

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR UN ACCIDENT DE PIPELINE

RUPTURE D'UN GAZODUC

WESTCOAST ENERGY INC.
GAZODUC MONIAS, POTEAU MILLIAIRE 20
PRÈS DE FORT ST. JOHN (COLOMBIE-BRITANNIQUE)
30 AVRIL 1997

RAPPORT NUMÉRO P97H0024

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet accident dans le seul but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

Rapport d'enquête sur un accident de pipeline

Rupture d'un gazoduc

Westcoast Energy Inc.

Gazoduc Monias, poteau milliaire 20

Près de Fort St. John (Colombie-Britannique)

30 avril 1997

Rapport numéro P97H0024

Résumé

Le 30 avril 1997, à 7 h 55 heure avancée du Pacifique, une rupture s'est produite dans le gazoduc Monias de la Westcoast Energy Inc., d'un diamètre extérieur de 219,1 millimètres (8 pouces), au poteau milliaire 20, près de Fort St. John (Colombie-Britannique). Environ 85 000 mètres cubes de gaz naturel acide se sont déversés et enflammés.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

À 7 h 55, heure avancée du Pacifique (HAP), le service d'incendie local communique par téléphone avec le centre de contrôle d'acheminement du gaz de Fort St. John pour l'aviser qu'un propriétaire foncier lui a signalé une rupture de gazoduc et un incendie dans le secteur Old Fort St. John. Au même moment, des alarmes du réseau de contrôle du système et d'acquisition des données (SCADA) du centre de contrôle d'acheminement du gaz de Fort St. John se font entendre afin d'avertir que la vanne d'arrêt de la conduite de réception Monias se ferme en raison d'une chute de pression. La Westcoast Energy Inc. (WEI) dépêche du personnel sur les lieux. Un propriétaire foncier appelle également la police locale à 7 h 58 pour signaler la rupture d'un gazoduc et un incendie. Les policiers réagissent immédiatement en interdisant la circulation routière vers la zone en question. Le personnel de la WEI prend en charge le maintien de la sécurité sur les lieux lors de son arrivée, à 8 h 35.

À 7 h 55 et 8 h 5, le centre de contrôle d'acheminement du gaz de Fort St. John demande aux producteurs d'interrompre tout acheminement de gaz par le gazoduc Monias. Les producteurs ne peuvent pas mettre fin à cet acheminement à distance; ils doivent le faire à la tête du puits. Les installations d'un producteur peuvent aussi être isolées à partir des installations de la WEI en fermant la vanne au lieu de raccordement de la conduite de collecte du producteur et du gazoduc de la WEI. À 8 h 45, une équipe de la WEI amenée par hélicoptère à l'un des deux lieux de raccordement ferme une vanne de ce type, et sépare ainsi les installations du producteur et le gazoduc Monias. L'équipe poursuit son vol en amont et, à 9 h, elle ferme la vanne de sectionnement au second lieu de raccordement au gazoduc Monias, soit au poste de relance Monias, pour isoler complètement la section endommagée. Il n'est pas possible de faire fonctionner à distance la vanne de sectionnement et la vanne de raccordement.

La WEI a acheté le gazoduc Monias en 1985. Il a été construit à l'origine en 1978 par Czar Resources en suivant le tracé d'un pipeline construit dans les années 1960. Le gazoduc Monias franchit la rivière de la Paix à un kilomètre (km) en aval du secteur Old Fort St. John, tourne vers l'ouest et suit le pied du versant nord de la vallée riveraine sur une distance de 0,5 km environ. Ensuite, le gazoduc bifurque et suit un parcours diagonal dans le sens nord-est jusqu'au sommet de la pente. Cette partie du gazoduc a été aménagée sur les vestiges d'un ancien glissement de terrain. Le 30 avril 1997, cette partie du versant nord de la vallée riveraine a subi un glissement latéral d'au moins sept mètres (m). Une torsion s'est produite dans le gazoduc à l'emplacement du coude latéral marquant le début du parcours diagonal ascendant. Le gazoduc s'est fendu le long de la soudure longitudinale à proximité de la torsion. Un examen métallurgique de la soudure n'a mis en évidence aucun défaut digne d'attention dans celle-ci.

La WEI met en application depuis plusieurs années un programme de surveillance géotechnique et de correction qui consiste en des inspections géotechniques, des mesures de correction et une surveillance préventive. Les inspections géotechniques comprennent des patrouilles de surveillance aériennes annuelles, des patrouilles aériennes sélectives effectuées par suite de fortes précipitations ou d'un ruissellement important, ainsi que des patrouilles terrestres de routine lorsque des travaux sont effectués sur l'emprise. Les patrouilles aériennes ont pour objet les changements du relief, les fissurations sous tension, l'érosion, l'affaissement ou l'envasement. Les indices d'un mouvement de terrain important donnent lieu à une reconnaissance terrestre en vue d'en évaluer l'étendue ainsi que le risque pour le gazoduc. Les mesures correctives qui s'imposent sont prises. Celles-ci comprennent l'injection d'argile à l'état natif ou de bentonite à l'état poudreux dans les fissures

¹ Toutes les heures sont exprimées en HAP (temps universel coordonné (UTC) moins sept heures), sauf indication contraire.

causées par la tension, le nivellement de la surface pour réduire les infiltrations d'eau, le contrôle des eaux souterraines, la mise au jour de la conduite pour la soulager des tensions présentes dans le sol (mesure temporaire seulement), ou le remplacement d'une section défectueuse par une conduite de surface montée sur patins. Des instruments de surveillance géotechnique sont utilisés à certains endroits le long du réseau de la WEI lorsqu'une évaluation des risques permet de constater que leur usage améliore la surveillance des risques d'un glissement de grande profondeur.

On a dénombré de vastes étendues de terrain propices aux glissements le long des versants nord et sud de la vallée de la rivière de la Paix, dans les environs du parcours du gazoduc Monias, dont certaines avaient récemment été victimes de glissements. Toutefois, l'étendue de terrain où s'est produit le glissement de terrain du 30 avril 1997 n'avait accusé aucun mouvement important depuis la mise en place du gazoduc. Le lieu de franchissement de la rivière de la Paix par le gazoduc Monias ne figure pas parmi les zones inquiétantes relevées dans un rapport géotechnique récent du district nord de la WEI. En outre, la WEI n'avait repéré aucune étendue de terrain propice nécessitant l'usage d'instruments de surveillance géotechnique le long du gazoduc Monias.

Au cours des trois dernières années, les précipitations annuelles dans la région de Fort St. John ont presque atteint des niveaux records. Le 1^{er} avril 1997, la hauteur de la neige avait presque atteint le niveau record enregistré dans cette région. Toute cette neige a eu le temps de fondre avant le 30 avril 1997. Les précipitations de neige avaient commencé tôt à l'automne de 1996, ne permettant qu'un gel modéré du sol. Étant donné que les conditions présentes dans la région de Fort St. John étaient propices à des glissements de terrain, la WEI a effectué sa patrouille aérienne du gazoduc Monias plus tôt que prévu, le 29 avril 1997. Aucun mouvement important n'a été constaté sur la pente durant cette patrouille, quoiqu'une instabilité de couche profonde a été remarquée sur la pente nord de la vallée de la rivière de la Paix, à environ 6 km en aval du lieu de franchissement de la rivière. En outre, même s'il s'agit d'un fait non relié à la patrouille aérienne, un racleur avait été utilisé avec succès dans cette partie du gazoduc le 29 avril 1997, ce qui attestait qu'aucune torsion ne s'était produite avant son passage.

Une étude géotechnique effectuée dans le secteur après la rupture a révélé que le terrain déplacé faisait partie d'une étendue de terrain plus large formée par un glissement antérieur de grande profondeur. Cet ensemble géologique créé par des mouvements dans le substrat rocheux schisteux du crétacé subit peut-être actuellement de petits glissements au ralenti le long des surfaces de cisaillement de grande profondeur et d'origine antérieure. La surface de glissement du terrain déplacé suivait une mince couche d'argile présente dans le substrat rocheux schisteux sous la partie supérieure de la pente.

Analyse

Le nouveau glissement qui s'est produit dans une partie de l'étendue de terrain formée par un ancien glissement a probablement été causé par l'élévation des eaux souterraines par suite des fortes précipitations des trois années précédentes et par la forte accumulation de neige associée à un faible gel du sol. Il se peut que des mouvements plus fréquents dans la pente aient ouvert plusieurs fissures déjà causées par la tension et que celles-ci aient été infiltrées par l'eau. Puisque l'argile de surface dans cette zone a tendance à remplir elle-même les fissures sans intervention, il se peut que les fissures causées par la tension se soient obturées en emprisonnant un volume excédentaire d'eau et en empêchant la détection des fissures. L'eau emprisonnée aurait alors accru la pression en provoquant d'autres mouvements rapides. Le programme de surveillance que la WEI consacre au gazoduc Monias n'aurait pas pu permettre de détecter ces mouvements rapides.

Une torsion s'est produite dans le gazoduc en raison de la compression longitudinale causée par l'interaction de la conduite et du sol lors du déplacement rapide et soudain du terrain formé par l'ancien glissement. Le gazoduc s'est rompu sous l'effet d'une tension supérieure à sa limite de conception, et non en raison de défauts métallurgiques.

Il s'est passé plus d'une heure entre la découverte de la rupture et l'isolement de la section endommagée. La vanne d'arrêt activée par la chute de pression sur le gazoduc Monias s'est fermée automatiquement comme prévu, mais la vanne de raccordement et la vanne de sectionnement qu'il fallait fermer pour que la section endommagée soit séparée des installations des producteurs devaient être fermées manuellement. Vu que les pentes de la vallée de la rivière de la Paix sont composées de vastes étendues de terrain propices aux glissements et que le gazoduc Monias franchit cette rivière près d'une communauté, il aurait été prudent d'installer davantage de vannes d'arrêt en cas de chute de pression près de ces terres instables, pour limiter les émissions de gaz naturel acide en cas de rupture causée par un glissement de terrain.

Faits établis

1. Les précipitations élevées des trois années précédentes et la forte accumulation de neige associée à un faible gel du sol ont probablement causé le déplacement rapide et soudain d'une partie d'une vaste étendue de terrain formée par un ancien glissement sur la pente nord de la vallée de la rivière de la Paix.
2. Le gazoduc Monias a subi une pression longitudinale dans le sens descendant de la pente par suite d'une interaction de la conduite et du sol, ce qui a causé une torsion dans le gazoduc.
3. La rupture s'est produite parce que la tension subie était supérieure à la limite de conception, et non pas en raison de défauts métallurgiques.
4. Le programme de surveillance géotechnique que la WEI consacre au gazoduc Monias ne pouvait pas permettre de prévoir ce type de glissement de terrain rapide et soudain.
5. Le lieu aurait été isolé plus rapidement si les vannes d'arrêt avaient pu être actionnées à distance ou si un plus grand nombre de vannes d'arrêt en cas de chute de pression avaient été installées sur la conduite près de la zone instable.

Causes et facteurs contributifs

La rupture du gazoduc a été causée par une tension supérieure à la limite de conception lors de l'interaction de la conduite et du sol, en raison d'un déplacement rapide et soudain dans une vaste étendue de terrain formée par des glissements de terrain antérieurs.

Mesures de sécurité

Mesures prises

Par suite de cet événement, la WEI a pris les mesures suivantes pour son gazoduc Monias :

- i. construction d'une conduite de surface temporaire montée sur patins, pour remplacer la section endommagée;
- ii. installation d'indicateurs de pente aux extrémités en amont et en aval de la section temporaire, soit au sommet et au pied de la pente;
- iii. installation d'un indicateur de pente à peu près au milieu de la zone du glissement de terrain;
- iv. installation de trois vannes d'arrêt en cas de chute de pression près du lieu de franchissement de la rivière de la Paix, afin de limiter les émissions de gaz naturel dans la région de Old Fort St. John en cas de rupture de gazoduc.

De plus, la WEI a apporté les modifications suivantes à son programme de surveillance géotechnique le long du gazoduc :

- i. accroissement de la surveillance aérienne des zones de glissement connues;
- ii. installation d'instruments de surveillance géotechnique à certains endroits;
- iii. installation d'instruments supplémentaires de surveillance géotechnique à certains endroits où il y en avait déjà.

La WEI a déclaré également qu'elle examinerait le besoin de limiter les émissions de gaz naturel en cas de rupture dans des zones géotechniques instables, le long des sections de son réseau de collecte de gaz naturel acide qui sont situées près des zones urbaines.

Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. La publication de ce rapport a été autorisée le 13 août 1998 par le Bureau qui est composé du Président Benoît Bouchard et des membres Maurice Harquail, Charles Simpson et W.A. Tadros.