

EN004197

RAPPORT D'ENQUÊTE

**Accident mortel survenu à un travailleur
de l'entreprise GLR inc.
le 14 mars 2018
sur un chantier de construction d'Hydro-Québec
« Travaux de ligne 315 kV et 735 kV – Postes Boucherville,
Pierre-Le Gardeur, Lachenaie et Bout de l'Île »**

Version dépersonnalisée

Direction régionale de Lanaudière

Inspecteur :

_____ **Michel Labbé**

Date du rapport : 11 octobre 2018

Rapport distribué à :

- Monsieur Jean-Philippe Chouinard, représentant du maître d'œuvre, Hydro-Québec
- Monsieur [A], GLR inc.
- Maître Pierre Bélisle, coroner
- Docteure Joane Désilets, directrice de la santé publique par intérim du Centre intégré de santé et de services sociaux de Lanaudière
- Centrale des syndicats démocratiques (CSD-Construction)
- Confédération des syndicats nationaux (CSN-Construction)
- Conseil provincial du Québec des métiers de la construction (International) (CPQMCI)
- Syndicat québécois de la construction (SQC)
- Fédération des travailleurs et des travailleuses du Québec (FTQ-Construction)
- Fraternité interprovinciale des ouvriers en électricité (FIPOE)

TABLE DES MATIÈRES

<u>1</u>	<u>RÉSUMÉ DU RAPPORT</u>	<u>1</u>
<u>2</u>	<u>ORGANISATION DU TRAVAIL</u>	<u>3</u>
2.1	STRUCTURE GÉNÉRALE DU CHANTIER	3
2.2	ORGANISATION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL	3
2.2.1	MÉCANISMES DE PARTICIPATION	3
2.2.2	GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ	4
<u>3</u>	<u>DESCRIPTION DU TRAVAIL</u>	<u>5</u>
3.1	DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL	5
3.2	DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER	8
<u>4</u>	<u>ACCIDENT: FAITS ET ANALYSE</u>	<u>10</u>
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	10
4.2	CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES	12
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES	24
4.3.1	LA MEMBRURE, SITUÉE À 43 MÈTRES AU-DESSUS DU SOL SUR LAQUELLE SE DÉPLACE LE TRAVAILLEUR, CÈDE.	24
4.3.2	LE DÉSENGAGEMENT DU MÉCANISME DE BLOCAGE DU COULISSEAU PAR LE MONTEUR ET L'ABSENCE DE TERMINAISON À L'EXTRÉMITÉ DE LA CORDE D'ASSURANCE VERTICALE EXPOSENT LE TRAVAILLEUR À UN DANGER DE CHUTE AU SOL.	25
4.3.3	LA MÉTHODE DE TRAVAIL ET LA FORMATION SONT DÉFICIENTES EN CE QUI CONCERNE LA PROTECTION CONTRE LES CHUTES LORS DES DÉPLACEMENTS LATÉRAUX DANS LA STRUCTURE DU PYLÔNE.	26
<u>5</u>	<u>CONCLUSION</u>	<u>27</u>
5.1	CAUSES DE L'ACCIDENT	27
5.2	AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE	27
5.3	RECOMMANDATIONS	27
<u>ANNEXES</u>		
ANNEXE A :	Accidenté	29
ANNEXE B :	Liste des témoins et des autres personnes rencontrées	30
ANNEXE C :	Rapport d'expertise	31
ANNEXE D :	Références bibliographiques	55

SECTION 1**1 RÉSUMÉ DU RAPPORT****Description de l'accident**

Le 14 mars 2018, l'entreprise GLR inc. procède à l'érection du pylône 455 sur la nouvelle ligne de transport de 735 kV, aux limites des municipalités de Mascouche et Terrebonne. Vers 7 h 45, lors du raccordement de la tête, un des monteurs chute au sol d'une hauteur approximative de 43 mètres.

Conséquence

Le travailleur décède.



Photo 1 : Lieu de
l'accident, pylône 455
Source : CNESST

Abrégé des causes

L'enquête permet de retenir les causes suivantes :

- La membrure, située à 43 mètres au-dessus du sol sur laquelle se déplace le travailleur, cède.
- Le désengagement du mécanisme de blocage du coulisseau par le monteur et l'absence de terminaison à l'extrémité de la corde d'assurance verticale exposent le travailleur à un danger de chute au sol.
- La méthode de travail et la formation sont déficientes en ce qui concerne la protection contre les chutes lors des déplacements latéraux dans la structure du pylône.

Mesures correctives

- Le 14 mars 2018, une ordonnance d'arrêt des travaux de montage de pylônes et d'ascension dans les pylônes ainsi qu'une ordonnance de saisie aux fins d'enquête et d'expertise des éléments d'ancrage, des cordages et de tout l'équipement suspendu au pylône 455 sont émises au maître d'œuvre et à l'employeur, au rapport d'intervention RAP1215734;
- Le 15 mars 2018, une autorisation de reprise partielle des travaux est signifiée au maître d'œuvre, à l'employeur et aux autres employeurs visés pour le boulonnage de la traverse du pylône 455 et la récupération des cordages et des équipements suspendus au pylône, au rapport d'intervention RAP1215743;
- Le 26 mars 2018, le maître d'œuvre et l'employeur sont autorisés à reprendre les travaux de montage des pylônes et d'ascension dans les pylônes par les monteurs, au rapport d'intervention RAP9131609.

Le présent résumé n'a pas de valeur légale et ne tient lieu ni de rapport d'enquête ni d'avis de correction ou de toute autre décision de l'inspecteur. Il constitue un aide-mémoire identifiant les éléments d'une situation dangereuse et les mesures correctives à apporter pour éviter la répétition de l'accident. Il peut également servir d'outil de diffusion dans votre milieu de travail.

SECTION 2

2 ORGANISATION DU TRAVAIL

2.1 Structure générale du chantier

Le propriétaire et donneur d'ouvrage, la **Division Hydro-Québec Trans-Énergie**, a mandaté la **Division Équipement** pour agir à titre de représentant du maître d'œuvre. Un responsable de l'organisation et de la prévention est désigné.

GLR inc., l'employeur du travailleur accidenté, est un entrepreneur spécialisé dans la construction de réseaux aériens de transport d'énergie électrique. Son contrat consiste aux déplacements de sections de ligne 315 kV et à la construction d'une ligne à 735 kV d'une longueur approximative de 18 kilomètres. La nature des travaux comprend notamment : le démantèlement d'une ligne de transport existante à 315 kV, la mise en place de fondations, l'assemblage et montage de pylônes et portiques ainsi que la pose de câbles et accessoires.¹ Selon l'échéancier prévu, les travaux débutent en septembre 2016 et devraient prendre fin en 2018.

Le siège social de **GLR inc.** est situé au 1095, rue Valets, à L'Ancienne-Lorette. L'employeur a ouvert un bureau de chantier au 11 225-A, boulevard Métropolitain Est, à Montréal-Est pour la gestion de ses activités au chantier. Les travailleurs de structure d'acier relèvent d'un contremaître général et sont divisés en équipe : assemblage au sol, montage, inspection et vérification finale. L'équipe de montage concernée au moment de l'accident se compose d'un contremaître, de 4 monteurs et de 2 opérateurs d'engins lourds sur chenilles. Deux grutiers et un opérateur de pelle à l'emploi de sous-traitants complètent le groupe de travail.

2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

2.2.1 Mécanismes de participation

La première journée de travail :

- Le conseiller en santé-sécurité chez **GLR inc.** effectue l'accueil des nouveaux travailleurs. Ils sont informés des aspects généraux de santé et sécurité au travail et d'environnement;
- Les travaux en hauteur et les équipements de protection contre les chutes font l'objet d'une attention spécifique. Le conseiller vérifie les équipements de protection individuelle (EPI) contre les chutes et consigne les informations dans un registre;
- Le travailleur est dirigé chez **Hydro-Québec** pour poursuivre la séance d'accueil où les mesures de sécurité sont présentées. Cette séance est d'une durée d'une à deux heures;
- Le travailleur rejoint son équipe et le contremaître complète la diffusion des méthodes de travail.

Quotidiennement :

- Le contremaître accomplit une analyse de tâche avec l'équipe de travail à chaque début de quart. Elle sert de liste de vérification et d'attestation de conformité;

¹ *Programme-cadre de prévention*, Hydro-Québec Équipement, 15 décembre 2017.

- Le travailleur complète aussi son calepin *Aide-mémoire d'analyse sécuritaire de tâches*. Ce calepin est vérifié aléatoirement par un représentant d'**Hydro-Québec**.

Aux deux semaines :

- Un comité de chantier composé des représentants d'**Hydro-Québec**, de l'entrepreneur et d'un représentant des travailleurs se réunit. Un compte-rendu de chaque rencontre est produit;
- L'entrepreneur **GLR inc.** tient des pauses-sécurité avec ses travailleurs dans la semaine suivant le comité de chantier. Les dangers prioritaires, un retour sur les accidents sur l'ensemble des chantiers, le plan d'action SST font partie des sujets récurrents lors de ces rencontres.

Annuellement ou au besoin :

- Des exercices de sauvetage en hauteur sont réalisés. Le dernier exercice par **GLR inc.** a lieu le 7 mars 2018;
- Des enquêtes et des analyses d'accidents sont réalisées.

2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité

Un avis d'ouverture de chantier est transmis à la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) par **Hydro-Québec** qui est le maître d'œuvre. Il s'agit d'un chantier à risque élevé au sens du *Code de sécurité pour les travaux de construction* (CSTC). Les coûts de réalisation du projet sont estimés à 66 M\$ et les effectifs prévus en période de pointe sont d'un maximum de 100 travailleurs.

Le programme-cadre de prévention du maître d'œuvre présente l'organisation de la prévention, le rôle et les responsabilités des intervenants, les risques et les dangers, les normes minimales de premiers secours et de premiers soins, la protection contre l'incendie, les mesures de surveillance, les moyens et équipements de protection (individuelle et collective), ainsi que le programme de formation et d'information. La liste des méthodes de travail sécuritaires applicables (encadrements) est annexée au programme.

L'entrepreneur a l'obligation de se conformer au programme-cadre de prévention d'Hydro-Québec, ainsi qu'aux normes et aux encadrements qui en découlent. Avant le début des travaux, l'entrepreneur a produit un programme de prévention intitulé *Programme de la gestion de la santé-sécurité spécifique aux travaux à réaliser*. Des méthodes de travail sécuritaires sont rédigées et diffusées dont celle pour le montage des pylônes rigides à quatre pieds et celle de protection contre les chutes.

Des agents de sécurité du maître d'œuvre et un conseiller en santé et sécurité de l'entrepreneur sont présents au chantier.

SECTION 3

3 DESCRIPTION DU TRAVAIL

3.1 Description du lieu de travail

Le chantier est situé entre Saint-Roch-de-l'Achigan, Lachenaie, Terrebonne et Montréal dans l'arrondissement Rivière-des-Prairies–Pointe-aux-Trembles. L'accident survient lors du raccordement de la tête du pylône 455, faisant partie d'un segment de la ligne à 735 kV à Terrebonne. Les coordonnées GPS du lieu de l'accident sont : latitude 45°45'24.42" N, longitude 73°33'12.20" O ².

Selon le site d'Environnement Canada, à la station de L'Assomption, au moment de l'accident le ciel est couvert, la température avoisine 0° Celsius avec une humidité relative de 86 %. La vitesse des vents est entre 10 et 14 km/h. Environ 15 cm de neige sont tombés dans les heures précédant l'accident.

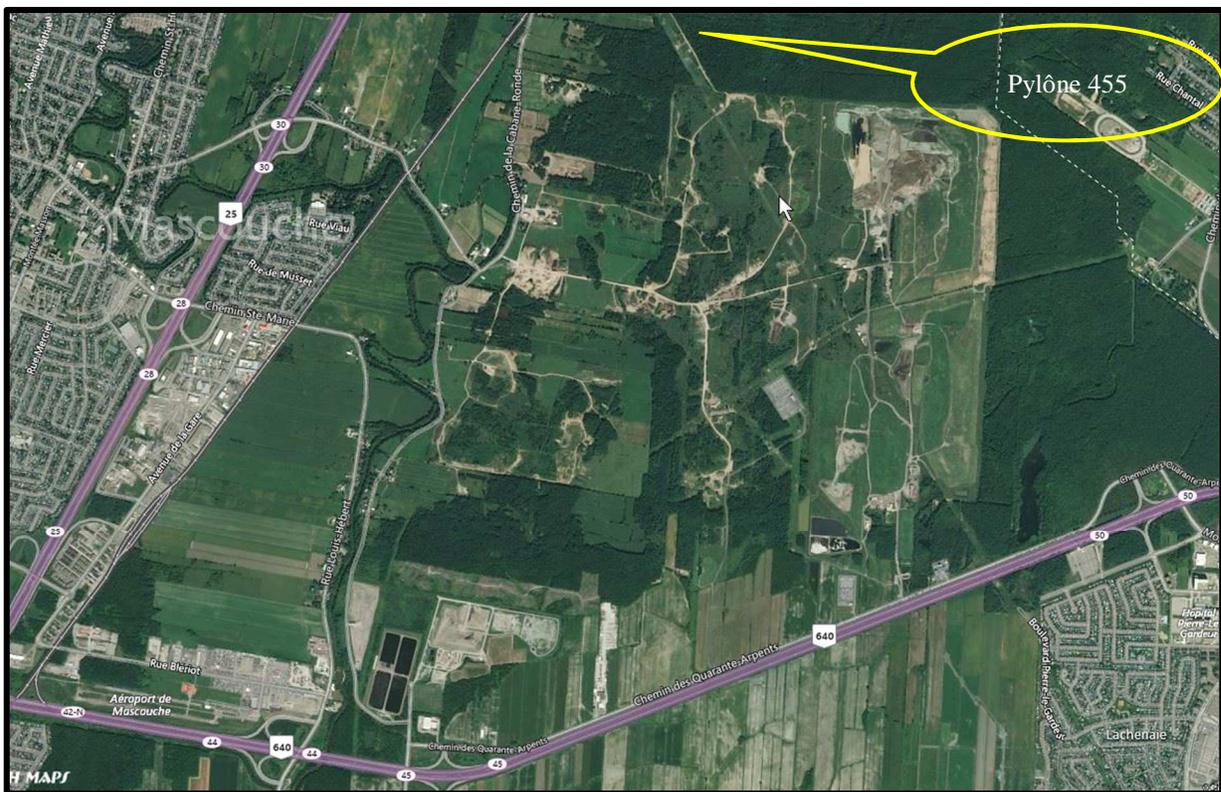


Figure 1 : Localisation du pylône 455
Source : Google Earth

² Selon les informations fournies par le Service de police de la Ville de Terrebonne.

La figure 2 montre la configuration du pylône 455. Les sections de la structure en treillis sont assemblées au sol. L'érection des sections décrite dans la méthode spécifique de l'employeur s'effectue dans l'ordre suivant :

- Les rallonges de coin et du cadre, phase 1;
- Le tronçon standard, phase 2;
- La structure en « K », phases 3-4;
- La tête, phases 5-6-7.

La hauteur finale du pylône 455 est de 53,6 mètres. Le sommet de la structure en « K », où sont les monteurs, est à 43,6 mètres au-dessus du sol.

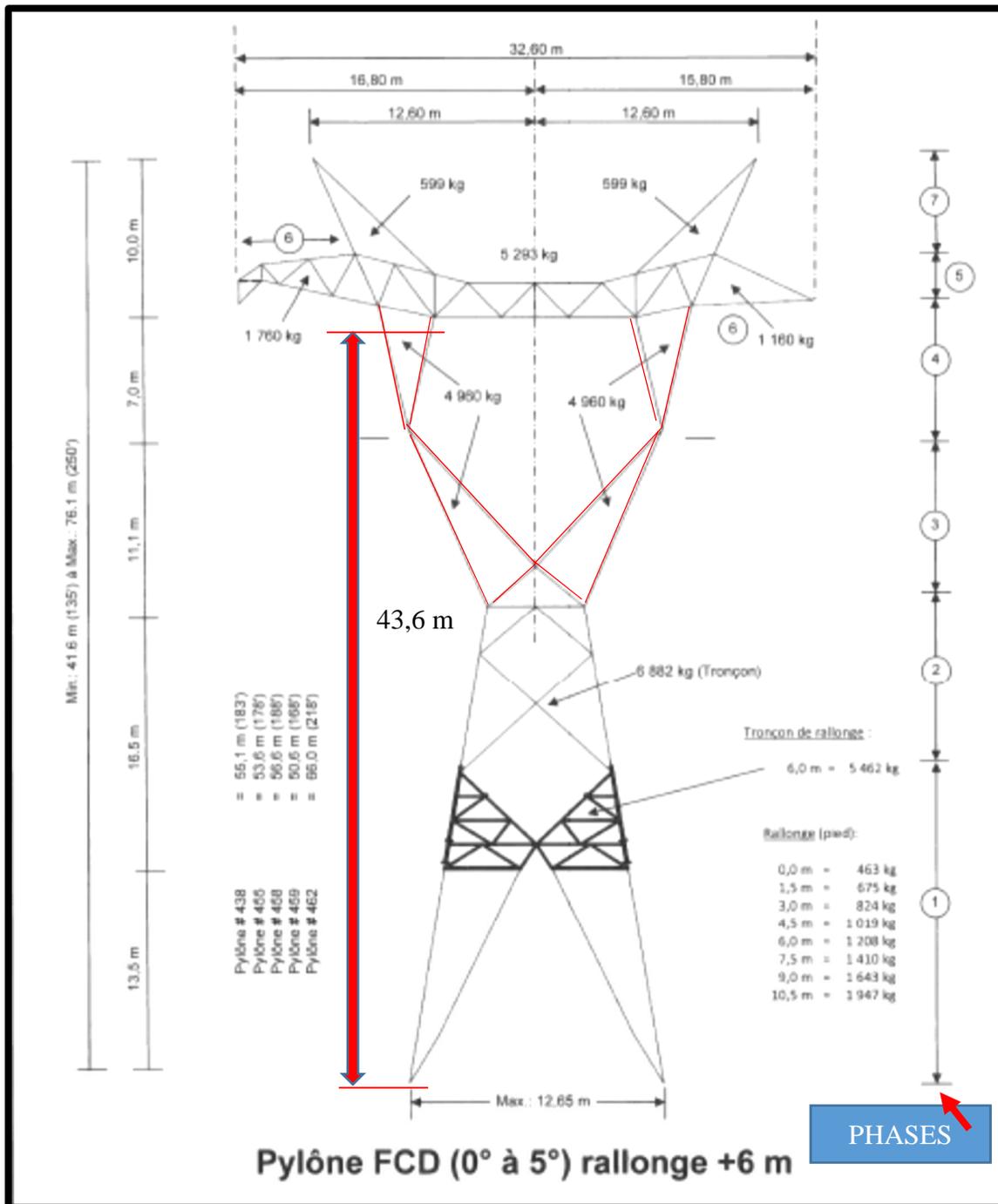


Figure 2 : Configuration du pylône 455
Source : Plan GLR inc.

3.2 Description du travail à effectuer

La photo 2, prise quelques jours avant l'accident, montre la position des quatre monteurs au sommet d'une structure en « K ». La tête du pylône, levée en une seule pièce par la grue, comprend la poutre au centre, les consoles à chaque extrémité et les chevalets de câble de garde au sommet. Le poids total approximatif de la tête est de 9 441 kg.



Photo 2 : Tête du pylône en approche
Source : GLR inc.

Le raccordement de la tête du pylône se déroule ainsi :

- Les monteurs grimpent par les boulons-échelons et les éléments de structure tout en utilisant leur équipement de protection contre les chutes pour rejoindre leur position de travail (photo 2);
- Le grutier élève la tête du pylône au-dessus de la structure en « K ». Des travailleurs au sol utilisent des câbles de guidage pour diriger la pièce levée. Un des monteurs au sommet agit à titre de signaleur;
- Deux monteurs placent un boulon chacun aux points de pivot pour raccorder le premier côté de la tête. On donne ensuite le signal aux deux autres monteurs de poursuivre;
- Le grutier abaisse le côté opposé de la tête;
- Lorsque la tête est en position, les deux autres monteurs placent aussi deux boulons;
- Les monteurs complètent l'installation des boulons aux 8 points majeurs et relèvent les membrures qui complètent le raccordement de la tête à la structure en « K »;
- Les élingues de levage sont détachées, des cordes d'assurance ayant servi au montage sont retirées;
- Les monteurs redescendent;
- La durée prévue pour le raccordement de la tête du pylône est de près de 3 heures.

SECTION 4

4 ACCIDENT: FAITS ET ANALYSE

4.1 Chronologie de l'accident

Le 12 mars 2018, l'équipe de montage prépare l'aire de travail de la grue et le site en prévision de l'érection du pylône 455. On installe des cordes de vie verticales et horizontales ainsi que des cordes pour les déplacements dans la structure (ponts de corde).

Le 13 mars 2018, l'érection s'effectue dans l'ordre décrit à la section 3.1. Les opérations se déroulent comme prévu jusqu'au milieu de l'après-midi alors que des rafales de vent interrompent la levée de la tête du pylône. La grue redescend la tête au sol. Les travailleurs préparent des boulons pour les prochains pylônes.

Le 14 mars 2018, le quart de travail débute vers 6 h 45. Le groupe revoit la méthode de travail pour se la remettre en mémoire. Chaque monteur vérifie son équipement de protection individuelle contre les chutes et complète son calepin d'analyse sécuritaire de tâches avant de grimper.

Vers 7 h 30, les monteurs sont à leur position de travail. Le grutier lève la pièce et des travailleurs au sol la dirigent avec les câbles de guidage. Un des monteurs, sur le côté *est* du pylône, agit à titre de signaleur. La pièce arrive et les monteurs du côté *est* placent les deux premiers boulons aux pivots.

Les deux monteurs sur le côté *ouest* prennent le relai. Ils installent un palan à crochet. Le monteur du côté de la grue signale au grutier d'abaisser la tête. La tête s'accote sur une membrure et ne descend plus. Le signaleur demande au grutier de la relever de quelques millimètres.

La tête doit être réalignée. M. [B] détache sa longe de positionnement pour se déplacer vers l'intérieur de la structure en « K ». Il est toujours relié à la longue corde d'assurance verticale qu'il a utilisée pour se rendre à sa position de travail. La longue corde qui zigzague entre les boulons-échelons limite son déplacement. Après deux tentatives infructueuses, il revient à sa position initiale et remet sa longe de positionnement.

Son collègue, un peu plus haut dans la structure, installe une élingue en acier qui servira d'ancrage autour d'une membrure de la tête. M. [B] y relie la corde d'assurance qu'il transporte avec lui (photo 3). Il transfère son coulisseau sur la nouvelle corde. Il détache sa longe de positionnement et s'engage sur une membrure fixée temporairement avec un boulon à une extrémité et retenue par une broche à l'autre bout. Son collègue l'avise, à deux reprises, de ne pas se déplacer sur cette membrure. M. [B] répond qu'il ne peut pas aller plus loin que son coulisseau. La broche cède. La membrure pivote sous ses pieds (photo 3). Il perd l'équilibre et chute.

Son coulisseau glisse sur la corde d'assurance. L'absence d'épissure renversée ou de nœud en fin de corde permet au coulisseau de se séparer de la corde. Le monteur heurte à deux reprises la structure du pylône avant de frapper le sol.

Les travailleurs au sol portent immédiatement secours à la victime. Le monteur toujours au sommet du pylône, sur le côté *ouest*, est en état de choc. Selon les témoignages, les deux monteurs du côté *est* ajoutent des boulons pour sécuriser la tête et traversent du côté *ouest* en utilisant la ligne de vie horizontale installée dans la poutre. Ils placent quelques boulons et défont les attaches de la grue avant d'effectuer le sauvetage. Environ vingt minutes sont nécessaires pour redescendre du pylône.

M. [B] est transporté en ambulance à l'Hôpital Pierre-Le Gardeur où son décès est constaté.

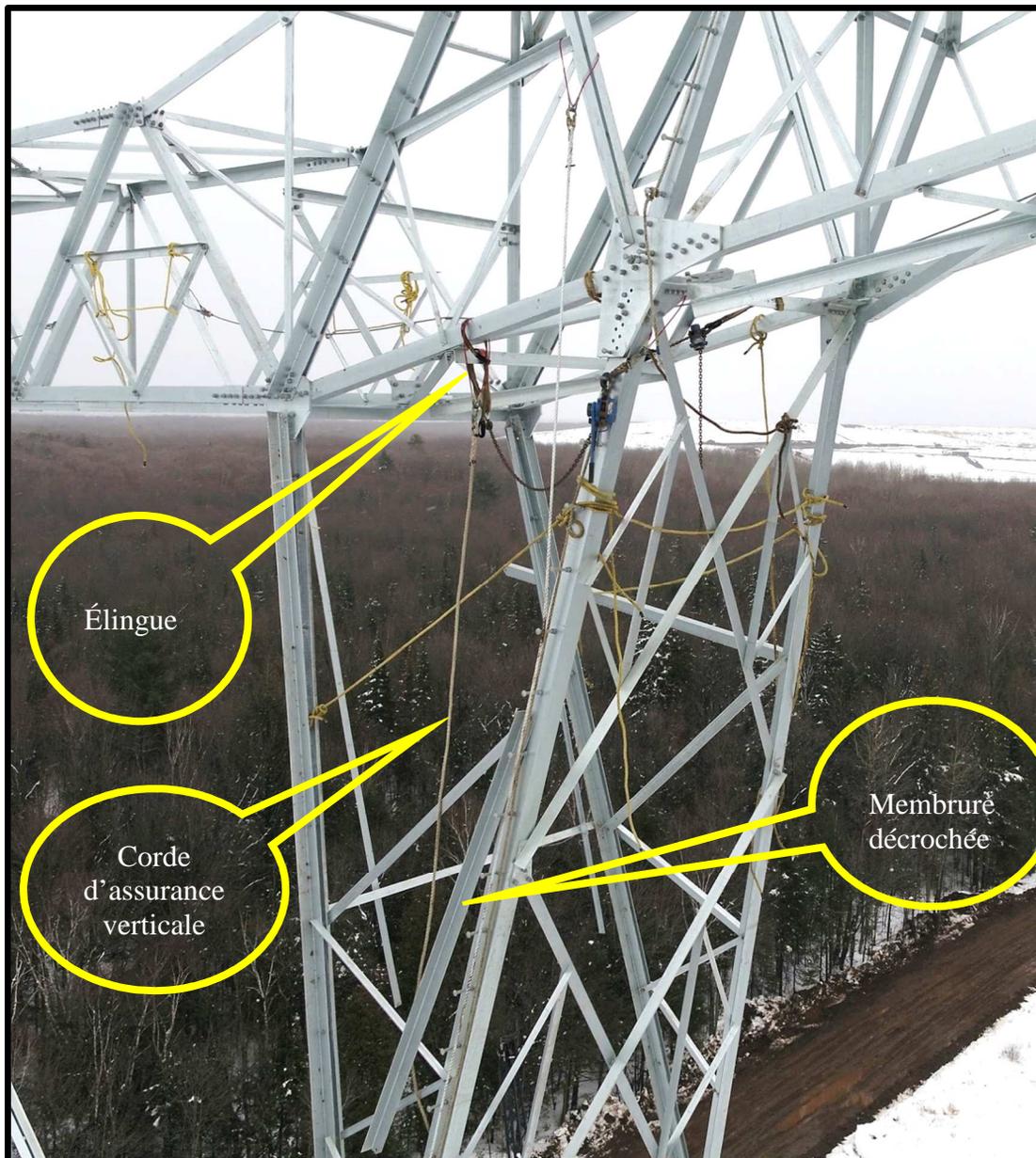


Photo 3 : Nouvelle corde d'assurance verticale reliée à son ancrage
Membrane décrochée qui a pivoté sous les pieds du monteur
Source : Hydro-Québec

4.2 Constatations et informations recueillies

4.2.1 Les équipements de protection individuelle

Un document, complété par le conseiller en santé-sécurité chez **GLR inc.**, atteste que l'inspection des EPI appartenant au travailleur a été effectuée le 25 septembre 2017 et que leur utilisation a été approuvée, conformément aux normes CSA applicables. Les informations suivantes sont consignées :

- Un harnais, Z259.10-90;
- Un cordon d'assujettissement avec absorbeur d'énergie, Z259.11.05;
- Un coulisseau, Z259.2.1-98;
- Un mousqueton;
- Une courroie de positionnement, Z259.1-05;
- Un enrouleur-dérouleur, Z259.2.2-98;
- Une ceinture, Z259.1.

La liste de vérification ne fait pas mention d'une rallonge de cordon d'assujettissement rattachée au harnais. De plus, peu de temps avant son accident, M. [B] a remplacé son enrouleur-dérouleur par une corde d'assurance pour se déplacer dans la structure. Les monteurs ont le libre-choix d'utiliser l'un ou l'autre de ces accessoires. Certains monteurs estiment que la corde d'assurance permet plus de liberté de mouvement.

Les cordes d'assurance sont coupées et préparées par le personnel de l'entreprise. Un document fournit les instructions sur la manière de réaliser une épissure. Le contremaître de l'équipe de montage déclare que M. [B] était en mesure de réaliser une épissure conforme à la méthode prescrite de l'employeur.

La photo 4 montre le système d'arrêt de chute utilisé par le travailleur le 14 mars 2018 :

- Un harnais de classe ARP;
- Un système de liaison antichute comprenant une rallonge de cordon de 432 mm (17 po) reliée à l'anneau en « D » du harnais et un cordon d'assujettissement de 610 mm (24 po) intégrant un absorbeur d'énergie et un coulisseau. L'ensemble de la rallonge et du cordon mesure 1042 mm (41 po);
- Une corde d'assurance verticale de 5,74 mètres (18 pi 10 po) reliant le coulisseau à un ancrage. L'extrémité inférieure n'est pas ancrée et n'est pas lestée. Elle n'est pas terminée avec une épissure renversée ou un nœud en huit de manière à empêcher le coulisseau de se séparer de la corde. La corde utilisée ne comporte aucun marquage;
- Une élingue en acier recouverte d'une gaine servant d'ancrage est installée en panier autour d'une membrure de la structure.

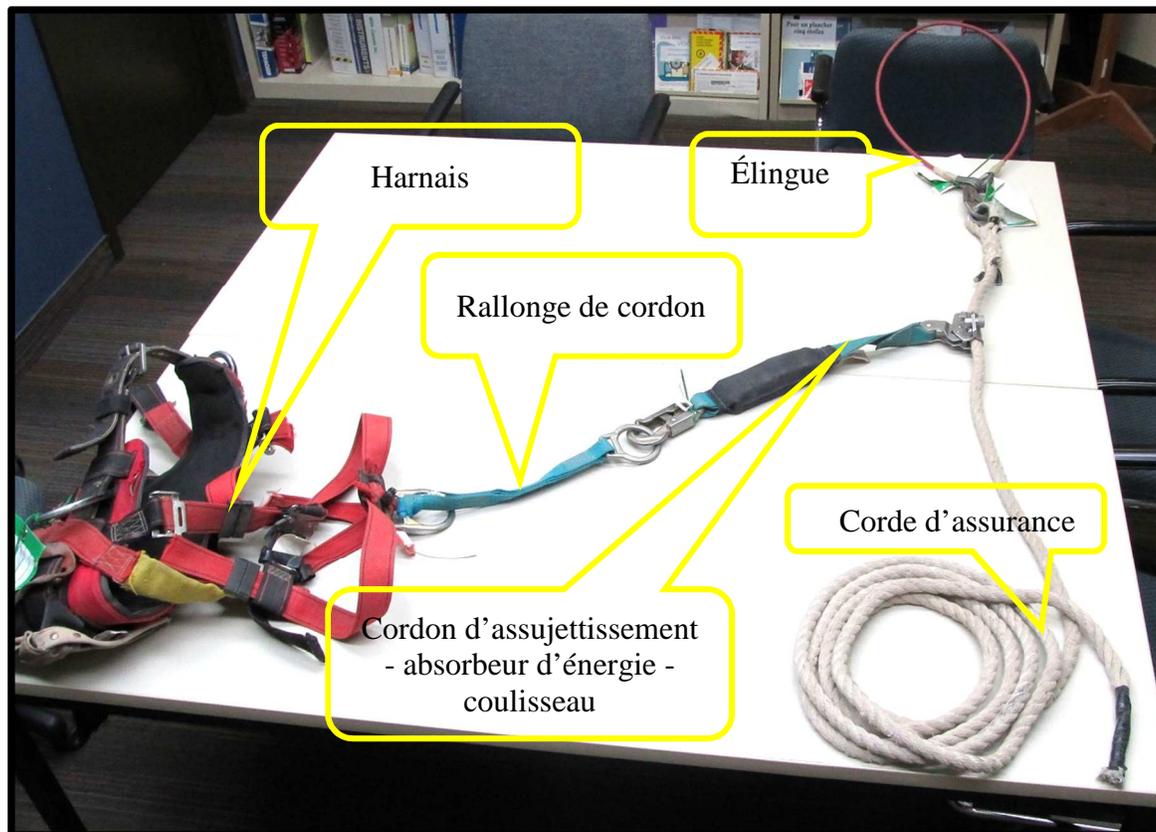


Photo 4 : Système d'arrêt de chute utilisé (reconstitution)
Source : CNESST

Afin d'identifier la ou les causes ayant mené à la chute du travailleur, la CNESST a examiné les EPI utilisés par celui-ci pour déterminer s'ils pouvaient assurer sa sécurité et si ses équipements étaient conformes aux normes en vigueur³.

Voici un résumé des observations de la CNESST :

- Les équipements étaient relativement en bon état et auraient pu arrêter la chute;
- L'élingue servant d'ancrage est installée près de l'intersection de deux membrures (photo 3). Le déplacement du monteur vers la gauche entraîne une inclinaison de la corde;
- Selon le fabricant Tractel : le modèle de coulisseau « *Stopfor S* » ne doit être utilisé que sur un support d'assurage suspendu verticalement ou faisant avec la verticale un angle maximum de 30°. Le « *Stopfor S* » accompagne alors l'utilisateur sans exiger d'intervention manuelle pendant son évolution vers le haut ou vers le bas et se bloque automatiquement sur la corde lorsqu'une chute se produit;

³ Se référer au rapport d'expertise pour les normes CSA en vigueur.

- À partir d'un certain angle de la corde et/ou selon le manque de tension sur la corde, il faut désengager manuellement le mécanisme de blocage du coulisseau pour le glisser sur la corde;
- Le fabricant précise de ne pas tenir le levier à came du coulisseau dans la position « ouverte » pendant les déplacements, car ceci pourrait entraîner des blessures graves ou la mort si une chute survenait;
- Le fabricant émet aussi l'avertissement : « ... si vous tombez et que vous vous trouvez suspendu en l'air, immobilisé par la corde d'assurance et dans l'attente de secours, ne touchez pas au coulisseau »;
- Une rallonge de cordon de 432 mm (17 po) est utilisée entre l'anneau en « D » et le cordon d'assujettissement de 610 mm (24 po) pour une longueur totale de 1,042 m (41 po). Selon les instructions du fabricant, le « Stopfor S » est certifié CSA Z259.2.1 classe AD lorsqu'il est utilisé avec un cordon d'au plus 0,6 m (24 po) directement cousu à l'appareil. Selon le rapport d'expertise :
 - « En imposant une faible longueur pour le raccordement, on vise à ce que le dispositif antichute demeure derrière le travailleur lorsqu'il est relié au harnais de façon à garantir qu'il ne sera pas saisi accidentellement;
 - L'utilisation d'une rallonge va à l'encontre des principes de conception de ce dispositif. De plus, la hauteur de chute libre pouvait aller jusqu'à 2,084 m (81 po) et entraîner des forces d'arrêt de chute plus importantes que celles du protocole d'essais prévu par CSA »;
- La corde d'assurance verticale ne répond pas aux exigences réglementaires, car elle comporte des épissures artisanales pouvant affecter sa résistance;
- L'extrémité de la corde d'assurance (fin de corde) n'est pas ancrée ou lestée ce qui peut entraver le libre déplacement du coulisseau;
- La charnière du coulisseau est complètement refermée lorsque l'équipement est retrouvé au sol;
- La corde d'assurance n'est pas terminée avec une épissure renversée ou un nœud en huit pour empêcher le coulisseau de se séparer de la corde. Le rapport d'expertise indique : « L'utilisation d'un point d'arrêt à l'extrémité inférieure de la corde aurait pu arrêter la chute du travailleur jusqu'au sol cependant la hauteur de chute aurait été largement supérieure à 1,8 m (71 po) en raison du glissement du coulisseau sur presque toute la longueur de la corde et la longueur du cordon d'assujettissement de 1,042 m (41 po) »;
- Lorsque le coulisseau est au-dessus des épaules et correctement orienté, la came du coulisseau est en position de blocage sur la corde (photo 6). Il demeure toutefois possible de glisser manuellement le coulisseau sur la corde lorsque la came repose sur son poids propre;
- Le coulisseau est conçu avec une bague à gravité dans la charnière (mécanisme de blocage anti-inversion). Une flèche pointant vers le haut indique l'orientation à respecter sur la corde d'assurance (photos 5 et 6);
- L'usure de la charnière empêche la bague à gravité de remplir totalement sa fonction lorsque le coulisseau est à l'envers. Une légère inclinaison du coulisseau ou une secousse sur celui-ci suffisent également pour neutraliser cette fonction;
- Lorsque le coulisseau est monté à l'envers sur la corde, la came demeure en position ouverte et ne peut remplir sa fonction d'arrêt de chute (photo 8);



Photo 5 : Coulisseau à l'endroit, la flèche au-dessus du bouton moleté pointe vers le haut.
La bague à gravité est vis-à-vis la fente.
Source : CNESST

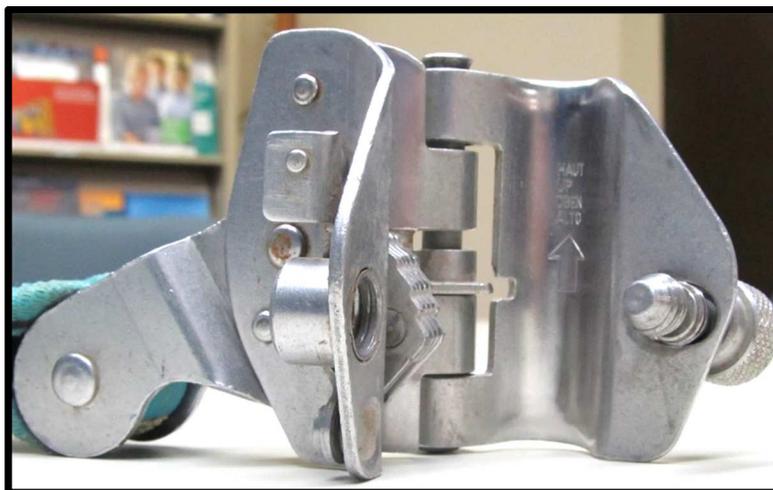


Photo 6 : Coulisseau à l'endroit, la flèche à l'intérieur de la charnière pointe vers le haut.
La bague à gravité est vis-à-vis la fente.
La came est en position pour arrêter la chute.
Source : CNESST



Photo 7 : Coulisseau à l'envers, la bague à gravité est en bas de la fente
Source : CNESST



Photo 8 : Coulisseau à l'envers, la bague à gravité est en bas de la fente.
La came est en position ouverte.
Source : CNESST

- Le modèle de coulisseau « *Stopfor S* » intégré au cordon n'a pas de fonction anti panique. Le rapport d'expertise précise : « *Cette fonction est requise étant donné que le travailleur pouvait le saisir accidentellement en cas de chute vu la longueur du raccordement* »;
- Le rapport d'expertise conclut : « *... le mode d'utilisation du coulisseau sur la corde d'assurance verticale pour le déplacement latéral, combiné à l'absence de fonction anti panique du coulisseau, rendait inopérante la fonction d'arrêt de chute. Cette façon de faire n'est pas conforme aux instructions du fabricant...* ».

4.2.2 Les membrures fixées temporairement

- Quatre membrures devant joindre la structure en « K » à la tête du pylône sont retenues temporairement à un bout par une broche et fixées par un boulon à l'autre extrémité. Ces membrures mesurent chacune 3 044 mm (120 po) de longueur;
- La photo 9 montre les deux membrures du côté *est* et l'attache en broche retenant une membrure avant son raccordement;
- La photo 3 montre la membrure sur le côté *ouest* qui est décrochée et a pivoté sous les pieds du monteur en raison de l'attache en broche qui a cédé;
- La photo 10 montre l'autre membrure du côté *ouest*. On peut aussi voir cette membrure sur la photo 3;
- Ces membrures ne sont pas prévues pour les déplacements latéraux des travailleurs.



Photo 9 : Les deux membrures de raccordement sur le côté *est* et une attache en broche.
Source : Hydro-Québec



Photo 10 : Une membrure de raccordement sur le côté *ouest*.
Source : Hydro-Québec

4.2.3 Méthode de protection contre les chutes

En matière de protection contre les chutes, le programme de prévention du maître d'œuvre réfère aux dispositions du *Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC)*.

- L'article 8.1.7 mentionne qu'un programme d'entretien et d'inspection des harnais devra être mis en place par l'entrepreneur et que l'encadrement *Protection des monteurs transport contre les chutes TET-LIA-P-GEN0004* doit être appliqué;
- L'article 8.2.1 stipule : « *L'entrepreneur devra installer selon le cas des garde-corps, des cordes d'assurance, des filets de sécurité et fournir des harnais de sécurité. Là où les filets ne peuvent être utilisés, l'entrepreneur devra installer des cordes d'assurance horizontales. Cet équipement devra être inspecté visuellement avant chaque utilisation. De plus, une inspection faite par une personne ayant suivi une formation à ce sujet devra être effectuée une fois par année sur tout l'équipement pour les travaux en hauteur. Un registre d'inspection devra être élaboré par l'entrepreneur. Note : Pour le montage de pylône, aucun cordage ne pourra servir d'appui aux pieds des monteurs de ligne* ».

Malgré la note à l'article 8.2.1 du programme de prévention du maître d'œuvre, des cordages sont utilisés et servent d'appuis aux pieds des monteurs. Selon les témoignages recueillis, cette situation est connue du maître d'œuvre.

- La méthode spécifique 008. – *Installation d'un cordage pour accéder dans les structures* », de l'entrepreneur **GLR inc.**, a été révisée le 16 novembre 2015 pour des travaux de construction de la ligne à 735 kV Poste Romaine 3 – Poste Romaine 4;
- Cette méthode couvre les travaux nécessaires pour permettre l'utilisation de cordages afin de travailler dans des pylônes où l'accessibilité est réduite (manque de membrures et sans boulons échelons).

Le programme de prévention de l'employeur **GLR inc.** traite de protection contre les chutes :

- L'article 5.5.2 dicte les règles générales d'utilisation d'un système de protection contre les chutes : « *Ne jamais modifier un harnais - Procéder à une inspection minutieuse avant chaque utilisation - Ajuster le harnais, - S'assurer que les points d'ancrage sont solides et en mesure de supporter la charge en cas de chute – Utiliser une longe de sécurité avec absorbeur d'énergie* »;
- La section 7.3, alinéa 4, demande de respecter l'article 2.10.12 du CSTC et les normes CSA.

La méthode de protection contre les chutes dans les supports à treillis (pylônes) numéro GLR-SE-62-00, datée de 12 août 2014, intègre à l'annexe 1 l'encadrement d'**Hydro-Québec** cité précédemment :

- L'article 3.3 indique : « *La courroie rétractable peut être remplacée par une corde d'assurance de 16 mm de diamètre, de 5 à 8 mètres de longueur, avec un cordon d'assujettissement. L'extrémité de la corde d'assurance doit être reliée au bas de la perche.* »
- L'article 6.3.1 indique que lors de l'ascension ou la descente, le personnel doit utiliser un cordon d'assujettissement ou une courroie rétractable. Dans le cas d'un cordon d'assujettissement, il doit être relié à une corde d'assurance en polyester, attachée aux extrémités de la perche. L'utilisation de la perche (cane de berger) est bien décrite. Il est précisé que l'extrémité de la corde est attachée au bas de la perche;
- L'article 6.5.1 traite de déplacement horizontal sur la poutre ou les consoles d'un support (pylône à treillis). On indique : « *... une corde d'assurance peut être installée dans la poutre horizontale afin de faciliter les déplacements jusqu'à la position de travail.* » Il n'est fait mention nulle part ailleurs dans la procédure de consignes lors d'un déplacement horizontal autre que dans la poutre;
- L'article 6.5.5. traite de travaux de construction de supports : « *Le système de protection individuelle ou de groupe doit être utilisé lors de la construction de supports. L'installation au sol de la corde d'assurance permet de faire l'ascension des nouvelles sections de pylône...* »;
- L'article 7.1 stipule : « *Le chef – Lignes, câbles et environnement est responsable de l'implantation de cette procédure* »;
- L'article 7.2 stipule : « *Les chefs – Installation doivent s'assurer de l'application du présent encadrement dans le cadre de leurs activités* ».

Le second volet de l'expertise de la CNESST examine la méthode de protection contre les chutes utilisée par rapport à celle prescrite et en regard des exigences légales, normatives et des règles de l'art :

- Le rapport d'expertise souligne qu'aucune consigne n'est présente à la section 6.5 du document d'Hydro-Québec, ainsi que dans la méthode de protection contre les chutes de l'employeur, pour le déplacement horizontal lorsqu'aucun support (membrane) connecté de façon permanente n'est disponible dans la structure du pylône pendant le montage;
- Des dérogations ont été émises en 2006 et 2010 à GLR et GLR-Thiro au sujet des ponts de corde servant d'appuis aux pieds sur des chantiers de construction de

lignes pour signifier la non-conformité de cette façon de faire. Ces dérogations ont été par la suite annulées pour des raisons reliées à des contraintes de conception. On indique que le donneur d'ouvrage était ouvert à ajouter des membrures permanentes, mais pas en cours de contrat;

- Le rapport d'expertise souligne le caractère d'instabilité des ponts de corde et de ce fait ils ne correspondent pas à un système de positionnement conforme aux normes et à la réglementation.



Photo 11 : Ponts de corde
Source : Hydro-Québec

4.2.4 Formation et expérience du travailleur

[...]

[...]

4.2.5 Réglementation, normes et règles de l'art

4.2.5.1 Loi et Réglementation

La *Loi sur la santé et la sécurité du travail* (LSST), au chapitre XI, présente les dispositions particulières relatives aux chantiers de construction pour le maître d'œuvre et l'employeur.

Article 196, Obligations :

« Le maître d'œuvre doit respecter au même titre que l'employeur les obligations imposées à l'employeur par la présente loi et les règlements notamment prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur. »

Article 203. Incompatibilité :

« En cas d'incompatibilité, le programme de prévention du maître d'œuvre a préséance sur celui de l'employeur. »

L'article 2.9 du CSTC présente les mesures de sécurité qui doivent être prises par l'employeur lorsqu'il y a un risque de chute. Ces mesures de sécurité incluent notamment l'utilisation d'un système de positionnement lorsque le travailleur ne peut se maintenir en place sans l'aide de sa liaison antichute. Les conditions et les normes à respecter pour l'utilisation du harnais de sécurité et de la liaison antichute sont citées à l'article 2.10.12.

2.9.1 **Mesures de sécurité**, alinéa 4 :

« 4° s'assurer que le travailleur porte, à l'occasion de son travail, un harnais de sécurité relié à un système d'ancrage par une liaison antichute, le tout conformément aux articles 2.10.12. et 2.10.15. Lorsque le travailleur ne peut se maintenir en place sans l'aide de sa liaison antichute, s'assurer qu'il utilise en plus un moyen de positionnement, tel un madrier sur équerres, une longe ou courroie de positionnement, une corde de suspension ou une plate-forme; »

R.R.Q., 1981, c. S-2.1, r. 6, a. 2.9.1; D. 329-94, a. 6; D. 35-2001, a. 5; D. 606-2014, a. 3.

2.10.12 **Harnais de sécurité** :

« 1° Un harnais de sécurité doit être conforme à la norme Harnais de sécurité CAN/CSA Z259.10 et doit être relié à un système d'ancrage, conforme à l'article 2.10.15, par une liaison antichute qui limite la force maximale d'arrêt de chute à 6 kN ou la hauteur de chute libre à 1,8 m.

Cette liaison antichute doit être composée d'un ou de plusieurs des équipements suivants, incluant minimalement l'équipement prévu aux paragraphes a ou b :

a) un absorbeur d'énergie et un cordon d'assujettissement conformes à la norme Absorbeurs d'énergie et cordons d'assujettissement CAN/CSA Z259.11. Le cordon d'assujettissement, incluant l'absorbeur d'énergie, doit avoir une longueur maximale de 2 m;

b) un enrouleur-dérouleur conforme à la norme Dispositifs à cordon autorétractable pour dispositifs antichutes CAN/CSA Z259.2.2;

c) un coulisseau conforme à la norme Dispositifs antichutes et cordes d'assurance verticales CSA Z259.2.5 ou à la norme Dispositifs antichutes et rails rigides verticaux CSA Z259.2.4;

d) une corde d'assurance verticale conforme à la norme Dispositifs antichutes et cordes d'assurance verticales CSA Z259.2.5 ou un rail rigide vertical conforme à la norme Dispositifs antichutes et rails rigides verticaux CSA Z259.2.4.

Une corde d'assurance verticale doit :

i. être utilisée par une seule personne;

ii. avoir une longueur inférieure à 90 m;

iii. ne jamais être directement en contact avec une arête vive.

e) un élément de connexion, tels un crochet à ressort, un anneau en D ou un mousqueton, conforme à la norme Accessoires de raccordement pour les systèmes personnels de protection contre les chutes CAN/CSA-Z259.12.

2° Un cran de sûreté autoverrouillant n'est pas obligatoire sur un mousqueton à bec de canard situé à l'extrémité d'un cordon utilisé comme moyen de positionnement par un travailleur affecté à l'assemblage du treillis de barres d'armature...

3° dans le cas où un travailleur affecté au montage ou à la vérification de pylônes utilise un harnais de sécurité, celui-ci doit comporter un des systèmes suivants :

a) un absorbeur d'énergie auquel sont reliés 2 cordons d'assujettissement, dont un doit être constamment attaché;

b) un absorbeur d'énergie auquel est relié un cordon d'assujettissement attaché par un coulisseau à une corde d'assurance verticale;

c) un enrouleur-dérouleur qui inclut un absorbeur d'énergie ou qui y est relié. Lorsqu'il déplace la corde d'assurance ou la sangle de l'enrouleur-dérouleur au moyen d'une perche munie d'un crochet d'ancrage, le travailleur s'attache au pylône seulement au moyen de sa courroie ou longe de positionnement, qu'il fixe à une membrure métallique située au-dessus de lui. »

4.2.5.2 Normes CSA

La norme CSA Z259.16-15 *Conception de systèmes actifs de protection contre les chutes* définit le système de positionnement ou de maintien en position de travail comme un système primaire qui maintient un travailleur dans une position ou dans un emplacement tout en lui laissant les mains libres dans sa position de travail. Le système d'arrêt de chute est un système secondaire et il est composé d'un harnais, d'une liaison antichute reliée à un système d'ancrage.

D'autre part, la norme CSA Z259.1-05 *Ceintures de travail et selles pour le maintien en position de travail et pour la limitation du déplacement* recommande l'utilisation d'un système d'arrêt de chute combiné au système de maintien en position de travail qui permet d'assurer une protection contre les chutes en cas de défaillance du système de maintien. Ces deux systèmes sont indépendants l'un de l'autre et sont basés sur un principe de redondance qui vise la protection adéquate du travailleur contre une chute. Ces définitions se retrouvent également dans la norme CSA Z259.17 « *Sélection et utilisation de l'équipement et des systèmes actifs de protection contre les chutes* ».

4.2.5.3 Règles de l'art

Le Centre de formation en montage de lignes traite des déplacements sur des supports métalliques :

- Pour les déplacements latéraux et verticaux, le manuel de formation précise que les procédures d'usage et les mêmes façons de faire doivent être respectées, notamment au niveau de la protection contre les chutes. Ainsi, l'utilisation d'une corde d'assurance avec coulisseau ou du crochet du berger doit se faire dans un plan vertical ou presque vertical. Le monteur qui atteint sa hauteur de travail peut se déplacer latéralement sur une courte distance pour libérer la voie d'accès ou pour mieux se positionner avant d'effectuer son déplacement horizontal. Cependant, il ne peut se positionner dans une situation où sa chute l'entraînerait dans un mouvement de pendule.
- Plus spécifiquement, on précise dans le manuel de formation que les déplacements latéraux s'effectuent à l'aide d'une ligne rétractable et du système de positionnement afin d'être attaché en tout temps. Le point d'ancrage doit être à une distance équivalente à une longueur de bras ou moins soit environ 1,2 mètre.
- Aucune mention dans ce manuel concernant l'utilisation de ponts de corde pour se déplacer latéralement et ce sujet n'est pas abordé par les enseignants lors de la formation. Les membrures fixées au niveau inférieur doivent être utilisées pour les déplacements latéraux selon l'information recueillie au Centre de formation en montage de lignes.

4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 La membrure, située à 43 mètres au-dessus du sol sur laquelle se déplace le travailleur, cède.

La tête du pylône soutenue par la grue s'appuie sur une membrure de la structure en « K » et ne descend plus au moment de son raccordement sur le côté *ouest* du pylône. Elle est relevée de quelques millimètres pour être réalignée. M. [B] installe une corde d'assurance verticale, y relie son coulisseau et détache sa longe de positionnement pour se déplacer.

Des ponts de corde sont prévus pour les déplacements horizontaux aux endroits où l'accessibilité est réduite. Le pont de corde offre un chemin plus court en évitant au travailleur de descendre jusqu'à une membrure horizontale fixe et de remonter pour atteindre la zone d'intervention. Ces ponts de corde présentent cependant un appui instable.

Lors de l'assemblage des sections du pylône au sol, des membrures qui seront raccordées à la tête du pylône sont fixées temporairement dans le haut de la structure en « K ». Elles sont fixées avec un seul boulon à une extrémité, et une broche à l'autre bout. Une de ces membrures procure une alternative pour le déplacement latéral à proximité du travailleur. Elle offre en apparence un meilleur appui aux pieds.

Le travailleur s'engage sur la membrure non connectée de façon permanente, à près de 43 mètres au-dessus du sol. Il fait fi des avertissements de son collègue l'avisant du risque et poursuit sa progression sur la membrure. Celle-ci fait 3 044 mm de longueur et n'a pas la résistance requise pour son déplacement. La broche cède. La membrure, retenue alors par un seul boulon, a pivoté entraînant la chute du travailleur.

Cette cause est retenue.

4.3.2 Le désengagement du mécanisme de blocage du coulisseau par le monteur et l'absence de terminaison à l'extrémité de la corde d'assurance verticale expose le travailleur à un danger de chute au sol.

Dans les situations qui exposent le travailleur à un danger de chute, l'utilisation d'un équipement de protection individuelle est l'ultime recours pour réduire le risque de blessures. Il ne permet pas de prévenir une chute, mais de l'arrêter.

Un harnais, une corde d'assurance verticale reliée à un ancrage par une liaison antichute constituée d'une rallonge de cordon, d'un cordon d'assujettissement incluant un absorbeur d'énergie et un coulisseau sont les éléments qui constituent l'équipement de protection individuelle utilisé par le monteur le 14 mars 2018.

Les exigences normatives, la compatibilité des accessoires et le respect des conditions d'utilisation doivent être rencontrés pour assurer l'efficacité du système d'arrêt de chute.

Or :

- La corde d'assurance verticale de 5,74 mètres de longueur utilisée n'est pas conforme. Elle n'a pas de dispositif de fin de corde et elle n'est pas lestée. Elle n'est pas attachée à l'extrémité d'une perche (canne de berger) tel que décrit dans la méthode de protection contre les chutes de l'employeur et du maître d'œuvre de manière à empêcher le coulisseau de se séparer de la corde;
- Le coulisseau n'a pas de fonction anti panique pourtant essentielle étant donné que le travailleur pouvait le saisir accidentellement en cas de chute vu la longueur du raccordement de 1042 mm entre le harnais et la corde d'assurance verticale, comme le souligne le rapport d'expertise.

Le déplacement latéral du monteur en utilisant une corde d'assurance verticale amène le travailleur à tenir le coulisseau dans sa main pour se rendre à sa position de travail. Il rend alors inopérant le dispositif de blocage de l'appareil. L'absence de fonction anti panique du coulisseau « *Stopfor S* » permet à celui-ci de glisser sur toute la longueur de la corde lorsque le travailleur chute. L'absence d'épissure, d'un nœud en huit ou autre dispositif de fin de corde permet ensuite au coulisseau de se séparer de la corde d'assurance. Le travailleur poursuit sa chute jusqu'au sol.

Cette cause est retenue.

4.3.3 La méthode de travail et la formation sont déficientes en ce qui concerne la protection contre les chutes lors des déplacements latéraux dans la structure du pylône.

Le travail en hauteur fait partie intégrante du métier de monteur et les risques de chute font partie des risques auxquels ils sont exposés. Lorsque l'élimination du travail en hauteur est impossible, des mesures doivent être prises pour prévenir les chutes ou réduire la gravité des blessures.

Le maître d'œuvre qui conçoit les structures et l'entrepreneur qui les érige doivent fournir les mêmes efforts en prévention. La ligne hiérarchique du maître d'œuvre et de l'employeur doit exercer le contrôle et l'évaluation des risques inhérents aux fonctions et aux activités sous sa supervision.

L'analyse de risques suivant l'évaluation devrait orienter l'élaboration d'une méthode de protection contre les chutes adaptée à l'environnement de travail. L'analyse doit notamment tenir compte des facteurs humains, des événements qui se produisent (accidents-incidents), de la formation, des conditions climatiques, de la complexité des structures incluant les obstacles, les facilités d'accès et les avis antérieurs de la CNESST (CSST).

La méthode écrite de protection contre les chutes doit énoncer les EPI qui seront mis à la disposition des travailleurs et la manière dont ils doivent être utilisés. L'employeur doit en informer adéquatement le travailleur, lui assurer la formation, l'entraînement et la supervision appropriés afin de faire en sorte qu'il ait l'habileté et les connaissances requises pour assembler, entretenir, inspecter et utiliser les dispositifs de protection. L'utilisation doit être conforme aux instructions du fabricant et aux normes prescrites pour réaliser le travail confié. Le respect des consignes par les travailleurs est aussi indispensable.

La méthode de protection contre les chutes du maître d'œuvre et de l'employeur prévoit l'utilisation de la canne de berger pour monter et descendre dans la structure ou l'utilisation d'une courroie rétractable. Le déplacement sur les membrures non connectées et l'utilisation des ponts de corde ne sont pas une solution de rechange pour les déplacements horizontaux. Malgré les avis antérieurs de la CNESST et malgré l'interdiction d'utilisation par le maître d'œuvre dans son programme de prévention, les ponts de corde sont néanmoins tolérés dans les structures sur le chantier. L'utilisation des ponts de corde ne trouve pas écho dans la formation des monteurs ni de conformité aux normes et à la réglementation pour les déplacements horizontaux en raison notamment de leur instabilité.

L'évaluation des risques n'a pas été révisée et suivie de manière à détecter les impacts de l'utilisation des ponts de corde, de l'utilisation d'une rallonge de cordon d'assujettissement, d'un coulisseau qui n'a pas de fonction anti panique, d'une corde d'assurance verticale non conforme aux normes. L'inspection et l'utilisation des composants critiques des équipements du point de vue de la sécurité sont déficientes.

Cette cause est retenue.

SECTION 5

5 CONCLUSION

5.1 Causes de l'accident

Le 14 mars 2018, la compagnie **GLR inc.** procède à l'érection du pylône 455 sur la nouvelle ligne de transport de 735 kV aux limites des municipalités de Mascouche et Terrebonne. Vers 7 h 45, lors du raccordement de la tête, un des monteurs chute au sol d'une hauteur approximative de 43 mètres.

L'enquête permet de retenir les causes suivantes :

- La membrure, située à 43 mètres au-dessus du sol sur laquelle se déplace le travailleur, cède.
- Le désengagement du mécanisme de blocage du coulisseau par le monteur et l'absence de terminaison à l'extrémité de la corde d'assurance verticale exposent le travailleur à un danger de chute au sol.
- La méthode de travail et la formation sont déficientes en ce qui concerne la protection contre les chutes lors des déplacements latéraux dans la structure du pylône.

5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

- Le 14 mars 2018, une ordonnance d'arrêt des travaux de montage de pylônes et d'ascension dans les pylônes ainsi qu'une ordonnance de saisie aux fins d'enquête et d'expertise des éléments d'ancrage, des cordages et de tout l'équipement suspendu au pylône 455 sont émises au maître d'œuvre et à l'employeur, au rapport d'intervention RAP1215734;
- Le 15 mars 2018, une autorisation de reprise partielle des travaux est signifiée au maître d'œuvre, à l'employeur et aux autres employeurs visés pour le boulonnage de la traverse du pylône 455 et la récupération des cordages et des équipements suspendus au pylône, au rapport d'intervention RAP1215743;
- Le 26 mars 2018, le maître d'œuvre et l'employeur sont autorisés à reprendre les travaux de montage des pylônes et d'ascension dans les pylônes par les monteurs, au rapport d'intervention RAP9131609.

5.3 Recommandations

La CNESST demande à Hydro-Québec de préciser les méthodes de travail sécuritaires lors des déplacements latéraux dans les pylônes où l'accessibilité est réduite, de manière à éliminer l'utilisation des ponts de corde.

Dans le cadre de son partenariat avec la CNESST visant l'intégration de la santé et de la sécurité au travail dans la formation professionnelle et technique, le Ministère de l'Éducation et de

l'Enseignement supérieur diffusera à titre informatif et à des fins pédagogiques le rapport d'enquête dans les établissements de formation qui offrent le cours en montage de lignes électriques.

ANNEXE A

Accidenté

Nom, prénom : [B]
Sexe : masculin
Âge : [...]
Fonction habituelle : [...]
Fonction lors de l'accident : monteur
Expérience dans cette fonction : [...]
Ancienneté chez l'employeur : [...]
Syndicat : [...]

ANNEXE B

Liste des personnes et témoins rencontrés

M. [A], GLR inc.
M. [C], GLR inc.
M. [D], GLR inc.
M. [E], GLR inc.
M. [F], GLR inc.
M. [G], GLR inc.
M. [H], GLR inc.
M. [I], GLR inc.
M. [J], GLR inc.
M. [K], GLR inc.
M. [L], GLR inc.
M. [M], Robin Potvin inc.
M. [N], Guay inc.
M. [O], Guay inc.
M. [P], Hydro-Québec
M. [Q], Hydro-Québec
Mme [R], Hydro-Québec
Mme [S], Hydro-Québec
M. [T], Hydro-Québec
M. [U], Hydro-Québec
M. [V], Hydro-Québec
M. [W], Hydro-Québec
M. [X], Hydro-Québec
Mme [Y], Hydro-Québec Équipement
Mme [Z], Hydro-Québec
M. [A1], Hydro-Québec
M. [B1], Hydro-Québec
M. [C1], Hydro-Québec
M. [D1], FTQ

ANNEXE C

Rapport d'expertise



RAPPORT D'EXPERTISE

Vérification de la conformité des composants d'un système d'arrêt de chute et des méthodes de protection contre les chutes utilisées dans un accident mortel

Rapport présenté à

CNESST- Direction régionale de Lanaudière

Préparé par



Dorothée Vallée, ing., conseillère experte-secteur
construction
Direction générale de la prévention-inspection et du
partenariat

2018-06-19

Table des matières

1. Mise en contexte
 2. Description du mandat
 3. Méthodologie
 4. Informations recueillies
 - 4.1 Volet 1 Inspection des composants du système d'arrêt de chute
 - 4.2 Volet 2 Méthode de protection contre les chutes
 5. Analyse
 - 5.1 Volet 1 Inspection des composants du système d'arrêt de chute
 - 5.2 Volet 2 Méthode de protection contre les chutes
 6. Conclusion
 7. Références
- Annexe
- Annexe 1 : Volet 1 : Inspection des composants du système d'arrêt de chute
- Glossaire

1. Mise en contexte

Un accident de travail est survenu le 14 mars 2018 sur un chantier de construction de ligne électrique de 735 kV lors de l'installation de la tête d'un pylône électrique à l'aide d'une grue. Un des travailleurs qui procèdent à son installation à une hauteur de 43 mètres perd l'équilibre et chute au sol alors qu'il utilisait des équipements de protection individuelle contre les chutes.

2. Description du mandat

Le mandat comporte deux volets soit un sur la conformité des équipements et accessoires de protection contre les chutes et l'autre sur la méthode de travail utilisée.

Ainsi, dans un premier temps, une vérification sera effectuée concernant la conformité aux normes de la Canadian Standards Association (CSA) des équipements et accessoires du système d'arrêt de chute utilisés au moment de l'accident. Une inspection sera faite afin de statuer sur l'état et les signes d'usures des équipements et accessoires de raccordement. L'ensemble du système d'arrêt de chute sera vérifié soit les composants utilisés incluant l'ancrage et l'agencement adéquat des différentes composantes.

Dans un deuxième temps, une analyse sera faite dans le but de comparer la méthode de protection contre les chutes utilisée au moment de l'accident par rapport à celle prescrite, et ce, en regard des exigences légales, normatives et des règles de l'art en prévention des chutes de hauteur. Pour ce faire, les méthodes de travail de l'employeur et les informations recueillies par l'inspecteur dans le cadre de l'enquête seront analysées.

3. Méthodologie

Les équipements et accessoires utilisés par le travailleur (harnais, longe, absorbeur, coulisseau et corde d'assurance) seront inspectés. Les photos prises et toute autre information recueillie par l'inspecteur au dossier seront consultées (les témoignages de travailleurs, les rapports, instructions du fabricant, méthode de travail spécifique, etc.)

4. Informations recueillies

4.1 Volet 1- Inspection et conformité des équipements du système d'arrêt de chute

L'ensemble des informations recueillies lors de l'inspection des équipements et des accessoires utilisés est regroupé à l'annexe 1. Le tableau 1 résume les constatations effectuées sur les équipements incluant leur état et fait référence aux photos de chacun des composants.

Tableau 1 Conformité des EPI par rapport aux exigences du CSTC

Équipement	Exigences normatives et autres	Article CSTC	Commentaire
Harnais (photos no1 et 2)	Conformité à CSA Z259.10	2.10.12	Conforme et en état
Longe pour anneau dorsal (photos 3, 4 et 5)	CSA Z259.11	2.10.12 a)	Aucune inscription sur la conformité à une norme Capacité de 175 kg (385 lb) indiquée sur la longe. Longe installée sur la partie transversale de l'anneau en D (photo no 4)
Cordon d'assujettissement (photo 6)	CSAZ259.11 et Longueur max. de 2m	2.10.12 a)	Certifié CSA Z259.11-05 Classe AD. À rejeter compte tenu de l'étiquette illisible sur l'absorbeur d'énergie (E4 ou E6?).
+ absorbeur d'énergie	CSAZ259.11	2.10.12 a)	Étiquette illisible Critère de rejet
+ coulisseau	CSA Z259.2.5	2.10.12 c)	Certifié CSA Z259.2.1 Conforme
+ crochet	CSA Z259.12	2.10.12 e)	Conforme
Corde d'assurance verticale (photo 9)	CSA Z259.2.5	2.10.12 d)	Aucune étiquette et présence d'épissures artisanales Non conforme. À rejeter.
L'élingue d'acier recouvert d'une gaine (photo 11)	s.o.	s.o.	Charge maximale d'utilisation * (F.S.=5) • attache à panier 1500 kg (3306 lb)
Longe de positionnement ajustable (photo 10)	Z259.11-05	s.o.	Conforme, mais à rejeter en raison de l'usure et du marquage illisible.

*Source : Gréage et levage : Guide de sécurité, CSST, Québec, 174 p.

4.2 Volet 2 Méthode de protection contre les chutes

L'employeur a élaboré une méthode de travail spécifique en ce qui concerne la protection contre les chutes. Ce document portant le numéro GLR-SE-62-00 intitulée « Méthode de protection contre les chutes » a fait l'objet d'une mise à jour le 12 août 2014.

On y indique que toute procédure doit respecter le Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC) et la procédure d'Hydro-Québec (TransÉnergie) intitulée « Protection des monteurs transport contre les chutes » portant le numéro TET-LIA-P-GEN0004 qui a été révisée le 18 avril 2005. En septembre 2008, Hydro-Québec a revu l'ensemble des équipements de protection contre les chutes en fonction des mises à jour des normes CSA et du CSTC.

La méthode de protection contre les chutes de l'employeur comprend une liste d'équipements et accessoires qui doivent être aux normes CSA de même que des spécifications et les étapes d'installation et de démantèlement du câble de vie sur un pylône. Ces informations correspondent en somme aux exigences des articles 2.10.12 1° et 2.10.12 3° du CSTC.

5. Analyse

5.1 Volet 1 Inspections des composants du système d'arrêt de chute

5.1.1 Le système d'arrêt de chute

Le système d'arrêt de chute comprend l'utilisation d'un harnais de sécurité relié à un système d'ancrage par une liaison antichute. Dans ce cas, un harnais de classe (ARP) était relié à un ancrage situé à même la structure du pylône à l'aide d'une élingue d'acier installé en panier. La liaison antichute constituée d'un cordon d'assujettissement intégrant un absorbeur d'énergie et un coulisseau (voir figure 1) qui lui, était rattaché à une corde d'assurance verticale. Selon l'article 2.10.12 du CSTC, la liaison antichute doit limiter la force maximale d'arrêt de chute à 6 kN ou la hauteur de chute libre à 1,8 m.

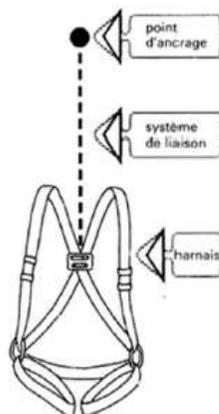


Figure 1
Système d'arrêt de chute

À l'exception de la corde d'assurance verticale, la majorité des équipements de protection individuels utilisés par le travailleur étaient conformes aux normes applicables selon leur date de fabrication.

5.1.2 La corde d'assurance verticale

La corde d'assurance verticale ne répond pas aux exigences de notre réglementation, car elle n'était pas conforme à la norme CSA Z259.2.5. Elle ne comporte aucun marquage et des épissures artisanales pouvant affecter sa résistance sont présentes. Cette corde était toutefois dans un état acceptable.

Bien que les instructions du fabricant (cf. article 6.2) limitent l'utilisation du coulisseau avec certaines cordes synthétiques soit Polybend, Superline, Nylon et Polypropylène, celui-ci ne garantit que les cordages qu'ils ont testés et ceux-ci portent l'étiquette Tractel. Des essais réalisés avec le coulisseau sur la corde démontrent que la corde synthétique à trois torons de 16 mm de diamètre était compatible pour le coulisseau utilisé.

Les instructions du fabricant (cf. article 8.2.1) exigent que l'extrémité inférieure de la corde d'assurance soit terminée avec une épissure renversée ou un nœud en huit de façon à ce que le coulisseau ne puisse pas glisser hors de la corde. Aucun dispositif d'extrémité servant de point d'arrêt n'a été constaté sur la corde. Les instructions du fabricant (cf. article 8.2.2) exigent également que la corde d'assurance soit ancrée ou lestée de sorte que le coulisseau puisse se déplacer librement le long de la corde d'assurance. Aucun ancrage ou lestage de la corde n'a été observé.

L'utilisation d'un point d'arrêt à l'extrémité inférieure de la corde aurait pu arrêter la chute du travailleur jusqu'au sol cependant, la hauteur de chute libre aurait été largement supérieure à 1,8 m (71 po) en raison du glissement du coulisseau sur

presque toute la longueur de la corde et de la longueur du cordon d'assujettissement de 1,042 m (41 po).

5.1.3 Le cordon d'assujettissement

Malgré la présence de l'étiquette illisible qui empêche de déterminer l'élongation lors d'une chute, le cordon d'assujettissement était relativement en bon état malgré quelques signes d'usure.

Selon les instructions du fabricant Tractel, le Stopfor S est certifié CSA Z259.2.1 classe AD lorsqu'il est utilisé avec un cordon d'une longueur maximale de 0,6 m (2 pi) directement cousu à l'appareil (voir les instructions du fabricant, article 6.2.2). Effectivement, la norme CSA Z259.2.1 exige à l'article 4.2.5 que les dispositifs antichutes de classe AD soient pourvus d'un organe de raccordement intégré, lequel doit mesurer au moins 0,3 m et au plus 0,6 m de longueur. Les essais de performance réalisés selon la norme CSA impliquent une hauteur maximale de chute libre de 1,2 m et des angles à respecter pour la mobilité. Le mouvement maximal du dispositif antichute le long de la corde d'assurance ne doit pas être supérieur à 1 m selon les exigences des essais de performance.

En imposant une faible longueur pour le raccordement, on vise à ce que le dispositif antichute demeure derrière le travailleur lorsqu'il est relié au harnais de façon à garantir qu'il ne sera saisi accidentellement (voir figure 2).

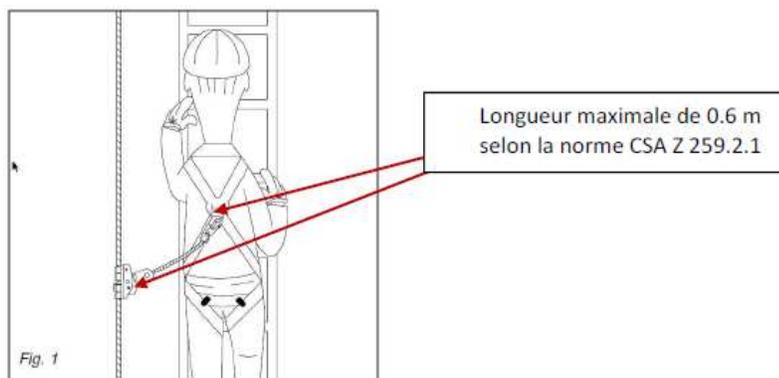


Figure 2

Extrait des instructions de Tractel

Selon l'information recueillie, une rallonge de longe était utilisée entre l'anneau en D et le cordon d'assujettissement, ce qui donne un cordon d'assujettissement d'une longueur totale de 1,042 m (env. 41 po). L'utilisation d'une rallonge va à l'encontre des principes de conception de ce dispositif. De plus, la hauteur de chute libre pouvait aller jusqu'à 2,084 m (81 po) et entraîner des forces d'arrêt de chute plus importantes que celles du protocole d'essais prévu par CSA.

5.1.4 Le coulisseau

Le coulisseau qui est installé sur la longe n'a pas de fonction antipanique. Cette fonction est requise étant donné que le travailleur pouvait le saisir accidentellement en cas de chute vu la longueur du raccordement. Le coulisseau de type AD (automatique/dorsal) est conçu pour se déplacer librement lors de déplacements verticaux ou presque verticaux et doit être relié au point d'ancrage dorsal du harnais de sécurité.

Selon les témoignages, le travailleur effectuait un déplacement latéral à partir d'une membrure, il avait installé le coulisseau sur la corde et avait détaché son système de positionnement*. Le coulisseau était complètement refermé lorsqu'il a été retrouvé au sol. Comme le coulisseau n'est pas conçu pour se déplacer librement lors de déplacements latéraux, il faut désengager manuellement le mécanisme de blocage pour se déplacer.

*Voir Glossaire

5.2 Volet 2 Méthode de protection contre les chutes

5.2.1 Méthode prescrite en vigueur au moment de l'accident.

La méthode de déplacement horizontal est décrite dans le document d'Hydro-Québec dans la section 6.5 intitulée « *Travail sur ou hors des supports* » que l'on retrouve à l'annexe 1 du document de GLR sur la méthode de protection contre les chutes (GLR-SE-62-00).

« 6.5.1 Déplacement horizontal

Le déplacement horizontal sur la poutre ou les consoles de support doit être fait en utilisant la longe et la courroie rétractable* munie d'un mousqueton autobloquant, d'un mousqueton d'échafaudage ou d'un crochet d'ancrage. Avant de faire le changement du point d'ancrage de la courroie rétractable, le personnel doit se retenir au support au moyen de sa longe.*

*Lors de travaux hors tension de longue durée, une corde d'assurance peut être installée dans la poutre horizontale afin de faciliter les déplacements jusqu'à la position de travail. **Ceci est strictement interdit lorsque les conducteurs sont sous tension.** »*

6.5.2 Position de travail sur le support

Le personnel qui atteint la position de travail sur le support doit garder son système de protection.

6.5.3 Position de travail hors du support (hors tension)

Les déplacements hors des supports peuvent se faire dans une échelle, une plate-forme ou sur une chaîne d'isolateurs en ancrage en utilisant une corde d'assurance ...»

* voir Glossaire

La figure 3 montre les modèles de courroie rétractable dont on parle dans la méthode d'Hydro-Québec.



Source : SPI, santé et sécurité

Figure 3

Courroies rétractables avec mousqueton d'échafaudage, avec crochet d'ancrage et mousqueton autobloquant

La section 6.5 du document d'Hydro-Québec couvre le travail hors du support et couvre surtout les déplacements sur les conducteurs et dans ce cas, il est prévu d'utiliser des échelles ou des plates-formes avec des cordes d'assurance. Aucune consigne n'est présente dans cette section pour le déplacement horizontal lorsqu'aucun support connecté de façon permanente n'est disponible dans la structure du pylône pendant le montage. Le document couvrant la méthode de protection contre les chutes de l'employeur qui s'appliquait au moment de l'accident ne couvre pas non plus cet aspect.

Or, lors du montage du pylône, il se peut qu'aucun support connecté de façon permanente ne soit disponible. Selon l'information recueillie auprès de l'employeur, des ponts de corde sont utilisés pour se déplacer latéralement pour pouvoir réaliser des ajustements ou des connexions lorsqu'il n'y a pas de membrures ou de boulons échelons accessibles. L'employeur a élaboré en date du 16 novembre 2015 une méthode spécifique intitulée « *Installation d'un cordage pour accéder aux structures* » dans le cadre d'un autre chantier.

Ces ponts de corde sont installés lors de l'assemblage des membrures au sol. Ils consistent à installer une corde de type câble de vie de 16 mm (5/8 po) de diamètre entre deux membrures à l'aide d'un nœud de cordage de type demi-clef barré par un nœud standard autour de chaque membrure (voir figure 4). Le monteur circule debout sur ces ponts de corde qui servent de positionnement.

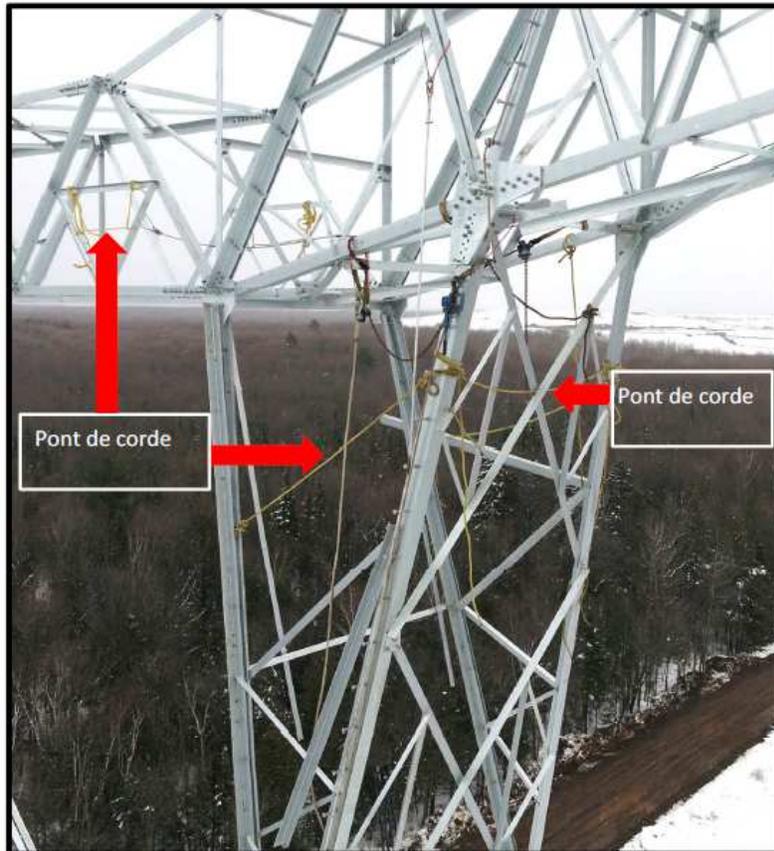


Figure 4
Pont de corde

À deux reprises, des inspecteurs de la CNESST sont intervenus au sujet des ponts de corde pour signifier que cette façon de faire est inacceptable et non conforme à notre réglementation en émettant des dérogations en 2006 et en 2010 dans deux régions différentes. Ces deux dérogations ont été émises respectivement à GLR et GLR-Thiro sur des chantiers de construction de lignes de 315 kV. Ces deux dérogations ont été annulées dans les deux cas pour des raisons liées à des contraintes de conception. Pourtant en 2006, Hydro-Québec était ouvert à l'idée d'ajouter des membrures permanentes notamment sur les pylônes de type «EOA» mais pas en cour de contrat.

5.2.2 Méthode utilisée pour le déplacement horizontal lors de l'accident

Vers l'endroit où le monteur devait se déplacer, il n'y avait aucun support permanent accessible. Après l'installation d'une deuxième corde d'assurance et après avoir changé son coulisseau de corde, le travailleur détache sa longe de positionnement afin de se déplacer. Pour ce faire, le travailleur a utilisé une

membrure fixée temporairement par un boulon à une extrémité et une broche à l'autre au lieu du pont de corde qui était installé un peu plus haut.

Le travailleur utilisait une rallonge installée sur l'anneau en D de son harnais avec son cordon d'assujettissement intégrant un coulisseau qui était relié à la corde d'assurance verticale. La méthode prescrite prévoit l'utilisation d'un enrouleur-dérouleur avec différentes connexions (mousqueton ou crochet). Cependant, l'utilisation d'un système de liaison comme celui utilisé lors de l'accident est prévue à l'article 2.10.12 c) du CSTC.

5.2.3 Principe de protection contre les chutes selon les normes CSA.

Les normes CSA suivantes permettent d'analyser la conformité d'un système d'arrêt de chute:

- CSA Z259.16-15 « Conception de systèmes actifs de protection contre les chutes »
- CSA Z259.17-16 « Sélection et utilisation de l'équipement et des systèmes actifs de protection contre les chutes »
- CSA Z259.1-05 « Ceintures de travail et selles pour le maintien en position de travail et pour la limitation du déplacement »

La norme CSA Z259.16-15 définit le système de positionnement ou de maintien en position de travail comme un **système primaire*** qui maintient un travailleur dans une position ou dans un emplacement tout en lui laissant les mains libres dans sa position de travail (voir figure 5).

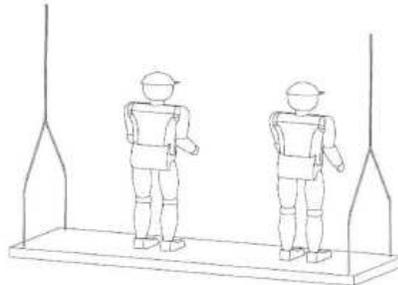


Figure 5

Système de positionnement (plancher d'une plate-forme ou d'un échafaudage).
Appelé ci-haut système primaire.

Le système d'arrêt de chute est un **système secondaire*** et il est composé d'un harnais, d'une liaison antichute reliée à un système d'ancrage (voir figure 1).

*Voir Glossaire

La norme CSA Z259.1-05 recommande l'utilisation d'un système d'arrêt de chute combiné au système de maintien en position de travail qui permet d'assurer une protection contre les chutes en cas de défaillance du système de maintien. Ces deux systèmes sont indépendants l'un de l'autre et sont basés sur un principe de redondance qui vise la protection adéquate du travailleur contre une chute. Il en est de même dans la norme CSA Z259.17.

Extrait de CSA Z259.17

5.6 Travail sur des surfaces inclinées

5.6.1 *Si le travail doit être effectué sur une surface inclinée, d'autres moyens d'accès ou de support doivent être envisagés, par exemple :*

un système de maintien en position de travail ;

une plate-forme de travail ;

une échelle fixée au bord supérieur ; ou

une passerelle.

5.6.2 *Les facteurs suivants doivent aussi être pris en compte :*

l'angle de la surface inclinée ;

l'adhérence de la surface ;

le passage de l'état sec à l'état mouillé ;

les surfaces huileuses ou glissantes ;

les risques de trébuchement attribuables à la rugosité de la surface ;

la variation des conditions climatiques, soit, vents forts, neige, glace ou gel ; et

toute autre situation rendant une surface de travail dangereuse

5.6.3 *Si la sécurité peut être assurée sans l'aide de supports latéraux, une corde suffit et cette dernière constitue la protection contre les chutes. Si, au contraire, la sécurité ne peut être assurée sans l'aide de supports latéraux, deux cordes doivent être utilisées : une pour le maintien en position de travail et une autre pour la protection contre les chutes.*

D'ailleurs, dans le cas où un travailleur porte un harnais de sécurité et qu'il ne peut se maintenir en place sans l'aide de sa liaison antichute, le CTSC stipule à l'article 2.9.1 4° qu'il faut s'assurer que le travailleur utilise en plus un moyen de positionnement.

À la lumière de ces principes, selon la méthode de déplacement utilisée lors de l'accident, le système primaire est représenté par la membrure non connectée de façon permanente. L'autre système primaire dont dispose le travailleur est le pont de corde installé au-dessus de cette membrure.

Les systèmes de positionnement mentionnés au CSTC consistent à un madrier sur équerres, une longe ou courroie de positionnement, une corde de suspension ou une plate-forme. Ces systèmes offrent tous une position stable contrairement au pont de corde qui est un moyen instable. Si le moyen de positionnement n'offre pas de stabilité, le système secondaire a beaucoup plus de chance d'être sollicité lors des déplacements latéraux.

Pour sa part, le système secondaire utilisé lors de l'accident est composé d'un harnais, d'un cordon d'assujettissement muni d'un absorbeur d'énergie jumelé à un coulisseau relié à un ancrage par l'intermédiaire d'une corde d'assurance

verticale. Ce système correspond aux composants requis pour un tel système cependant le coulisseau n'était pas conforme pour l'usage qui en était fait et la corde d'assurance en plus de n'être pas conforme n'était pas installée de façon conforme.

6. Conclusion

L'inspection des composants du système d'arrêt de chute nous amène à conclure qu'ils étaient dans un état tel qu'ils auraient pu permettre d'arrêter la chute du travailleur. Malheureusement, le mode d'utilisation du coulisseau sur la corde d'assurance verticale pour le déplacement latéral, combiné à l'absence de la fonction antipanique du coulisseau, rendait inopérante la fonction d'arrêt de chute. Cette façon de faire n'est pas conforme aux instructions du fabricant. Ces composants n'ont pu servir à arrêter la chute du travailleur.

Pour ce qui est du système de positionnement (système primaire) utilisé par le travailleur lors de son déplacement latéral, soit la membrure non connectée de façon permanente, il n'était pas assez résistant. C'est pourquoi la membrure s'est décrochée. Par ailleurs, le pont de corde qui avait été prévu à cet effet ne correspond pas non plus à un système de positionnement conforme aux normes et à la réglementation, en raison notamment de son instabilité. Bien qu'il existe une méthode spécifique élaborée par l'employeur pour l'installation des ponts de corde, cette façon de faire, non adéquate, avait déjà fait l'objet de deux dérogations par des inspecteurs de la CNESST (en 2006 et 2010) et n'aurait donc pas dû être utilisée.

Finalement, le document sur la méthode de protection contre les chutes de l'employeur n'intègre pas de méthode de protection contre les chutes conforme aux normes et à la réglementation pour les déplacements latéraux pendant le montage de la structure.

7. Références

Centre de formation en montage de lignes, Module 3-Déplacements sur des supports, St-Henri, Québec, juillet 2011, 99 p.

CSA Z259.16-15, Conception de systèmes actifs de protection contre les chutes, Toronto, Ontario, sept. 2016, 63 p.

CSA Z259.17-16, Sélection et utilisation de l'équipement et des systèmes actifs de protection contre les chutes, Toronto, Ontario, nov. 2016, 92 p.

CSA Z259.1-05, Ceintures de travail et selles pour le maintien en position de travail et pour la limitation du déplacement, Mississauga, Ontario, déc. 2005 27p.

CNESST, RAP0599700, Direction régionale des Laurentides, 14 janvier 2010, 5p.

CNESST, RAP0603314, Direction régionale des Laurentides, 10 février 2010, 4p.

CNESST, RAP0182304, Direction régionale de l'Abitibi-Témiscamingue, 13 janvier 2006, 10p.

CNESST, RAP0183730, Direction régionale de l'Abitibi-Témiscamingue, 3 février 2006, 6p.

CNESST, RAP0186353, Direction régionale de l'Abitibi-Témiscamingue, 2 mars 2006, 5p.

GLR inc., Méthode de protection contre les chutes (Méthode de travail spécifique, no de document : GLR-SE-62-00), s.l., Rév. 2014-08-12, 37p.

Riverin, Guillaume, Méthode spécifique 008, Installation de cordages pour accéder à une structure, GLR inc.,s.l., Rév. :2015-11-16, 4 p.

Sulowski, Andrew C., Système de protection contre les chutes : notions pratiques essentielles, Association canadienne de normalisation, 2001,120 p.

Tractel, Division Fallstop, Instructions d'emploi et d'entretien, Stopfor S coulisseau, 2002, 16 p.

Tractel, Division Fallstop, Fiche technique, Stopfor S coulisseau, 2012, 2 p.

Tractel, Division Fallstop, Instructions d'emploi et d'entretien, Rallonge pour anneau en D dorsal, 2012, 4 p.

Tractel, Division Fallstop, Fiche technique, Rallonge pour anneau en D dorsal, 2018, 1 p.

Annexe 1

Volet 1 - Inspections des composants du système d'arrêt de chute

Harnais

Information recueillie sur l'étiquette du harnais :

- Date de fabrication : 6 mars 2017;
- Fabricant: SL TECH
- Modèle MH101130CQ
- Classe : ARP, Arrest, Rescue and Positioning;
- Grandeur : M ;
- Certifié à la norme CSA Z259.10.



Photo no 1

Source : site internet de sécurité Landry



Photo no 2

Source : CNESST

Constatations sur le harnais :

- Il y a deux indicateurs de chutes présents sur les courroies sous l'anneau en D;
- L'étiquette du harnais est intacte et permet la consultation de celle-ci;
- Deux courroies ont été coupées pour dégager le travailleur du harnais après la chute;
- Le registre d'inspection intégré à l'étiquette n'est pas complété;
- Il comprend des attaches rapides;
- Un sceau associé à l'employeur GLR est présent sur le harnais et celui-ci porte le no R094021.

Constatations sur l'état du harnais:

- Les boucles d'attache ne sont pas déformées et sont fonctionnelles;
- Il y a présence d'un peu de saleté sur les courroies cependant aucune tache n'est présente;
- Il n'y a pas de signes d'usure particuliers comme de l'effilochage sur les courroies pouvant indiquer que celles-ci sont en mauvais état;
- Les deux indicateurs de chutes ne sont pas activés.

Longe pour anneau dorsal (rallonge):

Information recueillie sur l'étiquette:

- Longe en polyester de marque Tractel;
- Modèle XW112R1;
- Date de fabrication : 12 -2014;
- Capacité de 175 kg;
- Longueur : 432 mm (17 po).

Note : La rallonge est installée par étranglement sur la partie transversale de l'anneau en D. Cette façon de faire correspond à une utilisation prévue dans les instructions du fabricant pour attacher la longe à l'anneau en D du harnais.



Photo no 3
Source : Sécurité Landry

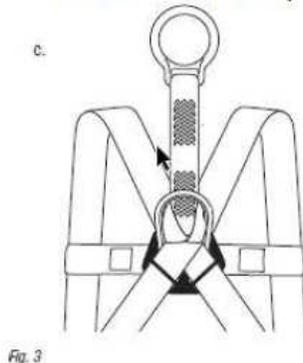


Photo no 4
Source : Tractel



Installation
sur la partie
transversale
de l'anneau
en D

Photo no 5
Source : CNESST

Constatations sur la longe :

- Le registre d'inspection intégré à l'étiquette n'est pas complété

Constatations sur l'état de la longe :

- Quelques signes d'usure sont présents, il y a un peu d'effilochage en surface;
- Il y a présence d'un peu de saleté.

Cordon d'assujettissement muni d'un absorbeur d'énergie jumelé à un coulisseau**Information sur le cordon d'assujettissement muni d'un absorbeur d'énergie jumelé à un coulisseau à une extrémité et d'un crochet à triple action à l'autre extrémité :**

- La longueur du cordon d'assujettissement est de 610 mm (2 pi) tel que mesuré;
- La largeur de la sangle est de 45 mm (1 po 3/4) tel que mesuré;
- Le crochet est à triple action et certifié CSA Z259.12 (Norme sur les composants de raccordement);
- Le coulisseau est de marque Tractel et c'est le modèle Stopfor S de classe AD (Automatique/Dorsal). La lettre P pour quincaillerie antipanique n'apparaît pas;
- Le marquage sur le coulisseau indique que celui-ci doit être installé sur une corde de 16 mm (5/8 po);
- Une bague à gravité combinée une fente dans la charnière rend difficile d'installer le coulisseau sens dessus dessous sur la corde d'assurance.



Photo no 6
Source : CNESST



Photo no 7
Source : CNESST

Constatations sur l'état du cordon :

- Il présente quelques signes d'usure et une tache de nature inconnue est présente

Constatations sur l'état de l'absorbeur d'énergie

- Il présente quelques signes d'usure, mais n'a pas servi à arrêter une chute étant donné que l'enveloppe de l'absorbeur est intacte;
- Il y a une étiquette sur le cordon près de l'absorbeur, mais elle est totalement illisible

Constatations sur l'état du coulisseau :

- Il n'y a pas de déformation;
- Le marquage est lisible;
- Le coulisseau est fonctionnel. Il se déplace librement sur la corde et se bloque si la came est actionnée vers le bas (lors d'une chute). Pour le déplacer, un mouvement de la came vers le haut est nécessaire. Le déplacement est également possible lorsque la came repose sur son propre poids. Il est utilisé avec une corde synthétique de diamètre adéquat soit 16 mm;
- Il y a un signe d'usure plus prononcée sur la fente présente dans la charnière à l'endroit où il y a contact entre la bague à gravité lorsque le coulisseau est utilisé dans le mauvais sens. Cette bague remplit sa fonction seulement si le coulisseau est en position verticale lors de l'installation de la corde. Les pièces constituant la charnière démontrent des signes d'usure dus aux multiples actions d'ouverture et de fermeture du coulisseau sur une corde ce qui se traduit par un léger relâchement entre les pièces lors de l'installation du coulisseau sur une corde.



Signe d'usure sur la
partie inférieure de la
fente

Photo no 8
Source : CNESST

Constatations sur l'état du crochet :

- Le crochet à triple action est fonctionnel;
- Il n'y a pas de signe d'usure ni de déformation.

Corde d'assurance verticale**Information sur la corde d'assurance verticale :**

- Elle ne porte aucun marquage;
- Elle a une longueur de 5,74 m (18pi 10 po);
- Elle a un diamètre de 16 mm (5/8 po);
- C'est une corde synthétique à trois torons qui comporte une épaisseur artisanale de 150 mm à une extrémité avec un oeillet en métal pour constituer un anneau sur lequel est installé un crochet.



Photo no 9
Source : CNESST

Constatations sur l'état de la corde

- Elle présente quelques signes d'usure sur les torons toutefois ceux-ci sont dans un état acceptable;
- Présence d'une marque d'usure plus prononcée à 760 mm (30 po) de l'extrémité;
- Il y a présence saleté;
- Aucun moyen tel un nœud n'est présent pour empêcher que le coulisseau glisse hors de la corde comme le requiert les instructions du fabricant (cf. article 8.2.1).

Longe de positionnement ajustable

Information sur la longe de positionnement ajustable muni de deux crochets aux extrémités;

- Marquage de certification à la norme Z259.11-05 Classe D;
- La largeur de la sangle est de 45 mm tel que mesuré;
- La longe est ajustée de telle façon qu'elle a une longueur de 1,36 m;
- Les crochets sont à double action et portent la mention de certification CSA;
- Il est marqué sur les crochets «3600 lbs gate» sur la porte du crochet.



Photo no 10
Source : CNESST

Constatations sur l'état de la longe :

- Elle est usée et effilochée sur les bords;
- Il y a présence d'une tache de nature inconnue;
- Aucune lacération présente.

Constatations sur l'état des crochets :

- Les marquages sont usés et partiellement lisibles;
- Il y a quelques traces de rouille;
- Aucune altération ou déformation n'est présente;
- Les crochets sont fonctionnels, car deux actions sont nécessaires pour ouvrir la porte du crochet.

L'élingue d'acier recouvert d'une gaine**Information sur l'élingue d'acier recouvert d'une gaine rouge;**

- Le diamètre de l'élingue d'acier recouvert est de 8 mm (5\16 po);
- La longueur de l'élingue est de 1,22 m (4 pi)



Photo no 11
Source : CNESST

Constatations sur l'état de l'élingue gainée :

- Le câble d'acier ne présente aucune altération;
- La gaine qui le recouvre est fendue à trois endroits et elle est usée complètement à quelques endroits au centre du côté intérieur.

Glossaire

Courroie rétractable : aussi appelé enrouleur-dérouleur ou dispositif à cordon autorétractable.

Longe : aussi appelé cordon d'assujettissement. La longe de positionnement est également visée par ce terme.

Système primaire — principal mécanisme qui permet à un travailleur de se maintenir dans la position souhaitée (voir **Système de positionnement**).

Note : Les systèmes primaires sont habituellement ceux qui sont mis en place en tenant compte du sens de l'équilibre du travailleur, de ses aptitudes pour le travail en hauteur et de la sécurité de la plate-forme, ainsi que de la surface ou de la structure qui le soutient. La protection contre les chutes est un type de protection secondaire qui offre une protection en cas de défaillance du système primaire.

Système secondaire — mécanisme de sécurité qui protège un travailleur en cas de défaillance du système primaire.

Note : Les systèmes secondaires sont notamment les garde-corps de sécurité, les systèmes de limitation du déplacement et les systèmes d'arrêt de chute.

Système de positionnement — ensemble des composants utilisés pour soutenir ou suspendre un travailleur à son emplacement de travail.

Note : Les systèmes de positionnement sont des systèmes primaires qui permettent au travailleur d'avoir les mains libres, mais ce ne sont pas des systèmes de protection contre les chutes. Les systèmes de positionnement comprennent des câbles de suspension, une chaise de gabier, des dispositifs descenseurs et des cordons d'assujettissement pour positionnement.

ANNEXE D

Références bibliographiques

- ASSOCIATION CANADIENNE DE NORMALISATION. *Ceintures de travail et selles pour le maintien en position de travail et pour la limitation du déplacement*, Mississauga, Ont., CSA, 2005, xi, 16 p. (CSA Z259.1-05).
- ASSOCIATION CANADIENNE DE NORMALISATION. *Conception de systèmes actifs de protection contre les chutes*, Toronto, CSA, 2015, 63 p. (CSA Z259.16-15).
- Belgique. Ministère fédéral de l'emploi et du travail. *Manuel de sécurité pour les travaux sur ou à proximité d'une infrastructure GSM*, Bruxelles, Ministère fédéral de l'emploi et du travail, 2007, 93 p. [<http://www.emploi.belgique.be/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id=4184>] (Consulté le 27 juillet 2018).
- CENTRE DE FORMATION EN MONTAGE DE LIGNES. FORMATION PROFESSIONNELLE DES NAVIGATEURS. *Manuel de l'élève, module 3, Déplacements sur des supports*, 2017.
- COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. DIRECTION RÉGIONALE DES LAURENTIDES. *Rapport d'intervention RAP 0600838*, CSST, 22 janvier 2010, 5 p.
- COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. DIRECTION RÉGIONALE DES LAURENTIDES. *Rapport d'intervention RAP 0603314*, CSST, 10 février 2010, 4 p.
- COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. DIRECTION RÉGIONALE ABITIBI-TÉMISCAMINGUE. *Rapport d'intervention RAP 0182304*, CSST, 13 janvier 2006, 10 p.
- COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. DIRECTION RÉGIONALE ABITIBI-TÉMISCAMINGUE. *Rapport d'intervention RAP 0183730*, CSST, 3 février 2006, 6 p.
- COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. DIRECTION RÉGIONALE ABITIBI-TÉMISCAMINGUE. *Rapport d'intervention RAP0186353*, CSST, 2 mars 2006, 5 p.
- QUÉBEC. *Code de sécurité pour les travaux de construction, RLRQ, chapitre S-2.1, r.4, à jour le 1^{er} avril 2018*, [En ligne], 2018. [<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cr/S-2.1,%20r.%204>] (Consulté le 27 juillet 2018).
- QUÉBEC. *Loi sur la santé et la sécurité du travail, RLRQ, chapitre S-2.1, à jour au 1^{er} juin 2018*, [En ligne], 2018. [<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/S-2.1>] (Consulté le 27 juillet 2018).