

EN004199

RAPPORT D'ENQUÊTE

**Accident mortel survenu à un travailleur le 28 mai 2018
de l'entreprise Construction et Pavage Portneuf inc.,
sur un chantier situé sur la rue Rubens à Québec,
arrondissement de la Haute-Saint-Charles**

Version dépersonnalisée

Direction régionale de la Capitale-Nationale

Inspecteurs :

Natalie Saindon

Jean-Philippe Paradis

Date du rapport : 19 octobre 2018

Rapport distribué à :

- Monsieur [A], Construction et Pavage Portneuf inc.
- Monsieur [B], Construction et Pavage Portneuf inc.
- Maître Donald Nicole, coroner
- Docteur François Desbiens, directeur de la santé publique, région de la Capitale-Nationale
- Monsieur [C], l'Association nationale des camionneurs artisans inc.
- Monsieur [D], Bitume Québec
- Monsieur [E], FTQ-Construction
- Monsieur [F], CSD-Construction
- Monsieur [G], Syndicat québécois de la construction
- Monsieur [H], CSN-Construction
- Monsieur [I], conseil provincial du Québec des métiers de la construction (International)

TABLE DES MATIÈRES

1	<u>RÉSUMÉ DU RAPPORT</u>	1
2	<u>ORGANISATION DU TRAVAIL</u>	3
2.1	STRUCTURE GÉNÉRALE DU CHANTIER	3
2.2	ORGANISATION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL	3
2.2.1	MÉCANISMES DE PARTICIPATION	3
2.2.2	GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ	3
3	<u>DESCRIPTION DU TRAVAIL</u>	5
3.1	DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL	5
3.2	DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER	6
4	<u>ACCIDENT: FAITS ET ANALYSE</u>	8
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	8
4.2	CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES	10
4.2.1	FORMATION ET EXPÉRIENCE DU TRAVAILLEUR	10
4.2.2	LES TRAVAUX DE PAVAGE	10
4.2.3	LE COURTAGÉ DE TRANSPORT	10
4.2.4	LA GESTION DES MANŒUVRES DE REcul DES CAMIONS-BENNE SUR LE CHANTIER	11
4.2.5	LE CAMION-BENNE IMPLIQUÉ DANS L'ACCIDENT	11
4.2.6	RÉGLEMENTATION ET RÈGLES DE L'ART	13
4.2.7	L'ALARME DE REcul DU CAMION-BENNE	14
4.2.8	ÉTUDES DE L'IRSST CONCERNANT LES ALARMES DE REcul	14
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES	16
4.3.1	LE TRAVAILLEUR SE RETROUVE DANS LA TRAJECTOIRE DU CAMION-BENNE LORS D'UNE MANŒUVRE DE REcul ALORS QU'IL BALAIE UN JOINT D'ASPHALTE.	16
4.3.2	L'ABSENCE DE LA GESTION DES MANŒUVRES DE REcul SUR LE CHANTIER COMPROMET LA SÉCURITÉ DU TRAVAILLEUR QUI SE RETROUVE DANS LA TRAJECTOIRE DU CAMION-BENNE.	17
5	<u>CONCLUSION</u>	18
5.1	CAUSES DE L'ACCIDENT	18
5.2	AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE	18
5.3	SUIVI	18

ANNEXES

ANNEXE A :	L'accidenté	19
ANNEXE B :	Liste des témoins et des autres personnes rencontrées	20
ANNEXE C :	Références bibliographiques	21

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Photo du lieu de l'accident	1
Figure 2 : Plan de signalisation	5
Figure 3 : Image du lieu de travail	6
Figure 4 : Photo du joint d'asphalte de la rue Rubens	7
Figure 5 : Schéma de la progression des travaux de pavage.....	8
Figure 6 : Schéma de la trajectoire de la manœuvre de recul du camion-benne.....	9
Figure 7 : Photo des angles morts du camion-benne lors de la reconstitution.....	12
Figure 8 : Exemple d'angles morts d'un véhicule lourd.....	12
Figure 9 : Photo de l'alarme de recul.....	14

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

Le 28 mai 2018, alors qu'un opérateur de camion épandeur à liant (ci-après nommé opérateur) balaie un joint d'asphalte avant l'application d'un liant, [J] effectue une manœuvre de recul sur le chantier et heurte le travailleur.

Conséquence

Le travailleur décède.



Figure 1 : Photo du lieu de l'accident

Abrégé des causes

Les causes suivantes sont retenues pour expliquer cet accident :

- Le travailleur se retrouve dans la trajectoire du camion-benne lors d'une manœuvre de recul alors qu'il balaie un joint d'asphalte.
- L'absence de la gestion des manœuvres de recul sur le chantier compromet la sécurité du travailleur qui se retrouve dans la trajectoire du camion-benne.

Mesures correctives

Le rapport d'intervention RAP1224036, du 28 mai 2018, ordonne la suspension des travaux sur le chantier et exige de l'entrepreneur maître d'œuvre un plan de circulation et l'identification des zones de recul.

La reprise des travaux de pavage est autorisée le 29 mai 2018 après que l'employeur ait fourni un plan de circulation comportant des directives quant aux manœuvres de recul. Cette décision est consignée dans le rapport d'intervention RAP1224495 du 1^{er} juin 2018.

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**

L'entreprise Construction et Pavage Portneuf inc. a pour activités principales la construction et la réhabilitation d'infrastructures routières ainsi que la fabrication et la pose d'enrobés bitumineux. Le siège social est situé à Saint-Marc-des-Carières et l'entreprise détient neuf établissements répartis dans les régions de la Capitale-Nationale, de la Mauricie et du Centre du Québec.

Construction et Pavage Portneuf inc. emploie plus de deux-cents travailleurs en période estivale. Pour son fonctionnement, l'entreprise est divisée en deux services, selon les activités de construction et de pavage. Ainsi, chaque division agit pour l'autre à titre de sous-traitant, dans son champ de compétence respectif. Il y a une vingtaine de travailleurs affectés aux trois équipes de pavage.

Le chantier prévoit des travaux de réparation de bordures, de trottoirs, de regards et de puisards ainsi qu'une excavation de la fondation supérieure et du pavage. La Ville de Québec définit les devis des clauses et les techniques particulières pour les travaux. La municipalité confie l'exécution des travaux et la maîtrise d'œuvre du chantier à l'entrepreneur Construction et Pavage Portneuf inc.

2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail**2.2.1 Mécanismes de participation**

Une pause-sécurité est tenue avant le début des travaux, le 14 mai 2018. Lors de cette rencontre, plusieurs points font l'objet de discussions entre les différents intervenants notamment les équipements de protection individuels (EPI), le programme de prévention, la communication par radios ainsi que la signalisation routière. Onze travailleurs ont assisté à cette rencontre et un compte rendu a été rédigé.

2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité

Construction et Pavage Portneuf inc. a transmis à la CNESST, le 17 avril 2018, une copie du programme de prévention quant aux chantiers du projet #51612 – *PRIS 2018 – LOTS 2 & 3 Québec*. Ce contrat, estimé à 11 585 978 \$, comprend des travaux dans les arrondissements de la Cité-Limoilou, de Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge, de Charlesbourg et de la Haute-Saint-Charles. Les travaux sont prévus de la mi-avril au mois de novembre 2018. Un seul programme de prévention est transmis pour l'ensemble des chantiers.

Le programme de prévention, un document de trente-deux pages, contient notamment la politique de l'entreprise en santé et sécurité, la description du projet, les responsabilités des différents intervenants, les équipements de protection individuelle, des procédures de travail ainsi que des

mesures de premiers secours et de premiers soins. Les travailleurs ont signé un document d'engagement quant au respect du programme de prévention de l'entreprise.

On retrouve dans l'entreprise un responsable de la santé et sécurité au travail. Cette personne a comme rôle notamment d'élaborer et d'adapter le programme de prévention, de vérifier les procédures de sécurité, d'effectuer des audits et de veiller à la formation des travailleurs.

Sur le chantier, la sécurité de l'équipe de travail est sous la responsabilité du [K]. Ainsi, selon le programme de prévention du chantier, le [K] doit accomplir les fonctions qui découlent de cette responsabilité. Il doit s'assurer notamment du port des équipements de protection individuelle, de former les travailleurs sur les méthodes et procédures de travail sécuritaires, de prendre des mesures concernant toutes les situations dangereuses et d'organiser des pauses-sécurité tous les mois.

Le programme de prévention prévoit des mesures de sécurité pour la circulation des véhicules sur le chantier :

[...] Les manœuvres des véhicules, particulièrement celles de recul, représentent un risque pour les travailleurs. Les précautions suivantes doivent être observées :

- Une aire de recul est désignée sur le chantier.*
- Si le véhicule ne peut utiliser l'aire de recul, un signaleur ou un travailleur apte à le diriger doit l'assister dans sa manœuvre de recul.*
- Les aires de circulation piétonnes doivent être isolées des aires de recul. [...]*

Outre le programme de prévention qui est présenté au travailleur annuellement, d'autres formations thématiques sont données, dont la formation de signaleur de chantier qui a été donnée à l'ensemble des travailleurs au début de l'année 2018. Les formations des travailleurs se font principalement entre les mois de janvier et d'avril. Certains suivent également des cours de perfectionnement en lien avec leur métier.

SECTION 3

3 DESCRIPTION DU TRAVAIL

3.1 Description du lieu de travail

Le chantier se situe sur trois rues dans un quartier résidentiel de l'arrondissement de la Haute-Saint-Charles : la rue Rembrandt, la rue Robin et la rue Rubens (voir la Figure 2).

Des panneaux de signalisation indiquent que les rues sont barrées et que l'accès est permis uniquement à la circulation locale. Au moment de l'accident, l'accès des camions-benne approvisionnant le chantier en enrobés bitumineux se fait au coin des rues Rémy et de la Renommée (voir la Figure 2).

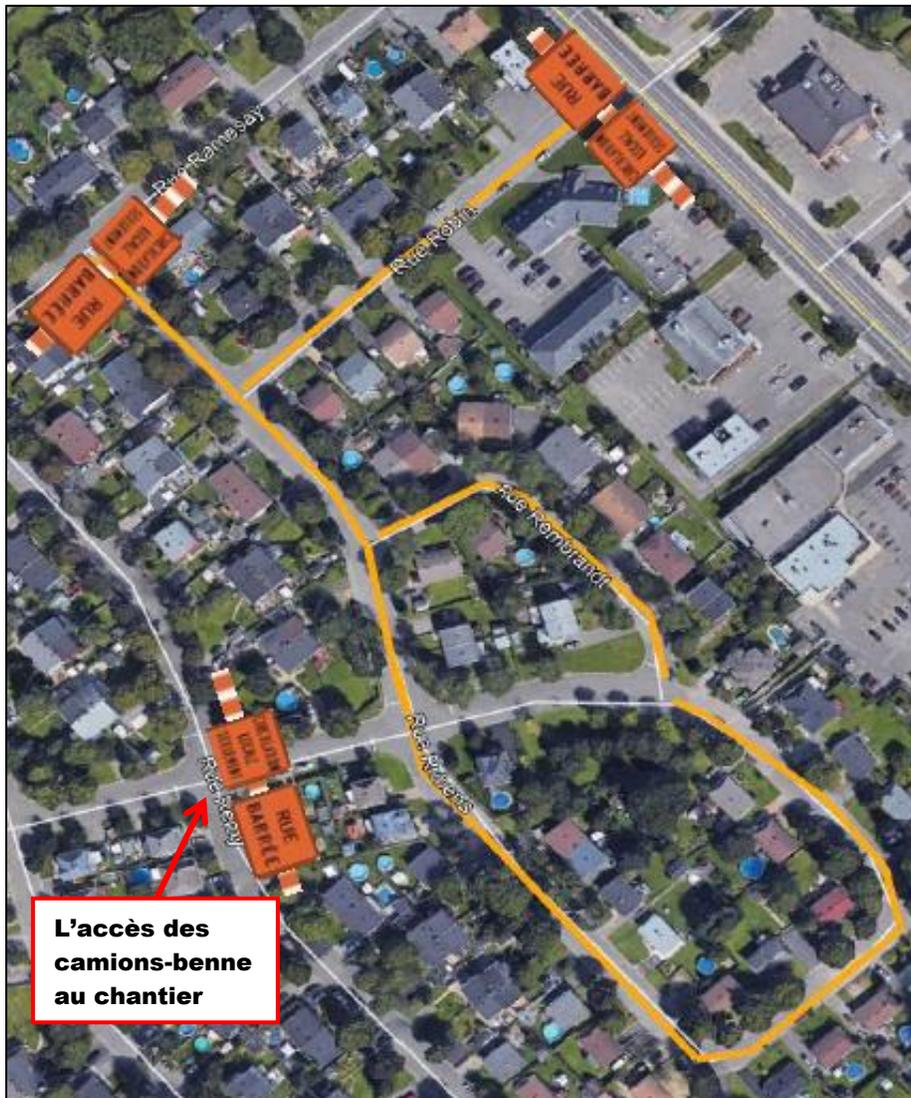


Figure 2 : Plan de signalisation
Source : Construction et Pavage Portneuf, modifiée par CNESST

3.2 Description du travail à effectuer

Le chantier prévoit des travaux de réparation de bordures, de trottoirs, de regards et de puisards ainsi qu'une excavation de la fondation supérieure et du pavage. Les travaux de préparation des rues avant le pavage sont effectués également par Construction et Pavage Portneuf inc. dans les deux semaines précédentes. Le 28 mai, les travaux de pavage débutent au chantier et les rues à paver sont planifiées selon la séquence suivante : la rue Robin, la rue Rembrandt, puis la rue Rubens en partant du coin de la rue Robin (voir la Figure 2).

Les travaux sont exécutés par deux équipes comptant [K] et onze travailleurs. Plusieurs véhicules sont utilisés sur le chantier dont deux paveuses, deux rouleaux compacteurs, un camion épandeur à liant, une chargeuse, etc. Il y a également neuf camions-benne qui approvisionnent à tour de rôle le chantier en enrobés bitumineux, dont cinq camions-benne de l'entreprise Construction et Pavage Portneuf inc. et quatre camions-benne artisans envoyés par l'entreprise Transporteurs en Vrac Chauveau-Québec.

Les neuf camions-benne du chantier s'approvisionnent à l'usine d'enrobés bitumineux de Construction et Pavage Portneuf inc. situé à Saint-Augustin-de-Desmaures. Soixante livraisons sont planifiées à une fréquence d'environ une livraison d'enrobés bitumineux aux dix minutes.

Au moment de l'accident, les équipes de pavage complètent le pavage de la rue Rembrandt. L'opérateur est près du coin des rues Rubens et de la Renommée et s'affaire à préparer le joint d'asphalte de la rue pour les travaux de pavage de la rue Rubens. Il est à une soixantaine de mètres des travaux de pavage en cours (voir la Figure 3).

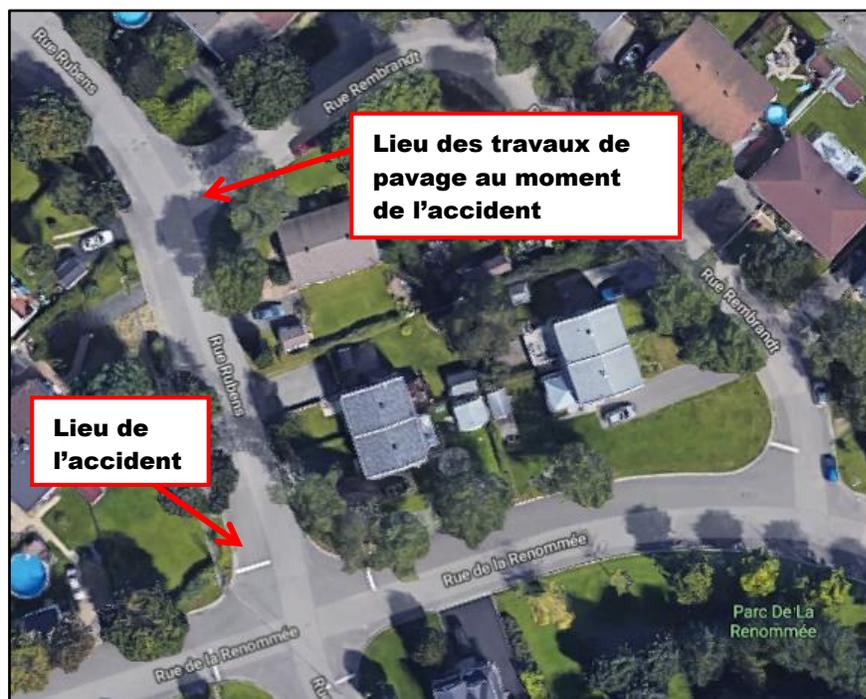


Figure 3 : Image du lieu de travail
Source : Google Maps, modifiée par CNESST

Lors des travaux préparatifs sur le chantier, l'ancien pavé est enlevé et du remplissage de cailloux est mis en bordure de la découpe afin de créer une pente pour faciliter la circulation des véhicules. Pour finaliser le nettoyage du joint de la rue, le travailleur est à pied et il utilise un balai pour enlever les cailloux sur la surface de la rue Rubens (voir la Figure 4). C'est une tâche exécutée régulièrement par le travailleur.



Figure 4 : Photo du joint d'asphalte de la rue Rubens

Au moment de l'accident, une chargeuse est stationnée à quelques mètres devant l'endroit où l'opérateur nettoie le joint et son camion épandeur de liant est stationné du côté opposé de la rue.

SECTION 4

4 ACCIDENT: FAITS ET ANALYSE

4.1 Chronologie de l'accident

Le 28 mai 2018, vers 6 h 20, l'opérateur arrive au chantier et prépare son camion épandeur à liant. Vers 7 h 00, il prépare le joint d'asphalte de la rue Robin avant le début des travaux de pavage.

Deux équipes de pavages œuvrent côte à côte sur la rue de Robin effectuant chacun leur côté de la rue, empêchant toute circulation. Une fois les travaux de la rue Robin terminés, les deux équipes entreprennent le pavage de la rue Rembrandt en commençant au coin de la rue Renommée (voir la Figure 5).

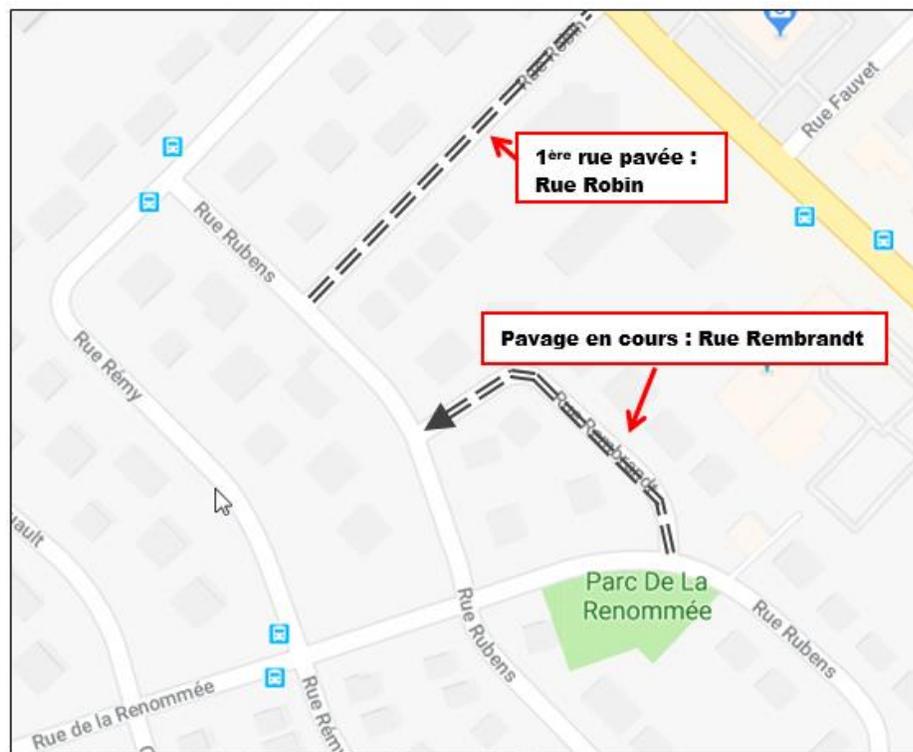


Figure 5 : Schéma de la progression des travaux de pavage
Source : Google Maps, modifiée par CNESST

À la pause du matin, vers 9 h 10, l'opérateur reçoit la directive de [K] de préparer le joint d'asphalte de la rue Rubens, en vue du pavage de cette rue.

Vers 10 h 25, [J] de l'Entreprise Patrick Auclair inc. arrive au chantier pour vider sa deuxième livraison d'enrobés bitumineux de la journée. [J] accède au chantier au coin des rues Rubens et de la Renommée et il voit le camion épandeur à liant se stationner au coin de ces rues [J] s'immobilise sur la rue Rubens près de l'entrée de la rue Rembrandt et il attend son tour pour décharger sa benne.

Vers 10 h 30, ayant terminé le pavage de la rue Rembrandt, [L] demande par radio à deux ou trois reprises au [J] de se déplacer afin qu'il puisse avancer la paveuse dans la rue Rubens. N'ayant pas de réponse, [L] lui fait signe avec ses mains de reculer. [J] regarde dans ses rétroviseurs et voyant un trajet libre, il se met à reculer sur une distance d'environ soixante mètres en direction du coin des rues Rubens et de la Renommée afin de repositionner son camion (voir la Figure 6).

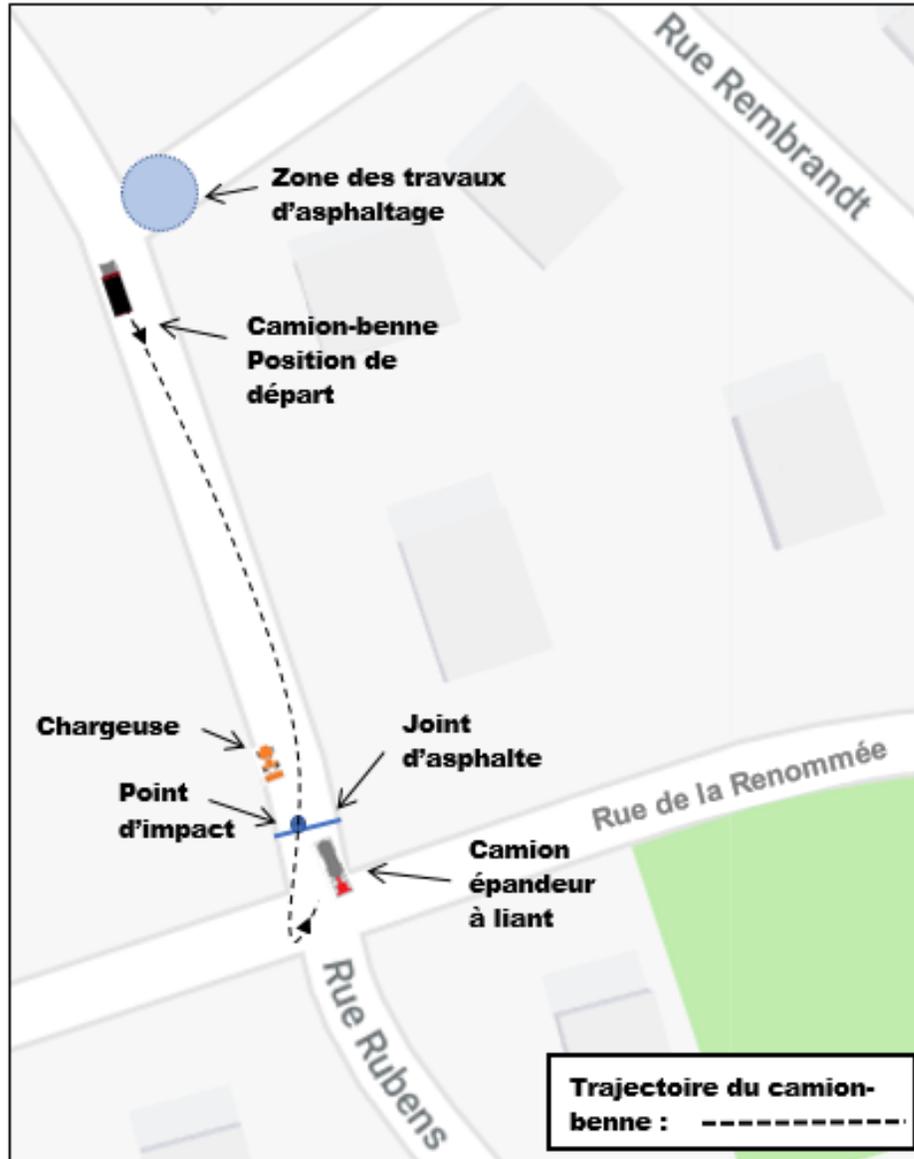


Figure 6 : Schéma de la trajectoire de la manœuvre de recul du camion-benne
Source : Google Maps, modifiée par CNESST

Alors que le camion-benne recule sur la rue Rubens, le travailleur est à pied et il nettoie le joint d'asphalte avec un balai. Il est dans la trajectoire du camion. Arrivé à l'intersection des rues, [J] voit le travailleur au sol. [J] sort de son camion-benne et fait signe aux travailleurs des équipes de pavage. [K] appelle les services d'urgence. Le décès du travailleur est constaté sur place.

4.2 Constatations et informations recueillies

4.2.1 Formation et expérience du travailleur

L'opérateur du camion épandeur à liant est à l'embauche de Construction et Pavage Portneuf inc. dans les équipes de pavage [...]. [...]

Lors de l'accident, l'opérateur porte les équipements de protection individuels suivants: des bottes de sécurité, une veste haute visibilité et un casque de sécurité.

4.2.2 Les travaux de pavage

Selon le document *Devis des clauses techniques particulières de l'appel d'offre 51612 du Programme de réhabilitation des infrastructures de surface 2018, Lots 1 à 5*, de la Ville de Québec, à la section 2.2 Gestion de la circulation : *L'entrepreneur doit être en mesure de gérer, de façon sécuritaire et sans reproche, la circulation des véhicules à l'intérieur de sa zone de travail et aux environs de son chantier.* [...]

Construction et Pavage Portneuf inc. a élaboré des plans de signalisation par quartier où s'effectuent les travaux. Pour l'exécution des travaux des rues Robin, Rubens et Rembrandt, un signaleur de chantier n'est pas prévu pour la circulation à l'intérieur du chantier. Selon certains témoignages recueillis, cette organisation du travail est habituelle lors de travaux de pavage dans des quartiers résidentiels.

4.2.3 Le courtage de transport

Quatre des neuf camions-benne livrant les enrobés bitumineux au chantier sont envoyés par l'entreprise Transporteurs en Vrac Chauveau-Québec. L'entreprise se spécialise en courtage de transport et elle est membre de l'Association nationale des camionneurs artisans inc. (ANCAI). Ses membres incluent des travailleurs autonomes ainsi que des entreprises avec plusieurs camions. Les organismes de courtage permettent de partager équitablement le travail parmi les camionneurs artisans inscrits au Registre du camionnage en vrac de la Commission des Transports Québec (CTQ). Transporteurs en Vrac Chauveau-Québec dessert une partie de la région administrative de la Capitale-Nationale.

Les chauffeurs des camions-benne artisans ne sont pas informés du programme de prévention du chantier. Une fois au chantier, ils demeurent dans leur véhicule et ils se réfèrent généralement aux panneaux de signalisation, ainsi qu'aux directives du [K] et de [L].

4.2.4 La gestion des manœuvres de recul des camions-benne sur le chantier

Au chantier, les chauffeurs des camions-benne ont à effectuer des manœuvres de recul notamment afin de se positionner devant les paveuses pour le déchargement. Les distances des manœuvres de recul sont variables et peuvent varier de quelques mètres jusqu'à une longueur complète d'une rue, selon l'évolution des travaux et la configuration des lieux. Le chantier ne comprend aucune aire de recul, ni signaleur de chantier. Les manœuvres de recul ne sont pas encadrées par le maître d'œuvre.

Lorsqu'un camion-benne est devant une paveuse, c'est [L] qui dirige le déchargement. La communication entre les chauffeurs des camions-benne et [L] se fait par radio ou par signaux visuels. En raison des bruits environnants, les signaux visuels sont souvent priorisés pour la communication.

4.2.5 Le camion-benne impliqué dans l'accident

Le camion-benne impliqué dans l'accident appartient à la compagnie Les Entreprises Patrick Auclair inc. Il est de marque Sterling [...]. Le numéro d'identification du véhicule est [...] et il est immatriculé au Québec [...]. Le camion est muni d'une alarme de recul fonctionnelle.

[...]

Une inspection avant-départ a été effectuée sur le camion-benne par [J] le matin du 28 mai 2018 et aucune défektivité ne fut constatée. Des inspections périodiques sont réalisées sur la flotte de camions selon les obligations du Règlement sur les normes de sécurité des véhicules routiers de la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ).

Lors de la reconstitution, l'angle mort constaté à l'arrière du camion-benne est triangulaire et mesure cinquante-neuf mètres (voir la Figure 7). Il y a également des angles morts sur les côtés du camion-benne. Autour de tout véhicule, certaines parties ne sont pas couvertes par les rétroviseurs ou les fenêtres et ne peuvent être vues du conducteur, ce sont les angles morts. Généralement, plus un véhicule est haut et long, plus les angles morts sont grands (voir la Figure 8).



Figure 7 : Photo des angles morts du camion-benne lors de la reconstitution

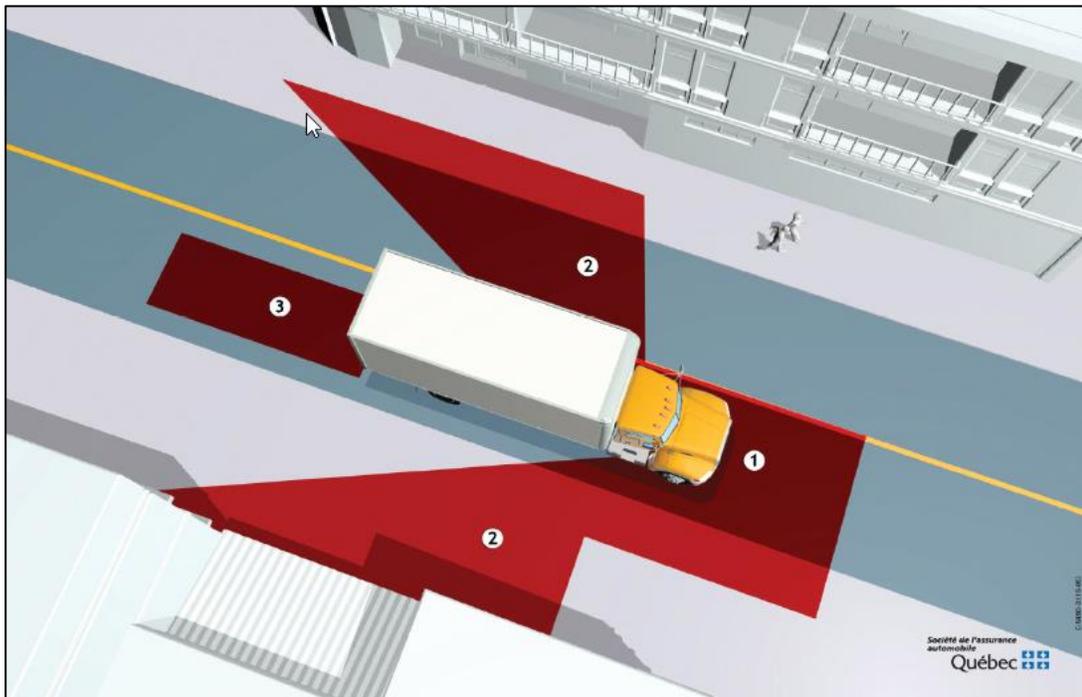


Figure 8 : Exemple d'angles morts d'un véhicule lourd
Source : SAAQ

4.2.6 Réglementation et règles de l'art

Considérant qu'il s'agit d'un chantier de construction, le *Code de sécurité pour les travaux de construction* (CSTC) s'applique à l'exécution de ces travaux, dont l'article 2.8.1, concernant la circulation des véhicules automoteurs :

2.8.1 Responsabilités générales du maître d'œuvre: La circulation des véhicules automoteurs doit être contrôlée afin de protéger toute personne sur un chantier. À cette fin, le maître d'œuvre doit planifier la circulation de ces véhicules de manière à restreindre les manœuvres de recul et mettre en place des mesures de sécurité pour protéger toute personne qui circule sur le chantier. Il doit également informer préalablement toute personne qui doit circuler sur le chantier des mesures de sécurité prévues. [...]

Le CSTC prescrit également ce qui suit, à l'article 2.8.5 concernant les manœuvres de recul :

2.8.5 Manoeuvre de recul: Lorsqu'il est nécessaire qu'un véhicule automoteur visé au paragraphe 2 de l'article 3.10.12 effectue une manœuvre de recul dans une zone où il y a présence ou circulation de personnes et que cette manœuvre de recul peut compromettre leur sécurité, la manœuvre doit être effectuée dans une aire de recul où personne ne peut circuler à pied, ou à l'aide d'un signaleur de chantier qui doit diriger le conducteur tout au long de celle-ci.

Lorsqu'une manœuvre de recul est dirigée par un signaleur, celui-ci doit utiliser un moyen de télécommunication bidirectionnelle pour guider le conducteur. Toutefois, lorsque le véhicule recule d'une distance de moins de 10 m, le signaleur peut utiliser le code de signaux manuels indiqués au plan de circulation, le cas échéant.

Ainsi que l'article 3.10.12 du CSTC qui prescrit ce qui suit concernant les avertisseurs :

[...] 2. Doivent être munis d'une alarme de recul à réenclenchement automatique pour la marche arrière:

- a) tout véhicule automoteur utilisé principalement sur un chantier et dont la vue du conducteur, par la lunette arrière, est obstruée ;*
- b) tout engin de terrassement tel que défini dans la norme Engins de terrassement - Principaux types - Identification et termes et définitions, ISO 6165 : 2012 ;*
- c) tout camion ayant une capacité nominale de 2 250 kg ou plus, telle que définie au paragraphe 5 du présent article. [...]*

En vertu de cet article, le camion-benne doit être muni d'une alarme de recul.

4.2.7 L'alarme de recul du camion-benne

L'alarme de recul installée sur le camion-benne est localisée en dessous de la benne à environ un mètre de l'arrière du véhicule et elle pointe vers le côté conducteur. L'orientation du dispositif d'alarme n'est pas conforme au CSTC qui prescrit à l'article 3.10.12 alinéa 3.b) qu'il doit : *être visible de l'arrière du véhicule et pointer vers l'arrière.*

L'alarme de recul a fait l'objet d'une évaluation à l'entreprise Larouche Remorquage inc. L'évaluation confirme que le raccordement électrique et le branchement du dispositif font en sorte que l'alarme se met automatiquement en fonction lorsque le levier de vitesse de la transmission est en position de recul comme prescrit par le CSTC à l'article 3.10.12 alinéa 2.



Figure 9 : Photo de l'alarme de recul

L'alarme est de la marque GROTE, modèle 73040, produisant une pression acoustique de 97 décibels (voir la Figure 9). Il s'agit d'une alarme de type tonale, soit une alarme produite par un son pur d'une seule longueur d'onde.

4.2.8 Études de l'IRSST concernant les alarmes de recul

L'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) a publié des études concernant les alarmes de recul installées sur les véhicules lourds afin d'alerter les travailleurs se trouvant à proximité.

Selon le rapport *R-763 Sécurité des travailleurs derrière les véhicules lourds, Évaluation de trois types d'alarmes sonores de recul* de l'IRSST:

[...] Dans la littérature, on dénote par ailleurs aux moins trois problèmes majeurs associés aux alarmes de recul conventionnelles, soit une difficulté de localisation auditive, la non-uniformité du patron de propagation sonore derrière le véhicule et la nuisance environnementale. [...]

Des résultats publiés en 2017 par l'IRSST, dans le rapport *R-977 Performance acoustique des alarmes de recul tonales et large bande en milieu ouvert en vue d'une utilisation optimale*, portent entre autres sur la localisation spatiale de la provenance d'une alarme de recul. Les participants à l'étude sont parvenus à localiser la provenance de l'alarme tonale dans l'espace dans 42,2% des situations auxquelles ils ont été exposés. L'étude démontre un taux de confusion avant/arrière dans la localisation de l'alarme tonale de 24,3 %. Près d'une fois sur quatre, les participants ont confondu la provenance de l'alarme tonale émise à l'avant d'eux comme provenant de l'arrière ou vice-versa. Toujours selon cette étude : *Le plus grand nombre d'erreurs de localisation a été observé lorsque les sujets tournaient le dos au camion alors que l'alarme tonale était positionnée dans le haut de ce dernier.*

4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 Le travailleur se retrouve dans la trajectoire du camion-benne lors d'une manœuvre de recul alors qu'il balaie un joint d'asphalte.

L'opérateur de camion épandeur à liant reçoit la directive de [K] de préparer le joint d'asphalte pour la prochaine étape des travaux de pavage. Il stationne son camion-épandeur à liant au coin de la rue qui sert également d'accès au chantier et s'affaire à enlever les cailloux du joint à l'aide d'un balai.

Au même moment, [J] doit repositionner son camion-benne sur le chantier pour vider sa cargaison d'enrobés bitumineux pour la prochaine section de pavage. Il reçoit un signal visuel de [L] de reculer afin que celui-ci puisse déplacer la paveuse vers la prochaine rue. [J] vérifie ses rétroviseurs. Ces derniers sont libres et c'est alors qu'il entreprend sa manœuvre de recul d'environ soixante mètres.

Il a été calculé que l'angle mort à l'arrière du camion-benne est triangulaire et est d'une longueur de 59 mètres. De plus, il y a des angles morts sur les côtés du véhicule. Lors de la trajectoire de la manœuvre de recul empruntée par [J], il contourne une chargeuse stationnée dans la rue devant l'emplacement de l'opérateur pour ensuite bifurquer dans l'aire de travail de celui-ci.

Une étude de l'IRSST a démontré que des participants ont pu localiser la provenance de l'alarme tonale dans l'espace dans 42,2% des situations auxquelles ils ont été exposés. Selon la même étude, il y a également un taux de confusion avant/arrière dans la localisation de l'alarme tonale près d'une fois sur quatre. Ceci peut avoir un impact important dans le temps de réponse d'un travailleur.

Les angles morts du camion-benne combinés à la chargeuse stationnée devant l'emplacement de l'opérateur ont contribué à faire en sorte que l'opérateur ne soit pas visible pour [J] pendant sa manœuvre de recul. Le travailleur s'est donc retrouvé dans la trajectoire du camion-benne et il est heurté.

Cette cause est retenue.

4.3.2 L'absence de la gestion des manœuvres de recul sur le chantier compromet la sécurité du travailleur qui se retrouve dans la trajectoire du camion-benne.

La journée de l'accident, neuf camions-benne effectuent des livraisons d'enrobées bitumineux pour la réfection de rues dans un quartier résidentiel. La fréquence des livraisons est d'environ un camion-benne toutes les dix minutes. Les chauffeurs effectuent des manœuvres de recul notamment devant la paveuse pour vider leur benne. La distance de recul des camions-benne varie de quelques mètres jusqu'à une longueur complète d'une rue, selon l'évolution des travaux et la configuration des lieux. Au chantier, il n'y a aucune aire de recul, ni signaleur de chantiers. Les manœuvres de recul ne sont pas encadrées par le maître d'œuvre.

Lorsqu'il est nécessaire qu'un véhicule automoteur effectue une manœuvre de recul dans une zone où il y a présence ou circulation de personnes et qu'elle peut compromettre leur sécurité, le CSTC exige notamment lorsqu'il doit s'effectuer une manœuvre de recul, qu'elle soit effectuée dans une aire de recul où personne ne peut circuler à pied, ou à défaut, un signaleur de chantier doit diriger le conducteur tout au long de sa manœuvre de recul.

L'entreprise Construction et Pavage Portneuf inc. a identifié des mesures à respecter dans son programme de prévention quant à la circulation des véhicules sur le chantier tels que de désigner une aire de recul ou à défaut un travailleur apte à diriger le véhicule durant la manœuvre de recul. Par ailleurs, la formation de signaleur de chantier a été donnée aux travailleurs de l'entreprise dans la dernière année, dont à des travailleurs du chantier.

Bien qu'identifié dans son programme de prévention et que les travailleurs soient formés, le maître d'œuvre n'a pas mis en application la réglementation quant à la gestion des manœuvres de recul sur le chantier, ce qui a compromis la sécurité du travailleur.

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 l'accident :

- Le travailleur se retrouve dans la trajectoire du camion-benne lors d'une manœuvre de recul alors qu'il balaie un joint d'asphalte.
- L'absence de la gestion des manœuvres de recul sur le chantier compromet la sécurité du travailleur qui se retrouve dans la trajectoire du camion-benne.

5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

Le rapport d'intervention RAP1224036, du 28 mai 2018, ordonne la suspension des travaux sur le chantier et exige de l'entrepreneur maître d'œuvre un plan de circulation et l'identification des zones de recul.

La reprise des travaux de pavage est autorisée le 29 mai 2018 après que l'employeur ait fourni un plan de circulation comportant des directives quant aux manœuvres de recul. Cette décision est consignée dans le rapport d'intervention RAP1224495 du 1^{er} juin 2018.

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.

5.3 Suivi

Pour éviter qu'un tel accident ne se reproduise, la CNESST transmettra les résultats de son enquête aux partenaires suivants : l'Association de la construction du Québec, l'Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec, l'Association québécoise des entrepreneurs en infrastructure, l'Association patronale des entreprises en construction du Québec, l'Association des entrepreneurs en construction du Québec, l'Association des professionnels de la construction et de l'habitation du Québec, l'Association nationale des camionneurs artisans, ainsi que Bitume Québec. Celles-ci pourront sensibiliser leurs membres à l'importance de planifier la cohabitation entre les travailleurs et les équipements lourds sur un chantier ainsi que sur les nouvelles modifications réglementaires concernant les manœuvres de recul des équipements lourds sur les chantiers, en vigueur depuis le 31 décembre 2015.

ANNEXE A

L'accidenté

Nom, prénom : [M]
Sexe : Masculin
Âge : [...]
Fonction habituelle : [...]
Fonction lors de l'accident : Opérateur du camion-épandeur à liant
Expérience dans cette fonction : [...]
Ancienneté chez l'employeur : [...]
Syndicat : [...]

ANNEXE B

Liste des personnes et témoins rencontrés

Construction et Pavage Portneuf inc.

- Monsieur [A]
- Monsieur [B]
- Monsieur [N]
- Monsieur [K]
- Monsieur [L]
- Monsieur [O]
- Madame [P]

Les Entreprises Patrick Auclair inc.

- Monsieur [Q]
- Monsieur [L]

Autres

- Monsieur, Steeve Proulx, sergent détective, Service de police de la Ville de Québec
- Monsieur Nicolas Flamand, agent-reconstitutionniste, Service de police de la Ville de Québec
- Monsieur [R] Larouche Remorquage inc.
- Monsieur [S]
- Monsieur [T], Transporteurs en vrac Chauveau-Québec

ANNEXE C

Références bibliographiques

INSTITUT DE RECHERCHE ROBERT-SAUVÉ EN SANTÉ ET EN SÉCURITÉ DU TRAVAIL, et autres. *Performance acoustique des alarmes de recul tonales et large bande en milieu ouvert en vue d'une utilisation optimale*, Montréal, IRSST, 2017, xii, 76 p. (Rapports scientifiques : prévention des risques mécaniques et physiques ; R-977).

INSTITUT DE RECHERCHE ROBERT-SAUVÉ EN SANTÉ ET EN SÉCURITÉ DU TRAVAIL, et autres. *Sécurité des travailleurs derrière les véhicules lourds : évaluation de trois types d'alarmes sonores de recul*, Montréal, IRSST, 2012, xi, 95 p. (Études et recherches : bruit et vibrations ; R-763).

QUÉBEC. *Code de sécurité pour les travaux de construction, RLRQ, chapitre S-2.1, r. 4, à jour au 1er juin 2018*, [En ligne] URL : <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cr/S-2.1,%20r.%204>
Consulté le 3 octobre 2018.

Société de l'assurance automobile du Québec, *Angles morts des véhicules lourds – Soyez vigilant!*, URL : <https://saaq.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/publications/angles-morts-vehicules-lourds.pdf>
Consulté le 3 octobre 2018.