



Régie de l'énergie du Canada
Canada Energy Regulator

517, Dixième Avenue S.-O. Suite 210
bureau 210 517 Tenth Avenue SW
Calgary (Alberta) Calgary, Alberta
T2R 0A8 T2R 0A8

Dossier 6374473
Le 19 juin 2025

À : Toutes les sociétés relevant de la compétence
de la Régie de l'énergie du Canada

Avis de sécurité SA 2025-01
Évaluation de bosselures dans une conduite

Vous trouverez ci-joint l'avis de sécurité SA 2025-01.

La Régie de l'énergie du Canada attend des sociétés réglementées qu'elles fassent preuve de toute la diligence voulue pour assurer la sécurité des personnes, la sûreté et la sécurité des installations réglementées et des installations abandonnées et la protection des biens et de l'environnement.

Des avis de sécurité sont publiés périodiquement pour informer le secteur pétrolier et gazier de préoccupations connues en matière de sécurité ou d'environnement, et prévenir les incidents qu'elles pourraient entraîner. Les avis de sécurité servent également à faire ressortir les exigences réglementaires de la Régie et à communiquer ses attentes quant aux mesures que doivent prendre les sociétés réglementées pour atténuer tout effet potentiel sur les personnes ou l'environnement.

L'avis de sécurité ci-joint renferme des informations sur deux problèmes distincts de bosselures sur une conduite qui ont été observées et qui, dans les deux cas, pourraient porter atteinte à la sécurité et à la protection de l'environnement.

La Régie attire votre attention sur l'avis de sécurité ci-joint et s'attend à ce vous le transmettiez aux employés de la société et aux entrepreneurs participant à des activités liées à la construction, à l'intégrité, à l'entretien et à l'exploitation de votre pipeline.

Pour toute question, veuillez communiquer avec le directeur responsable de la recherche et de l'innovation au numéro sans frais 1-800-899-1265.

Veuillez agréer mes sincères salutations.

Signé par

Chris Loewen
Premier vice-président de la réglementation

Pièce jointe

Canada



Évaluation de bosselures dans une conduite

Objet de l'avis de sécurité

Le présent avis de sécurité vise à informer les acteurs de l'industrie de deux problèmes distincts de bosselures sur une conduite qui ont été observées et qui, dans les deux cas, pourraient porter atteinte à la sécurité et à la protection de l'environnement. En premier lieu, une méthode utilisée pour évaluer la durée de vie en fatigue des bosselures a produit des résultats incohérents par rapport aux processus de dépistage qui pourraient faire en sorte que la gravité des bosselures a été sous-estimée. En second lieu, on a noté des anomalies dans les évaluations des bosselures entre les phases de la construction et de l'exploitation des pipelines, des critères moins stricts étant utilisés au moment de la construction.

PREMIER ENJEU : UTILISATION DE LA PRATIQUE RECOMMANDÉE RP 1183 D'API POUR ÉVALUER DES BOSSELURES

La Régie de l'énergie du Canada sait que la pratique recommandée (RP) 1183 de l'American Petroleum Institute (« API ») intitulée *Assessment and Management of Pipeline Dents*, première édition, peut sur-estimer les valeurs lors du calcul initial de la durée de vie en fatigue de bosselures sur un pipeline.

Le présent avis de sécurité vise à informer les sociétés du ressort de la Régie d'un manque de prudence relevé dans le tableau 6 de la méthode de dépistage de la durée de vie en fatigue décrite. L'utilisation de ce tableau pourrait amener une sous-estimation de la gravité des bosselures et leur catégorisation erronée non préjudiciables quand elles sont en fait préjudiciables. Cela pourrait avoir comme effet de maintenir en service un pipeline qui a des bosselures qui doivent être réparées sans que ces réparations soient faites et d'indiquer une intégrité réelle inférieure à la valeur projetée par la RP 1183 de l'API, haussant du même coup le risque de défaillance.

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

La première édition de la RP 1183 de l'API a été publiée en 2020 et sert depuis à évaluer la gravité et la durée de vie en fatigue des bosselures ayant une seule crête.

La RP 1183 de l'API propose trois méthodes de dépistage pour estimer la durée de vie en fatigue de bosselures sur des pipelines :

- 1) le dépistage de la durée de vie en fatigue de l'indicateur de spectre de gravité (« SSI »), qui fournit des estimations de la limite inférieure de la durée de vie en fatigue (voir section 7.4.1 – Tableau 6). Publiée à l'origine par l'Interstate Natural Gas Association of America (INGAA) et connue sous la désignation de « méthode INGAA », cette méthode fournit une estimation prudente de la durée

de vie en fatigue de bosselures sous contrainte et sans contrainte¹, à partir de l'amplitude totale de la déformation détectée par une inspection interne;

- 2) Le dépistage de la durée de vie en fatigue au moyen du SSI (voir section 7.4.2), mis au point pour évaluer la gravité de la charge cyclique sur des bosselures sans contrainte et sous contrainte de faible amplitude, dont le spectre de gravité d'un historique temporel de pressions de service d'un pipeline est défini au moyen du SSI et l'état sous contrainte de la bosselure, est évaluée en fonction de la déformation;
- 3) Le dépistage de la durée de vie en fatigue par spectre de la pression de service (voir section 7.4.3), aussi mis au point pour évaluer la gravité de la charge cyclique sur les bosselures sans contrainte et sous contrainte de faible amplitude, dont le spectre de gravité d'un historique temporel de pressions de service est défini au moyen d'un histogramme de la magnitude d'une plage de pression résultant d'un processus de comptage de demi-cycles et l'état sous contrainte de la bosselure, est évaluée en fonction de la déformation.

Par ailleurs, la RP 1183 de l'API procure une méthode d'évaluation de la durée de vie en fatigue basée sur la déformation (voir section 8.3.4).

Des recherches récentes (voir les références) ont révélé des incohérences dans les méthodes de dépistage de la RP 1183 de l'API, tant internes que lorsque comparées à des évaluations de la durée de vie en fatigue basée sur la déformation. Ces constats soulèvent des préoccupations sur les prédictions de la durée de vie en fatigue, qui pourraient être sur-estimées en utilisant le tableau 6 de la première édition de la RP 1183 de l'API. Cette anomalie semble attribuable à l'ensemble de données limité qui a servi à mettre au point les méthodes initiales de dépistage.

En mai 2024, l'API a publié l'addenda 1 à la première édition de sa RP 1183, dans lequel elle a supprimé le tableau 6. Cet addenda n'est accompagné d'aucun commentaire mentionnant la suppression du tableau 6 ni aucune recommandation à l'industrie pour réévaluer la durée de vie en fatigue passée des bosselures basées sur la méthode de dépistage proposée dans le tableau 6 de la première édition de la RP 1183, section 7.4.1.

En 2025, l'API a publié un addenda mis à jour qui renfermait d'autres commentaires et explications sur les motifs pour lesquels le tableau avait été supprimé en raison du manque de prudence relevé. Un examen plus approfondi des méthodes de dépistage des bosselures mentionnées à la section 7.4.1 de la première édition de la RP 1183 de l'API est en cours.

¹ Une bosselure sous contrainte se produit quand un objet occasionnant une bosselure demeure en contact avec la conduite, modifiant son comportement, en particulier des changements de pression. À l'opposé, une bosselure sans contrainte se produit quand un objet n'est plus en contact avec la conduite, permettant à la paroi de la conduite de fléchir librement.

MESURES PRÉVENTIVES

Les sociétés devraient être conscientes de la possibilité que soient sur-estimées les prédictions de la vie utile en fatigue des bosselures sur des pipelines obtenues à partir du tableau 6 de la première édition de la RP 1183 de l'API, comme il en est question dans les publications en référence. De plus, des anomalies intrinsèques aux méthodes de dépistage de la RP 1183 de l'API ont été relevées ainsi qu'entre ces méthodes et l'évaluation de la durée de vie en fatigue basée sur la déformation.

La Régie attend des sociétés qu'elles réexaminent et réévaluent les bosselures sur les pipelines qui avaient été jugées non préjudiciables à partir des estimations prudentes obtenues au moyen du tableau 6 de la première édition de la RP 1183 de l'API en recourant à d'autres méthodes de dépistage ou d'évaluation reconnues par l'industrie.

La Régie s'attend aussi à ce que les sociétés se tiennent au courant des recherches actuelles et à venir qui sont ou seront publiées pour remédier à ces problèmes. Les sociétés devraient s'assurer que les méthodes qu'elles utilisent sont appropriées et prudentes et tenir compte des divers points de vue et du fait que continuent d'évoluer la validation et l'applicabilité des méthodes de dépistage de la RP 1183 de l'API.

Vu les réévaluations et les mises à jour constantes de la RP 1183 de l'API, la Régie attend des sociétés qu'elles fassent preuve de prudence dans l'utilisation de ces méthodes.

DEUXIÈME ENJEU : INCOHÉRENCES DANS L'ÉVALUATION DES BOSSELURES DURANT LA CONSTRUCTION ET L'EXPLOITATION

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

La norme Z662 de l'Association canadienne de normalisation (« CSA ») intitulée *Réseaux de canalisations de pétrole et de gaz* (« CSA Z662 ») est incorporée par renvoi au *Règlement de la Régie canadienne de l'énergie sur les pipelines terrestres* et utilise deux critères distincts pour établir si des bosselures sont admissibles. L'article 6 porte sur la construction (avant la mise en service) et renferme un critère moins prudent que l'article 10. Une fois le pipeline en exploitation, l'évaluation réalisée au moyen d'une inspection interne selon l'article 10 prévaut. Cet article commande une évaluation plus rigoureuse, qui tient compte de la fatigue causée par des cycles de pression dans la bosselure et de l'importance des conditions d'exploitation pour la sécurité à long terme du pipeline.

L'alinéa 10.10.4.2 g) indique que les bosselures susceptibles de défaillance due à la fatigue en raison des cycles de pression doivent être considérées comme des défauts, à moins qu'il n'ait été démontré par une évaluation technique qu'elles sont admissibles.

Durant la construction, en appliquant l'article 6, il est possible que les sociétés n'évaluent pas les bosselures en se servant du critère plus sévère de l'alinéa 10.10.4.2 g), qui tient compte de l'incidence des conditions d'exploitation. Une bosselure qui satisfait aux critères de dimensions de l'article 6 pourrait être considérée

comme acceptable sans qu'elle soit soumise à une évaluation plus poussée de ses répercussions potentielles dans les conditions d'exploitation. Il est possible qu'une bosselure satisfasse au critère utilisé au moment de la construction, mais il n'y a aucune exigence de la marquer sur la conduite ou ses caractéristiques et son évaluation ni de fournir cette information à l'exploitant ou au service responsable de l'intégrité du pipeline, soit à titre d'information, soit pour une évaluation ultérieure en fonction des critères de l'article 10 de la norme CSA Z662.

Par ailleurs, ni la norme CSA Z245.1 ni la norme API 5L, les principales normes utilisées pour la fabrication de la conduite mentionnées dans la norme CSA Z662, ne tiennent compte des conditions d'exploitation du pipeline. Les fabricants de conduites, ignorant l'utilisation finale de celle-ci, peuvent ne pas prendre en considération les facteurs d'exploitation qui sont pris en compte à l'article 10 durant l'évaluation des bosselures. Par conséquent, bien qu'il soit possible qu'une bosselure satisfasse au critère de fabrication, il n'y a aucune exigence de la marquer sur la conduite ou ses caractéristiques ou fournir cette information et une évaluation à l'acheteur en vue d'une évaluation ultérieure en fonction des critères de l'article 10 de la norme CSA Z662. Bien que l'article 6.5 de la norme CSA Z662 exige l'inspection des bosselures, la présence d'un revêtement peut faire en sorte que des bosselures soient jugées acceptables selon les normes de fabrication et cachent des problèmes qui exigent une évaluation tenant compte des conditions d'exploitation.

Le comité sur la norme CSA Z662 s'est penché sur cette question, mais ne s'est pas engagé à modifier la norme, et il est possible qu'aucun changement ne soit adopté avant la prochaine édition de la norme prévue au milieu de l'année 2027.

MESURES PRÉVENTIVES

La Régie s'attend à ce que les sociétés révisent leurs procédures d'évaluation des bosselures relevées durant la fabrication et la construction pour les amarrer aux critères plus rigoureux de l'article 10 de la norme CSA Z662. Cette révision devrait incorporer les conditions d'exploitation, notamment les incidences potentielles de l'exploitation du pipeline sur l'admissibilité des bosselures.

De plus, la Régie recommande aux sociétés de mettre en place un système robuste pour assurer le suivi et la consignation des décisions d'admissibilité des bosselures provenant de la fabrication et de la construction. Ce système devrait permettre de localiser ces bosselures une fois le pipeline en service et ainsi d'accroître l'exactitude d'une réévaluation et la surveillance, s'il y a lieu.

COMPLÉMENT D'INFORMATION

Si vous avez des questions sur l'avis de sécurité ci-joint, veuillez communiquer avec le directeur responsable de la recherche et de l'innovation au numéro sans frais 1-800-899-1265.

Références

- 1) American Petroleum Institute. *Addendum 1 to API Recommended Practice 1183*. API, www.api.org/products-and-services/standards/important-standards-announcements/addendum-1-rp-1183.
- 2) American Petroleum Institute, "IPC2022-87301," Proceedings of the 2022 14th International Pipeline Conference, IPC2022-87301, September 26-30, 2022, Calgary, Alberta, Canada.
- 3) Pipeline Research Council International, "PR-214-223806-R01 Guidance for Performing Engineering Critical Assessments for Dents on Natural Gas Pipelines (2)," September 28, 2023.
- 4) Leis B., Eshraghi A., Dew B., Cheng F., "Dent Strain and Stress Analyses and Implications Concerning API RP 1183 - Part I: Background for Dent Geometry and Strain Analyses During Contact and Re-Rounding," SSRN, June 16, 2023.
- 5) Zhu, X.K., "A verification study of fatigue-based methods in API RP 1183 for estimating fatigue life of pipeline dents," *International Journal of Pressure Vessels and Piping*, 205 (2023) 104969.