

EN004414**RAPPORT D'ENQUÊTE**

**Accident ayant causé la mort d'un travailleur
de l'entreprise Construction FGK inc., survenu le
11 septembre 2023, sur un chantier de construction
situé sur le chemin de la Rivière à Chelsea**

Version dépersonnalisée

Service de la prévention-inspection – Outaouais

Inspectrice :

Geneviève Cadotte

Inspecteur:

**Cyril Martin, ing.
PMP**

Date du rapport : 22 mai 2024

Rapport distribué à :

- Monsieur Karl Lacroix, copropriétaire de l'entreprise Construction FGK inc.
 - Monsieur Garry Lefebvre, copropriétaire de l'entreprise Construction FGK inc.
 - Monsieur Michael O'Connor, copropriétaire de l'entreprise Ronald O'Connor Construction inc.
 - Monsieur Patrick O'Connor, copropriétaire de l'entreprise Ronald O'Connor Construction inc.
 - Docteure Marie Pinault, coroner
 - Docteure Brigitte Pinard, directrice de santé publique, Centre intégré de santé et de services sociaux de l'Outaouais
 - Centrale des syndicats démocratiques (CSD Construction)
 - Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec (FTQ-Construction)
 - Confédération des syndicats nationaux (CSN-Construction)
 - Syndicat québécois de la construction (SQC)
 - Conseil provincial du Québec des métiers de la construction (International) (CPQMCI)
-

TABLE DES MATIÈRES

1	RÉSUMÉ DU RAPPORT	1
2	ORGANISATION DU TRAVAIL	4
2.1	STRUCTURE GÉNÉRALE DU CHANTIER	4
2.1.1	MAÎTRISE D'ŒUVRE	4
2.1.2	SOUS-TRAITANT	4
2.2	ORGANISATION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL	5
2.2.1	MÉCANISMES DE PARTICIPATION	5
2.2.2	GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ	5
2.2.2.1	PROGRAMME DE PRÉVENTION DU MAÎTRE D'ŒUVRE	5
2.2.2.2	PROGRAMME DE PRÉVENTION DU SOUS-TRAITANT	7
2.2.2.3	FORMATION DES TRAVAILLEURS	8
2.2.2.4	ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE	8
3	DESCRIPTION DU TRAVAIL	9
3.1	DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL	9
3.2	DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER	11
4	ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE	12
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	12
4.2	CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES	14
4.2.1	FORMATION ET EXPÉRIENCES PROFESSIONNELLES	14
4.2.1.1	TRAVAILLEUR ACCIDENTÉ	14
4.2.1.2	CONDUCTEUR DU CAMION À BENNE BASCULANTE IMPLIQUÉ DANS L'ACCIDENT	15
4.2.2	OBSERVATIONS DE LA SCÈNE D'ACCIDENT	15
4.2.3	CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES	20
4.2.4	INFORMATIONS CONCERNANT LE CAMION À BENNE BASCULANTE IMPLIQUÉ DANS L'ACCIDENT	21
4.2.4.1	DISPOSITIF D'ALARME DE REcul DU CAMION À BENNE BASCULANTE	22
4.2.4.2	RÉTROVISEURS ET ANGLES MORTS DU CAMION À BENNE BASCULANTE	25
4.2.5	INFORMATIONS CONCERNANT LE BOUTEUR SUR CHENILLES	28
4.2.6	INFORMATIONS CONCERNANT LA CAMIONNETTE	29
4.2.7	INFORMATIONS CONCERNANT LA PELLE HYDRAULIQUE	30
4.2.8	MÉTHODE DE TRAVAIL	31
4.2.8.1	DÉMARRAGE DU CHANTIER	31
4.2.8.2	CIRCULATION DES VÉHICULES	32

4.2.8.3	GESTION DES MANŒUVRES DE REcul	33
4.2.8.4	REPLISSAGE DE CARBURANT DES ÉQUIPEMENTS	34
4.2.8.5	STATIONNEMENT DES VÉHICULES	35
4.2.9	TEMPS NÉCESSAIRE AU TRAVAILLEUR ACCIDENTÉ POUR ÉVITER D'ÊTRE ÉCRASÉ ENTRE LE CAMION À BENNE BASCULANTE ET LE BOUTEUR	35
4.2.10	LOI ET RÉGLEMENTATION	37
4.2.10.1	CODE DE SÉCURITÉ POUR LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION	37
4.2.10.2	LOI SUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL	40
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES	41
4.3.1	L'ABSENCE DE GESTION DES MANŒUVRES DE REcul FAIT EN SORTE QUE LE CAMION À BENNE BASCULANTE EFFECTUE UNE MANŒUVRE DE REcul ALORS QU'UN TRAVAILLEUR EST PRÉSENT DANS LA ZONE DE DANGER ET DANS LA TRAJECTOIRE DE REcul DU CAMION.	41
4.3.2	L'ORGANISATION DU TRAVAIL ASSOCIÉE AU DÉMARRAGE DES ACTIVITÉS EN DÉBUT DE QUART DE TRAVAIL EST DÉFICIENTE, NOTAMMENT EN CE QUI CONCERNE LA COORDINATION ET LA COMMUNICATION.	42
5	CONCLUSION	45
5.1	CAUSES DE L'ACCIDENT	45
5.2	AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE	45
5.3	SUIVIS DE L'ENQUÊTE	46

ANNEXES

ANNEXE A :	Travailleur accidenté	47
ANNEXE B :	Liste des témoins et autres personnes rencontrées	48
ANNEXE C :	Rapport d'inspection du dispositif d'alarme de recul du camion à benne basculante impliqué dans l'accident	49
ANNEXE D :	Certificat de vérification mécanique du camion à benne basculante impliqué dans l'accident	57
ANNEXE E :	Rapport de l'évaluation acoustique du dispositif d'alarme de recul du camion à benne basculante impliqué dans l'accident	63
ANNEXE F :	Références bibliographiques	83

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

Le 11 septembre 2023, sur un chantier de construction consistant en la réfection de la chaussée et au remplacement de ponceaux sur le chemin de la Rivière à Chelsea, des travailleurs s'affairent aux préparatifs permettant de débiter la journée de travail. Les camions à benne basculante, vides, qui assureront le transport du matériel excavé par une pelle hydraulique sont stationnés les uns à la suite des autres, du côté ouest du chemin. Alors que les préparatifs de la journée sont toujours en cours, la pelle hydraulique débute l'excavation permettant l'installation d'un drain du côté ouest du chemin et se tourne, avec son godet rempli, en direction des camions à benne basculante stationnés.

Au moment de l'accident, un travailleur effectue le remplissage du réservoir de diesel d'un boteur sur chenilles stationné à 4,9 m à l'arrière du camion à benne basculante qui est situé le plus près de la pelle hydraulique. Alors que le conducteur de ce camion voit la pelle hydraulique se tourner dans sa direction et croit avoir reçu le signal de la rejoindre, il regarde dans ses rétroviseurs extérieurs et ne voit ni le boteur sur chenilles ni le travailleur. Il amorce alors la manœuvre de recul du camion. La benne du camion heurte le travailleur s'affairant à l'arrière de celui-ci.

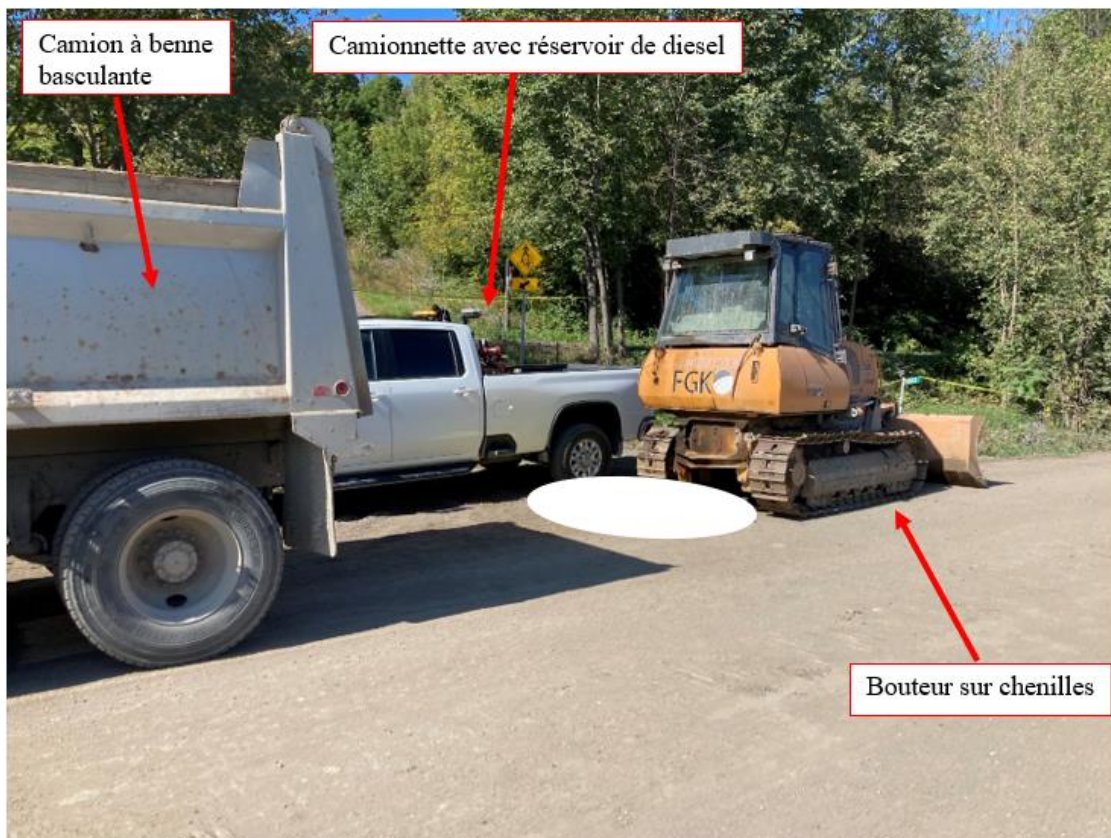


Figure 1 - Photographie de la scène de l'accident à l'arrivée de la CNESST

Source : CNESST

Conséquences

Le travailleur est écrasé entre la benne du camion et le bouteur sur chenilles. Son décès est constaté sur les lieux de l'accident par les autorités compétentes.

Abrégé des causes

L'enquête a permis de retenir les causes suivantes :

- 1- L'absence de gestion des manœuvres de recul fait en sorte que le camion à benne basculante effectue une manœuvre de recul alors qu'un travailleur est présent dans la zone de danger et dans la trajectoire de recul du camion.**
- 2- L'organisation du travail associée au démarrage des activités en début de quart de travail est déficiente, notamment en ce qui concerne la coordination et la communication.**

Mesures correctives

Le 11 septembre 2023, dans le rapport d'intervention RAP1439583, les inspecteurs de la Commission des normes, de l'équité et de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) se rendent sur le chemin de la Rivière à Chelsea, en face du bâtiment situé au 243, chemin de la Rivière, et ils ordonnent l'arrêt de tous les travaux nécessitant des manœuvres de recul de véhicules lourds sur le chantier. Le camion à benne basculante présent sur le chantier et impliqué dans l'accident est saisi par les inspecteurs. Une décision d'interdiction d'utilisation du bouteur sur chenilles impliqué dans l'accident est également émise.

Le maître d'œuvre doit se conformer à la sous-section 2.8 – *Contrôle de la circulation sur un chantier de construction* du *Code de sécurité pour les travaux de construction* (CSTC) et soumettre une méthode de travail sécuritaire pour la coordination et la gestion des manœuvres de recul des véhicules lourds sur le chantier. Il doit également se conformer à la *section X – Travaux sur les chemins ouverts à la circulation* du CSTC.

Le maître d'œuvre doit aussi se conformer à l'article 3.10.1 du CSTC et présenter une preuve d'inspection et de réparation du bouteur sur chenilles.

Le 14 septembre 2023, dans le rapport d'intervention RAP1440866, à la suite de la vérification mécanique du camion à benne basculante impliqué dans l'accident, la décision de saisie du camion est maintenue.

Le 18 septembre 2023, dans le rapport d'intervention RAP1440555, à la suite de la réception d'un plan de circulation démontrant la gestion des manœuvres de recul, d'une procédure de mise en chantier et d'une procédure de remplissage de carburant des équipements lourds, la CNESST autorise la reprise des travaux nécessitant des manœuvres de recul de véhicules lourds sur le chantier.

Le 27 septembre 2023, dans le rapport d'intervention RAP1442105, à la suite de la réception du rapport d'inspection mécanique du camion à benne basculante impliqué dans l'accident, la CNESST émet une décision d'interdiction d'utilisation du camion. La décision de saisie du camion est maintenue.

Le 29 septembre 2023, dans le rapport d'intervention RAP1442974, à la suite de l'inspection du dispositif d'alarme de recul du camion à benne basculante impliqué dans l'accident, les décisions de saisie et d'interdiction d'utilisation du camion sont maintenues.

Le 30 septembre 2023, dans le rapport d'intervention RAP1443292, à la suite de l'évaluation du niveau sonore de l'alarme de recul, une décision d'interdiction de l'utilisation du camion à benne basculante impliqué dans l'accident sur les chantiers de construction est émise par la CNESST. La décision de saisie du camion est levée.

Le 18 octobre 2023, dans le rapport d'intervention RAP1444301, à la suite de la réception d'une attestation de réparation du bouteur sur chenilles impliqué dans l'accident, la CNESST autorise l'utilisation du bouteur.

Le 14 mars 2024, dans le rapport d'intervention RAP1461024, à la suite de la réception d'un certificat de vérification mécanique mentionnant que l'ensemble du camion à benne basculante impliqué dans l'accident est conforme au *Code de la sécurité routière* et à sa réglementation, la CNESST autorise l'utilisation du camion. L'interdiction d'utilisation du camion à benne basculante impliqué dans l'accident sur les chantiers de construction demeure toutefois en vigueur.

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

2.1.1 Maîtrise d'œuvre

À la suite d'un appel d'offres, la municipalité de Chelsea retient les services de l'entreprise Construction FGK inc. pour assurer la maîtrise d'œuvre et la réalisation des travaux sur le chantier.

Le siège social de Construction FGK inc. est situé au 2-303, chemin Industriel à Gatineau. L'entreprise est dans le secteur d'activité *Bâtiments et travaux publics* et se spécialise principalement dans les travaux de génie civil pour les routes et les ponts.

Construction FGK inc. est en activité depuis 2013 et emploie environ 26 travailleurs. La supervision des travaux et des travailleurs est assurée par les copropriétaires de l'entreprise, en collaboration avec les contremaîtres.

Construction FGK inc. retient les services de divers sous-traitants, dont l'entreprise Ronald O'Connor Construction inc., afin d'assurer le transport des matériaux granulaires de déblais et de remblais.

Le 11 septembre 2023, des travailleurs et des représentants de l'entreprise Construction FGK inc. ainsi que des travailleurs de l'entreprise Ronald O'Connor Construction inc. sont présents sur le chantier, sur le segment où s'est produit l'accident.

2.1.2 Sous-traitant

L'entreprise Ronald O'Connor Construction inc. est dans le secteur d'activité *Transport et entreposage* et se spécialise dans les travaux de déneigement, d'installation de fosses septiques, d'excavation ainsi que dans l'exploitation de sablières. L'entreprise, située au 1645, route 105 à La Pêche, emploie ■■■■ travailleurs.

2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

2.2.1 Mécanismes de participation

Pour un chantier de cette envergure, le CSTC n'exige pas la constitution d'un comité de chantier ni la présence d'un coordonnateur en santé et en sécurité. La présence d'un représentant en santé et en sécurité à temps partiel, bien qu'elle soit requise par la loi, n'est pas assurée sur le chantier.

Des réunions traitant spécifiquement de la santé et de la sécurité du travail ont lieu toutes les trois ou quatre semaines. Des rappels quant aux mesures de sécurité touchant les divers dangers auxquels les travailleurs peuvent être exposés sur le chantier sont alors effectués. Les travailleurs sont invités à signaler toute situation qu'ils jugent à risque.

Une réunion permettant la planification des travaux a également lieu tous les matins sur le chantier. En fonction des personnes présentes sur le chantier à ce moment, les copropriétaires, **A** et certains des travailleurs prennent part à la réunion. Les sous-traitants ne sont pas toujours présents lors de ces réunions. Les risques inhérents au travail à effectuer au cours de la journée et les mesures de sécurité à prendre sont abordés, au besoin, au cours de ces rencontres.

Les entreprises Construction FGK inc. et Ronald O'Connor Construction inc. **B**

2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité

Sur le chantier, la gestion de la santé et de la sécurité est assurée conjointement par **B** de l'entreprise Construction FGK inc. ainsi que par **A**.

2.2.2.1 Programme de prévention du maître d'œuvre

À titre de maître d'œuvre, l'entreprise Construction FGK inc. utilise le programme de prévention général de l'Association de la construction du Québec (ACQ). Ce programme de prévention, qui a été mis à jour le 21 février 2023 par l'employeur, n'est pas spécifique au chantier et présente une planification sécuritaire générale pour certains travaux qui ne se retrouvent pas au chantier tels que des travaux de charpente d'acier et d'inspection d'échafaudage. De plus, certaines sections, dont celles nécessitant la désignation d'une personne responsable, ne sont pas complétées.

Le programme de prévention traite, notamment, des politiques de l'entreprise, du secourisme, des procédures à suivre en cas d'accident, des travaux d'excavation, de pavage et d'altération du béton, de la manutention des matériaux, des contraintes thermiques et du transport routier. Certaines procédures et grilles d'inspection sont incluses dans le document tout comme le contenu de certaines pauses-sécurité.

Les manœuvres de recul sont traitées dans deux sections distinctes du programme de prévention. Dans la section Excavation et remblayage, il est indiqué, notamment, que :

- | [Redacted]
- | [Redacted]
- | [Redacted]
- | [Redacted]
 - [Redacted]
 - [Redacted]
- | [Redacted]
 - [Redacted]
 - [Redacted]
 - [Redacted]
 - [Redacted]
 - [Redacted]
 - [Redacted]
 - [Redacted]
 - [Redacted]
 - [Redacted]
 - [Redacted]

Dans la section Politiques, il est indiqué, notamment, que :

- | [Redacted]
- | [Redacted]
 - [Redacted]
 - [Redacted]
 - [Redacted]

- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]

[Redacted]

- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]

Ce dernier paragraphe et ses alinéas sont contraires à l'article 2.8.5 du CSTC qui dicte que toute manœuvre de recul effectuée dans une zone où il y a présence ou circulation de personnes et que cette manœuvre de recul peut compromettre leur sécurité doit être effectuée dans une aire de recul où personne ne peut circuler à pied, ou à l'aide d'un signaleur de chantier.

Le programme de prévention comporte une section d'engagement des sous-traitants et une section d'engagement des travailleurs qui doivent être signées par ces derniers. Ces sections ne sont pas complétées.

2.2.2.2 Programme de prévention du sous-traitant

L'entreprise Ronald O'Connor Construction inc. possède un programme de prévention dont la dernière mise à jour est datée du 31 janvier 2023.

Le programme de prévention traite, notamment, de la responsabilité générale des intervenants, des tolérances zéro, de la planification des premiers soins et mesures d'urgence, des équipements de protection individuelle, de la tenue des lieux et des dangers associés à certains travaux tels que l'utilisation d'outils, les travaux près des lignes électriques, les excavations et tranchées, les travaux en espaces clos, etc.

Le danger d'écrasement des travailleurs est traité dans la section intitulée Opérateur de pelle. Dans cette section, il est indiqué :

- [REDACTED]
- [REDACTED]

Les dangers liés à la circulation des véhicules ou engins de terrassement autres que les pelles hydrauliques ne sont pas traités dans le programme de prévention.

Un plan d'action en santé et sécurité pour l'année 2023 est établi dans le programme de prévention.

Lorsque ses travailleurs s'affairent sur un chantier de construction, l'employeur ne donne pas de directives sur les tâches à effectuer ni de directives concernant la santé et la sécurité du travail. Il remet la gestion de leur travail et la gestion de leur santé et de leur sécurité au maître d'œuvre du chantier de construction sur lequel ils travaillent.

2.2.2.3 Formation des travailleurs

Le maître d'œuvre assure la formation de ses travailleurs selon leurs besoins. Des formations de secourisme, de travaux en hauteur, d'élingage, de travail en espace clos, de travaux près de l'eau et de signaleur de chantier ont été suivies par certains travailleurs.

Toutefois, un travailleur agissant notamment à titre de signaleur de chantier au cours des trois à quatre semaines précédant cet accident, dans la section du chantier où est survenu l'accident, n'avait pas suivi la formation de signaleur de chantier.

2.2.2.4 Équipements de protection individuelle

Le CSTC spécifie les exigences réglementaires en matière d'équipements de protection individuelle (ÉPI). Minimale, les ÉPI requis sur un chantier de construction sont les chaussures de sécurité et le casque de sécurité. Les travailleurs sur le chantier portent les ÉPI minimale requis.

De plus, le port d'un vêtement de sécurité à haute visibilité de couleur orange fluorescent de classe 2 ou 3 et de niveau 2, conforme à la norme CSA Z96 - Vêtements de sécurité à haute visibilité, est obligatoire pour tout travailleur exécutant des tâches sur ou à proximité d'une route où un véhicule automoteur est susceptible de le heurter. Sur le chantier, certains travailleurs, dont le travailleur accidenté, ne portent pas un tel vêtement de sécurité, mais plutôt une ceinture de sécurité à bretelle à haute visibilité de couleur orange non conforme à la norme.

SECTION 3

3 DESCRIPTION DU TRAVAIL

3.1 Description du lieu de travail

Le chantier de construction se situe sur le chemin de la Rivière à Chelsea, sur un tronçon de 6,2 km situé entre la route 105, au sud du chantier, et le chemin menant à la carrière Morrison, au nord du chantier. Au nord de ce point, le chemin de la Rivière devient le chemin Riverside dans la municipalité de Wakefield.



Fig. 2 - *Positionnement du lieu de l'accident sur le chantier*
Source : Google Maps, carte modifiée par la CNESST

Le jour de l'accident, des travaux ont lieu sur trois segments du chantier. Un premier segment se situe à proximité de la route 105 et un deuxième segment se situe à proximité du chemin Saint-Clément. L'accident s'est produit sur un troisième segment du chantier situé entre les chemins

Winnisic et Cora-Rose, en face du terrain situé au 243, chemin de la Rivière, du côté ouest du chemin de la Rivière.

Le chantier est fermé à la circulation régulière entre la route 105 et le chemin Saint-Clément. Il permet une circulation locale seulement. Le jour de l'accident, le segment situé entre les terrains 243 et 249, chemin de la Rivière est complètement fermé à la circulation.

La carrière Morrison, située au 1780, route 105 à Chelsea et ayant un chemin d'accès débouchant sur le chemin de la Rivière, est également utilisée pour certains travaux tels que la rencontre du début de quart de travail ainsi que la gestion des déblais de mauvaise qualité.



Fig. 3 – *Lieu de l'accident*
Source : Google Maps, carte modifiée par la CNESST

3.2 Description du travail à effectuer

Les travaux à effectuer sur le chantier consistent au remplacement de la couche granulaire et au pavage de la chaussée, à la réfection des ponceaux, à l'empierrement de certaines sections en bordure du chemin de la Rivière ainsi qu'au terrassement.

Le jour de l'accident, les travaux prévus sur le segment du chantier où est survenu l'accident consistent au retrait et au remplacement de la couche granulaire. Cette dernière, qui est retirée à l'aide de la pelle hydraulique, est chargée dans les camions à benne basculante. Lorsque la couche granulaire retirée est de bonne qualité, elle est transportée jusqu'au bouteur sur chenilles (ci-après nommé bouteur) et réutilisée. Une couche granulaire de mauvaise qualité est remplacée. Le matériel de mauvaise qualité est transporté jusqu'à la carrière Morrison où il est disposé. L'installation d'un drain du côté ouest du chemin est également prévue.

SECTION 4

4 ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE

4.1 Chronologie de l'accident

Les travaux sur le chantier débutent en 2021 par le remplacement de ponceaux dans des entrées privées, puis ils sont suspendus par la municipalité de Chelsea en raison de certaines autorisations environnementales n'ayant pas été obtenues.

Les travaux sur le chantier reprennent le 15 juin 2023. Environ 75 % des travaux d'excavation et 65 % de la totalité des travaux sont complétés entre le 15 juin et le 11 septembre 2023.

Dans la semaine du 28 août 2023, un incident impliquant des manœuvres de recul survient sur le chantier. Alors qu'il effectue une manœuvre de recul, un camion à benne basculante entre en collision avec un rouleau compresseur stationné. Aucun travailleur ne se trouve sur le rouleau compresseur au moment de l'incident. Aucun travailleur n'est blessé à ce moment.

Le matin du 11 septembre 2023, entre 6 h 15 et 6 h 45, les travailleurs et contremaîtres se rendent à la carrière Morrison où s'effectue l'assignation des lieux de travail. L'installation de la signalisation routière requise pour la fermeture complète de la section du chantier entre les terrains situés au 243 et 249, chemin de la Rivière, qui débute vers 6 h 40, est effectuée par C [REDACTED] et un travailleur. Les autres travailleurs arrivent séparément sur le segment du chantier situé entre les chemins Winnisic et Cora-Rose, entre 6 h 45 et 7 h, et entament les préparatifs permettant de débiter la journée de travail. A [REDACTED] arrive sur les lieux de l'accident après avoir été prévenu, soit vers 7 h 18.

Une discussion a lieu à l'arrivée des travailleurs sur le chemin de la Rivière afin de coordonner les travaux de la journée et décider dans quelle voie ils vont débiter. La discussion a lieu à proximité de l'excavation où la pelle hydraulique doit effectuer les travaux. La discussion débute entre C [REDACTED], l'opérateur de la pelle hydraulique et un autre travailleur. Puis, le travailleur accidenté et par la suite le conducteur du camion à benne basculante impliqué dans l'accident se joignent à la discussion lors de leur arrivée sur le chantier.

Au moment de leur arrivée, le travailleur accidenté stationne sa camionnette à proximité des personnes participant à la discussion alors que le conducteur du camion impliqué dans l'accident stationne le camion à benne basculante du côté ouest du chemin de la Rivière, en face du terrain situé au 243.

Une fois la discussion terminée, vers 7 h 10, les travailleurs se dirigent vers leur poste de travail. L'opérateur se dirige vers la pelle hydraulique stationnée. Il en fait l'inspection, la démarre et la dirige vers le lieu de travail. C [REDACTED] se positionne dans le fossé, du côté ouest du chemin, alors qu'un travailleur se positionne en bordure de la rivière pour prendre des mesures, à l'aide des lasers rotatifs, près du lieu de travail de la pelle hydraulique. Le conducteur du camion à benne basculante impliqué dans l'accident se dirige vers son camion, puis le dépasse pour aller discuter avec les conducteurs des autres camions à benne basculante stationnés à l'avant du sien. Au total, six camions à benne basculante sont stationnés les uns à la suite des autres, du côté ouest du chemin de la Rivière, en face et au sud du terrain situé au 243.

Le travailleur accidenté, quant à lui, déplace la camionnette et la stationne dans l'entrée privée du terrain situé au 243, chemin de la Rivière. Cette entrée est située à l'arrière du camion à benne

basculante impliqué dans l'accident et à proximité du bouteur qui est stationné sur le terrain situé au 243. Le travailleur accidenté débarque de la camionnette et prend place dans le bouteur. Il le déplace et le stationne sur le chemin de la Rivière, du côté ouest de ce dernier, à proximité de la camionnette. Le bouteur, qui fait face au nord, se retrouve alors à une distance de 4,9 m à l'arrière du camion à benne basculante impliqué dans l'accident. L'arrière du bouteur, où se trouve l'ouverture d'accès au réservoir de diesel, est en direction de l'arrière de la benne du camion.

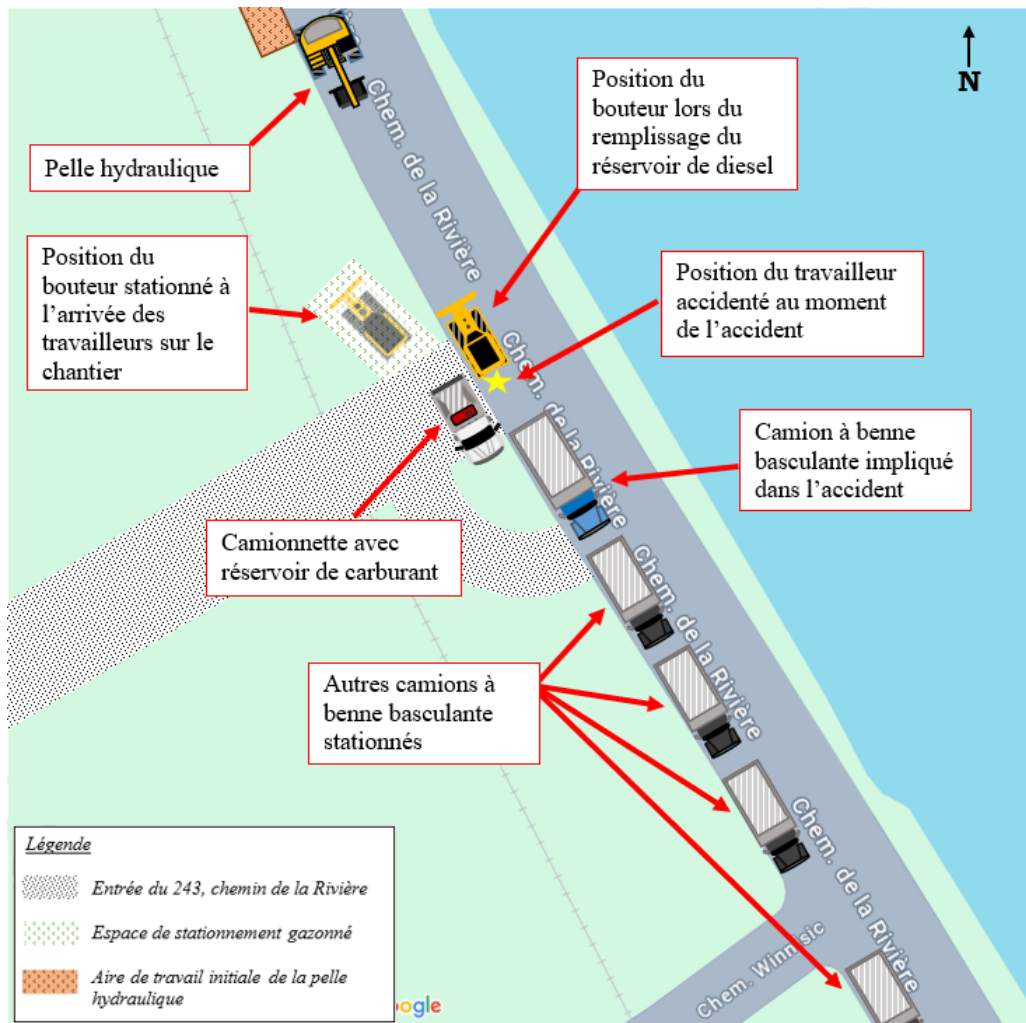


Fig. 4 - Positionnement des équipements préalablement à l'accident

Source : Google Maps, carte modifiée par la CNESST (non à l'échelle)

Alors que le travailleur accidenté s'affaire à remplir de diesel le réservoir du bouteur à l'aide du réservoir présent dans la boîte de chargement de la camionnette, l'opérateur de la pelle hydraulique débute son travail. À l'aide de la pelle hydraulique, qui est positionnée du côté ouest du chemin de la Rivière, il déplace un drain se situant dans le fossé, puis remplit son godet de matériel. Il tourne alors son godet en direction du bouteur et des camions à benne basculante stationnés et attend. Il constate que le bouteur est stationné à l'arrière du camion à benne basculante, mais ne voit pas que

le travailleur accidenté effectue le remplissage du réservoir de diesel du bouteur et qu'il est positionné entre le bouteur et l'arrière du camion.

En voyant la pelle hydraulique se tourner dans sa direction, croyant que ce mouvement de la pelle hydraulique lui donne la directive de la rejoindre, le conducteur du camion à benne basculante impliqué dans l'accident se dirige vers son camion, embarque du côté conducteur et démarre le véhicule. Il regarde dans les rétroviseurs extérieurs du côté conducteur, aperçoit la pelle hydraulique, puis il regarde très brièvement dans ceux du côté passager. Il aperçoit alors la camionnette stationnée en bordure de la route, mais ne voit pas le bouteur. Il n'est pas inquiet de la présence de la camionnette, car il savait qu'elle était stationnée à cet endroit. Croyant que le champ est libre, il commence à reculer en ligne droite.

Voyant le camion à benne basculante reculer en direction du bouteur et constatant qu'il va entrer en collision avec ce dernier, l'opérateur de la pelle hydraulique klaxonne jusqu'à ce que le camion à benne basculante entre en contact avec le bouteur. À ce moment, l'opérateur de la pelle hydraulique aperçoit le casque du travailleur accidenté rouler sur le sol. Il sort de la pelle hydraulique et court en direction du bouteur.

Au moment où le camion à benne basculante entre en collision avec le bouteur, le conducteur entend un bruit et le camion cesse de reculer. Le conducteur croit alors que le différentiel du camion est brisé. Alors qu'il regarde dans ses rétroviseurs et réalise qu'il a frappé quelque chose, il avance son camion de quelques mètres et sort de ce dernier. Il se dirige vers l'arrière du camion à benne basculante.

L'opérateur de la pelle hydraulique et le conducteur du camion à benne basculante impliqué dans l'accident aperçoivent le travailleur accidenté gisant au sol, entre l'arrière du bouteur et la benne basculante du camion.

L'appel au 911 est fait à 7 h 15. Les services d'urgence arrivent sur le chantier et le décès du travailleur accidenté est constaté sur les lieux.

4.2 Constatations et informations recueillies

4.2.1 Formation et expériences professionnelles

4.2.1.1 Travailleur accidenté

Monsieur **D** (nommé le travailleur accidenté) travaille pour l'entreprise Construction FGK inc. où il occupe la fonction lourds depuis . Le jour de l'accident, il agit à titre d'opérateur de bouteur.

Il a également suivi des formations octroyées par l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur de la construction (ASP Construction) telles que prévention des chutes, pause-sécurité, signaleur de chantier et signaleur routier. Cette dernière formation est toutefois expirée depuis le mois de juillet 2020. Il a également suivi des formations en secourisme.

Le travailleur accidenté possède plusieurs expériences de travail .

4.2.1.2 Conducteur du camion à benne basculante impliqué dans l'accident

Monsieur E [REDACTED] (nommé le conducteur du camion à benne basculante impliqué dans l'accident), travaille pour l'entreprise Ronald O'Connor Construction inc. depuis [REDACTED] à titre [REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED] Il possède plusieurs expériences de travail [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

4.2.2 Observations de la scène d'accident

À notre arrivée sur le chantier, deux camions à benne basculante sont stationnés un à la suite de l'autre, en bordure du chemin de la Rivière, du côté ouest, en face du terrain situé au 243. Les deux camions sont orientés dans un axe nord-sud, l'avant des camions pointant vers le sud. Le camion à benne basculante impliqué dans l'accident est celui stationné le plus au nord. Au moment de l'accident, six camions à benne basculante étaient stationnés les uns à la suite des autres. Les quatre camions ayant quitté avec l'autorisation du maître d'œuvre avant notre arrivée étaient stationnés au sud des deux camions à benne basculante encore présents.

Un boueur est stationné en bordure du chemin de la Rivière, du côté ouest, au nord des camions à benne basculante, à 4,4 m de l'arrière de la benne du camion à benne basculante impliqué dans l'accident. Il est orienté dans un axe nord-sud, l'avant du boueur pointant vers le nord. Le bouchon permettant de refermer l'ouverture du réservoir de diesel situé à l'arrière du boueur est retiré. Une fuite de diesel est présente à l'arrière du boueur.

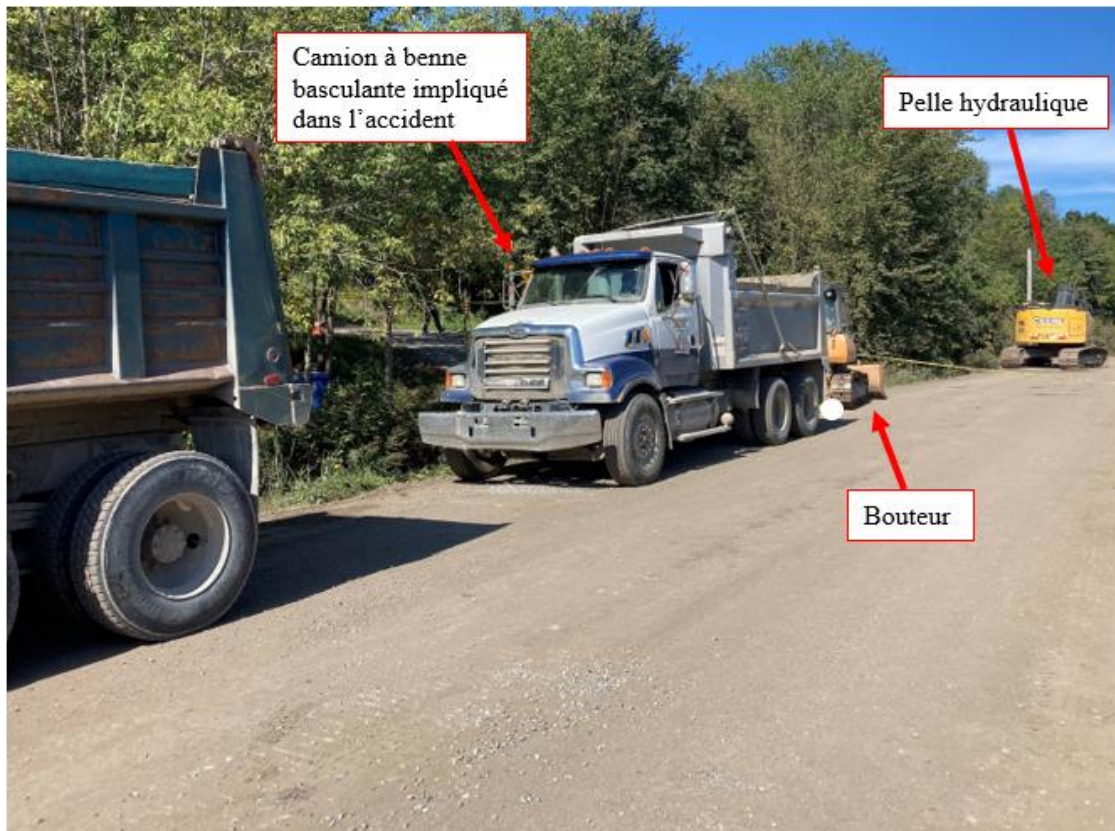


Fig. 5 - Positionnement des équipements à l'arrivée de la CNESST
Source : CNESST

Une pelle hydraulique est stationnée en bordure du chemin de la Rivière, du côté ouest, à 23 m au nord du bouteur. Elle est orientée dans un axe nord-sud, le godet de la pelle pointant vers le nord. Au moment de l'accident, le godet de la pelle hydraulique pointait en direction sud, soit en direction du bouteur. Son orientation sur les photos n'est pas représentative de son positionnement au moment de l'accident.

Une camionnette est stationnée dans l'entrée du terrain situé au 243, chemin de la Rivière. Elle est orientée dans un axe nord-sud, l'avant pointant vers le sud. La boîte de chargement contient un réservoir rempli de diesel muni d'une pompe, d'un tuyau et d'un pistolet de distribution. Le bouchon du réservoir de diesel du bouteur est déposé sur le rebord de la boîte de chargement de la camionnette.

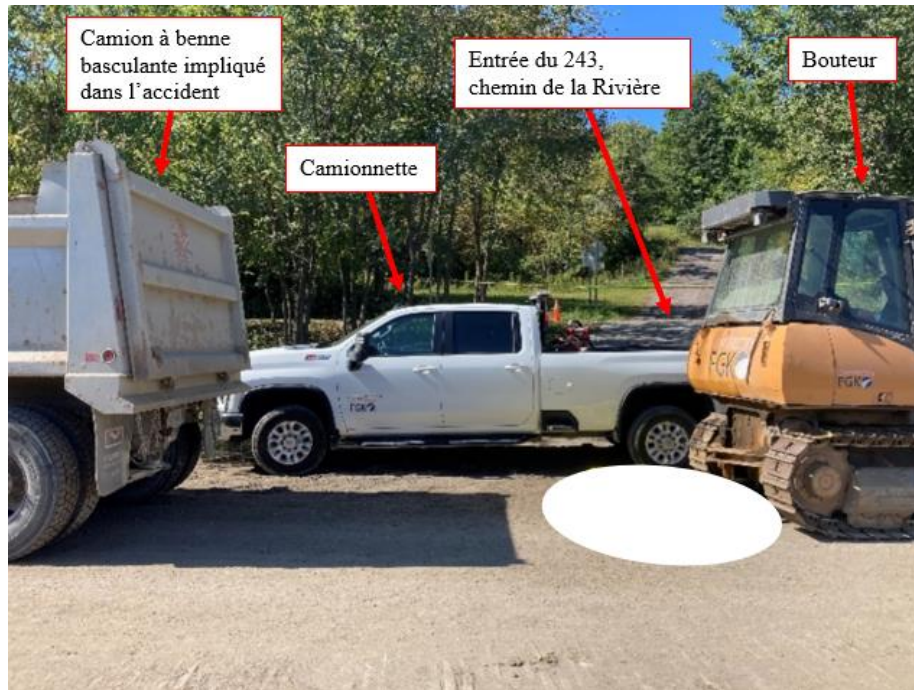


Fig. 6 - Positionnement des équipements à l'arrivée de la CNESST
Source : CNESST

Un rouleau compresseur de marque Case, modèle SV208D, est stationné dans un chemin d'accès secondaire reliant le chemin de la Rivière à l'entrée du terrain situé au 243. Ce chemin d'accès secondaire, qui est utilisé pour stationner des équipements de construction, est partiellement obstrué par la présence du camion à benne basculante stationné le plus au sud.



Fig. 7 - Chemin d'accès secondaire servant au stationnement des équipements de construction
Source : CNESST

À l'arrivée des travailleurs sur le chantier, le bouteur était stationné dans un espace gazonné situé en bordure du chemin de la Rivière, immédiatement au nord de l'entrée du terrain situé au 243, chemin de la Rivière. Avant l'accident, il a été déplacé et stationné sur le chemin de la Rivière, à proximité de la camionnette, par le travailleur accidenté.



Fig. 8 - Photo de l'endroit où était stationné le bouteur à l'arrivée des travailleurs sur le chantier

Source : CNESST

Deux creusements adjacents sont présents au nord de la pelle hydraulique, en bordure du chemin de la Rivière, du côté ouest. Le creusement le plus au nord est celui dans lequel l'installation du drain est prévue. Un râteau, deux pelles ainsi que deux conduites flexibles sont présents en bordure de ce creusement. Le creusement le plus près de la pelle hydraulique, soit le plus au sud, est celui dans lequel la pelle hydraulique a commencé à creuser le matin de l'accident.

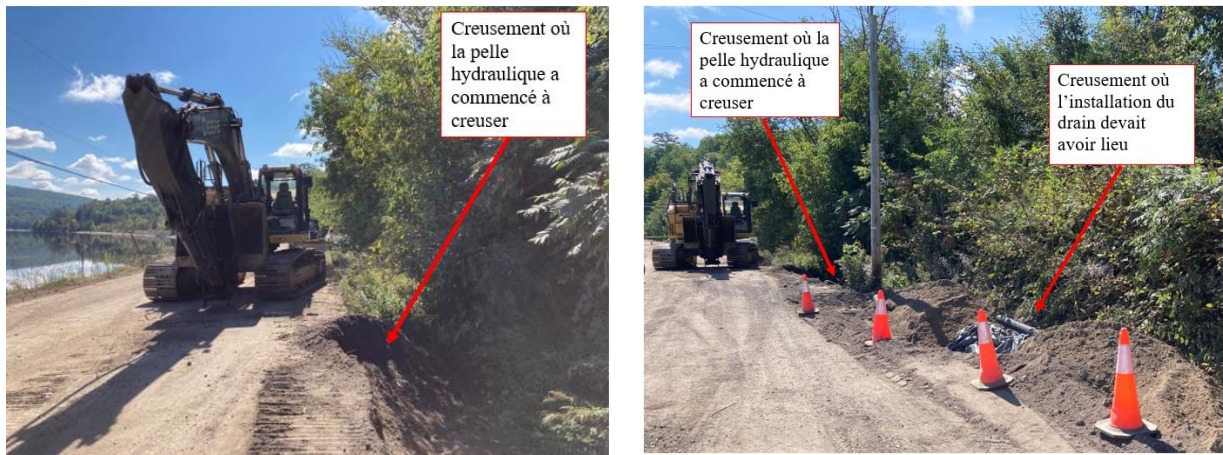


Fig. 9 - Creusements situés au nord de la pelle hydraulique
Source : CNESST

Au moment de l'intervention, la position du camion à benne basculante impliqué dans l'accident est celle du camion après que le conducteur l'ait immobilisé à la suite de l'accident. Les marques de roulement des pneus présentes au sol permettent de situer la position de ce camion avant qu'il ne débute sa manœuvre de recul, préalablement à l'accident. Ces marques de roulement s'étendent au sud des pneus avant du camion stationné. La distance entre le début de la marque de roulement du pneu avant, côté conducteur, et l'endroit où ce pneu commence à toucher le sol alors que le véhicule est stationné à la suite de l'accident est de 0,5 m.

L'absence de traces au sol autour du bouteur indique que ce dernier n'a pas été déplacé au moment de l'impact ni à la suite de l'accident.



Fig. 10 - Marques de roulement des pneus du camion à benne basculante impliqué dans l'accident
Source : CNESST

Les marques de roulement et les mesures prises sur les lieux de l'accident permettent de déterminer que la distance séparant l'arrière du bouteur et l'arrière de la benne du camion impliqué dans l'accident, avant la manœuvre de recul, est de 4,9 m.

Au moment de l'accident, le travailleur accidenté est retrouvé allongé au sol directement à l'arrière du bouteur. Le pistolet de distribution du réservoir de carburant de la camionnette est alors inséré dans l'ouverture d'accès au réservoir de diesel du bouteur.



Fig. 11 - Photo de l'arrière du bouteur
Source : CNESST

Les témoignages sont à l'effet qu'au moment de l'accident, la pompe du réservoir de carburant de la camionnette est activée. Le moteur de la camionnette et celui du bouteur sont également en fonction. Ces derniers ont été éteints à la suite de l'accident.

4.2.3 Conditions atmosphériques

Les témoignages sont à l'effet que le jour de l'accident, à l'arrivée des travailleurs sur le chantier, de la brume était présente au-dessus de la rivière Gatineau, mais ne diminuait pas de manière importante la visibilité sur la route. Le conducteur du camion à benne basculante impliqué dans l'accident affirme qu'au moment de l'accident, il a aperçu l'opérateur de la pelle hydraulique dans sa cabine, situé à environ 32 m de lui, dans son rétroviseur extérieur du côté conducteur alors qu'il faisait les vérifications d'usage avant d'entamer la manœuvre de recul.

Les données météorologiques de la station automatique Parc de la Gatineau – La Pêche et de la station avec observateur Chelsea, qui sont opérées par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs et situées respectivement à 11 km et 13 km du lieu de l'accident, ne répertorient pas la présence de brouillard-brume ou de précipitations le jour de l'accident.

4.2.4 Informations concernant le camion à benne basculante impliqué dans l'accident

Le camion à benne basculante impliqué dans l'accident, de type 10 roues, appartient à l'entreprise Ronald O'Connor Construction inc. Il est de marque Sterling, modèle STE, et est muni d'un dispositif d'alarme de recul.



Caractéristiques du camion à benne basculante	
Marque	Sterling
Modèle	STE
Année	2009
Numéro d'identification du véhicule	[REDACTÉ]
Immatriculation	[REDACTÉ]
Masse nette	10 460 kg
Longueur	7,9 m
Largeur	2,5 m

Fig. 12 - Photographie et tableau des caractéristiques du camion à benne basculante de marque Sterling

Source : CNESST

L'entreprise PLC Consultant inc. a été mandatée par la CNESST afin de déterminer les vitesses de recul du camion à benne basculante impliqué dans l'accident et d'évaluer l'installation ainsi que le positionnement du dispositif d'alarme de recul y étant installé.

Le rapport d'inspection produit par l'entreprise PLC Consultant inc. et daté du 10 octobre 2023 établit, selon le régime maximal du moteur constaté lors de l'inspection, que la vitesse de recul du camion à benne basculante varie entre 6,52 km/h et 28,63 km/h en fonction du palier de vitesse et du mode de transmission utilisé. Le rapport est présenté à l'annexe C.

Le positionnement et la performance acoustique du dispositif d'alarme de recul seront analysés ultérieurement dans ce rapport.

Le camion à benne basculante est muni de plusieurs rétroviseurs. La visibilité dans les rétroviseurs et les angles morts associés seront également analysés ultérieurement dans ce rapport.

Une inspection quotidienne du camion à benne basculante a été effectuée par le conducteur le matin de l'accident, avant de quitter le terrain de l'entreprise Ronald O'Connor Construction inc. pour se rendre sur le chantier. Selon le conducteur, cette inspection n'a révélé aucune anomalie.

À la suite de l'accident, une inspection a été réalisée par un mécanicien agréé de la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) et a révélé une défectuosité majeure ainsi que plusieurs défectuosités mineures. La défectuosité majeure consiste en une fuite du réservoir d'air comprimé qui assiste le système de freinage du véhicule. Aucune manœuvre de freinage n'ayant été effectuée avant l'impact, cette défectuosité majeure, bien qu'ayant pu entraîner un autre type d'accident, n'est pas contributive à l'accident. Le rapport est présenté à l'annexe D.

4.2.4.1 Dispositif d'alarme de recul du camion à benne basculante

4.2.4.1.1 Caractéristiques générales du dispositif d'alarme de recul

Le dispositif d'alarme de recul installé sur le camion à benne basculante est de marque Grote, modèle 73040. Ce modèle est conforme à la norme SAE J994 - *Alarm - Backup - Electric Laboratory Performance Testing*, qui définit les critères de conception des dispositifs d'alarme de recul, tel que prescrit à l'article 3.10.12(3)c du CSTC. Selon cette norme, le modèle est de type C avec une intensité sonore de 97 décibels (dB).

Le dispositif émet un signal de type pulsé (bip-bip) selon une seule longueur d'onde (alarme de recul tonale) et avec un cycle de pulsations d'environ 1 bip par seconde (s).



Fig. 13 - Photographie du dispositif d'alarme de recul de marque Grote
Source : CNESST

4.2.4.1.2 Installation du dispositif d'alarme de recul

L'entreprise PLC Consultant inc. a également été mandatée par la CNESST afin d'évaluer l'installation et le positionnement du dispositif d'alarme de recul installé sur le camion à benne basculante impliqué dans l'accident. En ce qui concerne le raccordement et l'alimentation électriques du dispositif d'alarme de recul, le rapport d'inspection fait mention que le « câblage et le fusible utilisés rencontrent les normes du fabricant ». Le rapport est présenté à l'annexe C.

Au niveau de son positionnement, le dispositif d'alarme de recul est situé à l'arrière du véhicule sous la benne, à l'intérieur du châssis tout près du travers arrière. Il est excentré du côté passager et il est orienté du côté conducteur du camion, légèrement vers l'avant. Selon les informations recueillies auprès du **F**, il a été installé par **G** de l'entreprise Ronald O'Connor Construction inc.

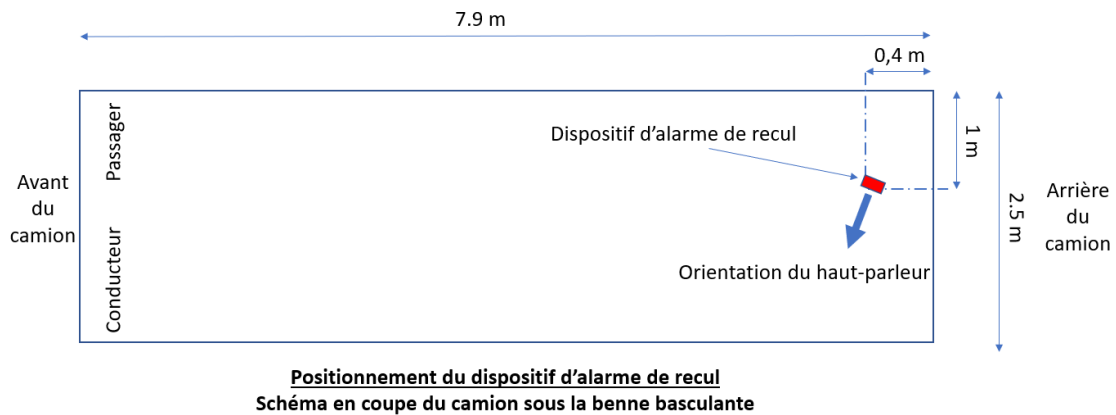


Fig. 14 - Schéma du positionnement du dispositif d'alarme de recul du camion à benne basculante
Source : CNESST

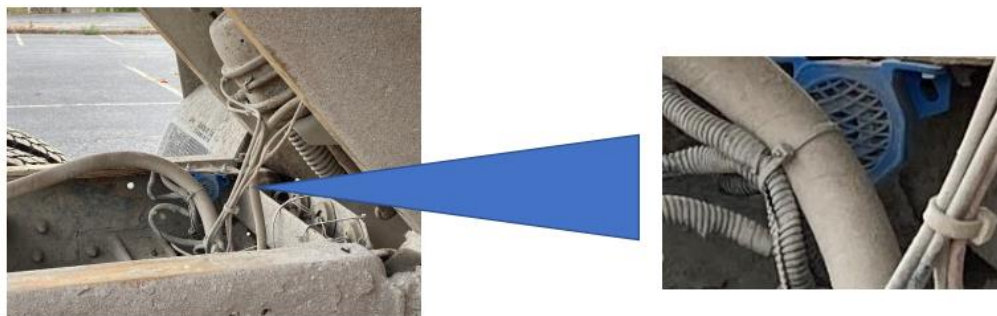


Fig. 15 - Photographie du positionnement du dispositif d'alarme de recul du camion à benne basculante
Source : CNESST

Le rapport d'inspection de l'entreprise PLC Consultant inc. fait mention également que « les normes du fabricant n'ont pas été respectées sur l'installation de l'alarme de recul du véhicule en objet. Le requis est que l'alarme de recul aurait dû être installée de sorte à être visible de l'arrière du véhicule et pointer vers l'arrière ».

De plus, le positionnement du dispositif d'alarme de recul ne respecte pas les exigences de l'article 3.10.12 (3)b du CSTC, soit qu'il doit être visible de l'arrière du véhicule et pointer vers l'arrière.

4.2.4.1.3 Logique de fonctionnement du dispositif d'alarme de recul

Le rapport d'inspection produit par l'entreprise PLC Consultant inc. fait mention que le « dispositif installé sur ce camion s'enclenche automatiquement lorsque le véhicule passe en marche arrière », tel que prescrit à l'article 3.10.12 (2) du CSTC.

4.2.4.1.4 Performance acoustique du dispositif d'alarme de recul

La performance acoustique du dispositif d'alarme de recul a été évaluée par des membres de l'équipe de Santé au travail (SAT) de la Direction de santé publique (DSPu) de l'Outaouais, soit H et techniciens en hygiène du travail, en appliquant la norme internationale ISO 9533 - Engins de terrassement – Avertisseurs sonores de déplacement et de recul montés sur engins – Méthodes d'essai et critères de performance.

Cette norme définit le mode opératoire pour réaliser des mesures sonores et établit le critère de performance permettant de s'assurer que le dispositif d'alarme de recul émet un bruit supérieur à celui de l'équipement sur lequel il est installé. En effet, selon les critères établis dans cette norme, une alarme est considérée comme audible si le niveau de pression acoustique produit par l'alarme, mesuré lorsque le moteur de l'engin est au ralenti, est égal ou supérieur à la pression acoustique produite par l'engin lorsque le moteur tourne à vitesse maximale régulée (à plein régime).

Le rapport d'intervention produit par l'équipe de SAT de la DSPu de l'Outaouais, présenté à l'annexe E, fait mention que « le niveau de pression acoustique obtenu avec le moteur à haut régime sans alarme est largement supérieur au niveau de pression acoustique obtenu avec régime ralenti et alarme ». Les résultats quantitatifs des mesures sont présentés dans le Tableau I de ce rapport. Dans sa conclusion, le rapport fait mention que « l'alarme de recul du camion-benne impliqué dans l'accident mortel n'est pas conforme à la norme ISO 9533 ».

La performance acoustique du dispositif d'alarme de recul ne respecte donc pas les exigences de l'article 3.10.12 (4) du CSTC.

Ce rapport d'intervention fait également mention que des études ont démontré qu'un dispositif d'alarme de recul tonale (bip-bip-bip) est moins performant qu'un dispositif d'alarme de recul à large bande (pscht-pscht-pscht) : « L'IRSST a conclu que l'alarme à large bande permet d'obtenir un champ sonore beaucoup plus homogène derrière les véhicules et est beaucoup plus facile à localiser dans l'espace que l'alarme de type tonale ».

4.2.4.2 Rétroviseurs et angles morts du camion à benne basculante

Le camion à benne basculante est muni d'un rétroviseur rectangulaire plat et d'un rétroviseur sphérique convexe au niveau de chaque portière. Ces rétroviseurs permettent au conducteur d'observer ce qui se trouve près du camion, notamment lors de manœuvres de recul.



Fig. 16 - Photographies des rétroviseurs du camion à benne basculante, côté conducteur

Source : CNESST



Fig. 17 - Photographies des rétroviseurs du camion à benne basculante, côté passager

Source : CNESST

Autour de tout véhicule, certaines parties ne sont pas couvertes par les rétroviseurs ou les fenêtres et ne peuvent être vues par le conducteur. Ce sont les angles morts. À titre d'exemple, les angles morts d'un véhicule lourd sont illustrés en rouge sur la figure ci-dessous. Généralement, plus un véhicule est haut et long, plus les angles morts sont importants.

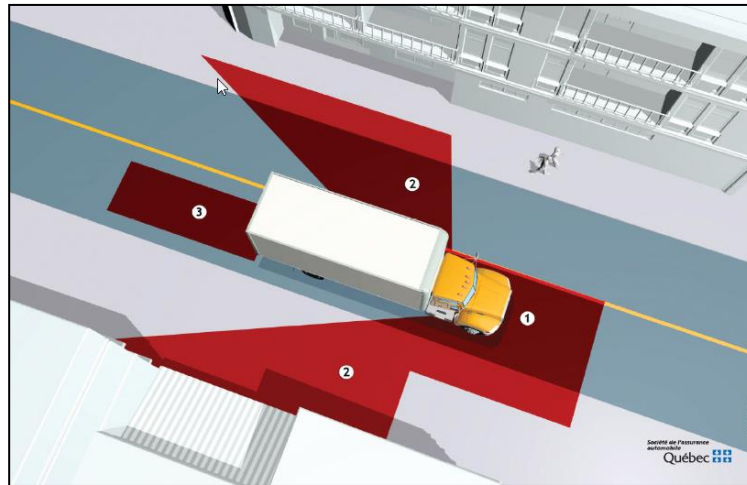


Fig. 18 - Exemple d'angles morts d'un véhicule lourd
Source : SAAQ

Des relevés ont été réalisés par la CNESST afin de pouvoir définir la zone où il est impossible pour le conducteur d'apercevoir une personne se trouvant en position debout à l'arrière du camion à benne basculante. L'angle mort constaté est de forme triangulaire et son extrémité se situe à environ 50 m à partir de l'arrière du camion à benne basculante.



Fig. 19 - Photographies de l'angle mort à l'arrière du camion
à benne basculante
Source : CNESST

De façon identique, des relevés ont été réalisés par la CNESST pour déterminer les angles morts latéraux. Les zones qui sont visibles à l'aide des rétroviseurs se situent entre l'angle mort arrière et les angles morts latéraux.



Fig. 20 - Photographies des zones visibles dans les rétroviseurs, côtés conducteur et passager du camion à benne basculante (entre les marquages jaunes et les marquages oranges)
Source : CNESST

Ces relevés ont permis de représenter, dans la figure ci-dessous, la position des angles morts et la zone visible à l'aide des rétroviseurs latéraux du côté passager.

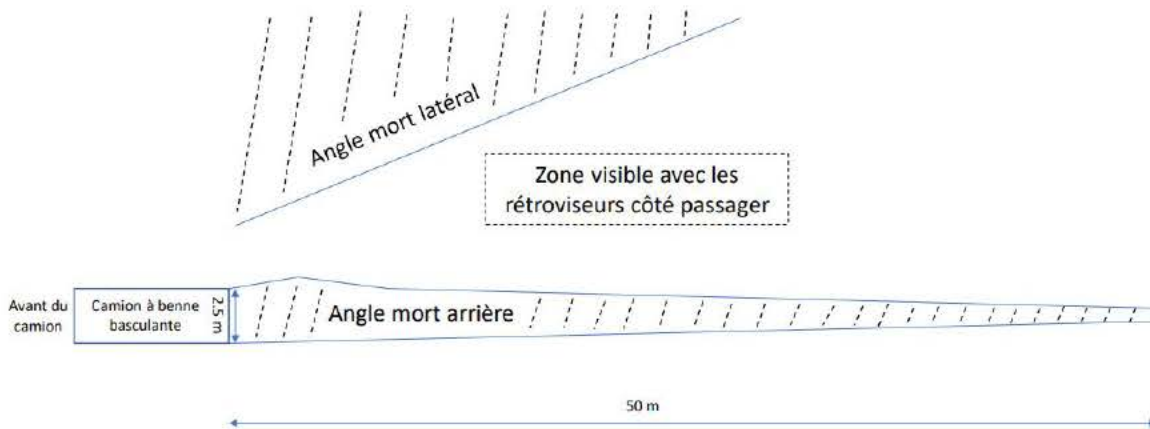


Fig. 21- Schéma des angles morts et de la zone visible à l'aide des rétroviseurs du camion à benne basculante (côté passager)
Source : CNESST

À l'aide des relevés des angles morts et des relevés pris sur les lieux de l'accident, il est possible de positionner la camionnette et le boteur par rapport aux angles morts du camion à benne basculante tout juste avant que le chauffeur du camion ne débute la manœuvre de recul provoquant l'accident.

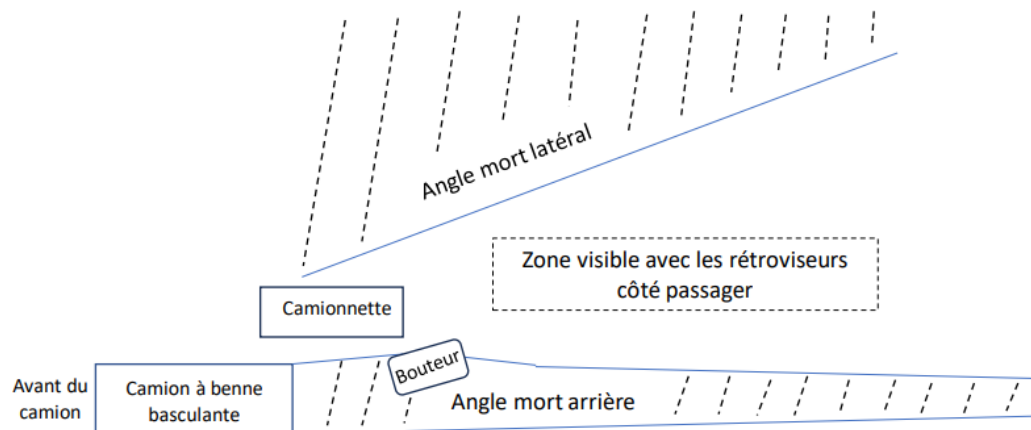


Fig. 22 - Schéma du positionnement de la camionnette et du bouteur versus les angles morts du camion à benne basculante (à l'échelle)
Source : CNESST

L'analyse de ces relevés permet de conclure que la camionnette et une partie du bouteur étaient visibles dans les rétroviseurs du côté passager, avant que le camion à benne basculante ne débute la manœuvre de recul. L'ouverture d'accès du réservoir de diesel du bouteur, quant à lui, se trouve dans l'angle mort arrière du camion.

4.2.5 Informations concernant le bouteur sur chenilles

Le bouteur sur chenilles utilisé pour étendre le matériel formant une couche granulaire dans la section du chantier où est survenu l'accident est de marque Case, modèle 650K. Il appartient à l'entreprise Construction FGK inc.

Une fuite de diesel est présente à l'arrière du bouteur. Selon les informations recueillies, la fuite de diesel, qui était présente préalablement à l'accident, a été aggravée par l'impact avec la benne du camion.



Caractéristiques du bouteur	
Marque	Case
Modèle	650K
Numéro d'identification du produit	[REDACTÉ]
Immatriculation	[REDACTÉ]
Masse	8 244 kg
Longueur	4,0 m
Largeur	1,9 m
Type de carburant	Diesel
Positionnement de l'ouverture du réservoir à diesel	Arrière du bouteur, côté gauche

Fig. 23 - Photographie et tableau des caractéristiques du bouteur de marque Case
Source : CNESST

4.2.6 Informations concernant la camionnette

La camionnette conduite par le travailleur accidenté est de marque Chevrolet, modèle Silverado 3500 HD. Elle appartient à l'entreprise Construction FGK inc.



Caractéristiques de la camionnette	
Marque	Chevrolet
Modèle	Silverado 3500 HD
Immatriculation	[REDACTÉ]
Numéro d'identification du véhicule	[REDACTÉ]
Masse nette	3 669 kg
Longueur	6,6 m

Fig. 24 - Photographie et tableau des caractéristiques de la camionnette de marque Chevrolet
Source : CNESST

La camionnette est équipée, dans sa boîte de chargement, d'un réservoir de carburant contenant du diesel qui est muni d'une pompe à carburant de marque Fill-Rite, modèle FR4200H. Cette pompe est dotée d'un tuyau et d'un pistolet de distribution permettant d'effectuer l'approvisionnement des équipements situés à proximité.



Fig. 25 - Photographie du réservoir de carburant présent dans la boîte de chargement de la camionnette de marque Chevrolet
Source : CNESST

4.2.7 Informations concernant la pelle hydraulique

La pelle hydraulique utilisée pour le déplacement du drain et l'excavation de la couche granulaire dans la section du chantier où est survenu l'accident est de marque John Deere, modèle 345G LC. Elle appartient à l'entreprise Construction FGK inc.



Caractéristiques de la pelle hydraulique	
Marque	John Deere
Modèle	345G LC
Numéro d'identification du produit	████████████████████
Masse	35 700 kg
Longueur	5 m

Fig. 26 - Photographie et tableau des caractéristiques de la pelle hydraulique de marque John Deere
Source : CNESST

4.2.8 Méthode de travail

4.2.8.1 Démarrage du chantier

Au début de la journée de travail, les travailleurs de l'entreprise Construction FGK inc. et les travailleurs des sous-traitants se rendent à la carrière Morrison pour rencontrer A [REDACTED] qui leur assigne le segment de chantier sur lequel ils travailleront pour la journée.

À leur arrivée sur le lieu de travail, avant de débiter la journée, certains travailleurs de l'entreprise Construction FGK inc. participent à une discussion permettant de coordonner les travaux. Les travailleurs des sous-traitants participent rarement à la coordination des travaux. Lorsque nécessaire, des directives concernant la santé et la sécurité du travail sont données lors de ces réunions. Le matin de l'accident, la discussion a eu lieu entre C [REDACTED], [REDACTED] travailleurs de l'entreprise Construction FGK inc., dont l'opérateur de la pelle hydraulique et le travailleur accidenté, ainsi que le conducteur du camion à benne basculante impliqué dans l'accident. La discussion sert principalement à déterminer dans quelle voie du chemin de la Rivière les travaux débiteront. Aucune directive concernant la santé et la sécurité du travail n'est émise lors de cette discussion.

Aucune directive formelle n'est émise par le maître d'œuvre concernant le moment où commencent les travaux d'excavation en début de quart de travail. A [REDACTED] signale parfois le début des travaux, mais, de manière générale, les travaux débiteront d'eux-mêmes lorsque les travailleurs sont prêts. La compréhension du moment où débiteront les travaux d'excavation varie selon les personnes interrogées.

Selon A [REDACTED] et certains travailleurs, les travaux commencent lorsque la pelle hydraulique est en position et prête à travailler. À ce moment, la pelle hydraulique se tourne en direction des camions à benne basculante et klaxonne pour indiquer le début des travaux.

Selon certains autres travailleurs, les travaux débiteront uniquement lorsque les travailleurs utilisant les lasers rotatifs sont en position et ont pris les premières mesures puisque la pelle hydraulique a besoin de leurs indications pour creuser. Ces travailleurs avisent visuellement ou verbalement l'opérateur de la pelle hydraulique qu'ils sont prêts.

Selon d'autres travailleurs, les travaux commencent uniquement lorsque le boteur est en position et prêt à travailler. L'opérateur du boteur indique qu'il est prêt par un signe ou une communication verbale.

Le matin de l'accident, A [REDACTED] n'étant pas encore présent sur le chantier, aucun signal indiquant le début des travaux n'est donné aux travailleurs. L'opérateur de la pelle hydraulique, après avoir fait l'inspection de la pelle et avoir déplacé cette dernière à son lieu de travail, débiter ses travaux alors que les travailleurs utilisant les lasers rotatifs et le boteur n'ont pas terminé leurs préparatifs.

4.2.8.2 Circulation des véhicules

Sur le segment du chantier où est survenu l'accident, les travaux sont habituellement exécutés dans une seule des voies de circulation. La circulation des véhicules automobiles se fait alors en alternance dans la voie qui n'est pas affectée par les travaux d'excavation. Des signaleurs routiers gèrent l'alternance de la circulation à chacune des extrémités du segment. Les planches de signalisation TLD004 et TLD005, tirées de la norme du Tome V – Signalisation routière (collection Normes – Ouvrages routiers) du ministère des Transports et de la Mobilité durable du Québec, sont mises en application lorsque requises.

Un manoeuvre ayant suivi la formation de signaleur routier et vêtu d'un dossard et d'un casque, tous deux à haute visibilité jaune-vert fluorescent, est assigné à la gestion de la circulation des véhicules à proximité de la pelle hydraulique. Son rôle consiste à arrêter la circulation automobile afin de permettre à la pelle hydraulique de tourner et de faire ses manoeuvres librement.

Le jour de l'accident, le chemin de la Rivière est complètement fermé à la circulation entre les terrains situés au 243 et 249. Aucun signaleur routier n'est assigné à ce segment du chantier. Aucun travailleur n'est assigné à la gestion de la circulation à proximité de la pelle hydraulique. Les travaux sont tout de même exécutés dans une seule voie afin de permettre la circulation des camions à benne basculante dans l'autre voie.

La circulation des camions à benne basculante sur le segment du chantier où est survenu l'accident s'effectue de la manière suivante :

- Les camions vides arrivent par le chemin de la Rivière en marche avant et se stationnent à l'avant de la pelle hydraulique, les uns à la suite des autres, en attendant d'être appelés.
- Lorsque le camion le plus près de la pelle hydraulique est appelé à rejoindre cette dernière, il effectue une manoeuvre de recul afin de la rejoindre. Pendant ce temps, les autres camions stationnés effectuent une courte manoeuvre de recul afin de se rapprocher de la pelle hydraulique.
- Une fois le camion à benne basculante chargé, ce dernier quitte en marche avant. L'opérateur de la pelle hydraulique indique au camionneur si le matériel excavé qui a été chargé est de bonne ou de mauvaise qualité.
- Si le matériel excavé est de mauvaise qualité, le camion se dirige en direction de la carrière Morrison afin d'y décharger le matériel.
- Si le matériel excavé est de bonne qualité, le camion se dirige vers le boueur et se stationne à proximité de ce dernier dans l'attente de décharger son matériel.
- Une fois qu'il est appelé à rejoindre le boueur, le camion effectue une manoeuvre de recul jusqu'à l'endroit indiqué par l'opérateur du boueur et décharge son matériel.

4.2.8.3 Gestion des manœuvres de recul

Sur le segment du chantier où est survenu l'accident, des manœuvres de recul sont effectuées par les camions à benne basculante lorsqu'ils doivent s'approcher de la pelle hydraulique pour être chargés de matériel ou s'approcher du boteur afin de décharger leur matériel.

La distance à parcourir lors des manœuvres de recul varie en fonction de l'endroit où les camions sont stationnés. Le jour de l'accident, le camion à benne basculante impliqué dans l'accident devait reculer sur une distance d'environ 32 m pour rejoindre la pelle hydraulique.

Certains des travailleurs, tels que ceux utilisant les lasers rotatifs, circulent à pied autour de la pelle hydraulique et sur le chantier. Une directive verbale est donnée à ces travailleurs à l'effet qu'ils doivent s'assurer d'être vus par les opérateurs d'équipements de construction ou les camionneurs avant de s'en approcher. Un contact visuel ou un signe de la main peut leur permettre de s'assurer qu'ils sont vus.

Sur le chantier, en raison des travaux qui sont en constant déplacement, le maître d'œuvre favorise la présence d'un signaleur de chantier pour diriger les manœuvres de recul. Aucune aire de recul n'est utilisée. Certains des travailleurs de l'entreprise Construction FGK inc. sont formés à titre de signaleur de chantier.

Au début du chantier, la gestion des manœuvres de recul à l'aide d'un signaleur de chantier a été expliquée aux travailleurs ainsi qu'aux différents sous-traitants. Par la suite, des rappels occasionnels de regarder dans les miroirs avant d'effectuer des manœuvres de recul et d'être vigilants en raison de la présence de travailleurs circulant à pied sur le chantier sont effectués par le maître d'œuvre auprès des conducteurs de camion à benne basculante. Les directives concernant la gestion des manœuvres de recul ne sont pas systématiquement transmises aux nouveaux conducteurs de camion à benne basculante assignés au chantier après le début des travaux. Le maître d'œuvre ne sait pas si le conducteur du camion à benne basculante impliqué dans l'accident a reçu ces directives.

Bien qu'un maximum de 17 ou 18 travailleurs puissent être assignés au chantier simultanément à un moment ou à un autre des travaux, aucun plan de circulation n'est élaboré par le maître d'œuvre. De manière générale, il n'élabore pas systématiquement un plan de circulation pour tous ses chantiers. La grosseur du chantier et la présence de circulation automobile sont les critères retenus par le maître d'œuvre pour déterminer l'élaboration d'un plan de circulation ou non.

Sur le segment du chantier où l'accident est survenu, les manœuvres de recul ne sont pas systématiquement initiées et dirigées par un signaleur de chantier. Les manœuvres de recul s'effectuant à proximité du boteur sont habituellement dirigées par l'opérateur du boteur lui-même qui indique aux conducteurs à quel endroit déverser leur chargement. Dans certains cas, les manœuvres de recul s'effectuant à proximité de la pelle hydraulique sont initiées sans l'assistance d'un signaleur de chantier, alors que, parfois, elles peuvent être initiées par un travailleur agissant à titre de signaleur de chantier ou par A [REDACTED]. Elles peuvent également être initiées par un coup de klaxon émis par la pelle hydraulique ou par la rotation de cette dernière qui positionne son godet rempli en direction des camions à benne basculante. Les manœuvres de recul sont alors dirigées par le travailleur agissant à titre de signaleur de chantier, par [REDACTED]

A ou par l'opérateur de la pelle hydraulique, à partir de son poste de travail. Les manœuvres sont dirigées à l'aide de signaux manuels ou, parfois, à l'aide d'une radio bidirectionnelle.

Les conducteurs des camions à benne basculante peuvent également initier eux-mêmes la manœuvre de recul lorsqu'ils voient que le camion précédent quitte le lieu de chargement. La manœuvre de recul est alors effectuée sans l'assistance d'un signaleur de chantier. Avant de reculer, les conducteurs de camions à benne basculante regardent dans leurs rétroviseurs extérieurs, côtés conducteur et passager. Il n'est pas habituel de faire le tour du camion afin de vérifier s'il y a un obstacle à l'arrière.

Les facteurs suivants sont pris en considération afin de déterminer si un signaleur de chantier sera affecté aux manœuvres de recul des camions à benne basculante : l'accessibilité au chemin de la Rivière, la circulation automobile sur le chantier et les dangers associés aux déplacements de la pelle hydraulique.

Au cours des trois semaines précédant l'accident, un manœuvre, vêtu d'un dossard et d'un casque tous deux à haute visibilité jaune-vert fluorescent, est affecté à diriger les mouvements de la pelle hydraulique. Le rôle de ce travailleur est de s'assurer que la pelle hydraulique puisse se tourner ou se déplacer sans être perturbée par les véhicules circulant dans l'autre voie. Il interrompt la circulation routière lorsque nécessaire. Il arrive parfois à ce travailleur, lorsqu'il est disponible, de diriger les manœuvres de recul des camions à benne basculante devant atteindre la pelle hydraulique, et ce, même si ce travailleur n'a pas suivi de formation de signaleur de chantier. Pour ce faire, il se déplace à proximité des camions et s'assure d'être vu dans les rétroviseurs extérieurs. Il dirige alors les manœuvres de recul à l'aide de signaux manuels. Certains des travailleurs présents sur le chantier croient que ce manœuvre est le signaleur de chantier attitré à ce segment du chantier et qu'il est responsable de diriger les manœuvres de recul des camions à benne basculante.

Le jour de l'accident est la première journée où le chemin de la Rivière est complètement fermé à la circulation entre les terrains situés au 243 et au 249. En raison de cette fermeture, le manœuvre, habituellement assigné à la signalisation de la pelle hydraulique et assistant parfois les conducteurs dans leurs manœuvres de recul, n'est pas assigné à ce segment du chantier.

A décide qu'il agira à titre de signaleur de chantier et assistera les manœuvres de recul des camions à benne basculante. Toutefois, cette information n'est transmise à aucun des travailleurs présents sur ce segment du chantier ni aux conducteurs des camions à benne basculante. Ce sujet n'est pas abordé lors de la discussion de coordination des travaux ayant eu lieu à l'arrivée des travailleurs sur le chantier. Au moment de l'accident, A n'est pas encore présent sur le chantier.

4.2.8.4 Remplissage de carburant des équipements

Le remplissage de carburant des équipements de construction s'effectue directement sur le chantier. Il s'effectue à partir des réservoirs de carburant présents dans les boîtes de chargement des camionnettes. Aucune méthode de travail formelle à cet effet n'est émise par le maître d'œuvre.

Des directives concernant le moment où effectuer le remplissage de carburant des équipements de construction sont transmises verbalement aux travailleurs. Le remplissage doit s'effectuer en fin de quart de travail afin d'être prêt pour le quart de travail suivant. Le remplissage peut également être effectué en début de quart de travail, à l'arrivée des travailleurs sur le chantier.

Des directives concernant le lieu où effectuer le remplissage de carburant des équipements de construction sont également transmises verbalement aux travailleurs. La camionnette transportant le réservoir de carburant et l'équipement de construction à remplir doivent être positionnés de manière à ne pas bloquer simultanément les deux voies de circulation afin de permettre la circulation routière sur le chantier. À cet effet, A [REDACTED] indique que le positionnement de la camionnette et du bouteur, au moment d'effectuer le remplissage de diesel du bouteur le matin de l'accident, était adéquat.

Certains des travailleurs ne sont pas au courant de ces directives.

Aucune directive concernant l'arrêt du moteur de l'équipement de construction à remplir n'est émise par le maître d'œuvre. Le remplissage de carburant est parfois effectué alors que le moteur de l'équipement de construction est en fonction.

4.2.8.5 Stationnement des véhicules

Des directives verbales sont données aux travailleurs par le maître d'œuvre concernant le stationnement des véhicules personnels et des équipements de construction. À la fin du quart de travail, les équipements doivent être stationnés de manière à ne pas obstruer les voies de circulation publiques. Pendant le quart de travail, la seule directive émise concerne les équipements de construction non requis pour effectuer les travaux qui doivent être stationnés à l'extérieur de la zone de travail. Les véhicules personnels, quant à eux, doivent être stationnés à l'extérieur du chantier.

Le stationnement des camions à benne basculante est laissé à la discrétion des conducteurs des camions qui se stationnent soit à proximité de la pelle hydraulique s'ils attendent d'être chargés, soit à proximité du bouteur s'ils doivent décharger le matériel contenu dans leur benne. La seule directive verbale émise par le maître d'œuvre concernant le stationnement des camions à benne basculante stipule que ces derniers ne doivent pas entraver la circulation routière sur le chantier.

Aucune directive concernant le stationnement des véhicules ou des équipements de construction autour ou à l'arrière des camions à benne basculante n'est émise par le maître d'œuvre.

4.2.9 Temps nécessaire au travailleur accidenté pour éviter d'être écrasé entre le camion à benne basculante et le bouteur

Le temps nécessaire au travailleur accidenté pour éviter d'être écrasé par le camion à benne basculante effectuant sa manœuvre de recul correspond à la somme du temps de réaction du travailleur et du temps nécessaire à ce travailleur pour se dégager de l'arrière du camion.

Le temps de réaction est défini comme étant le temps qui s'écoule entre un stimulus sensoriel et le déclenchement d'un mouvement en réponse à ce stimulus. La norme SAE J1741 – *Discriminating Back-Up Alarm System Standar* suggère un temps de réaction minimal de 2 s lors de l'exposition d'un être humain à un stimulus sensoriel.

Le temps de dégagement est en fonction de la vitesse de marche du travailleur et de la distance à parcourir pour se dégager. Cette même norme établit la vitesse de marche d'un être humain à 1,34 m/s. En fonction de la distance à parcourir par le travailleur accidenté pour se dégager de la zone de recul du camion à benne basculante qui est de 1,25 m, le temps de dégagement est de 0,93 s.

$\text{Distance à parcourir (m)} / \text{Vitesse de marche (m/s)} = \text{Temps de dégagement (s)}$ $1,25 \text{ m} / 1,34 \text{ m/s} = 0,93 \text{ s}$
--

Le temps nécessaire requis par le travailleur accidenté pour éviter d'être écrasé par le camion à benne basculante est donc d'au minimum 2,93 s.

$\text{Temps de réaction (s)} + \text{Temps nécessaire pour se dégager de l'arrière du camion (s)} = \text{Temps nécessaire pour éviter d'être écrasé entre le camion à benne basculante et le boteur (s)}$ $2 \text{ s} + 0,93 \text{ s} = 2,93 \text{ s}$

En fonction des vitesses de recul du camion à benne basculante, le temps requis par ce dernier pour parcourir la distance de 4,9 m le séparant du boteur varie entre 0,62 s et 2,7 s.

Le temps requis par le camion à benne basculante pour parcourir la distance le séparant du boteur est donc inférieur au temps minimum requis par le travailleur accidenté pour éviter d'être écrasé entre les deux, et ce, même si le camion à benne basculante recule à la vitesse la plus lente.

Ce temps minimum requis par le travailleur accidenté pour éviter d'être écrasé par le camion à benne basculante, soit 2,93 s, est calculé dans des conditions idéales. Ce temps peut toutefois être influencé par différents facteurs. Au moment de l'accident, la faible performance acoustique du dispositif d'alarme de recul combinée à l'environnement sonore bruyant dans lequel le travailleur effectue la tâche de remplissage de diesel du boteur peuvent avoir augmenté le temps de perception du stimulus sensoriel, soit le son émis par le dispositif d'alarme de recul.

4.2.10 Loi et réglementation

4.2.10.1 Code de sécurité pour les travaux de construction

Le CSTC prescrit les mesures de sécurité à mettre en place concernant la circulation sur un chantier de construction à la sous-section 2.8 - *Contrôle de la circulation sur un chantier de construction*.

Premièrement, l'article 2.8.1 concerne les responsabilités générales du maître d'œuvre :

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 maître d'œuvre est responsable de voir à ce que des panneaux de signalisation, incluant les vitesses maximales permises, soient mis en place. Il doit baliser les voies de circulation, les aires de recul et les aires de travail, le cas échéant. Il est aussi responsable de s'assurer que la poussière soit abattue sur les voies de circulation.

Lorsqu'il est prévu que les activités sur un chantier de construction occuperont simultanément au moins 10 travailleurs de la construction, à un moment donné des travaux, le maître d'œuvre doit, avant le début des travaux, élaborer un plan de circulation conforme aux exigences de l'article 2.8.2.

Deuxièmement, l'article 2.8.2 se rapporte plus spécifiquement au plan de circulation :

2.8.2. Plan de circulation: *Un plan de circulation doit indiquer les mesures de sécurité prises afin de restreindre les manœuvres de recul, ainsi que celles mises en place pour protéger les personnes qui circulent sur un chantier. Il doit également déterminer les procédures de télécommunication bidirectionnelle ou le code de signaux manuels liés aux manœuvres de recul.*

Il doit de plus contenir un schéma indiquant:

- 1° la localisation et les dimensions des voies de circulation;*
- 2° la localisation des aires de recul, le cas échéant;*
- 3° la signalisation;*
- 4° les vitesses maximales permises;*
- 5° le positionnement d'un signaleur de chantier ou routier.*

Ce plan doit être disponible en tout temps sur les lieux des travaux. Les informations qu'il contient doivent être mises à jour en cas de changement, notamment quant à la localisation des aires de recul.

Troisièmement, l'article 2.8.5 prescrit les conditions dans lesquelles doivent s'effectuer 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.

On retrouve la définition de l'aire de recul à l'article 1.1.1.3 :

1.3 « aire de recul »: *un espace balisé réservé aux manœuvres de recul des véhicules automoteurs;*

Enfin, les articles 2.8.3 et 2.8.4 se rapportent plus spécifiquement au signaleur de chantier :

2.8.3. Formation du signaleur de chantier: *Le signaleur de chantier dirige les conducteurs de véhicules automoteurs, entre autres lors des manœuvres de recul. Il doit suivre une formation, dispensée par un instructeur, qui porte notamment sur les éléments suivants:*

1° les risques liés à la circulation des personnes et des véhicules automoteurs sur le chantier;

2° les règles de circulation et les consignes de sécurité sur le chantier, notamment celles prévues au plan de circulation, le balisage des zones de circulation et les directives nécessaires à l'exécution de sa tâche;

3° les équipements de travail propres à sa fonction tels le vêtement de sécurité à haute visibilité et le moyen de télécommunication bidirectionnelle;

4° son rôle et ses responsabilités;

5° le positionnement d'un signaleur de chantier et les angles morts des véhicules automoteurs;

6° les moyens de communication et le code de signaux manuels liés aux manœuvres de recul.

2.8.4. Signaleur de chantier: *Lorsqu'il exerce ses fonctions, le signaleur de chantier doit satisfaire aux conditions suivantes:*

1° *porter un vêtement de sécurité à haute visibilité de couleur jaune-vert fluorescent de classe 2 ou 3 et de niveau 2 conforme à la norme Vêtements de sécurité à haute visibilité, CSA Z96;*

2° *utiliser l'un des moyens de communication prévus au plan de circulation et qui lui ont été enseignés lors de sa formation;*

3° *demeurer visible du conducteur du véhicule automoteur qu'il dirige et rester en dehors de la trajectoire de ce véhicule.*

Par ailleurs, au niveau de la sous-section 3.10 - *Équipement de construction*, l'article 3.10.12 stipule en ce qui concerne les avertisseurs :

3.10.12. Avertisseurs:

1. *Tout véhicule automoteur doit être équipé d'un avertisseur sonore qui doit:*

- a) *être installé à portée du conducteur;*
- b) *avoir un son particulier au genre d'équipement et différent de tout autre signal du même chantier de construction; et*
- c) *avoir une intensité suffisante pour dominer les bruits du chantier.*

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.*

3. *Le dispositif de l'alarme de recul à réenclenchement automatique visée au paragraphe 2 doit présenter les caractéristiques suivantes:*

- a) *avoir un son distinct et une intensité supérieure au bruit environnant et à celui de l'équipement sur lequel il est installé;*
- b) *être visible de l'arrière du véhicule et pointer vers l'arrière;*
- c) *s'il est électrique, être conforme à la norme Alarm - Backup - Electric Laboratory Performance Testing, SAE J994.*

4. *En plus des exigences prévues au paragraphe 3, le dispositif d'alarme de recul installé sur les engins de terrassement doit être conforme à la norme Engins de terrassement - Avertisseurs sonores de déplacement et de recul montés sur engins - Méthodes d'essai et critères de performance ISO 9533 :2010.*
5. *Pour l'application du présent article, on entend par «capacité nominale», le poids technique maximal certifié par le constructeur du véhicule moins la masse nette du véhicule.*

Les normes citées ci-dessus dans l'article 3.10.12 du CSTC définissent respectivement les critères de conception d'un dispositif d'alarme de recul (SAE J994 - *Alarm - Backup - Electric Laboratory Performance Testing*) et les critères de performance d'un dispositif d'alarme de recul une fois installé sur un engin de terrassement (ISO 9533 :2010 - Engins de terrassement - Avertisseurs sonores de déplacement et de recul montés sur engins - Méthodes d'essai et critères de performance).

De plus, le CSTC prescrit les mesures de sécurité à mettre en place pour tout travailleur qui exécute ses tâches sur ou à proximité d'une route où un véhicule automoteur est susceptible de le heurter à la sous-section 10.4 – *Autres précautions*.

10.4.1. Vêtement de sécurité à haute visibilité: *Sous réserve du paragraphe 1 de l'article 2.8.4 et du paragraphe 3 de l'article 10.3.2, le port d'un vêtement de sécurité à haute visibilité de couleur orange fluorescent de classe 2 ou 3 et de niveau 2, conforme à la norme Vêtements de sécurité à haute visibilité CSA Z96, est obligatoire pour tout travailleur qui exécute ses tâches sur ou à proximité d'une route où un véhicule automoteur est susceptible de le heurter.*

4.2.10.2 Loi sur la santé et la sécurité du travail

La LSST spécifie à l'article 51.3 qu'un employeur a l'obligation de *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.*

La même loi spécifie à l'article 51.5 qu'un employeur a l'obligation *d'utiliser les méthodes et techniques visant à identifier, contrôler et éliminer les risques pouvant affecter la santé et la sécurité du travailleur* et, à l'article 51.9, qu'il doit *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.*

4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 L'absence de gestion des manœuvres de recul fait en sorte que le camion à benne basculante effectue une manœuvre de recul alors qu'un travailleur est présent dans la zone de danger et dans la trajectoire de recul du camion.

Sur un chantier de construction, la gestion de la circulation des véhicules automoteurs relève du maître d'œuvre. À cet effet, il 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 circulant sur le chantier. Pour ce faire, le maître d'œuvre doit élaborer un plan de circulation lorsqu'il est prévu qu'au moins 10 travailleurs travailleront simultanément sur le chantier. Il doit également informer préalablement toute personne devant circuler sur le chantier des mesures de sécurité prévues. De plus, lorsque les manœuvres de recul des véhicules automoteurs visés au paragraphe 2 de l'article 3.10.12 du CSTC sont nécessaires et sont effectuées dans une zone où il y a présence ou circulation de personnes, elles doivent être effectuées dans une aire de recul balisée où personne ne peut circuler à pied ou à l'aide d'un signaleur de chantier qui dirige le conducteur tout au long de la manœuvre.

Sur le chantier, aucun plan de circulation n'est élaboré par le maître d'œuvre.

Sur le segment du chantier où est survenu l'accident, des manœuvres de recul sont effectuées par les camions à benne basculante lorsqu'ils doivent rejoindre la pelle hydraulique afin d'être chargés de matériel ou rejoindre le bouteur afin de décharger le matériel. Certains travailleurs sont présents et circulent à pied autour de la pelle hydraulique et sur le chantier lorsque les manœuvres de recul sont effectuées.

En raison de la progression constante des travaux, le maître d'œuvre privilégie l'utilisation d'un signaleur de chantier afin de diriger les manœuvres de recul. Aucune aire de recul n'est mise en place et utilisée.

La gestion des manœuvres de recul est toutefois déficiente sur ce segment du chantier puisqu'elles ne sont pas systématiquement initiées et dirigées par un signaleur de chantier. Elles sont dirigées seulement lorsqu'une personne est disponible pour le faire. Cette responsabilité de diriger les manœuvres de recul est ainsi répartie aléatoirement entre certains des travailleurs et ■
A ■. Certains de ces travailleurs, agissant à titre de signaleur de chantier, n'ont pas suivi de formation comme requis à l'article 2.8.3 du CSTC et ne sont pas légalement autorisés à le faire. Certains de ces travailleurs dirigent les manœuvres de recul à partir des équipements de construction leur servant de poste de travail, ce qui est interdit. De plus, les signaux permettant d'initier les manœuvres de recul ne sont pas définis et varient selon la personne qui les effectue.

Les manœuvres de recul sont également parfois initiées par les conducteurs des camions à benne basculante eux-mêmes et ne sont alors pas dirigées. Le maître d'œuvre ne s'assure pas que tous les conducteurs de camion à benne basculante savent que les manœuvres de recul doivent être dirigées par un signaleur de chantier. Le maître d'œuvre ne sait pas si cette information a été transmise au conducteur du camion à benne basculante impliqué dans l'accident.

Environ deux semaines avant l'accident, un incident est survenu sur le chantier alors qu'un camion à benne basculante effectuant une manœuvre de recul est entré en collision avec un rouleau compresseur stationné. À la suite de cet incident, la gestion des manœuvres de recul n'a pas été ajustée sur le chantier.

Le jour de l'accident, A s'est désigné comme étant le signaleur de chantier pour la journée. Toutefois, cette information n'est pas transmise aux travailleurs ni aux conducteurs des camions à benne basculante.

Au moment de l'accident, un camion à benne basculante effectue une manœuvre de recul afin de rejoindre la pelle hydraulique. Le conducteur du camion croit que la pelle hydraulique, en se tournant dans sa direction, lui indique de la rejoindre puisqu'il s'agit d'un des nombreux signaux initiant une telle manœuvre. Il amorce donc la manœuvre de recul après avoir brièvement regardé dans les rétroviseurs latéraux. Il croit alors que le champ est libre.

A, devant agir à titre de signaleur de chantier, n'étant pas encore arrivé sur le lieu de travail et les travailleurs ne sachant pas qu'il doit diriger les manœuvres de recul, le camion à benne basculante recule sans être dirigé.

Au même moment, le travailleur accidenté effectue le remplissage de diesel d'un bouteur qui est stationné entre le camion à benne basculante et la pelle hydraulique que le camion doit rejoindre. Aucune aire de recul n'est établie à l'arrière du camion à benne basculante et aucune autre mesure n'empêche le travailleur accidenté de stationner le bouteur à cet endroit. Les positionnements du bouteur et de l'ouverture d'accès de son réservoir de diesel font en sorte que le travailleur accidenté se retrouve entre le bouteur et le camion à benne basculante, soit directement dans la trajectoire de recul du camion.

En raison de la distance de 4,9 m séparant le bouteur et l'extrémité arrière de la benne basculante du camion, le travailleur accidenté se retrouve directement dans la zone de danger située à l'arrière du camion à benne basculante. Cette distance ne permet pas au travailleur, même dans des conditions idéales, d'avoir le temps minimum requis pour éviter d'être écrasé entre le bouteur et la benne basculante du camion, et ce, même si le camion recule à la vitesse la plus lente. De plus, bien qu'une portion du bouteur soit visible dans les rétroviseurs latéraux du côté passager, le travailleur accidenté, quant à lui, se retrouve dans l'angle mort arrière du camion à benne basculante.

En l'absence de gestion des manœuvres de recul, notamment en l'absence d'une aire de recul et d'un signaleur de chantier pour diriger la manœuvre de recul, le travailleur accidenté se retrouve dans la zone de danger et dans la trajectoire de recul du camion à benne basculante au moment où ce dernier effectue sa manœuvre de recul. Il se retrouve alors écrasé entre la benne basculante du camion et l'arrière du bouteur.

Cette cause est retenue.

4.3.2 L'organisation du travail associée au démarrage des activités en début de quart de travail est déficiente, notamment en ce qui concerne la coordination et la communication.

Le maître d'œuvre, au même titre que l'employeur, a l'obligation de 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. La phase de préparation des travaux en début de quart de travail relève de l'organisation du travail et nécessite une coordination et une communication adéquates.

Sur le chantier, le choix du moment où débutent les travaux d'excavation incombe aux travailleurs et, de manière générale, aucune directive à cet effet ne leur est donnée par le maître d'œuvre. Il arrive parfois que A indique officiellement le début des travaux d'excavation, mais, habituellement, les travaux commencent lorsque les travailleurs sont prêts.

Plusieurs des travailleurs présents sur le chantier croient toutefois que le début des travaux d'excavation est tributaire de leurs propres préparatifs et que l'ensemble des travaux ne peut débuter avant qu'ils ne soient eux-mêmes prêts. Certains des travailleurs croient, notamment, que les travaux d'excavation ne peuvent débuter tant que le boueur n'est pas prêt à travailler.

Le matin de l'accident, immédiatement après la discussion de coordination des travaux, qui ne traite pas des préparatifs requis pour la journée de travail, les travailleurs débutent la phase de préparation.

Le travailleur accidenté stationne alors la camionnette équipée du réservoir de carburant à proximité de l'emplacement où le boueur était stationné pour la nuit et déplace ce dernier de manière à être en mesure d'en effectuer le remplissage de diesel. Aucune directive concernant le stationnement des véhicules ou des équipements de construction autour ou à l'arrière des camions à benne basculante n'étant émise par le maître d'œuvre, le boueur est stationné à 4,9 m à l'arrière de la benne basculante du camion impliqué dans l'accident. Aucune communication n'a lieu avec le conducteur du camion à benne basculante afin qu'il soit avisé de la présence du boueur à cet endroit.

Au moment de l'accident, la phase de préparation des travaux n'est pas terminée. Les travailleurs affectés à la manipulation des lasers rotatifs n'ont pas terminé la prise des mesures initiales et le boueur est toujours en cours de remplissage de diesel. De plus, A, qui doit agir à titre de signaleur de chantier, n'est pas encore arrivé.

Au moment où la pelle hydraulique débute ses travaux d'excavation et initie, par le fait même, la manœuvre de recul du camion à benne basculante impliqué dans l'accident, l'opérateur ne sait pas que le boueur est en cours de remplissage de diesel et qu'il est stationné à l'arrière du camion à benne basculante.

Aucune communication ne permet d'avertir les autres travailleurs que la pelle hydraulique débute ses travaux. Le conducteur du camion à benne basculante lui-même ne sait pas que les travaux de la pelle hydraulique ont débuté. Il réalise qu'il doit rejoindre son camion et se rendre à la pelle hydraulique une fois que cette dernière s'est tournée dans sa direction puisqu'il s'agit d'un des moyens utilisés sur le chantier pour appeler les camions à benne basculante.

Au moment de l'accident, ni l'opérateur de la pelle hydraulique ni le conducteur du camion ne savent que le travailleur accidenté effectue le remplissage de diesel à cet endroit. Le travailleur accidenté, quant à lui, n'est pas avisé que les travaux de la pelle hydraulique initiant la manœuvre de recul du camion vont débuter.

En l'absence d'une coordination et d'une communication adéquates, les travaux d'excavation débutent et incitent le conducteur du camion à benne basculante à effectuer une manœuvre de

recul alors que les préparatifs de la journée, dont le remplissage de diesel du bouteur qui s'effectue à l'arrière du camion à benne basculante, ne sont pas complétés.

En ne s'assurant pas que la coordination et la communication concernant les activités en début de quart de travail sont adéquates, le maître d'œuvre ne remplit pas son obligation de s'assurer que l'organisation du travail et les méthodes et techniques utilisées pour l'accomplir sont sécuritaires.

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 :

- L'absence de gestion des manœuvres de recul fait en sorte que le camion à benne basculante effectue une manœuvre de recul alors qu'un travailleur est présent dans la zone de danger et dans la trajectoire de recul du camion.
- L'organisation du travail associée au démarrage des activités en début de quart de travail est déficiente, notamment en ce qui concerne la coordination et la communication.

5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

Le rapport d'intervention RAP1439583, émis le 13 septembre 2023, comporte une décision d'interdiction d'effectuer tous travaux nécessitant des manœuvres de recul de véhicules lourds sur le chantier, une décision d'interdiction d'utilisation du boteur sur chenilles impliqué dans l'accident ainsi qu'une décision de saisie du camion à benne basculante impliqué dans l'accident.

Le rapport d'intervention RAP1440555, émis le 21 septembre 2023, comporte une décision de reprise des travaux nécessitant des manœuvres de recul de véhicules lourds sur le chantier.

Le rapport d'intervention RAP1440866, émis le 22 septembre 2023, maintient la saisie du camion à benne basculante impliqué dans l'accident.

Le rapport d'intervention RAP1442105, émis le 3 octobre 2023, comporte une décision d'interdiction d'utilisation du camion à benne basculante impliqué dans l'accident.

Le rapport d'intervention RAP1442974, émis le 11 octobre 2023, maintient les décisions de saisie et d'interdiction d'utilisation du camion à benne basculante impliqué dans l'accident.

Le rapport d'intervention RAP1443292, émis le 13 octobre 2023, comporte une décision d'interdiction d'utilisation du camion à benne basculante impliqué dans l'accident sur les chantiers de construction et une décision de levée de la saisie du même camion.

Le rapport d'intervention RAP1444301, émis le 20 octobre 2023, comporte une décision d'autorisation d'utilisation du boteur sur chenilles impliqué dans l'accident.

Le rapport d'intervention RAP1461024, émis le 20 mars 2024, comporte une décision d'autorisation d'utilisation du camion à benne basculante impliqué dans l'accident, mais maintient l'interdiction d'utiliser ce camion sur les chantiers de construction.

5.3 Suivis de l'enquête

La CNESST transmettra les conclusions de son enquête aux organisations suivantes afin qu'elles sensibilisent leurs membres, notamment à l'importance de planifier la cohabitation entre les travailleurs et les équipements lourds sur un chantier :

- Association de la construction du Québec (ACQ);
- Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec (ACRGQTQ);
- Association des entrepreneurs en construction du Québec (AECQ);
- Association des mandataires en vérification mécanique du Québec (ASMAVERMEQ);
- Association des professionnels de la construction et de l'habitation du Québec (APCHQ);
- Association des propriétaires de machinerie lourde du Québec (APMLQ);
- Association nationale des camionneurs artisans (ANCAI);
- Association patronale des entreprises en construction du Québec (APECQ);
- Association québécoise des entrepreneurs en infrastructure (AQEI);
- Bitume Québec.

Le rapport sera également transmis aux associations sectorielles paritaires et aux gestionnaires de mutuelles de prévention.

Dans l'objectif de sensibiliser les futurs travailleurs et travailleuses, le rapport d'enquête sera acheminé au ministère de l'Éducation qui en assurera la diffusion dans les établissements de formation offrant le programme de *Conduite d'engins de chantier* ou de *Transport par camion*.

ANNEXE A**Travailleur accidenté**

Nom, prénom : D [REDACTED]

Sexe : Masculin

Âge : [REDACTED]

Fonction habituelle : [REDACTED] pour l'entreprise
Construction FGK inc.

Fonction lors de l'accident : Opérateur du boteur pour l'entreprise Construction
FGK inc.

Expérience dans cette fonction : [REDACTED]

Ancienneté chez l'employeur : [REDACTED]

Syndicat : Confédération des syndicats nationaux
(CSN-construction)

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

- Monsieur **I** [REDACTED], Construction FGK inc.
- Monsieur **B** [REDACTED], Construction FGK inc.
- Monsieur **A** [REDACTED], Construction FGK inc.
- Monsieur **J** [REDACTED], Construction FGK inc.
- Monsieur **K** [REDACTED], Construction FGK inc.
- Monsieur **L** [REDACTED], Construction FGK inc.
- Monsieur **M** [REDACTED], Construction FGK inc.
- Monsieur **N** [REDACTED], Ronald O'Connor Construction inc.
- Monsieur **E** [REDACTED], Ronald O'Connor Construction inc.
- Monsieur **O** [REDACTED], Ronald O'Connor Construction inc.
- Monsieur **P** [REDACTED], Sécurité publique MRC des Collines-de l'Outaouais
- Madame **Q** [REDACTED], Sécurité publique MRC des Collines-de l'Outaouais
- **R** [REDACTED], Sécurité publique MRC des Collines-de l'Outaouais
- Monsieur **S** [REDACTED], Sécurité publique MRC des Collines-de l'Outaouais
- Monsieur **F** [REDACTED], PLC Consultant inc.
- Monsieur **T** [REDACTED], CVTO vérification mécanique
- Monsieur **U** [REDACTED], CVTO vérification mécanique
- Madame **H** [REDACTED], Direction de santé publique de l'Outaouais
- Madame **V** [REDACTED], Direction de santé publique de l'Outaouais
- Monsieur **W** [REDACTED], Direction de santé publique de l'Outaouais

ANNEXE C**Rapport d'inspection du dispositif d'alarme de recul
du camion à benne basculante impliqué dans l'accident****RAPPORT D'INSPECTION**

Modèle: LT9500 Année: 2009
véhicule: [REDACTED]



M. Cyril Martin
CNESST
15, Rue Gamelin, 2^e étage
Gatineau (Québec) J8Y 6N5
819-778-8600, [REDACTED]

RAPPORT D'INSPECTION

Modèle: LT9500 Année: 2009
véhicule: [REDACTED]**TABLE DES MATIÈRES**

1.	Sommaire -----	2
2.	Véhicule inspecté -----	2
3.	Description sommaire -----	2
4.	Condition générale -----	2
5.	Propriétaire du véhicule -----	3
6.	Avis au lecteur -----	3
7.	Méthode d'inspection -----	4
8.	Mandat d'inspection -----	4
9.	Inspection – Dispositif de l'alarme de recul -----	5
10.	Inspection – Données concernant le camion benne -----	6
11.	Conclusion -----	7

Page 1

*Ce rapport confidentiel est préparé exclusivement pour M. Cyril Martin / CNESST
PLC Consultant inc. ©2023*

RAPPORT D'INSPECTION

Modèle: LT9500 Année: 2009

véhicule: [REDACTED]

1. SOMMAIRE

Client: CNESST représenté par M. Cyril Martin
Date et heure: 29 septembre 2023, 11h
Durée: 2 heures
Inspecteur : F [REDACTED]
Intervenant(s) présent(s): M. Cyril Martin, Mme Geneviève Cadotte et
M. X [REDACTED]

2. VÉHICULE INSPECTÉ

Adresse de l'inspection: 372, rue Saint-Louis Gatineau, Québec J8P 8B3
Type de véhicule: Camion ben 10 Roues
Marque: SLT
Modèle: LT9500 Année: 2009
véhicule: [REDACTED]

3. DESCRIPTION SOMMAIRE

Véhicule de transport en vrac

4. CONDITION GÉNÉRALE

Notre mandat était de procéder à une inspection post accident du véhicule désigné et de donner notre avis sur l'installation de l'alarme de recul.

Cette inspection, bien qu'elle soit attentive est qualifiée d'empirique, visuelle, sommaire et est limitée dans le temps ; environ 2 heures. L'inspection a été réalisée de façon raisonnable aux meilleures de nos connaissances.

L'objectif de notre inspection étaient de valider la conformité de l'installation du système de l'alarme de recul.

Dans le rapport, l'inspecteur mentionne ce que les règles de l'art recommandent ainsi que les normes des fabricants.

Nos constatations, sont énumérées ci-après.

Page 2

*Ce rapport confidentiel est préparé exclusivement pour M. Cyril Martin / CNESST
PLC Consultant inc. ©2023*

RAPPORT D'INSPECTION

Modèle: LT9500 Année: 2009

véhicule: **5. PROPRIÉTAIRE DU VÉHICULE**

Ronald O'Connor Construction Inc.
1645, Highway 105, R.R.1
La Pêche, (Québec) J0X 1T0

6. AVIS AU LECTEUR

Cette inspection est effectuée selon les normes des fabricants et a pour objectif de valider l'installation du dispositif de l'alarme de recul tels que constatés au moment de l'inspection.

Il est important que vous sachiez ce que votre inspecteur professionnel peut faire pour vous et quelles sont ses limites du point de vue inspection et analyse. L'inspection couvre les endroits qui sont facilement accessibles dans le véhicule et se limite à ce qui peut être observé visuellement. L'inspecteur ne doit pas démanteler de pièce, soulever ou enlever des panneaux ou démonter des morceaux ou des pièces d'équipement.

Le rapport d'inspection ne constitue pas une garantie ou une police d'assurance de quelque nature que ce soit. Le rapport d'inspection reflète une observation des éléments énumérés du véhicule à la date et l'heure de l'inspection et n'est pas une énumération exhaustive des réparations à faire.

L'inspecteur n'a pas à vérifier ni à contre-vérifier les informations données et indiquées, par toute personne, lors de l'inspection. L'inspecteur présume de la véracité de ces informations et ne mets pas en doute la bonne foi de la personne dont il reçoit cette information.

RAPPORT D'INSPECTION

Modèle: LT9500 Année: 2009

véhicule: [REDACTED]

7. MÉTHODE D'INSPECTION

Outils utilisés:

- 1) Multi mètre
- 2) Caméra photo

8. MANDAT D'INSPECTION**8.1 DISPOSITIF DE L'ALARME DE REcul****8.1.1 Fabrication**

- Établir des constats par rapport au CSTC

CSTC 3.10.12 alinéa 3c - Le dispositif de recul à réenclenchement automatique doit s'il est électrique, être conforme à la norme Alarm - Backup - Electric Laboratory Performance Testing, SAE J994.

- Effectuer des recherches concernant la date de fabrication du dispositif versus le numéro de série

8.1.2 Installation/positionnement

- Établir des constats par rapport au CSTC

CSTC 3.10.12 alinéa 2 - Le véhicule doit être muni d'une alarme de recul à réenclenchement automatique pour la marche arrière'

CSTC 3.10.12 alinéa 3b - Le dispositif de recul à réenclenchement automatique doit être visible de l'arrière du véhicule et pointer vers l'arrière.

- Établir des constats par rapport au guide d'installation du fabricant
Guide d'installation du fabricant – En pièce-attachée

8.2 DONNÉES CONCERNANT LE CAMION BENNE

- 8.2.1 Régime moteur en tours / minute: ralenti, régime maximal**
- 8.2.2 Mention du fonctionnement du ventilateur du système de refroidissement**
- 8.2.3 Mention de la présence d'un seul système de transmission**
- 8.2.4 Précision concernant le système de transmission**
- 8.2.5 Précisions concernant la vitesse de recul**

Page 4

*Ce rapport confidentiel est préparé exclusivement pour M. Cyril Martin / CNESST
PLC Consultant inc. ©2023*

RAPPORT D'INSPECTION

Modèle: LT9500 Année: 2009
véhicule: [REDACTED]**9. INSPECTION – Dispositif de l'alarme de recul****9.1 Fabrication**Marque : GROTE - Model 73040
Date de fabrication: 30 janvier 2015

Conformité: Conforme à la norme SAE J994

Ce modèle est très répandu et utilisé dans l'industrie du camionnage.



Figure #1

9.2 Installation et positionnement

Le dispositif installé sur ce camion s'enclenche automatiquement lorsque le véhicule passe en marche arrière.

Le dispositif situé à l'arrière du véhicule, est installé à l'intérieur du châssis soit tout prêt du travers arrière.

Le câblage et le fusible utilisé rencontre les normes du fabricant.

La position recommandée par le fabricant étant très difficile à respecter sur ce type de véhicule, nous avons été à même de constater lors de l'inspection que la position du dispositif de l'alarme de recul n'a pas été installé selon les normes du fabricant.

La chute de tension n'a pu être calculé puisque aucun démontage a été effectué.

Le dispositif semble offrir une alerte suffisante ! Par contre, cet élément sera à confirmer avec un test de sonorité.



Figure #2

RAPPORT D'INSPECTION

Modèle: LT9500 Année: 2009
véhicule: [REDACTED]**10. INSPECTION – Données concernant le camion benne****10.1 Le régime au ralentie du moteur**

Le régime maximal établi par le fabricant est de 1900 tour par minute.

Le régime au ralenti du moteur de marque DDE – Modèle #4067MT7E – Série: # [REDACTED] est de 600 tours par minute

10.2 Fonctionnement du ventilateur du système de refroidissement

Le ventilateur du radiateur s'enclenche automatiquement lorsque la température du moteur atteint 220 degrés Fahrenheit.

La vitesse est établie selon la révolution du moteur.

10.3 Système de transmission

Nous avons constaté que le véhicule procède une transmission manuelle de 18 vitesses de marque Eaton, Modèle RTLO-16918B

Cette transmission est munie de deux paliers de vitesse ainsi que deux modes : Lo et Hi; ce qui offre 18 rapports vers l'avant et de 4 rapports vers l'arrière.

Les vitesses de reculons sont calculé à un régime de:

1 900 Révolution par minute (RPM) - Évalué par le fabricant

- R1 - 5.39 km/h
- R2 - 6.31 km/h
- R3 - 20.15 km/h
- R4 - 23.62 km/h

2 300 Révolution par minute (RPM) – Constaté lors de l'inspection

- R1 - 6.52 km/h
- R2 - 7.64 km/h
- R3 - 24.37 km/h
- R4 - 28.63 km/h

RAPPORT D'INSPECTION

Modèle: LT9500 Année: 2009
véhicule: [REDACTED]**11. CONCLUSION**

Lors de notre inspection, nous avons constaté que les normes du fabricant n'ont pas été respecté sur l'installation de l'alarme de recul du véhicule en objet.

Le requis est que l'alarme de recul aurait dû être installé de sorte à être visible de l'arrière de véhicule et pointer vers l'arrière.

*Sources:**Eaton Fuller Canada, Daimler Trucks North America et Grote Canada*

ANNEXE D

Certificat de vérification mécanique du camion
à benne basculante impliqué dans l'accident

Société de l'assurance
automobile

Québec  Certificat de vérification mécanique

1000454540

Page 1 de 2

Avec vous,
au cœur de votre sécurité

Type de document de référence Numéro de dossier

Avis de vérification de véhicule routier (AVVR) Contrôle routier Québec (CRQ) Rapport d'expertise technique (RET)

A PROPRIÉTAIRE		Nom et prénom (inscrits sur le certificat d'immatriculation) Ronald O'Connor Construction Inc.		Téléphone		
Adresse 1645 ROUTE 105		Ville, village ou municipalité FARRELLTON		Province/État QC	Code postal J0X 1T0	
Confirmation d'identité (voir verso)		Type NI	Numéro 44447522	Mineur (moins de 18 ans) <input type="checkbox"/>		
B CONDUCTEUR		Nom et prénom		Province/État		
1- Monsieur 2- Madame 3- Autre		Confirmation d'identité (voir verso)		Type	Numéro	
C VÉHICULE		Type CA	Numéro d'identification (INV)	Numéro d'unité	Province/État QC	
Marque STERL		Modèle STE	Année 2009	PNBV (kg) 29 030	Masse nette déclarée (kg) 10 460	
Odomètre (km) 800 357						
D LIEU		Etrait 143504 Canada Inc., 25 rue Émile-Bond, Gatineau QC J8Y 3M9 (819 771-0708)				
E DÉFECTUOSITÉS MAJEURES						
Code Régis- tration	Code défectu- osité	Description	Code d'ité- racité	Mouls ou quantité	Unité de mesure	Remarques
20	118	Canalisation	N			fuite dair sans arret camion se vide
E DÉFECTUOSITÉS MINEURES						
Code Régis- tration	Code défectu- osité	Description	Code d'ité- racité	Mouls ou quantité	Unité de mesure	Remarques
15	005	Lampe témoin	R			abs
11	008	Réfecteurs	J			
04	009	Feu de gabarit	HH			gabarit sur cab
03	009	Feu de gabarit	HH			gabarit sur cab
12	008	Réfecteurs	J			
06	249	Marchepied	AE			marche casser tres loose
11	251	Garde-boue	X			17 1/2 du sol max permis 13 3/4
12	251	Garde-boue	X			
01	321	Klaxon	GG			klaxon fort pas
F REMARQUES						
camion impliquer accident -alarme de recul fonctionnel – camion sature de boue pas laver demande des inspecteurs du a l'incident						
G SIGNATURE						
J'ai constaté les faits mentionnés sur ce certificat :		Intervenant SAAQ	Numéro du mécanicien	Numéro de mandat	Heure (HH:MM)	
Date de la vérification (A-M-J) 2023-09-14		Nom et prénom Y				
<input type="checkbox"/> Niveau CVSA	Code BO	Signature ou code de validation Y				
<input checked="" type="checkbox"/> Raison	Signé électroniquement par :					
H CONFORMITÉ Défectuosités majeures			H CONFORMITÉ Défectuosités mineures			
J'atteste que les réparations relatives aux défectuosités majeures constatées sur le présent certificat ont été effectuées conformément au Code de la sécurité routière et à sa réglementation.			J'atteste que les réparations relatives aux défectuosités mineures constatées sur le présent certificat ont été effectuées conformément au Code de la sécurité routière et à sa réglementation.			
Intervenant SAAQ	Numéro du mécanicien	Numéro du mandat	Intervenant SAAQ	Numéro du mécanicien	Numéro du mandat	
Date de l'attestation (A-M-J)	Signature de la personne autorisée		Date de l'attestation (A-M-J)	Signature de la personne autorisée		
Heure (HH:MM)			Heure (HH:MM)			
I SIGNIFICATION						
Ce document a été remis au <input checked="" type="checkbox"/> Conducteur <input type="checkbox"/> Propriétaire						
J VÉHICULE CONFORME (RÉSERVÉ AUX MANDATAIRES)						
Je certifie que les documents et l'ensemble de l'équipement du véhicule routier (à l'exception de ce qui a trait à la photométrie et au niveau sonore du système d'échappement) ont été vérifiés et qu'ils sont conformes au Code de la sécurité routière et à sa réglementation.						
Intervenant SAAQ	Date de l'attestation (A-M-J)	Numéro du mandat	Nom et prénom			
Numéro du mécanicien	Heure (HH:MM)	Signature de la personne autorisée	Numéro de vignette			

Société de l'assurance automobile du Québec

6129-99 (0223-02)

PROPRIÉTAIRE DU VÉHICULE – VOYEZ LES INSTRUCTIONS AU VERSO

AVIS AU PROPRIÉTAIRE

Consultez la section appropriée pour connaître les obligations et pénalités prévues au Code de la sécurité routière.

Défectuosités majeures

Obligations (référence à l'article 534)

En cas de défauts majeures, les dispositions suivantes s'appliquent :

- Nul ne peut remettre le véhicule en circulation à moins que la preuve ne soit faite, à la satisfaction de la Société ou d'une personne autorisée à effectuer la vérification mécanique pour celle-ci, que le véhicule est conforme au Code de la sécurité routière.

Pénalités

- Le fait de remettre en circulation un véhicule routier dont le certificat de vérification mécanique indique une défécuosité majeure constitue une infraction passible des amendes prévues aux articles 519.01 et 546 du Code de la sécurité routière.

Défectuosités mineures

Obligations (référence aux articles 531 et 532)

En cas de défauts mineurs, les dispositions suivantes s'appliquent :

- Le propriétaire doit effectuer ou faire effectuer dans un délai de 48 heures les réparations nécessaires.
- À l'expiration de ce délai, nul ne peut remettre le véhicule en circulation à moins que la preuve ne soit faite, à la satisfaction de la Société ou d'une personne autorisée à effectuer la vérification mécanique pour celle-ci, que le véhicule est conforme au Code de la sécurité routière.

Pénalités

À défaut de respecter les exigences mentionnées ci-contre, les pénalités suivantes peuvent être imposées :

- À l'expiration du délai prescrit, le fait de remettre en circulation un véhicule routier dont le certificat de vérification mécanique indique toujours une défécuosité mineure constitue une infraction passible des amendes prévues aux articles 519.43 et 545 du Code de la sécurité routière.

Pour attester de la conformité d'un véhicule

Les intervenants qui suivent peuvent attester de la conformité d'un véhicule :

- les mandataires en vérification de véhicules routiers;
- les propriétaires de véhicules dont le programme d'entretien préventif est reconnu (pour les défécuosités mineures de ses véhicules seulement);
- les contrôleurs routiers (pour un certificat délivré par les contrôleurs routiers seulement).

N. B. : Aucun agent de la paix autre qu'un contrôleur routier ne peut attester de la conformité d'un véhicule.

Demande de révision

Si vous désirez effectuer une demande de révision de la décision rendue sur ce certificat, vous pouvez nous transmettre votre demande dans un délai de 30 jours suivant la date de la délivrance de celui-ci :

Par courriel : crq-csm@csaq.gouv.qc.ca

Par la poste : Société de l'assurance automobile du Québec
Bâtiment Jean-Lesage
333, boulevard Jean-Lesage, E-4-03
Caserp (bâtiment 1986), succursale Terminus
Québec (Québec) G1K 8J5

Noter que toute demande transmise après ce délai sera automatiquement refusée.

Envoi de la preuve de conformité pour les propriétaires de véhicules dont le programme d'entretien préventif est reconnu

Par télécopieur au 1 800 580-8518 (conservez le document pour vos dossiers)

OU

Par courriel : crq-csm@csaq.gouv.qc.ca

Renseignements additionnels

Pour tous renseignements additionnels, nous vous invitons à communiquer avec le Centre de relations avec la clientèle de la Société à l'un des numéros suivants :

Région de Québec : 418 643-7620

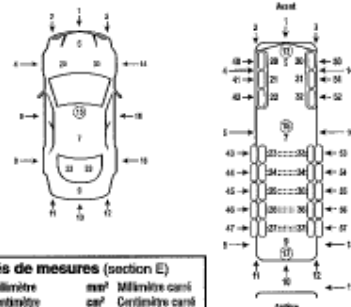
Région de Montréal : 514 873-7620

Sans frais : 1 800 561-7620 (Québec, Canada, États-Unis)

Nature des défécuosités (section E)

- A Absent-Manquant-Non monté
- B Affaibli
- C Arête vive-Saillie
- D Brisé
- E Srouillé-Terri
- F Cassé
- G Coupé-Défecté-Écorché-Entaillé
- H Craquelé
- J Décoloré
- K Déformé-Quadrillé-Plié
- L Dérégulé
- M Encrassé-Contaminé
- N Endommagé
- P Frotté-Vêlé-Tendu
- Q Fissuré-Rolivé-Fondu
- R Fonctionne mal*
- T Fuite
- U Grippé-Croisé
- V Inefficace-Inopérant*
- W Non conforme aux normes du fabricant (spécifiez la mesure)*
- X Non conforme aux normes réglementaires (spécifiez la mesure)*
- Z Jus anormal
- AA Jus excessif (spécifiez la mesure)
- AB Dégrégé-Croisé
- AC En contact-Permet contact
- AD Affaibli
- AE Risque de rupture-séparation*
- AF Cause d'interférence*
- AG Expose la toile-à la carcasse
- AH Matière étrangère
- BI Mal ajusté
- CC Mal fixé
- DD Mal localisé
- EA Défecté
- EB Mal serré-Lâche
- FC Modifié-Mal réparé*
- GG Ne fonctionne pas
- HH Ne s'allume pas
- II Inadéquat*
- JJ Niveau d'huile trop bas
- KX Non approuvé*
- LA Placé-Écossé
- LB Vêlé
- LC Écât
- LL Obstrué
- MA Mal aligné
- MI Mal installé-Mal assemblé
- MN Peinturé
- NA Corrodé
- NH Partagé-Thoré par la rouille
- PP Relâché
- QA Décollé-Séparé
- QQ Rêlé
- RR Saouli
- SS Tordu
- TA Surchauffé
- TT Tension insuffisante
- VV Usage spécial*
- WA Défecté
- WB Mal entretenu-Pas en prise
- WW Usé
- ZZ Autres (spécifiez)*

*Indique l'obligation d'inscrire une remarque.



Unités de mesures (section E)

mm	Millimètre	mm²	Millimètre carré
cm	Centimètre	cm²	Centimètre carré
kPa	Kilopascal	%	Pourcentage
s	Seconde	min	Minute
min	Cycle à la minute	sp	Nombre de spires
tr	Nombre de tours	ax	Nombre de composants
Ar	Astre		

Confirmation d'identité (sections A et B)

- CTQ : Numéro de permis de la CTQ
- DDN : Date de naissance
- MIC : Motor Carrier Number
- NI : Numéro de dossier à la SAQ (permis de conduire ou numéro d'entreprise du Québec)
- NEQ : Numéro d'entreprise du Québec
- NIR : Numéro d'identification au registre de la CTQ
- NSC : Numéro de certificat d'aptitude à la sécurité
- USDOT : U.S. Department of Transportation Number (É.-U.)
- NUMRE : Astre identifiant (à spécifier)

Types de véhicules (section C)

AB	Autobus	CY	Cyclomoteur	VO	Véhicule utilité
AM	Automobile	MC	Motocyclette		
CA	Camion	RE	Remorque		

Niveaux d'inspection CVSA (section G)

- 1 Inspection de ou des conducteurs et/ou de des véhicules;
- 2 Inspections de ou des conducteurs et de la mécanique partielle de ou des véhicules;
- 3 Inspection visant le ou les conducteurs seulement;
- 4 Inspection spéciale (ex. : composante spécifique);
- 5 Inspection complète du véhicule seulement;
- 7 Inspection complète du véhicule seulement (véhicule léger).

Raisons de la vérification mécanique (section G)

- 10 Vérification mécanique périodique obligatoire
- 20 Véhicule modifié
- 30 Véhicule de fabrication artisanale
- 40 Véhicule modifié et adapté
- 50 Véhicule visé par le ministère des Transports
- 60 Véhicule désigné par un agent de la paix
- 70 Véhicule désigné par la Société
- 80 Véhicule accidenté et reconstruit
- 90 Véhicule mis au rebut
- 100 Véhicule remis depuis plus de 12 mois
- 110 Véhicule immatriculé hors route
- 120 Véhicule usagé hors du Québec

100000

Société de l'assurance
automobile
Québec

Rapport de vérification mécanique - Camion

1000454540

Avec vous,
au cœur de votre sécurité

Dossier

N° de l'inspecteur

NUMÉRO DE PLAQUE	PLAQUE	MARQUE	ANNÉE	FAISON
	29030	Stirling	2009	70
NUMÉRO D'IDENTIFICATION DU VÉHICULE (NIV)	MODÈLE		ODOMÈTRE (en km ou mi)	
	Stc		600357	

S/O	Loc	Code	ÉCLAIRAGE ET SIGNALISATION	Min	Max	Déf	Mesure	UNITÉ DE MESURE
		24	INTÉRIEUR					
		25	CÂBLE ÉLECTRIQUE					
		28	COUVERCLE DU COFFRE À BATTERIE					
		7	FEU CLIGNEMENT DE DIRECTION					
		30	FEU D'IDENTIFICATION					
		32	FEU DE BRÛLANT					
		11	FEU DE FREINAGE					
		9	FEU DE SABOT					
		3	FEU DE JOUR					
		15	FEU DE PLAGE D'IMMATRICULATION					
		6	FEU DE POSITION					
		14	FEU DE SIGNAL ALARME					
		25	INDICATEUR DE NIVEAU DE CARBURANT					
		19	INTERPÉTITEUR					
		5	LAMPES TERNES					
		22	LENTILLE					
		18	LUMIÈRE D'ÉCLAIRAGE DU TABLEAU DE BORD					
		29	MATÉRIEL RÉFLÉCHISSANT					
		2	PLAQUE DE CROISEMENT					
		1	PLAQUE DE ROUTE					
		8	RÉFLECTEUR					

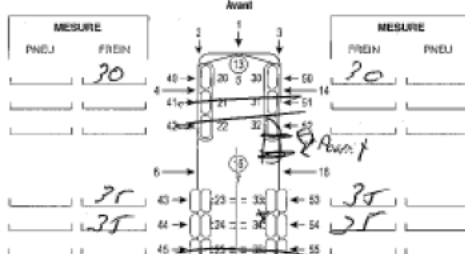
fonctionnel
15
17-18
ABS

S/O	Loc	Code	FREINS	Min	Max	Déf	Mesure	UNITÉ DE MESURE
		120	ARRÊT À CÂBLE/DUCLAU					
		140	AUDIÉTEUR SONORE/MUSICAL					
		130	CÂBLE (FREIN DE STATIONNEMENT)					
		110	CANALISATION Firewall					
		136	COMMANDES DE FREINS					
		129	COMPRESSEUR					
		103	COUVERCLE					
		105	COUSSIN DE LA TÊTE DE COMMANDE					
		123	CYLINDRE DE RÉGULATION					
		124	DISQUE					
		140	ÉLÉMENT DE FIXATION					
		102	ÉTRIER					
		110	FILTRE					
		104	FREIN D'URGENCE/DE TRAVAUX					
		133	FREIN DE SERVICE					
		130	FREIN DE STATIONNEMENT					
		125	GARANTURE					
		127	LEVER DE FREIN					
		132	LIXIDE DE FREIN					
		119	MÂTIN CYLINDRE					
		130	MANO MÈTRE					
		130	PÉDALE DE FREIN					
		136	POMPE ÉLECTRIQUE (À DÉPRESSION)					
		130	POMPE DU COMPRESSEUR					
		143	RACCORD					
		101	RÉCÉPTEUR DE FREINAGE					
		140	RÉGULATEUR DE PRESSION					
		126	RÉSÉRIEUR					
		147	RÉSÉRIEUR DE PURGE					
		115	SERRIMENT/BOULONS (GARANTURE)					
		117	SERRINFORM					
		144	SUPPORT					
		145	Système de freinage ABS					
		103	TAMBOUR					
		121	TÊTE D'ACCROUPLISSEMENT (SLAB HARD)					
		142	VALVE DE PROTECTION DU TRACTEUR					

20
17-18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200

S/O	Loc	Code	DISPOSITIF D'ATTACHE	Min	Max	Déf	Mesure	UNITÉ DE MESURE
		179	BOULE D'ACCROUPLISSEMENT					
		184	BULTE					
		180	COMPENSATEUR DE JEU					
		180	CROCHET D'ATTACHE					
		170	DISPOSITIF D'ATTACHE					
		171	ÉLÉMENT DE FIXATION					
		180	GAUPELLE DE BLOCAGE					
		174	SELLETTE D'ATTACHE/PLATEAU D'ACCROUPLISSEMENT					
		176	SUPPORT DU PLATEAU D'ACCROUPLISSEMENT					
		181	Système de verrouillage					

179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200



S/O	Loc	Code	PRESS - BÈRES	Min	Max	Déf	Mesure	UNITÉ DE MESURE
		270	BOULONS/BOULONS/ÉCROUS					
		270	CERCAU DE FIXATION (SANS MULTIPÈCES)					
		270	CHAPEAU DE NIVELÉ					
		280	CONTRACTEUR					
		281	JOINTE					
		277	PIÈCES DE FIXATION					
		275	PNEU					
		272	ROUE					
		274	ROUE DE SECOURS					
		271	ROULEMENT DE ROUE					
		276	VALVE					

270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290

REMARQUES
Identification sur Cab
Cabalis sur cab. Mirois (Louv)
Klaszon - Garde boue B3M
Anti slip embrogage Marche DR. Support
capot.

bushing
de celle position + 3mm
Tres sale
base
Difficile à inspecter

N.B. L'ensemble des composantes du véhicule routier a été vérifié à l'exception de ce qui a trait à la photométrie et le niveau sonore du système d'échappement.

DURÉE DE LA VÉRIFICATION	DÉBUT (heures)	FIN (heures)	SIGNATURE DU MÉCANICIEN	NUMÉRO DU MÉCANICIEN	DATE (Année-Mois-Jour)
	14:00	15:10			2023/09/14

RAISONS DE LA VÉRIFICATION MÉCANIQUE

10	Vérification mécanique périodique obligatoire	70	Véhicule désigné par la Société
20	Véhicule modifié	80	Véhicule accidenté et reconstruit
30	Véhicule de fabrication artisanale	90	Véhicule mis au rancart
40	Véhicule modifié et adapté	100	Véhicule remisé depuis plus de 12 mois
50	Véhicule visé par le ministre des Transports	110	Véhicule immatriculé hors route
60	Véhicule désigné par un agent de la paix	120	Véhicule usagé hors du Québec

NATURE DES DÉFECTUOSITÉS

A	Absent – Manquant – Non muni	AA	Jeu excessif (spécifiez la mesure)	MA	Mal aligné
B	Alfaïbli	AB	Dégonflé – Crevé	MI	Mal installé – Mal assemblé
C	Arête vive – Saillie	AC	En contact – Permet contact	MM	Peinturé
D	Brisé	AD	Affaissé	NA	Corrodé
E	Brouillé – Terni	AE	Risque de rupture – séparation**	NN	Perforé – Troué par la rouille
F	Cassé	AF	Cause d'interférence**	PP	Refaçonné
G	Coupé – Déchiré – Écorché – Entamé	AG	Expose la tôle – la carcasse	QA	Décollé – Séparé
H	Craquelé	AH	Matière étrangère	QQ	Rentlé
J	Décoloré	BB	Mal ajusté	RR	Soudé
K	Déformé – Ovalisé – Plié	CC	Mal fixé	SS	Tenté
L	Déréglé	DD	Mal localisé	TA	Suintement
M	Encrassé – Contaminé	EA	Déplacé	TT	Tension insuffisante
N	Endommagé	EE	Mal serré – Lâche	VV	Usage spécial**
P	Fausse – Voilé – Tordu	FF	Modifié – Mal réparé**	WA	Détérioré
Q	Fissuré – Rainuré – Fendillé	GG	Ne fonctionne pas	WB	Mal enclenché – Pas en prise
R	Fonctionne mal**	HH	Ne s'allume pas	WW	Usé
T	Fuite	IN	Inadéquat**	ZZ	Autres (précisez)**
U	Grippé – Coincé	JJ	Niveau d'huile trop bas		
V	Inefficace – Inopérant**	KK	Non approprié**		
W	Non conforme aux normes du fabricant (spécifiez la mesure)**	LA	Pincé – Écrasé		
X	Non conforme aux normes réglementaires (spécifiez la mesure)**	LB	Vrillé		
Z	Jeu anormal	LC	Éclat		
		LL	Obstrué		

** Indique l'obligation d'inscrire une remarque

IDENTIFICATION DES CODES

S/O :	Sans objet	C :	Véhicule conforme	Maj :	Défectuosité majeure
Loc :	Code de localisation	Min :	Défectuosité mineure	Déf :	Nature de la défectuosité
Code :	Code de la défectuosité mécanique				

CODES DE LOCALISATION

1 - Extérieur avant-centre du véhicule	22 - Sous le véhicule 3 ^e essieu directionnel gauche	43 - Extérieur véhicule proximité 1 ^{er} essieu arrière gauche
2 - Extérieur avant gauche du véhicule	23 - Sous le véhicule 1 ^{er} essieu arrière gauche	44 - Extérieur véhicule proximité 2 ^e essieu arrière gauche
3 - Extérieur avant droit du véhicule	24 - Sous le véhicule 2 ^e essieu arrière gauche	45 - Extérieur véhicule proximité 3 ^e essieu arrière gauche
4 - Extérieur côté gauche avant du véhicule	25 - Sous le véhicule 3 ^e essieu arrière gauche	46 - Extérieur véhicule proximité 4 ^e essieu arrière gauche
5 - Sous le véhicule avant	26 - Sous le véhicule 4 ^e essieu arrière gauche	47 - Extérieur véhicule proximité 5 ^e essieu arrière gauche
6 - Extérieur côté central gauche véhicule	27 - Sous le véhicule 5 ^e essieu arrière gauche	50 - Extérieur véhicule proximité 1 ^{er} essieu directionnel droit
7 - Sous le véhicule centre	30 - Sous le véhicule 1 ^{er} essieu directionnel droit	51 - Extérieur véhicule proximité 2 ^e essieu directionnel droit
8 - Extérieur côté gauche arrière du véhicule	31 - Sous le véhicule 2 ^e essieu directionnel droit	52 - Extérieur véhicule proximité 3 ^e essieu directionnel droit
9 - Sous le véhicule arrière	32 - Sous le véhicule 3 ^e essieu directionnel droit	53 - Extérieur véhicule proximité 1 ^{er} essieu droit
10 - Extérieur arrière-centre du véhicule	33 - Sous le véhicule 1 ^{er} essieu arrière droit	54 - Extérieur véhicule proximité 2 ^e essieu droit
11 - Extérieur arrière gauche véhicule	34 - Sous le véhicule 2 ^e essieu arrière droit	55 - Extérieur véhicule proximité 3 ^e essieu droit
12 - Extérieur arrière droit véhicule	35 - Sous le véhicule 3 ^e essieu arrière droit	56 - Extérieur véhicule proximité 4 ^e essieu droit
13 - Intérieur avant véhicule	36 - Sous le véhicule 4 ^e essieu arrière droit	57 - Extérieur véhicule proximité 5 ^e essieu droit
14 - Extérieur côté droit avant du véhicule	37 - Sous le véhicule 5 ^e essieu arrière droit	
15 - Intérieur centre véhicule	40 - Extérieur véhicule proximité 1 ^{er} essieu directionnel gauche	
16 - Extérieur côté central droit véhicule	41 - Extérieur véhicule proximité 2 ^e essieu directionnel gauche	
17 - Intérieur arrière du véhicule	42 - Extérieur véhicule proximité 3 ^e essieu directionnel gauche	
18 - Extérieur côté droit arrière du véhicule		
19 - Partie entre le véhicule et la remorque		
20 - Sous le véhicule 1 ^{er} essieu directionnel gauche		
21 - Sous le véhicule 2 ^e essieu directionnel gauche		

UNITÉS DE MESURES

mm	Millimètre	mm²	Millimètre carré	cm	Centimètre	cm²	Centimètre carré
kPa	Kilopascal	%	Pourcentage	s	Seconde	min	Minute
cm/m	Cycle à la minute	nSp	Nombre de spires	nTr	Nombre de tours	nc	Nombre de composantes
Au	Autre						

Avec vous, au cœur de votre sécurité

N° 1000454540

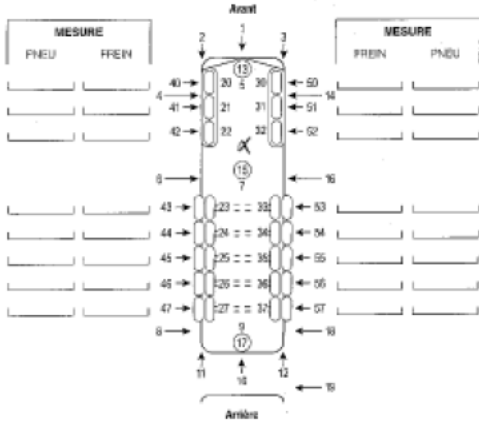
NUMÉRO DE PLAQUE: _____ NUMÉRO D'IDENTIFICATION DU VÉHICULE (NIV): _____

S/O	Loc	Code	CARRÈS/BOISERS DE GARDE	Min	Max	Dét	Mesure	Unité de mesure
		230	ARRE DE TRANSMISSION					
		180	ATTACHE DE CARRÈS/BOISER					
		233	ÉLÉMENT DE FIXATION					
		202	JOINT COULESSANT (ARBRE DE TRANSMISSION)					
		201	JOINT UNIVERSEL (ARBRE DE TRANSMISSION)					
		195	LONGUEON					
		193	MEMBRANE					
		205	PALIER INTERMÉDIAIRE					
		207	PROTÈGE-ARBRE DE TRANSMISSION					
		206	SOLIVÉ/SOLIVEAU					
		199	SUPPORT DE MOTEUR					
		204	SUPPORT DE TRANSMISSION					
		197	TRAVÈRSE					

S/O	Loc	Code	ALIMENTATION EN CARBURANT	Min	Max	Dét	Mesure	Unité de mesure
		235	BOUCHON DU RÉSERVOIR					
		231	CANALISATION					
		236	COMMANDE DE VAGUE/GRATEUR					
		234	DISPOSITIF D'ARRÊT (MOTEUR)					
		234	ÉLÉMENT DE FIXATION					
		230	JAUZE					
		230	RACCORDS					
		230	RÉSERVOIR À CARBURANT					
		235	Système d'alimentation					
		237	VENETTE (SANS OPL)					

S/O	Loc	Code	CARRÈS/BOISER	Min	Max	Dét	Mesure	Unité de mesure
		238	AILE					
		304	APPLI-TÊTE					
		208	ATTACHE DE PARE-CHOCS					
		333	BANQUETTE/BOISER					
		241	CARRÈS/BOISER					
		237	CAVOT					
		236	CARRÈS/BOISER					
		304	CENTURE DE SÉCURITÉ					
		247	CHARNIÈRE					
		335	COUSSINÉAC GOMMABLE DISPOSITIF DE VERROUILLAGE					
		248	OS DE FIXATION					
		231	GARDE-BOUE					
		240	MARCHÉPÉD					
		240	PARE-CHOCS					
		245	PLANCHER (MARCHÉPÉD)					
		235	PORTES/BOISER					
		238	PORTIÈRE					

S/O	Loc	Code	VITRES ET RÉTROVISEURS	Min	Max	Dét	Mesure	Unité de mesure
		200	LOUETTE ARRÊTÉE					
		250	PARE-BOUE					
		250	RÉTROVISEUR EXTÉRIEUR					
		257	RÉTROVISEUR INTÉRIEUR					
		250	VITRE LATÉRALE					



S/O	Loc	Code	ESPACE DE CHASSEMENT	Min	Max	Dét	Mesure	Unité de mesure
		219	ARCADE DE TOIT					
		226	BUTÉE					
		224	ÉLÉMENT DE FIXATION					
		221	PANNEAU					
		246	PLANCHER					
		223	PLATEFORME					
		220	PORTEAU/PORTELET					
		222	RIGELLE					
		225	SUPPORT					

S/O	Loc	Code	DIRECTION	Min	Max	Dét	Mesure	Unité de mesure
		37	ARTICULATION/AVANT À CROISILLON					
		40	BARRE D'ACCROULEMENT					
		44	BELLE D'ACCROULEMENT					
		40	BÂTON DE DIRECTION					
		40	BRAS DE PIVOT					
		36	BUTÉE DE DIRECTION					
		36	CALMINE DE DIRECTION (ANCRAVE)					
		36	CONDUIT/RACCORD					
		33	CALEBRO DE LA POMPE					
		37	CRÉMAILLÈRE					
		34	CALMINE ALTERNATIVE					
		33	DIRECTION					
		34	ÉLÉMENT DE FIXATION					
		43	EMBOUT					
		38	JOINT COULESSANT					
		47	LEVIER DE COMMANDE					
		48	LEVIER DE DIRECTION					
		48	LEVIER DE PUSÉE					
		51	MANCHON					
		52	PROTÉCTOR DE PUSÉE					
		42	POMPE DE SERVODIRECTION					
		46	ROULE					
		41	SERVODIRECTION					
		31	SUSPENSION					
		33	VILANT					
		38	VILANT AJUSTABLE					

S/O	Loc	Code	ÉCHAPPEMENT	Min	Max	Dét	Mesure	Unité de mesure
		312	CATALYSEUR					
		307	COLLECTEUR/RACCORD					
		306	ÉLÉMENT DE FIXATION					
		312	HÉRONNIER					
		310	SÉLÉNEUX					
		306	STRUCTURE PROTECTRICE					
		306	Système d'échappement					
		311	TUYAU D'ÉCHAPPEMENT					

S/O	Loc	Code	ACCESSOIRES	Min	Max	Dét	Mesure	Unité de mesure
		310	DALAI D'ESSUIE-GLACE					
		329	COMMANDE D'EMBRAYAGE					
		303	DÉBRAYAGE/CHAUFFAGE					
		331	ESSUIE-GLACE					
		328	ÉTEINCTEUR CHIMIQUE					
		328	INDICATEUR DE VITESSE					
		321	KLAXON					
		322	LAVE-GLACE					
		325	NEUTRALISATION DU DÉMARRÉUR					
		305	OSMÈTRE (TÉVALISATEUR)					
		255	PARE-SOLEIL EXTÉRIEUR					
		257	PARE-SOLEIL INTÉRIEUR					

REMARQUES
 Joint sorti + sans Jan 13/2019
 Garde boue trop haut 17/2 max permis 13/4
 Klaxon Fork Paj

N.B. L'ensemble des composantes du véhicule routier a été vérifié à l'exception de la photométrie et le niveau sonore du système d'échappement.

DURÉE DE LA VÉRIFICATION	DÉBUT (h:min)	FIN (h:min)	SIGNATURE DU MÉCANICIEN	NUMÉRO DU MÉCANICIEN	DATE (Année-Mois-Jour)
14 00	15 10				

ANNEXE E**Rapport de l'évaluation acoustique du dispositif d'alarme de recul
du camion à benne basculante impliqué dans l'accident****RAPPORT D'INTERVENTION****Évaluation de la performance acoustique
de l'alarme de recul d'un camion-benne
impliqué dans l'accident mortel du 11 septembre 2023**

Rapport rédigé par l'équipe de Santé au travail (SAT)
de la Direction de santé publique de l'Outaouais (DSPu) :

- M^{me} H [REDACTED]
- M^{me} V [REDACTED]
- M. W [REDACTED]

Octobre 2023

Renseignements généraux

Raison sociale : Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST)

Adresse : 15 rue Gamelin
Gatineau (Québec) J8Y 6N5

Téléphone : 819 778-8600

Numéro de l'établissement : [REDACTED]

Date de la demande : 2023-09-15

Responsables de l'intervention : M^{me} H [REDACTED] SAT
M^{me} V [REDACTED] SAT
M. W [REDACTED] SAT

Dates de l'intervention : 2023-09-30

Destinataires du rapport : M. Cyril Martin, inspecteur, CNESST
M^{me} Geneviève Cadotte, inspectrice, CNESST

TABLE DES MATIÈRES

CONTEXTE.....	1
OBJECTIFS DE L'INTERVENTION	1
MÉTHODES ET STRATÉGIES	2
INSTRUMENTS	2
STRATÉGIES ADOPTÉES	2
QUELQUES INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES DU CAMION-BENNE.....	2
RÉSULTATS	3
RÉGLEMENTATION APPLICABLE.....	7
INTERPRÉTATION ET DISCUSSION DES RÉSULTATS.....	8
CONCLUSION	10
ANNEXES	11
ANNEXE I	11
ANNEXE II	12
ANNEXE III	13
ANNEXE IV.....	14
ANNEXE V.....	15
ANNEXE VI.....	16

CONTEXTE

Ce rapport est une réponse à la demande de service adressée à l'équipe SAT de la direction de santé publique du centre intégré de santé et des services sociaux de l'Outaouais (CISSSO) par la CNESST. Elle a sollicité le soutien de l'équipe de SAT dans le cadre de l'enquête d'accident mortel survenu sur un chantier de construction. Le soutien de l'équipe de SAT consiste dans un premier temps, à vérifier la performance de l'alarme de recul du camion à benne (engin de terrassement) impliqué dans l'accident en appliquant la norme *ISO 9533*¹(résumé de la norme en annexe I), et dans un deuxième temps, à vérifier les caractéristiques du boîtier de l'alarme de recul installé sur le camion-benne (emplacement, type, positionnement...). En fonction des résultats, la CNESST sollicitera notre collaboration pour une vraie simulation de l'accident.

Plusieurs démarches ont été entreprises par l'équipe de SAT afin de répondre adéquatement à la demande, telles que :

- Échanges, discussions et suivis avec les deux inspecteurs de la CNESST, responsables de l'enquête;
- Échanges avec des spécialistes à l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en Sécurité du travail (IRSST);
- Achat et interprétation de la norme *ISO 9533*;
- Recherche et conception de matériel pour la prise des niveaux de pression acoustique;
- Appropriation du protocole de sécurité rédigé par la CNESST;
- Exercices préparatoires de simulation pour une meilleure compréhension de la norme et la préparation à la prise de mesures, etc.

OBJECTIFS DE L'INTERVENTION

Les objectifs de l'intervention étaient de :

1. Vérifier l'emplacement, l'orientation et le type d'alarme de recul sur le camion-benne. L'identification du camion à benne : Marque *Sterling*, modèle *STE 2009*, [REDACTED] numéro de plaque [REDACTED]
2. Vérifier les caractéristiques de l'alarme de recul et donner un avis sur sa performance en s'appuyant sur les études réalisées par l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST);
3. Prendre des mesures de niveau de pression acoustique à l'arrière du camion à benne avec et sans alarme à différents régimes du moteur (Minimal, maximal) (Norme *ISO 9533*);
4. Prendre des mesures des niveaux de pression acoustique à l'arrière du camion-benne (régime au ralenti et alarme activée) en utilisant les points établis par les inspecteurs de la CNESST.

¹ Engins de terrassement – Avertisseurs sonores de déplacement et de recul montés sur engins – Méthodes d'essai et critères de performance

MÉTHODES ET STRATÉGIES

INSTRUMENTS

Pour cette intervention, l'équipe SAT a utilisé plusieurs instruments, tels que :

- Un sonomètre intégrateur Larson Davis 831 (CBA 27653), avec un certificat d'étalonnage de l'IRSST datant du 11 septembre 2023;
- Un microphone avec rallonge, emprunté à l'IRSST, calibré avant et après l'intervention;
- Une source sonore modèle 4231 de Brüel & Kjaer (CB2 25341) pour la calibration avant et après la prise des mesures;
- L'anémomètre TSI velocicalc (CAH 28326), qui donne aussi la température;
- Un dispositif fabriqué par l'équipe SAT en s'inspirant de la *figure B.1* de la norme ISO 9533 (annexe II);
- Des couleurs pour la localisation des emplacements des points au sol;
- Ruban à mesurer pour déterminer les points dans le champ libre;
- 2 trépieds à 1,2 m de hauteur...

STRATÉGIES ADOPTÉES

- La vérification des caractéristiques de l'alarme en exploitant la fiche signalétique de l'alarme de recul fournie par la CNESST (annexe III);
- La vérification visuelle de l'emplacement de l'alarme, son orientation et la mesure de la distance la séparant du sol;
- La vérification de quelques paramètres à respecter sur le site avant la prise des mesures (Vitesse du vent, température, bruit de fond);
- La délimitation du champ libre (définition de la norme : espace dont la surface à 30 m autour de la source sonore ou du microphone dans n'importe quelle direction est non réfléchissante, excepté le plan horizontal sur lequel l'engin d'essai est placé) en utilisant un ruban à mesurer;
- Le marquage sur le sol des 7 points définis par la norme ISO 9533 (annexe IV);
- Le marquage sur le sol des 5 points définis par la CNESST (annexe IV);
- La prise des mesures en commençant par le moteur à régime maximal (2300 rotations par minute (rpm)) sans alarme (séquence 1), suivie du moteur au ralenti (600 rpm) avec l'alarme activée (séquence 2) et en dernier le moteur au ralenti avec l'alarme activée pour les points de la CNESST (séquence 3).
- La prise de mesure se fait en tournant le microphone autour du cercle de 26 cm de rayon en raison de 2 tours par minute pendant une minute à chaque point prédéfini. Après les 2 tours par minute, il faut enregistrer le niveau de pression acoustique maximal. La même méthode a été répétée pour les autres points, avec alarme ou sans alarme, à différents régimes du moteur.

QUELQUES INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES DU CAMION-BENNE

- Le régime moteur au ralenti 600 tours/minute, régime moteur maximal 2300 tours/minute;
- Le ventilateur pour le système de refroidissement n'est pas réglable;
- Un seul système de transmission;
- Le niveau de tension n'a pas pu être mesuré, car il y avait de la corrosion.

RÉSULTATS**1. Caractéristiques de l'alarme**

Il s'agit d'une alarme de couleur bleue de la compagnie « GROTE », le modèle est 73040, le niveau de sortie en décibel A est de 97 dB(A), de type C. C'est une alarme de type tonal *bip bip*, ce type d'alarme produit un son pur et une seule longueur d'onde.

2. Vérification visuelle du boîtier de l'alarme de recul sur le camion à benne

Après une inspection visuelle, l'équipe de SAT a constaté que le boîtier de l'alarme de recul de couleur bleue n'est pas visible. En effet, le boîtier est bien localisé à l'arrière du véhicule, mais décentré vers le côté passager au-dessus du feu arrière rouge. Ce boîtier d'alarme de recul se situe sous la benne du camion à une hauteur de 0,99 m et 1,06 m par rapport au sol (voir les photos 2,3 et 4).



Photo 2 : Emplacement de l'alarme de recul sous la benne. Photo fournie par la SAT.



Photo 3 : Alarme de recul, photo fournie par la SAT

Orientation côté conducteur du camion-benne



Photo 4 : Alarme de recul prise après que la benne ait été soulevée.
On voit l'alarme orientée vers côté conducteur, photo fournie par SAT

N. B. Le tuyau d'échappement est placé en avant du côté passager du véhicule et ce dernier est assez bruyant.

3. Mesures prises à 8 h 39 des différents paramètres à respecter

La température était de 16,4°C, la vitesse du vent de 1,9 m/s et le bruit de fond de 53 dB (A).

4. Les résultats du niveau de pression acoustique Norme ISO 9533

Les résultats bruts se trouvent à l'annexe V

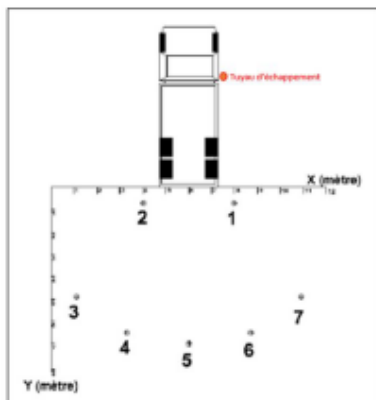


Figure 1 : schéma du marquage des 7 points pour la prise de mesures

Tableau 1 : Résultats du niveau de pression acoustique en arrière du camion-benne
Mesures prises selon la norme ISO 9533

Emplacement des points	Séquence 2 = B en dB(A) (Moteur au ralenti 600 rpm, avertisseur en fonctionnement)	Séquence 1 = A en dB(A) (Moteur régime maximal 2300 rpm, avertisseur arrêté)	Différence en dB(A) (B - A) = ≥ 0 ²
1	96	97	-1
2	96	97	-1
3	86	92	-6
4	83	89	-6
5	82	88	-6
6	86	89	-3
7	89	95	-6

Gris : points côté passager du camion-benne;
Bleu : points côté conducteur du camion-benne;
Blanc : points au centre du camion-benne.

² La différence entre "Avertisseur en fonctionnement" et "Avertisseur arrêté" doit être ≥ 0 dB

5. Les résultats des mesures des niveaux de pression acoustique spécifiés par la CNESST

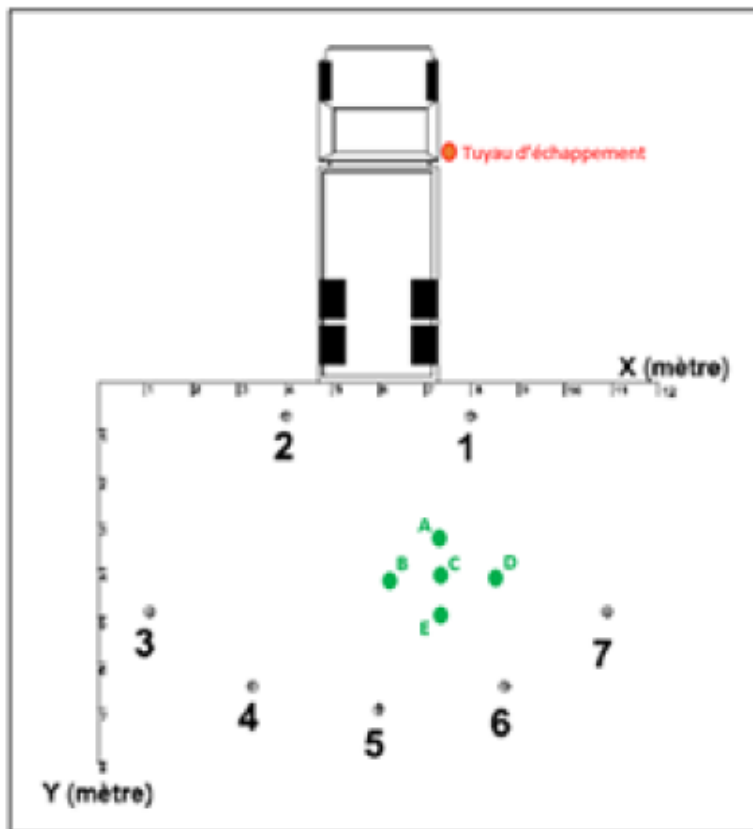


Figure 2 : Schéma du marquage des 5 points demandés par la CNESST (en vert)

Tableau II : Résultats du niveau de pression acoustique prise en arrière du camion-benne spécificité CNESST

Emplacement des points CNESST	Séquence 3 en dB(A) (Moteur au ralenti 600 rpm, avertisseur en fonctionnement)
A	91
B	90
C	91
D	88
E	90

RÉGLEMENTATION APPLICABLE

Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC)

- **3.10.12. Avertisseurs :**
 3. Le dispositif de l'alarme de recul à réenclenchement automatique visée au paragraphe 2 doit présenter les caractéristiques suivantes :
 - a) Avoir un son distinct et une intensité supérieure au bruit environnant et à celui de l'équipement sur lequel il est installé;
 - b) Être visible de l'arrière du véhicule et pointer vers l'arrière.
 4. En plus des exigences prévues au paragraphe 3, le dispositif d'alarme de recul installé sur les engins de terrassement doit être conforme à la norme Engins de terrassement - Avertisseurs sonores de déplacement et de recul montés sur engins - Méthodes d'essai et critères de performance ISO 9533: 2010.

ISO 9533

- La vitesse du vent ne doit pas dépasser 8 m/s;
- La température doit être comprise entre moins 10°C et 35°C;
- Le bruit de fond doit être de 10 dB, inférieur à la plus petite valeur mesurée;
- La différence entre "Avertisseur en fonctionnement" et "Avertisseur arrêté" doit être ≥ 0 dB.

INTERPRÉTATION ET DISCUSSION DES RÉSULTATS

- Les paramètres avant la prise des mesures

Lors de la prise des mesures, les différents paramètres étaient conformes sauf le niveau de tension qui n'a pas pu être mesuré à cause de la rouille, il aurait fallu déconnecter le dispositif et cela risque de fausser les résultats.

- Alarme de recul tonale *bip bip*

Les résultats révèlent que l'alarme de recul tonale du camion à benne n'est pas conforme et ne respecte pas l'article 3.10.12 alinéa 3.b et 4 du CSTC. En plus, l'alarme de recul est cachée par les structures de la benne du camion cela pourrait influencer le bruit à la sortie de l'alarme. L'IRSST a fait des études afin de comparer 3 types d'alarmes de recul (tonale, multitonale et large bande) (R-763)³. L'IRSST a conclu que l'alarme à large bande permet d'obtenir un champ sonore beaucoup plus homogène derrière les véhicules et est beaucoup plus facile à localiser dans l'espace que l'alarme de type tonale.

L'alarme à large bande devrait être privilégiée en raison de son avantage important pour la localisation sonore et des seuils de réaction généralement moins élevés qu'avec l'alarme tonale, surtout lors du port de protecteurs auditifs⁴.

La hauteur du sol vers l'alarme de recul de 1 à 2 m est respectée.

Il existe sur le marché plusieurs types d'alarmes avec différents niveaux de sortie du bruit (voir annexe, de 97dB à 112 dB). Nous constatons que le niveau de sortie du bruit de 97 dB de l'alarme de recul impliquée dans l'accident offre une faible performance et ne permet pas d'avoir une différence significative entre le bruit émis par l'alarme de recul à régime ralenti versus le bruit sans alarme de recul à régime maximal.

- Les résultats selon les points de la norme ISO 9533

En analysant le tableau I, nous constatons que l'alarme de recul ne respecte la norme ISO 9533 spécifiant que « **La différence entre "Avertisseur en fonctionnement" et "Avertisseur arrêté" doit être ≥ 0 dB** ». Tous nos résultats sont négatifs et nous montrent que le niveau de pression acoustique obtenu avec le moteur à haut régime sans alarme est largement supérieur au niveau de pression acoustique obtenu avec régime ralenti et alarme. Le camion en marche arrière avec alarme n'est pas

³ Vaillancourt, V., Nélisse, H., Laroche, C., Giguère, C., Boutin, J., & Laferrière, P. (2012). *Sécurité des travailleurs derrière les véhicules lourds : Évaluation de trois types d'alarmes sonores de recul*. Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail. <https://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/R-763.pdf>

⁴ Vaillancourt, V., Laroche, C., Giguère, C., & Nélisse, H. (2022). *Effet de la perte auditive et du port de protecteurs auditifs sur la perception et la localisation auditive des alarmes de recul*. Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail. <https://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/R-1171-fr.pdf?v=2023-10-11>

performant, puisque le bruit émis en plein régime est largement supérieur, plus spécifiquement au point 3 (à 4,9 m en arrière à gauche du camion), au point 4 (à 6.5 m en arrière et à gauche du camion), au point 5 (à 7 m en arrière et au centre du camion), au point 6 (à 6,5 m en arrière et à droite du camion) et au point 7 (à 4,9 m en arrière et à droite du camion). Il est probable que le bruit émis par le tuyau d'échappement a influencé les résultats des points du côté passager du camion-benne.

Vous trouverez en annexe VI quelques recommandations de l'IRSST sur « *Effet de la perte auditive et du port de protecteurs auditifs sur la perception et la localisation auditive des alarmes de recul* ».

CONCLUSION

En conclusion, au vu des résultats obtenus à la suite de notre intervention, l'équipe de SAT constate que l'alarme de recul du camion-benne impliqué dans l'accident mortel n'est pas conforme à la norme ISO 9533 et ne respecte pas les articles du CSTC.

RÉDACTION DU RAPPORT**SIGNATURE**

H [Redacted] Téléphone : 819 966-6484, poste [Redacted] Télécopieur : 819 770-5490 Courriel : [Redacted]	[Redacted]
W [Redacted] Téléphone : 819 966 -6484, poste [Redacted] Télécopieur : 819 770-5490 Courriel : [Redacted]	[Redacted]
V [Redacted] Téléphone : [Redacted] Télécopieur : 819 770-5490 Courriel : [Redacted]	[Redacted]

ANNEXES**ANNEXE I**

Résumé de la norme ISO 9533

L'ISO 9533:2010 spécifie une méthode statique pour évaluer la performance sonore de sortie et les exigences d'activation des avertisseurs de déplacement sonores et des avertisseurs de recul si installés sur des engins de terrassement tels que définis dans l'ISO 6165, fonctionnant sur des chantiers ou se déplaçant sur les voies publiques. Elle offre des méthodologies objectives d'essai et des critères de performance.

L'ISO 9533:2010 s'applique seulement aux avertisseurs sonores de déplacement et avertisseurs de recul installés sur l'engin de terrassement. Elle ne spécifie pas l'installation d'un ou de plusieurs avertisseurs sonores de déplacement ou de recul sur un engin particulier. Elle ne traite ni de l'essai de laboratoire de la fonctionnalité ni de la durée de vie des avertisseurs.

<https://www.iso.org/fr/standard/42250.html>

ANNEXE II

Dispositif fabriqué par l'équipe SAT

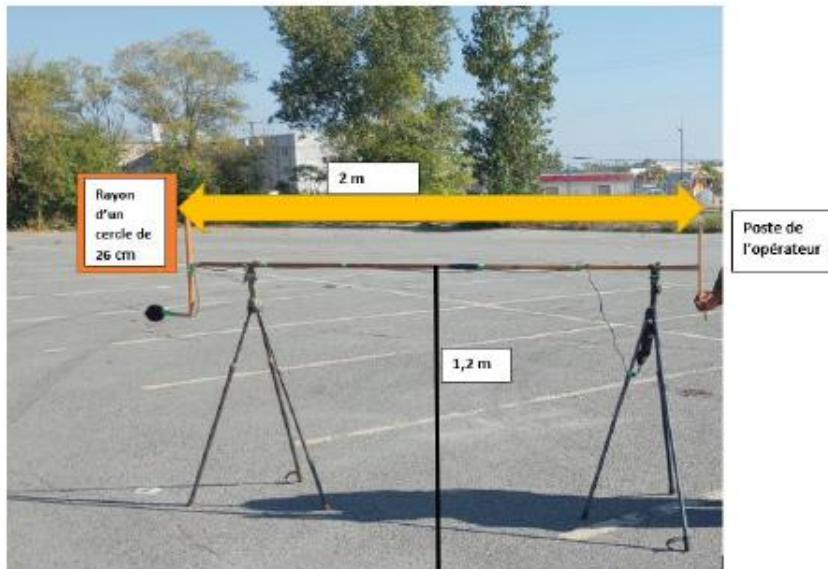


Photo 1 : Dispositif fabriqué par l'équipe de santé au travail

ANNEXE III

Fiche signalétique du produit

LE SAVIEZ-VOUS?

ALARMES DE RECUL de Grote

Fiche signalétique du produit

->> MAINTENANT OFFERT!

CARACTÉRISTIQUES ET AVANTAGES

- Boîtiers en nylon armé de verre de construction robuste
- Montage universel, y compris produits de fixation à raillets
- Offert dans plusieurs niveaux de décibels convenant à plusieurs applications
- Choisissez le meilleur niveau en fonction du fonctionnement et du niveau de bruit ambiant où les alarmes seront utilisées

Tension : 12 à 24 VDC
Débit en ampères : Entre 0,1 ampère et 0,5 ampère à 12 VDC

PIÈCE	DESCRIPTION	DÉCIBELS	TENSION	APPROBATIONS
73043	Alarme de recul, usage moyen	97 dB	12/24 V	SAE J944 Type C
73099	Alarme de recul, usage moyen	107 dB	12/24 V	SAE J944 Type B
73218	Alarme de recul, autoextinguible	82 dB à 102 dB	12/24 V	SAE J944 Type F
73253	Alarme de recul, haut-parleur à fixation inversée	107 dB	12/24 V	SAE J944 Type B
73079	Alarme de recul, haut-parleur à fixation inversée	112 dB	12/24 V	SAE J944 Type A
73048	Alarme de recul, haut-parleur à fixation inversée	87 dB à 107 dB	12/24 V	SAE J944 Type F
73088	Alarme de recul, haut-parleur à fixation inversée, autoextinguible	87 dB à 117 dB	12/24 V	SAE J944 Type F
73020	Alarme de recul, haut-parleur à fixation inversée, sélectionnable	107 dB ou 112 dB	12/24 V	SAE J944 Type F
73229	Alarme de recul, fixation à raillets de 4 pc	97 dB	12/24 V	SAE J944 Type C
73159	Alarme de recul, fixation à raillets de 4 pc	107 dB	12/24 V	SAE J944 Type B
73118	Alarme de recul, quadrirésonance	97 dB	12/24 V	SAE J944 Type C
73178	Alarme de recul, quadrirésonance	107 dB	12/24 V	SAE J944 Type B
73360	Alarme de recul, double tonalité	97 dB	12-35 V	SAE J944 Type C
73370	Alarme de recul, double tonalité	103 dB	12-35 V	SAE J944 Type F
73360	Alarme de recul, double fonction	97 dB	12-35 V	SAE J944 Type C

**POUR EN SAVOIR PLUS, VISITEZ
NOTRE SITE WEB AU GROTE.COM**

GROTE A CE QU'IL VOUS FAUT!

2500 Lenoir Drive
Meylan, Québec J7T5E
Tél. : 866 638-8888
Télex. : 913 205-8888
www.grote.com

ANNEXE IV

Emplacements de la norme ISO 9533								
30-sept-23		8h39 du matin		Bruit de fond :		53 dB(A)		
				Cond. Climatiques :		16,4 °C		
				Vitesse moy. vent :		1,9 m/s		
Emplacement	Coordonnées et directions (m)				Mesuré depuis	Niveau acoustique (dBA)		Différence
						Séquence 2 (Moteur ralenti, avertisseur en fonctionnement)	Séquence 1 (Moteur régime maximal, avertisseur arrêté)	
1	0,7	Droit	0,7	Arrière	Angle			
2	0,7	Gauche	0,7	Arrière	Angle			
3	4,9	Gauche	4,9	Arrière	Centre arrière			
4	2,7	Gauche	6,5	Arrière	Centre arrière			
5	0,0	Centre	7,0	Arrière	Centre arrière			
6	2,7	Droit	6,5	Arrière	Centre arrière			
7	4,9	Droit	4,9	Arrière	Centre arrière			
La différence entre "Avertisseur en fonctionnement" et "Avertisseur arrêté" doit être ≥ 0 dB.								
Emplacements demandés par la CNESST								
Emplacement	Coordonnées et directions (m), à partir de l'extrémité droite du camion				Mesuré depuis	Niveau acoustique (dBA)		
						Séquence 3 (Moteur ralenti, avertisseur en fonctionnement)		
A	0,0	Centre	4,0	Arrière	Centre arrière			
B	1,2	Gauche	4,5	Arrière	Centre arrière			
C	0,0	Centre	4,5	Arrière	Centre arrière			
D	1,2	Droite	4,5	Arrière	Centre arrière			
E	0,0	Centre	5,0	Arrière	Centre arrière			

ANNEXE V

Niveau de pression acoustique : Données brutes

Emplacement des points norme ISO 9533	Séquence 2 (Moteur ralenti, avertisseur en fonctionnement) en dB(A)	Séquence 1 (Moteur régime maximal, avertisseur arrêté) en dB(A)
1	96	96,6
2	96	96,5
3	86,4	92,2
4	82,6	89,3
5	81,5	87,7
6	85,6	89,1
7	88,8	95
Emplacement des points Cnesst	Séquence 3 (Moteur ralenti, avertisseur en fonctionnement) en dB(A)	
A	90,9	
B	90,3	
C	90,6	
D	88	
E	90,4	

ANNEXE VI

L'IRSST a réalisé plusieurs études sur les alarmes de recul, dans son dernier rapport R-1171, « Effet de la perte auditive et du port de protecteurs auditifs sur la perception et la localisation auditive des alarmes de recul ».

Voici quelques recommandations de l'IRSST :

- De privilégier l'alarme à large bande en raison de son avantage important pour la localisation sonore et des seuils de réaction généralement moins élevés qu'avec l'alarme tonale, surtout lors du port de protecteurs auditifs;
- Lorsque la localisation sonore est critique pour assurer la sécurité des travailleurs :
 - Les bouchons sont recommandés puisque les coquilles semblent nuire davantage aux indices de localisation sonore;
 - Il est recommandé d'offrir une sélection de protecteurs aux travailleurs, car il existe des différences importantes entre les différents protecteurs auditifs pouvant influencer la localisation auditive, particulièrement en ce qui concerne les protecteurs à rétablissement de son (p. ex.: position des microphones);
 - Il est recommandé d'offrir une période d'adaptation ou d'essai aux travailleurs étant donné que les performances en localisation sonore varient grandement d'un individu à l'autre, particulièrement chez les participants avec perte auditive.
- La méthodologie de la norme ISO 9533 est recommandée pour l'ajustement du niveau sonore des alarmes de recul, en prenant en considération les éléments suivants afin d'assurer une réaction adéquate chez la majorité des travailleurs (audition normale et perte auditive) :
 - Un rapport S/B⁵ de 0 dB dans la zone de danger à l'arrière du véhicule est adéquat sans protection auditive ;
 - Pour les travailleurs qui utilisent des protecteurs auditifs passifs ou des protecteurs auditifs à rétablissement de son en mode passif (OFF/éteint) le niveau de l'alarme devrait être ajusté à un rapport S/B d'environ 10 dB pour l'alarme tonale. Pour l'alarme à large bande, ce niveau pourrait être réduit de 3 dB.

⁵ S/B = Signal/Bruit

Bien que l'alarme sonore de recul demeure obligatoire sur la plupart des véhicules lourds et reste un moyen largement utilisé pour prévenir et alerter les personnes œuvrant à proximité d'un véhicule lourd, elle ne peut à elle seule assurer la protection et la sécurité des travailleurs.

Il est important de préconiser une meilleure conception des plans de circulation et une réduction notable, voire l'élimination, des manœuvres de recul, ainsi que le recours à des signaux sonores qui attireraient davantage l'attention (Arnal et al., 2019) ou l'utilisation d'autres technologies (Lingard et al., 2013; Sammarco et al., 2012).

Sur ce dernier sujet, un rapport publié par l'IRSST fait état des connaissances sur les technologies de détection des travailleurs sur les chantiers de construction (Saidi, 2021) alors qu'un second (Robin et al., 2021) offre une piste d'amélioration dans la conception des dispositifs d'alarmes de recul par l'utilisation d'un haut-parleur paramétrique, afin de circonscrire le signal d'alarme dans la zone de danger tout en limitant la nuisance environnementale.

ANNEXE F**Références bibliographiques**

ASSOCIATION DES MANDATAIRES EN VÉRIFICATION MÉCANIQUE DU QUÉBEC.
Site internet, [En ligne], 2024. [<https://www.asmavermeq.com>] (Consulté le 15 mars 2024).

GROTE. *Guide d'installation - Avertisseurs de recul - Modèle 73040*, [En ligne], 2024. [<https://fr.grote.com/warning-hazard/non-lighting/backup-alarms/73040/>] (Consulté le 15 mars 2024).

INSTITUT DE RECHERCHE ROBERT-SAUVÉ EN SANTÉ ET EN SÉCURITÉ DU TRAVAIL.
Performance acoustique des alarmes de recul tonales et large bande en milieu ouvert en vue d'une utilisation optimale, Montréal, IRSST, 2017, 76 p. (R-977).
[<http://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/R-977.pdf>].

LAROUSSE. *Dictionnaire de français*, [En ligne], 2024. [<https://www.larousse.fr/>]
(Consulté le 15 mars 2024).

OFFICE QUÉBÉCOIS DE LA LANGUE FRANÇAISE. *Vitrine linguistique : grand dictionnaire terminologique*, [En ligne], 2024. [<https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca>]
(Consulté le 15 mars 2024).

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION. *Engins de terrassement - Avertisseurs sonores de déplacement et de recul montés sur engins - Méthodes d'essai et critères de performance*, 2^e éd., Genève, ISO, 2010, 14 p. (ISO 9533-2010).

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION.
Engins de terrassement - Principaux types - Identification et termes et définitions, 6^e éd., Genève, ISO, 2012, 11 p. (ISO 6165-2012).

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION.
Engins de terrassement - Tombereaux – Terminologie et spécifications commerciales, Genève, ISO, 2004, 29 p. (ISO 7132-2004).

QUÉBEC. *Code de sécurité pour les travaux de construction, RLRQ, chapitre S-2.1 r.4, à jour au 12 décembre 2023*, [En ligne], 2023.
[<https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/s-2.1,%20r.%204>] (Consulté le 15 mars 2024).

QUÉBEC. *Loi sur la santé et la sécurité du travail, RLRQ, chapitre S-2.1, à jour au 31 décembre 2023*, [En ligne], 2023. [<https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/S-2.1>]
(Consulté le 15 mars 2024).

SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC. *Angles morts des véhicules lourds*, Québec, SAAQ, 2017, 4 p.
[<https://saaq.gouv.qc.ca/blob/saaq/documents/publications/angles-morts-vehicules-lourds.pdf>].

SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS INTERNATIONAL. *Alarm - backup - Electric Laboratory Performance Testing*, Warrendale, Pennsylvanie, SAE International, 2023, 15 p. (SAE J994-2023).

SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS. *Discriminating back-up alarm system standard*, Warrendale, Pennsylvanie, SAE, 1999, 9 p. (SAE J1741-1999).