

EN004298**RAPPORT D'ENQUÊTE**

Accident ayant causé la mort d'un travailleur de l'entreprise Location équipements Cooper limitée située au 8531, boulevard Ray-Lawson, arrondissement Anjou, à Montréal, le 22 septembre 2020

Direction de la prévention-inspection -Montréal Établissements -2

Version dépersonnalisée

Inspecteurs :

Marc Ayotte
Inspecteur

Olivier Waddell
Inspecteur

Date du rapport : 11 mars 2021

Rapport distribué à :

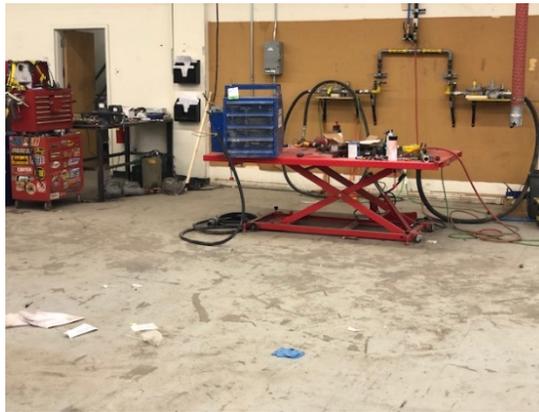
- Monsieur [A] - Location équipements Cooper ltée;
 - Monsieur [B] - Location équipements Cooper ltée;
 - Madame [C] - Location équipements Cooper ltée;
 - Maître Donald Nicole, coroner;
 - Docteure Mylène Drouin, directrice de la santé publique de Montréal.
-

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 DE L'ÉTABLISSEMENT | 3 |
| 2.2 | ORGANISATION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL | 4 |
| 2.2.1 | MÉCANISMES DE PARTICIPATION | 4 |
| 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 | 6 |
| <u>4</u> | <u>ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE</u> | <u>7</u> |
| 4.1 | CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT | 7 |
| 4.2 | CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES | 7 |
| 4.2.1 | TRAVAILLEUR | 7 |
| 4.2.2 | AÉROTHERME ELKON, MODÈLE ELBH30 - 6C | 8 |
| 4.2.3 | FORMATION EN BRANCHEMENT ÉLECTRIQUE | 10 |
| 4.2.4 | LES EFFETS D'UN COURANT ÉLECTRIQUE SUR LE CORPS HUMAIN. | 11 |
| 4.2.5 | LÉGISLATIONS, RÉGLEMENTATIONS ET RÈGLES DE L'ART. | 12 |
| 4.3 | ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES | 14 |
| 4.3.1 | ÉNONCÉ DE LA PREMIÈRE CAUSE. | 14 |
| 4.3.2 | ÉNONCÉ DE LA DEUXIÈME CAUSE. | 15 |
| <u>5</u> | <u>CONCLUSION</u> | <u>16</u> |
| 5.1 | CAUSES DE L'ACCIDENT | 16 |
| 5.2 | SUIVI DE L'ENQUÊTE | 16 |
| <u>ANNEXES</u> | | |
| ANNEXE A : | Accidenté | 17 |
| ANNEXE B : | Liste des témoins et des autres personnes rencontrées | 18 |
| ANNEXE C : | Rapport d'expertise | 19 |
| ANNEXE D : | Références bibliographiques | 26 |

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

Le mardi 22 septembre 2020, monsieur [D], travailleur de l'entreprise Location équipements Cooper ltée, vérifie le bon fonctionnement de 6 aérothermes (unité de chauffage) électriques alimentés à 600 volts / 3 phases. Au retour de sa pause matinale, vers 10 h 45, monsieur [D] complète la vérification d'un aérotherme, entre en contact avec un fil de phase dénudé sous tension et reçoit une décharge de 347 volts.



Source : CNESST

Conséquences

Le travailleur est électrocuté. Son décès est constaté au centre hospitalier.

Abrégé des causes

L'enquête a permis d'identifier les causes suivantes :

- 1- Le contact avec un fil de phase sous-tension de la rallonge d'alimentation inflige une décharge mortelle de 347 volts au travailleur alors qu'il procède à la déconnexion d'un aérotherme électrique.
- 2- La gestion déficiente des travaux d'inspection sous-tension des aérothermes électriques, avant leur location, compromet la sécurité du travailleur.

Mesures correctives

Le mardi 22 septembre 2020, le jour de l'accident, un scellé est apposé sur l'aérotherme 5615-022 interdisant sa remise en service. Une décision interdisant toutes formes de travaux sur les composantes électriques des aérothermes est également émise. Ces deux décisions figurent au rapport d'intervention RAP1321047.

Le mercredi 30 septembre 2020, le scellé est retiré de l'aérotherme 5615-022 après que le fabricant eut inspecté et attesté le bon état de celui-ci et de ses composantes électriques. Cette décision figure au rapport d'intervention RAP1321060.

Le jeudi 5 novembre 2020, une décision permettant la reprise des travaux sur les composantes électriques des aérothermes est émise après que l'employeur eut élaboré une procédure sécuritaire qui inclut la formation des travailleurs. Cette décision figure au rapport d'intervention RAP1325104.

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 de l'établissement**

L'entreprise Location équipements Cooper ltée est une entreprise de services de location d'équipements industriels et de construction pour les entrepreneurs et le public en général.

Le siège social est situé dans la ville de Mississauga, en Ontario.

L'entreprise œuvre dans le secteur d'activité Commerce – (016).

L'entreprise est présente dans six provinces canadiennes, soit en Colombie-Britannique, en Alberta, en Ontario, au Québec, en Nouvelle-Écosse et au Nouveau-Brunswick. Elle compte 46 succursales dans l'ensemble de ces provinces dont trois se trouvent au Québec. L'entreprise emploie environ 600 travailleuses et travailleurs à travers le Canada.

L'établissement de l'arrondissement d'Anjou compte [...] travailleurs qui ne sont pas représentés par une association accréditée. L'établissement opère de jour, du lundi au vendredi.

L'organigramme de l'entreprise est le suivant :

[...]

2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

2.2.1 Mécanismes de participation

L'entreprise ne possède aucun mécanisme de participation des travailleurs. L'employeur prévoit former un comité de santé et de sécurité du travail dans les prochains mois.

2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité

La gestion de la santé et de la sécurité du travail est assurée par [E], et des aviseurs régionaux en santé et sécurité au travail ([F] pour le Québec). Tous relèvent de [B].

Les principaux risques rencontrés dans l'entreprise sont recensés et font l'objet d'une analyse de risque formelle. Ces analyses conduisent au développement de procédures sécuritaires de travail (Safety work practice (SWP)). L'ensemble de cette démarche forme le programme de prévention de l'employeur et inclut un programme de contrôle des énergies (Power control - SWP27). Par contre, il n'y a pas de procédure spécifique concernant l'inspection des aérothermes électriques. Tous ces documents sont disponibles en anglais seulement.

La formation des travailleurs s'effectue principalement par compagnonnage et par directives verbales.

SECTION 3

3 DESCRIPTION DU TRAVAIL

3.1 Description du lieu de travail

L'accident est survenu dans l'entrepôt du commerce situé au 8531, rue Ray Lawson, à Montréal, dans l'arrondissement Anjou.

L'avant de l'établissement est constitué d'un comptoir de service à la clientèle et de bureaux administratifs. Tout le reste de l'établissement est utilisé pour l'entreposage des équipements destinés à la location.

Dans l'entrepôt, on trouve du matériel qui est disponible pour la location, un vestiaire ainsi qu'un poste de travail pour vérifier le fonctionnement des différents types d'aérothermes (gaz ou électriques).

L'accident s'est produit au poste de travail de vérification des aérothermes, situé du côté nord de l'entrepôt. On y trouve une ligne d'alimentation électrique de 600 volts, munie d'un sectionneur, pour permettre les branchements des aérothermes ainsi qu'une table hydraulique.

[...]

3.2 Description du travail à effectuer

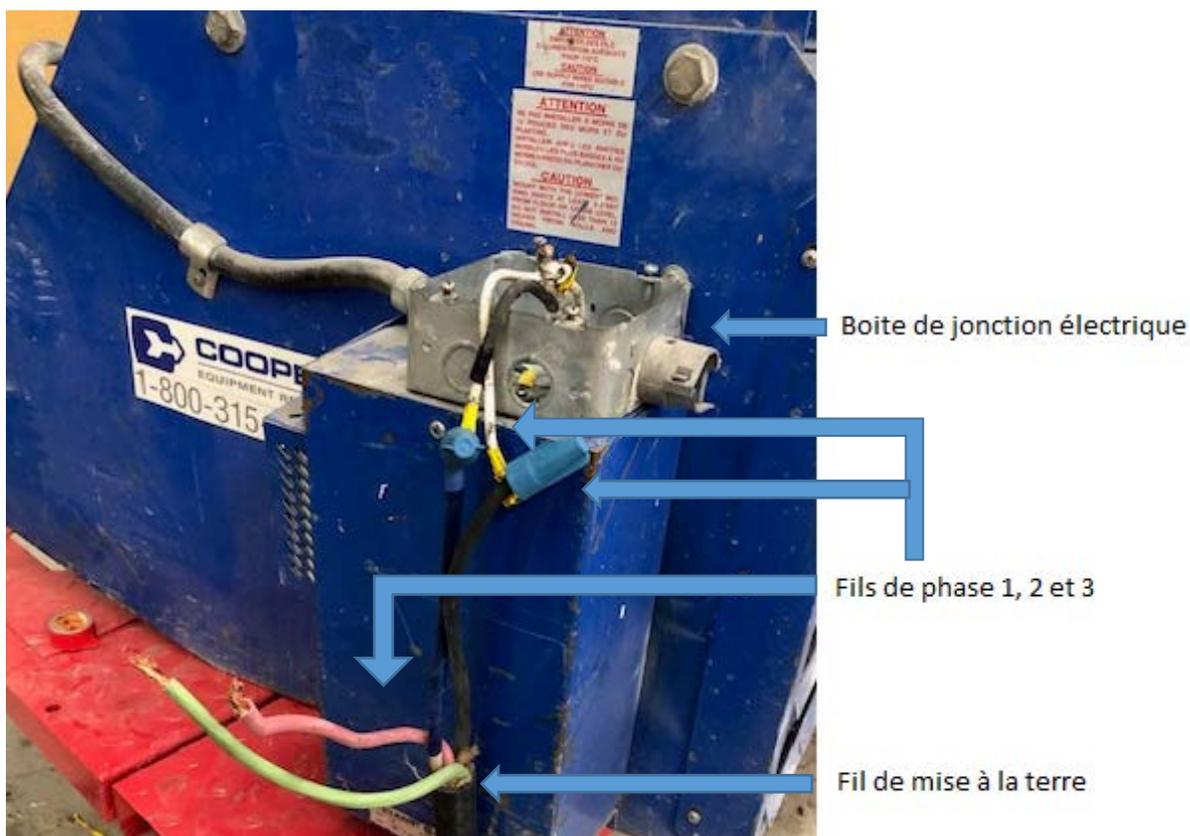
Le travail à effectuer consiste à vérifier le bon fonctionnement des aérothermes électriques alimentés à 600 volts / 3 phases, et qui seront destinés à la location.

Le travailleur doit effectuer le branchement des trois phases et de la mise à la terre à l'intérieur de la boîte de jonction se trouvant sur les aérothermes électriques. Il doit brancher les quatre fils provenant du câble de rallonge relié au sectionneur mural aux quatre fils se trouvant dans la boîte de jonction. Trois fils (un rouge, un blanc et un noir) servent à l'alimentation électrique de l'appareil et un fil (vert) sert à la mise à la terre.

À la suite du branchement, le courant est remis via le sectionneur, et l'aérotherme est mis en fonction pour une durée d'environ 15 minutes afin de s'assurer de son bon fonctionnement.

Lorsque la vérification est terminée, le courant est coupé via le sectionneur, les quatre fils (trois phases et une mise à la terre) sont débranchés et l'aérotherme, le cas échéant, est prêt pour la location.

L'employeur ne possède pas de procédure écrite et spécifique de vérification avant location des aérothermes électriques.



SECTION 4

4 ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE

4.1 Chronologie de l'accident

Le mardi 22 septembre 2020, vers 7 h, monsieur [D] débute son quart de travail. Il est assigné à la vérification du bon fonctionnement de 6 aérothermes électriques.

Puisqu'il n'a jamais effectué cette tâche, monsieur [G], lui transmet par compagnonnage les instructions et la méthode de vérification. Le compagnonnage est effectué lors de la vérification des 4 premiers aérothermes. La vérification du 5^{ième} et 6^{ième} aérothermes est accomplie uniquement par monsieur [D], sans supervision directe.

À 10 h 22, monsieur [D] quitte son poste de travail pour prendre sa pause matinale. À ce moment, l'inspection du 6^{ième} aérotherme est complétée. Pendant sa pause, l'aérotherme demeure connecté à sa source d'énergie et demeure sous tension.

À 10 h 43, monsieur [D] est de retour à son poste de travail.

Vers 11 h, à la suite d'une détonation qui se fait entendre dans l'atelier, monsieur [G], qui se trouve dans la section sud de l'atelier, constate que monsieur [D] est allongé sur le plancher, à proximité de son poste de travail.

4.2 Constatations et informations recueillies

4.2.1 Travailleur

Monsieur [D] est à l'emploi de la compagnie Location équipements Cooper ltée depuis le [...]. [...]. Les documents d'embauche indiquent que monsieur [D] a plus de [...] ans d'expérience en mécanique et qu'il possède des connaissances, notamment en électricité.

[...].

[...].

4.2.2 Aérotherme ELKON, modèle ELBH30 - 6C

L'équipement impliqué dans l'accident est un aérotherme de marque ELKON, modèle ELBH30 - 6C et portant le numéro d'identification 5615-022. Ce modèle d'aérotherme a une capacité 30 KW et fonctionne à une tension de 600V triphasé. La date de fabrication de l'aérotherme est le 18 mai 2010.



Source : CNESST



Source : CNESST

Une expertise électrique de l'aérotherme est réalisée le 29 septembre 2020 par monsieur Michel Crevier, électromécanicien pour l'entreprise HARTECH, MAINTENANCE INDUSTRIELLE.

Le mandat de l'expertise est de valider l'état général de l'aérotherme, de ses composantes électriques et de sa mise à la terre, notamment :

- 1) Vérifier que le fil de la mise à la terre est bel et bien connecté au boîtier de l'appareil;
- 2) Vérifier la continuité du fil de mise à la terre entre la connexion au boîtier et l'extrémité du fil;
- 3) Vérifier s'il y a une conduction entre chaque phase et la mise à la terre;
- 4) Vérifier visuellement l'intégrité de la gaine isolante du fil de chaque phase.

| Tableau des constatations et mesures | |
|--|---|
| Continuité entre la mise à la terre du moteur et le bâti de l'appareil | Oui |
| Continuité entre la mise à la terre du boîtier de branchement et le bâti de l'appareil | Oui |
| Continuité entre les phases et la mise à la terre | Non (résistance infinie) |
| Inspection visuelle des gaines des fils d'alimentation de chaque phase | Légère abrasion de la gaine de protection d'amiante. Gaine intérieure en silicone intacte et sans coupure. |
| Valeur mesurée de la résistance entre les phases du moteur et la mise à la terre | Résistance infinie |
| Raccordement du fil de mise à la terre du câble de test à la vis de mise à la terre du boîtier de raccordement de l'appareil lors du test | Non. Le fil de mise à terre n'était pas raccordé à l'appareil |
| Continuité du fil de mise à la terre entre l'extrémité du fil et la tige de connexion de la fiche | Oui |
| Valeur mesurée de la résistance entre les phases des éléments chauffants et le bâti de l'appareil | Au-dessus de 480 000 ohms |

Source : HARTECH, MAINTENANCE INDUSTRIELLE.

Les conclusions du rapport d'expertise sont à l'effet que l'aérotherme ELKON, no. 5615-022 ne présente aucune défectuosité électrique ni courant de fuite.

- *La commande de fonctionnement par le thermostat était inactive. Le thermostat était fermé.*
- *Étant donné que le contacteur C1 n'était pas commandé, aucune tension ne pouvait être appliquée au moteur ni aux éléments thermiques.*
- *On constate qu'un test sous tension a été réalisé en branchant l'appareil au câble de test et au secteur.*
- *L'aérotherme ne présente pas de défectuosité électrique et il est conforme au schéma présenté.*

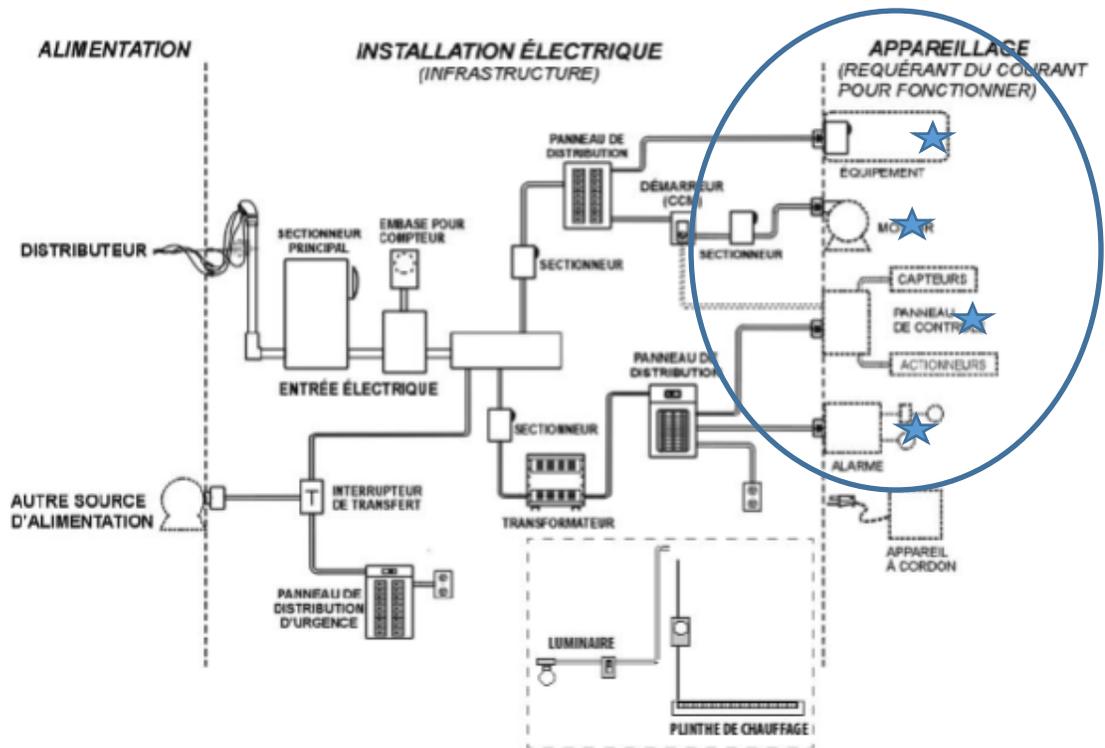
À la demande de l'employeur, le fournisseur de l'aérotherme, l'entreprise Elkon, a effectué un contrôle de qualité et un test de résistance électrique sur l'appareil. Le rapport produit par [H] ne relève aucune défectuosité significative susceptible d'avoir engendré un courant de fuite.

4.2.3 Formation en branchement électrique

Deux certificats de qualification permettent à un travailleur d'effectuer la connexion et la déconnexion d'appareillage électrique.

Le Certificat en électricité (CÉ) est obligatoire pour toute personne, non qualifiée par la Commission de la construction du Québec (CCQ), qui installe, entretient, répare, refait ou modifie une installation électrique¹. La partie centrale du schéma ci-dessous illustre le type d'installation électrique visé par cette qualification.

Le Certificat restreint de qualification en connexion d'appareillage (RCA) est obligatoire pour toute personne qui effectue des travaux de connexion ou de déconnexion d'un appareillage (illustrés par les astérisques (★) dans le schéma ci-dessous) à du câblage faisant partie d'une installation électrique, mais sans apporter de modification à celle-ci, car pour le faire, il faut détenir un certificat en électricité. L'obtention du Certificat restreint de qualification en connexion d'appareillage repose sur l'évaluation des compétences du travailleur pour la préparation des travaux de connexion et de déconnexion d'appareillage électrique, la réalisation des travaux et enfin, la communication des données du travail exécuté (rédaction de rapport).



Source : Code de construction du Québec. Chapitre V, électricité – Appendice B.

¹ Installation électrique — toute installation de câblage souterrain ou à l'extérieur, dans des bâtiments ou locaux, pour la transmission d'un point à un autre de l'énergie électrique provenant d'un distributeur d'électricité ou de toute autre source de distribution, pour l'alimentation de tout appareillage électrique, y compris la connexion du câblage ou partie de câblage à cet appareillage. Ce terme s'applique aussi à l'entretien, à la modification, au prolongement ou à la réparation de ce câblage.

4.2.4 Les effets d'un courant électrique sur le corps humain.

Selon l'importance du courant absorbé, les effets varient significativement d'une personne à l'autre. Les caractéristiques qui influenceront les effets sur une personne sont l'intensité du courant, la durée du passage, les organes touchés et les conditions de la personne affectée. À ce sujet, la structure de la peau ainsi que son état d'humidité sont des éléments importants qui influencent l'impédance (la résistance), d'une personne donnée au courant.

Les organes du corps humain fonctionnent sous l'influence d'impulsions électriques. Lorsqu'une personne subit une décharge électrique, ces impulsions sont perturbées et s'ensuit une série de conséquences. Le tableau ci-dessous présente de manière générale, les effets du courant, en fonction de son intensité, sur le corps. :

| EFFETS DU COURANT SELON SON INTENSITÉ | |
|---------------------------------------|----------------------------|
| Millième d'ampère (mA) | Effet sur le corps humain |
| 300mA | Brûlures |
| 80 mA | Fibrillation ventriculaire |
| 50 mA | Arrêt respiratoire |
| 10 mA | Non-lâcher |
| 3 mA | Douleur |
| 1 mA | Perception |

Au niveau de la fibrillation ventriculaire, la norme *CEI/IEC/TS 60479-1:2005 Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques –Partie 1: Aspects généraux* précise que :

« La fibrillation ventriculaire est mortelle, car elle empêche l'écoulement du sang transportant l'oxygène. Les accidents électriques n'impliquant pas de fibrillation ventriculaire peuvent aussi être mortels. D'autres effets peuvent influencer la respiration et empêcher la personne d'appeler à l'aide. Ces mécanismes associés comprennent la perturbation fonctionnelle du contrôle respiratoire, la paralysie des muscles respiratoires, des dommages sur les parcours des neurones alimentant ces muscles et des dommages sur les mécanismes de contrôle respiratoire dans les poumons. Ces effets, s'ils sont permanents, conduisent inévitablement à la mort. »

D'autres effets susceptibles d'être catastrophiques y sont cités tels que « *des contractions musculaires, l'élévation de la pression du sang, des perturbations de la formation et de la conductivité des impulsions cardiaques, y compris la fibrillation auriculaire et des perturbations transitoires rythmiques* ». Les contractions musculaires peuvent être, selon le muscle stimulé, un effet de tétanisation ou de projection. La tétanisation se veut la contraction de muscles fléchisseurs qui se contractent sur la source de courant. La personne ne peut plus lâcher la source et se voit électrisée, voire électrocutée. Le phénomène de tétanisation n'exclut pas la projection. La tétanisation est plus susceptible de provoquer le décès puisque la durée du contact avec la source de courant est plus longue que lors du simple phénomène de projection.

4.2.5 Législations, réglementations et règles de l'art.

L'article 51 de la Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST) précise les obligations générales de l'employeur en matière de santé et de sécurité du travail, plus précisément les articles 51.3 et 51.5 de la LSST prévoient :

51. L'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur. Il doit notamment:

- *3° 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;*
- *5° utiliser les méthodes et techniques visant à identifier, contrôler et éliminer les risques pouvant affecter la santé et la sécurité du travailleur;*

À ces articles s'ajoutent les articles du Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST), plus précisément les articles 188.1 et les suivants concernant le cadenassage et le contrôle des énergies.

À cet égard, une méthode de contrôle des énergies se veut une méthode visant à maintenir une machine hors d'état de fonctionner sans que cet état ne puisse être modifié par une action volontaire des personnes ayant accès à la zone dangereuse.

Dans le même ordre d'idée, l'article 188.2 du RSST prévoit qu'avant d'entreprendre des travaux où le travailleur sera exposé à une énergie dangereuse, le cadenassage ou toute autre méthode qui assure la protection du travailleur doit être appliquée.

L'article 188.5 du RSST précise que l'employeur doit, *pour chaque machine située dans un établissement sur lequel il a autorité, s'assurer qu'une ou plusieurs procédures décrivant la méthode de contrôle des énergies soient élaborées et appliquées.*

La Loi et la réglementation sont complétées par les règles de l'art, qui en l'occurrence, sans s'y limiter, sont les normes canadiennes suivantes :

- Z-460 Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes;
- Z-462 Sécurité électrique au travail.

Ces deux normes réfèrent à la formation des travailleurs, c'est-à-dire, à une stratégie de formation nécessaire pour leur transmettre les compétences et les connaissances afin qu'ils soient aptes à identifier les dangers et les moyens de contrôle requis pour que la tâche s'effectue de manière à protéger leur santé, leur sécurité et leur intégrité physique.

CSA-Z460 Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes

L'exécution d'un travail sans danger électrique est étroitement liée à la norme *Z-460 Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes*. Cette norme détermine, entre autres les exigences relatives aux procédures, aux techniques et aux méthodes de protection du personnel contre le dégagement intempestif d'une énergie dangereuse lors d'activités telles que l'ajustement, l'inspection, la recherche de défauts ou pendant la mise à l'essai d'une machine, d'un équipement ou d'un procédé.

Cette norme reconnaît le cadenassage comme étant la principale méthode de maîtrise des énergies dangereuses. Elle énonce les exigences relatives à la démarche, au développement et à la mise en œuvre d'un programme de maîtrise des énergies dangereuses. Un programme de maîtrise des énergies dangereuses s'appuie sur l'identification systématique de toutes les tâches et par conséquent, à l'identification des phénomènes dangereux et à l'appréciation des risques. Cette démarche repose sur l'hypothèse selon laquelle un phénomène dangereux qui n'est pas contrôlé provoquerait à court, à moyen ou à long terme, la matérialisation du danger.

Enfin, le contrôle des énergies dangereuses exige que toutes les personnes qui prennent part aux activités nécessitant l'application de la méthode de contrôle des énergies aient une connaissance approfondie des phénomènes dangereux auxquels elles sont exposées ainsi que le type d'isolement requis pour assurer leur propre sécurité.

CSA-Z462 Sécurité électrique au travail

La norme canadienne *CSA Z462 Sécurité électrique au travail* est étroitement liée à la norme *Z460 Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes*. Cette norme vise à prévenir les accidents impliquant l'électricité, notamment lors de la réalisation de travaux d'installation, d'inspection ou d'entretien d'appareillages électriques.

La norme définit le danger de choc électrique comme étant une *source de blessures ou d'atteintes éventuelles à la santé liée à la circulation d'un courant dans le corps causée par le contact [...] avec les conducteurs ou autres éléments de circuit sous tension*. La norme prévoit que l'employeur doit se doter de programme de sécurité en matière d'électricité si ses travailleurs sont exposés aux dangers associés à l'appareillage électrique. Le programme de sécurité est un système de gestion documenté comprenant les politiques et les procédures de sécurité en matière d'électricité. Le programme prévoit une analyse de risque permettant d'établir, de documenter et de définir des pratiques et des procédures de travail sécuritaire. Ces procédures reposent sur la hiérarchie des moyens de prévention mis en place dont la priorité est l'élimination à la source des dangers.

En outre, l'analyse de risques doit considérer les conséquences négatives de l'erreur humaine sur les personnes, l'appareillage électrique et le milieu de travail en général.

Enfin, le programme de sécurité en matière d'électricité doit permettre à l'employeur d'identifier les besoins de formation nécessaires à l'application de procédures sécuritaires de travail.

4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 Énoncé de la première cause.

LE CONTACT AVEC UN FIL DE PHASE SOUS-TENSION DE LA RALLONGE D'ALIMENTATION INFLIGE UNE DÉCHARGE MORTELLE DE 347 VOLTS AU TRAVAILLEUR ALORS QU'IL PROCÈDE À LA DÉCONNEXION D'UN AÉROTHERME ÉLECTRIQUE.

Le mardi 22 septembre 2020, M. [D] entreprend la vérification du bon fonctionnement de 6 aérothermes électriques alimentés à 600 volts / 3 phases. Au retour de sa pause matinale, vers 10 h 45, M. [D] procède au débranchement du sixième et dernier aérotherme qui est demeuré branché pendant sa pause. Pour ce faire, il débranche le fil de la mise à la terre et le fil de l'une des phases sans avoir préalablement mis hors tension l'aérotherme en ouvrant les contacts du sectionneur et en déconnectant la rallonge d'alimentation. C'est à ce moment que M. [D] entre en contact avec le fil de phase dénudé sous tension, ce qui lui inflige une décharge de 347 volts, provoquant son électrocution.

Cette cause est retenue.

4.3.2 Énoncé de la deuxième cause.

LA GESTION DÉFICIENTE DES TRAVAUX D'INSPECTION SOUS-TENSION DES AÉROTHERMES ÉLECTRIQUES, AVANT LEUR LOCATION, COMPROMET LA SÉCURITÉ DU TRAVAILLEUR.

Dans le contexte de l'inspection des aérothermes sous tension, l'employeur ne s'est pas acquitté de ses obligations prévues à l'article 51 de la Loi sur la santé et la sécurité du travail.

De prime abord, l'employeur n'a pas identifié et analysé les risques électriques auxquels le travailleur sera exposé lors de la réalisation des travaux d'inspection des aérothermes. L'absence d'une telle démarche ne lui permet pas de contrôler et d'éliminer les risques identifiés. L'article 51.5 prévoit précisément que l'employeur doit, préalablement à la réalisation des travaux, s'assurer d'identifier, de contrôler et d'éliminer les risques pour le travailleur.

Par ailleurs, la démarche d'inspection sous tension des aérothermes électriques n'est supportée par aucune méthode de travail formelle précisant, entre autres les étapes à suivre pour la réalisation sécuritaire de cette tâche. Une telle méthode de travail sécuritaire doit permettre au travailleur de contrôler les risques auxquels il est exposé lors du branchement et du débranchement de l'aérotherme.

Enfin, la formation du travailleur pour la réalisation des travaux de connexion et de déconnexion des aérothermes électriques est déficiente. Un Certificat restreint de qualification en connexion d'appareillage est obligatoire pour toute personne qui effectue des travaux de connexion ou de déconnexion d'un appareillage électrique. La notion de qualification des travailleurs est d'ailleurs reprise par les normes CSA-Z460 et CSA-Z462 qui réfèrent, autant l'une que l'autre, à des travailleurs formés et qualifiés lors de travaux les exposant à des risques électriques.

L'ensemble de ces situations démontre que pour l'inspection avant location des aérothermes électriques, l'employeur n'assume pas une gestion adéquate de la santé et de la sécurité du travail. Les règles de l'art en matière de gestion des risques électriques sont déficientes et elles démontrent une incompréhension du danger que représente l'électricité.

Cette cause est retenue.

SECTION 5

5 CONCLUSION

5.1 Causes de l'accident

- 1- Le contact avec un fil de phase sous-tension de la rallonge d'alimentation inflige une décharge mortelle de 347 volts au travailleur alors qu'il procède à la déconnexion d'un aérotherme électrique.
- 2- La gestion déficiente des travaux d'inspection sous-tension des aérothermes électriques, avant leur location, compromet la sécurité du travailleur.

5.2 Suivi de l'enquête

Pour éviter qu'un tel accident se reproduise, la CNESST demandera à l'Association de location du Québec d'informer leurs membres des conclusions de l'enquête. La CNESST rappellera notamment la nécessité de respecter les articles du RSST portant sur le contrôle des énergies.

ANNEXE A**Accidenté**

Nom, prénom : [D]

Sexe : [...]

Âge : [...]

Fonction habituelle : [...]

Fonction lors de l'accident : Mécanicien d'atelier

Expérience dans cette fonction : [...]

Ancienneté chez l'employeur : [...]

ANNEXE B**Liste des témoins et des autres personnes rencontrées**

- Constables Vertefeuille et Bérard, Service de police de la Ville de Montréal (SPVM);
- Monsieur [A] - Location équipements Cooper Itée;
- Monsieur [B] - Location équipements Cooper Itée;
- Monsieur [E] - Location équipements Cooper Itée;
- Madame [C] - Location équipements Cooper Itée;
- Monsieur [G] - Location équipements Cooper Itée.

ANNEXE C**Rapport d'expertise**

Expertise électrique sur un aérotherme de marque ELKON, no. 5615-022 réalisée par monsieur Michel Crevier, électromécanicien pour l'entreprise HARTECH, MAINTENANCE INDUSTRIELLE, le 25 septembre 2020.

RAPPORT D'INTERVENTION

Type d'équipement : Aérotherme Elkon

Tension de fonctionnement 600 volts AC.

Tableau des constatations et mesures

| | |
|---|---|
| Continuité entre mise à la terre du moteur et bâti de l'appareil | Oui |
| Continuité entre mise à la terre du boîtier de branchement et du bâti de l'appareil | Oui |
| Continuité entre les phases et mise à la terre | Non (résistance infinie) |
| Inspection visuelle des gaines des fils d'alimentation de chaque phase | Légère abrasion de la gaine de protection d'amiante. Gaine intérieure en silicone intacte et sans coupures. |
| Valeur mesurée de la résistance entre les phases du moteur et la mise à la terre | Résistance infinie |
| Raccordement du fil de mise à la terre du câble de test à la vis de mise à la terre du boîtier de raccordement de l'appareil lors du test | Non. Le fil de mise à la terre n'était pas raccordé à l'appareil |
| Continuité du fil de mise à la terre entre extrémité du fil et tige de connexion de la fiche | Oui |
| Valeur mesurée de la résistance entre les phases des éléments chauffants et Bati de l'appareil | Au-dessus de 480 000 ohms |

Les Entreprises Hartech inc.
7300 chemin St-François
Saint Laurent, Qc H4S 1B8

RAPPORT D'INTERVENTION

Le raccordement du câble à la prise pour les tests est conforme. Les vis sont bien serrées.



Vis de raccordement de la mise à la terre du secteur. Le fil de mise à la terre de la rallonge de test n'était pas raccordé pour tester l'appareil.

Mise à la terre principale du boîtier de raccordement.

Les Entreprises Hartech inc.
7300 chemin St-François
Saint Laurent, Qc H4S 1B8

RAPPORT D'INTERVENTION



Mise à la terre du bâti de l'aérotherme. Serrage adéquat de la vis de montage et de la vis de serrage du fil de masse.

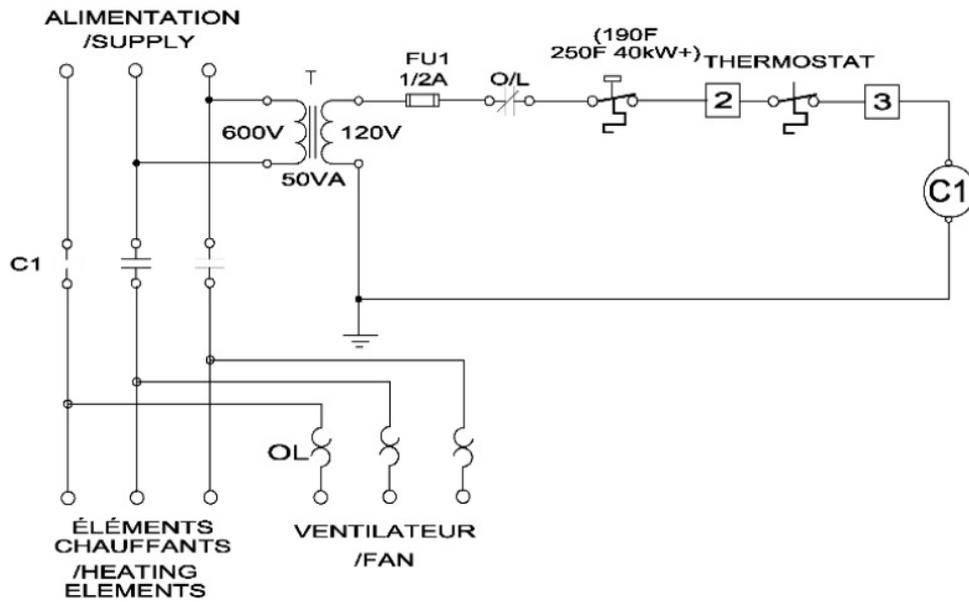


Mise à la terre du moteur. Continuité avec mise à la terre principale et boîtier de connexion. Pas de connexions lâches, marettes bien installées.

Les Entreprises Hartech inc.
7300 chemin St-François
Saint Laurent, Qc H4S 1B8

RAPPORT D'INTERVENTION

Schéma électrique de l'appareil



Les pointes du contacteur C1 ne sont pas soudées et en bon état.



Les Entreprises Hartech inc.
7300 chemin St-François
Saint Laurent, Qc H4S 1B8

RAPPORT D'INTERVENTION

Aérotherme Elkon



Les Entreprises Hartech inc.
7300 chemin St-François
Saint Laurent, Qc H4S 1B8

RAPPORT D'INTERVENTION

La commande de fonctionnement par le thermostat était inactive. Le thermostat était fermé.

Étant donné que le contacteur C1 n'était pas commandé, aucune tension ne pouvait être appliquée au moteur ni aux éléments thermiques.

On constate qu'un test sous tension a été réalisé en branchant l'appareil au câble de test et au secteur.

L'aérotherme ne présente pas de défaut électrique et est conforme au schéma présenté.

Les Entreprises Hartech inc.
7300 chemin St-François
Saint Laurent, Qc H4S 1B8

ANNEXE D**Références bibliographiques**

- Association canadienne de normalisation. *Code de construction du Québec. Chapitre V, électricité : Code canadien de l'électricité, première partie et modifications du Québec, (CSA C22-10.18) 2018, 806 pages.*
- Association canadienne de normalisation. *Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes, 2^{ième} éd.,* Mississauga, Ont. CSA, (CSA Z460-18) 2018, 133 pages.
- Association canadienne de normalisation. *Sécurité électrique au travail, 4^{ième} éd.,* Mississauga, Ont. CSA, (CSA Z462-18) 2018, 224 pages.
- Commission électrotechnique internationale, de normalisation. *Publication fondamentale de sécurité : Spécification technique - Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques, 4^{ième} éd.,* Genève, Suisse. CEI (CEI/IEC/TS 60479-1:2005), 2005, 118 pages.
- Québec. *Code de construction* : RLRQ, chapitre B-1,1. r.2, à jour le 1^{er} août 2020 [En ligne], [Québec], Éditeur officiel du Québec. [<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/B-1.1,%20r.%202>].
- Québec. *Loi sur la santé et la sécurité du travail* : RLRQ, chapitre S-2.1, à jour au 15 janvier 2019, [En ligne], [Québec], Éditeur officiel du Québec, 2018. [[Http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/S-2.1/](http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/S-2.1/)].
- Québec. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* : RLRQ, chapitre S-2.1, r.13, à jour au 8 janvier 2019, [En ligne], [Québec], Éditeur officiel du Québec, 2019. [[Http://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cr/S-2.1,%20r.%2013](http://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cr/S-2.1,%20r.%2013)].