

**Manuel de référence sur la gestion
de la sécurité des ponts
Octobre 2018**

Table des matières

Avant-propos

Partie A – Généralités

0.1 – Définitions

0.2 – Portée

0.3 – Champ d’application

0.4 – Responsabilité

Partie B – Qualifications et désignation des personnes responsables

1.1 – Portée

1.2 – Responsabilité de la gestion de la sécurité des ponts

1.3 – Ingénieur de pont ferroviaire

1.4 – Inspecteur de pont ferroviaire

1.5 – Désignation de personnes

Partie C – Capacité des ponts

2.1 – Portée

2.2 – Détermination de la capacité de charge maximale des ponts

2.3 – Protection des ponts contre les surcharges et les chargements exceptionnels

2.4 – Préservation de la sécurité ferroviaire durant des réparations ou des modifications

Partie D – Inspection des ponts

3.1 – Portée

3.2 – Répertoire

3.2.1 – Ponts

3.2.2 – Passages supérieurs de tiers

3.3 – Types d’inspections

3.3.1. – Inspections visuelles

3.3.2 – Inspections spéciales

3.3.3 – Inspections sous l’eau

3.3.4 – Inspection des broussailles et des canaux de drainage

3.4 – Calendrier des inspections des ponts

3.5 – Procédures d’inspection des ponts

3.6 – Registres d’inspection des ponts

3.7 – Examen des rapports d’inspection des ponts

3.8 – Examen de niveau supérieur

3.9 – Détermination des dangers des ponts

Partie E – Conception, construction et entretien des ponts

4.1 – Portée

4.2 – Responsabilité

4.3 – Procédures de conception, de construction et d’entretien des ponts

Partie F – Documentation, registres et évaluation des programmes de gestion de la sécurité des ponts

5.1 – Portée

5.2 – Surveillance et évaluation des programmes de gestion de la sécurité des ponts

5.3 – Vérifications des inspections des ponts

5.4 – Documents et registres

Partie G – Exigences de l’article 11 de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*

6.1 – Portée

6.2 – Travaux d’ingénierie liés aux ponts

Avant-propos

Le présent manuel de référence vise à fournir aux compagnies de chemin de fer un guide pour l'élaboration de leur programme de gestion de la sécurité des ponts (PGSP) et à promouvoir des pratiques exemplaires en matière de gestion des ponts.

Le manuel de référence ne vise pas à remplacer les procédures ou les pratiques actuellement utilisées par les compagnies de chemin de fer. On ne s'attend pas à ce que chaque recommandation formulée dans le présent manuel de référence figure dans un seul document ou à ce que les renseignements soient repris s'ils peuvent déjà être consultés par le biais d'autres programmes ou systèmes de la compagnie de chemin de fer. Toutefois, l'emplacement des renseignements applicables devrait être incorporé par renvoi dans le PGSP.

Partie A – Généralités

0.1 – Définitions

Pour les besoins du présent manuel de référence, les termes et définitions figurant dans la *Loi sur la sécurité ferroviaire* s'appliquent en sus de ceux qui figurent ci-après :

« **passage supérieur de tiers** » Un « **passage supérieur** » qu'une compagnie de chemin de fer n'a pas la charge d'inspecter, d'évaluer et de réparer, et dont elle ne doit pas publier les limites de charge.

« **passage supérieur** » Toute structure permettant le passage de piétons, d'une route ou de la circulation ferroviaire sur toute ou une partie de l'emprise de chemin de fer.

« **pont ferroviaire** » Tout ouvrage muni d'un tablier, quelle qu'en soit la longueur, qui soutient une ou plusieurs voies ferrées ou tout autre ouvrage souterrain qui a une longueur de travée d'au moins 10 pieds et qui est situé à une telle profondeur qu'il est touché par les charges vives.

« **pont** » Un « **pont ferroviaire** » ou un « **passage supérieur** » qu'une compagnie de chemin de fer a la charge d'inspecter, d'évaluer et de réparer, et dont elle doit publier les limites de charge. Cela exclut les « passages supérieurs de tiers ».

« **programme de gestion de la sécurité des ponts (PGSP)** » Un programme qui facilite la gestion de tous les risques pour la sécurité associés aux ponts. Cela

comprend les postes clés au sein de la structure de la compagnie de chemin de fer, les activités de planification, les responsabilités, les pratiques, les procédures, les processus, les normes, les dessins et les ressources en personnel nécessaires à l'élaboration, à la mise en œuvre, à la réalisation, à l'examen et à la tenue du programme.

Analyse de la section 0.1 – Définitions

Un « pont ferroviaire » est un ouvrage qui enjambe une ouverture sous la voie ferrée, à l'exception d'un petit ponceau, d'une canalisation ou d'un autre ouvrage situé si loin sous la voie qu'il ne subit que la charge permanente due à la poussée du sol, et qui n'est pas assujéti à des contraintes de flexion, de tension ou de compression résultat du passage des trains. Les fosses de déchargement, les déchargeurs de wagon, les ponts-bascules, les plaques tournantes, les plates-formes élévatrices tournantes et les structures riveraines, notamment les jetées et les quais, qui s'inscrivent dans la définition de « pont ferroviaire » sont considérés comme des ponts ferroviaires aux fins du présent manuel de référence.

Les ponceaux avec une travée de 10 pieds ou plus situés à une profondeur telle qu'ils sont touchés par les charges vives sont considérés comme des ponts et devraient être inclus à ce titre dans le répertoire de la compagnie de chemin de fer. Il incombe à l'ingénieur de pont ferroviaire de déterminer si un ouvrage est touché par les charges vives en utilisant les méthodes d'ingénierie appropriées et en faisant preuve de jugement.

Parmi les tabliers des ponts ferroviaires, mentionnons les tabliers ajourés, les tabliers ballastés et les tabliers pleins. Essentiellement, le tablier d'un pont ferroviaire est l'élément du pont qui supporte la voie ferrée, et qui est soumis aux contraintes de flexion des trains qui circulent sur le pont.

0.2 – Portée

Le présent manuel de référence a été conçu pour aider les compagnies de chemin de fer à élaborer un PGSP qui respectera les objectifs de la *Loi sur la sécurité ferroviaire* (LSF).

Il s'applique à toute compagnie de chemin de fer qui entend :

- a. mettre en œuvre et maintenir un PGSP afin de déceler et d'atténuer, dans la mesure du possible, les risques pour les usagers et d'autres parties susceptibles d'être exposées aux risques associés aux ponts et aux activités connexes;
- b. assurer l'efficacité continue du PGSP en maintenant la sécurité ferroviaire en ce qui concerne les ponts;
- c. déterminer et assurer la conformité avec toutes les exigences juridiques et les pratiques, procédures et instructions internes liées à la sécurité ferroviaire applicables aux ponts.

0.3 – Champ d’application

Le présent manuel de référence s’applique aux compagnies de chemin de fer visées par la *Loi sur la sécurité ferroviaire*.

0.4 – Responsabilité

La compagnie de chemin de fer est tenue de voir à l’inspection et à l’entretien des ponts ferroviaires empruntés par les compagnies de chemin de fer. La responsabilité globale peut ne pas être confiée à l’autorité responsable du service de voirie, peu importe que l’autorité ait conclu ou non un accord avec la compagnie de chemin de fer. La compagnie de chemin de fer responsable peut être le propriétaire de la voie ferrée ou une autre compagnie de chemin de fer, par exemple une compagnie ayant été désignée au moyen d’un contrat ou d’une autre entente, pourvu que le propriétaire de la voie ferrée sache qui est responsable et que les responsabilités entre les compagnies de chemin de fer concernées soient clairement définies.

En ce qui concerne les passages supérieurs que la compagnie de chemin de fer est chargée d’inspecter, d’évaluer, de réparer et dont elle doit vérifier les limites de charge, la compagnie de chemin de fer doit¹ s’assurer que la structure est adéquate compte tenu de la limite de charge publiée, et que la sécurité ferroviaire est maintenue.

Pour ce qui est des passages supérieurs de tiers, la compagnie de chemin de fer est censée mener des inspections conformément au *Règlement concernant la sécurité de la voie* pour s’assurer que la sécurité ferroviaire est maintenue.

Partie B – Qualifications et désignation des personnes responsables

1.1 – Portée

Le PGSP de la compagnie de chemin de fer devrait décrire les qualifications, la formation ou l’expérience des personnes qui exercent des fonctions reliées à l’intégrité et à la sécurité des ponts.

1.2 – Responsabilité de la gestion de la sécurité des ponts

Le PGSP de la compagnie de chemin de fer devrait indiquer les responsabilités et les obligations des titulaires de poste participant à la gestion de la sécurité des

¹ Article 11 de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*

ponts. Pour ce faire, un organigramme illustrant la chaîne de responsabilité peut être utilisé.

1.3 – Ingénieur de pont ferroviaire

Un ingénieur de pont ferroviaire désigné par la compagnie de chemin de fer est un ingénieur professionnel qui est responsable et ayant de l'expérience des fonctions connexes ci-après :

- a. déterminer les forces et les contraintes qui s'exercent sur les ponts et leurs composantes;
- b. prescrire les conditions de charge sécuritaire pour les ponts;
- c. établir les procédures d'inspection, d'entretien, de réparation et de modification des ponts;
- d. concevoir les plans des réparations et des modifications des ponts;
- e. déterminer la mesure dans laquelle les ingénieurs professionnels et autres doivent² participer directement aux travaux d'ingénierie.

Un ingénieur de pont ferroviaire devrait être autorisé à restreindre la circulation sur un pont en fonction de son état immédiat ou de l'avancement des réparations.

Analyse de la section 1.3 – Ingénieur de pont ferroviaire

L'ingénierie des ponts ferroviaires repose sur les mêmes principes d'ingénierie que tous les autres travaux d'ingénierie structurale, même si l'application de bon nombre de ces principes est propre à ce domaine. Les charges vives transportées sur les ponts ferroviaires sont généralement beaucoup plus lourdes que les charges transportées sur les ponts routiers ou d'autres ouvrages de transport. La configuration et les modalités de construction diffèrent considérablement d'autres catégories d'ouvrages, à tel point que ces caractéristiques exigent une certaine expérience de même qu'une compréhension des principes fondamentaux de l'ingénierie.

Il est entendu que les ingénieurs de pont ferroviaire ne devront pas tous faire face à l'ensemble des éléments de l'ingénierie des ponts ferroviaires. Par exemple, un ingénieur chargé de prescrire les charges sécuritaires sur les courtes travées en acier et les ponts sur chevalets en bois sur une voie ferrée particulière pourrait ne jamais devoir procéder à une analyse approfondie d'un grand pont à poutre triangulée. Le principe fondamental est que l'ingénieur doit être capable d'exercer les fonctions décrites dans son contrat d'emploi ou d'engagement.

1.4 – Inspecteur de pont ferroviaire

Un inspecteur de pont ferroviaire est une personne qui est désignée par une compagnie de chemin de fer et qui est réputée d'avoir les compétences techniques et l'expérience connexe pour constater, mesurer, signaler et consigner l'état d'un

² Article 11 de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*

pont et de chacune de ses composantes, sous la direction d'un ingénieur de pont ferroviaire désigné.

Un inspecteur de pont ferroviaire devrait être autorisé à restreindre la circulation sur un pont en fonction de son état immédiat ou de l'avancement des réparations.

Analyse de la section 1.4 – Ingénieur de pont ferroviaire

Les inspecteurs de pont ferroviaire devraient être en mesure de comprendre et d'exécuter la procédure d'inspection, notamment d'avoir accès aux points d'inspection sur un pont, de mesurer les composantes, au besoin, et de consigner tout changement, de décrire clairement la situation observée et de détecter l'évolution des conditions qui revêtent une importance névralgique pour la sécurité du pont.

Un inspecteur de pont ferroviaire qui constate un risque éventuel pour la sécurité ferroviaire devrait être autorisé à imposer les restrictions appropriées à la circulation et à communiquer avec l'ingénieur de pont ferroviaire pour obtenir d'autres instructions.

1.5 – Désignation de personnes

La compagnie de chemin de fer devrait désigner des personnes qualifiées à titre d'ingénieur de pont ferroviaire et d'inspecteur de pont ferroviaire. Les registres devraient faire état du fondement de la désignation (qualifications et expériences connexes) en vigueur. La compagnie de chemin de fer devrait inscrire la désignation des personnes remplissant des tâches en son nom, qu'il s'agisse de travaux effectués par des employés de la compagnie de chemin de fer ou par des entrepreneurs indépendants (p. ex., des consultants ou des entrepreneurs).

Analyse de la section 1.5 – Désignation de personnes

Si un entrepreneur indépendant a sous ses ordres plusieurs personnes qui exercent les fonctions décrites dans un contrat d'emploi ou d'engagement, il doit alors désigner une ou plusieurs personnes comme étant responsables des travaux réalisés en vertu de ce contrat.

Dans le cas où l'entrepreneur indépendant est embauché par la compagnie de chemin de fer pour fournir des services d'ingénierie, et assume les fonctions d'ingénieur de pont ferroviaire, la compagnie de chemin de fer peut préciser dans son PGSP que la signature et le sceau de l'ingénieur professionnel responsable figurant sur les documents constituent le registre de désignation, et que le fondement de la désignation repose sur le permis d'exercer comme ingénieur professionnel.

Partie C – Capacité des ponts

2.1 – Portée

Le PGSP de la compagnie de chemin de fer devrait empêcher la circulation de matériel roulant susceptible d'endommager un pont parce qu'il dépasse les contraintes de sécurité de ses composantes ou encore le gabarit ferroviaire.

2.2 – Détermination de la capacité de charge maximale des ponts

- a. La compagnie de chemin de fer devrait calculer la capacité de charge maximale de chacun de ses ponts.
- b. La capacité de charge maximale de chaque pont devrait être documentée. Le PGSP de la compagnie de chemin de fer devrait présenter la ou les méthodes ayant permis de calculer cette capacité.
- c. La capacité de charge maximale doit³ être déterminée par un ingénieur de pont ferroviaire au moyen de méthodes et de normes techniques applicables à la catégorie, à la configuration et au type de pont évalué.
- d. La capacité de charge maximale des ponts peut être calculée d'après les dossiers de conception et de modification existants des ponts, sous réserve que les ponts soient essentiellement conformes à leur configuration. Autrement, la capacité de charge maximale des ponts devrait être déterminée en mesurant et en calculant les propriétés des différentes composantes ou au moyen d'autres méthodes fixées par un ingénieur de pont ferroviaire.
- e. Lorsque l'inspection d'un pont révèle que l'état du pont ou qu'une de ses composantes risque de compromettre sa capacité de charge maximale, un ingénieur de pont ferroviaire doit alors calculer une nouvelle capacité.
- f. La capacité de charge maximale des ponts ferroviaires peut être exprimée par des valeurs numériques liées à un système normalisé de charges des ponts ferroviaires, mais, quoi qu'il arrive, elle doit être exprimée en fonction du poids et de la longueur des wagons et des locomotives pris individuellement ou collectivement, à l'intention du personnel chargé du transport.
- g. La capacité de charge des ponts peut être exprimée en fonction des conditions de charge normales et maximales. La circulation de matériel roulant qui produit des forces supérieures à la capacité normale doit être assujettie à des restrictions ou à des conditions qui peuvent être prescrites par un ingénieur de pont ferroviaire.

³ Article 11 de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*

Analyse de la section 2.2 – Détermination de la capacité de charge maximale des ponts

Point c.

Les normes actuelles de la conception et de l'analyse des ponts ferroviaires se trouvent dans le « Manual for Railway Engineering » de l'American Railway Engineering and Maintenance of Way Association (AREMA) et les chapitres de ce manuel qui traitent des ouvrages en charpente, en béton et en acier et de la conception antisismique sont constamment examinés par des comités formés d'ingénieurs spécialisés dans la profession des ponts ferroviaires,

Toutefois, il est admis qu'il existe d'autres méthodes et normes qu'emploient certaines compagnies de chemin de fer pour calculer la capacité de charge.

Point d.

Une méthode d'évaluation rigoureuse et exacte n'est pas praticable pour certains types de ponts. L'ingénieur de pont ferroviaire fera nécessairement preuve de jugement pour déterminer les charges qui devraient être permises pour circuler sur ces ponts et s'assurera que des inspections adéquates sont menées pour que tout signe de détérioration émergeant ou signe de surcharge soit décelé avant qu'il ne devienne un problème de sécurité.

2.3 – Protection des ponts ferroviaires contre les surcharges et les chargements exceptionnels

La compagnie de chemin de fer devrait avoir des procédures documentées pour la circulation du matériel roulant qui dépasse les restrictions de poids ou de dimensions normales sur un pont et en assurer la mise en œuvre. Le matériel roulant excédant les restrictions de poids ou de dimensions normales devrait seulement circuler selon les conditions déterminées par un ingénieur de pont ferroviaire.

La compagnie de chemin de fer est censée informer les autres compagnies de chemin de fer qui utilisent un pont ferroviaire des charges normales qu'elle peut supporter. Les compagnies de chemin de fer devraient élaborer, conserver et appliquer des procédures par écrit pour interdire les charges qui dépassent ces limites, à moins qu'une autorisation spéciale ne leur ait été accordée conformément aux restrictions imposées par la compagnie de chemin de fer.

Chaque compagnie de chemin de fer devrait transmettre des instructions à son personnel chargé de la configuration et de l'exploitation des trains sur ses ponts ferroviaires pour empêcher la circulation de wagons, de locomotives et de tout autre matériel susceptibles de dépasser la capacité de charge ou les dimensions de ses ponts ferroviaires.

Un ingénieur de pont ferroviaire devrait être avisé de tout changement important à l'exploitation des trains ou à la configuration de la circulation qui peut avoir une incidence sur la sécurité d'un pont ferroviaire.

Analyse de la section 2.3 – Protection des ponts ferroviaires contre les surcharges et les chargements exceptionnels

Les ponts peuvent être sérieusement endommagés par la circulation de charges qui dépassent leur capacité. La circulation de matériel qui dépasse la hauteur libre d'un pont est un risque manifeste pour la sécurité. Cette section propose que la compagnie de chemin de fer transmette des instructions à son personnel chargé de la composition et de la circulation des trains sur ses ponts ferroviaires afin d'empêcher la circulation de wagons, de locomotives et de tout autre matériel dépassant la capacité ou les dimensions de ses ponts. Le personnel chargé du transport d'une compagnie de chemin de fer est en définitive responsable de la circulation des trains, des wagons et des locomotives. Il est donc indispensable qu'il connaisse et qu'il respecte les restrictions imposées à ces mouvements.

Les instructions relatives au poids devraient être exprimées selon le poids maximal du matériel et selon la longueur minimale du matériel ou l'écartement des essieux. Le personnel chargé du transport dispose de renseignements sur les poids et la configuration des wagons et des locomotives, et il doit être en mesure d'établir le lien entre ces renseignements et les restrictions imposées au mouvement de ce matériel.

Les instructions relatives aux dimensions doivent être exprimées en pieds et en pouces de coupe transversale et de longueur de matériel, conformément à l'usage courant dans l'industrie ferroviaire pour ce qui est de déclarer les dimensions du matériel exceptionnel en échange de quoi la hauteur au-dessus du sommet du rail est indiquée pour chaque mesure de la coupe transversale, suivie de la largeur du wagon ou de l'envoi à cette hauteur. Dans l'industrie, il existe une présentation normalisée pour l'échange d'information sur les dimensions du matériel ferroviaire. Il est nécessaire d'utiliser les mêmes pratiques que l'industrie pour éviter les erreurs et les confusions.

Les instructions sur le mouvement peuvent s'appliquer aux ouvrages individuels ou à un tronçon de ligne donné ou à des groupes de tronçons de ligne où les capacités et les dimensions publiées se situent dans les limites de tous les ouvrages situés le long des tronçons de la ligne en question. Les compagnies de chemin de fer transmettent couramment des instructions au sujet des poids et des dimensions du matériel pour assurer son efficacité sur les tronçons de ligne de longueurs diverses. Il n'est pas nécessaire que le personnel chargé du transport connaisse la capacité de charge de chaque pont, à condition que le pont ferroviaire sur le tronçon de ligne ait une capacité de charge suffisante pour supporter en toute sécurité les charges autorisées sur cette ligne.

Lorsqu'on envisage un changement à l'exploitation des trains ou à la configuration de la circulation, ce qui risque d'avoir une incidence sur la sécurité d'un pont ferroviaire, le ministère des Transports doit disposer d'une procédure pour s'assurer que l'ingénieur de pont ferroviaire désigné soit avisé du changement pour pouvoir vérifier la sécurité des ponts ferroviaires.

2.4 – Préservation de la sécurité ferroviaire durant des réparations ou des modifications

Le PGSP de la compagnie de chemin de fer devrait préciser les procédures pour toute réparation ou modification qui vient modifier de façon importante la capacité d'un pont ou les contraintes que subit une composante d'un pont dont la fonction première est de supporter la charge. À tout le moins, les procédures de réparation ou de modification doivent⁴ être réalisées sous la direction d'un ingénieur de pont ferroviaire. Elles devraient préciser la manière dont la circulation ou les autres charges vives pourraient continuer de circuler sur le pont pendant qu'il est modifié ou réparé.

Les plans et procédures de réparation ou de modification de ponts à configuration commune, comme un pont à chevalets en bois, ou les instructions pour le remplacement d'une composante d'un pont par une autre, peuvent devenir les normes communes. Lorsque des normes communes visent des procédures ou des méthodes qui pourraient modifier de façon importante la capacité d'un pont ou les contraintes que subit une composante d'un pont dont la fonction première est de supporter la charge, la norme doit⁵ être désignée sous la direction d'un ingénieur de pont ferroviaire.

Chaque réparation ou modification de pont effectuée devrait être faite sous la direction d'un ingénieur de pont ferroviaire pour s'assurer que celle-ci est effectuée conformément au plan.

Analyse de la section 2.4 – Préservation de la sécurité ferroviaire durant des réparations ou des modifications

Aux fins de la section 2.4, une composante dont la fonction première est de supporter la charge est une composante d'un pont dont la défaillance compromettrait immédiatement l'intégrité structurale du pont. Une « modification du pont » signifie un changement apporté à la configuration d'un pont qui a une incidence sur la capacité de charge du pont et une « réparation du pont » signifie une réparation de tout dommage ou toute détérioration qui pourrait avoir une incidence sur l'intégrité structurale d'un pont.

Transports Canada n'indique pas que les réparations mineures qui n'ont pas d'incidence sur la capacité du pont doivent être conçues par un ingénieur de pont ferroviaire, mais que la supervision de tels travaux devrait être assurée par une personne compétente afin d'empêcher que les travaux ne compromettent par inadvertance l'intégrité du pont.

Les compagnies de chemin de fer ont généralement transmis des instructions normalisées pour la réalisation des réparations liées à l'entretien courant, telles que le remplacement ou la mise à niveau de composantes des chevalets en bois.

⁴ Article 11 de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*

⁵ Article 11 de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*

Partie D – Inspection des ponts

3.1 – Portée

Le PGSP de la compagnie de chemin de fer devrait assurer l'efficacité du programme d'inspection des ponts. La compagnie de chemin de fer devrait clairement définir et documenter les différents types d'inspections à entreprendre sur ses ponts, y compris la fréquence, dans son PGSP.

Analyse de la section 3.1 – Portée

Un pont comportant des dommages ou une détérioration qui n'ont pas été détectés ou signalés peut gravement compromettre la sécurité ferroviaire. L'inspection et l'évaluation du pont constituent un processus à plusieurs niveaux, contrairement à de nombreux autres types d'inspection ferroviaire. L'évaluation d'un pont nécessite l'application des principes d'ingénierie par un ingénieur professionnel ou une personne compétente sous la direction d'un ingénieur professionnel, qui n'est généralement pas présent pendant l'inspection. Il est donc nécessaire qu'un rapport d'inspection fasse état de toute condition sur le pont qui pourrait mener à une réduction de la capacité, du lancement des travaux de réparation ou de la réalisation d'une inspection plus détaillée pour caractériser davantage la condition.

3.2 – Répertoire

La compagnie de chemin de fer devrait tenir un répertoire de tous les ponts situés sur son emprise et dresser une liste complète de tous les passages supérieurs de tiers sur son emprise.

Analyse de la section 3.2 – Répertoire

Le répertoire peut être intégré sous forme d'annexe au PGSP ou par renvoi dans un document distinct et autonome.

3.2.1 – Ponts

Ce répertoire devrait comprendre à tout le moins les renseignements suivants :

- a. l'emplacement (p. ex., subdivision et point milliaire);
- b. les coordonnées géoréférencées (p. ex., longitude, latitude);
- c. l'obstacle que le pont permet de franchir (p. ex., plan d'eau, route, etc.);
- d. la hauteur maximale;
- e. la longueur totale;

- f. la cote du pont, qui peut être exprimée en fonction de la capacité de chaque pont ou de la capacité de la ligne selon la cote directrice du pont sur le tronçon de ligne;
- g. la date d'achèvement de l'évaluation du pont;
- h. l'entité, autre que la compagnie de chemin de fer, responsable de l'inspection et de l'entretien du pont;
- i. les renseignements suivants au sujet de chaque travée d'un pont :
 - 1. le type de superstructure,
 - 2. le type d'infrastructure,
 - 3. la longueur de la travée,
 - 4. l'année de construction,
 - 5. le type de tablier;
- j. les infrastructures du pont propices à l'érosion ou à une migration latérale des cours d'eau.

Si les points (f) et (g) ne font pas partie du répertoire des ponts de la compagnie de chemin de fer, leur emplacement doit figurer dans le PGSP.

3.2.2 – Passages supérieurs de tiers

La liste des passages supérieurs de tiers devrait à tout le moins indiquer l'emplacement et l'entité responsable de l'inspection et de l'entretien.

3.3 – Types d'inspections

3.3.1 – Inspections visuelles

Une inspection visuelle est une inspection documentée effectuée par un ingénieur de pont ferroviaire ou un inspecteur de pont ferroviaire sous la direction d'un ingénieur de pont ferroviaire.

3.3.2 – Inspections spéciales

Le PGSP de la compagnie de chemin de fer devrait prévoir une procédure appropriée pour protéger la circulation après un accident ou pendant et après un phénomène naturel important qui pourrait avoir une incidence sur l'intégrité

structurale du pont, et pour l'inspection subséquente de tout pont qui aurait pu être touché.

Parmi les phénomènes naturels importants, mentionnons les crues, les incendies, les écoulements glaciaires, les écoulements de débris, l'instabilité du sous-sol, l'instabilité des roches, l'effet des ruptures de barrages de castors et les séismes.

3.3.3 – Inspections sous l'eau

La compagnie de chemin de fer devrait se doter d'un programme d'inspection sous l'eau pour déterminer les ponts qu'il y a lieu d'inspecter, les éléments à inspecter et la fréquence des inspections sous l'eau afin d'offrir des garanties raisonnables de l'intégrité des fondations.

Le PGSP de la compagnie de chemin de fer devrait comprendre des dispositions pour les inspections sous l'eau de routine afin de détecter l'affouillement ou la détérioration des composantes du pont submergées et lorsqu'il est impossible d'inspecter les fondations en raison de la profondeur de l'eau ou d'une mauvaise visibilité.

La compagnie de chemin de fer devrait connaître les risques que posent l'affouillement, l'érosion et les dangers de stabilité des cours d'eau, y compris ceux associés aux fondations superficielles.

Analyse de la section 3.3.3 – Inspections sous l'eau

L'état des composantes d'un pont situées sous l'eau n'est généralement pas visible de la surface. Parmi les moyens permettant de déterminer cet état, il peut y avoir des moyens aussi simples que l'utilisation de toises depuis la surface, ou encore des inspections au moyen de plongées périodiques ou spéciales. Les technologies de pointe peuvent également fournir des appareils qui permettent de déterminer l'état des composantes d'un pont sous l'eau.

Il est admis que les ponts n'ont pas tous besoin d'une inspection sous l'eau, pas plus que toutes les composantes d'un pont au-dessus de l'eau ne nécessitent une inspection sous l'eau. La présente section vise à indiquer que si un ingénieur de pont ferroviaire estime qu'un pont est susceptible à des conditions qui nécessitent des inspections sous l'eau, des dispositions et des procédures doivent être mises en place.

3.3.4 – Inspection des broussailles et de l'état des canaux de drainage

Le PGSP de la compagnie de chemin de fer devrait prévoir des pratiques d'inspection pour surveiller l'état des broussailles et des canaux de drainage pour s'assurer qu'il est conforme au *Règlement concernant la sécurité de la voie*, ne compromet pas la sécurité du pont ou la sécurité ferroviaire et permet la tenue d'une inspection approfondie du pont.

3.4 – Calendrier des inspections des ponts

Le PGSP devrait comprendre les éléments suivants :

- a. une inspection visuelle de chaque pont en service au moins une fois par année civile, sans que s'écoulent plus de 540 jours entre des inspections successives;
- b. une inspection de chaque passage supérieur de tiers conformément au *Règlement concernant la sécurité de la voie*;
- c. une disposition selon laquelle les ponts doivent être inspectés plus fréquemment lorsqu'un ingénieur de pont ferroviaire détermine que cette fréquence d'inspection est nécessaire compte tenu de l'état constaté lors d'inspections préalables, du type et de la configuration du pont et du poids et de la fréquence de la circulation qui emprunte le pont;
- d. une exigence définie pour l'inspection spéciale d'un pont conformément à la section 3.3.2 de ce manuel de référence;
- e. une exigence selon laquelle tout pont qui n'accueille pas de circulation et n'a pas été inspecté conformément à cette section doit être inspecté, et le rapport de ladite inspection doit être examiné par un ingénieur de pont ferroviaire avant que la circulation ne puisse reprendre.

3.5 – Procédures d'inspection des ponts

- a. Le PGSP devrait préciser les procédures à suivre pour l'inspection des ponts individuels ou des catégories et des types de ponts ou y référer.
- b. Les procédures d'inspection des ponts doivent⁶ être celles qui sont prescrites par un ingénieur de pont ferroviaire.
- c. Les procédures d'inspection des ponts devraient être conçues de manière à déceler, à rendre compte et à prévenir les détériorations et les défaillances avant qu'elles ne présentent un risque pour la sécurité ferroviaire.

3.6 – Registres d'inspection des ponts

- a. La compagnie de chemin de fer devrait conserver un registre de chaque inspection.
- b. Chaque registre d'inspection devrait être rempli à partir des notes prises durant l'inspection, complétées par des croquis et des photographies au besoin.

⁶ Article 11 de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*

- c. Chaque registre d'inspection devrait préciser, à tout le moins, les renseignements suivants :
- l'identification précise du pont inspecté (par exemple, les coordonnées géoréférencées);
 - la date à laquelle l'inspection a été effectuée;
 - l'identification et la signature écrite ou électronique de l'inspecteur;
 - le type d'inspection réalisée, conformément aux définitions des types d'inspections qui figurent dans le PGSP de la compagnie de chemin de fer;
 - une indication dans le rapport afin de savoir si un élément qui y figure exige l'examen critique ou accéléré d'un ingénieur de pont ferroviaire, et les restrictions imposées au moment de l'inspection;
 - l'état des composantes inspectées, qui peut être présenté sous forme d'un rapport sur l'état prescrit dans le PGSP de la compagnie de chemin de fer, ainsi qu'un récit descriptif nécessaire à l'interprétation exacte du rapport.
- d. La compagnie de chemin de fer devrait préciser l'emplacement des registres d'inspection des ponts.
- e. La durée de conservation des registres d'inspection ne devrait pas être inférieure à cinq ans après le parachèvement de l'inspection, ou jusqu'au parachèvement des deux inspections suivantes du même type, selon la période la plus longue des deux.

Analyse de la section 3.6 – Registres d'inspection des ponts

Item d.

Il existe plusieurs raisons pour lesquelles il convient de conserver les registres d'inspection des ponts pendant plusieurs années ou plusieurs cycles d'inspection. Premièrement, une comparaison des rapports successifs peut révéler des taux d'accélération de la détérioration ou de la dégradation des composantes d'un pont. Deuxièmement, une vérification ou un examen de l'efficacité du programme d'inspection des ponts exige de comparer des rapports d'inspection préalables à l'état effectif d'un pont faisant partie de la vérification. Cela fournit des renseignements précieux qui permettent de déterminer l'efficacité du PGSP.

3.7 – Examen des rapports d'inspection des ponts

Le PGSP de la compagnie de chemin de fer devrait préciser le processus par lequel les rapports d'inspection des ponts sont examinés par un ingénieur de pont ferroviaire.

Cet examen a pour objet :

- a. de s'assurer que les inspections ont été réalisées conformément à la fréquence pertinente et aux procédures prescrites;
- b. d'évaluer si des points figurant dans le rapport constituent ou présentent un risque possible pour la sécurité;
- c. de prescrire des modifications aux procédures d'inspection au sujet de ce pont en particulier;
- d. de prévoir les réparations ou les modifications nécessaires au maintien de l'intégrité structurale du pont;
- e. de déterminer le besoin d'un examen de niveau supérieur.

3.7 – Examen des rapports d'inspection des ponts

Le temps entre l'inspection et l'examen ne devrait pas être supérieur à 365 jours. L'examen devrait être consigné et préciser au minimum le pont examiné, la date de l'examen, l'ingénieur de pont ferroviaire responsable, et les conclusions et les recommandations issues de l'examen.

Toutefois, un ingénieur de pont ferroviaire doit⁷ examiner l'état de défaillance potentielle imminente durant les inspections du pont avant le passage du prochain train.

3.8 – Examen de niveau supérieur

Un examen de niveau supérieur est réalisé par un ingénieur de pont ferroviaire pour assurer la sécurité d'un pont pour son usage prévu. L'examen peut comprendre une évaluation de l'ensemble des inspections, des évaluations, des rapports, des renseignements et des circonstances connus relatifs à un pont. Des inspections ou des évaluations supplémentaires peuvent être nécessaires pour achever l'examen de niveau supérieur.

Les registres d'un examen de niveau supérieur devraient préciser au minimum le pont évalué, la date de l'évaluation, l'ingénieur de pont ferroviaire responsable, et les conclusions et les recommandations issues de l'examen de niveau supérieur.

3.9 – Détermination des dangers des ponts

- a. La compagnie de chemin de fer devait élaborer, mettre en œuvre et maintenir des processus pour la détermination des enjeux et des préoccupations pour la sécurité, afin d'évaluer et de classer les risques, ainsi que mettre en œuvre les stratégies de contrôle nécessaires.
- b. La compagnie de chemin de fer devrait connaître les risques que posent l'affouillement, l'érosion et la migration latérale des cours d'eau. La compagnie de chemin de fer devrait mettre en œuvre des mesures visant à assurer la sécurité ferroviaire sur les ponts pendant et après des phénomènes météorologiques violents.

⁷ Article 11 de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*

- c. La compagnie de chemin de fer devrait connaître les risques que présentent la charge et la fatigue causée par la déformation sur des ponts d'acier. Elle devrait tenir à jour la documentation des ponts où une fissuration par fatigue a été observée. Au besoin, la compagnie de chemin de fer devrait mettre en œuvre des mesures d'atténuation pour réduire la possibilité de défaillance en raison de la croissance de la fissuration par fatigue.

Analyse de la section 3.9 – Détermination des dangers des ponts

Point b.

Les phénomènes météorologiques violents qui sont à l'origine d'inondations ou de périodes de fort débit endommagent ou emportent fréquemment les ponts ferroviaires et les ponceaux, et cela pourrait compromettre la sécurité ferroviaire lorsque les risques ne sont pas reconnus ou qu'ils ne sont pas atténués de façon appropriée.

Les aspects qui devraient être pris en considération incluent, sans toutefois s'y limiter, ce qui suit :

- *déterminer les ponts qui sont vulnérables à l'affouillement ou à la migration latérale des cours d'eau;*
- *repérer les régions qui sont reconnues comme étant sujettes aux inondations ou aux périodes de fort débit;*
- *cerner les ponts qui ont subi des dommages à la suite d'un phénomène précédent;*
- *identifier les ponts essentiels pour déterminer si les inondations ou les périodes de fort débit prévues peuvent entraîner des conséquences ainsi que la date et le lieu;*
- *connaître l'état de la neige accumulée et les répercussions du ruissellement du printemps;*
- *connaître les effets des barrages de l'écoulement glaciaire et de l'accumulation d'autres débris sur la substructure;*
- *élaborer et mettre en œuvre des méthodes acceptables visant à protéger les ponts avant, pendant et après une inondation ou une période de fort débit;*
- *concevoir et mettre en œuvre des technologies de surveillance qui pourraient prévoir les défaillances causées par les répercussions d'un phénomène;*
- *utiliser des sonars, des capteurs et d'autres technologies intelligentes pour surveiller les ponts où l'affouillement serait dangereux;*
- *définir les exigences liées aux compétences et à la formation des inspecteurs pour surveiller les ponts pendant un phénomène;*
- *élaborer des processus visant à surveiller les phénomènes météorologiques violents;*
- *définir la fréquence et la portée des inspections qui doivent être réalisées pendant une inondation ou une période de fort débit;*
- *déterminer les méthodes considérées comme acceptables pour effectuer des inspections sous l'eau lorsqu'il est impossible de recourir à des plongeurs.*

Point c.

Des renseignements concernant la fatigue des ponts ferroviaires se trouvent dans le « Manual for Railway Engineering » de l'AREMA, volume 2. Il est admis que certaines compagnies de chemin de fer emploient d'autres méthodes et normes.

Partie E – Conception, construction et entretien des ponts

4.1 – Portée

Le PGSP de la compagnie de chemin de fer devrait énoncer les procédures pour la conception, la construction et l'entretien des ponts.

4.2 – Responsabilité

La compagnie de chemin de fer est responsable, entre autres, de la conception, de la construction et de l'entretien de ses ponts.

4.3 – Procédures de conception, de construction et d'entretien des ponts

La compagnie de chemin de fer devrait avoir documenté les éléments suivants :

- les normes ou les dessins pour la conception, la construction et l'entretien des ponts;
- les procédures pour s'assurer que les travaux de conception, de construction et d'entretien sont réalisés et parachevés conformément aux normes et aux procédures;
- les procédures pour s'assurer que les activités d'entretien qui ont une incidence sur la capacité de charge d'un pont ne sont pas reportées avant d'avoir été évaluées, consignées et approuvées par un ingénieur de pont ferroviaire;
- les procédures pour s'assurer que les modifications aux travaux de construction sur place sont consignées, examinées et approuvées par un ingénieur de pont ferroviaire.

Partie F – Documentation, registres et évaluation des programmes de gestion de la sécurité des ponts

5.1 – Portée

Le PGSP de la compagnie de chemin de fer devrait prévoir la vérification de l'efficacité du programme et de l'exactitude des données qui en résultent, y compris la validité des rapports d'inspection des ponts et de l'inventaire des données sur les ponts et l'application adéquate des restrictions relatives au mouvement du matériel ferroviaire d'une configuration ou d'un poids exceptionnel.

5.2 – Surveillance et évaluation des programmes de gestion de la sécurité des ponts

La compagnie de chemin de fer devrait mettre en œuvre et maintenir des procédures pour la surveillance et les évaluations internes périodiques de son PGSP afin de déterminer s'il :

- a. respecte l'intention de ce manuel de référence;
- b. a bien été mis en œuvre et conservé;
- c. contribue à gérer continuellement la sécurité des ponts.

5.3 – Vérifications des inspections des ponts

Le PGSP de la compagnie de chemin de fer devrait comporter des dispositions pour que l'on procède à une évaluation sur les lieux d'un échantillon représentatif de ponts afin de déterminer si les rapports d'inspection décrivent fidèlement l'état du pont.

Analyse de la section 5.3 – Vérifications des inspections des ponts

L'un des indicateurs les plus importants de l'efficacité du PGSP est une comparaison des récents rapports d'inspection des ponts par rapport à l'état effectif constaté aux ponts en question. Il est recommandé que l'ingénieur de pont ferroviaire procède chaque année à une vérification.

5.4 – Documents et registres

Les documents et les registres relatifs au PGSP doivent⁸ être mis à la disposition de l'inspecteur de la sécurité ferroviaire de Transports Canada, au Canada, s'il en fait la demande au cours d'une inspection, dès que cela est matériellement possible.

La compagnie de chemin de fer devrait conserver, si possible, les dessins pertinents tant et aussi longtemps qu'elle est propriétaire du pont ainsi que les registres d'inspection conformément à la section 3.6 du présent manuel de référence.

Lorsque la compagnie de chemin de fer attribue les responsabilités d'entretien des voies ferrées et des ponts à une autre compagnie de chemin de fer, elle devrait fournir les documents et dessins pertinents ou encore les autorisations d'accès à ceux-ci.

⁸ Article 28 de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*

Partie G – Exigences de l'article 11 de la Loi sur la sécurité ferroviaire

6.1 – Portée

En vertu de l'article 11 de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*, « (1) [l]es travaux relatifs aux installations ferroviaires, notamment la conception, la construction, l'évaluation, l'entretien ou la modification, sont effectués conformément à des principes d'ingénierie bien établis. »

« (2) Les travaux d'ingénierie relatifs aux installations ferroviaires sont approuvés par un ingénieur professionnel. »

6.2 – Travaux d'ingénierie liés aux ponts

Selon Transports Canada, les travaux d'ingénierie liés aux ponts comprennent, sans s'y limiter :

- préparer le plan et les cahiers des charges du pont;
- déterminer les capacités de charge du pont;
- concevoir les procédures de construction, de réparation et de modification;
- établir des procédures d'inspection et d'évaluation;
- examiner les rapports d'inspection du pont⁹ et mener des évaluations de haut niveau¹⁰;
- évaluer les demandes de report de l'entretien;
- vérifier que les travaux de construction, de réparation et de modification sont terminés conformément aux plans et aux cahiers des charges.

Première version : février 2011

Révision n° 1 : février 2012

Révision n° 2 : octobre 2018

⁹ Voir la section 3.7 de ce manuel de référence

¹⁰ Voir la section 3.8 de ce manuel de référence