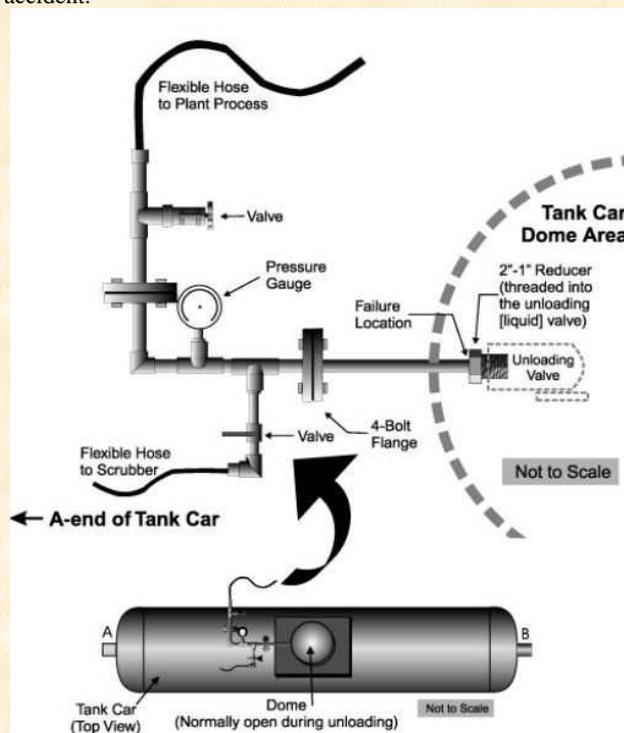
L'usine ne semble disposer d'aucun plan d'urgence interne. Selon une association locale, du chlore se serait également échappé lors de l'accident; deux autres substances chimiques auraient également été impliquées dans l'explosion : l'hypochlorite de sodium et le polymère fluoré TefZel, copolymère modifié d'éthylène et de tétrafluoroéthylène (ETFE) [15, 16]. Selon certains enquêteurs, le TefZel aurait réagi avec le méthylmercaptop en libérant de la chaleur à l'origine de l'ignition du gaz toxique. D'autres sources indiquent que la réaction entre l'hypochlorite de sodium, oxydant fort, et le méthylmercaptop a généré le flash [11].

EQUIPEMENTS DE CHARGEMENT/DECHARGEMENT [1]

La vanne de vidange « liquide » pour le mercaptop a un diamètre interne de 2" (5,08 cm) et celle pour le chlore de 1" (2,54 cm).

Des clapets de sécurité sont installés sur la canne plongeuse servant à la vidange de la citerne.

L'installation de déchargement se compose d'une canalisation en acier 1" de 304,8 m de long aux extrémités de laquelle se trouve d'un côté, un réducteur fileté 2"-1" fixé sur la vanne de vidange et de l'autre côté, une bride fileté avec 4 boulons. C'est cette canalisation qui s'est rompue lors de l'accident.



Six détecteurs de méthylmercaptopan dont la plage d'analyse est comprise entre 0 et 30 ppm sont installés dans la zone Process 46. L'enregistrement du capteur situé sur le wagon de méthylmercaptopan accidenté indique « 0 » ou était hors service depuis 24 h.

Aux Etats-Unis, les usines sont contrôlées par différentes administrations comme la « Federal Railroad Administration » (FRA), l'« Environmental Protection Agency » (EPA) et l'« Occupational Safety and Health Administration » (OSHA).

Ainsi, les inspecteurs de la (FRA) inspectent le site 7 fois entre 1996 et juin 2001. Ces inspections ou audits mettent en évidence des insuffisances concernant la réglementation des équipements dangereux : balisage insuffisant....

L'EPA considère que les citernes de transport connectées aux installations font partie des équipements du procédé. L'Agence reçoit le document de gestion des risques de l'usine le 3/07/2000. A cette époque, 14 procédés de fabrication, dont celui du Process 46, sont soumis à la réglementation de l'EPA. Les seuils à partir desquels il faut mettre en place un programme de "risk management" sont de 4,5 t (10 000 pounds) pour le méthylmercaptopan et de 1,1 t (2 500 pounds) pour le chlore. Les scénarii de rejets de substances toxiques sont établis à partir de la défaillance d'un flexible de connexion entre le bras de déchargement et les installations fixes de l'usine. Chaque scénario prend en compte le clapet de sécurité en tant que mesure de réduction du risque. Ce programme de gestion des risques identifie la nécessité de réaliser des inspections fréquentes des lignes de déchargement et de lister les détecteurs de gaz comme systèmes de prévention des fuites. Entre juin 1996 et juillet 2001, l'EPA inspecte seulement sur site, 3 des 2 800 installations soumises au programme de gestion des risques. Depuis l'accident, l'EPA régional a réalisé plusieurs visites dans cette usine.

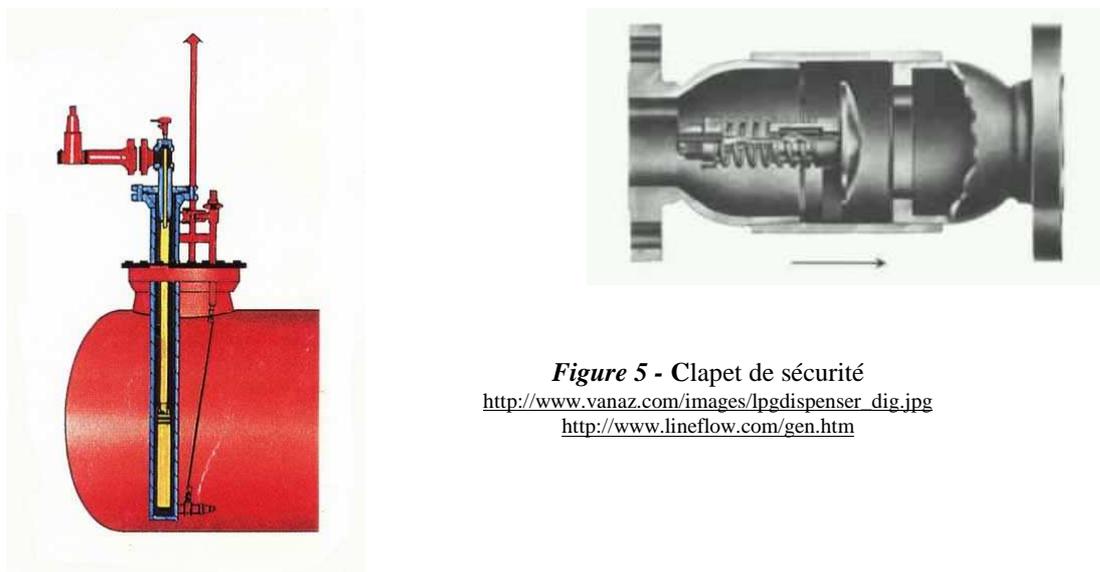


Figure 5 - Clapet de sécurité

http://www.vanaz.com/images/lpgdispenser_dig.jpg

<http://www.lineflow.com/gen.htm>

La réglementation de l'OSHA est codifiée en 29 CFR (Code of Federal Regulations). L'OSHA considère les citernes de transport raccordées aux installations fixes comme une partie du procédé. Les seuils ne sont pas les mêmes que ceux de l'EPA : 2,3 t (5 000 pounds) pour le méthylmercaptopan et de 0,7 t (1 500 pounds) pour le chlore. Du 8/09 au 2/11/1994, les membres du MIOSHA (OSHA du Michigan) inspectent en profondeur 2 procédés, mais le Process 46 n'en fait pas partie. Les inspecteurs notent qu'un programme de gestion de la sécurité existe, mais qu'il présente des carences majeures : 31 insuffisances sérieuses et 1 violation intentionnelle des règles sont relevées. 18 des 31 écarts correspondent aux standards de gestion de la sécurité des procédés, 1 au manque d'inspections et de tests des réservoirs, réacteurs, canalisations... A la suite de ces constats, l'industriel s'engage à mettre en place avant le 26/11/1997 des procédures écrites sur l'inspection des installations et les tests visant à vérifier l'intégrité mécanique des équipements. Le MIOSHA ne s'assure pas de la mise en place effective de ces mesures d'amélioration. Les procédures n'établissent pas la fréquence des cycles d'inspection : souvent si la détérioration est extrême, rare si elle est minime... Elles mettent l'accent sur la détection des déformations d'équipements et la rupture des supports de canalisations. Lors d'une inspection postérieure à l'accident, le MIOSHA identifie 22 violations probables de la réglementation OSHA. La compagnie paie une amende de 500 000 \$ et dépense en plus 5 millions de \$ pour améliorer la sécurité des employés.

Le Department of Consumer Industry Services cite, quant à lui, 22 règles du code de la sécurité non respectées par l'industriel.

LES SUITES DONNÉES

En mars 2000, l'industriel présente un programme général d'urgence pour les installations incluant des procédures spécifiques au Process 46. Ce document vise à réduire les conséquences d'explosions, incendies ou rejets toxiques sur la

santé publique et l'environnement. Une copie est remise aux services de secours de Riverview et des villes avoisinantes. Des entraînements périodiques sont prévus avec les pompiers de Riverview et Wyandotte.

Les causes de l'accident connues, la compagnie modifie de nombreuses procédures et certains équipements. L'installation de déchargement avec toutes les canalisations associées, doit être démontée tous les 2 ans et testée pour en vérifier l'intégrité. Par ailleurs, l'équipement de déchargement a été repensé. Les opérateurs doivent désormais porter des masques respiratoires autonomes lorsqu'ils travaillent sur des citernes de mercaptan et des masques de protection avec alimentation de secours en air lorsqu'ils se trouvent dans la zone de déchargement des wagons. Depuis l'accident, les employés effectuent des tests, avant d'ouvrir la vanne du wagon, pour vérifier l'absence de fuite sur l'installation de déchargement.

Le NTSB trouve que la réglementation fédérale en matière de déchargement / chargement est insuffisante ; ainsi celle de la FRA ne concerne que le réglage des freins des citernes, le calage des roues... mais ne prévoit ni l'inspection, la maintenance et l'entretien des installations de déchargement, ni des procédures testant les fuites sur les installations ou l'utilisation d'équipements de protection par les employés.

La compagnie décide d'améliorer sa gestion de la sécurité :

- installation d'un nouveau système de sprinklage,
- mise en place de supports pour les canalisations dans la zone de déchargement,
- installation de nouvelles conduites souterraines incendie à pression plus élevée et de 11 bornes incendie supplémentaires,
- réaménagement de l'aire de déchargement pour éloigner les wagons de méthylmercaptan de ceux de chlore,
- installation d'un confinement plus performant sur l'aire de déchargement,
- construction de murs coupe-feu, installation d'un système d'alarme supplémentaire et de radio dans l'atelier de maintenance.

Elle demande enfin à une entreprise spécialisée de réaliser un audit de sécurité (800 000 \$).

Les lois fédérales demandent à ce que les usines, comme celle de Riverview, mettent en place des plans d'urgence avec les pouvoirs publics et les responsables des secours. L'entreprise disposait bien d'un tel plan, mais aucune information ne permet de savoir si ce dernier incluait la surveillance de l'air.

Les riverains déplorent l'inadéquation des procédures d'évacuation, en particulier les habitants du nord de Grosse Ile qui ont jugé la durée d'évacuation trop longue. Le chef des secours précise qu'il examinera les procédures pour les améliorer.

Les riverains portent plainte contre le groupe industriel pour négligences. L'état du Michigan négocie avec le groupe industriel un dédommagement de 6,2 millions de \$ dont 500 000 \$ de pénalités et 5,7 M\$ pour l'amélioration de la sécurité, la formation et l'indemnisation des riverains.

Les autorités des secours de l'Ontario notent qu'elles n'ont pas été informées de l'accident dans un délai raisonnable. En effet, les autorités de Amherstburg au Canada n'ont été alertées que plusieurs heures après le passage du nuage toxique qui a incommodé certains de leurs habitants. Le chef des secours de Amherstburg souhaite qu'un protocole d'alerte lors de fuites de produits chimiques soit mis en place entre les autorités des 2 rives du fleuve. Abritant plusieurs usines chimiques qui produisent de l'acide chlorhydrique et du chlorate de sodium, Amherstburg possède ainsi un système d'alerte de la population par sirène tandis que Riverview, Grosse Ile et Trenton en sont dépourvus [11].

Le directeur de l'usine de Riverview prend l'initiative de réunir les autorités de 5 villes et 3 industriels pour définir et coordonner un système d'alerte d'urgence [9].

En 2002, la société accepte de verser 6,2 M\$ de dommages et intérêts. Cet accord prévoit entre autres :

- une amende (500 000\$),
- le dédommagement des personnes évacuées (550 \$ / personne) [8],
- le versement de 100 000 \$ à Riverview, 50 000 \$ à Grosse Ile, 25 000 \$ à Trenton et Wyandotte,
- le développement et la mise en place de programmes pour surveiller, évaluer et améliorer les procédures de gestion de la sécurité et l'analyse des dangers (800 000 \$),
- l'organisation d'un programme de formation aux urgences (250 000 \$),
- la création d'une bourse en mémoire des personnes décédées (80 000 \$),
- l'implantation d'un centre de formation à la sécurité en mémoire des personnes décédées (250 000 \$)...

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Le rapport du NTSB recommande de nouvelles réglementations en matière de chargement / déchargement des wagon-citernes/ citernes mobiles (tank cars). Il préconise à :

❖ **l'US department of transportation de :**

- Développer avec l'EPA et l'OSHA des consignes de sécurité intégrant les inspections, la maintenance des équipements de déchargement, les mesures d'arrêt d'urgence et les protections individuelles
- Mettre en place un programme de surveillance de ces recommandations

❖ **la FRA de :**

- Diffuser un bulletin relatif aux équipements dangereux pour alerter les industriels concernés sur le déchargement / chargement et en particulier sur les clapets de sécurité installés sur la canne plongeuse qui ne permettent pas l'arrêt systématique d'une fuite et qui ne peuvent à ce titre être considérés comme des organes de sécurité.

❖ **l'OSHA de :**

- Développer en collaboration avec le US Department of transportation des recommandations de sécurité intégrant les inspections, la maintenance des équipements de déchargement, les mesures d'arrêt d'urgence et les protections individuelles

❖ **l'EPA de :**

- Développer en collaboration avec le US Department of transportation des recommandations de sécurité intégrant les inspections, la maintenance des équipements de déchargement, les mesures d'arrêt d'urgence et les protections individuelles
- Notifier à l'EPA toutes les installations soumises au système de gestion des risques (identique à la recommandation FRA ci-dessus). Les industriels ayant basé leur gestion de la sécurité sur ce type d'équipements doivent les identifier et mettre en place d'autres systèmes qui permettent de contrôler une fuite sur une ligne de transfert de substances chimiques lors d'un déchargement/chargement.

BIBLIOGRAPHIE

1 ♦ NATIONAL TRANSPORTATION SAFETY BOARD - Washington DC

Hazardous materials release from railroad tank car with subsequent fire at Riverview, Michigan - July 14, 2001 (NTSB/HZM-02/01, PB2002-917002), 2002, 50 p.

2 ♦ CHEMICAL INCIDENT REPORTS CENTER (CSB-CIRC)

Fatal chemical release investigation continues ; Plant to restart units unaffected by fire, 2001, 6 p.

3 ♦ UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY REGION 5

Response Fire, Riverview, Michigan, 2001, 2 p.

4 ♦ GOVERNMENT REGULATIONS

Tank car safety initiatives – Federal railroad administration, 2002, 3 p.

5 ♦ AGENCY LABOR & ECONOMIC GROTH

http://www.michigan.gov/pinteFriendly/0,1687,7-154-10573_11472-46908--,.00.html, 2p.

6 ♦ ARKEMA

<http://www.arkema-inc.com/index.cfm?pag=229>, 3 p.

7 ♦ ERRI HAZARDOUS MATERIALS ARCHIVE PAGE

Three killed in fire at chemical plant near Detroit, <http://www.emergency.com/hzmtpage.htm>, 2001, 1 p.

8 ♦ PEOPLE'S DAILY

Two dead, one missing in US chemical fire,

http://english.people.com.cn/english/200107/15/eng20010715_75022.html, 1 p.

9 ♦ WOODTV

Judge approves \$1.2 million settlement for Atofina neighbors,

<http://www.woodtv.com/global/story.asp?s=2989850&ClientType=Printable>, 2005 , 1p.

10 ♦ GLASS ON WEB

Atofina : Community emergency notification task force formed,

<http://www.glassoweb.com/news/utills/print.php?id=66>, 2001, 1 p.

11 ♦ THE DETROIT NEWS – METRO/STATE

\$ 1.2 million? Thanks but no thanks, <http://www.detnews.com/2005/metro/0502/04/A01-79779.htm>, 2005, 4 p.

12 ♦ SEMCOSH – Workers safety and health

Atofina chemical explosion, http://www.semcosh.org/atofina_explosion.htm, 2 p.

13 ♦ CNN.COM / US

Chemical plant fire kills 3 in Michigan, <http://arcives.cnn.com/2001/US/07/14/chemical.fire/index.html>, 2001, 2 p.

14 ♦ OCCUPATIONAL HAZARDS

NTS : Cargo loading caused fatal hazmat fire in Michigan, <http://www.occupationalhazards.com/articles/4358>, 2002, 2 p.

15 ♦ HOEY, FARIA, DOWNES – Attorneys at law

Railroad accident / injury? – NTSB recommends new regulations on loading and unloading tank cars, http://www.felahfd.com/HFD5/SR123_nesletter.htm, 2002, 3 p.

16 ♦ HIFI-CABLES

Tout savoir sur les différents téflons et ce qui fait la suprématie du PTFE / [-CF₂-CF₂-]_n, <http://www.hifi-cables.fr/teflon.html>, 2006, 4 p.

17 ♦ DUPONT

ETFE, http://www2.dupont.com/Teflon_Industrial/en_US/products/product_by_name/tefzel_ete, 2006, 1 p.