

RAPPORT D'ENQUÊTE**EN004471**

**Accident ayant causé la mort d'un travailleur de l'entreprise
Des Roches et Fils inc., survenu le 14 mai 2025, sur un chantier
de construction à Boucherville**

Service de la prévention-inspection – Rive-Sud

Inspecteur :

Richard Laplante

Inspectrice :

Hélène Fortin

Date du rapport : 14 janvier 2026

Rapport distribué à :

- Monsieur Maxime Desroches, administrateur, Des Roches et Fils inc.
- Monsieur Maxime Richer, coroner
- Docteur David-Martin Milot, directeur de la santé publique de la Montérégie
- Monsieur Alexandre Ricard, président, Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec - Construction (FTQ-Construction)
- Monsieur Carl Dufour, président, Centrale des syndicats démocratiques (CSD Construction)
- Monsieur Pierre Brassard, président, Confédération des syndicats nationaux (CSN-Construction)
- Monsieur Sylvain Gendron, président, Syndicat québécois de la Construction (SQC)
- Monsieur Michel Trépanier, président, Conseil provincial du Québec des métiers de la construction (International)

TABLE DES MATIÈRES

1	RÉSUMÉ DU RAPPORT	1
2	ORGANISATION DU TRAVAIL	3
2.1	STRUCTURE GÉNÉRALE DU CHANTIER ET DE L'EMPLOYEUR	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	4
3.1	DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL	4
3.2	DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER	5
4	ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE	7
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	7
4.2	CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES	7
4.2.1	INFORMATIONS SUR LE TRAVAILLEUR	8
4.2.2	INFORMATIONS SUR LES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES	8
4.2.3	INFORMATIONS SUR L'ACCLIMATATION	9
4.2.4	EXPERTISE CONCERNANT LA PRÉSENCE D'UNE CONTRAINTE THERMIQUE	9
4.2.5	INFORMATIONS SUR LA GESTION DES RISQUES DE CHUTE DE HAUTEUR SELON LE TYPE DE TOIT	10
4.2.6	LOI, RÉGLEMENTATION ET NORMES APPLICABLES	12
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES	13
4.3.1	LE TRAVAILLEUR S'EXPOSE À UNE CHUTE DE 5,15 M ALORS QU'IL EST PRÉSENT SUR LA PENTE DE GAUCHE DE LA TOITURE.	13
4.3.2	L'ABSENCE DE PLANIFICATION ET DE CONTRÔLE DES MESURES DE PROTECTION CONTRE LES CHUTES EXPOSE LE TRAVAILLEUR À UN DANGER DE CHUTE DE HAUTEUR.	13
4.3.3	LA GESTION DE L'INTENSITÉ DE TRAVAIL ET DE LA FAIBLE ACCLIMATATION EN PÉRIODE DE CHALEUR EST DÉFICIENTE.	14
5	CONCLUSION	16
5.1	CAUSES DE L'ACCIDENT	16
5.2	SUIVIS DE L'ENQUÊTE	16

6 ANNEXES**17**

ANNEXE A - ACCIDENTÉ	17
ANNEXE B - RAPPORT D'EXPERTISE	18
ANNEXE C - RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	34

SECTION 1

1 RÉSUMÉ DU RAPPORT

Description de l'accident

Le 14 mai 2025, A et un travailleur s'affairent à la réfection d'une toiture d'un bâtiment résidentiel, situé sur la rue à Boucherville. Vers 14 h 20, alors qu'il présente des signes de malaise, le travailleur s'assoie sur le pignon du toit pour prendre une pause. Après quelques minutes, il se relève, perd l'équilibre, dévale la pente gauche du toit et chute au sol d'une hauteur de 5,15 m.

Conséquence

Le travailleur décède.



Figure 1 - Scène de l'accident

Source : CNESST

Libellé des causes

L'enquête a permis de retenir les causes suivantes pour expliquer cet accident :

- Le travailleur s'expose à une chute de 5,15 m alors qu'il est présent sur la pente gauche de la toiture.
- L'absence de planification et de contrôle des mesures de protection contre les chutes expose le travailleur à un danger de chute de hauteur.
- La gestion de l'intensité de travail et de la faible acclimatation en période de chaleur est déficiente.

Mesures correctives

À la suite de l'accident, la CNESST interdit les travaux en hauteur sur le toit du bâtiment résidentiel visé par les travaux de réfection. La CNESST exige qu'une mesure de protection contre les chutes prévue à l'article 2.9.1 du Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC) soit mise en place. Le rapport d'intervention RAP1511962, émis le 14 mai 2025, fait état de cette interdiction.

Le jour même, la CNESST autorise la reprise des travaux en hauteur sur la toiture du bâtiment, en s'assurant que tous les travailleurs portent un harnais de sécurité relié à un système d'ancre par une liaison d'arrêt de chute, conformément à l'article 2.9.2 al. 1 (4) du CSTC. La levée de cette décision est consignée au rapport d'intervention RAP1511972.

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 et de l'employeur

Il s'agit d'un chantier de réfection de la toiture d'un bâtiment résidentiel. L'entreprise Des Roches et Fils inc. exécute l'ensemble des travaux sur le chantier situé sur la rue [REDACTED] à Boucherville. Des Roches et Fils inc. est le maître d'œuvre du chantier, tel qu'indiqué au rapport RAP1511962. MM. [REDACTED] A [REDACTED] et [REDACTED] B [REDACTED], respectivement [REDACTED], sont les deux seules personnes présentes sur le chantier.

La supervision des travaux est assurée par [REDACTED] A [REDACTED]

L'entreprise Des Roches et Fils inc., située au 135, rue du Maréchal-Ferrant à Saint-Calixte, se spécialise dans la réfection de toitures résidentielles. [REDACTED]

[REDACTED] L'établissement est classé dans le secteur d'activité *Bâtiments et travaux publics*.

2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

2.2.1 Mécanismes de participation

Aucun mécanisme de participation n'est en place.

2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité

Aucun programme de prévention propre à l'entreprise n'est élaboré. Des rappels concernant les mesures de sécurité sont communiqués au besoin au travailleur par l'employeur.

Le travailleur ne possède pas de formation spécifique quant au risque de chute de hauteur. L'employeur fournit certains équipements, comme les cordes d'assurances verticales, les ancrages et les échelles. Le harnais de sécurité est fourni par le travailleur.

SECTION 3

3 DESCRIPTION DU TRAVAIL

3.1 Description du lieu de travail

L'accident est survenu sur la rue [redacted] à Boucherville.



Fig. 2 - Vue avant gauche du bâtiment et de la trajectoire de chute

Source : CNESST

La résidence visée par les travaux est un bâtiment de style plain-pied dont une partie comprend un deuxième étage au-dessus du garage (côté gauche).



Fig. 3 - *Vue aérienne de la partie du toit visée par les travaux et du lieu de l'accident*
Source : Google Maps (modifiée par la CNESST)

Les travaux de réfection de la toiture visent uniquement le remplacement de la portion du deuxième étage, tel qu'illustré à la figure ci-haut (figure 3). Cette section comporte deux côtés (gauche et droit) lorsqu'on y fait face à partir de la rue.

Les dimensions de cette section de toiture sont de 9,06 m de longueur et 7,06 m de largeur. Le pignon central est à mi-largeur, à environ 3,53 m du rebord de la toiture.

La hauteur du rebord du toit du 2^e étage, par rapport au sol, est de 5,15 m. Le pignon est à une hauteur de 6,46 m, générant une pente de toit de 22,6° (pente 5/12).

L'accident se produit alors que le travailleur chute au sol près du coin arrière gauche de l'espace garage.

3.2 Description du travail à effectuer

Les travaux de réfection de toiture concernant la partie décrite ci-haut visent le remplacement des bardeaux d'asphalte et des contreplaqués en bois. L'employeur prévoit réaliser les travaux sur une période de trois jours.

La tâche de réfection de toiture est basée généralement selon les étapes suivantes :

- Retrait des bardeaux et des membranes isolantes existants;
- Calcul et coupe des matériaux de structure de toiture;
- Pose des contreplaqués en bois;
- Pose des nouveaux matériaux isolants et des nouveaux bardeaux.

SECTION 4

4 ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE

4.1 Chronologie de l'accident

La veille de l'accident, le 13 mai 2025, l'employeur et **B** s'affairent en fin d'après-midi à la réception des matériaux livrés pour les travaux de réfection de la toiture.

Le jour de l'accident, **A** et le travailleur arrivent au chantier vers 6 h 45 et amorcent les travaux. Ils débutent par le retrait des bardeaux existants et remplacent certaines sections de contreplaqué.

Vers 9 h, ils prennent une pause de 15 minutes au sol, à l'ombre sous un arbre.

Au retour, le remplacement du contreplaqué est poursuivi jusqu'à environ 11 h 30, où ils s'arrêtent pour la pause du dîner.

Ils s'hydratent, prennent une légère collation, puis quittent momentanément le chantier pour aller acheter des boissons et des bâtonnets glacés.

Durant la pause du dîner, ils conviennent de cesser les travaux à 15 h le jour même, une fois l'installation des matériaux isolants complétées. La pose des nouveaux bardeaux serait effectuée le lendemain.

La reprise des travaux s'effectue vers 12 h 15. **A** procède à la pose et à la fixation de la membrane du côté gauche de la toiture tandis que le travailleur débute l'installation d'autres matériaux isolants sur le côté droit.

Vers 14 h 15, le travailleur présente des signes de malaises qui s'apparentent à une fatigue et une confusion. Il s'assoit alors sur le pignon, le corps orienté vers le côté gauche du toit.

A lui propose de descendre du toit pour aller prendre une pause à l'ombre et pour s'hydrater. Le travailleur refuse.

Après quelques minutes, il se relève, perd l'équilibre et dévale le côté gauche vers le coin arrière et chute au sol d'une hauteur de 5,15 m.

C lui porte assistance jusqu'à l'arrivée des ambulanciers. Durant son transport vers l'hôpital, son décès est constaté.

4.2 Constatations et informations recueillies

Les informations contenues dans cette section proviennent de constatations faites sur les lieux, des témoignages des personnes rencontrées, des images et des mesures prises et obtenues ainsi que des documents concernant la résidence visée par les travaux.

4.2.1 Informations sur le travailleur

M. B était à l'emploi de Des Roches et Fils inc. depuis [redacted].

Ce dernier avait déjà occupé un emploi similaire dans une autre entreprise de toiture pendant quelques années.

4.2.2 Informations sur les conditions météorologiques

Le rapport de données horaires pour le 14 mai 2025, provenant d'Environnement et Changement climatique Canada, pour la station opérationnelle Montréal/St-Hubert présente les données suivantes¹ :

HEURE HNL	Temp. °C	Point de rosée °C	Hum. rel. %	Hauteur de précip. mm	Dir. du vent .10's deg	Vit. du vent km/h	Visibilité km	Pression à la station kPa	Humdex
00:00	18,9		9,1	52	0,0	17	21	16,1	101,50
01:00	17,8		9,5	58	0,0	18	17	16,1	101,52
02:00	16,8		9,8	63	0,0	18	17	16,1	101,55
03:00	16,4		9,6	64	0,0	18	17	16,1	101,57
04:00	15,7		8,5	62	0,0	18	15	16,1	101,59
05:00	15,4		7,8	60	0,0	20	13	16,1	101,60
06:00	16,6		8,3	58	0,0	19	13	16,1	101,62
07:00	18,1		8,9	55	0,0	18	18	16,1	101,63
08:00	20,4		11,0	54	0,0	18	21	16,1	101,63
09:00	21,7		11,8	53	0,0	16	18	16,1	101,63
10:00	22,9		12,7	52	0,0	17	15	16,1	101,58
11:00	24,0		13,2	50	0,0	19	9	16,1	101,54
12:00	25,1		13,9	49	0,0	20	15	16,1	101,45
13:00	25,9		13,6	46	0,0	M	8	16,1	101,38
14:00	26,9		13,6	43	0,0	16	15	16,1	101,31
15:00	27,0		12,8	41	0,0	19	22	16,1	101,29

Fig. 4 - Rapport de données horaires pour le 14 mai 2025

Source : Environnement et Changement climatique Canada (modifié par la CNESST)

Selon le rapport de données horaires, la température entre le début des travaux et l'accident a été croissante de 18,1 °C à 27 °C. En valeur corrigée avec l'humidex, la température ressentie atteint plutôt 30 °C au moment de l'accident. Il s'agissait de la première fois de l'année où la température atteignait ces valeurs.

Cette journée a été globalement ensoleillée.

¹ Rapport de données horaires pour le 14 mai 2025, Montréal/St-Hubert, Environnement et Changement climatique Canada. (<https://climat.meteo.gc.ca>)

4.2.3 Informations sur l'acclimatation

Pour être considéré comme « acclimaté », au sens de l'application des valeurs établies par l'*American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH), un travailleur doit avoir été exposé aux conditions de travail suivantes :

- Pendant au moins deux heures continues par jour;
- Pendant cinq des sept derniers jours;
- Dans les mêmes conditions (ex. : charge de travail, port de vêtements particuliers, conditions climatiques, etc.).

L'entreprise Des Roches et Fils inc. avait amorcé sa saison de réfection de toitures, donc de travaux extérieurs, le 12 mai 2025, soit deux jours auparavant. Le chantier en cours représentait le 2^e contrat de l'année 2025 et correspondait au 3^e jour de travaux extérieurs.

La station opérationnelle Montréal/St-Hubert, soit la station d'Environnement et Changement climatique Canada la plus près du lieu d'accident, a rapporté des valeurs entre 11,5 °C et à 18,9 °C le 12 mai 2025 et de 14,2 °C à 27,0 °C le 13 mai 2025. Ces valeurs étaient croissantes depuis le 12 mai 2025. Une valeur de 27 °C a aussi été atteinte le jour de l'accident.

Il est donc possible de considérer que le travailleur n'était pas acclimaté pour les températures ci-haut décrites.

4.2.4 Expertise concernant la présence d'une contrainte thermique

La CNESST a demandé une expertise interne afin d'analyser sommairement la présence possible d'une contrainte thermique chez le travailleur accidenté pour tenter d'expliquer entre autres sa perte d'équilibre ayant mené à sa chute du toit.

Le rapport d'expertise vise à effectuer une analyse sommaire des efforts métaboliques pour les tâches du jour de l'accident et des paramètres environnementaux.

Le rapport d'expertise intégral est disponible en annexe du présent rapport.

Cette expertise révèle les éléments suivants :

- L'évaluation de la charge de travail pondérée situe le métabolisme pour les tâches du travailleur entre 275 à 396 kcal/h, soit un niveau considéré comme modéré à lourd.
- L'évaluation environnementale pondérée situe la température de l'air corrigée² (TAC) entre 32,0 °C et 45,6 °C le jour de l'accident.
- L'analyse combinée de la charge de travail et de l'environnement résulte à un niveau de contrainte thermique suffisant pour nécessiter la prise de pauses supplémentaires en raison de la chaleur, voire l'interruption des tâches en après-midi.

² La température de l'air corrigée (TAC) est un indice qui met en relation la température de l'air à l'ombre et qui la corrige à la hausse en fonction de l'humidité relative, l'ensoleillement et l'habillement. Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail du Québec. Travailler à la chaleur... Attention!, 4^e édition.

- Il est probable qu'il ait eu une accumulation de contraintes thermiques durant ses deux jours de travail sur le toit, provoquant un coup de chaleur, en supposant que le travailleur ait fait le même type de tâches dans un secteur avec des conditions météorologiques similaires la veille.
- Les signes et les symptômes rapportés par le témoin (manque d'appétit, faiblesse, signe de confusion, malaise, perte d'équilibre) sont cohérents avec les effets rapportés de la chaleur (coup de chaleur) et de la déshydratation.

4.2.5 Informations sur la gestion des risques de chute de hauteur selon le type de toit

A [REDACTED] indique ne pas avoir défini de critères quant à l'analyse des risques de chute de hauteur lors de travaux de toiture. Selon les dimensions et les pentes de toit où s'effectuent les travaux, il juge au cas par cas de la pertinence ou de la nécessité à mettre en place un système antichute, même si la réglementation l'exige.

Il rapporte que B [REDACTED] A [REDACTED] s'étaient assurés de se protéger contre les chutes lors des derniers travaux de réfection de toiture effectués la veille et l'avant-veille sur un autre chantier, compte tenu que l'angle de la pente de toit était alors plus prononcé que sur ce chantier-ci.

Dans le cas présent, la pente du toit est d'un rapport 5/12 selon le rapport élévation:course, soit un angle de 22,6°. Ce niveau de pente, selon différents fabricants, est considéré comme une pente standard, soit une pente plus accentuée qu'un toit plat ou avec une faible pente.



Fig. 5 - *Pentes de toit*

Source : Les Industries IKO inc. (modifié par la CNESST)

Ce type de pente de toit (5/12) requiert alors l'utilisation d'un système antichute, car l'angle de la pente ne permet pas l'utilisation de garde-corps comme moyen de protection contre les chutes. Cela est interdit sur un toit ou une surface de travail dont la pente est supérieure à 19° (4/12).

Le jour de l'accident, deux cordes d'assurance sont présentes au toit, tout comme un ancrage ponctuel. Cependant, bien que le travailleur accidenté porte un harnais de sécurité, ce dernier n'est pas relié à un ancrage par une liaison antichute. Le travailleur s'expose alors à un danger de chute de hauteur.

A [REDACTED] rapporte qu'il ne voyait pas la nécessité d'exiger à B [REDACTED] de relier son harnais de sécurité à un système d'ancrage pour ce type de toit.

4.2.6 Loi, réglementation et normes applicables

4.2.6.1 La *Loi sur la santé et la sécurité du travail* (LSST) (S-2.1)

L'article 51 de la LSST stipule que :

51. L'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique et psychique 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;

[...]

7° fournir un matériel sécuritaire et assurer son maintien en bon état;

[...]

9° 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;

[...]

4.2.6.2 Le *Code de sécurité pour les travaux de construction* (CSTC) (S-2.1, r.4)

La sous-section 2.9 concernant la protection contre les chutes stipule que :

§2.9. Protection contre les chutes

2.9.1. Installation d'un garde-corps : Sans égard à la présence d'un travailleur, un garde-corps doit être placé à une distance maximale de 300 mm de la bordure du vide de tout endroit, incluant les côtés d'un plancher ou d'un toit, d'où un travailleur risque de tomber soit :

[...]

3° sur un équipement ou des matériaux présentant un danger;

[...]

5° d'une hauteur de 1,5 m ou plus lorsqu'il manutentionne une charge;

6° d'une hauteur de plus de 3 m dans les autres cas.

Le présent article s'applique, compte tenu des adaptations nécessaires, lorsqu'un travailleur risque de tomber à travers une surface fragile.

L'utilisation d'un garde-corps comme moyen de protection contre les chutes est interdite sur une surface de travail dont la pente est supérieure à 19° (4/12).

2.9.2. Exception : Cependant, lors de l'installation d'un garde-corps, lorsqu'une partie de celui-ci doit être enlevée pendant les travaux parce qu'il gêne leur exécution ou lorsqu'il est interdit ou irréalisable d'installer un garde-corps, notamment sur une échelle ou un escabeau, tout travailleur doit être protégé par l'utilisation d'un des moyens de protection suivants, selon l'ordre de préséance indiqué :

[...]

4° le port, par le travailleur, d'un harnais de sécurité relié à un système d'ancrage par une liaison d'arrêt de chute, conformément aux articles 2.10.12 et 2.10.15.

[...]

4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 Le travailleur s'expose à une chute de 5,15 m alors qu'il est présent sur la pente de gauche de la toiture.

Les travaux en cours visent la réfection d'une section de la toiture, soit le remplacement des bardeaux d'asphalte et des contreplaqués en bois. Cette section est celle du deuxième étage, donc la partie au-dessus du garage du bâtiment résidentiel.

Le rebord de cette section de toiture atteint une hauteur de 5,15 m par rapport au sol. La pente de celle-ci est de 22,6°. Le pignon central est à 3,53 m du rebord du toit.

Vers 14 h 25, après une pause assise sur le pignon central du toit, le travailleur se relève et perd l'équilibre. Il dévale le côté gauche vers le coin arrière de la toiture.

N'ayant pas son harnais de sécurité relié à un ancrage du toit par une liaison antichute, il est libre de chuter et n'est pas retenu. Il chute librement de 5,15 m au sol.

Cette cause est retenue.

4.3.2 L'absence de planification et de contrôle des mesures de protection contre les chutes expose le travailleur à un danger de chute de hauteur.

Compte tenu de la hauteur de la toiture, à raison de 5,15 m du sol, l'employeur doit mettre en place une ou des mesures de sécurité face aux chutes de hauteur. À elle seule, la hauteur justifie cette obligation. De plus, la pente du toit ajoute un risque supplémentaire de chute. En effet, bien que cette section de toiture soit considérée comme étant une pente habituelle (pente de 22,6°), elle génère un risque de perte d'équilibre et de dévèlement suffisamment important pour assurer la mise en place d'un système de protection contre les chutes.

Le CSTC prévoit que l'utilisation d'un garde-corps comme moyen de protection contre les chutes est interdit sur une surface de travail dont la pente est supérieure à 19° (4/12). Une autre mesure de sécurité doit être prévue.

Pour ce faire, l'article 2.9.1 du CSTC prévoit que des mesures de sécurité contre les chutes de hauteur doivent être mises en place pour *tout endroit, incluant les côtés d'un plancher ou d'un toit, d'où un travailleur risque de tomber [...] d'une hauteur de plus de 3 m.*

En complément, cette section du Code indique que *tout travailleur doit être protégé par l'utilisation d'un des moyens de protection* édictés à l'article 2.9.2, dont au point 4° *le port, par le travailleur, d'un harnais de sécurité relié à un système d'ancrage par une liaison d'arrêt de chute, conformément aux articles 2.10.12 et 2.10.15.*

Bien que le travailleur et A portaient tous deux un harnais de sécurité, aucun d'entre eux n'était protégé contre les chutes, à savoir qu'aucune liaison antichute ne les raccordait à un ancrage au toit.

L'ancrage installé au toit par l'employeur et les cordes d'assurances, autant celles au toit que celles présentes sur le chantier, n'étaient pas utilisés le jour de l'accident.

Pour une pente de toit de cet angle et de cette hauteur, l'employeur ne considère pas être dans l'obligation d'appliquer les règles de protection contre les chutes décrites ci-haut.

Sur le chantier précédent, il rapporte pourtant s'être assuré de la protection contre les chutes B, en raison de l'inclinaison de la pente de toiture plus accentuée et dont la hauteur totale était plus importante. Il appert donc que l'employeur détermine aléatoirement et sans critères définis son besoin de respecter la réglementation lors de travaux en hauteur.

Or, la réglementation lui exige d'assurer la sécurité et l'intégrité physique de B en identifiant, en contrôlant et en éliminant les risques et les dangers de chute de hauteur. L'absence de planification et de contrôle des mesures de protection contre les chutes expose le travailleur à une chute de hauteur.

Cette cause est retenue.

4.3.3 La gestion de l'intensité de travail et de la faible acclimatation en période de chaleur est déficiente.

Un travailleur acclimaté par définition en est un qui a été exposé aux conditions de travail en lien avec la chaleur pendant au moins deux heures par jour en continu, pendant cinq des sept derniers jours, et ce, dans les mêmes conditions.

L'employeur avait amorcé sa saison de travaux extérieurs avec des chantiers de réfection de toitures le 12 mai 2025, soit deux jours avant l'accident. Le chantier en cours au moment de l'accident représentait seulement le deuxième contrat de l'année 2025. Du même coup, la troisième journée de travaux exposait le travailleur à une activité de travail en période de température plus chaude.

En effet, des valeurs de température variant entre 11,5 °C et à 18,9 °C le 12 mai 2025 et de 14,2 °C à 27,0 °C le 13 mai 2025 ont été observées l'avant-veille et la veille du jour de l'accident. Elles étaient croissantes pour une troisième journée consécutive alors que le travailleur n'avait pas été encore exposé à un environnement ou à une intensité de travail de ce type durant l'année en cours.

Le jour de l'accident, à partir de 7 h, la température a été croissante, passant de 18,1 °C à 27,0 °C, entre les périodes d'arrivée au chantier et le moment de l'accident. En valeur corrigée avec l'humidex, il est possible d'évaluer que la température ressentie atteignait environ 30,0 °C.

Mis à part la pause du matin et l'heure du repas du midi, qui inclut un temps de repos assis à l'ombre ou dans un véhicule pour aller acheter de l'eau et des bâtonnets glacés, il est difficile de quantifier ou de qualifier le niveau d'eau et de calories ingérées par le travailleur.

Afin d'évaluer la possibilité d'une contrainte thermique chez le travailleur accidenté, une expertise a été réalisée pour fournir une analyse sommaire des efforts métaboliques pour les tâches du jour de l'accident et des paramètres environnementaux.

L'expertise révèle entre autres que la charge de travail pondérée situe le métabolisme pour les tâches du travailleur à un niveau considéré comme modéré à lourd.

L'évaluation environnementale pondérée situe la température de l'air corrigée entre 32,0 °C et 45,6 °C le jour de l'accident.

Il est possible de déterminer que l'analyse combinée de la charge de travail et de l'environnement résultent à un niveau de contrainte thermique suffisant pour nécessiter la prise de pauses supplémentaires en raison de la chaleur, voire l'interruption des tâches en après-midi.

De plus, il est probable qu'il ait eu présence d'une accumulation de contrainte thermique, provoquant un coup de chaleur, en supposant que le travailleur a fait le même type de tâches dans un secteur avec des conditions météorologiques similaires la veille. En effet, les signes et les symptômes rapportés par l'employeur, soit un manque d'appétit, une faiblesse, des signes de confusion, un malaise et une perte d'équilibre, sont tous cohérents avec les effets connus de la chaleur et de la déshydratation.

Il est possible de déduire que la situation de contrainte thermique chez le travailleur et son absence d'acclimatation puissent expliquer entre autres sa perte d'équilibre ayant mené à sa chute du toit.

En somme, la gestion de l'intensité de travail était déficiente compte tenu de l'absence de reconnaissance des signes et des symptômes de contrainte thermique chez le travailleur, du maintien de l'intensité de travail et de la suite des activités en présence de température importante en période de non-acclimatation.

Cette cause est retenue.

SECTION 5

5 CONCLUSION

5.1 Causes de l'accident

L'enquête a permis de retenir les causes suivantes pour expliquer cet accident :

- Le travailleur s'expose à une chute de 5,15 m alors qu'il est présent sur la pente gauche de la toiture.
- L'absence de planification et de contrôle des mesures de protection contre les chutes expose le travailleur à un danger de chute de hauteur.
- La gestion de l'intensité de travail et de la faible acclimatation en période de chaleur est déficiente.

5.2 Suivis de l'enquête

La CNESST transmettra les conclusions de son enquête afin qu'ils en diffusent le contenu auprès de leurs membres à :

- l'Association des maîtres couvreurs du Québec (AMCQ);
- l'Association canadienne des entrepreneurs en couverture (ACEC);
- l'Association de la construction du Québec (ACQ);
- l'Association des professionnels de la construction et de l'habitation du Québec (APCHQ);
- l'Association patronale des entreprises en construction du Québec (APECQ);
- l'Association des entrepreneurs en construction du Québec (AECQ).

De plus, le rapport d'enquête sera distribué aux associations sectorielles paritaires, de même qu'aux gestionnaires de mutuelles de prévention.

Dans l'objectif de sensibiliser les futurs travailleurs, le rapport d'enquête sera acheminé au ministère de l'Éducation, qui en assurera la diffusion dans les établissements de formation offrant le programme d'études en charpenterie-menuiserie et en pose de revêtement de toiture.

6 ANNEXES**ANNEXE A - Accidenté**

Nom, prénom : B [REDACTED]

Sexe : Masculin

Âge : [REDACTED]

Fonction habituelle : [REDACTED]

Fonction lors de l'accident : Couvreur

Ancienneté chez l'employeur : [REDACTED]

Syndicat : N/A

ANNEXE B - Rapport d'expertise**RAPPORT D'EXPERTISE****Analyse sommaire concernant la présence d'une contrainte thermique chez un couvreur
(14 mai 2025)****Rapport présenté à**

Richard Laplante et Hélène Fortin, inspecteurs
Direction générale de la prévention inspection Centre-Sud, CNESST

Préparé par

Evelyne Bouvier, biochimiste
Direction générale de la réglementation, du soutien et de l'expertise, CNESST

9 juin 2025

i

TABLE DES MATIÈRES

1	MISE EN CONTEXTE	1
2	DESCRIPTION DU MANDAT	1
3	ANALYSE DE LA CHARGE DE TRAVAIL	1
3.1	LA DESCRIPTION DES TÂCHES	1
3.2	LES CALCULS DES CHARGES DE TRAVAIL	1
3.3	L'HORAIRE DE TRAVAIL ET LA SÉQUENCE DES ACTIVITÉS	2
4	ANALYSE DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX	2
4.1	LES DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES	2
4.2	LA TEMPÉRATURE DE L'AIR CORRIGÉE (TAC)	3
4.3	TRAVAIL SUR UNE SURFACE FONCÉE (EFFET ALBÉDO)	4
5	ANALYSE DE LA CONTRAINTE THERMIQUE	5
5.1	LES DONNÉES DÉTAILLÉES ET STRATIFIÉES	5
5.2	L'HYDRATATION	5
5.3	LES PAUSES NÉCESSAIRES	5
6	CONCLUSIONS	6
	BIBLIOGRAPHIE	7
	ANNEXE 1 : Calcul des charges de travail	8
	ANNEXE 2 : Analyse stratifiée des charges de travail et des données climatiques	10
	ANNEXE 3 : Principaux signes et symptômes de la chaleur	12

TABLE DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1 : Résumé des charges de travail	2
Tableau 2 : Séquence approximative des activités	2
Tableau 3 : Analyse de la température de l'air corrigée (TAC)	4
Tableau 4 : Résumé des pondérations et niveaux de risque par bloc horaire	5
Tableau 5 : Résumé des besoins d'hydratation par bloc horaire	5
Tableau 6 : Résumé des besoins de pause par bloc horaire	6
Tableau 7 : Analyse des charges de travail	8
Tableau 8 : Segmentation pour les métabolismes pondérés par heure de travail	10
Tableau 9 : Segmentation pour les TAC pondérées par heure de travail	11
Tableau 10 : Principaux malaises mineurs. ¹¹⁻¹³	12
Tableau 11 : Principaux malaises majeurs ¹¹⁻¹³	12
Figure 1 : Données météorologiques pour le 14 mai 2025	3

1 MISE EN CONTEXTE

Le 14 mai 2025 vers 14 h 25, un couvreur a chuté d'un toit et son décès a été constaté à l'hôpital.

Selon les informations collectées par l'inspecteur :

- La journée de travail a débuté à 7 h et le travailleur semblait correct (sans symptôme) à son arrivée ;
- Vers 11 h 30, le travailleur aurait ressenti des symptômes (manque d'appétit, faiblesse).
- Il aurait profité de sa pause-dîner (11 h 30 à 12 h 15) pour aller chercher des friandises glacées et une boisson fraîche. Il a repris le travail vers 12 h 15 ;
- Vers 14 h 20, il aurait averti son collègue qui ne se sentait pas bien (signe de confusion, incommodé). Son collègue lui aurait suggéré de descendre du toit et de prendre une pause à l'ombre. Vers 14 h 25, le travailleur tente de descendre du toit, perd l'équilibre et chute au sol.

Au moment de la rédaction de cette analyse, certaines informations n'étaient pas disponibles :

- la prise de pause durant la journée ;
- la quantité d'eau prise par le travailleur ;
- les activités des deux jours qui précédent.

2 DESCRIPTION DU MANDAT

À la demande des inspecteurs et du coordonnateur aux enquêtes, il est demandé :

- d'effectuer une analyse sommaire des efforts métaboliques pour les tâches du jour de l'accident ;
- d'effectuer une analyse sommaire des paramètres environnementaux pour le jour de l'accident ;
- de statuer sur la probabilité que le décès puisse être lié à une contrainte thermique dans le cadre du travail.

3 ANALYSE DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3.1 LA DESCRIPTION DES TÂCHES

Selon les informations disponibles, le travailleur a effectué plusieurs types d'activités lors de la journée de l'accident, soit :

- l'arrachage des bardeaux sur la toiture ;
- le ramassage au sol des matériaux arrachés ;
- le doublage du toit ;
- la mise en place de membrane ;
- les déplacements généraux (monter et descendre du toit)
- la prise de pause et de repas.

Il serait logique de penser que le travailleur a effectué des activités similaires sur d'autres sites durant les deux journées qui ont précédé.

3.2 LES CALCULS DES CHARGES DE TRAVAIL

Afin de déterminer un niveau de métabolisme pour ces six types de tâches, on procédera à l'analyse de la charge de travail. L'analyse sera faite selon la méthode de l'analogie ainsi que par la méthode par décomposition des mouvements. Deux normes ISO et l'annexe V du RSST serviront de référence¹⁻³.

Tableau 1 : Résumé des charges de travail^a

Tâche	Description	ISO 7933 : 2004 ¹	Annexe V (Tableau 2)	ISO 8996 : 2021 ²	Moyenne
Arrachage des bardeaux	Utiliser une pelle à bardeau avec quelques déplacements	307 kcal/h	480 kcal/h	400 kcal/h	396 kcal/h
Ramassage des matériaux	Ramassage avec une pelle et dépôt dans la remorque	307 kcal/h	480 kcal/h	400 kcal/h	396 kcal/h
Doublage du toit	Sous-tâche : Monter les matériaux sur le toit (feuille)	552 kcal/h	480 kcal/h	400 kcal/h	330 kcal/h
	Sous-tâche : Transport/déplacement de matériel sur le toit	414 kcal/h	510 kcal/h	400 kcal/h	
	Sous-tâche : Clouer les matériaux	222 kcal/h	180 kcal/h	189 kcal/h	
Mise en place de membrane	Sous-tâche : Monter les matériaux sur le toit	552 kcal/h	480 kcal/h	400 kcal/h	330 kcal/h
	Sous-tâche : Transport/déplacement de matériel sur le toit	414 kcal/h	510 kcal/h	400 kcal/h	
	Sous-tâche : Installation	222 kcal/h	180 kcal/h	189 kcal/h	
Déplacements généraux	Sous-tâche : Monter l'échelle	445 kcal/h	390 kcal/h	301 kcal/h	390 kcal/h
	Sous-tâche : Descendre l'échelle	445 kcal/h	390 kcal/h	301 kcal/h	
Pause et repos	Assis et au repos	107 kcal/h	102 kcal/h	108 kcal/h	108 kcal/h

3.3 L'HORAIRE DE TRAVAIL ET LA SÉQUENCE DES ACTIVITÉS

Selon les témoignages recueillis par l'inspecteur et la chronologie approximative des événements, il est possible d'entrevoir une séquence d'activités :

- les tâches d'arrachage de bardeaux, de ramassage des matériaux et le doublage du toit ont été réalisés en avant-midi. Le temps a été divisé en trois équitablement (1 h 30 par tâche) ;
- la pose de membrane s'est déroulée uniquement en après-midi.

Il serait logique de penser que le travailleur a effectué des activités similaires sur d'autres sites durant les deux journées qui ont précédé.

Tableau 2 : Séquence approximative des activités

Période/heure	Détails des activités
7 h	Début journée
7 h à 8 h 30	Travail (Arrachage des bardeaux)
8 h 30 à 10 h	Travail (Ramassage des matériaux)
10 h à 11 h 30	Travail (Doublage du toit)
11 h 30 à 12 h 15	Pause du dîner
12 h 15 à 14 h 25	Travail (Mise en place de la membrane)
14 h 25	Chute

4 ANALYSE DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX

4.1 LES DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

En fonction de la localisation de l'accident (rue à Boucherville), la station météorologique la plus proche est l'aéroport de St-Hubert (distance de 8,07 km selon le site d'Environnement Canada).

^a Le détail de l'évaluation se trouve à l'annexe 1.

Pour le 12 et 13 mai, il est connu que le travailleur a effectué des tâches similaires, mais sur d'autres sites (localisation inconnue). De façon générale sur la grande région de Montréal, les températures de ces deux journées n'ont pas été très élevées. À titre d'exemple, la station de l'aéroport de St-Hubert a rapporté des valeurs entre 11,5 et à 18,9 °C le 12 mai et de 14,2 à 27,0 °C le 13 mai.

Pour la journée de l'accident, voici les données rapportées par la station de l'aéroport de St-Hubert.

Figure 1 : Données météorologiques pour le 14 mai 2025

HEURE HRS	Temp. °C	Point de rosée °C	Hum. rel. %	Hauteur de précip. mm	Dir. du vent 10's deg		Vit. du vent km/h	Visibilité km	Pression à la station kPa	Refl. éclairen	Météo
					Dir. du vent 10's deg	Vit. du vent km/h					
00:00	18,9	9,1	52	0,0	17	21	16,1	101,50			ND
01:00	17,8	9,5	58	0,0	18	17	16,1	101,52			ND
02:00	16,8	9,8	63	0,0	18	17	16,1	101,55			ND
03:00	16,4	9,6	64	0,0	18	17	16,1	101,57			ND
04:00	15,7	8,5	62	0,0	18	15	16,1	101,59			ND
05:00	15,4	7,8	60	0,0	20	13	16,1	101,60			ND
06:00	16,6	8,3	58	0,0	19	13	16,1	101,62			ND
07:00	18,1	8,9	55	0,0	18	18	16,1	101,63			ND
08:00	20,4	11,0	54	0,0	18	21	16,1	101,63			ND
09:00	21,7	11,8	53	0,0	16	18	16,1	101,63			ND
10:00	22,9	12,7	52	0,0	17	15	16,1	101,58	26		ND
11:00	24,0	13,2	50	0,0	19	9	16,1	101,54	27		ND
12:00	25,1	13,9	49	0,0	20	15	16,1	101,45	28		ND
13:00	25,9	13,6	46	0,0	15	8	16,1	101,38	29		ND
14:00	26,9	13,6	43	0,0	16	15	16,1	101,31	30		ND
15:00	27,0	12,8	41	0,0	19	22	16,1	101,29	30		ND
16:00	27,0	12,6	40	0,0	16	28	16,1	101,23	30		ND

4.2 LA TEMPÉRATURE DE L'AIR CORRIGÉE (TAC)

En se basant sur les données environnementales rapportées par la station météorologique, il est possible de faire une évaluation de la température de l'air corrigée⁴. L'évaluation sommaire de deux journées qui précède l'accident vise à déterminer si le travailleur pourrait avoir subi une contrainte thermique et avoir subi des effets retardés.

Tableau 3 : Analyse de la température de l'air corrigée (TAC)

Date	Heure	T°	Hum. rel. (%)	Température de l'air corrigée					Total
				Étape A	Étape B	Étape C	Étape D	Total	
12 mai 2025	7 h	11,5	52	11,5	4,3	6,0	0	21,8	
	16 h	17,5	46	17,5	3,5	6,0	0	27,0	
13 mai 2025	7 h	14,2	59	14,2	5,0	6,0	0	25,2	
	16 h	27,0	29	27,0	0	6,0	0	33,0	
14 mai 2025	7 h	18,1	55	18,1	4,3	6,0	0	28,4	
	8 h	20,4	54	20,4	4,3	6,0	0	30,7	
	9 h	21,7	53	21,7	4,3	6,0	0	32,0	
	10 h	22,9	52	22,9	4,3	6,0	0	33,2	
	11 h	24,0	50	24,0	3,5	6,0	0	33,5	
	12 h	25,1	49	25,1	3,5	6,0	0	34,6	
	13 h	25,9	46	25,9	3,5	6,0	0	35,4	
	14 h	26,9	43	26,9	2,7	6,0	0	35,6	
	15 h	27	41	27,0	2,7	6,0	0	35,7	

Selon les données disponibles, la journée du 13 mai a des valeurs très similaires à celle du 14 mai. On pourrait donc considérer que l'évaluation du 14 mai (les prochaines sections) pourrait s'avérer aussi valide pour le 13 mai.

4.3 TRAVAIL SUR UNE SURFACE FONCÉE (EFFET ALBÉDO)

Selon le rapport R-476 de l'IRSST⁶, l'utilisation de la méthode TAC dans des situations où les tâches s'effectuent sur des surfaces foncées (ex. : asphalte, toiture) ou en présence de surfaces rayonnantes (ex. : coulée métallique, surface radiante) n'est pas recommandée. Dans ce type de situation, les surfaces foncées apportent un apport de chaleur supplémentaire. Ce phénomène est dû à l'effet albédo des surfaces.

À titre d'exemple, la littérature scientifique^{6,7} a mesuré que la température sur une toiture en bardeaux, lorsqu'exposée au soleil par une chaude journée, peut atteindre 150 °F (66 °C).

Les méthodes d'évaluation par mesure environnementale, comme le WBGT, considèrent l'apport de chaleur par le rayonnement ou les surfaces noires grâce à la mesure du globe noir. Dans le cadre de la méthode TAC, il serait difficile de chiffrer cet apport de chaleur supplémentaire par l'ajout d'un paramètre fixe, notamment en raison de la variabilité des surfaces (type de matériaux, couleur), leurs capacités à réfléchir la lumière et la présence ou l'absence d'un mouvement de l'air pour dissiper l'air chaud.

Cependant, puisque le travailleur a œuvré presque toute cette journée sur des surfaces foncées (bardeaux d'origine puis avec du papier noir), il serait déraisonnable d'omettre cet apport de chaleur. Ainsi, un facteur de correction supplémentaire de 10 °C sera ajouté à la TAC pour les périodes où le travailleur œuvrait sur une surface foncée. Bien que cette valeur pourrait être une sous-estimation de l'apport réel de la surface, elle permet une certaine majoration du risque calculé.

5 ANALYSE DE LA CONTRAINTE THERMIQUE

En se basant sur la température de l'air corrigée (voir sections 4.2 et 4.3) et le métabolisme estimé (voir tableau 3), il est possible de faire une évaluation de la contrainte thermique selon la méthode TAC⁴.

5.1 LES DONNÉES DÉTAILLÉES ET STRATIFIÉES

Considérant que le travailleur a effectué plusieurs activités au cours de sa journée et que certaines tâches se sont déroulées sur des surfaces noires, il est nécessaire de faire une pondération de la charge de travail et de la température de l'air corrigée. Les calculs sont détaillés à l'annexe 2 de ce document.

Tableau 4 : Résumé des pondérations et niveaux de risque par bloc horaire

Période	Charge de travail pondérée (kcal/h)	TAC pondérée (°C)	Niveau de risque ^b
7 h à 8 h	396 (Lourd)	37,6	Orangé (mesures préventives nécessaires)
8 h à 9 h	396 (Lourd)	35,7	Orangé (mesures préventives nécessaires)
9 h à 10 h	396 (Lourd)	32,0	Vert pâle
10 h à 11 h	335 (Moyen)	33,2	Vert foncé
11 h à 12 h	169 (Léger)	33,5	Vert foncé
12 h à 13 h	275 (Moyen)	41,3	Orangé (mesures préventives nécessaires)
13 h à 14 h	330 (Moyen)	45,4	Rouge (Danger)
14 h à 14 h 25 (décès)	330 (Moyen)	45,6	Rouge (Danger)

5.2 L'HYDRATATION

Selon la publication *Travailler à la chaleur... Attention ! et sa fiche complémentaire pour les employeurs*^{4,8}, il est nécessaire de consommer un certain volume d'eau chaque heure pour maintenir une hydratation suffisante afin de pallier la perte de sueur.

Tableau 5 : Résumé des besoins d'hydratation par bloc horaire

Période	TAC pondérée (°C)	Hydratation ^c
7 h à 8 h	37,6	1 verre d'eau (250 ml) par 20 minutes
8 h à 9 h	35,7	1 verre d'eau (250 ml) par 20 minutes
9 h à 10 h	32	1 verre d'eau (250 ml) par 20 minutes
10 h à 11 h	33,2	1 verre d'eau (250 ml) par 20 minutes
11 h à 12 h	33,5	1 verre d'eau (250 ml) par 20 minutes
12 h à 13 h	41,3	1 verre d'eau (250 ml) par 10 minutes
13 h à 14 h	45,4	1 verre d'eau (250 ml) par 10 minutes
14 h à 14 h 25 (décès)	45,6	1 verre d'eau (250 ml) par 10 minutes

5.3 LES PAUSES NÉCESSAIRES

Selon le rapport R-476⁵ produit par l'IRSST, il est possible d'obtenir une estimation du WBGT en fonction de la température de l'air corrigée. Grâce à cette estimation, il est ensuite possible d'obtenir un temps de pause par bloc horaire en se basant sur la courbe WBGT de l'Annexe V du RSST.

^b Le niveau de risque est déterminé en prenant la température supérieure la plus proche si la valeur n'est pas disponible.

^c Les volumes sont indiqués à titre informatif. Une personne ne devrait jamais consommer plus de 2-3 litres d'eau au cours d'une journée.

Tableau 6 : Résumé des besoins de pause par bloc horaire

Période	TAC pondérée (°C)	WBGT estimé ^d (°C)	Temps de pause calculé en fonction du WBGT estimé
7 h à 8 h	37,6	27,8	21 min de pause
8 h à 9 h	35,7	26,7	9 min de pause
9 h à 10 h	32,0	23,0	Pas de pause nécessaire
10 h à 11 h	33,2	24,3	Pas de pause nécessaire
11 h à 12 h	33,5	24,8	Pas de pause nécessaire
12 h à 13 h	41,3	31,1	39 min de pause
13 h à 14 h	45,4	> 32,8	Plus de 58 min de pause
14 h à 14 h 25 (décès)	45,6	> 32,8	Plus de 58 min de pause

6 CONCLUSIONS

Le but de cette évaluation était de statuer sur la probabilité que le décès puisse être lié à une contrainte thermique dans le cadre du travail. À la lumière des informations disponibles sur l'accident et de l'analyse technique, il semble probable que le décès puisse être lié à une contrainte thermique dans le cadre de son travail.

En résumé :

- Pour les tâches du travailleur, l'évaluation de la charge de travail pondérée situe le métabolisme entre 275 à 396 kcal/h soit un niveau modéré à lourd.
- Pour la journée de l'accident, l'évaluation environnementale pondérée situe la température de l'air corrigée entre 32,0 et 45,6 °C.
- L'analyse combinée de la charge de travail et de l'environnement résulte à un niveau de contrainte thermique suffisant pour nécessiter la prise de pauses supplémentaires en raison de la chaleur, voire l'interruption des tâches (en après-midi).
- En partant de l'hypothèse que le travailleur a fait le même type de tâches dans un secteur avec des conditions météorologiques similaires le 13 mai 2025, il est très probable qu'il ait pu avoir accumulé une contrainte thermique qui s'est additionnée à celle du 14 mai, provoquant un coup de chaleur.
- Les signes et symptômes rapportés par les témoins (manque d'appétit, faiblesse, signe de confusion, malaise, perte d'équilibre) sont cohérents avec les effets rapportés de la chaleur (coup de chaleur) et de la déshydratation^e.

Facteurs qui pourraient influencer l'analyse :

Cette analyse a été basée sur plusieurs estimations, notamment la durée des tâches, les activités des journées précédentes. L'obtention de données plus précises permettrait de raffiner l'analyse.

De plus, comme mentionné à la section 4.3, l'analyse a statué sur un facteur de correction de + 10 °C à la TAC pour les tâches ayant été effectuées sur une surface foncée. Cette valeur est probablement une sous-estimation de la situation réelle et il est possible que la température réelle ait été plus élevée.

Finalement, la littérature scientifique indique que la prise de certains médicaments, certaines conditions médicales ou personnelles peuvent réduire la tolérance à la chaleur d'une personne, produire une déshydratation ou nuire à la thermorégulation^{9,10}. Si jugée pertinente, cette possibilité pourra être examinée au niveau médical par les autorités compétentes.

^d Le niveau de risque est déterminé en prenant la température supérieure la plus proche si la valeur n'est pas disponible.

^e Voir Annexe 3 pour plus d'informations.

BIBLIOGRAPHIE

1. Organisation internationale de normalisation (ISO). *ISO 7933:2004 [Ergonomie des ambiances thermiques — Détermination analytique et interprétation de la contrainte thermique fondées sur le calcul de l'astreinte thermique prévisible]*. <https://www.iso.org/fr/standard/37600.html?browse=tc> (2004).
2. Organisation internationale de normalisation (ISO). *ISO 8996:2021 [Ergonomie de l'environnement thermique — Détermination du métabolisme énergétique]*. (2021).
3. Gouvernement du Québec. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST)*. 5-2.1, r.13.
4. Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail du Québec. *Travailler à la chaleur... Attention !* (2020).
5. Dessureault, P. C., Gressard, B., & Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail. *Cueillette de données et vérification de la concordance entre la température de l'air corrigée et l'indice WBGT sous des ambiances thermiques extérieures*. (Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail du Québec, 2006).
6. US Department of Energy. *Pool Roofs.* <https://www.energy.gov/energysaver/cool-roofs#:~:text=Conventional%20roofs%20can%20reach%20temperatures%20of%20150%C2%B0F,more%20on%20a%20sunny%20summer%20afternoon%2C%20sun.&text=There%20are%20many%20types%20of%20roof%20systems,whether%20the%20roof%20is%20cool%20or%20not>.
7. Akbari, H., Pomerantz, M. & Taha, H. Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas. *Sol. Energy* **70**, 295–310 (2001).
8. Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail du Québec. *Travailler à la chaleur... Attention !- Fiche complémentaire à l'intention des employeurs.* (2022).
9. Bélanger, D., Bustinza, Ray, & Gosselin, Pierre. *Médicaments et effets indésirables : recommandations cliniques en périodes de canicule.* (2015).
10. Blachère, J.-C., Perreault, S., Bélanger, D., Québec (Province), & Direction de la santé environnementale et de la toxicologie. *Médicaments des systèmes gastro-intestinal, urinaire, musculo-squelettique, immunitaire, autres médicaments, et canicules: rapport et recommandations.* (2014).
11. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). *Heat stress and strain. in 2024 Threshold limit values (TLVs) and biological exposure indices (BEIs)* (2024).
12. NIOSH criteria for a recommended standard: occupational exposure to heat and hot environments. (2016).
13. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail. *Exposition à la chaleur - Effets sur la santé et premiers soins. Fiche d'information Réponse SST* https://www.cchst.ca/oshanswers/phys_agents/heat_health.html.

ANNEXE 1 : Calcul des charges de travail

Facteur de conversion :

- W/m² en kcal/h → en multipliant par 1,5351
- W en kcal/h → en multipliant par 0,86

Tableau 7 : Analyse des charges de travail

Tâche	Description	ISO 7933 : 2004 ¹	Annexe V (Tableau 2)	ISO 8996 : 2021 ²
Arrachage des bardaues	Utiliser une pelle à bandeau avec quelques déplacements	Activité élevée 200 W/m ² (307 kcal/h)	A : Marche lente (120 kcal/h) B : Travail moyen de tout le corps (300 kcal/h) C : Métabolisme (60 kcal/h) Total : 480 kcal/h	Activité moyenne du corps : 440 W Debout : 25 W Total : 465W (400 kcal/h)
Ramassage des matériaux	Ramassage avec une pelle et dépôt dans la remorque	Activité élevée 200 W/m ² (307 kcal/h)	A : Marche lente (120 kcal/h) B : Travail moyen de tout le corps (300 kcal/h) C : Métabolisme (60 kcal/h) Total : 480 kcal/h	Activité moyenne du corps : 440 W Debout : 25 W Total : 465W (400 kcal/h)
Doublage du toit	Sous-tâche : Monter les matériaux sur le toit (feuille)	Monter dans une échelle avec charge de 20 kg 360 W/m ² (552 kcal/h)	A : Marche lente (120 kcal/h) B : Travail moyen de tout le corps (300 kcal/h) C : Métabolisme (60 kcal/h) Total : 480 kcal/h	Activité moyenne du corps : 440 W Debout : 25 W Total : 465W (400 kcal/h)
	Sous-tâche : Transport/déplacement de matériel sur le toit	Marcher sur une pente 15° avec charge de 20 kg 270 W/m ² (414 kcal/h)	A : Marche moyenne (150 kcal/h) B : Travail moyen de tout le corps (300 kcal/h) C : Métabolisme (60 kcal/h) Total : 510 kcal/h	Activité moyenne du corps : 440 W Debout : 25 W Total : 465W (400 kcal/h)
	Sous-tâche : Clouer les matériaux	Activité modérée 145 W/m ² (222 kcal/h)	A : Debout immobile (36 kcal/h) B : Travail moyen à un bras (84 kcal/h) C : Métabolisme (60 kcal/h) Total : 180 kcal/h	Activité moyenne d'un bras : 200 W À genoux ou accroupi : 20 W Total : 220W (189 kcal/h)
Mise en place de membrane	Sous-tâche : Monter les matériaux sur le toit	Monter dans une échelle avec charge de 20 kg 360 W/m ² (552 kcal/h)	A : Marche lente (120 kcal/h) B : Travail moyen de tout le corps (300 kcal/h) C : Métabolisme (60 kcal/h) Total : 480 kcal/h	Activité moyenne du corps : 440 W Debout : 25 W Total : 465W (400 kcal/h)
	Sous-tâche : Transport/déplacement de matériel sur le toit	Marcher sur une pente 15° avec charge de 20 kg 270 W/m ² (414 kcal/h)	A : Marche moyenne (150 kcal/h) B : Travail moyen de tout le corps (300 kcal/h) C : Métabolisme (60 kcal/h) Total : 510 kcal/h	Activité moyenne du corps : 440 W Debout : 25 W Total : 465W (400 kcal/h)
	Sous-tâche : Installation	Activité modérée 145 W/m ² (222 kcal/h)	A : Debout immobile (36 kcal/h) B : Travail moyen à un bras (84 kcal/h) C : Métabolisme (60 kcal/h) Total : 180 kcal/h	Activité moyenne d'un bras : 200 W À genoux ou accroupi : 20 W Total : 220W (189 kcal/h)



Tâche	Description	ISO 7933 : 2004 ¹	Annexe V (Tableau 2)	ISO 8996 : 2021 ²
Déplacements généraux	Sous-tâche : Monter l'échelle	Monter dans une échelle sans charge 290 W/m ² (445 kcal/h)	A : Marche lente (120 kcal/h) B : Travail léger de tout le corps (210 kcal/h) C : Métabolisme (60 kcal/h) Total : 390 kcal/h	Activité légère du corps : 325 W Début : 25 W Total : 350 W (301 kcal/h)
	Sous-tâche : Descendre l'échelle	Monter dans une échelle sans charge 290 W/m ² (445 kcal/h)	A : Marche lente (120 kcal/h) B : Travail léger de tout le corps (210 kcal/h) C : Métabolisme (60 kcal/h) Total : 390 kcal/h	Activité légère du corps : 325 W Début : 25 W Total : 350 W (301 kcal/h)
Pause et repas	Assis et au repos	Repos 70 W/m ² (107 kcal/h)	A : Assis (18 kcal/h) B : Travail léger à 1 main (24 kcal/h) C : Métabolisme (60 kcal/h) Total : 102 kcal/h	Activité légère des deux mains : 125 W Assis : 0 W Total : 125 W (108 kcal/h)

ANNEXE 2 : Analyse stratifiée des charges de travail et des données climatiques

Tableau 8 : Segmentation pour les métabolismes pondérés par heure de travail

Période	Événement	Métabolisme sur le bloc de 1 h
7 h	7 h 15	5 min (Déplacement général) + 10 min (Arrachage des bardeaux)
7 h 15	7 h 30	15 min (Arrachage des bardeaux)
7 h 30	7 h 45	15 min (Arrachage des bardeaux)
7 h 45	8 h	15 min (Arrachage des bardeaux)
8 h	8 h 15	15 min (Arrachage des bardeaux)
8 h 15	8 h 30	15 min (Arrachage des bardeaux)
8 h 30	8 h 45	5 min (déplacement général) + 10 min (Ramassage des matériaux)
8 h 45	9 h	15 min (Ramassage des matériaux)
9 h	9 h 15	15 min (Ramassage des matériaux)
9 h 15	9 h 30	15 min (Ramassage des matériaux)
9 h 30	9 h 45	15 min (Ramassage des matériaux)
9 h 45	10 h	15 min (Ramassage des matériaux)
10 h	10 h 15	5 min (déplacement général) + 10 min (Doublage du toit)
10 h 15	10 h 30	15 min (Doublage du toit)
10 h 30	10 h 45	15 min (Doublage du toit)
10 h 45	11 h	15 min (Doublage du toit)
11 h	11 h 15	15 min (Doublage du toit)
11 h 15	11 h 30	5 min (déplacement général) + 10 min (Doublage du toit)
11 h 30	11 h 45	Pause du dîner
11 h 45	12 h	Pause du dîner
12 h	12 h 15	Pause du dîner
12 h 15	12 h 30	5 min (déplacement général) + 10 min (Mise en place de membrane)
12 h 30	12 h 45	15 min (Mise en place de membrane)
12 h 45	13 h	15 min (Mise en place de membrane)
13 h	13 h 15	15 min (Mise en place de membrane)
13 h 15	13 h 30	15 min (Mise en place de membrane)
13 h 30	13 h 45	15 min (Mise en place de membrane)
13 h 45	14 h	15 min (Mise en place de membrane)
14 h	14 h 15	15 min (Mise en place de membrane)
14 h 15	14 h 20	5 min (Mise en place de membrane)
14 h 25	15 h	Accident

Tableau 9 : Segmentation pour les TAC pondérées par heure de travail

Période		Événement	Travail sur une surface foncée	TAC	TAC ajustée (+10 °C)	Proportion	TAC pondérée sur le bloc de 1 h
7 h	7 h 15	5 min (Déplacement général) + 10 min (Arrachage des bardeaux)	10 min	28,4	38,4	Travail sur surface foncée : 55 min Travail sur surface normale : 5 min	[(55 min X 38,4) + (5 min X 28,4)]/60 = 37,6
7 h 15	7 h 30	15 min (Arrachage des bardeaux)	15 min				
7 h 30	7 h 45	15 min (Arrachage des bardeaux)	15 min				
7 h 45	8 h	15 min (Arrachage des bardeaux)	15 min				
8 h	8 h 15	15 min (Arrachage des bardeaux)	15 min	30,7	40,7	Travail sur surface foncée : 30 min Travail sur surface normale : 30 min	[(30 min X 40,7) + (30 min X 30,7)]/60 = 35,7
8 h 15	8 h 30	15 min (Arrachage des bardeaux)	15 min				
8 h 30	8 h 45	5 min (déplacement général) + 10 min (Ramassage des matériaux)	0 min				
8 h 45	9 h	15 min (Ramassage des matériaux)	0 min				
9 h	9 h 15	15 min (Ramassage des matériaux)	0 min	32,0	42,0	Travail sur surface foncée : 0 min Travail sur surface normale : 60 min	[(0 min X 42,0) + (60 min X 32,0)]/60 = 32,0
9 h 15	9 h 30	15 min (Ramassage des matériaux)	0 min				
9 h 30	9 h 45	15 min (Ramassage des matériaux)	0 min				
9 h 45	10 h	15 min (Ramassage des matériaux)	0 min				
10 h	10 h 15	5 min (déplacement général) + 10 min (Doublage du toit)	0 min	33,2	43,2	Travail sur surface foncée : 0 min Travail sur surface normale : 60 min	[(0 min X 43,2) + (60 min X 33,2)]/60 = 33,2
10 h 15	10 h 30	15 min (Doublage du toit)	0 min				
10 h 30	10 h 45	15 min (Doublage du toit)	0 min				
10 h 45	11 h	15 min (Doublage du toit)	0 min				
11 h	11 h 15	15 min (Doublage du toit)	0 min	33,5	43,5	Travail sur surface foncée : 0 min Travail sur surface normale : 60 min	[(0 min X 43,5) + (60 min X 33,5)]/60 = 33,5
11 h 15	11 h 30	5 min (déplacement général) + 10 min (Doublage du toit)	0 min				
11 h 30	11 h 45	Pause du dîner	0 min				
11 h 45	12 h	Pause du dîner	0 min				
12 h	12 h 15	Pause du dîner	0 min	34,6	44,6	Travail sur surface foncée : 40 min Travail sur surface normale : 20 min	[(40 min X 44,6) + (20 min X 34,6)]/60 = 41,3
12 h 15	12 h 30	5 min (déplacement général) + 10 min (Mise en place de membrane)	10 min				
12 h 30	12 h 45	15 min (Mise en place de membrane)	15 min				
12 h 45	13 h	15 min (Mise en place de membrane)	15 min				
13 h	13 h 15	15 min (Mise en place de membrane)	15 min	35,4	45,4	Travail sur surface foncée : 60 min Travail sur surface normale : 0 min	[(60 min X 45,4) + (0 min X 35,4)]/60 = 45,4
13 h 15	13 h 30	15 min (Mise en place de membrane)	15 min				
13 h 30	13 h 45	15 min (Mise en place de membrane)	15 min				
13 h 45	14 h	15 min (Mise en place de membrane)	15 min				
14 h	14 h 15	15 min (Mise en place de membrane)	15 min	35,6	45,6	Travail sur surface foncée : 20 min Travail sur surface normale : 0 min	[(20 min X 45,6) + (0 min X 35,6)]/20 = 45,6
14 h 15	14 h 20	5 min (Mise en place de membrane)	5 min				
14 h 25	15 h	Accident	X				



ANNEXE 3 : Principaux signes et symptômes de la chaleur

Face à une hausse de sa température interne, notamment dû à l'environnement, l'habillement ou sa propre activité métabolique, le corps humain met en place des mécanismes de réponse, comme la transpiration et la dilatation des vaisseaux sanguins, pour évacuer la chaleur.

Cependant, ce mécanisme de réponse possède des limites et peut aussi conduire à certains problèmes tels que la déshydratation et l'hypotension lorsqu'ils sont sollicités trop longtemps ou trop intensément. En présence d'une trop grande hausse de température ou d'un déséquilibre hydrique important, le corps peut devenir incapable de s'ajuster, ce qui provoque des symptômes¹, des malaises, des lésions permanentes ou même le décès.

Symptômes initiaux et malaises mineurs

Les malaises mineurs débutent souvent avec un ou des symptômes légers. On remarque alors des nausées, des maux de tête, de l'irritabilité, de la fatigue, une forte soif, de la faiblesse musculaire, des étourdissements, une forte transpiration. Ces symptômes sont souvent les signaux d'alerte qui annoncent la venue d'effets mineurs. Si l'on ne tient pas compte de ses signes, la situation pourrait mener à des effets plus graves ou mortels.

Tableau 10 : Principaux malaises mineurs.¹¹⁻¹³

Type de lésions	Cause et symptômes
Boutons de chaleur (Érythème calorique ou miliaire)	Petites éruptions rouges sur la peau. Elles peuvent s'accompagner des démangeaisons et sont causées par un blocage des glandes qui produisent la sueur.
Œdème de chaleur	Gonflement des membres (chevilles, mains, pieds), qui peut apparaître lors ou après l'exposition à la chaleur.
Crampes de chaleur	Spasmes musculaires dans les membres (bras, jambes, abdomen). Elles peuvent apparaître lors ou après l'exposition à la chaleur et sont causées par une perte d'électrolytes et de sueur.
Syncope due à la chaleur	Évanouissement soudain de courte durée, principalement causé par un débit sanguin temporairement insuffisant au niveau de la tête en raison de la perte hydrique importante et diminution de la pression artérielle.

Malaises majeurs

Les malaises majeurs apparaissent généralement lorsque les symptômes initiaux comme les malaises mineurs ont été ignorés ou si la personne a des facteurs personnels qui la rendent plus sensible à une perte hydrique rapide. Ces malaises découlent d'une importante perte hydrique combinée à une forte perte d'électrolytes.

En raison de la perte hydrique, l'organisme ne dispose plus d'assez d'eau pour générer de la sueur en quantité suffisante pour se rafraîchir et la température corporelle commence à augmenter dangereusement. Cette hausse de température influencera les mécanismes biochimiques du corps et le fonctionnement des organes, souvent de façon irréversible.

Tableau 11 : Principaux malaises majeurs¹¹⁻¹³

Type de lésions	Cause et symptômes
Épuisement par la chaleur	Phénomène causé par une perte excessive de liquide en raison de la transpiration causant un débit d'effondrement du système de refroidissement du corps. La personne présente une forte sudation, une peau pâle, chaude et moite, une respiration rapide ainsi qu'une légère augmentation de la température corporelle. Elle ressent notamment une sensation de faiblesse, de la nausée, de la fatigue, une forte soif, des étourdissements, des nausées et des maux de tête.

¹ On distingue les signes (ce que l'on remarque sur une autre personne) et symptômes (ce que l'on remarque ou ressent sur soi-même).

Type de lésions	Cause et symptômes
Coup de chaleur (hyperthermie à l'effort)	<p>Phénomène causé par une perte extrême de liquide en raison de la transpiration. À ce point, le corps n'a plus la capacité de réguler sa température et celle-ci est souvent supérieure à 41°C. En absence de mesures de refroidissement et de réhydratation, l'hyperthermie va provoquer des dommages irréversibles allant jusqu'à la mort.</p> <p>La personne peut présenter une forte fatigue, de la confusion, une peau rouge, chaude et sèche ou très humide, des vomissements, un important frissonnement, une perte de conscience partielle ou complète ainsi que des convulsions.</p> <p>Très souvent, une personne qui subit un coup de chaleur ne sera plus capable de reconnaître les signaux d'alerte de son corps. Par conséquent, la survie de ces personnes dépend de la mesure dans laquelle leurs collègues parviennent à reconnaître leurs symptômes et à obtenir des secours médicaux.</p>

Risques pour la sécurité

L'exposition à la chaleur peut aussi représenter un risque pour la sécurité du travailleur, notamment en raison de la diminution de l'attention et de la fatigue. En présence d'une contrainte thermique, les travailleurs sont donc plus à risque de commettre une inattention pouvant se transformer en un accident ou une chute.

ANNEXE C - Références bibliographiques

Loi et règlements

QUÉBEC. *Loi sur la santé et la sécurité du travail*, RLRQ, chapitre S-2.1, à jour au 5 juin 2025, [En ligne], 2025. [<https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/s-2.1>].

QUÉBEC. *Code de sécurité pour les travaux de construction* (CSTC), RLRQ, chapitre S-2.1, r. 4, à jour au 5 juin 2025, [En ligne], 2025. [<https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/S-2.1.%20r.%204%20/>].

Guides

Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail du Québec. Travailler à la chaleur... Attention!, 4e édition, 2020. [En ligne], 2025. [<https://www.cnesst.gouv.qc.ca/sites/default/files/publications/travailler-a-la-chaleur.pdf?cid=1597353456>].

Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail du Québec. Travailler à la chaleur... Attention!, Fiche complémentaire à l'intention des employeurs, 2022. [En ligne], 2025. [<https://www.cnesst.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/travailler-a-la-chaleur-fiche-complementaire-employeurs.pdf?cid=1658846499>].