

Base de données ARIA

Rubrique 4310 Synthèse de l'accidentologie

n° de requête : ed_12638

La base de données ARIA, exploitée par le ministère du développement durable, recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, élevages,... classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses. Le recensement et l'analyse de ces accidents et incidents, français ou étrangers sont organisés depuis 1992. Ce recensement qui dépend largement des sources d'informations publiques et privées, n'est pas exhaustif. La liste des événements accidentels présentés ci-après ne constitue qu'une sélection de cas illustratifs. Malgré tout le soin apporté à la réalisation de cette synthèse, il est possible que quelques inexactitudes persistent dans les éléments présentés. Merci au lecteur de bien vouloir signaler toute anomalie éventuelle avec mention des sources d'information à l'adresse suivante :

BARPI - 5 Place Jules Ferry, 69006 Lyon / Mel : barpi@developpement-durable.gouv.fr

Au 26/08/2014, la base de données ARIA recense 15 événements (6 français et 9 étrangers) impliquant des gaz inflammables susceptibles de relever de la rubrique 4310 (gaz inflammable de catégorie CLP 1&2).

De ce fait, le périmètre des accidents étudiés n'inclut pas les gaz inflammables liquéfiés (GPL, GNL, etc.), l'hydrogène, l'acétylène, l'oxyde d'éthylène, et plus généralement tous les gaz classés dans d'autres rubriques de la nomenclature. Ces critères, très restrictifs, expliquent le faible nombre d'événements dans l'échantillon d'étude.

Les gaz rencontrés sont ainsi principalement du monochlorure de vinyle ou CVM (*ARIA 1859,2369,40259...*), du méthyl mercaptan (*ARIA 5918,12217*), voire de l'éthylène (*ARIA 31671,29213*).

Tous les événements sont des fuites. Elles se sont enflammées dans 6 cas (*ARIA 201,2913,14295,23986,29213,35672*) avec parfois d'importants effets thermiques (*ARIA 35672*) qui nécessitent des moyens de secours conséquents afin de refroidir les installations adjacentes, le temps que le gaz se consume.

Parallèlement, 2 explosions se sont produites (*ARIA 14295* : fuite sur une vanne générant un UVCE, *ARIA 29213* : explosion dans une usine chimique à la suite de la rupture d'une canalisation d'éthylène).

Plus précisément, les équipements « fuyards » sont des canalisations (*ARIA 9966,29213*), des réservoirs (*ARIA 1859*) ou des sphères de stockage (*ARIA 2369*), sans oublier les composants annexes du type soupape de sécurité (*ARIA 2913, 31671*), disque de rupture (*ARIA 9966*), ainsi que les problèmes d'étanchéité au niveau des vannes (*ARIA 40259*), brides (*ARIA 38967*), et joints (*ARIA 5918*).

Les rejets de matière sont par ailleurs souvent consécutifs à des problèmes de surpression dans les stockages (*ARIA 9966,12217*) liés parfois aux conditions météorologiques (*ARIA 12217, fortes chaleurs*) ou à des incidents sur des installations de compression (*ARIA 31671*).

Les conséquences humaines font état de 5 personnes blessées dans 2 accidents (*ARIA 1859,12217*). Il s'agit majoritairement d'employés du site intoxiqués par les gaz émis (*ARIA 12217*). Une pollution d'un cours d'eau par des eaux d'extinction est observée dans un cas (*ARIA 201*).

Les causes des événements mettent en exergue des défaillances matérielles ou techniques et des problèmes organisationnels :

- les défaillances matérielles ou techniques rencontrées concernent des problèmes de/d' :
 - corrosion interne ou externe (*ARIA 29567*) ;
 - électricité statique (*ARIA 14295, 35672*) ;
 - défaillance électrique (*ARIA 201*) ;
 - joint endommagé (*ARIA 5918*) ;
 - dysfonctionnement des systèmes de compression (*ARIA 31671*).
- les défaillances organisationnelles se répartissent, quant à elles, de la façon suivante :
 - absence ou non rédaction de procédures de travail (*ARIA 29213*) ;
 - ergonomie des installations (*ARIA 29213, 35672 / distance entre les stockages*) ;
 - absence de contrôle (*ARIA 29213 / mauvais tarage des soupapes de sécurité*) ;
 - analyse de risque insuffisante (*ARIA 40259 / réglage du seuil des alarmes des détecteurs de gaz*).




En outre, de nombreux accidents se sont produits pendant des phases de maintenance/redémarrage ou lors de travaux sur le site (*ARIA 29213,35672,38967,40259*).









Accidents Français




-   □ □ □ □ □ **ARIA 1859 - 13/04/1990 - 64 - BAYONNE**
  □ □ □ □ □ *YY.YY - Activité indéterminée*
 □ □ □ □ □ A la suite d'une fuite de 30 l de chlorure de méthyle s'échappant d'un réservoir, 4 personnes sont légèrement intoxiquées.
 □ □ □ □ □
-   □ □ □ □ □ **ARIA 2369 - 26/10/1990 - 01 - BALAN**
 □ □ □ □ □ *20 - Industrie chimique*
 □ □ □ □ □ Une légère fuite de monochlorure de vinyle se produit sur une sphère de 1 250 m³. Le P.O.I. est déclenché.
 □ □ □ □ □
-   □ □ □ □ □ **ARIA 2913 - 08/10/1991 - 76 - GONFREVILLE-L'ORCHER**
 □ □ □ □ □ *20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base*
 □ □ □ □ □ Une soupape de sécurité fuit sur un réservoir de stockage réfrigéré de 14 000 m³ d'éthylène. Le gaz émis s'enflamme (flamme de 3 m de haut). Le service de sécurité de l'usine et d'importants moyens de sapeurs pompiers maîtrisent rapidement l'incident. Les bacs situés à proximité sont refroidis.
 □ □ □ □ □
-   □ □ □ □ □ **ARIA 5918 - 26/10/1995 - 64 - LACQ**
 □ □ □ □ □ *06.20 - Extraction de gaz naturel*
 □ □ □ □ □ Une fuite de méthylmercaptopan se produit sur le joint de vanne d'une sphère de stockage. Le POI est déclenché et les installations sont mises en sécurité. Les employés sont évacués et les nombreux poids lourds stationnés sont déplacés à l'extérieur du site. Un périmètre de sécurité est mis en place. La sphère est vidangée et les organes défectueux sont remplacés.
 □ □ □ □ □
-   □ □ □ □ □ **ARIA 31671 - 27/01/2006 - 13 - MARTIGUES**
 □ □ □ □ □ *20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base*
 □ □ □ □ □ Un dégagement d'éthylène se produit dans une usine chimique à la suite d'un incident sur un compresseur. La montée en pression d'un bac de stockage d'éthylène est à l'origine de l'ouverture d'une de ses soupapes et du rejet à l'atmosphère. La situation est rapidement maîtrisée mais par précaution la circulation sur les routes et voies ferrées au sud du site est interrompue.
 □ □ □ □ □
-   □ □ □ □ □ **ARIA 38967 - 16/09/2010 - 01 - BALAN**
 □ □ □ □ □ *20.16 - Fabrication de matières plastiques de base*
 □ □ □ □ □ Dans une usine de fabrication de résines polymères brutes classée Seveso seuil haut, une fuite de chlorure de vinyle monomère (CVM) se produit vers 9h55 lors de travaux de maintenance effectués sur le circuit de vidange d'une sphère de stockage de ce produit. Les équipes de sécurité internes interviennent et le personnel de l'unité met en sécurité l'installation. L'accident ne fait pas de victime ni de dommage matériel, mais 100 kg de CVM gazeux sont émis dans l'atmosphère. L'exploitant maîtrise la fuite à 12h30 et estime qu'il n'y a pas d'impact sur l'environnement. Il diffuse un communiqué de presse et informe l'inspection des installations classées. L'enquête réalisée par l'exploitant permet d'identifier une bride pleine fuyarde localisée en aval d'une vanne manuelle du circuit de vidange de la sphère. L'exploitant met en place un joint plein après la vanne manuelle afin de pouvoir procéder au redémarrage des installations.
 □ □ □ □ □
-   □ □ □ □ □ **ARIA 40259 - 07/11/2010 - 39 - TAVAU**
 □ □ □ □ □ *20.13 - Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base*
 □ □ □ □ □ Dans une usine de matières plastiques de base, une fuite de chlorure de vinyle monomère (CVM) est détectée vers 5 h par des sondes d'hygiène (18 ppm). L'exploitant localise avec difficultés cette fuite qui est finalement découverte à 15 h sur une vanne d'une pompe de navettage d'un réservoir ; 1 200 kg de CVM ont été relâché à faible débit durant 10 h. Le réservoir était utilisé de façon exceptionnelle car la sphère de stockage du CVM était en maintenance. Les sondes de sécurité (détection de CVM) n'ont pas déclenché car la concentration dans le bâtiment n'a pas atteint la L.I.E.
 □ □ □ □ □




Accidents étrangers

 **ARIA 14295 - 12/08/1969 - ETATS-UNIS - FLEMINGTON**
 YY.YY - *Activité indéterminée*
 Lors d'une chute, un opérateur se rattrape à une vanne et l'ouvre d'un 1/4 de tour entraînant une fuite de monochlorure de vinyle vers le stockage où se trouve un camion en chargement. Une explosion (UVCE) puis un incendie se produit. Le sinistre durera 6 jours par suite du manque de vanne d'isolement accessible. L'électricité statique est à l'origine de l'explosion. Le coût des dommages et des pertes sont évalués à 12 M\$.


 **ARIA 12217 - 01/09/1985 - ETATS-UNIS - NC**
 20.1 - *Fabrication de produits chimiques de base, de produits azotés et d'engrais, de matières plastiques de base et de caoutchouc synthétique*
 Une fuite de méthylmercaptan de 760 l se produit sur un réservoir de 4 m³ rempli à 80 %, à la suite de la rupture d'un indicateur de niveau en verre. Cinq personnes sont hospitalisées après avoir inhalé ce gaz. Les autorités demandent aux riverains de se confiner à domicile. Il s'agit de la 7e alerte du mois dans cette zone vouée à la chimie. La surpression due à la chaleur atmosphérique (35 °C) peut-être la cause de cet accident.


 **ARIA 201 - 03/07/1988 - ETATS-UNIS - NEW YORK**
 20.16 - *Fabrication de matières plastiques de base*
 Un incendie se déclare dans le parc de stockage (isobutylène (butène), formaldéhyde et phénol) d'une unité de production de matières plastiques. Une défaillance électrique sur un moteur serait à l'origine du sinistre. Les eaux d'extinction se déversent dans la rivière NIAGARA. Les secours mettent en place des barrages flottants pour contenir la pollution.


 **ARIA 9966 - 13/07/1996 - ETATS-UNIS - PASADENA**
 20.14 - *Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base*
 Dans une unité chimique, une petite quantité de CVM est relarguée à la suite de l'ouverture du disque de rupture. La fuite est provoquée par la montée en pression d'une canalisation reliant le stockage principal et un réservoir suite à la fermeture rapide de la vanne.


 **ARIA 29213 - 22/03/2002 - BELGIQUE - ZWIJNDRECHT**
 22.2 - *Fabrication de produits en plastique*
 Une explosion se produit dans une usine de fabrication de matières plastiques lors de la mise en route d'une ligne de production de polyéthylène haute pression (3 000 bar). Une canalisation de 124 mm de diamètre se rompt au niveau du séparateur haute pression provoquant le rejet à l'atmosphère de 2 t d'éthylène et ses produits de décomposition (suies, méthane). L'éthylène s'enflamme mais le feu s'éteint au bout de 2 min par manque de combustible, le système de sécurité ayant bloqué les connexions aux autres équipements. Les secours internes maîtrisent le sinistre avant l'arrivée des pompiers. L'explosion provoque des dégâts matériels importants : canalisation endommagée, atteinte de la structure de la plate-forme ainsi que d'éléments de construction (portes, panneaux de plastique) dans un rayon de 100 à 200 m à l'intérieur du site. L'accident est dû à la purge incomplète de l'installation avant son démarrage. De l'air est resté emprisonné entre 2 vannes : une de ces 2 vannes doit rester ouverte après fermeture de l'autre pour permettre de purger cette zone. Or, la vanne était fermée. L'opérateur affirme que cette vanne était déjà dans cette position à la fermeture. Lors de la montée en pression, cet air mélangé à l'éthylène a agit comme catalyseur de décomposition. Cette réaction très exothermique, conduisant à une pression de 270 b et une température de 700 °C (valeurs calculées), a provoqué l'ouverture d'une soupape de sécurité sur l'installation et l'émission de suies. Les soupapes de sécurité de la canalisation n'ont pas joué leur rôle du fait de leur étalonnage à une pression plus élevée. Les calculs montrent que les hautes températures ont fragilisé la canalisation qui ne résiste alors qu'à 150 b. La décomposition ayant eu lieu lors de la phase de démarrage, la température a pu augmenter considérablement avant que la pression n'atteigne le point de rupture des soupapes de sécurité, alors qu'en régime de production, la pression plus proche de cette valeur permet à ces dernières de jouer leur rôle. Cet accident montre l'absence de procédures écrites concernant les opérations de purge et le démarrage de l'installation basés uniquement sur l'expérience de l'opérateur ainsi que le mauvais choix de procédure d'urgence : les opérateurs ont choisi la procédure qui stoppe l'installation et isole les principaux stockages d'éthylène au lieu du

système de vidange qui aurait permis de vider le séparateur haute pression et d'éviter la rupture de canalisation.


 ■ ■ ■ ■ ■ **ARIA 23986 - 19/12/2002 - CANADA - EDMONTON**


 ■ ■ ■ ■ ■ **22.2 - Fabrication de produits en plastique**

 ■ ■ ■ ■ ■ Une émission d'éthylène s'enflamme et explose au niveau de la soupape de sécurité d'un réservoir de 6 m de long d'éthylène dans une usine de fabrication de plastique.

 ■ ■ ■ ■ ■

 ■ ■ ■ ■ ■ **ARIA 29567 - 29/05/2003 - ROYAUME-UNI - ELLESMERE PORT**

 ■ ■ ■ ■ ■ **20.1 - Fabrication de produits chimiques de base, de produits azotés et d'engrais, de matières plastiques de base et de caoutchouc synthétique**

 ■ ■ ■ ■ ■ A 23h45 sur un site pétrochimique classé SEVESO seuil haut, 20 t d'isobutane (IC4) et 100 kg de fluorure d'hydrogène (HF) sont relâchés depuis une fuite sur une canalisation 6" en acier au


carbone sur une unité d'alkylation d'acide fluorhydrique. La fuite produit un nuage de gaz inflammable qui par chance ne s'enflamme pas. Alarmes gaz et alarmes de pression (chute de pression) se déclenchent. Les équipes de secours internes, appliquant ses procédures d'urgence, interviennent. L'usine est arrêtée et dépressurisée ; l'HF est envoyé dans un réservoir d'urgence (« crash tank »). Les pompiers publics se rendent sur place mais n'interviennent pas. Le dispositif est levé à 1h15, la fuite aura duré 84 minutes. Aucun blessé n'est à déplorer et aucun dommage environnemental rapporté.

La conduite en acier (DN 150 mm, P 10 bar, T 72 °C, à 10 m de haut) s'est rompue à cause d'une corrosion interne. Elle se trouve sur une ligne de décharge d'une soupape de pression (PRV). L'inspection post-accident montrera la présence importante de tartre, qui allait jusqu'à obstruer la ligne en certains endroits. La ligne avait été soumise à une épreuve hydrostatique 2 ans plus tôt ; du tartre provenant d'opérations antérieures aurait été mouillé pendant le test à l'eau. La procédure de séchage prévue par l'exploitant est fonction de la présence d'eau dans le système : l'eau, emmenée par la circulation des hydrocarbures, est recueillie et drainée au niveau des points bas. Elle repose ainsi sur des flux de circulation à travers tout le système de canalisation de l'usine. Or, la canalisation en cause se trouvant sur une ligne de décharge, aucun flux ne circulait. La ligne devait ainsi être encore humide lors de sa remise en service. La présence d'eau ajoutée à celle des 0,3 % d'HF dans l'isobutane du procédé, a du provoquer la corrosion accélérée.

L'opérateur revoit sa méthode d'inspection (fondée sur une analyse des risques), ses procédures d'essais hydrostatiques et de séchage ainsi que les niveaux de corrosion, d'entartrage et de système de décompression de l'usine.

 ■ ■ ■ ■ ■ **ARIA 35672 - 17/03/2008 - ALLEMAGNE - COLOGNE (KÖLN)**

 ■ ■ ■ ■ ■ **20.16 - Fabrication de matières plastiques de base**

 ■ ■ ■ ■ ■ Lors de travaux de maintenance, une fuite a lieu à 14h26 sur un joint dans une station de blocage près du raccordement d'un pipeline d'éthylène desservant plusieurs usines et une bifurcation alimentant une usine de matières plastiques.

 ■ ■ ■ ■ ■

Une caméra de surveillance fixe enregistre les faits dès 14h28. La vanne hydraulique télécommandée locale est fermée à 14h30, mais l'éthylène s'enflamme. A 14h32, les secours internes refroidissent des réservoirs d'acrylonitrile proches, en aluminium et entourés d'une enceinte en béton. Le transfert d'éthylène est stoppé, la vanne d'injection est bloquée et le gaz résiduel est orienté sur un brûleur. La pression chute de 83 bar à quelques mbar en 12 min, la température de l'éthylène de 16 °C à -30 °C. Haute de 4 m, la flamme diminue avant de se raviver à 14h38, atteignant la vanne hydraulique à 2 m du joint. La réactivation des flammes serait liée à la destruction du réservoir de liquide hydraulique de la vanne exposée à la température élevée. La vanne et le bipasse brûlent quelques secondes plus tard. L'éthylène dans le bipasse et le pipeline, à 83 bar de pression et fortement chauffé, se décompose entraînant une hausse très importante de température et de pression. Le bipasse détruit, le pipeline n'est plus isolé. La vanne suivante à 11 km a été fermée 2 min avant, mais les 200 t d'éthylène du tronçon brûlent, formant une flamme de 30 à 40 m de haut (14h43) qui ne sera éteinte qu'à 19h26. Les secours externes sont sur les lieux à 15 h. Par effet domino, le flux thermique (2 000 °C) atteint l'un des réservoirs d'acrylonitrile à 10 m ; son toit non protégé par l'enceinte en béton, commence à fondre. A 16h30, les flammes sur ce dernier atteignent 16 à 20 m.

Les habitants doivent rester chez eux. Avec l'ascendance thermique, la fumée monte jusqu'à 700 m ; les mesures de polluants montrent que les seuils de détection (2-5 ppm pour NOx et 2 ppm pour HCN) n'ont pas été dépassés.

Le réservoir brûle jusqu'au niveau de l'acrylonitrile (6 m sous toit). Un mélange d'eau et d'acrylonitrile se répand entre la paroi de béton et le réservoir, le béton se fissure. Le réservoir menace de s'effondrer, les secours (1 180 pompiers) utilisent de la mousse et éteignent l'incendie à 23h50 ; 300 t d'éthylène et 1 200 t d'acrylonitrile ont brûlé.

Les 2 expertises réalisées concluent à une décharge électrostatique et donnent des recommandations sur les distances à maintenir entre canalisations de gaz inflammables et réservoirs de liquides inflammables, ainsi que pour améliorer la sécurité des raccordements de pipeline. L'administration régionale met en place un programme de contrôle des canalisations similaires proches des sites SEVESO. L'application éventuelle de ces recommandations pourrait entraîner de nouvelles inspections, l'actualisation de rapports de sécurité et des adaptations pour satisfaire ces nouvelles exigences.