

Incendie d'un pipeline d'éthylène et d'un réservoir d'acrylonitrile situé à proximité

Le 17 mars 2008

**Cologne (Rhénanie-du-Nord-Westphalie)
Allemagne**

Éthylène
Acrylonitrile
Pipeline
Réservoir
Joint
Vanne de barrage
Incendie
Travaux de maintenance
Organisation / procédure



LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

L'accident s'est produit au nord de Cologne sur le site d'une usine pétrochimique. Ce dernier est situé dans une zone industrielle essentiellement occupée par des usines chimiques. La société concernée est la troisième entreprise chimique au monde. Elle est l'un des principaux fabricants de produits pétrochimiques, de produits chimiques de spécialité et de produits pétroliers, avec 70 sites de production dans 14 pays. Le site, avec ses 2 200 employés, son volume de production de 5 millions de tonnes et son chiffre d'affaires de 2,6 milliards d'euros, est le plus gros site chimique de Cologne et l'un des plus importants du groupe. L'usine est raccordée à un réseau international de gazoducs – propriété d'un autre exploitant – qui est utilisé par la société à des fins de consommation et d'injection d'éthylène. Le jour de l'accident, le réseau contenait de l'éthylène. La distance la plus courte entre le lieu de l'accident et la zone habitée la plus proche est d'environ 600 mètres.

L'unité impliquée :

L'accident s'est produit au niveau de la station de « barrage » du gazoduc international, propriété d'une société constituée d'une joint-venture de six entreprises chimiques internationales, dont la société de l'usine. La station qui est située à la transition entre la partie souterraine et la partie superficielle du gazoduc, est équipée d'une vanne hydraulique télécommandée, d'un joint isolant et d'un by-pass équipé de vannes manuelles (Figure 1). Le diamètre du gazoduc est de 250 mm et celui du by-pass de 80 mm. L'éthylène est produit par la société à partir de distillat léger de pétrole et utilisé pour la production de polyéthylène. Au moment de l'accident, environ 27 t/h d'éthylène étaient injectées dans le pipeline à une pression de 83 bars. Le gazoduc est régi par la réglementation allemande applicable aux canalisations, à savoir « Gashochdrucksleitungsverordnung ». Les gazoducs ne relèvent pas de la directive Seveso.



ARG – Pipeline d'éthylène du site

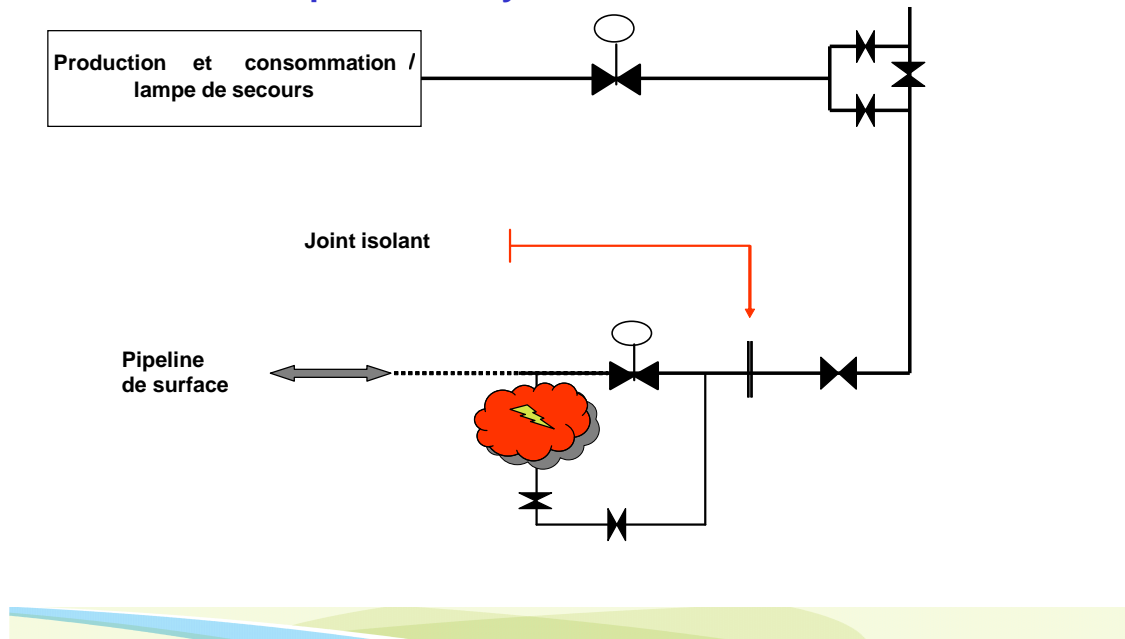


Figure 1 : schéma du pipeline d'éthylène ARG du site.

Un parc de réservoirs de stockage d'acrylonitrile (installation Seveso seuil haut) se trouve à proximité de la station de « barrage » (Figure 2). Le plus proche des réservoirs, situé à une distance d'environ 10 mètres du pipeline d'éthylène, contient 3 517 m³ d'acrylonitrile. La hauteur du réservoir, toiture comprise, est de 16 mètres et son diamètre est de 18 mètres. La paroi et le toit de ce réservoir sont en aluminium. Le réservoir est entouré d'une enceinte de béton de hauteur identique, située à une distance de 1,2 mètre de la paroi d'aluminium. Cette enceinte de béton fait aussi fonction de bassin de rétention. Au moment de l'accident, de l'acrylonitrile est prélevé du réservoir à raison de 14 m³/h. Le site utilise essentiellement ce produit pour le vendre à l'industrie de production des matières plastiques.

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

L'accident :

À 14h26, une fuite se produit sur le joint isolant de la station de blocage du pipeline d'éthylène et/ou est détectée lors de travaux de maintenance. À 14h28, la fuite est annoncée à l'opérateur du pipeline d'éthylène par l'usine. Deux minutes plus tard, la vanne hydraulique télécommandée est fermée.

À partir de 14h28, la caméra de surveillance, braquée sur la station de transbordement et sur le réservoir d'acrylonitrile enregistre le déroulement des faits. Sur cet enregistrement, la fuite de gaz est visible. Sept minutes après le début de la fuite, l'éthylène s'enflamme (Figure 2). À 14h32, la brigade de pompiers de l'usine arrive sur les lieux et après l'inflammation de l'éthylène, commence à refroidir les réservoirs d'acrylonitrile tout proches.

Aussitôt après l'annonce de la fuite, l'injection d'éthylène est stoppée, la vanne d'injection est bloquée et le gaz résiduel est redirigé vers un brûleur à gaz excédentaires (Figure 1). Ces mesures ont pour conséquence de faire chuter la pression du gaz de 83 bars à quelques mbars en l'espace de 12 minutes. Simultanément, la température de l'éthylène passe de 16°C à -30°C. Peu après l'inflammation, la hauteur de la flamme est de 3 à 4 mètres avec une tendance décroissante.



Figure 2 : flamme d'éthylène au niveau de la fuite sur le joint isolant (flèche) et refroidissement des réservoirs d'acrylonitrile par la brigade de pompiers.

À 14h36, la flamme a quasiment disparu à la suite de la baisse de pression. Mais, à partir de 14h38, elle se ravive et brûle la vanne hydraulique, située à seulement deux mètres du joint isolant. La reprise du feu est probablement due à la destruction du réservoir de liquide hydraulique de la vanne, à la suite de la température élevée de la flamme. Peu de temps auparavant, la brigade de pompiers avait commencé à refroidir les réservoirs d'acrylonitrile pour éviter leur inflammation. Un peu d'eau de refroidissement a peut-être coulé vers le pipeline en flammes du fait de la faible distance qui le sépare du réservoir voisin. Quelques secondes plus tard, la vanne hydraulique et le by-pass brûlent tous les deux (Figure 3).



Figure 3 : accroissement de la flamme en direction de la vanne hydraulique et du by-pass. Tout semble indiquer que la flamme est alimentée par l'huile hydraulique du réservoir de la vanne.

En conséquence, l'éthylène présent dans le by-pass et le pipeline à l'opposé de la vanne, qui est toujours à une pression de 83 bars, est dangereusement chauffé par les flammes et se décompose avec une hausse très importante de la température et de la pression. Le by-pass est détruit avec pour conséquence l'ouverture du pipeline ; tout l'éthylène à la pression de 83 bars s'échappe alors et s'enflamme. La vanne suivante située à 11 km est fermée deux minutes avant que le by-pass ne cède, mais il reste encore 200 tonnes d'éthylène dans ce tronçon du pipeline.

Aussitôt après la destruction du by-pass, à 14h43, la flamme, d'une hauteur de 30 à 40 mètres, se forme juste à côté du réservoir d'acrylonitrile (Figure 4). Cette flamme brûle à la même hauteur jusqu'à 17h30, puis commence à décroître jusqu'à son extinction complète à 19h26. À partir de 15 h, la brigade de pompiers de Cologne et de nombreuses autres brigades auxiliaires viennent en renfort pour combattre l'incendie.

Le réservoir d'acrylonitrile voisin, en aluminium, est entouré d'une enceinte de protection en béton, mais cette enceinte s'arrête avant le sommet du réservoir. En raison de l'important rayonnement thermique de la flamme jaillissante (environ 2 000 °C), les composants en plastique de la pompe à incendie, située à 50 mètres, commencent à fondre, tout comme les parties en aluminium du toit du réservoir. Les premières flammes se forment au sommet du réservoir à 15h12.



Figure 4 : flamme d'éthylène jaillissant du by-pass cassé de la vanne. Pression du gaz : 83 bars. Une demi-heure plus tard, le réservoir d'acrylonitrile prend feu à son tour.

À partir de 16h30, toute la zone de la toiture du réservoir est en feu (Figure 5). Les flammes atteignent une hauteur de 16 à 20 mètres. À ce moment, une quantité d'environ 35 000 litres par minute d'eau de refroidissement est utilisée pour éteindre l'incendie et refroidir les réservoirs voisins.

Les habitants des districts voisins de Cologne invités à fermer portes et fenêtres. Mais, à ce moment, le nuage de fumée grimpe en flèche jusqu'à 700 m d'altitude sous l'effet de l'ascendance thermique. Grâce à un considérable déploiement d'unités de mesure, la dissémination du nuage formé est soigneusement tracée. À cette fin, la brigade de pompiers est aussi aidée par l'unité de mesure, parfaitement équipée, de l'Agence régionale de protection de l'environnement. À certains points de mesure, des résultats positifs sont obtenus pour les oxydes nitriques et l'acide cyanhydrique mais, les seuils de détection de 2-5 ppm pour le NOx et 2 ppm pour le HCN ne sont pas dépassés.



Figure 5 : toute la zone de la toiture du réservoir d'acrylonitrile est en feu à 16 heures 30.

Le toit, ainsi que la paroi du réservoir en aluminium, brûlent jusqu'au niveau de l'acrylonitrile liquide, qui se situe à six mètres sous le toit. À partir de ce moment, un mélange d'eau et d'acrylonitrile se répand dans l'intervalle qui sépare la paroi du réservoir de l'enceinte en béton. Sous l'effet de ces circonstances extrêmes, des fissures se forment dans le béton. La stabilité du réservoir tout entier est désormais compromise. La rupture du réservoir en feu aurait de graves conséquences pour les pompiers, le parc à réservoirs avoisinant et pour l'environnement. Les secours entreprennent donc de combattre massivement l'incendie du réservoir à la mousse et finissent par éteindre les flammes à 23h50. Depuis la deuxième guerre mondiale, il n'y a jamais eu à Cologne d'incendie exigeant le déploiement de 1 180 pompiers en l'espace de cinq heures.

Après extinction des flammes, la température de l'acrylonitrile est de 75 °C, soit deux degrés sous le point d'ébullition. En raison des vents forts et des trous qu'ils forment dans la couche de mousse, une petite quantité d'acrylonitrile s'évapore en discontinu ; jusqu'à 20 ppm seront détectées dans l'atmosphère du district de Worringen, près de Cologne.

Les conséquences :

Aucun blessé grave n'est à déplorer. Dans l'ensemble, 600 personnes (pompiers, police et organisations de secours) ont subi des tests sanguins pour vérifier la présence éventuelle d'acrylonitrile ; aucun résultat n'a indiqué d'anomalies. Pour l'estimation de la gravité des concentrations de polluants détectés dans les districts habités, des directives pour la planification des interventions en cas d'accident (ERPG, *Emergency Response Planning Guidelines*) et des directives sur les niveaux d'exposition aiguë (AEGL, *Acute Exposure Guideline Levels*) ont été appliquées (Tableau 1). Les concentrations détectées pour les oxydes nitriques (2-5 ppm) et l'acide cyanhydrique (2 ppm) sont très inférieures aux seuils ERPG-2, à savoir respectivement 15 ppm et 10 ppm, qui sont des valeurs horaires moyennes !

Tableau 1 : ERPG et AEGL

1. Directives pour la planification des interventions en cas d'accident (ERPG, <i>Emergency Response Planning Guidelines</i>)					
ERPG-1 : la concentration atmosphérique maximale en-deçà de laquelle il est estimé que la quasi-totalité des individus peut être exposée pendant une heure au maximum sans ressentir d'autres effets sur sa santé que des effets légers et transitoires ou une odeur manifestement désagréable.					
ERPG-2 : la concentration atmosphérique maximale en-deçà de laquelle il est estimé que la quasi-totalité des individus peut être exposée pendant une heure au maximum sans ressentir ou développer sur sa santé des effets ou des symptômes irréversibles ou graves, susceptibles d'altérer la capacité de ces individus à prendre des mesures de protection.					
ERPG-3 : la concentration atmosphérique maximale en-deçà de laquelle il est estimé que la quasi-totalité des individus peut être exposée pendant une heure au maximum sans ressentir ou développer sur sa santé des effets potentiellement létaux.					
Acrylonitrile :					
ERPG-1 : 10 ppm (22 mg/m ³)					
ERPG-2 : 35 ppm (76 mg/m ³)					
ERPG-3 : 75 ppm (63 mg/m ³)					
Source: AIHA - Emergency Response Planning Committee					
2. Directives sur les niveaux d'exposition aiguë (AEGL, <i>Acute Exposure Guideline Levels</i>)					
AEGL-1 : concentration atmosphérique (exprimée en ppm [parties par million] ou en mg/m ³ [milligrammes par mètre cube]) d'une substance au-delà de laquelle la population, y compris les personnes fragiles, risque de ressentir une gêne notable, des irritations ou certains effets asymptomatiques non sensoriels. Ces effets ne sont néanmoins pas handicapants et sont provisoires et réversibles dès la cessation de l'exposition.					
AEGL-2 : concentration atmosphérique (exprimée en ppm [parties par million] ou en mg/m ³ [milligrammes par mètre cube]) d'une substance au-delà de laquelle la population, y compris les personnes fragiles, risque de subir sur sa santé des effets néfastes irréversibles ou graves et durables, amoindissant sa capacité à s'enfuir.					
AEGL-3 : concentration atmosphérique (exprimée en ppm [parties par million] ou en mg/m ³ [milligrammes par mètre cube]) d'une substance au-delà de laquelle la population, y compris les personnes fragiles, risque de subir sur sa santé des effets potentiellement ou effectivement létaux.					
Les valeurs AEGL sont définies pour des durées de 10 minutes, 30 minutes, 1 heure, 4 heures et 8 heures.					
Acrylonitrile (ppm), statut : proposé					
	10 minutes	30 minutes	60 minutes	4 heures	8 heures
AEGL-1	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
AEGL-2	290	110	57	16	8,6
AEGL-3	480	180	100	35	19
Source : http://www.epa.gov/oppt/aegl/					

Pour l'estimation de l'exposition à l'acrylonitrile dans le district Worringen de Cologne, une distinction est établie entre la principale zone d'exposition la plus proche du lieu de l'incident, qui présente les valeurs individuelles d'acrylonitrile les plus élevées, et le reste du district. Entre le 18 mars et le 23 mars, 506 mesures individuelles sont prises en tout, dont 175 dans la principale zone d'exposition. La valeur horaire moyenne la plus élevée dans cette zone est de 10 ppm, ce qui est identique à la valeur ERPG-1 (Tableau 1). Cette valeur correspond à l'intervalle horaire compris entre 4 heures et 5 heures du matin (18 mars), heure à laquelle la plupart des habitants sont normalement chez eux. La valeur moyenne la plus élevée sur 8 heures est de 5,1 ppm, ce qui est supérieur de 10 % à la valeur AEGL-1 proposée (Tableau 1).

Pour l'évaluation du risque de cancer dû à l'acrylonitrile, une étude est conduite par l'Agence régionale de protection de l'environnement de Rhénanie-du-Nord-Westphalie. Pour cette évaluation, la concentration moyenne sur toute la durée d'exposition est importante. Dans l'étude, une valeur moyenne de 1,7 ppm sur une période de 5 jours est détectée dans la principale zone d'exposition ; hors de cette zone, la valeur est de 0,3 ppm. À partir de la valeur de 1,7 ppm, un risque accru de cancer de 1/50 000 est calculé. Il est impossible de déduire un risque individuel de ce calcul. Il faut aussi tenir compte du fait que la concentration moyenne trouvée sur cette période n'est valable qu'en extérieur et que la plupart des habitants se trouvaient chez eux lorsque les plus hautes concentrations ont été observées.

Aussitôt après l'exposition, 15 échantillons de sol et 10 échantillons de pelouse sont prélevés dans des zones sensibles (terrains de jeux pour enfants, établissements scolaires, crèches, etc...) et leur teneur en acrylonitrile est analysée. En outre, 5 autres échantillons de sol et 5 échantillons de plantes provenant des champs voisins sont prélevés. Tous les résultats se situent en-deçà des seuils de détection, entre <5 et <20µg/kg.

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 États membres pour l'application de la directive « SEVESO » et compte tenu des informations disponibles, l'accident peut être caractérisé par les quatre indices suivants :

Matières dangereuses relâchées		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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 de ces indices et leur mode de cotation sont disponibles à l'adresse : www.aria.developpement-durable.gouv.fr.

La quantité d'éthylène brûlée dans l'accident est de 300 t. Le seuil Seveso de cette substance étant de 50 t, la quantité relâchée correspond à 600 % du seuil. La quantité d'acrylonitrile brûlée est égale à 1 200 t. Avec un seuil Seveso de 200 t, la quantité relâchée correspond elle aussi à 600 % du seuil. L'indice relatif aux quantités de matières dangereuses relâchées pour ces 2 pourcentages est de 5 (cf. paramètre Q1). Les dommages matériels consécutifs à l'accident s'élèvent à 19 M€, les pertes d'exploitation à 32 M€, tandis que les coûts de dépollution sont estimés à 2 M€. L'indice relatif aux conséquences économiques est donc égal à 4 (cf. paramètres €15, €16 et €18).

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

Deux rapports d'expertise ont été commandés pour clarifier l'enchaînement des faits ayant conduit à l'accident. Le premier examine l'origine, les causes et les circonstances de l'incendie du pipeline d'éthylène et du réservoir d'acrylonitrile. Le second, qui est indépendant, s'intéresse au seul pipeline. Les études confirment que le pipeline et le réservoir étaient conçus et exploités conformément aux règles techniques et aux autorisations avant le début de l'accident. De même, les normes de prévention des incendies et explosions étaient observées et la distance nécessaire entre le pipeline et le réservoir était respectée ; L'accident n'aurait pas pu être prévu ou limité par aucune « évaluation systématique des risques ». Les dispositions du plan de secours étaient suffisamment précises pour mettre en place les mesures nécessaires.

L'influence des travaux de maintenance n'a pas pu être déterminée par les études en raison de l'enquête diligentée par le ministère public. Cependant, l'expert estime qu'une fuite au joint isolant peut évoluer pendant des travaux de maintenance si la séquence de serrage des vis n'est pas correctement suivie ou si un mauvais couple de serrage est appliqué.

En ce qui concerne la cause de l'inflammation du gaz libéré, les deux études donnent des résultats identiques. Le mécanisme d'inflammation le plus probable est une décharge électrostatique, car toutes les autres sources d'inflammation peuvent être exclues. Selon les deux études, la cause de la propagation de l'incendie et, par la suite, de l'exposition de la vanne et du by-pass au feu ne peut être déterminée avec certitude. La cause la plus probable est la destruction du réservoir d'huile hydraulique inflammable, entraînant sa fuite. L'influence de l'eau de refroidissement qui est entrée en contact avec le liquide hydraulique chaud prête à controverse. Une infiltration de gouttelettes d'eau n'a pas pu être évitée pendant le refroidissement du réservoir d'acrylonitrile tout proche (Figure 4). Comme il est techniquement admis de laisser un feu de gaz brûler jusqu'à consommation du gaz, la brigade de pompiers n'a pas employé d'eau pour arroser la flamme de gaz en vue de son extinction.

La rupture du by-pass est très probablement due à la décomposition thermique de l'éthylène. Sous certaines conditions de pression et de température, l'éthylène a pour propriété de se décomposer par explosion. La température peut monter jusqu'à 1 500°C au cours de ce processus. D'après les experts, les conditions d'une décomposition étaient réunies. Étant donné la hausse spontanée de la pression et le ramollissement du by-pass provoqué par la chaleur de la flamme, la rupture du by-pass était inévitable. La réaction en chaîne – d'abord l'inflammation de l'éthylène libéré, puis destruction du réservoir de liquide hydraulique, suivies de l'incendie du by-pass et, enfin, destruction du by-pass – aurait pu être évitée s'il y avait eu une plus grande distance entre le joint isolant et les autres accessoires.

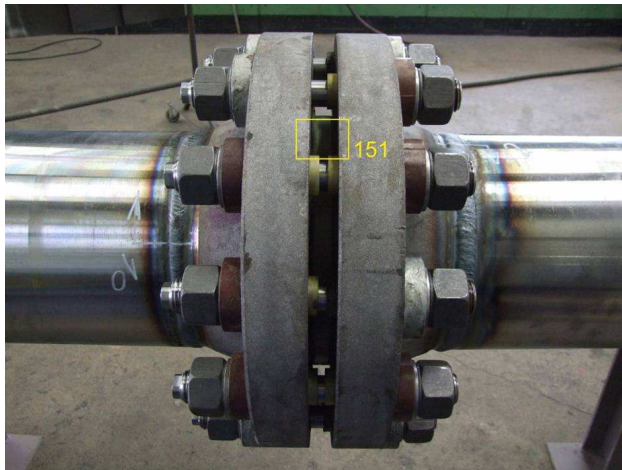
Pendant la première phase de l'incendie, le réservoir d'acrylonitrile n'a été que marginalement abîmé par la chaleur. Ce n'est qu'à partir de 14h43, alors que le by-pass était déjà détruit et que la flamme jaillissante atteignait une hauteur de 30 à 50 mètres, que le réservoir a été abîmé par le rayonnement thermique. L'étude parvient à la conclusion que, en raison du rayonnement thermique prolongé et de l'exposition directe à la flamme de la toiture du réservoir, une partie de cette toiture en aluminium a fondu et a libéré de la vapeur d'acrylonitrile qui s'est enflammée. La chaleur supplémentaire produite par ces incendies secondaires n'a fait que favoriser la fusion de la toiture en aluminium. À 16h30, la toiture avait complètement fondu, de sorte que l'ensemble du réservoir était prêt à brûler.

LES SUITES DONNÉES

L'eau faiblement contaminée, utilisée pour refroidir les réservoirs d'acrylonitrile a été confiée à la station d'épuration d'eaux usées de Currenta et, après traitement, déversée dans le Rhin sans excéder les seuils d'émission. Le mélange d'eau et d'acrylonitrile issu du réservoir a été remis à une usine d'incinération. Les résidus du réservoir ont été enlevés pour faire place à une nouvelle construction. Le pipeline d'éthylène a été déplacé et la station de « barrage a été reconstruite à 62 mètres du parc de réservoirs. Le joint isolant avec ses écrous a été remplacé par un raccord soudé isolant sans entretien (Figure 6).

L'autorité compétente, à savoir le Gouvernement du district de Cologne, a mis au point un concept de mesures liées aux sites Seveso exploités dans le voisinage immédiat de pipelines contenant des gaz inflammables. En premier lieu, les opérateurs de ces sites doivent déclarer et enregistrer les pipelines présents à proximité de sites Seveso. Les enregistrements prioritaires concernent les gazoducs contenant des gaz hautement inflammables et des gaz inflammables. Dans cette étude, les opérateurs ont aussi été invités à décrire la conception technique des pipelines, en particulier les connexions et accessoires amovibles et la distance entre le pipeline d'éthylène et les installations de sécurité du site Seveso. Cette étude déterminera également si les pipelines constituent une source de danger pour l'environnement dans le cadre de l'évaluation des risques du site. Enfin, le rapport de sécurité doit présenter une documentation de l'évaluation des risques. En fonction des réponses des opérateurs, les mesures nécessaires seront spécifiées et appliquées. Ce concept de Cologne, qui impose de plus strictes normes de sécurité aux sites Seveso situés à proximité de pipelines contenant des gaz inflammables, a été adopté pour l'ensemble du Land de Rhénanie-du-Nord-Westphalie.

Outre ces mesures, un programme supplémentaire d'inspection des sites Seveso a été lancé à l'échelle du Land, avec un intérêt tout particulier pour les configurations susmentionnées. Dans cette étude, l'autre point focal a été le facteur humain, qui a joué un rôle important au début de la fuite d'éthylène.



A



B

Figure 6 : joint isolant avec ses écrous (A), raccord soudé isolant sans entretien (B).

Le ministère de l'Environnement de Rhénanie-du-Nord-Westphalie a chargé l'Agence régionale de protection de l'environnement d'étendre le registre des pipelines de la région de Cologne à l'ensemble du Land. Ce registre est fondé sur un système d'informations géographiques et sera développé en application Internet. Ainsi, toutes les autorités civiles de protection et tous les ministères seront rapidement informés en cas de catastrophe.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Les expertises révèlent qu'une fuite du joint isolant d'un gazoduc à haute pression peut évoluer pendant les travaux de maintenance si la séquence de serrage des vis n'est pas correctement suivie ou si un mauvais couple de serrage est appliqué. Dans le cas de pipelines contenant des gaz inflammables, il est très important de préparer des procédures d'exploitation détaillées et d'employer des techniciens qualifiés pour effectuer les travaux de maintenance quand le pipeline est à pleine pression. Une situation analogue s'est produite un an avant cet accident, lorsqu'une fuite a été détectée pendant des travaux de maintenance. À l'époque, le gaz ne s'est pas enflammé et le joint a été remplacé et remis en service après qu'un organisme indépendant de surveillance ait effectué des tests. Le meilleur moyen de réduire le risque de fuites et les incendies qui s'ensuivent est d'utiliser des raccords isolants soudés sans entretien, comme indiqué à la Figure 6(B).

Les fuites de pipelines contenant des gaz inflammables sous haute pression ont tendance à s'enflammer même en l'absence de sources externes d'inflammation. Les constructions et accessoires amovibles peuvent être détruits s'ils sont installés dans le voisinage immédiat de points de fuite potentiels. Les liquides favorisant l'inflammation, comme l'huile hydraulique, peuvent avoir des effets dévastateurs sur le moindre incident. Il est donc très important d'installer les vannes, les joints et autres accessoires de pipeline le plus loin les uns des autres. Si ce n'est pas possible, il est fortement recommandé d'employer des accessoires ignifuges, notamment pour les vannes hydrauliques télécommandées. Ces mesures revêtent la plus haute importance lorsqu'il est impossible d'éviter une courte distance entre l'installation à haut risque et les substances inflammables.

En ce qui concerne les sites Seveso, les pipelines doivent être considérés comme une source de danger pour l'environnement. Si un pipeline à haut risque n'est pas dûment pris en compte, l'évaluation des risques doit être adaptée et documentée dans un rapport de sécurité. Une telle étude peut ensuite avoir une incidence sur les prescriptions applicables aux connexions amovibles, aux vannes et autres accessoires de pipelines situés dans le voisinage immédiat de sites Seveso. Il peut se révéler nécessaire de réduire les connexions et accessoires de joints, de prévoir des constructions ignifuges et de remplacer les connexions par joints à écrous par des raccords isolants soudés. Si possible, la distance entre le pipeline et le site Seveso doit être augmentée, comme cela a été fait ici.

Les opérateurs de sites Seveso et les opérateurs de pipelines proches doivent s'échanger des informations de sécurité, notamment en cas de modification de l'aménagement ou de la conception de nouveaux pipelines. La même règle vaut pour les autorités compétentes en charge de la surveillance de sites Seveso et de pipelines. L'article 8 de la directive Seveso II (voir ci-dessous) devrait également être appliqué.

Les pipelines ne relèvent pas de la directive Seveso II et il n'existe aucune autre loi européenne applicable à ce type d'installations. En Allemagne, différentes directives sont en vigueur pour les canalisations (entre autres : *Rohrfernleitungsverordnung*, *Gashochdrucksleitungsverordnung*), imposant différentes prescriptions pour la construction et l'exploitation de ces installations. Il y a aussi différentes autorités compétentes en charge de la surveillance des différents types de canalisations. Les prescriptions maximales concernant les autorisations et les inspections sont imposées par le *Rohrfernleitungsverordnung* (directive sur les canalisations). Mais les pipelines sont du ressort de la *Gashochdruckleitungsverordnung* (directive sur les pipelines haute pression), qui impose seulement de déclarer les nouveaux pipelines à l'autorité compétente et les inspections réalisées par des organismes privés de surveillance agréés. Il est vivement recommandé d'intégrer ces types de canalisations au régime de la directive sur les pipelines puisque, en vertu de ce régime, des prescriptions analogues à celles de la directive Seveso sont appliquées. Étant donné les risques de fuite et l'effet domino qui peut se déclencher avec la proximité d'un site Seveso, il est également recommandé d'inclure les pipelines dans le prochain amendement de la directive Seveso II.

Article 8 : effet domino (directive Seveso II)

1. Les États membres veillent à ce que l'autorité compétente, en s'appuyant sur les informations fournies par l'exploitant conformément aux articles 6 et 9, détermine des établissements ou des groupes d'établissements où la probabilité et la possibilité ou les conséquences d'un accident majeur peuvent être accrues, en raison de la localisation et de la proximité de ces établissements et de leurs inventaires de substances dangereuses.

2. Les États membres doivent s'assurer que pour les établissements ainsi identifiés :

- a. les informations adéquates sont échangées, de façon appropriée, pour permettre à ces établissements de prendre en compte la nature et l'étendue du danger global d'accident majeur dans leurs politiques de prévention des accidents majeurs, leurs systèmes de gestion de la sécurité, leurs rapports de sécurité et leurs plans d'urgence internes ;
 - b. une coopération est prévue relative à l'information du public ainsi qu'à la fourniture d'informations à l'autorité compétente pour la préparation des plans d'urgence externes.
-