



Bureau de la sécurité
des transports
du Canada

Transportation
Safety Board
of Canada

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport pipelinier P18H0034

DÉVERSEMENT DE PÉTROLE BRUT

Trans Mountain Pipeline ULC
Station de pompage Darfield
Darfield (Colombie-Britannique)
27 mai 2018

À propos de l'enquête

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a mené une enquête d'une portée limitée sur cet événement pour recueillir des faits et promouvoir la sécurité des transports grâce à une sensibilisation accrue aux enjeux de sécurité potentiels. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

L'événement

Le 27 mai 2018, vers 0 h 13¹, un déversement de pétrole brut s'est produit dans une section de conduite en surface à la station de pompage Darfield de Trans Mountain Pipeline ULC² (Trans Mountain), à Darfield (Colombie-Britannique) (figure 1).

Personne n'a été blessé, et aucune évacuation n'a été nécessaire.

¹ Toutes les heures sont exprimées en heure normale des Rocheuses.

² Le 31 août 2018, le gouvernement fédéral a acquis Trans Mountain Pipeline ULC, qui est devenue Trans Mountain Corporation, une société d'État.

Figure 1. Lieu de l'événement (Source : Google Maps, avec annotations du BST)



Examen des lieux

Le pétrole brut a fui d'un raccord de $\frac{3}{4}$ pouce qui était vissé sur un débitmètre de 16 pouces, situé en aval des pompes principales à la station de pompage Darfield. Ce débitmètre est installé sur une section de conduite en surface adjacente au bâtiment qui héberge l'équipement de pompage (bâtiment des pompes). Environ $4,8 \text{ m}^3$ de produit ont été déversés. Une partie du produit déversé a été projetée sur la face ouest du bâtiment des pompes (figure 2), et on a trouvé une petite quantité de produit sur la végétation au-delà du terrain de la station.

Figure 2. Pétrole projeté sur la face de bâtiment des pompes (Source : Trans Mountain)



Durant le nettoyage des lieux, on a récupéré environ 3 m^3 de produit.

Le pipeline Trans Mountain

Réglementé par l'Office national de l'énergie (ONE), le pipeline Trans Mountain transporte du pétrole brut et des produits pétroliers raffinés à partir d'Edmonton (Alberta) vers des raffineries et des terminaux en Colombie-Britannique et dans l'État de Washington, aux États-Unis.

On compte 23 stations de pompage à divers intervalles sur le pipeline. Au moment de l'événement, le pipeline, que l'on exploitait en deçà des limites prescrites, transportait du pétrole brut léger à raison de 2048 m³/h. La pression de refoulement à la station de pompage Darfield était de 5338 kPa.

Signalement de l'événement et mesures prises par Trans Mountain à la suite de l'événement

À 0 h 13, l'opérateur du centre de contrôle (OCC) de Trans Mountain a constaté qu'une alarme de faible débit à la station de pompage Darfield s'était déclenchée. À 0 h 23, après avoir vérifié et confirmé que l'alarme s'était déclenchée, l'OCC a fait appel à un employé de terrain sur appel, près de Darfield, pour obtenir plus d'information sur la raison du déclenchement de l'alarme.

Vers 0 h 40, un agent de sécurité privé de Trans Mountain, qui était en poste à la station de pompage Darfield, a appelé Trans Mountain pour signaler une odeur d'hydrocarbures à la station et du pétrole brut projeté sur une face du bâtiment des pompes.

À 0 h 46, après avoir obtenu confirmation du déversement de produit de la part de l'agent de sécurité, l'OCC a amorcé un arrêt contrôlé du pipeline Trans Mountain. Cette procédure comprenait l'arrêt de la station de pompage Darfield.

Le pipeline était hors service pendant environ 15 heures.

Remise en état du site

La remise en état du site a commencé plus tard dans la journée. On a excavé le sol en surface ainsi que le sous-sol saturé accessibles touchés par le produit déversé pour les transporter à une installation d'élimination appropriée. La végétation touchée au-delà de la propriété de la compagnie a été abattue et éliminée de façon appropriée.

On a recueilli des échantillons de sol provenant de la propriété adjacente, là où la végétation avait été touchée, à des fins d'analyse. Les résultats de l'analyse du sol étaient conformes aux critères réglementaires applicables, ce qui confirmait qu'il n'y avait plus d'impact hors site.

À partir de juin 2018 et jusqu'à la fin de l'année, le reste du sous-sol sur place qui était inaccessible en raison de l'infrastructure du site a été traité sur place au moyen de techniques de biorestauration. Le traitement consistait en l'injection de nutriments sous la surface pour favoriser la dégradation des hydrocarbures. La surveillance de ce sous-sol se poursuivra pendant plusieurs années. On a installé des puits supplémentaires de surveillance des eaux souterraines pour être en mesure de repérer tout impact potentiel sur l'eau souterraine à la suite de ce déversement.

Débitmètre

Le débitmètre est du type à coin. Il fonctionne en générant une différence de pression au moyen d'un obstacle (coin)³. Des raccords sous pression de petit diamètre se trouvent en amont et en aval du coin à environ 90° par rapport au-dessus du débitmètre⁴. Ces raccords servent à mesurer les pressions pour calculer le débit. Le raccord de ¾ pouce qui a cédé avait été installé en 2009. Il était vissé au raccordement sous pression du débitmètre qui était en amont.

Analyse métallurgique du raccord

On retiré la manchette de raccordement⁵, y compris le raccord de ¾ pouce duquel fuyait le pétrole, et Trans Mountain l'a expédiée à un laboratoire pour un examen détaillé (figure 3). On a relevé des marques dentelées et des ondulations de fatigue sur les surfaces de rupture de la partie filetée du raccord. On a déterminé que la fatigue avait causé la fissuration du raccord fileté (figure 4).

Figure 3. Fissure de ¾ pouce dans la partie filetée du raccord (Source : Trans Mountain, avec annotations du BST)



Figure 4. Surface de rupture de la partie filetée du raccord (Source : Trans Mountain)



La fissure s'est formée dans la dernière spire du raccord, endroit reconnu pour être soumis à une forte concentration de contraintes. L'emplacement des raccords sous pression sur le côté du débitmètre aurait soumis le raccord à des forces de flexion additionnelles. Les contraintes élevées concentrées sur les filets, combinées aux forces de flexion additionnelles, ont probablement mené à la rupture du raccord par fatigue, induite par des vibrations.

Programme de gestion de l'intégrité des installations

Le programme de gestion de l'intégrité des installations de Trans Mountain⁶ comprend des dispositions pour cerner, évaluer, consigner et corriger les dangers à chacune de ses installations. Dans le cadre de ce programme, la compagnie mène une évaluation des risques chaque année, et une évaluation qualitative du risque tous les 3 ans.

³ En général, on utilise ce type de débitmètre sur les conduites de pétrole lourd ou de liquides chargés, car la turbulence engendrée par le coin favorise le dépôt de particules au fond de la conduite. Ainsi, le liquide qui entre dans les instruments sous pression est relativement propre, ce qui permet d'obtenir des valeurs plus précises et plus fiables.

⁴ À la position de 9 h, vers l'aval.

⁵ Une manchette de raccordement de pipeline est une courte section de conduite qui est habituellement logée entre 2 brides et que l'on peut retirer aux fins d'entretien ou de remplacement.

⁶ Le programme de gestion de l'intégrité des installations n'est qu'un des éléments du programme global de gestion de l'intégrité de Trans Mountain.

L'évaluation annuelle des risques, menée conformément au système intégré de gestion de la sécurité et des pertes de la compagnie, comprend un examen de tous les dangers bien connus ou récemment cernés pour l'intégrité des installations. Cette évaluation tient compte de toutes les mesures de contrôle prévues pour déterminer le risque associé à chacun des dangers cernés. La plus récente évaluation des risques avait été effectuée en novembre 2017.

L'évaluation qualitative du risque comprend l'analyse de chaque danger pour déterminer si des mesures de contrôle adéquates de prévention et d'atténuation sont en place pour gérer le risque. Trans Mountain exige que chaque mesure de contrôle soit mise en œuvre, gérée et consignée de façon appropriée. Les 2 plus récentes évaluations qualitatives du risque remontaient à 2013 et 2016.

À la station de pompage Darfield, les dangers associés aux pompes, aux réservoirs de dépôts et aux conduites d'installations (y compris les conduites de petit diamètre) avaient été cernés. En ce qui concerne les conduites de petit diamètre, les dangers potentiels liés aux vibrations qui agissent sur les raccords filetés étaient consignés dans l'évaluation qualitative du risque. Les mesures de contrôle applicables (mesures techniques ou procédurales) avaient été mises en œuvre pour contrer la rupture par fatigue. Cependant, l'effet particulier de charges et de contraintes externes additionnelles sur les composants de conduites de petit diamètre, comme les contraintes de flexion lorsque ces composants sont montés à un angle de 90°, n'avait pas été pris en compte.

Exigences réglementaires de gestion des dangers et risques

L'ONE exige des compagnies de pipelines qu'elles prévoient, préviennent, atténuent et gèrent les dangers et les risques liés à leurs activités. Les vérifications et les inspections constituent les principaux outils de l'ONE pour vérifier si les compagnies qui relèvent de sa compétence se conforment aux dispositions réglementaires applicables. Il utilise un modèle fondé sur le risque pour évaluer les compagnies réglementées et leurs installations et déterminer les activités appropriées dans le but de vérifier leur conformité.

L'ONE avait effectué une vérification du programme de gestion de Trans Mountain en février 2009. Elle comprenait un examen exhaustif des programmes d'intégrité, de prévention des dommages, de santé et de sécurité, et de protection de l'environnement de la compagnie. Publié en mars 2010, son rapport définitif relevait plusieurs cas de non-conformité à l'approche systémique proactive de Trans Mountain pour cerner les dangers. Trans Mountain a par la suite présenté un plan de mesures correctives, que l'ONE a approuvé. En février 2014, l'ONE a accepté les mesures correctives qui avaient été mises en œuvre et a clos sa vérification.

En mai 2015, l'ONE a effectué une inspection à la station de pompage Darfield. Cette inspection n'a relevé aucune situation de non-conformité liée au programme de gestion de l'intégrité de la compagnie.

Mesures prises par Trans Mountain

À la suite de l'événement à l'étude, Trans Mountain a élaboré une définition de la configuration révisée pour les conduites comprenant des débitmètres. La configuration révisée vise à atténuer les effets des charges de flexion qui peuvent contribuer à la fatigue induite par les vibrations dans les raccords filetés de petit diamètre. La nouvelle configuration a été adoptée à la station de pompage Darfield.

Trans Mountain a effectué des inspections de tous les débitmètres à coin et de leurs raccords connexes à l'échelle du pipeline Trans Mountain. Ces inspections ont permis à Trans Mountain de repérer, à 4 autres stations de pompage, des raccords dont la configuration était similaire à celle de la station de pompage Darfield au moment de l'événement. Ces raccords ont été remplacés par des raccords de configuration révisée. De plus, Trans Mountain a amorcé une inspection systématique à d'autres installations pour cerner et corriger des situations où des raccordements filetés sont soumis à des charges de flexion et à des vibrations.

Message de sécurité

Pour gérer efficacement le risque de ruptures par fatigue induites par des vibrations, le programme de gestion de l'intégrité d'une compagnie de pipeline doit cerner et atténuer les dangers liés aux vibrations, y compris les charges et les contraintes externes additionnelles, en particulier pour les raccordements filetés de petit diamètre.

Le présent rapport conclut l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication de ce rapport le 30 janvier 2019. Il a été officiellement publié le 14 février 2019.

Bureau de la sécurité des transports du Canada
Place du Centre
200, promenade du Portage, 4^e étage
Gatineau QC K1A 1K8
819-994-3741
1-800-387-3557
www.bst.gc.ca
communications@bst.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par
le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2019

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport pipelinier P18H0034

N° de cat. TU3-13/18-0034F-PDF
ISBN 978-0-660-29576-3

Le présent rapport se trouve sur le site Web
du Bureau de la sécurité des transports du Canada
à l'adresse www.bst.gc.ca

This report is also available in English.