



Structure, Tower &
Antenna Council
Conseil des structures,
pylônes et antennes

Bulletin du CSPA

Problèmes de vibrations dans les tripôles – Recommandations d'inspection et de mesures d'atténuation

N° de réf. : SB-0001

16 février 2018

Bulletin du CSPA

Date : Le 16 février 2018

N° de référence du bulletin: SB-0001

Problèmes de vibrations dans les tripôles – Recommandations d'inspection et de mesures d'atténuation

PROBLÈME

Le 5 décembre, on a décelé une situation potentiellement grave dans un tripôle muni d'enveloppes de l'Ontario, dont la base d'un des pôles présentait d'importantes fissures. Les conclusions de l'enquête indiquent que ces fissures ont été causées par des vibrations galopantes, qui surviennent lorsque la partie supérieure de la structure bouge dans un mouvement qualifié d'oblong ou ovale et à un angle de 90 degrés par rapport à la direction du vent.

L'enquête a aussi permis de déterminer que les exigences actuelles de conception visant à prévenir la fatigue, contenues dans les normes S37 du CSA, ne tiennent pas compte de manière adéquate des vibrations causées par l'effet galopant dans les tripôles munis d'enveloppes ni de celles causées par le décollement de tourbillon dans les monopôles munis d'enveloppes.



Pour obtenir de plus amples renseignements, consultez l'[Alerte du CSPA N° SA-0003 \(14 décembre 2017\)](#).

OBJECTIF

L'objectif du présent bulletin est d'informer les propriétaires et les entrepreneurs de site sur les meilleures pratiques recommandées pour repérer et inspecter les tripôles munis d'enveloppes qui peuvent avoir été touchés par l'effet galopant, ainsi que pour atténuer les risques de bris potentiels liés aux vibrations galopantes, y compris la fatigue qui provoquent des défaillances structurales.

Le présent bulletin fournit aussi des recommandations connexes sur la fréquence d'inspection des tripôles munis d'enveloppes, ainsi que des stratégies d'atténuation pour les nouveaux pôles. Ces recommandations prévoient des mesures provisoires à mettre en place jusqu'à la publication des normes S37-18 du CSA, qui contiendront des renseignements détaillés sur les exigences de conception.

Veuillez noter qu'un autre bulletin sera bientôt diffusée à propos de problèmes similaires dans les mâts de drapeau et les monopôles munis d'enveloppes.

MISE EN GARDE : LE NON-RESPECT DES CONSIGNES CONTENUES DANS LE PRÉSENTE BULLETIN POURRA ENTRAÎNER LA FATIGUE PRÉCOCE DES TRIPÔLES MUNIS D'ENVELOPPES, ET TOUTE STRUCTURE PRÉSENTANT DES SIGNES DE FATIGUE QUI N'AURA PAS FAIT L'OBJET DE MESURES ADÉQUATES POURRA PRÉSENTER UN RISQUE POUR LE PUBLIC.



Structure, Tower &
Antenna Council
Conseil des structures,
pylônes et antennes

Bulletin du CSPA

Problèmes de vibrations dans les tripôles – Recommandations d'inspection et de mesures d'atténuation

N° de réf. : SB-0001

16 février 2018

MESURES RECOMMANDÉES POUR LES PROPRIÉTAIRES DE SITE

On recommande à tous les propriétaires de tripôles munis d'enveloppes de suivre immédiatement les étapes décrites ci-après afin de déterminer si leur inventaire de pylônes est potentiellement dangereux en raison des vibrations causées par l'effet galopant. Les étapes sont :

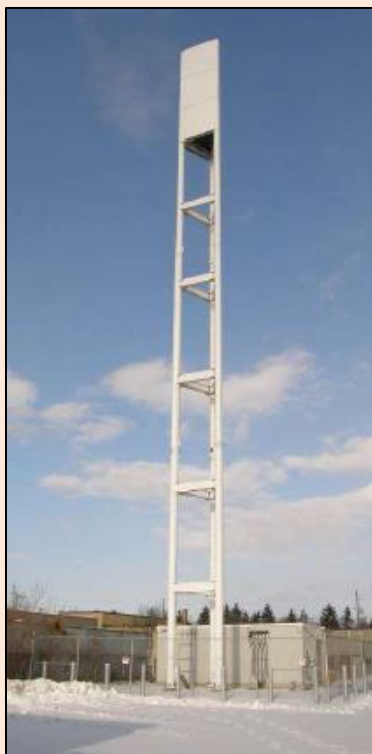
1. Repérer les structures potentiellement touchées
2. Inspecter les structures potentiellement touchées
3. Procéder à une analyse dynamique
4. Mettre en place des mesures d'atténuation (au besoin)

RECOMMANDATIONS DÉTAILLÉES POUR LES PROPRIÉTAIRES DE SITE

1. Repérage

Le CSPA recommande aux propriétaires de site de parcourir immédiatement leur inventaire de tripôles munis d'enveloppes afin de repérer la ou les structures, le cas échéant, qui sont munies d'une structure enveloppante qui est située à une hauteur qui est égale ou supérieure à trois fois la largeur du pôle. Par exemple, un pylône d'une largeur de 2,5 mètres qui possède une structure enveloppante située à au moins 7,5 mètres de hauteur fait partie de ce groupe.

Il s'agit de la plus petite proportion à laquelle l'effet galopant a été observé jusqu'à maintenant. Si leur inventaire contient des tripôles qui présentent les caractéristiques susmentionnées, les propriétaires de site doivent appliquer la Recommandation 2 (inspection) pour chacune des structures repérées.



Les images ci-dessus illustrent des tripôles munis de structures enveloppantes de différentes longueurs. L'image à droite montre une structure enveloppante dont la longueur est de toute évidence inférieure à trois fois la largeur du pôle, ce qui la rend vulnérable à l'effet galopant.



Structure, Tower &
Antenna Council
Conseil des structures,
pylônes et antennes

Bulletin du CSPA

Problèmes de vibrations dans les tripôles – Recommandations d'inspection et de mesures d'atténuation

N° de réf. : SB-0001

16 février 2018

2. Inspection

Le CSPA recommande aux propriétaires de site qui ont repéré des tripôles potentiellement problématiques dans leur inventaire de procéder à une inspection pour en déterminer l'état. Toutes les inspections doivent être exécutées par un ou des ingénieurs qualifiés ou sous leur supervision. Ces derniers doivent inspecter :

1. Inspecter les pylônes pour déceler tout signe de fatigue, y compris :
 - Bris de soudure
 - Fissure de la fondation en béton
 - Fissure des boulons d'ancrage
 - Boulons arrachés ou nombre excessivement élevé de boulons desserrés
- Dès qu'une fissure est découverte, il faut cesser tous les travaux sur le pylône et à proximité de celui-ci et faire immédiatement réparer les fissures par un ingénieur qualifié. Lorsque les fissures sont réparées, les propriétaires peuvent suivre la Recommandation 3 (analyse dynamique) et la Recommandation 4 (mesures d'atténuation).
- Si les pylônes inspectés ne comportent aucune fissure, les propriétaires peuvent conclure l'étape d'inspecter et suivre la Recommandation 3 (analyse dynamique) et la Recommandation 4 (mesures d'atténuation).
- Remarque : Même si les structures ne comportent aucune fissure apparente, cela ne signifie pas qu'aucune fissure ni qu'aucun autre effet des vibrations galopantes ne se manifeste à l'avenir.
2. Mesures d'« amortissement » et de « fréquence naturelle »
 - Il est important de mesurer également l'amortissement structural, puisque cette mesure fournit des renseignements utiles aux fins de l'analyse dynamique. La prise de mesure consiste à enregistrer les accélérations autour de la structure.

3. Analyse dynamique

Le CSPA recommande aux propriétaires de site d'exécuter une analyse dynamique de toutes les structures ayant fait l'objet d'une inspection (c'est-à-dire les tripôles munis d'enveloppes qui présentent les caractéristiques problématiques susmentionnées) afin de déterminer celles qui sont les plus vulnérables aux vibrations galopantes. Ces analyses doivent être exécutées par un ingénieur qualifié qui possède une expertise en matière de dynamique structurelle.

4. Stratégies d'atténuation

Selon les résultats de la Recommandation 3 (analyse dynamique), l'ingénieur responsable de l'analyse dynamique peut recommander certaines stratégies d'atténuation, notamment le retrait des composantes enveloppantes ou l'installation d'un dispositif amortisseur de vibrations (comme le raccordement à un amortisseur liquide ou à un amortisseur de vibrations). À l'heure actuelle, ce sont les seules mesures éprouvées. D'autres mesures d'atténuation pourront éventuellement être mises de l'avant, mais il faut d'abord en déterminer l'efficacité au moyen du test de soufflerie.

Il importe de noter que, contrairement aux fissures de fatigue qui peuvent se développer sur une très longue période, les fissures causées par l'effet galopant peuvent se développer sur une très courte période, aussi courte que six mois. Par conséquent, le CSPA recommande fortement aux propriétaires de site d'accorder la priorité à la mise en place de stratégies d'atténuation sur leurs tripôles munis d'enveloppes qui sont vulnérables aux vibrations causées par l'effet galopant.



Structure, Tower &
Antenna Council
Conseil des structures,
pylônes et antennes

Bulletin du CSPA

Problèmes de vibrations dans les tripôles – Recommandations d'inspection et de mesures d'atténuation

N° de réf. : SB-0001

16 février 2018

RECOMMANDATION CONNEXE RELATIVE AUX NOUVEAUX PYLÔNES

En ce qui concerne les nouveaux tripôles munis d'enveloppes qui sont en cours de développement ou de construction, le CSPA recommande de les soumettre à une analyse dynamique afin de déterminer leur vulnérabilité aux vibrations causées par l'effet galopant et de pouvoir construire des pylônes sécuritaires.

S'ils détectent une vulnérabilité, les propriétaires de site pourront envisager l'une des deux solutions de conception suivantes :

- Pour les nouveaux tripôles en phase de conception dont l'analyse dynamique indique que la conception actuelle rendra le pylône vulnérable aux effets galopants, ils pourront prévoir l'ajout d'un dispositif amortisseur.
- Pour les nouveaux tripôles en phase de construction dont l'analyse dynamique indique que la conception actuelle pourra rendre le pylône vulnérable aux effets galopants, ils pourront prévoir un raccordement au sommet des pôles pour faciliter l'ajout éventuel d'un dispositif amortisseur.

RECOMMANDATION CONNEXE RELATIVE AU CYCLE D'INSPECTION

Finalement, le CSPA recommande qu'à l'avenir, tout tripôle muni d'enveloppes fasse l'objet d'une inspection tous les quatre ans, et ce même si les recommandations contenues dans le présent bulletin ont été suivies et que des stratégies d'atténuation ont été mises en place. La fréquence du cycle d'inspection recommandée par le CSPA pour ce type de structures est plus élevée que celle prévue à l'annexe D des normes S37-13 du CSA, qui est de six ans.

PERSONNE RESSOURCE

Pour toute question sur le présent bulletin ou pour obtenir de plus amples renseignements ou des conseils, veuillez communiquer avec :

Nick Kyonka, directeur des programmes du CSPA, en composant le 613-233-4888 ou en écrivant à info@stacouncil.ca

Rédacteurs techniques

Jacques Bredenkamp, Nabatech Consultants
John Wahba, Turris Corp.

Aide à la rédaction et à la révision

Asma Arefeen, Rogers
Sam Fadlallah, Rogers
Nicholas Kyonka, Conseil des structures, pylônes et antennes

Le Conseil des structures, pylônes et antennes (CSPA) veille à ce que les antennes du réseau de communication du Canada soient construites conformément aux plus hautes exigences en matière de sécurité pour les travailleurs.

Le CSPA est une organisation à but non lucratif qui représente les fournisseurs de communication sans fil, les propriétaires et exploitants de pylônes, les fournisseurs de services d'ingénierie pour l'équipement de pylône et de toit, et les entrepreneurs en construction et entretien d'installation de communication sans fil, et leur procure une plateforme de collaboration.

Le présent bulletin est distribuée par le CSPA et ses membres à titre informatif et aux fins de vérification seulement. Le CSPA et son organisation mère, l'Association canadienne des télécommunications sans fil (ACTS), n'assument aucune responsabilité à l'égard de l'exactitude, de l'exhaustivité, de la qualité et de la pertinence de l'information contenue dans le présent document. Toute conséquence découlant de l'utilisation de l'information contenue dans le présent document n'engage d'aucune manière la responsabilité du CSPA ni celle de l'ACTS. Plus particulièrement, aucun renseignement fourni dans le présent document ne doit être considéré au titre de matériel quelconque de formation ni de ressources en chantier. Le CSPA encourage fortement ses membres à élaborer et à mettre en place leur propre matériel de formation afin de s'assurer que le personnel est formé adéquatement et prêt à travailler dans tout type d'environnement auquel il peut être confronté dans le cadre de ses fonctions.