

RAPPORT D'ENQUÊTE**EN004484**

**Accident ayant causé la mort d'un travailleur de l'entreprise Dhilmar
Éléonore, Société en commandite, survenu le 26 août 2025 sur le site
minier Éléonore situé sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James, dans
le Nord-du-Québec.**

Version dépersonnalisée

**Service de la prévention-inspection
Abitibi-Témiscamingue – Nord-du-Québec**

Inspecteurs :

Guy Rouleau, B.Sc.

Mario St-Pierre, ing.

Date du rapport : 29 avril 2026

Rapport distribué à :

- Monsieur Paul Lévesque ing., directeur général, Dhilmar Éléonore, société en commandite
 - Monsieur Gilles Rochon, représentant en santé-sécurité, Dhilmar Éléonore, société en commandite
 - Comité de santé et de sécurité Dhilmar Éléonore, société en commandite
 - Maître Geneviève Thériault, coroner
 - Docteure Omobola Sobango, directrice, Direction de la santé publique de l'Abitibi-Témiscamingue
-

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	5
<u>3</u>	<u>DESCRIPTION DU TRAVAIL</u>	<u>6</u>
3.1	DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL	6
3.2	DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER	8
<u>4</u>	<u>ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE</u>	<u>12</u>
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	12
4.2	CONSTATATION ET INFORMATIONS RECUEILLIES	14
4.2.1	CONSTATATIONS SUR LES LIEUX DE L'ACCIDENT	14
4.2.2	CONSTATATIONS À LA SOUS-STATION ÉLECTRIQUE	17
4.2.3	OBSERVATIONS SUR LE TRAVAILLEUR	17
4.2.4	EXPÉRIENCE ET FORMATION DES TRAVAILLEURS	17
4.2.5	LOI, RÉGLEMENTATION, NORME ET RÈGLES DE L'ART	18
4.2.6	MESURE DE LA DÉCHARGE ÉLECTRIQUE	22
4.2.7	CONSÉQUENCES SUR LA SANTÉ	24
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES	25
4.3.1	Énoncé de la première cause	25
<u>5</u>	<u>CONCLUSION</u>	<u>26</u>
5.1	CAUSE DE L'ACCIDENT	26
5.2	SUIVIS DE L'ENQUÊTE	26
<u>6</u>	<u>ANNEXES</u>	<u>26</u>
	ANNEXE A-ACCIDENTÉ	27
	ANNEXE B-LISTE DES PERSONNES INTERROGÉES ET LEURS TITRES	28
	ANNEXE C-RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	29

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

Le matin du 26 août 2025, deux travailleurs de la mine Éléonore, un travailleur de l'entreprise Moreau, division électrique ainsi qu'un travailleur de l'entreprise Redpath Raiseboring Itée. (ci-après nommée Redpath), procèdent à des travaux en vue d'effectuer l'ajout d'un raccordement électrique entre une sous-station électrique 13,8 kV et une foreuse-aléuseuse sous terre. Une fois le câble électrique installé au toit de la galerie, un travailleur prépare l'extrémité de ce dernier en vue du branchement à la foreuse-aléuseuse. Vers 11 h 45, il monte sur l'unité de puissance de la foreuse-aléuseuse dans le but d'ouvrir le coffret de branchement et subit une décharge électrique.

Conséquences

Le travailleur est transporté à l'infirmerie à la surface, où son décès est constaté.



Figure 1 – Vue générale des installations de forage.

Source : CNESST

Libellé des causes

- Un travailleur reçoit une décharge électrique mortelle de 347 volts alors que son pouce gauche entre en contact avec une phase sous tension et que sa main droite maintient le couvercle du coffret de branchement, mis à la terre.

Mesures correctives

Le 27 août 2025, dans le rapport d'intervention RAP1524499, la CNESST ordonne la suspension des travaux de branchement électrique de l'unité de puissance 85R-1230 présente dans l'excavation 1120-AMV-4C de la mine souterraine Éléonore.

Le 26 septembre 2025, dans le rapport d'intervention RAP1528437, la CNESST autorise la reprise des travaux de branchement de l'unité de puissance 85R-1230. L'employeur a modifié sa procédure de cadenassage 06-630-02-SKD-02 (1MVA, DELTA-ÉTOILE) et il a informé le représentant de l'employeur et les travailleurs qui effectueront les travaux de branchement de l'instruction de travail NA-ELE-MNT-INT-3029 Branchement de foreuse-aléuseuse type (RB70) et de la procédure de cadenassage.

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 Dhilmar Éléonore, Société en commandite, œuvre dans le secteur d'activité *Mines, carrières et puits de pétrole*. Elle emploie environ 850 travailleurs non syndiqués répartis sur deux quarts de travail de 12 heures. Les travailleurs effectuent 14 jours de travail suivis de 14 jours de congé.



Fig. 2 – Photographie du site minier
Source: Dhilmar Éléonore, Société en commandite

L'entreprise exploite la mine Éléonore qui est située sur le territoire d'Eeyou Istchee, Baie-James. La mine Éléonore est une mine d'or souterraine. La mine est accessible par une rampe souterraine à partir de la surface ainsi qu'un puits. Les travailleurs sont hébergés sur le site de la mine et transportés par avion.

L'organigramme de direction de l'établissement est le suivant :

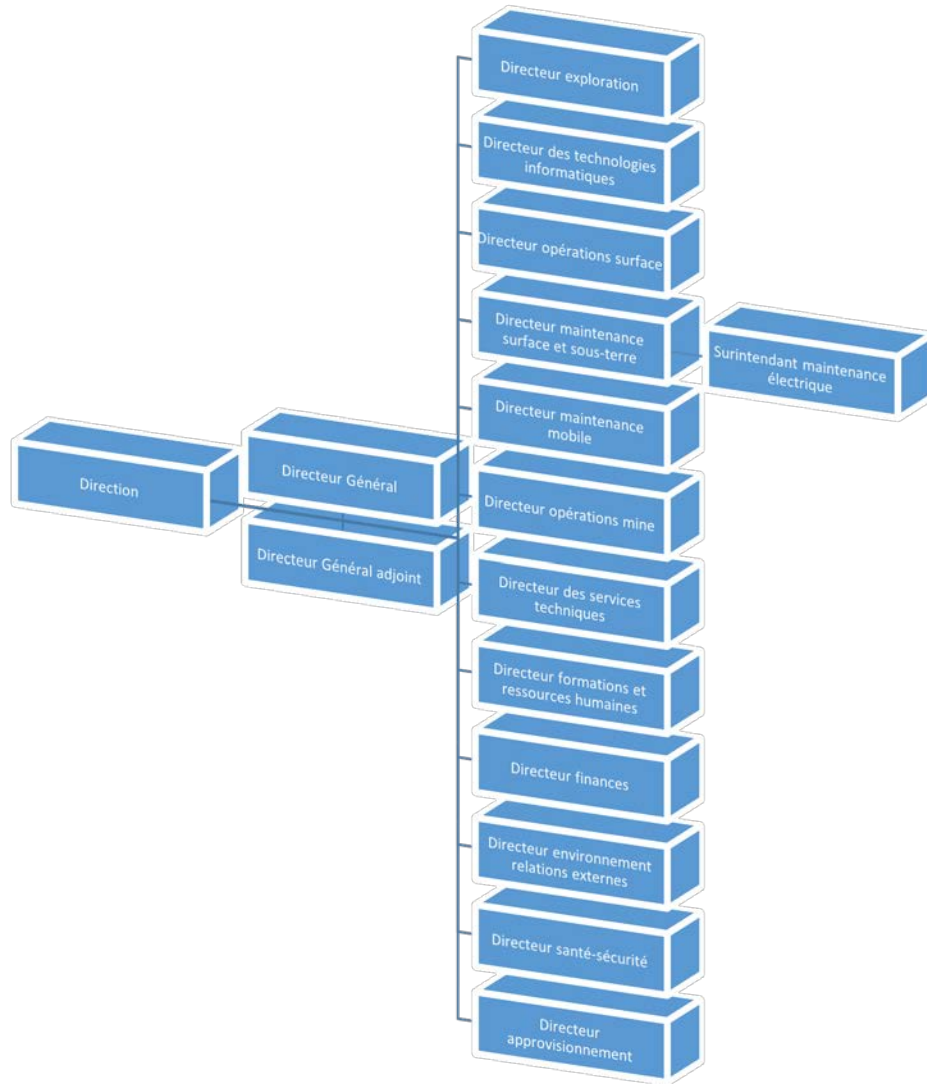


Fig. 3 – Organigramme de l'entreprise
Source : Dhilmar Éléonore, Société en commandite modifiée par la CNESST

2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

2.2.1 Mécanismes de participation

La mine Éléonore est membre de l'Association Paritaire pour la Santé et la sécurité du travail du secteur minier.

Un comité de santé et de sécurité se réunit une fois par mois et il est composé de

10 travailleurs et de 10 représentants de l'employeur. Un représentant en santé et en sécurité est libéré à raison de 12 heures par jour pour une période de 14 jours puis il est en congé durant 14 jours.

La mine est membre de l'Association Minière du Québec. Cette dernière offre également à ses membres un support en santé et en sécurité.

2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité

Un programme de prévention est élaboré. La mise à jour du programme de prévention est effectuée annuellement.

Le service de santé et de sécurité de l'établissement se compose notamment d'une directrice, d'un surintendant, de deux conseillers et d'une technicienne en hygiène industrielle. L'établissement a également un service de santé qui est disponible 24 heures par jour.

À leur entrée en fonction, les employés de la mine et des entrepreneurs reçoivent une formation d'accueil qui traite notamment de santé et de sécurité.

Chaque poste de travail souterrain est visité au moins une fois par quart de travail par un représentant de l'employeur. Au début de chaque quart, le représentant de l'employeur remet à chaque travailleur ou équipe de travailleurs une carte de production sécuritaire. Il y indique les tâches à réaliser durant le quart de travail. La carte contient une liste d'éléments relatifs à la sécurité à vérifier par le travailleur et le représentant de l'employeur sur les lieux de travail.

L'employeur a élaboré plusieurs procédures de travail qui incluent notamment des éléments concernant la santé et la sécurité du travail.

SECTION 3**3 DESCRIPTION DU TRAVAIL****3.1 Description du lieu de travail**

La mine souterraine Éléonore est située à l'extrémité nord-est du réservoir Opinaca (DMS = latitude 52° 42' 16.49'' / longitude 76° 4' 15.82''), sur le territoire Eeyou Istchee à la Baie-James, à environ 320 km au nord de la ville de Matagami, à quelques 825 km au nord de Montréal.

À la surface de la mine Éléonore, on retrouve un chevalement de production, un chevalement d'exploration (maintenant utilisé pour la ventilation de la mine souterraine), un bâtiment administratif, deux campements pour loger les travailleurs, une usine de traitement du minerai, une piste d'atterrissage, un parc à résidus, deux usines de traitement de l'eau (potable et industrielle), une usine de béton, des ateliers mécaniques et différents autres bâtiments.

Un puits d'extraction de production d'une profondeur de 1 140 m permet d'accéder aux niveaux de la mine souterraine. Trois machines d'extraction sont utilisées dans le puits d'extraction : une machine d'extraction de service de type Blair, une machine d'extraction de production et une installation motorisée de transport de personnes. Une rampe, sous forme d'une galerie inclinée, permet la circulation des véhicules de la surface jusqu'à une profondeur de 1 400 m dans la mine souterraine.

La mine souterraine a plusieurs niveaux et sous niveaux dont le niveau 1220 qui est situé à 1 220 m sous la surface. La foreuse-aléreuse RB70 (ci-après nommée foreuse-aléreuse) et son unité de puissance 85R-1230 (ci-après nommée unité de puissance) sont situées sur le niveau 1220 dans l'accès à la monterie de ventilation 4C (1220-N-AMV-4C). La sous-station électrique 13,8 kV est située sur le même niveau dans l'excavation 1220-N-BEL-1S. Une distance d'environ 90 m sépare la foreuse-aléreuse de la sous-station électrique.

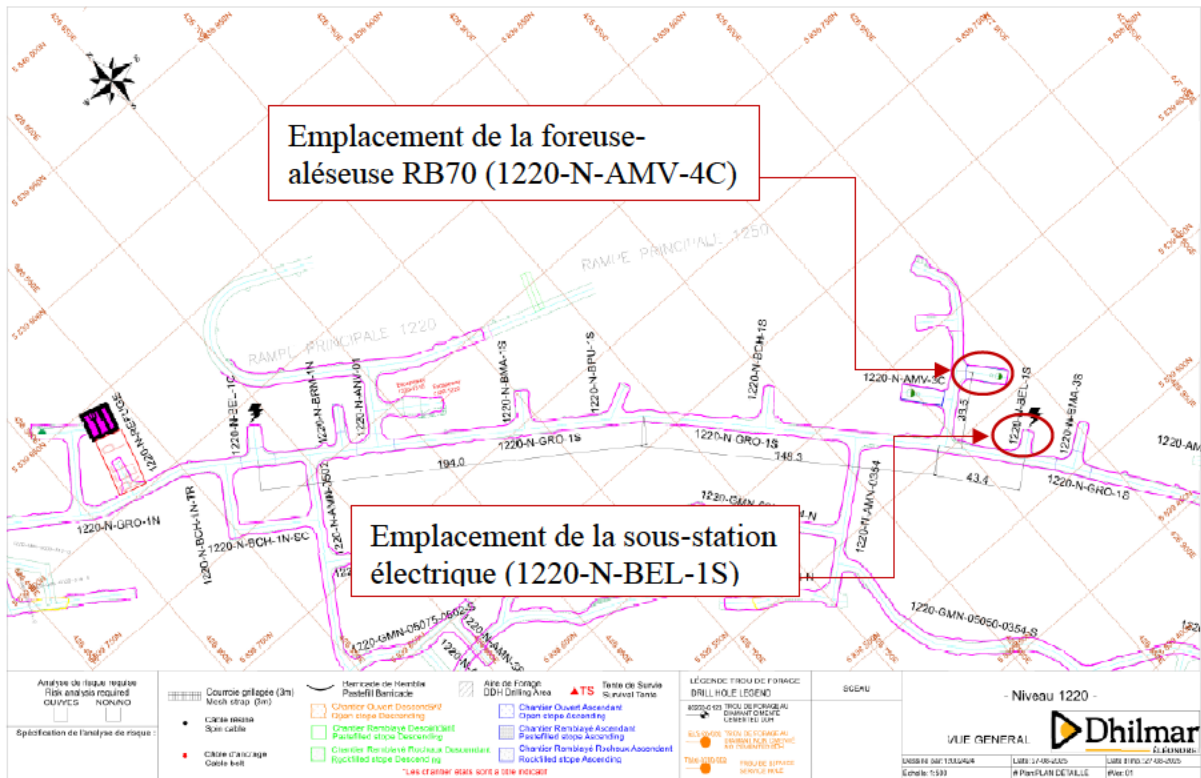


Fig. 4 – Lieu de l'accident
Source : Dhilmar Éléonore, Société en commandite modifiée par la CNESST

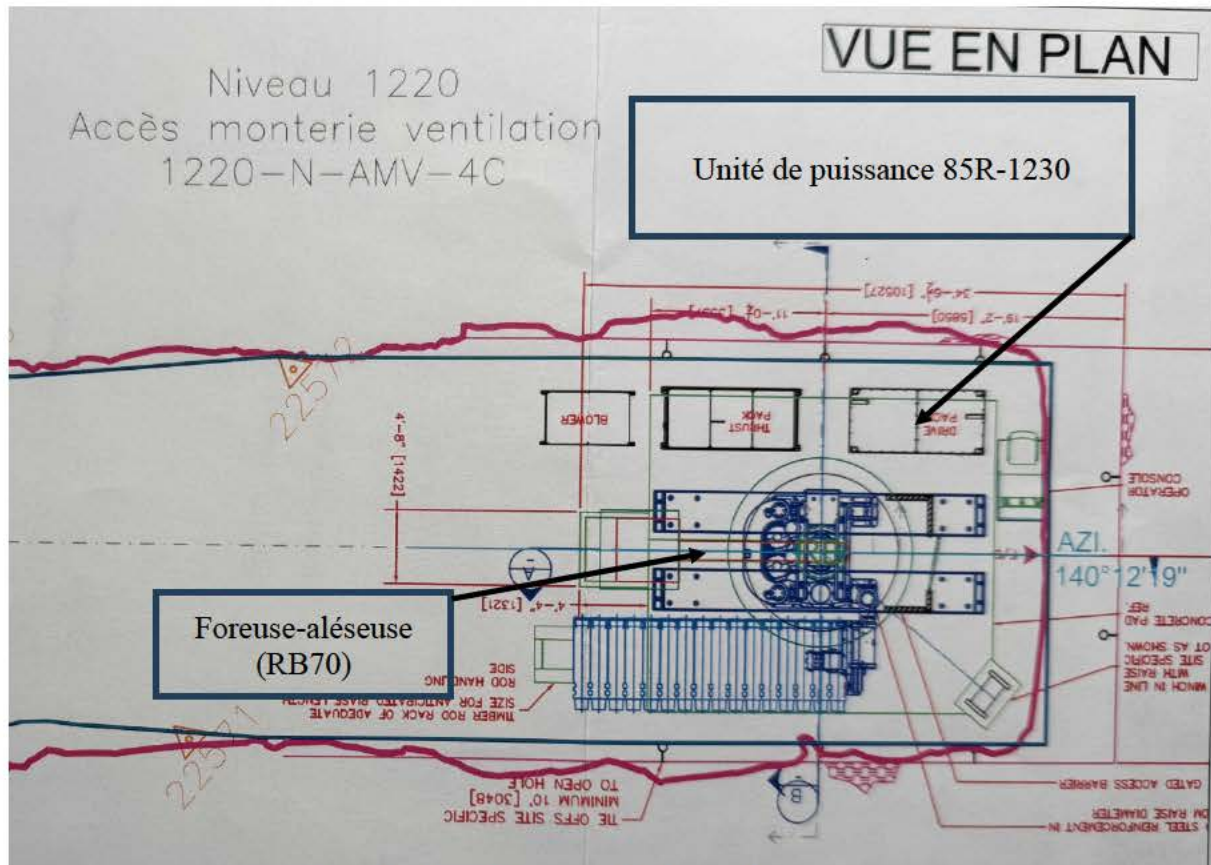


Fig. 5 – Emplacement de l’unité de puissance
Source : Dhilmar Éléonore, Société en commandite, modifiée par la CNESST

3.2 Description du travail à effectuer

Une monterie de ventilation doit être excavée pour les besoins d’aération de la mine souterraine. Pour ce faire, une première foreuse-aléuseuse est utilisée. Elle est alimentée par deux câbles électriques de type teck de 15 kV eux-mêmes alimentés par une sous-station. Ils peuvent fournir un courant électrique maximal de 400 A, soit 200 A chacun. La première foreuse-aléuseuse, ne possède pas la puissance nécessaire pour compléter l’alésage de cette monterie de 3,65 m de diamètre. L’entrepreneur Redpath est alors mandaté pour poursuivre les travaux avec une foreuse-aléuseuse plus puissante.

La nouvelle foreuse-aléuseuse de Redpath nécessite un courant de 600 A pour fonctionner adéquatement. Un câble électrique supplémentaire doit donc alors être installé entre la sous-station électrique et l’unité de puissance de la nouvelle foreuse-aléuseuse.

Hors, les travaux consistent à effectuer un raccordement électrique entre l’unité de puissance de la nouvelle foreuse-aléuseuse, se trouvant à l’intérieur de l’excavation souterraine 1220-N-AMV-4C à la sous-station électrique portable de 1 000 kVA-13,8 kV située dans l’excavation souterraine 1220-N-BEL-1S.

Pour ce faire, un câble de type teck 15 kV est déroulé de la sous-station électrique vers l'unité de puissance de la foreuse-aléuseuse. Le câble électrique est fixé au toit des galeries à l'aide d'une plate-forme de levage. Les fils conducteurs doivent être dénudés aux deux extrémités du câble électrique afin d'être branchés dans la sous-station électrique et dans le coffret de branchement de l'unité de puissance de la foreuse-aléuseuse.

Le cadenassage du sectionneur principal de la sous-station électrique est planifié en début d'après-midi afin de procéder au branchement des deux extrémités du câble électrique.

3.3 Description de l'installation électrique (sous-station)

L'installation électrique présente à l'intérieur de la baie 1220-N-BEL-1S est une installation préfabriquée par l'entreprise MEGLAB, spécifiquement pour l'industrie minière. Elle est dotée d'une entrée électrique de 1 000 kVA, 13,8 kV, alimentée par une station électrique souterraine. Elle comporte notamment les éléments suivants :

- A. Sectionneur de 600 ampères 5 kV;
- B. Un transformateur 1 000 kVA de 13,8 kV – 600 V trois phases 60Hz;



Fig. 6 – Sous-station électrique
Source : CNESST



Fig. 7 – Sous-station électrique
Source : CNESST

3.4 Description de la foreuse-aléuseuse

Une foreuse-aléuseuse est un équipement d'excavation spécialisé, principalement utilisé dans les mines souterraines et les projets de génie civil, pour créer ou élargir des trous et des tunnels avec une grande précision.

Fonctionnement :

La machine est conçue pour percer le massif rocheux et d'autres matériaux durs. Contrairement aux méthodes de forage traditionnelles (qui peuvent impliquer le forage de petits trous pour des explosifs), les foreuses-aléuseuses créent des ouvertures de grand diamètre, comme des puits de mine (cheminées) ou des tunnels, par abrasion mécanique.

Composantes clés :

Tête de coupe/Alésoir : Il s'agit d'une grande tête rotative équipée de disques ou d'outils de coupe robustes. C'est l'élément qui brise la roche au fur et à mesure de sa rotation.

Barre d'alésage : Une longue tige composée de barres rigides visées les unes aux autres et reliant la tête de coupe au moteur principal, assurant la stabilité et le transfert de puissance.

Système d'entraînement : Habituellement hydraulique et électrique, il fournit le couple nécessaire à la rotation de la tête de coupe.

Système de support/alignement : La machine est montée et stabilisée pour assurer un forage précis, notamment dans les applications de forage ascendant (raise boring).

Dans le cas qui nous concerne, la foreuse-aléreuse est assistée par une unité de puissance électrique conçue pour les besoins en électricité. Les principales composantes de l'unité de puissance sont positionnées à l'intérieur d'un conteneur. Ce dernier est muni de ski afin de faciliter son transport. L'alimentation électrique de l'unité de puissance s'effectue par l'entremise d'un coffret de branchement positionné à l'horizontale et fixé sur le dessus du conteneur.

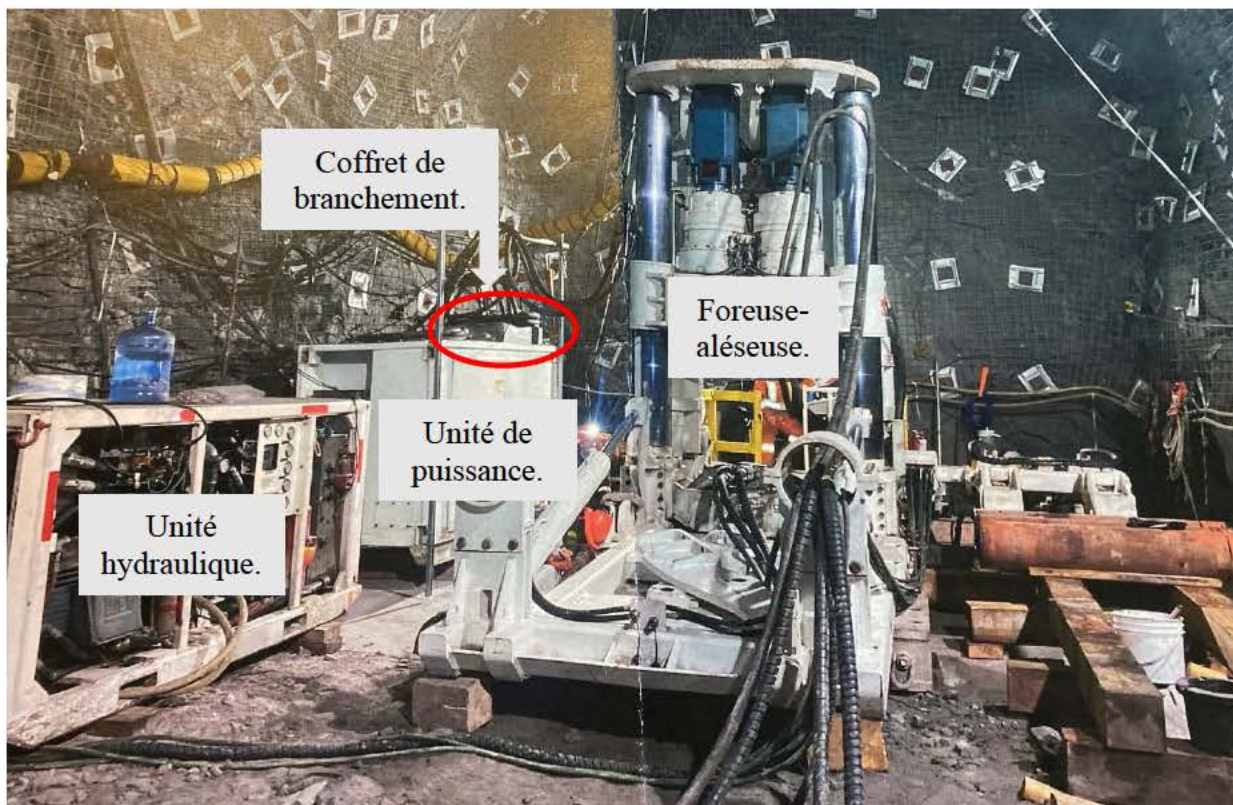


Fig. 8 – Foreuse-aléreuse

Source : Dhilmar Éléonore, Société en commandite, modifiée par la CNESST

SECTION 4**4 ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE****4.1 Chronologie de l'accident**

À 6 h, le matin du 26 août 2025, une équipe de trois travailleurs, [REDACTED], sont informés des travaux à effectuer par le représentant de l'employeur [REDACTED]. Ces travailleurs sont identifiés travailleur A, travailleur B ainsi que monsieur C (ci-après nommé le travailleur accidenté). Le représentant de l'employeur remet une carte de travail à chacun des travailleurs. Le représentant de l'employeur leur remet la procédure de cadenassage pour la sous-station électrique, car les travaux de branchement doivent être effectués hors tension. Il les informe qu'une foreuse à flèches est présente sur le niveau. Elle est alimentée par la même sous-station que celle prévue pour le raccordement de la foreuse-aléuseuse. La foreuse à flèches doit terminer une série de forages avant que le courant puisse être interrompu. Les travailleurs et le représentant de l'employeur effectuent préalablement, une analyse de tâche pour les travaux d'installation du câble électrique.

De 6 h 30 à 7 h, les travailleurs se rendent au niveau 650 et s'équipent des accessoires et outils nécessaires aux tâches demandées. Le travailleur accidenté se rend par la suite au niveau 1100 pour aller chercher un chargeur par l'entremise de l'installation motorisée de transport de personnes (Marianne). Il utilise le chargeur via la rampe jusqu'au niveau 1140, pour aller chercher le rouleau de câble électrique qui servira au raccordement. Les deux autres travailleurs utilisent un tracteur pour se rendre au point de rencontre, soit la recette du niveau 1140.

L'équipe se réunit au point de rencontre entre 7 h 30 et 8 h puis se rend au niveau 1220. Arrivés sur les lieux, les travailleurs commencent à dérouler le câble électrique en vue du raccordement. Le travailleur accidenté conduit le chargeur tandis que les deux autres orientent et fixent le câble aux toits des galeries. Le passage du câble s'effectue de la foreuse-aléuseuse vers la sous-station électrique. Le travailleur accidenté stationne le chargeur à l'intérieur d'une baie située à proximité de la sous-station. Celui-ci se dirige par la suite vers la foreuse-aléuseuse pour y effectuer les derniers préparatifs sur le câble en vue du raccordement prévu en après-midi à la suite d'un arrêt planifié. Le travailleur B coupe le câble à la sous-station électrique. Il est alors environ 10 h 20. Le représentant de l'employeur passe vérifier les lieux vers 10 h 30. Le travailleur accidenté demande à ce dernier d'aller chercher un escabeau sans spécifier son utilité.

Les travailleurs A et B présents à la sous-station électrique, s'affairent également de leur côté à préparer le câble en vue du raccordement prévu en après-midi, il est alors 11 h 15. Vers 11 h 30 le travailleur B se déplace vers la foreuse-aléuseuse afin d'aller chercher sa gourde d'eau et une paire de pinces. Il constate que le travailleur accidenté est positionné au sol à proximité de l'unité de puissance et qu'il s'affaire à préparer l'extrémité du câble. Il constate également que le coffret de branchement de l'unité de puissance de la foreuse-aléuseuse est fermé. Il retourne à la sous-station électrique.

Le travailleur accidenté monte sur l'unité de puissance de la foreuse-aléuseuse à l'aide de l'escabeau. Il ouvre le couvert du coffret de branchement de la gauche vers la droite. Le travailleur accidenté subit une décharge électrique lorsque son pouce gauche touche à une phase sous tension à l'intérieur du coffret de branchement et que sa main droite fait contact avec le couvercle mis à la terre.

Vers 11 h 40, les travailleurs A et B décident de prendre une pause. C'est alors qu'une perte de courant se produit. Le travailleur A croit que le travailleur B a effectué une manœuvre causant cette perte de courant et demande à ce dernier ce qui s'est produit. Le travailleur B confirme qu'il buvait de l'eau et qu'il n'était pas à l'origine de cette panne. Le travailleur A communique alors avec la surface afin de demander de l'information en rapport avec cette panne, pensant qu'elle était généralisée. La surface confirme que la panne est sectorielle.

Le travailleur A, effectue la vérification de la sous-station et constate que le sectionneur est ouvert, indiquant un court-circuit. Il abaisse par la suite le levier du disjoncteur en position fermée. Le travailleur B, inquiet pour le travailleur accidenté, demande au travailleur A d'aller vérifier son emplacement de travail.

Lors de l'évènement, [REDACTED] travailleurs de Redpath se trouvent à proximité du lieu de l'accident et travaillent sur la console de la foreuse-aléuseuse afin d'y effectuer des ajustements. Lors de la coupure de courant, les travailleurs entendent un bruit sec et croient que c'est une procédure normale effectuée par le travailleur accidenté en vue de réaliser l'arrêt planifié prévue pour le raccordement. Un des travailleurs regarde en direction du travailleur accidenté et constate qu'il est affaissé sur le dessus de l'unité de puissance et ne bouge plus. Un des travailleurs tente de communiquer avec le travailleur accidenté, mais en vain. Il soupçonne une électrisation. Ayant des notions en électricité, il demande de ne pas approcher le corps, c'est alors qu'il s'empare d'un radio pour appeler les secours.

Les travailleurs A et B arrivent sur les lieux de l'accident et constatent que les travailleurs de Redpath sont sous le choc. Ceux-ci informent les travailleurs A et B que le travailleur accidenté a vraisemblablement subi une décharge électrique. Les travailleurs A et B se rendent à proximité de l'unité de puissance et constatent que le travailleur accidenté est affaissé sur l'unité de puissance. Après avoir tenté de faire réagir le travailleur accidenté en prononçant son nom à maintes reprises, le travailleur A décide d'aller cadenasser la sous-station avant d'intervenir de façon rapprochée sur le travailleur accidenté, il est alors approximativement 11 h 45. Les travailleurs de Redpath se dirigent vers le niveau 1190 pour s'emparer du défibrillateur le plus prêt.

À la suite du cadennassage de la sous-station électrique, le travailleur A communique avec [REDACTED] sachant que ce dernier est [REDACTED] et l'informe qu'un incident est survenu. Lors de son retour sur les lieux de l'incident, le travailleur B ainsi qu'un travailleur de l'entreprise Redpath débutent les manœuvres de réanimation cardio-respiratoire jusqu'à l'arrivée des secours, soit une dizaine de minutes plus tard. C'est aux alentours de 11 h 55 que le défibrillateur arrive sur place et qu'il est apposé sur la victime.

À l'arrivée du véhicule d'urgence vers 12 h, les intervenants fixent le travailleur accidenté sur une civière et le transportent vers un véhicule afin qu'il soit dirigé vers la recette du niveau

1140, ce tout en continuant de lui prodiguer les manœuvres de réanimation. Arrivé à la recette, le travailleur accidenté est remonté vers la surface afin d'y être pris en charge par les premiers répondants.

À son arrivée il est transporté vers l'infirmierie où, vers 12 h 49, malgré les différentes manœuvres prodiguées, son décès est constaté.

4.2 Constatation et informations recueillies

4.2.1 Constatations sur les lieux de l'accident

À notre arrivée sur le site de l'accident, un escabeau est positionné entre l'unité de puissance électrique et l'unité hydraulique de la foreuse-aléuseuse. Le panneau du coffret de branchement de l'unité de puissance est en position ouverte. Des câbles électriques, des outils, ainsi qu'une planche de contre-plaqué se trouve à proximité du coffret sur l'unité de puissance. On nous informe que l'un des intervenants s'est servi de la planche de contre-plaqué présente sur les lieux pour exécuter les manœuvres de réanimation.



Fig. 9 – Câbles présents sur l'unité de puissance

Source : CNESST

Au sol, à proximité de l'unité de puissance de la foreuse-aléuseuse, un câble électrique dont la gaine extérieure ainsi que son armure métallique ont été enlevées sur une portion de 63 cm à son extrémité. L'extrémité du câble électrique est située à proximité de la paroi rocheuse longeant l'unité de puissance de la foreuse-aléuseuse.



Fig. 10 – Extrémité du câble de raccordement

Source : CNESST

Le coffret de branchement présent au sommet de l'unité de puissance de la foreuse-aléuseuse est en position ouverte. Deux câbles électriques sont branchés dans le coffret de branchement. Les trois tiges de cuivre de l'extrémité gauche, présentes à l'intérieur du coffret de branchement, représentent les trois phases d'alimentation électrique. La tige de cuivre de droite constitue la mise à la terre. Le coffret de branchement dont la porte s'ouvre de la gauche vers la droite est mis à la terre.



Fig. 11 – Coffret de branchement de l'unité de puissance
Source : CNESST

4.2.2 Constatations à la sous-station électrique

Le câble électrique à proximité de la sous-station électrique est coupé dans l'attente de son raccordement, tandis qu'une section en surplus repose sur le sol.



Fig. 12 – Câble de raccordement présent à la sous-station électrique

Source : CNESST

4.2.3 Observations sur le travailleur

Le travailleur accidenté a une blessure au pouce gauche et une blessure à la main droite par lesquelles le courant électrique est entré et est ressorti. Il porte un couvre-tout haute visibilité et ignifuge portant la mention ATPV 9.0 cal/cm² (Arc Thermal Performance Value) de catégorie II dépassant les normes NFPA 70 E, HRC 1, HRC 2 et NFPA 2112.

4.2.4 Expérience et formation des travailleurs

Le travailleur accidenté est [REDACTED] à l'emploi de Dhilmar Éléonore depuis [REDACTED]

Le travailleur A est à l'emploi [REDACTED] depuis [REDACTED]. Détenteur d'un diplôme [REDACTED], il cumule pour sa part [REDACTED] années

d'expérience [REDACTED]. [REDACTED]
[REDACTED]

Le travailleur B pour sa part, est [REDACTED]
[REDACTED] Il exerce ce
métier depuis [REDACTED].

4.2.5 Loi, réglementation, norme et règles de l'art

4.2.5.1 Règlement sur la santé et sécurité du travail (RSST)

Le RSST stipule aux articles suivants :

Article 196 :

Avant d'entreprendre dans la zone dangereuse d'une machine tout travail, notamment de montage, d'installation, d'ajustement, d'inspection, de décoincage, de réglage, de mise hors d'usage, d'entretien, de désassemblage, de nettoyage, de maintenance, de remise à neuf, de réparation, de modification ou de déblocage, le cadenassage ou, à défaut, toute autre méthode qui assure une sécurité équivalente doit être appliquée conformément à la présente sous-section.

La présente sous-section ne s'applique pas:

[...]

2° lorsque le débranchement d'une machine est à portée de main et sous le contrôle exclusif de la personne qui l'utilise, que la source d'énergie de la machine est unique et qu'il ne subsiste aucune énergie résiduelle à la suite du débranchement.

Article 199 :

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.

Les procédures doivent être facilement accessibles sur les lieux où les travaux s'effectuent dans une transcription intelligible pour consultation de toute personne ayant accès à la zone dangereuse d'une machine, du comité de santé et de sécurité de l'établissement et du représentant à la prévention.

Les procédures doivent être révisées périodiquement, notamment chaque fois qu'une machine est modifiée ou qu'une défaillance est signalée, de manière à

s'assurer que la méthode de contrôle des énergies demeure efficace et sécuritaire.

Article 200 :

Une procédure décrivant la méthode de contrôle des énergies doit comprendre les éléments suivants:

1° l'identification de la machine;

2° l'identification de la personne responsable de la méthode de contrôle des énergies;

3° l'identification et la localisation de tout dispositif de commande et de toute source d'énergie de la machine;

4° l'identification et la localisation de tout point de coupure de chaque source d'énergie de la machine;

5° le type et la quantité de matériel requis pour appliquer la méthode;

6° les étapes permettant de contrôler les énergies;

7° le cas échéant, les mesures visant à assurer la continuité de l'application de la méthode de contrôle des énergies lors d'une rotation de personnel, notamment le transfert du matériel requis;

8° le cas échéant, les particularités applicables telles la libération de l'énergie résiduelle ou emmagasinée, les équipements de protection individuels requis ou toute autre mesure de protection complémentaire.

Article 201 :

Lorsque la méthode appliquée est le cadenassage, les étapes permettant de contrôler les énergies aux fins du paragraphe 6 de l'article 200 doivent inclure:

1° la désactivation et l'arrêt complet de la machine;

2° l'élimination ou, si cela est impossible, le contrôle de toute source d'énergie résiduelle ou emmagasinée;

3° le cadenassage des points de coupure des sources d'énergie de la machine;

4° la vérification du cadenassage par l'utilisation d'une ou de plusieurs techniques permettant d'atteindre le niveau d'efficacité le plus élevé;

5° le décadennage et la remise en marche de la machine en toute sécurité.

4.2.5.2 Norme CSA Z462 : F24 Sécurité électrique au travail

Cette norme énonce les exigences de sécurité électrique au travail qui visent à prévenir les accidents pendant des activités comme l'installation, le retrait, l'inspection, l'exploitation, l'entretien et le démantèlement de conducteurs électriques et d'appareillage électrique et pendant les travaux effectués à proximité d'appareillages électriques sous tension.

Plus spécifiquement la section 4.1.7 de cette norme indique les exigences relatives au programme de sécurité électrique.

4.1.7.1 Généralités

Les employeurs doivent mettre en œuvre et documenter un programme global de sécurité électrique qui encadre les activités appropriées au risque associé aux dangers électriques. Le programme de sécurité électrique doit être mis en place dans le cadre d'un SGSST¹ qui englobe l'ensemble de l'organisation de l'employeur, lorsqu'un tel système existe.

Cette section englobe et encadre une sous-section traitant de la procédure d'évaluation du risque.

4.1.7.8 Procédure d'évaluation du risque

4.1.7.8.1 Généralités

Le programme de sécurité électrique doit comprendre une procédure d'évaluation du risque aux articles 4.1.7.8.2 à 4.1.7.8.5.

4.1.7.8.2 Éléments d'une procédure d'évaluation du risque

La procédure d'évaluation du risque doit traiter de l'exposition des travailleurs à des dangers électriques et doit préciser le processus à suivre avant que le travail puisse commencer pour :

- a) déterminer les dangers;*
- b) apprécier les risques; et*
- c) mettre en œuvre des contrôles des risques conformément à la hiérarchie des méthodes de contrôle des risques.*

¹ Système de gestion en santé et sécurité du travail.

4.1.7.8.3 Erreur humaine

La procédure d'évaluation du risque doit examiner les risques d'erreurs humaines possibles et les conséquences négatives des dangers électriques sur les personnes, les processus, le milieu de travail et les conséquences négatives des dangers électriques sur les personnes, les processus, le milieu de travail et l'appareillage, en ce qui a trait aux dangers électriques.

Note : Les risques d'erreurs humaines varient en fonction de facteurs comme les tâches et le milieu de travail. Pour obtenir plus de renseignements sur les erreurs humaines, voir l'annexe U.

4.1.7.8.4 État normal de l'appareillage

La procédure d'évaluation du risque doit déterminer si l'état d'un appareillage est normal. Un appareillage doit être considéré comme étant dans un état normal quand toutes les conditions suivantes sont satisfaites :

- a) l'appareillage est installé adéquatement;*
- b) l'appareillage est entretenu adéquatement;*
- c) l'appareillage est utilisé conformément aux instructions prescrites dans le Code canadien de l'électricité, Deuxième partie dans la norme, et conformément aux instructions du fabricant;*
- d) toutes les portes d'appareillage sont fermées et fixées;*
- e) tous les couvercles d'appareillage sont en place et fixés; et il n'y a pas de signe probant de défaillance imminente.*

4.1.7.8.5 Hiérarchie des méthodes de contrôle des risques

La procédure d'évaluation du risque doit exiger que les méthodes de contrôle des risques en ce qui a trait à la prévention et la protection soient mises en œuvre conformément à la hiérarchie suivante :

- a) élimination;*
- b) remplacement;*
- c) mise en place des contrôles techniques;*
- d) sensibilisation;*
- e) mise en place des contrôles administratifs; et*
- f) équipement de protection individuelle (ÉPI).*

Notes :

L'élimination, le remplacement et la mise en place de contrôles techniques sont les méthodes les plus efficaces pour réduire les risques, car elles s'appliquent généralement à la source éventuelle de blessures ou de problèmes de santé et sont moins susceptibles d'être touchées par une erreur humaine. La sensibilisation, la mise en place de contrôles

administratifs et les ÉPI sont les méthodes les moins efficaces pour réduire les risques, car elles ne ciblent pas la source et sont plus susceptibles d'être touchées par des erreurs humaines.

Voir l'annexe F de cette norme, ainsi que les normes CSA Z45001 et CSA Z1002 pour en savoir davantage sur la hiérarchie des méthodes de contrôle des risques.

L'annexe B.5 Évaluation de l'état d'entretien, bien qu'informatrice, traite des exigences qui tiennent compte de l'état d'entretien de l'appareillage et des réseaux électriques. L'objectif de ces exigences est de mettre l'accent sur le risque inhérent pour les travailleurs liés à l'exécution de tâches sur des appareillages électriques qui ne sont pas correctement évalués, qui ne sont pas correctement installés, qui n'ont pas été correctement entretenus ou qui présentent des signes d'un niveau de risque accru pour les travailleurs ou les opérateurs électriques. L'article B.5 décrit les méthodes d'obtention d'informations utiles à l'évaluation de l'état d'entretien de l'appareillage et des réseaux électriques.

La section B.5.2 de l'annexe traite de l'évaluation du risque et indique que des pratiques de travail sécuritaires devraient toujours être utilisées lors de la collecte d'informations destinées à évaluer l'état d'entretien de l'appareillage électrique. Des tâches telles que l'ouverture de portes à charnières ou le retrait de couvercles boulonnés pourraient exposer les travailleurs à des conducteurs ou à des éléments de circuit sous tension à l'intérieur de l'appareillage. Les travailleurs devraient toujours respecter les exigences de leur programme de sécurité électrique lorsqu'ils évaluent l'état de l'appareillage électrique.

Quant à elle la section B.5.3 de cette même annexe traite de l'inspection visuelle. Elle indique que l'inspection visuelle de l'appareillage pourrait être utilisée pour vérifier qu'il est installé de manière professionnelle et compétente, conformément aux codes et normes en vigueur dans l'industrie et aux instructions du fabricant. Les inspections visuelles pourraient également servir à déterminer les signes de problèmes ou de défaillances imminentes, tels que les arcs électriques, la surchauffe, les mécanismes desserrés ou bloqués, le matériel manquant, les dommages visibles, la contamination par l'eau ou la poussière, ou les dommages attribuables à la corrosion.

4.2.6 Mesure de la décharge électrique

4.2.6.1 Loi d'Ohm

La loi d'Ohm établit que la différence de tension entre deux points, le courant électrique circulant entre eux et la résistance du trajet du courant sont tous proportionnels et liés les uns aux autres. Elle permet notamment d'estimer l'intensité d'un courant électrique.

En cas de décharge électrique, le corps humain agit comme une résistance par lequel circule le courant. L'intensité du courant dépend de cette résistance

électrique et de la tension. La loi d'Ohm permet d'estimer l'intensité du courant qui traverse un individu. La formule suivante est utilisée :

$$U = R \times I \text{ ou } I = \frac{U}{R}$$

- U : Tension exprimée en volts (V)
- R : Résistance exprimée en ohms (Ω)
- I : Courant exprimé en ampères (A)

4.2.6.2 Estimation de l'intensité de la décharge électrique

Selon la littérature scientifique, la résistance électrique du corps humain varie d'un individu à l'autre en fonction de ses caractéristiques morphologiques, telles que la taille et le poids, ainsi que d'autres facteurs influents. Parmi ceux-ci, on retrouve la nature des vêtements portés, la présence d'humidité sur la peau, la pression exercée et la surface de contact avec l'élément sous tension, de même que la tension du circuit.

Cette résistance est principalement déterminée par la capacité de la peau à laisser passer le courant électrique. Les recherches ont permis de produire un graphique illustrant la variation de la résistance corporelle en fonction de l'état de la peau, mettant en évidence l'impact de ses conditions physiques sur la conductivité.

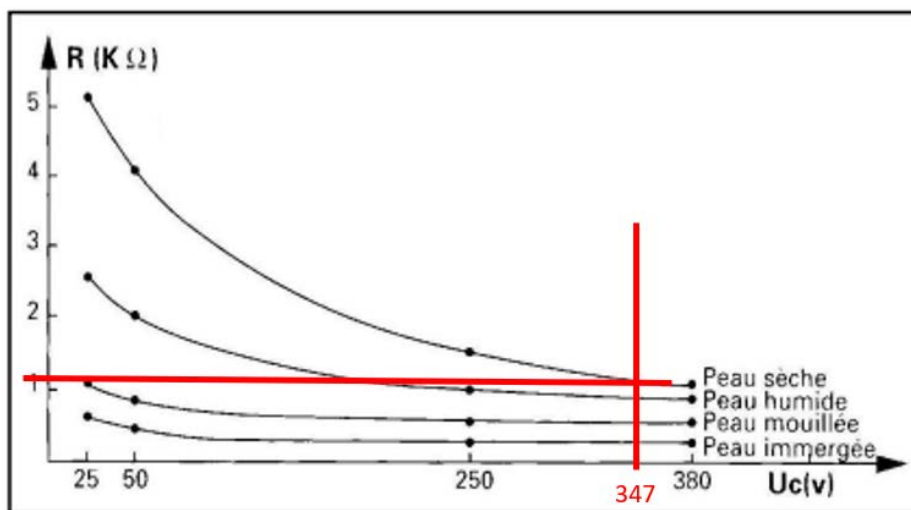


Fig. 13 - Résistance du corps humain en fonction de la tension

Source : <http://cbissprof.free.fr/telechargements/tsiris/cours/distributionelectrique.pdf>
modifiée par la CNESST

I = U/R

Si U = 347 volts (V)

Et que $R = 1\,200\ \Omega$

$I = 347\ \text{V} / 1\,200\ \Omega$

$I = 0,289\ \text{A}$, correspondant à $289\ \text{mA}$

4.2.7 Conséquences sur la santé

Les blessures engendrées par une décharge électrique sur le corps humain varient en fonction de plusieurs facteurs. En voici quelques-uns :

- Le trajet emprunté par le courant électrique dans le corps;
- La valeur de la tension de contact exprimé en volts (V);
- L'intensité (A) est déterminée par la tension (V) et la résistance du corps humain (Ohm (Ω));
- La durée du contact avec l'élément sous tension.



Fig. 14 - Intensité électrique et effets sur le corps

Source : IRSST – Fini le travail électrique sous tension au Québec! Page 10

Le courant électrique tend naturellement à emprunter le chemin le plus court pour rejoindre la terre. En cas de mauvaise manœuvre, le corps humain peut involontairement devenir un conducteur, agissant comme un segment du circuit électrique. Autrement dit, lors d'un choc électrique, le corps humain peut lui-même constituer une partie intégrante du circuit.

Lorsqu'un courant électrique pénètre accidentellement dans le corps, il peut perturber le fonctionnement des muscles, du cœur et du cerveau. De plus, le passage du courant génère de la chaleur, dont l'intensité peut entraîner des lésions tissulaires, voire des brûlures, selon la puissance du courant.

4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 **Un travailleur reçoit une décharge électrique mortelle de 347 volts alors que son pouce gauche entre en contact avec une phase sous tension et que sa main droite maintient le couvercle du coffret de branchement, mis à la terre.**

Suite à l'installation du câble électrique aux toits des excavations souterraines, le travailleur accidenté doit brancher l'extrémité du câble électrique dans le coffret de branchement de l'unité de puissance de la foreuse-aléreuse. Le travailleur retire 63 cm de la gaine extérieure plastifiée ainsi que l'armure métallique de l'extrémité du câble électrique. Le câble repose alors au sol à proximité de l'unité de puissance. La gaine intérieure et les isolants sont encore en place sur les conducteurs de cuivre du câble électrique.

Le coffret de branchement est mis à la terre et trois phases sont alimentées par la sous-station électrique.

Puisqu'un électricien est une personne compétente selon la norme CSA Z462 Sécurité électrique au travail, il peut ouvrir un panneau électrique sous tension afin d'effectuer une vérification visuelle. Avant d'ouvrir un panneau électrique, il doit s'assurer qu'il est dans un état normal et il doit faire une analyse de risque afin de s'assurer que l'ouverture du panneau est sécuritaire tel que décrit à l'article 4.1.7.8.4 de cette même norme.

Toutefois, les travaux étaient planifiés hors-tension tel que prévu par l'analyse de risques et les discussions avec la supervision. Pour une raison inconnue le travailleur accidenté ouvre le couvercle du coffret de branchement alors que l'unité est toujours sous-tension.

Pour ce faire le travailleur, accidenté monte sur l'unité de puissance à l'aide d'un escabeau et ouvre le couvercle du coffret de branchement de l'unité de puissance avec sa main droite, tout en le maintenant ouvert avec celle-ci. Le pouce gauche du travailleur accidenté touche alors la phase électrique située à l'extrémité gauche du coffret et subit une décharge électrique de 347 V et un courant d'environ 289 mA, traversant son corps de part et d'autre, ce qui est suffisant pour entraîner son décès.

Cette cause est retenue.

SECTION 5**5 CONCLUSION****5.1 Cause de l'accident**

Un travailleur reçoit une décharge électrique mortelle de 347 volts alors que son pouce gauche entre en contact avec une phase sous tension et que sa main droite maintient le couvercle du coffret de branchement, mis à la terre.

5.2 Suivis de l'enquête

La CNESST transmettra les conclusions à l'Association minière du Québec ainsi qu'à l'Association Paritaire pour la Santé et la sécurité du travail du secteur minier afin non seulement d'informer leurs membres, mais aussi de les sensibiliser la priorisation d'effectuer les travaux hors tension en privilégiant le cadenassage comme méthode de contrôle de l'énergie lors de toute intervention à l'intérieur d'un panneau électrique.

Également, à titre informatif et à des fins pédagogiques, la CNESST demandera au ministère de l'Éducation, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, dans le cadre de leur partenariat qui vise l'intégration de la santé et de la sécurité dans la formation professionnelle et technique, de diffuser le rapport d'enquête dans les établissements de formation qui offrent le programme d'étude en Électricité. L'objectif de cette démarche vise à supporter les établissements de formation et les enseignants dans leurs actions pédagogiques destinées à informer les étudiants sur les risques auxquels ils seront exposés dans le cadre de leur travail et sur les mesures de préventions applicables.

SECTION 6**ANNEXE A-Accidenté**

Nom, prénom : C [REDACTED]

Sexe : Masculin

Âge : [REDACTED]

Fonction habituelle : [REDACTED]

Fonction lors de l'accident : Électricien

Expérience dans cette fonction : [REDACTED]

Ancienneté chez l'employeur : [REDACTED]

ANNEXE B-Liste des personnes interrogées et leurs titres

- Monsieur **E** [REDACTED], Dhilmar Éléonore société en commandite;
- Monsieur **F** [REDACTED] Redpath Raiseboring Itée.;
- Monsieur **G** [REDACTED] Redpath Raiseboring Itée.;
- Monsieur **H** [REDACTED], Moreau, [REDACTED]
- Monsieur **I** [REDACTED], représentant de l'employeur, Dhilmar Éléonore société en commandite;
- Monsieur **J** [REDACTED], Dhilmar Éléonore société en commandite.

ANNEXE C-Références bibliographiques

QUÉBEC. *Loi sur la santé et la sécurité du travail : RLRQ*, à jour au 1^{er} septembre 2025, [En ligne], 2025. <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/S-2.1>.

QUÉBEC. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail : RLRQ* à jour au 1^{er} septembre 2025, [En ligne], 2025. <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/s-2.1,%20r.%2013>.

CSA Z462 : F24: *Sécurité électrique au travail*, à jour en septembre 2024, [En ligne], 2025. [2431090.pdf | WebViewer](#).

Corporation des maîtres électriciens du Québec (CMEQ), [En ligne], 2025. <https://www.cmeq.org>.

IRSST : *Fini le travail sous tension au Québec!*, [En ligne], automne 2010. https://www.irsst.qc.ca/media/magazines/V23_04/7-14.pdf.

CNESST : *Cadenassage et autres méthodes de contrôle des énergies - Guide d'information sur les dispositions réglementaires*, [En ligne], Novembre 2024. [Cadenassage et autres méthodes de contrôle des énergies - Guide d'information sur les dispositions réglementaires | Commission des normes de l'équité de la santé et de la sécurité du travail - CNESST](#).