



Bureau de la sécurité  
des transports  
du Canada

Transportation  
Safety Board  
of Canada

# Rapport d'enquête sur la sécurité du transport pipelinier P20H0017

## INCIDENT DE DÉVERSEMENT DE PÉTROLE D'UN PIPELINE

Enbridge Pipelines Inc.  
Station de pompage Herschel  
Près de Herschel (Saskatchewan)  
30 avril 2020

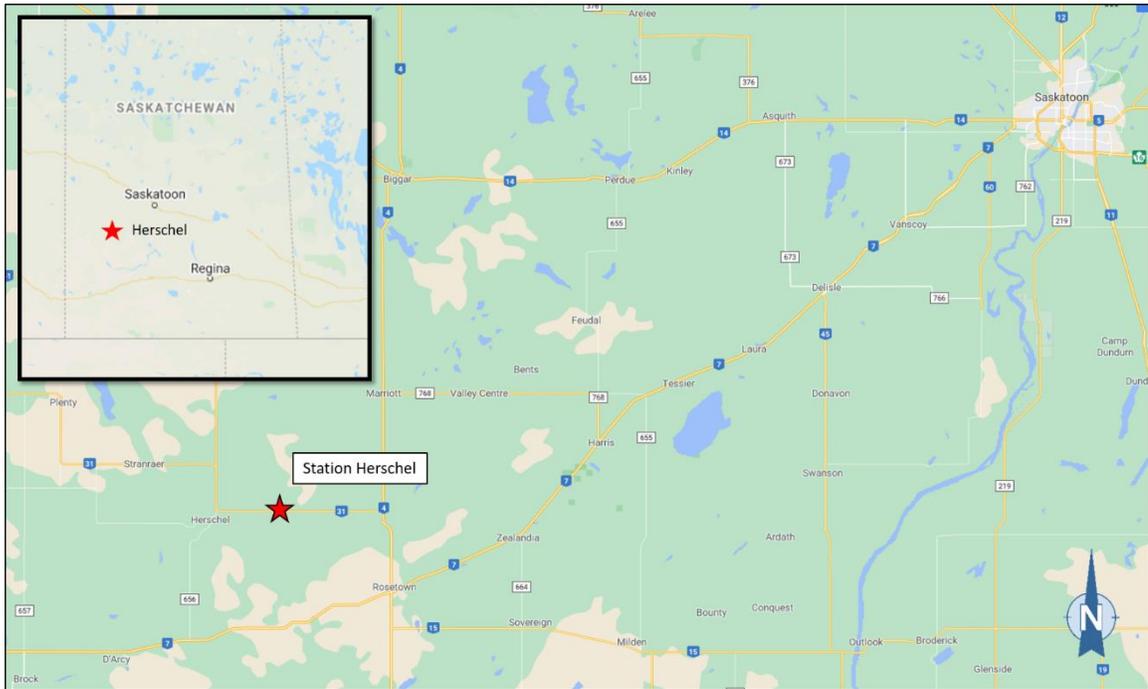
Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales. **Le présent rapport n'est pas créé pour être utilisé dans le contexte d'une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre.** Reportez-vous aux Conditions d'utilisation à la fin du rapport.

### L'événement

Le 30 avril 2020, vers 7 h 20<sup>1</sup>, un déversement de pétrole brut issu d'un tuyau tressé flexible de ¾ de pouce situé en surface a été décelé dans la station de pompage Herschel d'Enbridge Pipelines Inc. (Enbridge) près de Herschel (Saskatchewan) (figure 1). La source de la fuite a été isolée à 7 h 55. Personne n'a été blessé et aucune évacuation n'a été nécessaire.

<sup>1</sup> Les heures sont exprimées en heure normale du Centre.

Figure 1. Carte indiquant le lieu de l'événement (Source : Google Maps, avec annotations du BST)



### Station de pompage Herschel

La station de pompage Herschel, mise en service en 1972, est située près de Herschel (Saskatchewan) et dessert les canalisations 1, 2, 3, 4, 13, 67 et 93 d'Enbridge, qui relèvent toutes de la Régie de l'énergie du Canada (REC). La canalisation 3 fait partie du réseau principal d'Enbridge et transporte du pétrole brut de l'Ouest canadien vers les marchés de l'Est du Canada et du Midwest aux États-Unis.

La station de pompage Herschel est surveillée et contrôlée 24 heures sur 24 à partir du centre de contrôle de l'exploitation d'Enbridge, situé à Edmonton (Alberta). Au cours de la semaine de l'événement (du 27 au 30 avril 2020), des membres du personnel d'exploitation d'Enbridge étaient présents à la station de pompage de 7 h à 16 h 30.

Cette semaine-là, la température était inférieure au point de congélation pendant la nuit et supérieure au point de congélation pendant le jour.

### Examen des lieux

Le pétrole brut s'est déversé à partir d'un tuyau tressé flexible de  $\frac{3}{4}$  de pouce qui fait partie d'un réseau auxiliaire en surface utilisé pour injecter des agents de réduction du frottement (DRA)<sup>2</sup> dans la conduite de NPS<sup>3</sup> 34 de la canalisation 3 d'Enbridge (figures 2 et 3).

<sup>2</sup> Les agents de réduction du frottement sont des additifs utilisés pour accroître l'efficacité de l'écoulement du pétrole brut dans un pipeline, lorsque nécessaire.

<sup>3</sup> NPS signifie *nominal pipe size*, ou diamètre nominal de la conduite.

Figure 2. Produit déversé décelé à la station de pompage Herschel (Source : Enbridge, avec annotations du BST)

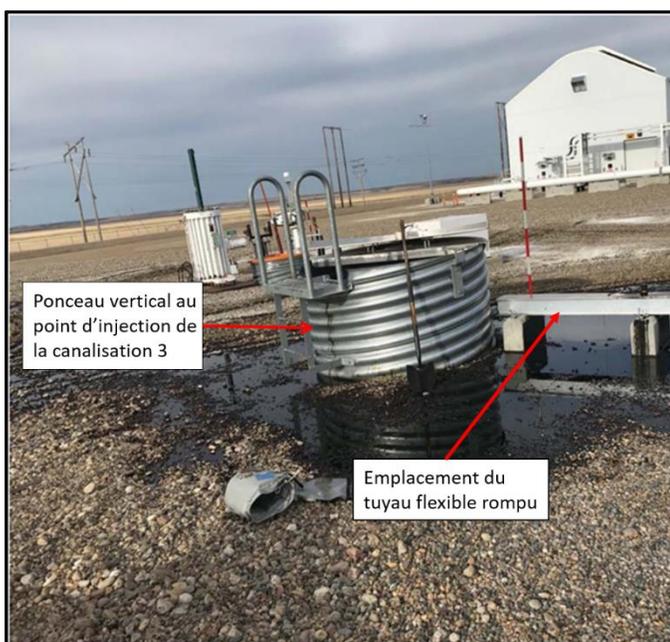
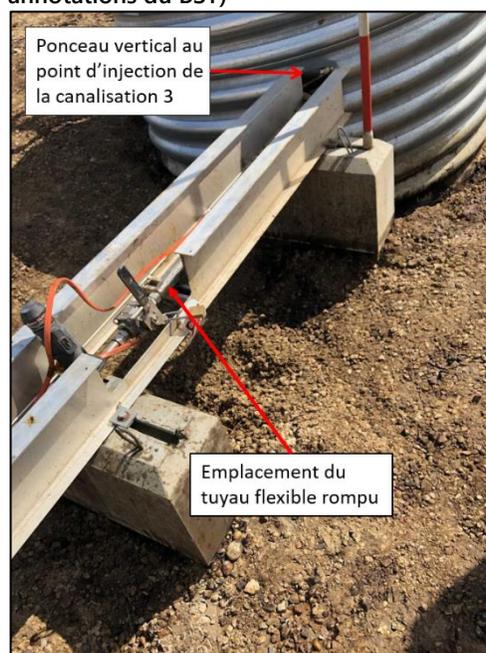


Figure 3. Emplacement du tuyau tressé flexible de ¾ de pouce rompu (Source : Régie de l'énergie du Canada, avec annotations du BST)



Quelque 50 m<sup>3</sup> de pétrole brut se sont déversés<sup>4</sup>, dont environ 10 m<sup>3</sup> se sont écoulés hors de la propriété de la société dans un fossé en bordure de route à côté de la station.

Le pétrole brut s'est écoulé à l'extérieur du site par une vanne de drainage ouverte, qui sert à drainer de la station vers un fossé adjacent les eaux de pluie accumulées.

Pendant le nettoyage des lieux, tout le produit qui s'est déversé a été récupéré.

### Système d'injection d'agent de réduction du frottement

Enbridge utilise des systèmes d'injection de DRA à 2 stations de pompage de la canalisation 3. Le système de la station de pompage Herschel a été installé en 2016. Il est logé dans un bâtiment chauffé et se compose de réservoirs pour stocker le produit DRA, d'agitateurs, de sous-systèmes électriques, de pompes et d'autres matériels de contrôle et tuyauteries connexes.

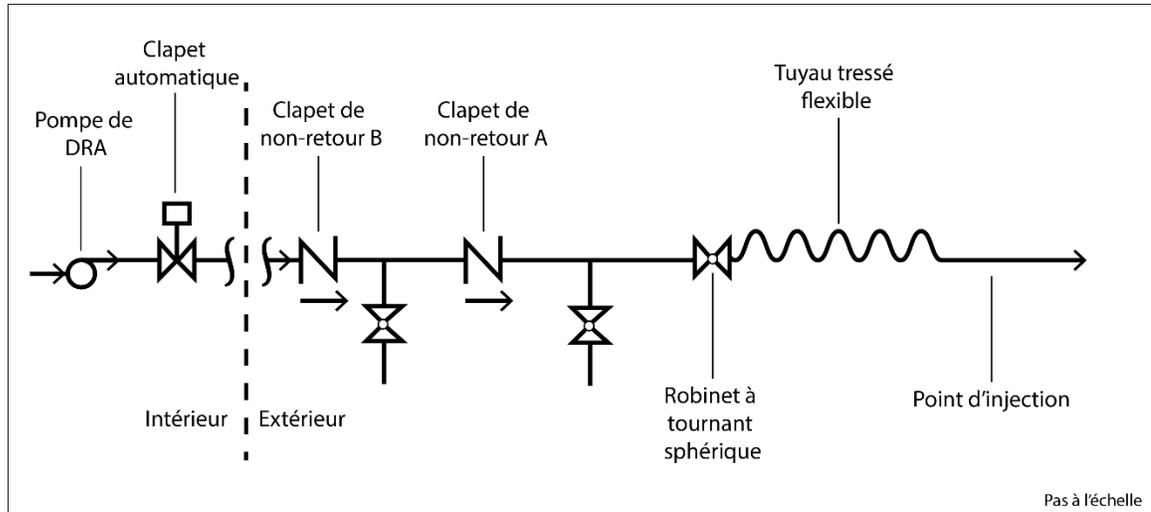
Le tuyau de sortie de ce bâtiment (Figure 4) comprend un tuyau en acier inoxydable de ¾ de pouce et un tuyau tressé flexible qui traverse un plateau de support jusqu'au point d'injection dans la canalisation 3 d'Enbridge. Le tuyau de sortie est également muni d'un réchauffage électrique des conduites et d'une isolation thermique pour maintenir le réseau de tuyauterie au-dessus d'une température déterminée. De cette façon, si le DRA est stagnant, la température du réseau de tuyauterie est maintenue au-dessus du point de congélation.

Le tuyau de sortie contient également un clapet de non-retour (appelé « clapet de non-retour A » dans la figure 4) en amont du tuyau tressé flexible de ¾ de pouce. Ce dispositif empêche le pétrole

<sup>4</sup> 50 m<sup>3</sup> correspondent à 50 000 litres.

brut de la canalisation 3 de refluer dans le système d'injection de DRA. Cette conception fait en sorte que le pétrole brut de la canalisation 3 peut refluer dans le tuyau tressé flexible de ¾ de pouce jusqu'au clapet de non-retour A.

Figure 4. Schéma du tuyau de sortie pour le système d'injection de DRA à la station de pompage Herschel (Source : BST)



Au moment de l'événement, le système d'injection de DRA n'était pas utilisé. Le 30 avril 2018, le centre de contrôle de l'exploitation d'Enbridge avait isolé la partie intérieure de ce système au niveau du clapet automatique et il était resté isolé depuis. Dans cet état d'exploitation, le tuyau en aval du clapet automatique demeure rempli de DRA, ce qui assure que le système d'injection de DRA est prêt à être utilisé au besoin.

À la suite de l'événement, Enbridge a constaté qu'il y avait eu une défaillance du contrôleur électrique du système de réchauffage des conduites.

### **Analyse de la rupture du tuyau tressé flexible de ¾ de pouce**

Le tuyau tressé flexible de ¾ de pouce a été retiré, puis envoyé à un laboratoire technique indépendant pour faire l'objet d'un examen approfondi. Un renflement et une fissure d'une longueur d'environ 5 cm ont été décelés sur le tube interne ondulé en acier inoxydable de type 316L du tuyau. La fissure suivait la ligne médiane de soudure sur l'axe longitudinal, dans la section du tuyau adjacente au robinet à tournant sphérique. À l'emplacement du renflement, le tuyau était bouché avec un matériau semi-solide composé de DRA épaissi et de résidus de pétrole brut (figure 5). Il est probable que le tout ait gelé lorsque le système de réchauffage des conduites a subi une défaillance.

Figure 5. Tube interne ondulé brisé du tuyau tressé flexible de ¾ de pouce (tressage retiré), montrant le DRA épaissi et les résidus de pétrole brut (Source : Enbridge, avec annotations du BST)



L'examen a permis de déterminer qu'aucune anomalie matérielle n'a causé le bris du tuyau tressé flexible; cependant, un étranglement<sup>5</sup> important s'est produit avant la rupture en raison d'une déformation plastique sur le plan transversal. Il a été conclu que la fissure s'est produite en raison d'une rupture ductile instantanée au point de soudure du tuyau tressé en acier inoxydable 316L.

### Système de détection des déversements

La stratégie de détection des déversements d'Enbridge comprend de multiples méthodes de détection, dont de la surveillance au moyen d'instruments et des systèmes informatiques ainsi qu'une surveillance visuelle.

Dans le cas des petites fuites dans les réseaux de tuyauterie en surface de petit calibre<sup>6</sup>, et plus particulièrement le type de tuyau dans l'événement à l'étude, la méthode de détection principale est la surveillance visuelle. Les inspections visuelles sont effectuées par des exploitants sur place ou par les patrouilles aériennes et terrestres d'Enbridge. Dans le cas des fuites inférieures à la limite de détection par les systèmes informatiques, et lorsque les lieux ne sont pas surveillés par le personnel sur le terrain, Enbridge s'appuie principalement sur les signalements en cas de fuite à cette station par des tiers.

Le 29 avril 2020, les exploitants sur le terrain d'Enbridge n'ont vu aucun élément structural présentant une fuite avant de quitter les lieux à la fin de la journée, vers 16 h. Ce jour-là, la canalisation 3 de la

<sup>5</sup> Le terme étranglement désigne la réduction de l'épaisseur d'un matériau qui se produit lorsqu'on l'étire. Dans l'événement à l'étude, la contrainte appliquée à l'intérieur de la circonférence du tube ondulé (c'est-à-dire sur le plan transversal) a entraîné un étirement (ou un gonflement) important du tube.

<sup>6</sup> Le terme « petit calibre » désigne généralement les réseaux de tuyauterie de NPS 2 ou plus petits.

station de pompage Herschel était en arrêt programmé. Plus tard dans la soirée, dans le cadre du plan d'exploitation, le centre de contrôle des opérations d'Enbridge à Edmonton a redémarré la canalisation 3 vers 21 h 46, puis il l'a de nouveau arrêté vers 23 h 05. Aucune anomalie n'a été constatée pendant le démarrage ou l'arrêt.

Lorsque les exploitants sur le terrain sont arrivés sur place le lendemain matin, ils ont découvert le déversement provenant du tuyau tressé flexible de ¾ de pouce.

### **Dispositif de confinement de la station de pompage Herschel**

La conception de la station de pompage Herschel comprend un réseau de fossés, de ponceaux, de talus et de vannes de commande sur la propriété d'Enbridge. La station comprend également 3 bassins de confinement dont la capacité combinée est d'environ 13 000 m<sup>3</sup> de produit liquide. Tous ces éléments travaillent de concert pour contenir le produit liquide et minimiser les répercussions hors site en cas de déversement à la station de pompage.

Les procédures de confinement<sup>7</sup> à la station de pompage Herschel tiennent également compte de la gestion des eaux de pluie qui peuvent s'accumuler à la station de pompage, afin de s'assurer que ces eaux puissent être purgées sans nuire à l'environnement. Enbridge exige que les eaux de pluie soient purgées aussi souvent que possible afin de maximiser la capacité de confinement en cas de déversement non intentionnel de produit dans l'installation. Selon les procédures d'Enbridge, les vannes de commande de purge des eaux de pluie doivent rester fermées en tout temps, sauf si elles sont employées à purger.

À l'angle sud-est de la station de pompage Herschel, les eaux de pluie qui s'accumulent dans le talus de confinement sont purgées au moyen d'une vanne de vidange<sup>8</sup>. Le 29 avril 2020, cette vanne a été ouverte manuellement pour purger les eaux de pluie qui s'étaient accumulées. La vanne a été laissée ouverte par inadvertance à la fin du quart de travail des exploitants. Par conséquent, le pétrole brut s'est déversé à partir du tuyau tressé flexible de ¾ de pouce vers le talus de confinement, puis il s'est écoulé dans le fossé routier à l'extérieur du site (figure 6).

---

<sup>7</sup> Enbridge Pipelines Inc., *Stormwater Management Standard*, version 7.1, révisée en janvier 2019.

<sup>8</sup> Une vanne de vidange fonctionne au moyen d'un opercule coulissant (vanne) vers le haut et vers le bas perpendiculairement à l'écoulement du liquide.

Figure 6. Vue d'ensemble de la station de pompage Herschel indiquant la trajectoire de déversement (Source : Google Earth, avec annotations du BST)



La procédure d'Enbridge pour purger les eaux de pluie du site exige de remplir un formulaire<sup>9</sup> à chaque fois. Dans l'événement à l'étude, le formulaire n'a pas été rempli lorsque les eaux de pluie ont été purgées le 29 avril 2020.

La procédure de purge des eaux de pluie d'Enbridge ne comprend pas d'instructions détaillées sur le fonctionnement des vannes de purge, notamment quand ouvrir et fermer chaque vanne.

### Évaluation des dangers associés au système d'injection d'agent de réduction du frottement

Avant l'installation du système d'injection de DRA à la station de pompage Herschel, Enbridge a effectué une étude de risque et d'exploitabilité (HAZOP) et une analyse de la couche de protection (LOPA) dans le cadre de son processus de gestion des risques.

L'étude HAZOP a permis de déterminer que des défaillances du système de réchauffage des conduites constituent un danger lié aux opérations, susceptible d'exposer la tuyauterie du système d'injection de DRA (y compris le tuyau tressé flexible de ¾ de pouce) à de basses températures. L'étude HAZOP a en outre permis de déterminer, comme conséquence possible de ce danger, que la tuyauterie ou le tuyau tressé flexible pourraient geler, ce qui entraînerait l'obstruction du flux, puis une pression excessive dans la tuyauterie et dans le tuyau tressé flexible, ayant pour résultat la perte de confinement du DRA.

<sup>9</sup> Enbridge Pipelines Inc., *Stormwater Release Form*, version 3, révisé en avril 2018.

Toutefois, l'étude HAZOP n'a pas permis de déterminer que la conception de la tuyauterie du système d'injection de DRA permettait au pétrole brut de refouler du point d'injection jusqu'au clapet de non-retour. Par conséquent, elle n'a pas non plus permis de déterminer qu'en cas de gel et de bris de la tuyauterie, y compris le tuyau tressé flexible de ¾ de pouce, un déversement de pétrole brut pourrait survenir. Par conséquent, aucune mesure de contrôle n'a été mise en œuvre pour empêcher le déversement de pétrole brut en raison d'un bris de la tuyauterie ou du tuyau tressé flexible de ¾ de pouce.

### **Impact environnemental du déversement de pétrole brut**

Le produit qui s'est déversé a été récupéré, y compris la terre contaminée hors site. La terre contaminée a été traitée dans une installation approuvée. L'échantillonnage et la surveillance du sol et des eaux souterraines effectués<sup>10</sup> par Enbridge après l'événement ont révélé qu'il n'y a pas eu d'impacts notables sur l'eau ou la faune.

### **Mesures de sécurité prises**

Enbridge a évalué les besoins en matière de systèmes d'injection de DRA et prend des mesures pour isoler les systèmes qui ne sont plus nécessaires.

À la suite de l'événement à l'étude, Enbridge a entrepris un examen de ses procédures et de sa documentation en matière de gestion des eaux de pluie afin de déterminer quels aspects doivent être améliorés. En outre, Enbridge :

- a élaboré des procédures de vidange des systèmes d'injection de DRA exploités par intermittence pour prévenir les obstructions et le gel;
- a révisé la norme de conception des systèmes d'injection de DRA afin de s'assurer que le clapet de non-retour est situé en aval du tuyau tressé flexible;
- a révisé les procédures de maintenance préventive des systèmes d'injection de DRA et de leurs composants.

### **Message de sécurité**

Afin de gérer efficacement les risques liés aux systèmes auxiliaires de tuyauterie, il faut cerner, évaluer et atténuer les dangers associés à toutes les conditions d'exploitation, y compris le reflux de pétrole brut.

De plus, lorsque les procédures de purge des eaux de pluie des bassins de confinement n'incluent pas clairement toutes les étapes nécessaires à l'exécution de la tâche, une étape essentielle pourrait être omise, ce qui entraînerait un déversement involontaire d'hydrocarbures liquides à l'extérieur du périmètre du site.

---

<sup>10</sup> Les activités d'assainissement ont été effectuées conformément au *Guide sur le processus d'assainissement* (2011) de la Régie de l'énergie du Canada.

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 27 janvier 2021. Le rapport a été officiellement publié le 3 février 2021.

Visitez le site Web du Bureau de la sécurité des transports du Canada ([www.bst.gc.ca](http://www.bst.gc.ca)) pour obtenir de plus amples renseignements sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également la Liste de surveillance, qui énumère les principaux enjeux de sécurité auxquels il faut remédier pour rendre le système de transport canadien encore plus sécuritaire. Dans chaque cas, le BST a constaté que les mesures prises à ce jour sont inadéquates, et que le secteur et les organismes de réglementation doivent adopter d'autres mesures concrètes pour éliminer ces risques.

## À PROPOS DE CE RAPPORT D'ENQUÊTE

Ce rapport est le résultat d'une enquête sur un événement de catégorie 4. Pour de plus amples renseignements, se référer à la Politique de classification des événements au [www.bst.gc.ca](http://www.bst.gc.ca).

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

## CONDITIONS D'UTILISATION

### Utilisation dans le cadre d'une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre

La *Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports* stipule que :

- 7(3) Les conclusions du Bureau ne peuvent s'interpréter comme attribuant ou déterminant les responsabilités civiles ou pénales.
- 7(4) Les conclusions du Bureau ne lient pas les parties à une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre.

Par conséquent, les enquêtes du BST et les rapports qui en découlent ne sont pas créés pour être utilisés dans le contexte d'une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre.

Avisez le BST par écrit si le présent rapport d'enquête est utilisé ou pourrait être utilisé dans le cadre d'une telle procédure.

### Reproduction non commerciale

À moins d'avis contraire, vous pouvez reproduire le présent rapport d'enquête en totalité ou en partie à des fins non commerciales, dans un format quelconque, sans frais ni autre permission, à condition :

- de faire preuve de diligence raisonnable quant à la précision du contenu reproduit;
- de préciser le titre complet du contenu reproduit, ainsi que de stipuler que le Bureau de la sécurité des transports du Canada est l'auteur;
- de préciser qu'il s'agit d'une reproduction de la version disponible au [URL où le document original se trouve].

### Reproduction commerciale

À moins d'avis contraire, il est interdit de reproduire le contenu du présent rapport d'enquête, en totalité ou en partie, à des fins de diffusion commerciale sans avoir obtenu au préalable la permission écrite du BST.

### Contenu faisant l'objet du droit d'auteur d'une tierce partie

Une partie du contenu du présent rapport d'enquête (notamment les images pour lesquelles une source autre que le BST est citée) fait l'objet du droit d'auteur d'une tierce partie et est protégé par la *Loi sur le droit d'auteur* et des ententes internationales. Pour des renseignements sur la propriété et les restrictions en matière des droits d'auteurs, veuillez communiquer avec le BST.

### Citation

Bureau de la sécurité des transports du Canada, *Rapport d'enquête sur la sécurité du transport pipelinier P20H0017* (publié le 3 février 2021).

Bureau de la sécurité des transports du Canada  
200, promenade du Portage, 4<sup>e</sup> étage  
Gatineau QC K1A 1K8  
819-994-3741 ; 1-800-387-3557  
[www.bst.gc.ca](http://www.bst.gc.ca)  
[communications@tsb.gc.ca](mailto:communications@tsb.gc.ca)

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2021

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport pipelinier P20H0017

N° de cat. TU3-13/20-0017F-PDF

ISBN 978-0-660-37281-5

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](http://www.bst.gc.ca)

*This report is also available in English.*