EN004087

RAPPORT D'ENQUÊTE

Accident mortel survenu à deux travailleurs de l'entreprise Bruneau Électrique Inc. le 24 septembre 2015 sur le chemin Degrosbois à Ivry-sur-le-Lac

Version dépersonnalisée

Direction régionale des Laurentides

Inspecteurs : **Jean-Philippe Gaudreault, Ing.** **Jocelyn Camirand, Ing.**

Date du rapport : 11 mars 2016

Rapport distribué à :

- Monsieur **[A]**, **[…]**, Bruneau Électrique Inc.
- Monsieur Pierre Dupré, coroner
- Docteur Éric Goyer, directeur de la santé publique, CISSS des Laurentides
- Confédération des syndicats démocratiques (C.S.D. construction)
- Conseil provincial du Québec des métiers de la construction (International) (CPQMCI)
- Confédération des syndicats nationaux (C.S.N. construction)
- Fédération des travailleurs du Québec (F.T.Q. construction)
- Syndicat québécois de la construction

TABLE DES MATIÈRES

1 RÉSUMÉ DU RAPPORT 1

2 ORGANISATION DU TRAVAIL 3

2.1 STRUCTURE GÉNÉRALE DU CHANTIER DE CONSTRUCTION 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 3

3 DESCRIPTION DU TRAVAIL 6

3.1 DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL 6
3.2 DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER 10

4 ACCIDENT: FAITS ET ANALYSE 14

4.1 CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT 14
4.2 CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES 15
4.2.1 CONSTATATIONS 15
4.2.1.1 Le chantier 15
4.2.1.2 La ligne électrique 17
4.2.1.3 Le camion-nacelle et ses équipements 17
4.2.1.4 Le lampadaire 24
4.2.2 TÉMOIGNAGES 26
4.2.2.1 Témoignage de M. **[B]** 26
4.2.2.2 Témoignage de M. **[C]** 27
4.2.2.3 Témoignage de M. **[D]** 28
4.2.2.4 Autres informations reçues de l'employeur 29
4.2.3 PROGRAMME DE PRÉVENTION ET PROCÉDURE DE TRAVAIL 31
4.2.3.1 Procédure de travaux près des lignes électriques 31
4.2.3.2 Méthode de travail : Levage des fûts d'éclairage (lampadaire), des tours haut-mât, des bases de béton de type MTQ : ML1-11, ML2-12, ML2-13, ME-1, ME-2, massif pour poteaux de béton de 20m et superstructure. 32
4.2.4 LOI ET RÈGLEMENT 33
4.2.4.1 Loi sur la santé et la sécurité du travail (R.R.Q. 1981, c. S-2.1) 33
4.2.4.2 Code de sécurité pour les travaux de construction (R.R.Q. 1981, c. S-2.1, r. 4) 34
4.2.5 NOTION SUR LE CENTRE DE GRAVITÉ ET COMPORTEMENT DU LAMPADAIRE 36
4.3 ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES 37

4.3.1 LORS DU SOULÈVEMENT D'UN LAMPADAIRE, CE DERNIER S'INCLINE, PIVOTE ET ENTRE EN CONTACT AVEC LA LIGNE ÉLECTRIQUE TRIPHASÉE D'UNE TENSION DE 25 KV/14,4 KV ENTRAINANT L'ÉLECTROCUTION DE DEUX TRAVAILLEURS. 37
4.3.2 LA MÉTHODE DE TRAVAIL UTILISÉE POUR EXÉCUTER LES TRAVAUX À PROXIMITÉ D'UNE LIGNE ÉLECTRIQUE SOUS TENSION N'EST PAS SÉCURITAIRE. 39

5 CONCLUSION 41

5.1 CAUSES DE L'ACCIDENT 41
5.2 AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE 41
5.3 SUIVI À L'ENQUÊTE 42

ANNEXES

ANNEXE A : Liste des accidentés 43
ANNEXE B : Procédure de travaux près des lignes électriques en vigueur au moment de l'accident 45
ANNEXE C : Extrait de la procédure de travail en vigueur au moment de l'accident et de l'annexe D qu'elle contient 47
ANNEXE D : Liste des témoins et des autres personnes rencontrées 55
ANNEXE E : Références bibliographiques 56

SECTION 1

1 RÉSUMÉ DU RAPPORT

Description de l'accident

Le 24 septembre 2015, en bordure du chemin Degrosbois, dans la municipalité d'Ivry-sur-le-Lac, lors de travaux d'entretien sur un lampadaire, ce dernier est soulevé à l'aide d'un camion-nacelle et entre en contact avec une ligne électrique triphasée d'une tension de 25 000 volts.

Conséquences

Deux travailleur sont électrocutés et un troisième travailleur subit des brûlures sur les mains et à l'avant-bras gauche (voir photo nº 1).

Photo nº 1 : Lieu de l'accident (Source : CNESST)

Abrégé des causes

- Lors du soulèvement d'un lampadaire, ce dernier s'incline, pivote et entre en contact avec la ligne électrique triphasée d'une tension de 25 kV/14,4 kV, entraînant l'électrocution de deux travailleurs.

- La méthode de travail utilisée pour exécuter les travaux à proximité d'une ligne électrique sous tension n'est pas sécuritaire.

Mesures correctives

Deux décisions sont émises lors de l'intervention du 24 septembre 2015 et sont remises par écrit à l'employeur Bruneau Électrique Inc. : la première interdisant les travaux de retrait et d'installation de lampadaires à proximité d'une ligne électrique et ce, pour l'ensemble des activités de l'employeur et la seconde interdisant l'utilisation du camion-nacelle impliqué dans l'accident aux fins d'inspection mécanique et structurale puisque l'équipement a été électrisé. Le rapport complet d'intervention RAP1004289 contenant ces décisions est émis le 7 octobre 2015.

Le rapport d'intervention RAP1005483, émis le 8 octobre 2015, contient une décision interdisant de façon permanente l'utilisation d'élingues de nylon qui se trouvaient dans le camion-nacelle impliqué dans l'accident, incluant les deux élingues utilisées pour soulever le lampadaire. Ces dernières présentent des signes d'usure pouvant diminuer leur capacité.

Le rapport d'intervention RAP1005485, émis le 9 novembre 2015, contient une décision autorisant la conduite sur route du camion-nacelle. La décision maintient l'interdiction d'utiliser la nacelle aérienne montée sur le véhicule puisqu'elle n'a pas fait l'objet d'une inspection structurale et mécanique.

Le rapport d'intervention RAP1005486, émis le 11 novembre 2015, contient une décision autorisant la reprise des travaux de retrait et d'installation de lampadaires à proximité d'une ligne électrique puisque l'employeur a élaboré une procédure de travail sécuritaire, a formé ses travailleurs sur la procédure et a mis en application la procédure de travail.

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 de construction

L'entreprise Bruneau Électrique Inc. (ci-après nommé l'employeur) a un contrat avec le Ministère des transports du Québec (ci-après nommé le MTQ) pour des travaux de « Réparation, entretien et remplacement de lampes, de divers systèmes d'éclairage routier, de feux de circulation et de feux clignotants, installation de boucles de détection et réparation de divers systèmes de feux lumineux sur le territoire de la direction territoriale des Laurentides et de Lanaudière ». L'employeur effectue ces travaux à la direction territoriale Laurentides-Lanaudière depuis 10 ans pour le MTQ.

Le MTQ émet des bons de travail pour la réalisation de travaux d'entretien ou d'urgence et l'employeur effectue les travaux demandés en fonction du délai de réalisation fixé. Le 29 juin 2015, le bon de travail nº 1044 est émis pour l'entretien des lampadaires situés aux intersections de la Route 117 et du chemin Degrosbois ainsi que du chemin Labelle à Ivry-sur-le-Lac.

Les travaux d'entretien constituent un chantier de construction. L'employeur est responsable de l'exécution de l'ensemble des travaux et est donc le maître d'œuvre sur le chantier.

L'employeur embauche **[…]** travailleurs de la construction, répartis dans trois divisions, soit génie civil, entretien et bâtiment. La division d'entretien compte **[…]** travailleurs.

Sur ce chantier, une équipe, composée d'un électricien, qui agit également comme chef d'équipe, et d'un manœuvre, est présente. Cette équipe est attitrée à temps plein au contrat d'entretien avec le MTQ. Une équipe de signalisation, composée d'un installateur de signalisation et d'un conducteur de véhicule atténuateur d'impact fixé sur véhicule (AIFV), est également présente sur ce chantier. L'ensemble des travailleurs relève du directeur de projet.

2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

2.2.1 Mécanismes de participation

L'employeur œuvre dans le secteur d'activité économique « Bâtiments et travaux publics ». L'inclusion dans ce secteur d'activité oblige l'employeur à mettre en application un programme de prévention spécifique aux activités de construction.

[…]. **[…]**.

2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité

L'employeur possède un programme de prévention propre aux activités de son entreprise. Le document contient les éléments suivants :

- une politique générale en santé et en sécurité du travail;
- une politique drogue et alcool;

- une description des rôles et responsabilités des différents intervenants;
- des mesures de sécurité générales;
- des mesures disciplinaires;
- des consignes d'urgence;
- des fiches d'action spécifiques par activité;
- des plans d'action classés par sujet.

Le programme de prévention inclut les documents suivants :

- *Aide-mémoire pour l'entrepreneur : Travaux à proximité des lignes électriques* , produit par Hydro-Québec;
- *Les travaux près des lignes électriques aériennes* , produit par l'ASP-Construction;
- *Travail à proximité des lignes électriques : Procédé de travail*, produit par la CSST;
- *Procédure de travaux près des lignes électriques* , élaborée par l'employeur;
- *Procédé de manutention de charge*, élaboré par l'employeur;
- Procédure de travail intitulée « Levage des fûts d'éclairage (lampadaire), des tours haut mât, des bases de béton de type MTQ : ML1-11, ML2-12, ML2-13, ME-1, ME-2, massif pour poteaux de béton de 20m et superstructure »;
- Carte de compétence et formation des travailleurs;
- « Procédure de cadenassage », élaborée par l'employeur.

Lors de l'embauche d'un travailleur, une copie du programme de prévention de l'entreprise lui est remise et il doit en prendre connaissance. Cette politique est en vigueur depuis 2003 dans l'entreprise. Cependant, depuis avril 2013, l'employeur exige la signature d'une attestation à l'effet que l'employé ait pris connaissance du programme de prévention.

M. **[E] […]** est électricien et agit à titre de **[…]**. Ce dernier dirige le travail avec le manœuvre et a la responsabilité de compléter les feuilles de temps des travailleurs affectés à la signalisation routière. L'ensemble des travailleurs relève de M. **[F]**, **[…]**.

Lors de l'embauche d'un nouveau chef d'équipe ou lors d'un changement de chef d'équipe, la formation s'effectue par compagnonnage.

Les travailleurs présents sur le chantier ont tous reçu une formation de l'Association québécoise des transports (AQTR) concernant la signalisation routière (STC-101 ou STC-102 qui permet la supervision des installateurs).

En janvier 2009, un accident similaire est survenu chez l'employeur lorsque le mât d'une grue mobile est entré en contact avec une ligne électrique. Deux travailleurs ont été électrisés et un troisième travailleur a subi un choc nerveux (réf. : rapport d'intervention RAP0486503). L'employeur avait alors élaboré une procédure de travail, intitulée « Levage des fûts d'éclairage (lampadaires) et des tours haut-mât », et muni un camion-grue d'un système limiteur de portée. L'employeur s'était également engagé à respecter

les articles 5.2.1 et 5.2.2 du Code de sécurité pour les travaux de construction (ci-après nommé le Code).

À quatre autres occasions au moins, entre juin 2000 et avril 2015, des inspecteurs de la CSST ont rencontré l'employeur sur un chantier de construction et ont effectué des rappels quant aux mesures de sécurité à mettre en place lors de travaux d'installation de lampadaires à proximité d'une ligne électrique (réf. : rapport d'intervention R199310, RAP9090557, RAP0727752 et RAP0990230). Dans deux de ces situations, une convention de travail près des lignes électriques a été prise avec Hydro-Québec et l'utilisation d'une grue munie d'un limiteur de portée a été prévue pour un de ces cas.

SECTION 3

3 DESCRIPTION DU TRAVAIL

3.1 Description du lieu de travail

Le bon de travail nº 1044 émis par le MTQ réfère à deux sites de travail situés sur la Route 117, à Ivry-sur-le-Lac, au nord de Sainte-Agathe-des-Monts. Le premier site se situe au kilomètre 95 de la Route 117, au niveau de l'intersection avec le chemin Degrosbois, un cul-de-sac parallèle à la Route 117 qui se termine environ 0,5 km après l'intersection. Le second site se situe au kilomètre 97 de la Route 117, au niveau de l'intersection avec le chemin Labelle. Le jour de l'accident, les travaux sont exécutés sur le premier site (voir photo nº 2).

Photo nº 2 : Site des travaux (Source : Google map modifiée)

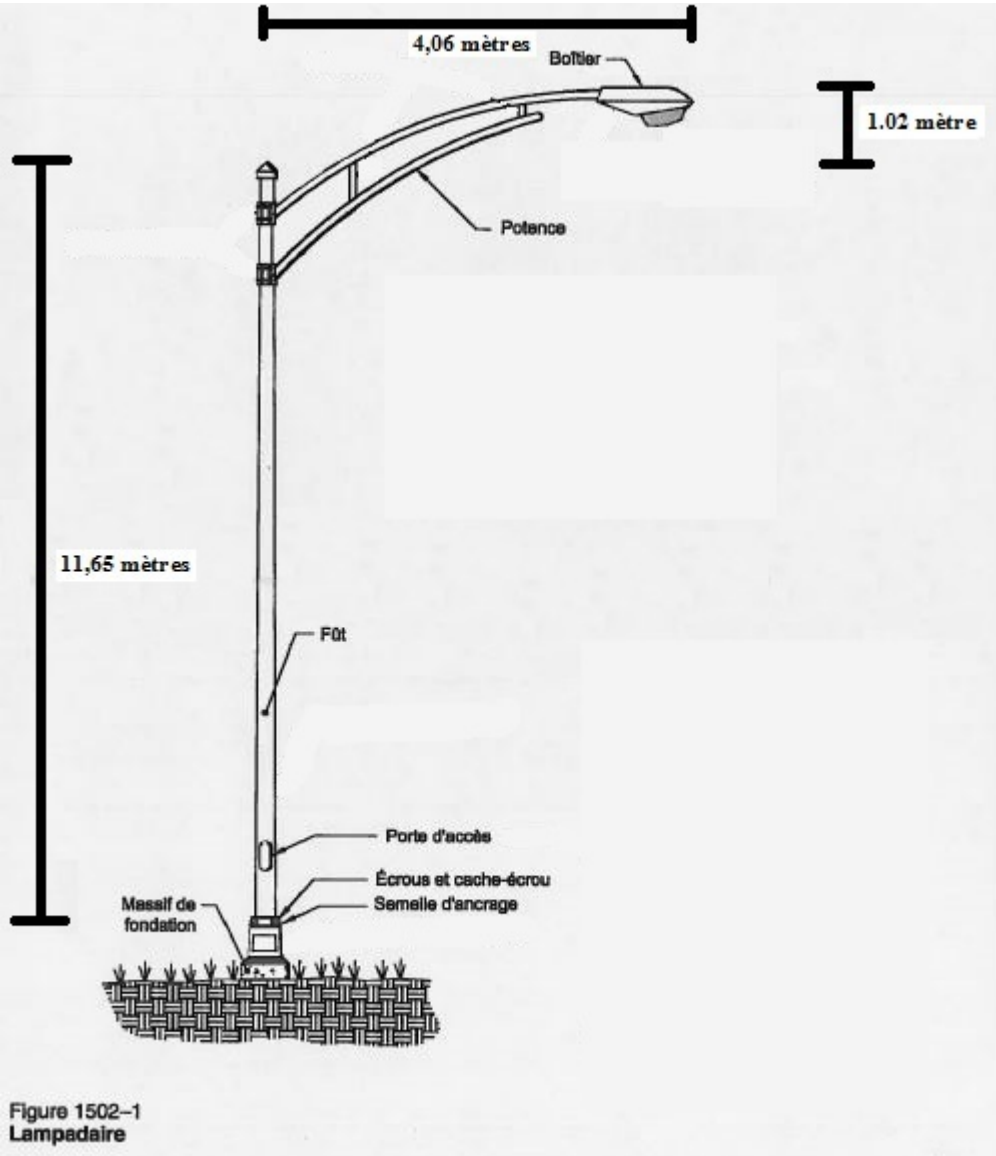
Sur le site au kilomètre 95 de la Route 117, près de l'intersection avec le chemin Degrosbois, vingt-trois lampadaires sont présents et répartis de la façon suivante: dix en bordure de la direction sud, dix en bordure de la direction nord, un au centre au niveau de la virée et deux en bordure du chemin Degrosbois.

Une ligne électrique triphasée d'une tension de 25 kV/14,4 kV longe la direction nord de la Route 117. Elle dévie près de l'intersection avec le chemin Degrosbois (voir photo nº 3).

Photo nº 3 : Poteau 118 d'Hydro-Québec (Source : CNESST)

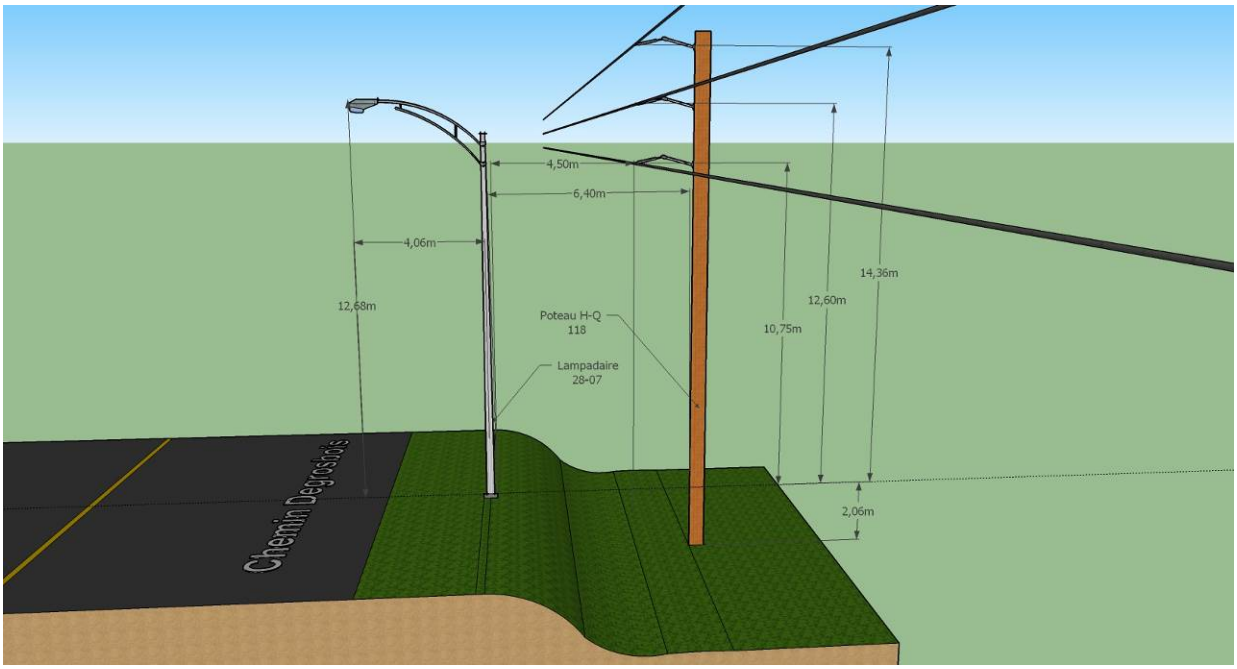
Le lampadaire 28-07 impliqué dans l'accident est situé face au poteau 118 d'Hydro-Québec. Les fils électriques sont distribués verticalement dans le poteau puisque la ligne change de direction à cet endroit.

Le fût du lampadaire mesure 11,66 m et son diamètre est de 0,25 mètre à la base. La potence et le boîtier de la lampe mesure 4,06 mètres. La hauteur de la lampe est de 1,02 mètre supérieure à celle du dessus du fût. La hauteur totale du lampadaire est donc de 12,68 mètres (voir dessin nº 1).



Dessin nº 1 : Lampadaire (Source : MTQ modifiée)

La distance horizontale entre la projection au sol des fils électriques et le massif de fondation du lampadaire 28-07 est de 4,5 mètres. Le fil électrique le plus bas a une hauteur de 10,75 mètres par rapport au niveau du massif du lampadaire et le fil le plus haut a une hauteur de 14,36 mètres (voir dessin nº 2).



Dessin nº 2 : Lampadaire vs ligne électrique (Source : CNESST)

Le camion-nacelle utilisé pour effectuer les travaux est un camion de marque International, modèle 4900 6X4 de l'année 2000. La nacelle aérienne montée sur le camion est de marque Posi+, modèle 500-50-RUT. Sa hauteur terre-nacelle est de 15,4 mètres et sa portée horizontale est de 13,7 mètres. Le mât de la nacelle est isolé et comprend un accessoire de levage au bout du mât inférieur ainsi qu'au bout du mât supérieur, près du panier (voir photo nº 4).

Photo nº 4 : Camion-nacelle (Source : CNESST)

Le jour de l'accident, à 15 h, la température enregistrée à la station météorologique de Saint-Jovite, située environ 24 km au nord-ouest du chemin Degrosbois à Ivry-sur-le-Lac, est de 19ºC avec un vent de 5 km/h en direction nord-est. Le temps est ensoleillé.

3.2 Description du travail à effectuer

Les travaux à effectuer au kilomètre 95 de la Route 117 consistent en l'entretien complet des lampadaires en bordure de la route et ce, dans les deux directions, ainsi que sur les deux lampadaires en bordure du chemin Degrosbois, près de l'intersection avec la Route 117. Ces travaux peuvent impliquer le remplacement de fûts, le redressement ou le remplacement de massifs, l'installation de caissons et autres entretiens prévus au contrat.

Le 24 septembre 2015, les travaux sont effectués en direction nord seulement ainsi que sur le chemin Degrosbois. L'entretien de l'ensemble des lampadaires est prévu pour cette journée, à l'exception des lampadaires 28-08 et 28-06.

Le point de rencontre des travailleurs le matin se situe au centre de service du MTQ (ci-après nommé le CS) sur le boulevard de la Salette, à Saint-Jérôme. À cet endroit, les véhicules de l'employeur y sont stationnés; de plus, les matériaux fournis par le MTQ y sont entreposés et peuvent y être récupérés. Le camion atténuateur d'impact se trouve au bureau de l'employeur, situé à Joliette, puisqu'il est utilisé lors du quart de travail de nuit.

L'équipe de travail, constituée d'un chef d'équipe, d'un manœuvre, d'un installateur de signalisation et d'un conducteur de véhicule de protection, se rend sur le chantier de construction. Les travailleurs font une reconnaissance du site et procèdent à l'installation de la signalisation routière sur la direction nord de la Route 117 afin de délimiter l'aire de travail, conformément à la planche de signalisation TCD-002 avec atténuateur d'impact, tel que prévu au bon de travail.

Par la suite, le chef d'équipe, aidé du manœuvre, effectue l'entretien des lampadaires. L'installateur de signalisation demeure dans son camion de service, muni d'une flèche lumineuse et positionné au début de l'aire de travail délimitée, alors que le véhicule atténuateur d'impact se positionne directement derrière les travailleurs en bordure de la route.

Afin de réaliser l'entretien sur un lampadaire, le camion-nacelle est positionné près du poteau, de façon à ce que le mât de levage se situe au niveau du lampadaire. La porte d'accès du fût est ouverte et le lampadaire est déconnecté. Ce dernier est ensuite accroché au câble du treuil de l'accessoire de levage situé au niveau du mât inférieur de la nacelle. Puis, il est attaché au câble de levage à l'aide d'un crochet inséré dans la porte d'accès du fût, d'une élingue de nylon de 6,1 mètres, d'une élingue de nylon de 1,52 mètre en panier et d'une manille d'une capacité de 6,5 tonnes (voir photos nº 5 et nº 6).

Photo nº 5 : Élingage du fût (Source : CNESST)

Photo nº 6 : Installation du crochet (Source : CNESST)

Le chef d'équipe qui opère le camion-nacelle monte le câble du treuil de manutention afin de maintenir le lampadaire. Le manœuvre le déboulonne à l'aide d'une clé à chocs électriques alimentée par une génératrice à essence. Le lampadaire est alors soulevé du massif de fondation alors que le manœuvre le maintient, à l'aide de ses mains ou d'une perche de contrôle conçue à cet effet, et en dirige la base. Le lampadaire est par la suite déposé au sol en bordure de la route.

L'entretien du lampadaire comprend le retrait de la sellette en néoprène, l'installation de cales d'isolation et la remise au niveau à l'aide de cale de nivellement neuve, puisque celles en forme de U doivent être remplacées par des anneaux. Le lampadaire est par la suite remis en place sur le massif à l'aide du camion-nacelle en procédant de la même façon que pour son retrait.

L'équipe de travail passe par la suite au lampadaire suivant. Le camion atténuateur d'impact se repositionne derrière le camion-nacelle alors que l'installateur de signalisation demeure dans son camion-flèche au début de l'aire de travail délimitée. À la fin des travaux en bordure de la Route 117, la signalisation routière est retirée pour permettre le retour à la normale de la circulation.

En tout, l'entretien de dix lampadaires est prévu pour la journée, dont neuf se situent en bordure de la Route 117. Le dixième (28-07) se situe en bordure du chemin Degrosbois à environ 58 mètres de l'intersection avec la Route 117.

SECTION 4

4 ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE

4.1 Chronologie de l'accident

Le 24 septembre 2015, le chef d'équipe débute sa journée de travail en se rendant au CS, à Saint-Jérôme, afin de récupérer le camion-nacelle qui sera utilisé sur le chantier, et le matériel nécessaire pour réaliser les travaux en lien avec le bon de travail nº 1044.

Le manœuvre se rend également au CS pour récupérer le camion de service muni d'une flèche lumineuse de signalisation ainsi que le matériel nécessaire à l'installation de la signalisation.

Le manœuvre se rend à Prévost où il rejoint l'installateur de signalisation qui a réalisé un travail d'installation sur un autre chantier. Ces derniers se rendent par la suite directement au chantier à Ivry-sur-le-Lac.

Le conducteur de l'atténuateur d'impact arrive le premier sur le chantier vers 7 h 50. Le manœuvre, accompagné de l'installateur de signalisation, arrive vers 8 h 05. Le chef d'équipe arrive trois à quatre minutes plus tard sur le chantier.

Les travailleurs effectuent une reconnaissance du chantier et procèdent par la suite à l'installation de la signalisation routière en direction nord de la Route 117. Les deux voies demeurent ouvertes à la circulation. La signalisation installée permet une entrave de l'accotement de droite, une déviation et un rétrécissement de la voie de droite. L'installation de la signalisation prend de 35 à 40 minutes et se termine donc vers 8 h 50.

Les travaux d'entretien sur les lampadaires débutent vers 8 h 50. L'installateur de signalisation stationne son camion au début de l'aire de travail et demeure dans son camion toute la journée. Le véhicule atténuateur d'impact se positionne derrière les travailleurs et se déplace pour suivre les travaux.

L'entretien est effectué sur chaque lampadaire en bordure de la Route 117, à l'exception du 28-08, sur lequel des travaux d'entretien, incluant le remplacement du fût, ont déjà été exécutés. À la fin des travaux, le chef d'équipe stationne son camion-nacelle à reculons sur le chemin Degrosbois. La signalisation routière sur la Route 117 est retirée en procédant à reculons dans le sens inverse de la circulation. Le manœuvre conduit le camion de service alors que l'installateur de signalisation procède au retrait. Le véhicule atténuateur d'impact demeure derrière les travailleurs tout au long de l'opération.

Par la suite, le camion de service est stationné sur le chemin Degrosbois. Le chef d'équipe signe la feuille de temps du conducteur du camion atténuateur d'impact. Ce dernier quitte le chantier avec son camion; il est alors 14 h 55.

Les travaux sur le lampadaire 28-07, le dernier de la journée, débutent vers 15 h. Le camion-nacelle est stationné à proximité du lampadaire sur le chemin Degrosbois, les stabilisateurs du camion sont descendus au sol et le mât de la nacelle est déployé à proximité du lampadaire.

Le manœuvre ouvre la porte d'accès du fût. Le chef d'équipe déconnecte le courant sur le lampadaire et déconnecte la mise à la terre. Il installe par la suite les élingues afin d'accrocher le lampadaire à la corde de l'accessoire de levage du mât inférieur. Pendant ce temps, le manœuvre prépare les outils dont il aura besoin.

L'installateur de signalisation, qui a terminé son travail sur ce chantier, quitte son camion et se rend auprès du manœuvre. Il traverse la glissière fixe de sécurité et se place près du lampadaire 28-07.

Le chef d'équipe actionne les commandes du camion-nacelle, situées à l'arrière du camion, pour monter le câble de levage afin de sécuriser le lampadaire. Le manœuvre déboulonne les quatre boulons qui fixent la base du lampadaire au massif de fondation à l'aide d'une clé à chocs électriques et se rend près du camion pour déposer l'outil sur la plateforme du camion.

À ce moment, le lampadaire est soulevé du massif. Lorsqu'il se retourne, il aperçoit l'installateur de signalisation, en contact avec le fût du lampadaire, être électrisé. Il se retourne à nouveau et aperçoit le chef d'équipe derrière les commandes du camion-nacelle être électrisé également.

L'installateur de signalisation tombe au sol. Le chef d'équipe tombe également au sol. Le manœuvre se rend auprès du chef d'équipe et constate que ce dernier est en convulsions. Il constate que les vêtements de l'installateur de signalisation ont pris feu. Il se rend auprès de ce dernier pour lui retirer ses vêtements. Il entame par la suite les manœuvres de RCR.

À ce moment, une passante arrive sur les lieux. Le manœuvre lui demande d'appeler les secours. Un appel est logé au service 911 à 15 h 06. Les services d'urgences arrivent sur les lieux et prennent en charge les trois travailleurs. Ces derniers sont transportés à l'hôpital Laurentiens où le décès de M. **[E]** et de M. **[G]** est constaté.

4.2 Constatations et informations recueillies

4.2.1 Constatations

La visite du chantier et les documents obtenus nous permettent de faire les constatations suivantes :

4.2.1.1 Le chantier

Les lampadaires sont numérotés de 28-01 à 28-13 du côté de la direction nord de la route, incluant celui du centre, et de 29-01 à 29-10 du côté de la direction sud.

Le bon de travail nº 1044 émis par le MTQ prévoit l'entretien de l'ensemble des lampadaires se trouvant près de cette intersection.

Des travaux ont eu lieu dans les semaines précédentes sur les lampadaires de la direction sud ainsi que sur les lampadaires portant les numéros 28-08 et 28-06.

Des arbres sont présents entre la bordure du chemin Degrosbois et la ligne électrique dans le secteur où le lampadaire 28-07 est installé (voir photo nº 7 et nº 8).

Photo nº 7 : Lampadaire 28-07 avant l'accident (Source : Google map)

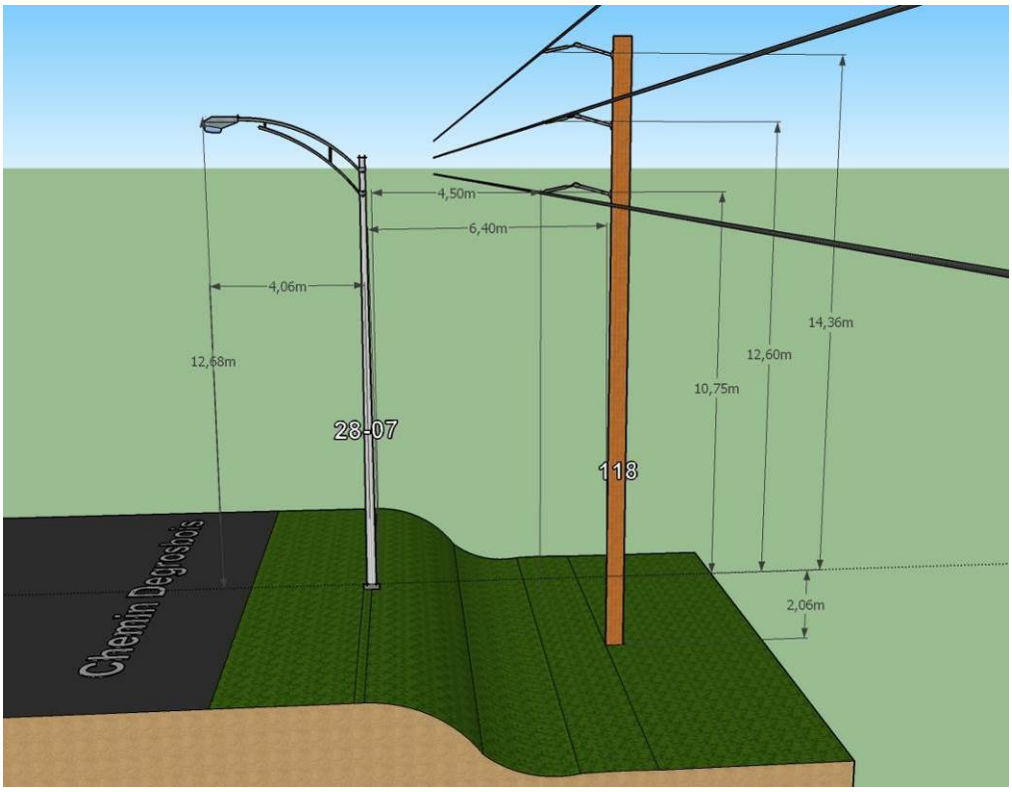
Photo nº 8 : Présence d'arbres (Source : CNESST)

Une glissière fixe de sécurité est présente en bordure du chemin Degrosbois du côté duquel les lampadaires sont installés. La glissière est affaissée près de l'emplacement du lampadaire 28-07.

4.2.1.2 La ligne électrique

La ligne électrique est triphasée et est alimentée à une tension de 25 kV phase-phase (14,4 kV phase-neutre). Elle est sous-tension au moment des travaux d'entretien sur le lampadaire 28-07. Aucune demande pour obtenir une convention de travail près des lignes électriques n'a été faite à Hydro-Québec par l'employeur pour cet endroit.

Le poteau nº 118 d'Hydro-Québec est planté 2,06 mètres plus bas que le dessus du massif du lampadaire 28-07 (voir dessin nº 3).



Dessin nº 3 : Poteau 118 et lampadaire 28-07 (Source : CNESST)

4.2.1.3 Le camion-nacelle et ses équipements

Le camion-nacelle a été acheté d'Hydro-Québec par l'employeur.

Le dossier d'entretien du camion-nacelle comprend plusieurs factures d'inspections et de réparations mécaniques sur le véhicule porteur (camion Internationale). Aucune facture d'inspection de la nacelle aérienne Posi+ n'est présente.

Le camion porte des traces de sortie du courant électrique aux endroits suivants :

- sous le stabilisateur avant du côté passager (voir photo nº 9);
- sur le pneu avant côté passager;
- sur le pneu du premier train arrière côté passager (voir photo nº 10);
- sur le cadran de la « pression circuit auxiliaire » situé sur le poste de commande de la nacelle à l'arrière (voir photo nº 11);
- sur deux manettes du poste de commande servant à opérer la flèche et le treuil du câble du mât inférieur.

Photo nº 9 : Stabilisateur avant droit (Source : CNESST)

Photo nº 10 : Pneu arrière droit (Source CNESST)

Photo nº 11 : Cadran du poste de commande (Source CNESST)

Un trou est présent dans la porte en aluminium du coffre à outils situé sous la plateforme du camion du côté passager. Le trou a été occasionné par le passage du courant (voir photo nº 12).

Photo nº 12 : Porte du coffre à outils (Source : CNESST)

Le camion est stationné en bordure du chemin Degrosbois dans le sens de la circulation, à une distance de 0,53 mètre de la glissière fixe (voir photo nº 13).

Photo nº 13 : Camion en bordure de la route(Source : CNESST)

Les quatre stabilisateurs du camion-nacelle sont au sol. Les matelas en bois ne sont pas installés sous les stabilisateurs.

L'inspection avant départ sur le camion-nacelle a été faite par le chef d'équipe à 6 h 15 au CS de Saint-Jérôme.

Une baguette isolée d'une longueur de 1,2 mètre (1,42 mètre en incluant la poignée) est disponible dans le camion-nacelle (voir photo nº 14). Une perche de contrôle, incluant un dispositif de préhension adapté pour les fûts de lampadaire, est également disponible dans le camion (voir photo nº 15). La perche de contrôle, en excluant le dispositif de préhension, a une longueur de 1,68 mètre.

Photo nº 14 : Baguette isolée (Source : CNESST)

Photo nº 15 : Perche de contrôle (Source : CNESST)

Un gant isolé en caoutchouc résistant à une tension allant jusqu'à 26 500 volts est retrouvé dans le camion-nacelle. Le second gant n'a pas été retrouvé.

Six élingues de nylon présentes dans les coffres à outils du camion-nacelle ainsi que les deux élingues utilisées pour le levage du lampadaire lors de l'accident présentent des signes d'usure pouvant diminuer leur résistance (voir photo nº 16).

Photo nº 16 : Élingue de nylon (Source : CNESST)

Le crochet utilisé pour le levage du lampadaire lors de l'accident ne présente aucun marquage indiquant le nom du fabricant et sa capacité de levage. Le crochet présente une déformation au niveau de sa gorge (voir photo nº 17).

Photo nº 17 : Crochet de levage (source : CNESST)

Le câble du treuil de l'accessoire de levage du mât inférieur est en nylon.

Les manettes servant à l'extension de la flèche et à l'actionnement du treuil de l'accessoire de levage, à partir du poste de commande de la nacelle situé à l'arrière du camion-nacelle, sont à une hauteur de 1,55 mètre du sol lorsque le camion est sur ses stabilisateurs (voir photo nº 18).

Photo nº 18 : Poste de commande (Source : CNESST)

Aucune anomalie n'a été rapportée à l'employeur concernant le fonctionnement des commandes actionnant la nacelle du camion-nacelle.

4.2.1.4 Le lampadaire

Le lampadaire porte le numéro 28-07 et est situé en bordure du chemin Degrosbois à Ivry-sur-le-Lac, à une distance d'environ 58 mètres de l'intersection avec la Route 117. Le lampadaire appartient au MTQ.

Le fût du lampadaire est en acier et est donc conducteur d'électricité.

Lorsque le lampadaire est installé sur sa base, la potence se trouve au-dessus de la rue et le luminaire est plus haut que le dessus du fût.

Le massif de fondation du lampadaire se trouve à une distance horizontale de 6,4 mètres du poteau d'Hydro-Québec et de 4,5 mètres de la projection au sol des fils électriques.

La porte d'accès du fût est positionnée de telle sorte que lorsqu'il lui fait face, le travailleur voit les véhicules se diriger vers lui.

Le lampadaire et le crochet de levage présentent des traces laissées par les mains du travailleur au moment de son électrisation (voir photos nº 19 et nº 20).

Photo nº 19 : Trace de main sur le crochet (Source : CNESST)

Photo nº 20 : Marque sur le lampadaire (Source : CNESST)

La base du lampadaire porte des traces d'aluminium fondu provenant de la porte du coffre du camion avec laquelle il était en contact.

Le centre de gravité du lampadaire est décalé par rapport à l'axe du fût en raison du poids de la potence et du luminaire. Lorsqu'il est soulevé par le camion-nacelle, le lampadaire se retrouve incliné en direction de la potence en raison de la position du centre de gravité.

4.2.2 Témoignages

4.2.2.1 Témoignage de M. [B]

- M. **[B]** est manœuvre spécialisé pour l'entreprise depuis environ **[…]** ans. **[...]. […]**.

- Le travailleur affirme que M. **[E]** est son **[…]** sur le chantier de construction. Ce dernier s'occupe d'inscrire son temps de travail et dirige les travaux sur le chantier.

- Le poteau 28-07 est le seul lampadaire sur le chemin Degrosbois qui devait être fait durant la journée du 24 septembre 2015.

- Lors du levage d'un lampadaire, le manœuvre le maintient pour l'empêcher de tourner et dirige sa base pour permettre de le coucher au sol.

- En raison du poids de la potence et du luminaire, le lampadaire a tendance à tourner lors de son levage.

- La ligne électrique longeant le chemin Degrosbois à proximité du lampadaire 28-07 n'a pas été repérée lors des travaux.

- Une perche de contrôle conçue pour se fixer aux fûts d'éclairage est disponible dans le camion. Des gants isolés sont disponibles dans la console du camion-nacelle. Si la ligne électrique avait été repérée, il aurait sorti et utilisé la perche de contrôle et les gants isolés pour manœuvrer le lampadaire.

- M. **[G]** n'avait pas besoin d'être présent à proximité du lampadaire. Ce dernier était en attente puisque son travail sur ce chantier était terminé pour la journée.

- M. **[B]** a reçu une formation par compagnonnage lors de son changement de fonction. C'est un autre manœuvre qui lui a montré la tâche de manœuvre.

- Il affirme que lorsqu'un lampadaire se trouve à moins de 15 mètres d'une ligne électrique, des mesures de sécurité, telles que l'utilisation de gants isolés, doivent être prises.

- M. **[E]** mesure **[…]**. Il lui arrive d'opérer la nacelle en ayant les pieds au sol.

4.2.2.2 Témoignage de M. [C]

- M. **[C]** est conducteur du camion atténuateur d'impact fixé sur véhicule (AIFV) pour l'employeur.

- Il n'était pas présent lorsque l'accident s'est produit. Cependant, il a passé la journée sur le chantier comme conducteur de camion atténuateur d'impact.

- La signalisation a été installée par M. **[B]**, M. **[G]** et lui-même à partir de 8 h 15. L'installation a duré entre 35 et 40 minutes.

- Il est demeuré dans son camion toute la journée. Le camion atténuateur d'impact suit l'avancement des travaux et est toujours positionné immédiatement derrière le camion-nacelle de façon à protéger les travailleurs d'un éventuel impact. Son rôle durant la journée est de surveiller la circulation dans les miroirs du camion.

- Les travaux se sont déroulés en bordure de la direction nord de la Route 117 tout au long de la journée. Il n'y a pas eu de travaux en direction sud.

- Chaque lampadaire en bordure de la Route 117 a été levé et déposé au sol afin d'en permettre l'entretien. C'est M. **[E]** qui opère le camion-nacelle. En règle générale, il se tient sur le marchepied du camion-nacelle lorsqu'il opère le mât de la nacelle, mais il lui arrive également de le faire alors que ses pieds sont au sol.

- Pendant les travaux, M. **[G]** demeure dans le camion de service stationné au début de la délimitation de l'aire de travail.

- À la fin des travaux d'entretien sur les lampadaires situés en bordure de la Route 117, M. **[E]** a stationné son camion à reculons sur le chemin Degrosbois, près du lampadaire 28-06.

- Suite aux travaux de ramassage de la signalisation routière sur la Route 117, M. **[E]** a signé sa feuille de temps et a quitté le chantier vers 14 h 55.

- Les deux voies étaient ouvertes sur la Route 117 en direction nord tout au long de la journée. La circulation des véhicules était maintenue pendant le levage des lampadaires.

- La perche de contrôle pour manœuvrer les lampadaires n'a pas été utilisée au cours de la journée du 24 septembre 2015.

- Suite au retrait de la signalisation sur la Route 117, M. **[G]** est demeuré au chantier puisqu'il attendait M. **[B]** pour aller enlever la signalisation routière sur un autre chantier.

4.2.2.3 Témoignage de M. [D]

- M. **[D]** se dit contremaître-électricien pour l'employeur et **[…]**. Lors de son entrée en fonction, il a reçu sa formation par compagnonnage avec un autre contremaître-électricien.

- Son rôle était de gérer le personnel et les électriciens ainsi que de facturer le MTQ pour les travaux effectués. Lorsqu'un problème survenait sur le chantier, les travailleurs se référaient à lui. Si des avis disciplinaires devaient être donnés, il avisait le directeur de projet pour que la situation soit prise en charge.

- Il n'était pas impliqué dans le processus d'embauche ou de congédiement des travailleurs.

- M. **[E]** l'a remplacé sur le contrat d'entretien du MTQ à partir de **[…]**. C'est lui qui lui a donné sa formation.

- La formation s'est déroulée sur trois semaines à temps complet, soit du 14 septembre au 4 octobre 2014, et de cinq semaines en supervision seulement, soit du 5 octobre au 8 novembre 2014. Par la suite, au cours des mois de novembre et décembre, M. **[E]** l'appelait pour lui poser des questions sur la facturation, la signalisation ou d'autres aspects portant sur le contrat du MTQ.

- La formation portait sur :
    - les procédures et méthodes de travail reliées au contrat d'entretien et de réparation du réseau d'éclairage routier du MTQ;
    - l'opération du camion nacelle;
    - les procédures de levage pour les lampadaires;
    - la gestion des travaux avec le client;
    - d'autres aspects administratifs tels que la facturation au MTQ pour les travaux réalisés.

- Lors de la formation, il a informé M. **[E]** que s'il se trouvait à moins de 3 mètres d'une ligne électrique, il devait faire isoler les fils. L'utilisation de la perche de contrôle et des gants isolés, lorsqu'il jugeait y avoir un danger, a aussi été un sujet abordé.

- Si le massif de fondation du lampadaire est à moins de 3 mètres de la ligne électrique ou si le contremaître juge que ce n'est pas sécuritaire, on fait isoler la ligne par Hydro-Québec.

- Le contremaître communique avec le chargé de projet pour faire la demande auprès d'Hydro-Québec puisqu'il y a des frais reliés à une telle demande ainsi qu'un rapport à compléter.

- Il lui est arrivé à au moins une occasion qu'il ait dû faire isoler une ligne électrique pour effectuer les travaux d'entretien sur un lampadaire. Il est rare qu'il soit nécessaire de le faire.

- La perche de contrôle est utilisée lorsque le lampadaire est suffisamment éloigné de la ligne électrique pour permettre les travaux d'entretien mais que le contremaître juge qu'il est tout de même encore trop près. Elle est utilisée pour ne pas prendre de risque. Elle peut également être utilisée lorsqu'il n'y a pas de ligne électrique, aidant ainsi à enligner le lampadaire sur le massif.

- C'est le contremaître qui prend la décision d'utiliser la perche et donne au manœuvre la directive d'utiliser les gants isolés.

- Il est nécessaire qu'un travailleur tienne le lampadaire pour procéder à son levage. Le contremaître indique où placer la base du fût et à quel endroit le lampadaire sera déposé.

- Habituellement, le lampadaire est déposé au sol pendant l'exécution des travaux d'entretien (mise de niveau, remplacement des cales, etc.).

- Des cales de différentes épaisseurs en forme de rondelle sont utilisées pour niveler les lampadaires lorsque les ancrages ne sont pas suffisamment longs pour permettre l'utilisation d'écrous.

- Il n'y a pas de limiteur de portée installé sur les camions-nacelle.

- L'électricien porte les gants isolés lorsqu'il déconnecte l'électricité du poteau puisqu'un fil pourrait être endommagé ou qu'il pourrait y avoir de l'humidité.

4.2.2.4 Autres informations reçues de l'employeur

- M. **[F]** est à l'emploi de Bruneau Électrique Inc. depuis […]. Il est […].

- M. **[H]** a été **[…]** sur ce contrat durant **[…]**.

- Le MTQ émet des bons de travail avec un délai de réalisation à respecter pour les travaux d'entretien. C'est M. **[I]** qui émet les bons de travail. M. **[J]** est surveillant des travaux pour le MTQ.

- Le bon de travail nº 1044 a été émis le 29 juin 2015 avec un délai de réalisation des travaux de deux semaines.

- Le bon de travail est peu explicite sur les travaux à réaliser. Les travaux à effectuer sont déterminés directement au chantier par le chef d'équipe et le surveillant des travaux.

- Le chef d'équipe reçoit une copie des bons de travail directement par le MTQ. Il est autonome sur le contrat d'entretien du MTQ. Le directeur de projet n'est pas au courant des travaux qui s'effectuent dans la journée.

- Un compte rendu est fait par le chef d'équipe au directeur de projet à tous les soirs. M. **[F]** s'est entretenu avec M. **[E]** la veille de l'accident.

- Lorsqu'une ligne électrique présente un risque, le chef d'équipe doit communiquer avec le directeur de projet et l'en informer pour que des mesures soient prises. M. **[F]** n'a reçu aucun appel concernant les travaux sur le chemin Degrosbois. Il n'a reçu aucun appel concernant la présence d'une ligne électrique au cours des deux derniers mois, soit depuis son entrée en fonction comme directeur de projet.

- Le camion-nacelle utilisé sur le chantier de construction est dédié au contrat d'entretien du MTQ. Le chef d'équipe utilise régulièrement ce camion. Aucun mauvais fonctionnement sur le camion n'a été rapporté à l'employeur.

- Le directeur de projet effectue à l'occasion des « visites surprises » pour vérifier le respect de la sécurité des usagers de la route, la sécurité des travailleurs, la tenue des lieux, etc. Aucun compte rendu écrit n'est fait de ces visites.

- Des « visites surprises » ont été faites auprès de l'équipe de M. **[E]**. Aucune réprimande n'a été faite par l'employeur. Des félicitations ont plutôt été faites à M. **[E]**.

- Le directeur de projet demande au chef d'équipe de faire des pauses sécurité avec les travailleurs. Aucun compte rendu écrit de ces pauses n'est fait.

- L'installateur de signalisation relève directement du directeur de projet et non du chef d'équipe. Cependant, M. **[E]** avait les compétences requises pour superviser ces travaux puisqu'il avait suivi les formations STC 102 et STC 101 de l'AQTR.

- Le contrat d'entretien avec le MTQ, pour la direction territoriale Laurentides-Lanaudière, appartient à l'entreprise Bruneau Électrique Inc. depuis dix ans. Un appel d'offres a lieu tous les trois ans pour ce contrat.

- Lors de la rencontre du 29 septembre 2015, le président confirme que M. **[E]** est le **[…]**. Cependant, lors d'un courriel daté du 20 octobre 2015 de M. **[K]**, **[…]**, l'employeur infirme cette information en mentionnant que M. **[E]** est un travailleur « régulier » et effectue au mieux certaines tâches de chef d'équipe.

- Sur le contrat d'entretien, le chef d'équipe a pleine autorité sur l'exécution des travaux.

- L'employeur possède une flotte de **[…]** véhicules actifs; elle comporte entre autre **[…]** camion-grue, **[…]** camions-nacelles de 15,24 mètres (50 pieds) et **[…]** camion-nacelle de 13,72 mètres (45 pieds).

- La flotte de véhicules est entretenue en partie à l'interne par un mécanicien. Une grande partie de l'entretien est confiée à des garages spécialisés. **[…]**.

4.2.3 Programme de prévention et procédure de travail

La copie du programme de prévention remise à M. **[E]** lors de son embauche contient une fiche d'actions spécifiques pour l'utilisation d'une nacelle aérienne. Le risque d'électrocution est identifié. Le travail exécuté trop près d'une ligne électrique sous tension est identifié comme source de danger. Le moyen de prévention qui y est associé est de « respecter les distances d'approche des lignes électriques ».

M. **[E]** possède une copie du programme de prévention spécifique au contrat d'entretien avec le MTQ à son domicile. Le programme de prévention vise le contrat d'entretien couvrant la période du 31 mars 2012 au 31 mars 2015.

Cette copie du programme de prévention ne contient aucune section spécifique pour les travaux à proximité d'une ligne électrique.

4.2.3.1 Procédure de travaux près des lignes électriques

La procédure de travaux près des lignes électriques (voir annexe B) élaborée par l'employeur prévoit entre autre de :

- toujours respecter les distances minimales d'approches recommandées;
- repérer les lignes électriques et en déterminer la tension;

- s'assurer que personne ni qu'aucune pièce, charge, échafaudage ou élément de machinerie ne risque de se trouver à moins de la distance minimale d'approche […] d'une ligne électrique;
- remplir le formulaire sur les procédés de travail à proximité des lignes électriques de la CSST.

Elle identifie par la suite la distance minimale d'approche en fonction de la tension d'une ligne électrique, tel que spécifié au Code.

Les éléments suivants sont absents de la procédure :

- les mesures de sécurité à mettre en place afin de « respecter les distances minimales d'approche recommandées »;
- l'utilisation d'un limiteur de portée pour les équipements déployables tels qu'une grue mobile, une grue de chargement ou l'accessoire de levage sur un camion-nacelle;
- la distance à partir de laquelle des mesures de sécurité doivent être prises afin de s'assurer que « personne ni aucune pièce, charge, échafaudage ou élément de machinerie ne risquent de se trouver à moins de la distance minimale d'approche […] d'une ligne électrique »;
- l'obligation d'obtenir une convention de travail près des lignes électriques auprès d'Hydro-Québec lorsque la condition précédente ne peut être respectée;
- l'identification d'une personne responsable de la mise en application de la procédure.

4.2.3.2 Méthode de travail : Levage des fûts d'éclairage (lampadaire), des tours haut-mât, des bases de béton de type MTQ : ML1-11, ML2-12, ML2-13, ME-1, ME-2, massif pour poteaux de béton de 20m et superstructure.

La procédure de travail est signée et scellée par M. **[L]**, **[…]** pour l'entreprise Bruneau Électrique Inc., et s'adresse, entre autres, aux travaux de levage des fûts de lampadaires. La dernière révision de la procédure date du 6 décembre 2010. Un extrait de cette procédure est présenté à l'annexe C.

L'utilisation d'une grue mobile (deux modèles différents) est prévue à la méthode de travail pour le levage de lampadaires. L'utilisation d'un camion-nacelle n'est pas prévue.

La procédure contient une section intitulée « Règles de sécurité ». Ces règles comprennent un examen des « lieux afin d'évaluer les risques présents et, plus particulièrement, afin de repérer les sources d'énergie électrique ».

Elle comprend une interdiction de débuter un travail « lorsqu'un composant, une pièce de l'appareil, un fût d'éclairage ou haut-mât risque de s'approcher d'une ligne électrique à moins de la distance d'approche minimale… ». Les distances prévues à l'article 5.2.1 du Code sont par la suite listées.

Elle prévoit l'utilisation de câbles de guidage lorsque « le déplacement non contrôlé ou le mouvement de rotation d'une charge levée présente un danger ». L'utilisation de la perche de contrôle n'est pas spécifiée pour le levage des lampadaires.

Une vérification de l'état des élingues de nylon et des chaînes avant de procéder au levage est prévue.

La section 7 de la procédure de travail porte sur le « Levage près de lignes électriques ». La section reprend presque textuellement les mesures de sécurité prévues aux articles 5.2.1 et 5.2.2 du Code. Aucune précision concernant la mise en application de ces mesures de sécurité, telle qu'une distance à partir de laquelle l'utilisation d'un limiteur de portée est obligatoire ou qu'une convention de travail près des lignes électriques doit être prise avec Hydro-Québec, n'est présente dans cette section.

Un tableau d'inspection pouvant être complété avant d'entreprendre le levage d'un lampadaire ou d'une tour haut-mât est présente à l'annexe D de la procédure de travail intitulé « Tableau de vérification : Levage de lampadaire et présence d'obstacle (ligne électrique).

4.2.4 Loi et règlement

4.2.4.1 Loi sur la santé et la sécurité du travail (R.R.Q. 1981, c. S-2.1)

L'article 51 de la *Loi sur la santé et la sécurité du travail* encadre les obligations de l'employeur. Les alinéas 3, 5 et 9, entre autres, stipulent qu'il doit :

- « s'assurer que l'organisation du travail et les méthodes et techniques utilisées pour l'accomplir sont sécuritaires et ne portent pas atteinte à la santé du travailleur »;

- « utiliser les méthodes et techniques visant à identifier, contrôler et éliminer les risques pouvant affecter la santé et la sécurité du travailleur »;

et;

- « informer adéquatement le travailleur sur les risques reliés à son travail et lui assurer la formation, l'entraînement et la supervision appropriés afin de faire en sorte que le travailleur ait l'habileté et les connaissances requises pour accomplir de façon sécuritaire le travail qui lui est confié ».

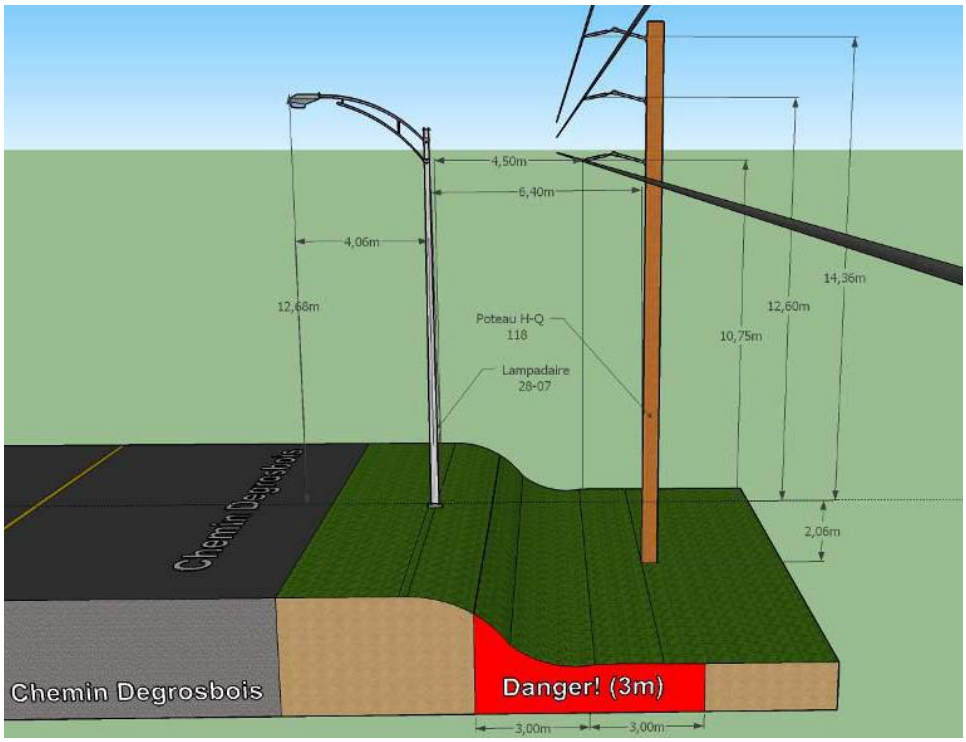
4.2.4.2 Code de sécurité pour les travaux de construction (R.R.Q. 1981, c. S-2.1, r. 4)

Le Code encadre les exigences réglementaires propres aux chantiers de construction. En ce qui a trait au travail près d'une ligne électrique (section V), on y retrouve, entre autres, les articles suivants :

- 5.2.1 « L'employeur doit veiller à ce que personne n'effectue un travail pour lequel une pièce, une charge, un échafaudage, un élément de machinerie ou une personne risque de s'approcher d'une ligne électrique à moins de la distance d'approche minimale spécifiée au tableau suivant :

Tension entre phases (volts)	*Distance d'approche minimale (mètres)*
Moins de 125 000	*3*
125 000 à 250 000	*5*
250 000 à 550 000	*8*
Plus de 550 000	*12*

»;



Dessin nº 4 : Projection de la zone à moins de 3 mètres de la ligne (Source : CNESST)

- 5.2.2 « L'employeur qui se propose d'effectuer un travail pour lequel une pièce, une charge, un échafaudage, un élément de machinerie ou une personne risque de s'approcher d'une ligne électrique à moins de la distance d'approche minimale spécifiée à l'article 5.2.1 peut procéder à ce travail si l'une des conditions suivantes est respectée :

  a) la ligne électrique est mise hors tension. […];

  b) l'employeur a convenu avec l'entreprise d'exploitation d'énergie électrique des mesures de sécurité à prendre. Avant le début des travaux, il doit transmettre une copie de cette convention ainsi que son procédé de travail à la Commission. […];

  c) l'équipement de construction déployable tel que rétrocaveuse, pelle mécanique, grue ou camion à benne basculante est muni d'un dispositif ayant 2 fonctions :

     i) la première avertit le conducteur ou bloque les manœuvres, de façon à respecter la distance d'approche minimale prévue à l'article 5.2.1;

     ii) la seconde fonction bloque les manœuvres, en cas de défaillance de la première. ».

4.2.5 Notion sur le centre de gravité et comportement du lampadaire

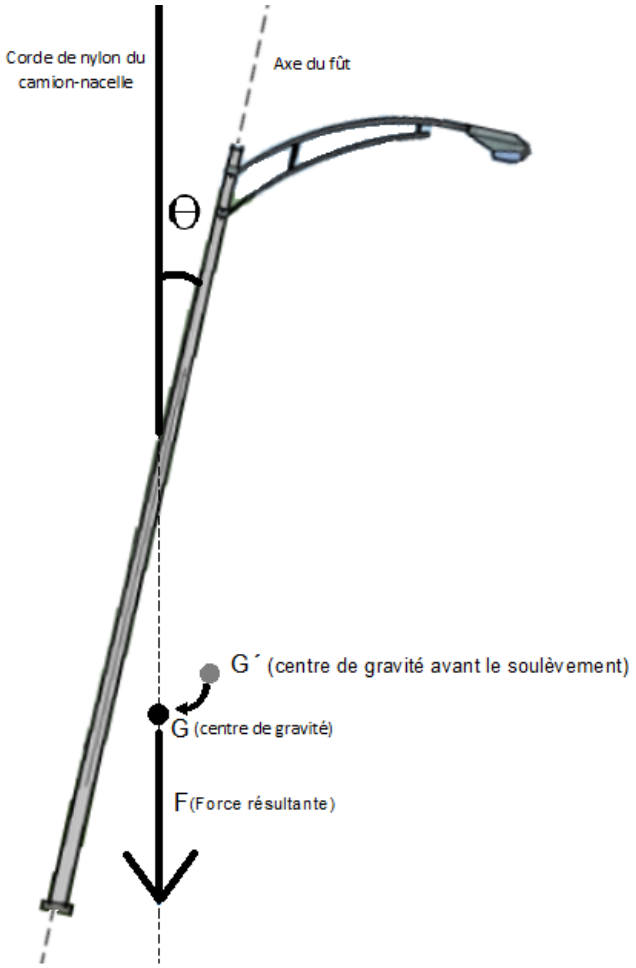
Le centre de gravité d'un objet est le point d'application de la résultante des forces exercées par la pesanteur sur toutes les parties d'un corps. Le centre de gravité peut se situer à l'intérieur du corps ou peut se situer à l'extérieur de ce dernier.

Pour un lampadaire, la présence d'une potence et d'un luminaire se trouvant en porte-à-faux de l'axe du fût fait en sorte de décaler le centre de gravité du lampadaire de l'axe du fût.

Lors du levage d'un corps (élingage), le centre de gravité s'aligne avec la verticale du point d'accroche des élingues. Plus le point d'attache se situe près du centre de gravité, plus le corps s'inclinera pour permettre au centre de gravité de s'aligner.

Si le point d'accroche ne se situe pas à l'aplomb du centre de gravité au moment du levage, le corps tend à se balancer. Lorsque le point d'attache d'un corps se situe sous le niveau du centre de gravité, le corps peut basculer de façon à ramener le centre de gravité sous le point d'attache.

Lors du levage du lampadaire, puisque son centre de gravité n'est pas aligné avec l'axe de la corde de nylon de l'accessoire de levage, il s'incline afin de permettre à son centre de gravité de s'aligner (voir dessin n^{o} 5).



Dessin nº 5 : Cendre de gravité du lampadaire (Source : CNESST)

4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 Lors du soulèvement d'un lampadaire, ce dernier s'incline, pivote et entre en contact avec la ligne électrique triphasée d'une tension de 25 kV/14,4 kV, entraînant l'électrocution de deux travailleurs.

Le bon de travail portant le nº 1044 émis par le MTQ prévoit l'entretien de l'ensemble des lampadaires situés en bordure de la Route 117 près de l'intersection du chemin Degrosbois à Ivry-sur-le-lac. Afin d'effectuer les travaux, chaque lampadaire doit être soulevé pour permettre la mise en place de nouvelles rondelles d'espacement et permettre ainsi la mise de niveau des lampadaires. Le lampadaire 28-07 fait partie de ceux devant être entretenus.

Le lampadaire a une hauteur totale, incluant la potence et le luminaire, de 12,68 mètres. La potence installée sur le lampadaire a une longueur de 4,06 mètres en incluant le luminaire. Ces derniers, installés sur le lampadaire, décalent le centre de gravité de l'axe du fût.

La ligne électrique d'Hydro-Québec longe la Route 117 et est dévié à l'intersection pour poursuivre le long du chemin Degrosbois, parallèle à la Route 117. La projection au sol des fils électriques se trouve à une distance horizontale de 4,5 mètres de la base sur laquelle le lampadaire est fixé. Les trois conducteurs se situent à une hauteur variant entre 10,75 mètres et 14,36 mètres par rapport au niveau de la base de béton puisque le poteau 118 d'Hydro-Québec, qui supporte la ligne électrique, est planté 2,06 mètres plus bas que le niveau de la base de béton du lampadaire.

Un camion-nacelle muni d'un accessoire de levage au niveau du bras inférieur est utilisé pour soulever les lampadaires. Le treuil est muni d'une corde de nylon. Lorsqu'il est soulevé, le lampadaire n'est plus maintenu par ses ancrages et s'incline en raison de la position de son centre de gravité par rapport à l'axe de levage. La corde de nylon permet la rotation du lampadaire de façon à ce que la potence de ce dernier se dirige vers la ligne électrique qui se trouve à proximité. Aucune résistance suffisante n'est appliquée pour empêcher le lampadaire de pivoter.

La potence, à cause de la hauteur du lampadaire, se situe au niveau des fils électriques. L'inclinaison du lampadaire fait en sorte qu'avec sa potence, il a une portée horizontale suffisante pour atteindre les fils électriques, mais également pour atteindre la porte du coffre à outils situé sous la plateforme du camion-nacelle stationné en bordure de la route.

Une visite du lieu de l'accident a permis de constater que le lampadaire est incliné et a pivoté de 180 degrés. La potence du lampadaire est entrée en contact avec le fil électrique du centre de la ligne électrique triphasée.

Le contact de la potence du lampadaire avec la ligne électrique sous tension a fait en sorte de mettre également sous-tension le lampadaire. Le travailleur M. **[G]** est en contact avec le lampadaire à ce moment. Puisque le travailleur a les pieds au sol et est donc mis à la terre, le courant le traverse, ce qui provoque son électrocution.

Le lampadaire est également en contact avec une partie non isolée du camion-nacelle, ce qui entraîne la mise sous tension du châssis du camion. M. **[E]** manipule les commandes du camion-nacelle pour soulever le lampadaire. Ce dernier se retrouve en contact avec le camion et le sol au même moment, permettant le passage du courant et provoquant sont électrocution.

Donc, lors du soulèvement d'un lampadaire, ce dernier s'incline, pivote et entre en contact avec la ligne électrique triphasée d'une tension de 25 kV/14,4 kV, entraînant l'électrocution de deux travailleurs.

Cette cause est retenue.

4.3.2 La méthode de travail utilisée pour exécuter les travaux à proximité d'une ligne électrique sous tension n'est pas sécuritaire.

Les travaux d'entretien devant être exécutés sur le lampadaire 28-07 nécessitent son soulèvement. Pour ce faire, le lampadaire est fixé au câble de nylon de l'accessoire de levage, installé sur le mât inférieur du camion-nacelle, à l'aide de deux élingues de nylon et d'un crochet. Il s'agit de l'équipement fourni par l'employeur pour permettre la réalisation des travaux sur le chantier.

M. **[E]** positionne le camion-nacelle près du lampadaire 28-07 et l'attache à l'accessoire de levage du camion-nacelle en vue de le soulever, comme ce fut le cas pour les autres lampadaires entretenus au cours de la journée. M. **[E]** déconnecte le lampadaire, M. **[B]** le déboulonne et dépose son outil sur la plateforme du camion. M. **[G]** se trouve près du lampadaire de l'autre côté de la glissière fixe de sécurité.

Une ligne électrique triphasée de 25 kv/14,4 kv longe le chemin Degrosbois près du lampadaire 28-07. Au moment des travaux, la ligne électrique est sous tension et aucune convention de travail près des lignes électriques n'a été demandée à Hydro-Québec par l'employeur. Le camion-nacelle utilisé n'est pas muni d'un dispositif limiteur de portée. Selon les témoignages recueillis, la ligne électrique n'a pas été repérée avant d'effectuer les travaux.

Le lampadaire se situe à une distance horizontale de 4,5 mètres de la ligne électrique. Il a une hauteur totale de 12,68 mètres et les fils des trois phases de la ligne électrique se situent à une hauteur variant de 10,75 mètres à 14,36 mètres par rapport au niveau du massif de fondation du lampadaire.

M. **[E]** procède au levage du lampadaire 28-07 alors que M. **[B]** n'est pas revenu à son poste. Les témoignages recueillis confirment que lors du levage d'un lampadaire, ce dernier cherche à pivoter en raison du poids de la potence et du luminaire. Le manœuvre doit donc tenir le lampadaire lors de son levage.

Compte tenu des dimensions du lampadaire et de sa proximité avec la ligne électrique, il apparaît clairement qu'il risque de s'approcher à moins de 3 mètres de la ligne électrique, soit en raison d'un mouvement incontrôlé de la charge, soit en raison d'une fausse manœuvre lors de l'opération de l'appareil de levage.

Lorsqu'une charge est susceptible de s'approcher à moins de 3 mètres d'une ligne électrique de 25 kV/14,4 kV, le Code prévoit la mise hors tension de la ligne par Hydro-Québec. À défaut de mettre la ligne hors tension, l'employeur doit obtenir une convention de travail près des lignes électriques auprès d'Hydro-Québec et élaborer un procédé de travail spécifique.

Considérant que la charge soulevée risque de s'approcher à moins de 3 mètres de la ligne électrique;

Considérant que la ligne électrique est sous tension au moment des travaux;

Considérant que l'employeur n'a pas demandé de convention de travail près des lignes électriques et n'a pas élaboré de procédé de travail spécifique pour l'exécution des travaux;

La méthode de travail utilisée pour exécuter les travaux à proximité d'une ligne électrique sous tension n'est pas sécuritaire.

Cette cause est retenue.

SECTION 5

5 CONCLUSION

5.1 Causes de l'accident

L'enquête nous a permis de retenir deux causes pour l'accident :

- Lors du soulèvement d'un lampadaire, ce dernier s'incline, pivote et entre en contact avec la ligne électrique triphasée d'une tension de 25 kV/14,4 kV, entraînant l'électrocution de deux travailleurs.

- La méthode de travail utilisée pour exécuter les travaux à proximité d'une ligne électrique sous tension n'est pas sécuritaire.

5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

Deux décisions sont émises lors de l'intervention du 24 septembre 2015 et sont remises par écrit à l'employeur Bruneau Électrique Inc. : la première interdisant les travaux de retrait et d'installation de lampadaires à proximité d'une ligne électrique et ce, pour l'ensemble des activités de l'employeur et la seconde interdisant l'utilisation du camion-nacelle impliqué dans l'accident aux fins d'inspection mécanique et structurale puisque l'équipement a été électrisé. Le rapport complet d'intervention RAP1004289 contenant ces décisions est émis le 7 octobre 2015.

Le rapport d'intervention RAP1005483, émis le 8 octobre 2015, contient une décision interdisant de façon permanente l'utilisation d'élingues de nylon qui se trouvaient dans le camion-nacelle impliqué dans l'accident, incluant les deux élingues utilisées pour soulever le lampadaire. Ces dernières présentent des signes d'usure pouvant diminuer leur capacité.

Le rapport d'intervention RAP1005485, émis le 9 novembre 2015, contient une décision autorisant la conduite sur route du camion-nacelle. La décision maintient l'interdiction d'utiliser la nacelle aérienne montée sur le véhicule puisqu'elle n'a pas fait l'objet d'une inspection structurale et mécanique.

Le rapport d'intervention RAP1005486, émis le 11 novembre 2015, contient une décision autorisant la reprise des travaux de retrait et d'installation de lampadaires à proximité d'une ligne électrique puisque l'employeur a élaboré une procédure de travail sécuritaire, a formé ses travailleurs sur la procédure et a mis en application la procédure de travail.

5.3 Suivi à l'enquête

Pour éviter qu'un tel accident ne se reproduise, la CNESST demandera à la Corporation des maîtres électriciens du Québec d'informer ses membres des conclusions de l'enquête. La CNESST rappellera notamment la nécessité de respecter la distance d'approche minimale requise lorsque des travaux sont effectués à proximité d'une ligne électrique.

De plus, le ministère de l'Éducation, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, dans le cadre de son partenariat avec la CNESST visant l'intégration de la santé et de la sécurité dans la formation professionnelle et technique, diffusera, à titre informatif et à des fins pédagogiques, le rapport d'enquête dans les établissements de formation offrant les programmes d'étude électriciens/électriciennes. L'objectif de cette démarche est de supporter les établissements de formation et les enseignants dans leurs actions pédagogiques destinées à informer leurs étudiants sur les risques auxquels ils seront exposés et sur les mesures de prévention qui s'y rattachent.

ANNEXE A

Liste des accidentés

ACCIDENTÉ

Nom, prénom	**:**	**M. [G]**
Sexe	:	Masculin
Âge	:	**[…]**
Fonction habituelle	:	**[…]**
Fonction lors de l'accident	:	Installateur de signalisation
Expérience dans cette fonction	:	**[…]**
Ancienneté chez l'employeur	:	**[…]**
Syndicat	:	**[…]**

Nom, prénom	**:**	**M. [E]**
Sexe	:	Masculin
Âge	:	**[…]**
Fonction habituelle	:	**[…]**
Fonction lors de l'accident	:	Électricien, chef d'équipe
Expérience dans cette fonction	:	**[…]**
Ancienneté chez l'employeur	:	**[…]**
Syndicat	:	**[…]**

ACCIDENTÉ

Nom, prénom	**:**	**M. [B]**
Sexe	:	Masculin
Âge	:	**[…]**
Fonction habituelle	:	**[…]**
Fonction lors de l'accident	:	Manœuvre spécialisé
Expérience dans cette fonction	:	**[…]**
Ancienneté chez l'employeur	:	**[…]**
Syndicat	:	**[…]**

ANNEXE B

Procédure de travaux près des lignes électriques en vigueur au moment de l'accident.

BRUNEAU ÉLECTRIQUE INC.

ENTREPRENEUR ÉLECTRICIEN - INDUSTRIEL ET COMMERCIAL - ÉCLAIRAGE ROUTIER

ENREGISTRÉ ISO 9001 VERSION 2000

NO :	PROCÉDURE DE TRAVAUX PRÈS DES LIGNES ÉLECTRIQUES
RÉVISION :1, 22-02-2013	

1. BUT

- Cette instruction de travail décrit les règles régissant les travaux de près des lignes électriques.

2. PRINCIPE

- Travailler sécuritairement de façon à protéger la vie et la santé des employés.
- Référence législation art. 297 Personne qualifiée : Une personne qui, en raison de ses connaissances, de sa formation ou de son expérience, est en mesure d'identifier, d'évaluer les dangers relatif au travaux près des lignes électrique.
- Référence à la législation art. 298 Travailleurs habilités : Seules les travailleurs ayant des connaissances, la formation ou l'expérience requise pour effectuer un travail près des lignes électriques sont habilités à y effectuer un travail

3. DEVIS

- Lorsqu'il y a un devis, celui-ci a préséance sur les procédures internes.
- Cependant, toute instruction particulière donnée par le chargé de projet prime sur le devis, sur les procédures internes et sur les instructions de travail.

4. PROCÉDURE

4.1 Toujours respecter les distances minimales d'approches recommandées.
4.2 Repérer les lignes électriques et en déterminer la tension.
4.3 Évaluer la distance qui les sépare du lieu de travail.
4.4 Si les lignes sont supportées autrement que par un seul poteau de bois, obtenir par écrit, de l'entreprise d'exploitation d'énergie électrique, la tension de cette ligne.
4.5 S'assurer que personne ni aucune pièce, charge, échafaudage ou élément de machinerie ne risquent de se trouver à moins de la distance minimale d'approche suivante d'une ligne électrique.
4.6 Remplir le formulaire sur les procédés de travail à proximité des lignes électrique de la CSST.

527, boul. Dollard, Joliette (Québec), Canada J6E 4M5 RBQ: 2641-8616-41 Tél.: (450) 759-6606 Télécopieur: (450) 759-2653

BRUNEAU ÉLECTRIQUE INC.
ENTREPRENEUR ÉLECTRICIEN - INDUSTRIEL ET COMMERCIAL - ÉCLAIRAGE ROUTIER

ENREGISTRÉ ISO 9001 VERSION 2000

5. DISTANCE DE SÉCURITÉ

Lorsque les travaux sont effectués près d'une ligne électrique, toute personne, pièce, équipement ou élément de machinerie doit se trouver :

- à plus de 3 m des lignes électriques de moins de 125 kV;
- à plus de 5 m des lignes électriques de 125 à 250 kV;
- à plus de 8 m des lignes électriques de 250 à 550 kV;
- à plus de 12 m des lignes électriques de plus de 550 kV.

6. ANNEXE

Annexe I : Formulaire sur les procédés de travail à proximité des lignes électriques

7. RÉFÉRENCE

Hydro-Québec : Travaux à proximité des lignes électriques

Fiche de prévention : ASP Construction

527, boul. Dollard, Joliette (Québec), Canada J6E 4M5 RBQ: 2641-8616-41 Tél.: (450) 759-6606 Télécopieur: (450) 759-2653

ANNEXE C

Extrait de la procédure de travail en vigueur au moment de l'accident et de l'annexe D qu'elle contient

BRUNEAU ÉLECTRIQUE INC.

Encadrements complémentaires

Procédure

	Numéro : **Méthode de travail**	
Titre : **Levage des fûts d'éclairage (lampadaire), des tours haut-mât, des bases de béton de type M.T.Q. : ML1-11, ML2-12, ML2-13, ME-1, ME-2, massif pour poteaux de béton de 20m et superstructure.**	Émis : 2009-01-20	Rév.#1: 2009-03-31 Rév.#2: 2010-04-26 Rév.#3: 2010-06-03 Rév.#4: 2010-06-10 Rév.#5: 2010-10-20 Rév.#6: 2010-12-06
	En vigueur le : 2010-12-06	
Unité concernée :	Préparé ou révisé par :	

1. But

Le présent document décrit la procédure pour l'enlèvement, l'installation ou le remplacement de fût d'éclairage et de tours haut-mât, dans le cadre des différents projets d'éclairage routier de Bruneau Électrique Inc., afin d'assurer une uniformité d'installation permettant ainsi de maximiser la sécurité des travailleurs.

- Révision #2 : Levage pour des bases de béton de type ML1-11 et ML2-12 (voir paragraphe 10 et annexe E);
- Révision #3 : Levage pour les bases de béton type ME-1 et ME-2 (voir paragraphe 11 et annexe F);
- Révision #4 : Levage pour les portiques de signalisation (voir paragraphe 12);
- Révision #5 : Levage des bases de structures de signalisation latérale ML2-13 (voir paragraphe 13 et annexe G);
- Révision #6 : Levage de la base de béton décrit à l'annexe H, pour fût de béton de 20m (voir paragraphe 14 et annexe H);

2. Mise en situation

Les projets d'éclairage routier ou d'aire extérieure (parcs, stationnement, …) ont tous en commun l'utilisation d'appareils de levage.

Le *Code de sécurité pour les travaux de construction* indique les différentes mesures de sécurité à respecter et à prendre afin lors de l'utilisation des appareils de levage.

Il existe déjà chez l'employeur des méthodes de levage spécifique approuvé pour des tours de haut-mât, structure de supersignalisation, et lampadaire attitré à différents projets tel Ministère des transports (MTQ), Poste Hydro-Québec, etc.)

3. Équipement pour le levage des fûts (lampadaire)

Les instruments ou appareils nécessaires au levage des fûts d'éclairage utilisés par l'entreprise sont les suivants :

- 1 camion à flèche télescopique de marque Pitman, modèle XL-960, capacité de levage de 9 tonnes;
- 1 camion à flèche télescopique de marque National, modèle 685D, capacité de levage de 18 tonnes;
- Élingues de nylon de marque St-Pierre (Certifié) de type SPN-3-1902 (3 100 lb); SPN-5-1902 (3 100 lb); SPN-3-2904 (11 000 lb); et chaînes de marque St-Pierre (Certifié) SGG (7100 lb) et SGG Grade 1 (8 800 lb).

4. Équipement pour le levage des tours haut-mât

Les instruments ou appareils nécessaires au levage des tours haut-mât (30m) sont :

- Camion grue fourni par un sous-traitant spécialisé telles Grues Guay ou Grues Gendron. L'opérateur (grutier) est fourni avec la grue. Utiliser un camion grue de 34T ayant une flèche télescopique d'une longueur de 42m complètements étirés ou un équivalent acceptable. Le camion grue est muni d'un système d'avertissement et de blocage de mouvement de la flèche de façon à respecter les distance d'approche minimale (ligne électrique);
- Élingues de nylon de marque St-Pierre (Certifiées) de type SPN-3-2904 (11 000 lb); et chaînes de marque St-Pierre (Certifiées) SGG Grade 1 utilisés en panier (17 600 lb);

5. Contenu

Les procédures décrites au présent chapitre sont communes pour le levage de fûts ou de tours haut-mât. Seule la position du camion à flèche télescopique ou camion grue et la délimitation de l'espace de travail sécuritaire varient pour chaque levage en fonction de l'encombrement du sol et de la présence d'élément sous tension (proximité de lignes électriques).

6. Règles de sécurité

- Les appareils de levage doivent être utilisés par des personnes ayant reçu la formation nécessaire prévue par les normes applicables (ex. : Grues mobiles CSA Z150-98) et entretenues conformément aux instructions du fabricant;

- Avant chaque utilisation, il faut inspecter les appareils de levage afin de s'assurer que leur bon fonctionnement;

- Il faut signaler toute défectuosité au gérant de projet;

- L'opérateur doit commencer par examiner les lieux afin d'évaluer les risques présents et, plus particulièrement, afin de repérer les sources d'énergie électrique. Il ne faut jamais utiliser un appareil de levage au-dessus d'une source d'énergie électrique;

- **Aucun travail ne doit débuter** lorsqu'un composant, une pièce de l'appareil, un fût d'éclairage ou haut-mât risque de s'approcher d'une ligne électrique à moins de la distance d'approche minimale suivante :

Tension entre les phases (volts)	Distance d'approche
125 000 et moins	3 m
De 125 000 à 250 000	5 m
De 250 000 à 550 000	8 m
Plus de 550 000	12 m

- Il faut s'assurer que la surface de travail est stable, égale et que rien n'est susceptible de causer un renversement ni même une instabilité. Avant d'utiliser l'appareil, il faut étudier le déplacement envisagé pour repérer les obstacles aériens, le trafic des véhicules et des piétons, les trous dans l'asphalte, les pentes, etc.;

BRUNEAU ÉLECTRIQUE INC.

- Il faut utiliser l'appareil de levage conformément aux instructions du fabricant, en particulier sur des surfaces en pentes. Il faut toujours utiliser le dispositif de freinage des roues pendant le levage;

- L'opérateur de l'appareil de levage et les travailleurs doivent porter leurs équipements de protection individuelle;

- Au moment de la planification du travail, le contremaître ou l'opérateur qui utilisera l'appareil de levage doit le choisir en fonction du poids à supporter;

- Il faut éviter d'utiliser les appareils de levage lorsque les conditions climatiques sont défavorables (orage, pluie intense, vent soufflant à plus de 40 km/h). En cas d'orage tous les appareils déployables doivent être ramenés au sol;

- Lorsqu'il y a des véhicules ou des piétons sur les lieux, il faut délimiter l'aire de travail de l'appareil de levage à l'aide d'une signalisation appropriée (tréteaux, cônes, bannières de sécurité, ruban, etc.). Il est interdit à quiconque de circuler sous le mât de levage sans la permission du contremaître;

- Lorsque l'appareil est muni de stabilisateurs, il faut les verrouiller, sur une plaque d'assise solide, avant le levage;

- L'opérateur doit actionner les commandes de la flèche de façon à éviter tout mouvement brusque;

- Lorsque l'appareil de levage est en mouvement, l'opérateur doit être assisté par une personne au sol qui s'assure qu'il n'y a pas d'obstacles et qui surveille le mouvement de l'appareil. Cette personne doit constamment demeurer en contact visuel avec l'opérateur;

- Le manuel du fabricant, qui contient les renseignements relatifs au fonctionnement, à la vérification et à l'entretien de l'appareil de levage, doit demeurer en bon état et se trouver dans l'appareil.

De plus, il faut apporter une attention particulière aux règles sur la manutention des charges contenues dans le *Code de sécurité des travaux de construction* (articles 2.15):

- Le soulèvement des charges doit s'effectuer verticalement;
- Si une levée oblique est absolument nécessaire, il faut prendre les précautions exigées par les circonstances; cette opération doit s'effectuer en présence d'un représentant de l'employeur;
- Si le déplacement non contrôlé ou le mouvement de rotation d'une charge levée présente un danger, il faut utiliser un ou plusieurs câbles de guidage;

BRUNEAU ÉLECTRIQUE INC.

- L'opérateur du camion flèche ou camion grue ne doit pas permettre à un travailleur de se tenir sous l'aire de levage;
- Les crochets servant au levage des charges de même que ceux fixés aux élingues doivent être munis d'un cran de sécurité;
- On doit toujours vérifier le bon état des élingues de nylon et des chaînes de levage avant de procéder au levage, et utilisé les élingues et les chaînes fournis par l'employeur (tel que les numéros décrit plus haut). Les élingues comportent des étiquettes de cuir cousu où l'on retrouve le numéro et la capacité de levage de celle-ci. Si on utilise des élingues ou chaînes d'un sous traitant spécialisé (camion grue). Celles-ci devront avoir une capacité équivalente ou supérieure à celles de l'employeur décrit auparavant.

7. Levage près de lignes électriques

- **Aucun travail ne doit débuter** lorsqu'un composant, une pièce de l'appareil, un fût d'éclairage ou haut-mât risque de s'approcher d'une ligne électrique à moins de la distance d'approche minimale suivante :

Tension entre les phases (volts)	Distance d'approche
125 000 et moins	3 m
De 125 000 à 250 000	5 m
De 250 000 à 550 000	8 m
Plus de 550 000	12 m

- Le travail ne peut être repris que si l'une des conditions suivantes est respectée :

a) La ligne électrique est mise hors tension. L'employeur doit vérifier qu'aucune personne ne court de risque d'électrocution avant de remettre cette ligne sous tension;

b) L'employeur a convenu avec l'entreprise d'exploitation d'énergie électrique des mesures de sécurité à prendre et transmettre une copie de la convention et de son procédé de travail à la Commission (CSST). Ces mesures doivent être appliquées avant le début du travail et maintenus jusqu'à ce qu'il soit terminé;

c) L'équipement de construction déployable tel la grue et le camion à flèche télescopique est muni d'un dispositif limiteur de portée approuvée.

BRUNEAU ÉLECTRIQUE INC.

8. Levage des fûts (lampadaire) :

La capacité de levage des lampadaires est déterminée en prenant la charge la plus lourde dans les types de lampadaire. Soit un lampadaire en acier de 12m (40 pieds) de 273kg avec une potence en acier de 3m (10 pieds) de 42 kg. Le poids total est donc de 315 kg (690 lb). En utilisant un facteur de protection de 1.5 fois la charge, la charge de levage prévue sera donc minimalement de 475 kg (pour des fûts jusqu'à 40 pieds de haut)

- Appliquer et suivre les règles de sécurité tel que décrit auparavant;
- Avant chaque installation, une personne désignée au chantier (surintendant ou contremaître), doit s'assurer qu'il n'y a aucune contrainte ou obstacle dans l'aire de levage ou à proximité (lignes électriques, tous obstacles aériens ou au sol pouvant nuire au levage, etc.…);
- Dans le cas où il y aurait présence d'obstacle, des mesures de sécurité doivent être prises afin de respecter les distance d'approche prescrite par le Code de sécurité des travaux et afin d'assurer la sécurité des travailleurs, soit la présence de signaleur, délimitation d'une zone de travail au niveau du sol et en hauteur, dégagement de l'air de travail des débris et autres obstacles dangereux;
- À défaut de pouvoir respecter les distances, les travaux ne devront pas être effectués et le responsable du projet communiquera avec le maître d'œuvre, Hydro-Québec ou autre afin d'établir une procédure de travail sécuritaire;
- Utiliser un camion à flèche télescopique de l'employeur décrit auparavant ou un camion flèche de capacité équivalente pour le levage. Installer le camion flèche à proximité de la base du lampadaire;
- Déployer la flèche du camion d'une longueur suffisante au-dessus de la base pour permettre un levage vertical;
- Descendre le câble du treuil pour installer le crochet et les élingues nécessaires à l'érection du fût,
- Remonter le câble du treuil afin de pouvoir installer le crochet dans la porte du fût qui permettra de soulever le fût;
- Dans le haut du fût (toujours au sol), installer une élingue qui ceinture le fût et fixer celle-ci au crochet muni d'un cran de sécurité et à l'élingue de levage;
- Faire la vérification des attaches avant le levage;
- Procéder progressivement au levage du fût jusqu'à ce qu'il atteigne sa position verticale au-dessus de la base de béton; Redescendre lentement afin de permettre l'insertion des boulons d'ancrage dans la base du fut;
- Une foi le fut en place sur ses boulons d'ancrage, installer les boulons afin de sécuriser le tout avant de relâcher la charge.

BRUNEAU ÉLECTRIQUE INC.

19

ANNEXE D

Tableau de vérification
Levage de lampadaire et présence d'obstacle (ligne électrique)

BRUNEAU ÉLECTRIQUE INC.	TABLEAU D'INSPECTION - LEVAGE LAMPADAIRE ET TOUR HAUT-MAT	No. Projet

Secteur : Éclairage	Projet:	Date :
Endroit du levage (adresse ou lieux):	Appareil de levage utilisé:	

Levage numéro:	1			2			3			4			5		
	O	N	N/A	O	N	N/A	O	N	N/A	O	N	N/A	O	N	N/A
- Bon fonctionnnement appareil de levage															
- Aire de travail dégagée des débris et autres obstacles dangereux															
- Source d'énergie à proximité:															
- Risque de s'approcher à moins de la distance d'approche															
- **Distance d'approche minimale à respecter en tout temps:**															
125 000V et moins = 3m (10 pi.)															
de 125 000V à 250 000 = 5m (16.5 pi.)															
de 250 000V à 550 000 = 8m (26.5 pi.)															
plus de 550 000V = 12m (40pi.)															
- Surface de travail stable															
- Appareil de levage conforme au poids à soulever															
- Condition défavorable (orage,pluie intense,vent plus de 40km/h)															
- Stabilisateurs sur assises solides															
- Opérateur assisté par une personne au sol															
- Câbles de guidage, si nécessaire															
- Bon état de élingues-chaines de levage, capacité suffisante															
- Présence signaleur-délimitation en cas d'obstacles, piéton, véhicules															

O = OUI N = NON N/A = Non Applicable

Commentaires

CONDITIONS REQUISES POUR LA REPRISE DU TRAVAIL PRÈS D'UNE LIGNE ÉLECTRIQUES EN CAS DE RISQUE DE NON RESPECT DES DISTANCES:

A) Mise hors tension (lignes électriques):

B) Mesure de sécurité et convention avec H.-Q. (ou distributeurs d'énergie):

C) Dispositifs de limitateur de portée approuvée (appareil de levage):

	Inspecte par : Bruneau électrique inc.		
Nom		[redacted]	
Signature		[redacted]	
Date		[redacted]	

ANNEXE D

Liste des témoins et des autres personnes rencontrées

M. **[A]** **[…]**, Bruneau Électrique Inc.
M. **[K]** **[…]**, Bruneau Électrique Inc.
M. **[F]** **[…]**, Bruneau Électrique Inc.
M. **[H]** **[…]**, Bruneau Électrique Inc.
M. **[M]** **[…]**, Bruneau Électrique Inc.
M. **[D]** **[…]**, Bruneau Électrique Inc.
M. **[B]** **[…]**, Bruneau Électrique Inc.
M. **[C]** **[…]**, Bruneau Électrique Inc.
M. **[N]** **[…]**, Ministère des transports du Québec
M. **[J]** **[…]**, Ministère des transports du Québec

ANNEXE E

Références bibliographiques

- COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL DU QUÉBEC. Direction régionale des Laurentides. - Rapport d'enquête d'accident : accident grave survenu le 7 septembre 2011 à un travailleur de l'entreprise R. Piché Dynamitage inc. sur un chantier situé sur le chemin Isaac-Grégoire Nord dans la municipalité de La Minerve. – Québec : CSST, 2012. http://www.centredoc.csst.qc.ca/pdf/ed003920.pdf. - Cote : EN-003920;

Sites internet consultés :

- Wikipedia, l'encyclopédie libre, [En ligne], 2015. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Centre_de_gravit%C3%A9] (consulté le 2015-11-05);