

Rupture et inflammation d'un gazoduc

Le 30 juillet 2004

Ghislenghien

Belgique

Explosion
Incendie
Transport de Matières
Dangereuses
Gaz naturel
Travaux
Canalisation / gazoduc
Victimes
Périmètre de sécurité

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

L'ouvrage à l'origine de l'accident est une canalisation de transport de gaz enterrée à 1m10. Elle relie le port de Zeebrugge (mer du Nord) à la France. A l'endroit du sinistre, 2 canalisations de gaz distantes l'une de l'autre de 7 m coexistent. L'une possède un diamètre de 90 cm construite en 1982 et l'autre, objet du sinistre, a un diamètre de 1 m et a été posée en 1991. Il y circule du gaz naturel sous une pression de 80 bar, pour un débit de 1,6 million de m³/h. L'épaisseur des tubes d'acier est de 13 mm.

A l'endroit de la fuite de gaz, entre les balises U35 et U36, le tronçon peut être isolé entre deux vannes de sectionnement commandées à distance. Un câble de télémesure longe la canalisation pour qu'en cas de rupture, le centre de surveillance du transporteur soit informé.

UNE EXPLOSION DUE AU GAZ EN BELGIQUE



Le gaz naturel dans la canalisation n'est pas odorisé, mais a bien une odeur.

Le gaz naturel dans les conduites de distribution qui alimentent les usagers domestiques est odorisé dans les stations de détente (réduction de pression) avec un produit spécifique. Cette matière 'odorisante' permet de détecter même en très petites quantités, la présence de gaz naturel, ce qui est important pour l'exploitation en toute sécurité des réseaux de distribution à basse pression. Dans la plupart des autres pays européens, le transport de gaz naturel à haute pression n'est pas odorisé non plus, ce pour les raisons suivantes :

- ▶ pour les clients industriels raccordés au réseau de transport, une odorisation supplémentaire peut être cause de problèmes à la consommation du gaz naturel,
- ▶ des pratiques différentes d'odorisation dans les réseaux de transport de gaz européens qui sont interconnectés pourraient être source de problèmes de sécurité lors de transport de gaz international,
- ▶ le gaz naturel a déjà par nature, par la présence d'impuretés, une odeur. Lors d'une fuite sur un réseau de transport, cette odeur peut être perçue.

Communiqué de Presse du transporteur du 31 juillet 2004



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

L'accident :

Vers 08h15, les pompiers sont alertés pour une « fuite de gaz », dans la zone de Ghislenghien à environ 50 km de Bruxelles. Cette fuite sur le gazoduc de diamètre « 100 cm » (DN 1000) se matérialise par un sifflement, un tremblement et la création d'une cavité dans le sol.

A 08h30, les pompiers demandent l'assistance du service du gaz et mettent en place un périmètre de sécurité. Plusieurs dizaines d'ouvriers travaillent sur un chantier de construction d'une usine et dans des entreprises environnantes. La fuite s'aggrave formant un jet blanchâtre d'une quinzaine de mètres de haut.

Vers 09h00, une explosion se produit. Deux minutes plus tard, des opérateurs isolent le tronçon de canalisation entre les deux vannes de sectionnement. Le nuage de gaz s'enflamme en créant une « boule de feu » qui se transforme ensuite en une longue torchère dont la hauteur est évaluée à 150/200 m. Selon les estimations, une température d'environ 3 000°C a été atteinte au cœur de la boule de feu.



Plusieurs personnes sont projetées à plusieurs dizaines de mètres parmi lesquelles des pompiers et des policiers. Une pluie de débris tombe sur les toitures de la zone industrielle. Dans un rayon de 150 à 200 m, des dizaines de véhicules s'enflamment, les revêtements de toiture des entreprises proches se liquéfient. Une entreprise de conditionnement de 3 000 m², distante d'une soixantaine de mètres s'enflamme également.

Un tronçon de canalisation de 11 m et de plus d'une tonne est projeté à 150 m contre la clôture d'une pâtisserie industrielle dont la façade se cloque. Les secours restés près de leurs véhicules à environ 150 m, arrosent leur citerne en polyester qui se déforme sous l'effet du rayonnement thermique.

La longue torchère brûle pendant une vingtaine de minutes. La flamme baisse puis s'éteint progressivement après coupure de l'alimentation en gaz, laissant la place à un sombre tableau où se mêlent personnes en détresse et paysages sinistrés. Les blessés sont évacués vers les hôpitaux de la région et des moyens de secours français se rendent sur place pour prêter assistance aux autorités sanitaires belges.



Une vibration du sol de plus de 10 minutes a été enregistrée et s'est propagée en aval du conduit jusqu'à 10 kilomètres du point zéro. Un témoin vivant à 3 km des lieux de l'accident déclare avoir entendu un son proche de celui d'un coup de tonnerre vers 9h00. Le phénomène vibratoire se propageant dans la canalisation a engendré le déboulonnement de brides et des fuites secondaires dont certaines s'enflammèrent. L'opération de barrage de la canalisation a été compliquée par ces vibrations.

L'explosion a créé un cratère de 10 m de diamètre et de 4 m de profondeur.

Les conséquences :

Les conséquences de l'accident sont multiples:

Conséquences humaines:

Avec 24 morts, dont 5 pompiers, 1 policier et 5 employés qui sont tués sur le coup et 132 blessés, cet accident constitue la plus importante catastrophe industrielle que la Belgique ait connue en un demi siècle.

Des dégâts matériels:

Une zone industrielle est totalement dévastée sur un rayon de 200 m. Une cartonnerie de 4 000 m², une station service, de nombreuses toitures, des voitures sont détruites. Une zone de chantier est également touchée et de nombreux champs sont calcinés.

A 200 m, le poste de détente gaz moyenne pression situé sur le parking de la cartonnerie voit son coffret en plastique fondre et une fuite enflammée se produit, incendiant 6 véhicules.

La chaleur a été ressentie à près de deux kilomètres du lieu du sinistre.



Vue sur la zone industrielle

L'accident est survenu à proximité de l'autoroute A8 Bruxelles-Tournai, qui a été fermée à la circulation dans les 2 sens.



Vue de la route

Conséquences économiques

En octobre 2004, une estimation sur les dégâts fait état d'un montant de 100 millions d'euros.

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 4 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 checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences humaines et sociales		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" 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"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences économiques		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Les paramètres de ces indices et leur mode de cotation sont disponibles à l'adresse <http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/>.

L'indice 'Matières dangereuses relâchées' est coté à 5 en raison des quantités importantes de gaz naturel rejetées ('paramètre Q1'). Un calcul basé sur le volume de gaz contenu dans un tronçon endommagé de 15 km de long permet d'estimer cette quantité à au moins 700 t (soit un volume d'environ 1 million de m³ de gaz naturel).

L'indice 'Conséquences humaines et sociales' est égal à 5 car 24 personnes, employés et secouristes, sont mortes lors du sinistre ('paramètre H5').

L'indice 'Conséquences économiques' est coté à 6 sur la base de l'estimation d'octobre 2004 de 100 millions d'euros ('paramètre €17').

Aucune donnée ne fait état de conséquences avérées sur des espèces animales ou végétales ou sur les milieux eau et sol: l'indice 'Conséquences environnementales' n'est donc pas renseigné.

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

L'expertise du tronçon de canalisation projeté à 150 m révèle des traces d'éraflures. Ce constat oriente les enquêteurs vers la piste d'une agression mécanique qui aurait affaibli la paroi, 3 à 4 mm de matière restant au niveau de l'éraflure, créant ainsi une zone de moindre résistance à la pression.

Sur la base d'un rapport d'expertise, le parquet de Tournai confirme en juillet 2006, l'hypothèse « d'une agression extérieure » du gazoduc lors de travaux de terrassement antérieurs.

LES SUITES DONNÉES

A la suite de l'événement, un numéro d'urgence a été ouvert pour informer familles et proches sur la catastrophe. La journée du sinistre est marquée par des témoignages de solidarité officiels.

En outre, la catastrophe de Ghislenghien suscite une vive émotion dans le monde des sapeurs pompiers professionnels et volontaires. Lors des funérailles nationales, plus de 3 000 d'entre eux rendent hommage à leurs collègues décédés. Certaines personnes s'interrogent sur l'implantation d'un aussi important gazoduc à proximité d'installations industrielles.

Une fois les réparations terminées, l'ouvrage sera remis en service le 08/09 à pression réduite. La pression sera progressivement augmentée pour atteindre le 10/09 une pression de service de 70 bars. Plusieurs tests sont réalisés et se révèlent concluants.

Le redémarrage du gazoduc a fait l'objet d'une concertation avec les autorités locales, les riverains et les occupants de la zone industrielle ainsi que du ministre de l'écologie.

L'autre gazoduc légèrement endommagé dans l'accident est remis en service le 9 août.

Dans le cadre de l'enquête pénale sur la catastrophe, 8 personnes physiques et 6 personnes morales sont inculpées d'homicide involontaire, dont l'exploitant du réseau de gaz à haute pression.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Cet accident confirme la nécessité d'utiliser dans les études de sécurité des ouvrages une approche intégrant :

- Les scénarios d'accidents possibles compte tenu des caractéristiques de construction et d'exploitation des ouvrages (diamètre ou dimension nominale, pression maximale de service, épaisseur des tubes, altimétrie, volume entre vannes de sectionnement...);
- Les mesures de prévention;

- Les mesures de limitations des effets et d'exposition des personnes;
- Les mesures de limitations des autres conséquences;
- Les différentes techniques d'intervention.

Une phase de retour à la normale peut s'avérer nécessaire en fonction des conséquences

Scénarios d'accidents possibles

Si les **travaux de voirie à proximité des réseaux** de canalisations de transport sont à l'origine d'accidents, des événements surviennent également dans **d'autres circonstances**. Des fuites au niveau d'équipements, ou de raccords isolants, sont également recensées.

L'analyse des différents scénarios possibles de rupture ou de percement de tronçon de canalisation en plusieurs zones sensibles (à proximité d'une extrémité ou au milieu du tronçon) méritent de faire l'objet d'un examen minutieux pour déterminer avec précision les types de difficultés pouvant être rencontrées pour mettre en œuvre au moment du sinistre une stratégie efficace de gestion des vannes de façon à limiter les rejets de matières dangereuses et leurs conséquences potentielles.

La forme et l'orientation du jet (verticale ou horizontale), sa détente brutale à la pression atmosphérique, sa diffusion externe et les zones explosives consécutives à une avarie sur l'ouvrage, méritent des analyses de risques pour chaque type de cas avec mise au point de mesures de limitation appropriées. Il en est de même des effets internes de la détente susceptibles de propager des vibrations le long de la canalisation et de faire travailler en fatigue les composants de la canalisation (brides, vannes, ...).

Les mesures de prévention

A Ghislenghien, la fuite de gaz a duré plus de quarante cinq minutes avant de s'enflammer en créant une surpression. Ce délai soulève de nombreuses questions. Les experts ont relevé que la fuite de gaz avait duré sans que des dispositifs automatiques de sectionnement ne s'enclenchent ou qu'un opérateur intervienne.

Dans certains cas, les ouvrages sont équipés d'un dispositif de vannes automatiques qui se ferment en cas de baisse de pression, limitant ainsi les quantités de gaz rejetées et les effets de pression en cas d'explosion.

Aussi, convient-il de contrôler tout particulièrement les vannes lors des contrôles périodiques et de tester régulièrement les dispositifs à sécurité positive, tout en gardant à l'esprit que ces dispositifs doivent pouvoir être manœuvrés par un opérateur en cas d'extrême urgence ou de défaillance des automatismes. Des exercices de secours permettent également d'identifier les éventuelles difficultés d'organisation et de mettre en place les actions correctives.

Les systèmes de protection cathodique, l'état des revêtements, le passage régulier de racleur instrumenté pour détecter les zones de sous épaisseur sont autant d'autres éléments techniques importants pour la sécurité des ouvrages.

Au cours des dernières années, des progrès notables ont été réalisés dans la conception, la réalisation et la surveillance des canalisations.

En France, un système de déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT) à proximité des canalisations de transport ou de distribution de gaz a été mis en place. Par ailleurs, la société qui envisage de réaliser des travaux doit se renseigner à la mairie sur les canalisations existantes sur le territoire de la commune et s'il y a lieu d'adresser une demande de renseignement à chaque exploitant d'ouvrage.

La définition de mesures compensatoires en zone urbanisée ou industrielle peut s'avérer nécessaire. Des aménagements comme le balisage renforcé ou l'utilisation de dalles en béton, des méthodes de pose ou de construction (surépaisseur de métal, création de talus, etc), des mesures d'exploitation et d'information (surveillance renforcée, réduction de la pression maximale en service, information des riverains et des entreprises susceptibles d'effectuer des travaux à proximité des canalisations, par exemple) sont des mesures de nature à améliorer la sécurité des ouvrages de transport de gaz combustibles, d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés et de produits chimiques.

Les mesures de limitation des effets et de l'exposition des personnes

La maîtrise de l'urbanisation joue un rôle prépondérant dans la limitation des effets d'un accident potentiel qui peut exposer des tiers à d'importants flux thermiques et à des ondes de surpression.

Le tracé des ouvrages véhiculant des matières dangereuses en zone urbaine ou industrialisée et la définition de la position des organes de sectionnement méritent d'être étudiés avec rigueur.

Les mesures de limitation des conséquences

La présence d'une torche de plus de 100 m de haut a soumis les installations proches à d'importants effets thermiques et provoqué de nombreux incendies périphériques. L'opération de barrage de la canalisation a été compliquée du fait des puissantes vibrations se propageant le long de l'ouvrage.

Au-delà des dégâts matériels, les conséquences psychologiques peuvent être dramatiques et nécessiter un accompagnement par une cellule d'écoute et un suivi psychologique prolongé des personnes.

Les différentes techniques d'intervention

Les interventions sur fuite de gaz sont toujours dangereuses. Un large périmètre de sécurité doit être mis en place **rapidement** autour de la zone de fuite. En cas de fuite massive, sa résorption ne doit pas conduire à une intervention au plus près mais à la manœuvre des organes de sectionnement en amont et en aval. Lorsque l'intervention nécessite l'engagement de personnes pour colmater un point de fuite plus légère, celle-ci ne doit exposer qu'un minimum d'agents convenablement formés et équipés.

En outre, les mesures d'explosivité et la prévention des points chauds méritent beaucoup de rigueur et de précautions, un simple téléphone portable pouvant en effet initier la combustion.

Des poches de gaz sont susceptibles de migrer dans les espaces confinés, les mesures d'explosivité doivent y être réalisées sans sous-estimer le risque d'explosion et d'effondrement des structures concernées.

Lors de l'apparition de la fuite notable, il y a lieu d'interrompre très rapidement l'alimentation en gaz du tronçon endommagé. Des procédures d'intervention conjointes aux services techniques du gaz, aux pompiers, à la police permettent de définir clairement les rôles de chacun : coupure des vannes, établissement du périmètre de sécurité, assistance à la population,...

L'accidentologie recense d'autres cas de ruptures de canalisations de transport de gaz,

ARIA 14768 - Accident de Grenoble le 18 janvier 1984,

ARIA 22787 - Accident de Perry (États Unis) le 12 février 2002 (*),

ARIA 18513 - Accident de Carlsbad (États Unis) le 19 août 2000 (*),

ARIA 35176 - Accident de Appomattox en Virginie (États Unis) le 14 septembre 2008(*),

() A noter que le gaz transporté aux Etats-Unis ne respecte pas systématiquement les caractéristiques physico-chimiques imposées en Europe*

Pour information, la longueur du réseau de transport de gaz est de 130 000 km en Europe de l'Ouest selon l'European Gas Pipeline Incident data Group (site internet <http://www.egig.nl>), et de 300 000 km aux Etats-Unis.