

Fuite d'hydrocarbures sur un pipeline

Les 18 septembre 2001 et 09 février 2002

Lucciana – [Haute-Corse]
France

Pollution accidentelle
Canalisation
Hydrocarbures (Fioul)
Pollution des sols
Corrosion
Plan de Surveillance
et d'Intervention
Servitudes

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

Sur la commune de Lucciana sont implantés des établissements à caractère industriel dont le fonctionnement nécessite l'exploitation de canalisations (pipelines) d'hydrocarbures liquides et liquéfiés. C'est notamment le cas de la centrale de production électrique située à l'intérieur des terres à laquelle est associé un stockage intermédiaire de 8 000 m³ implanté en zone littorale qui sert de tampon lors des livraisons de combustibles liquides.

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

L'installation :

La centrale thermique a été mise en service en 1973 et la canalisation d'hydrocarbures qui permet son approvisionnement en combustible liquide depuis le dépôt littoral en 1975.

Après livraison par voie maritime, la conduite d'hydrocarbures assure le transfert de fioul lourd (FO2) et de fioul léger (FOL) du stockage intermédiaire proche du littoral vers un réservoir de la centrale de production d'électricité implantée à 7,5 km à l'intérieur des terres. Elle est enterrée à une profondeur moyenne d'un mètre. De manière générale, elle reste en fioul léger (FOL) entre deux phases de transfert.

La canalisation est en acier de 5,56 mm d'épaisseur et d'un diamètre utile de 100 mm. D'une longueur totale de 7430 mètres, elle est constituée de tronçons de 12 mètres linéaires assemblés bout à bout par soudure. Elle est revêtue d'une coquille de résine de synthèse de 3 mm d'épaisseur collée sur le métal, puis de mousse de polyuréthane de 5 cm d'épaisseur et enfin d'une autre coquille comparable à la première. Ses pressions de service sont de 40 bar en régime normal et de 90 bar en régime forcé. La canalisation a été éprouvée à 102 bar lors de sa mise en service et lors des contrôles décennaux.

Le mode opératoire de transfert de produit du stockage intermédiaire vers la centrale est le suivant :

- passage, pendant 4 heures, de fioul léger à 70°C sous 10 bar de manière à réchauffer les parois et d'empêcher des points de figement,
- transfert du produit réchauffé (FO2) à 85 °C sous une pression de départ de 40 bar ; la pression diminue à 36 bar au cours du transfert lorsque la température des parois de la canalisation atteint la température du régime stabilisé,
- passage de fioul léger (FOL) " froid " dans la canalisation aux fins de rinçage sous 20 bar,
- "mise en fioul" FOL à pression nulle de la canalisation entre deux transferts. En réalité, la pression de la canalisation côté littoral (à hauteur de l'endroit de l'incident) est d'environ 2 bar. Cette pression statique est due au dénivelé entre le lieu d'implantation de la centrale et le littoral (colonne de liquide).



Les opérations de transfert sont effectuées par le personnel du stockage intermédiaire et chargé par convention de son exploitation. Lorsque ce dernier est rempli, la centrale dispose d'une autonomie de production estimée entre 20 et 45 jours selon la demande énergétique.

L'accident du 18 septembre 2001

Une fuite de fioul lourd (FO2) et de fioul domestique est détectée sur la canalisation de liaison entre le dépôt pétrolier du bord de mer et la centrale thermique utilisatrice, lors d'un approvisionnement de la centrale thermique, destiné à reconstituer in-situ le stock de combustible.



Les conséquences

La présence de fioul lourd est observée à environ 600 m du stockage intermédiaire d'hydrocarbures, dans un champ de maïs le long d'une route départementale, sur le tracé de la canalisation.

Les résultats des investigations menées par l'exploitant de la centrale thermique mettent en évidence :

- ✘ une pollution des sols dans les couches superficielles par le fioul lourd,
- ✘ une pollution des sols par du fioul léger (FOL) limitée aux espaces sableux du sous-sol; cette pollution a été contenue dans les couches sableuses par la présence massive de tourbe compacte,
- ✘ une pollution ponctuelle de la nappe souterraine dans un secteur restreint mais susceptible de migrer.



Le volume de FOL infiltré est estimé par l'exploitant à environ 400 m³ auquel il faut ajouter le volume pompé (250 m³). Cette estimation paraît néanmoins aléatoire en l'absence d'estimation sur la durée de la fuite.

Échelle européenne des accidents industriels

En utilisant les règles de cotation des 18 paramètres de l'échelle officialisée en février 1994 par le Comité des Autorités Compétentes des Etats membres pour l'application de la directive 'SEVESO' 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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences humaines et sociales		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences environnementales		<input 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 de ces indices et leur mode de cotation sont disponibles à l'adresse : www.aria.ecologie.gouv.fr.

L'indice 'Matières dangereuses relâchées' (Q1) est coté à 3 en raison du volume estimé à 650 m³ de FOL relâché qui est assimilable à du fioul domestique.

L'accident du 09 février 2002

Le 9 février 2002 vers 15h15, un agriculteur signale au personnel de quart de l'exploitation la présence de fioul lourd dans le champ qu'il cultive, à environ 2 kilomètres de la centrale.

L'examen visuel de la conduite ne permettra pas de déterminer si la cause de la fuite était liée à un problème de corrosion ou à une agression externe. En revanche, il est constaté que des terrains sont cultivés au droit de la canalisation à l'intérieur de la zone sensée être couverte par des servitudes. Par ailleurs les bornes de repérage de la canalisation ont été déplacées.

Échelle européenne des accidents industriels

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

Matières dangereuses relâchées		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences humaines et sociales		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences environnementales		<input 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 de ces indices et leur mode de cotation sont disponibles à l'adresse : www.aria.ecologie.gouv.fr.

L'indice 'Matières dangereuses relâchées' (Paramètre Q1) est coté à 1 par défaut, la fuite ayant occasionné un déversement de FOL en quantités non connues.

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

L'accident du 18 septembre 2001

Le Plan de Surveillance et d'Intervention (PSI) est déclenché et les mesures suivantes sont prises :

- × mise en eau de la canalisation à pression nulle,
- × pompage de la partie liquide du produit présent en surface,
- × recherche de la fuite,
- × décapage de la zone polluée en surface (environ 250 m³) et stockage temporaire des matériaux en aire étanche.

Outre ces premières mesures, l'exploitant de la centrale thermique effectue des travaux destinés à délimiter et à circonscrire la zone polluée, d'une part avec la réalisation de huit carottages et d'autre part avec l'implantation de trois piézomètres.



Un programme d'expertise du tube perforé est mis en oeuvre à sa localisation, comprenant :

- × un examen visuel,
- × une analyse chimique,
- × un examen micrographique
- × un examen au micro-analyseur à sonde électronique.

L'analyse chimique confirme que l'acier analysé correspond bien à la nuance du matériau constitutif de la canalisation.

L'examen micrographique réalisé à proximité du percement de la canalisation montre une importante perte d'épaisseur ainsi que plusieurs points de corrosion. Au niveau de la fuite, une déchirure du matériau est observée ainsi que la présence de nombreux cratères de corrosion autour de la zone du percement.

Par ailleurs, la présence d'oxydes en paroi externe et sur les bords de la déchirure indique que la fuite n'est pas récente.

Enfin, l'examen au micro-analyseur à sonde électronique des oxydes sur la paroi externe de la canalisation à proximité du percement révèle la présence de chlorures.

Ces investigations ont permis de conclure à un percement du tube consécutif à une réduction d'épaisseur importante localisée dans une zone présentant une corrosion généralisée par des chlorures en paroi externe due à la présence d'eau saumâtre provenant des variations du niveau de la nappe phréatique en particulier sous l'influence du "biseau salin" (remontée d'eau de mer dans la nappe). Par ailleurs, la dégradation de la canalisation a été facilitée par l'absence de protection cathodique de l'ouvrage dont le fonctionnement avait été interrompu entre 1975 et 1993 (câble débranché).

L'accident du 09 février 2002

Le PSI est déclenché et les mesures suivantes sont prises :

- × Mise en eau de la canalisation à pression nulle,
- × Décapage de la zone polluée (environ 10 m³) et stockage des matériaux en aire étanche aux hydrocarbures à l'intérieur de la cuvette de rétention du bac de 8 000 m³ de fioul lourd du dépôt intermédiaire,
- × Recherche de la fuite.

LES SUITES DONNÉES

L'accident du 18 septembre 2001

Après changement du tube défectueux, le transport de fioul lourd reprend dans le cadre d'une surveillance renforcée.

Un contrôle portant sur les 7430 mètres de la canalisation est effectué. La méthode retenue est la recherche de défauts par courants de fuite en raison du tracé de la canalisation qui ne permet pas le passage de racleur instrumenté. Cette méthode met en évidence 17 défauts (sur le secteur dénommé "amont"), entre le littoral et le dépôt intermédiaire, et 9 défauts (sur le secteur dénommé "aval"), entre le dépôt intermédiaire et la centrale.

Il est décidé d'investiguer la canalisation (fouilles, mesures d'épaisseur, examen métallurgique, etc) en priorité selon l'importance du défaut constaté.

Le suivi de la pollution des sols et des eaux souterraines est effectué par le service en charge de la police des eaux.

Par ailleurs, l'exploitant de la centrale électrique engage un bureau d'études chargé de :

- × la dépollution des sols tout en maintenant la conduite en exploitation,
- × la décontamination des matériaux stockés et leur élimination après traitement,
- × la dépollution de la nappe souterraine.



L'accident du 09 février 2002

Les investigations menées permettent de délimiter une zone de pollution limitée en surface d'environ 2 m². L'implantation d'un premier piézomètre est effectuée afin de vérifier la présence d'une nappe et de son éventuelle pollution.

Une réparation de la canalisation identique à celle réalisée suite à l'incident du 18 septembre 2001 est effectuée.

Par ailleurs, l'inspection demande à l'exploitant d'accélérer les investigations sur sa conduite. Cependant, les travaux d'examen des défauts détectés entre la bordure littorale et le dépôt sont arrêtés en raison de la remontée de la nappe saumâtre.

L'exploitant commence ses recherches à l'intérieur des terres le 22 février 2002 en procédant à des fouilles à proximité de la centrale.

Ces fouilles manuelles permettent de déceler :

- × la dégradation de la borne de positionnement de la canalisation,
- × la détérioration mécanique de l'enrobage,
- × la diminution de l'épaisseur du tube (deux campagnes de mesures par ultrasons)

Une épreuve hydraulique est réalisée le 1^{er} décembre 2004 dans le cadre du contrôle décennal. La montée en pression en eau occasionne un nouveau percement de la canalisation à quelques centaines de mètres en aval du point de l'incident du 9 février 2002.

Le percement de la canalisation pendant l'épreuve est également attribué à une épaisseur insuffisante après corrosion du tube. Une étude est réalisée et confirme l'hypothèse des remontées salines. L'emprisonnement d'humidité lors de la pose du calorifuge est également évoqué.

Après réparation, une nouvelle épreuve est réalisée avec succès fin janvier 2005.

Le 28 mars 2007, une nouvelle fuite est détectée sur la canalisation à 200 m de la centrale thermique de Lucciana lors d'un transfert entre le dépôt intermédiaire et la centrale. La fuite a été constatée par un agent. Cet incident est lié une nouvelle fois à une perte d'épaisseur externe par corrosion. Par arrêté préfectoral du 17 avril 2007, la pression maximale de service de la canalisation est abaissée à 60 bars et la remise en service de l'ouvrage est subordonnée à une nouvelle épreuve hydraulique qui a été réalisée avec succès le 13 avril 2007 par un organisme habilité.

En octobre 2007 à la suite d'un projet routier, 800 m de canalisation sont remplacés par des tubes directement équipés en usine de calorifuge. L'inspection demande à l'exploitant de procéder à une étude approfondie sur les tronçons de canalisations qui ont été enlevés.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

L'exploitant a intégré dans le cadre de sa gestion des pièces détachées, des éléments de nature à remédier à de nouvelles fuites. En particulier, les problèmes liés à l'emprisonnement d'humidité lors de la pose des tubes ont été pris en compte par l'acquisition de tubes directement équipés en usine de calorifuge.

La dernière version du PSI (mise à jour de novembre 2004) intègre une vérification régulière des servitudes par le contrôle du positionnement des bornes de repérage le long de la canalisation. Enfin, dans le cadre d'une meilleure information des ouvrages souterrains présentant des risques, la création d'un Système d'Informations Géographiques (SIG) a été lancée. Ce système a pour objectif de renseigner les entreprises de travaux sur les servitudes liées aux canalisations et lignes électriques enterrées via les communes.

Cet accident illustre le soin particulier qui doit être accordé à la construction, à l'exploitation (cf. protection cathodique) ainsi qu'à la surveillance et à l'entretien des canalisations de transport de matières dangereuses dont la défaillance peut avoir de lourdes conséquences sur l'environnement, les biens et les personnes.