

RAPPORT D'ENQUÊTE

**Accident ayant causé la mort d'un travailleur
de l'entreprise Les Investissements René St-Pierre Ltée
survenu le 4 juillet 2022 à Beauharnois**

Service de la prévention-inspection – Montérégie-Ouest

Inspectrice : _____
Isabel Estan

Inspecteur : _____
Jasmin Rondeau

Date du rapport : 30/03/2023

Rapport distribué à :

- Madame **A** [REDACTED], Les Investissements René St-Pierre Ltée
- Monsieur **B** [REDACTED], Les Investissements René St-Pierre Ltée
- M. **C** [REDACTED] Les Investissements René St-Pierre Ltée
- M. René St-Pierre, président, Les Investissements René St-Pierre Ltée
- Monsieur Yves Lambert, coroner
- Docteure Julie Loslier, directrice de la santé publique

TABLE DES MATIÈRES

1	<u>RÉSUMÉ DU RAPPORT</u>	1
2	<u>ORGANISATION DU TRAVAIL</u>	3
2.1	STRUCTURE GÉNÉRALE DE L'ÉTABLISSEMENT	3
2.2	ORGANISATION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL	3
2.3	MÉCANISMES DE PARTICIPATION	3
2.3.1	GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ	4
3	<u>DESCRIPTION DU TRAVAIL</u>	5
3.1	DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL	5
3.2	DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER	7
3.3	DESCRIPTION DES ÉQUIPEMENTS	7
3.3.1	WAGON	7
3.3.2	CHARIOT ÉLÉVATEUR ET POUTRE D'ARRIMAGE	8
4	<u>ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE</u>	10
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	10
4.2	CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES	11
4.2.1	PROGRAMME DE PRÉVENTION	11
4.2.2	FORMATION DES CARISTES	12
4.2.3	PROCÉDURE D'ARRIMAGE DES CHARGES SUR LES WAGONS	12
4.2.4	EXPERTISE DU CHARIOT ÉLÉVATEUR	14
4.2.5	ENTRETIEN PRÉVENTIF DU CHARIOT ÉLÉVATEUR EFFECTUÉ PAR L'EMPLOYEUR	15
4.2.5.1	Inspections quotidiennes	15
4.2.5.2	Inspections d'entretien planifiées	15
4.2.6	RELEVÉ D'ARPENTAGE DES PENTES DU TERRAIN SUR LE LIEU DE L'ACCIDENT	15
4.2.7	EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES RELATIVES À LA FORMATION, AU RECYCLAGE ET AU PERFECTIONNEMENT DES CARISTES	18
4.2.7.1	Règlement sur la santé et la sécurité du travail	18
4.2.7.2	La Loi sur la santé et la sécurité du travail	18
4.2.7.3	Normes ASME B56.1 et CSA B335-04	19
4.2.7.4	Formation requise d'après le manuel du fabricant	21
4.2.7.5	Inspections quotidiennes	21
4.2.7.6	Inspections d'entretien planifiées	21
4.2.7.7	Travaux en pente d'après le manuel du fabricant	22

4.2.7.8	Exigences normatives lorsqu'un cariste quitte son chariot élévateur à mettre dans exigences réglementaires	22
4.2.8	CONSIGNES DU FABRICANT LORSQUE LE CARISTE QUITTE LA CABINE	23
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES	23
4.3.1	UN CHARIOT ÉLÉVATEUR ÉQUIPÉ DE LA POUTRE D'ARRIMAGE, STATIONNÉ DANS UNE PENTE, SE MET EN MOUVEMENT PAR GRAVITÉ ET ÉCRASE LE TRAVAILLEUR ENTRE LA POUTRE D'ARRIMAGE ET LE WAGON.	23
4.3.2	LA GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ EST DÉFICIENTE EN CE QUI CONCERNE L'UTILISATION DU CHARIOT ÉLÉVATEUR ÉQUIPÉ D'UNE POUTRE PERMETTANT L'ARRIMAGE DES CHARGES SUR LES WAGONS.	24
5	CONCLUSION	26
5.1	CAUSES DE L'ACCIDENT	26
5.2	AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE	26
5.3	RECOMMANDATIONS (OU SUIVIS DE L'ENQUÊTE)	26
<u>ANNEXES</u>		
ANNEXE A :	Liste des accidentés / Accidenté	27
ANNEXE B :	Liste des personnes interrogées	28
ANNEXE C :	Inspection mécanique du chariot élévateur	29
ANNEXE D :	Essais avec le chariot élévateur impliqué dans l'accident	30
ANNEXE E :	Plan topographique	31
ANNEXE F :	Rapport technique de l'arpenteur	32
ANNEXE G :	Références bibliographiques	41

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

Le 4 juillet 2022, vers 9 h 50, un travailleur à l'emploi de l'entreprise Les Investissements René St-Pierre Ltée opère un chariot élévateur dont les fourches sont chargées d'une poutre d'arrimage permettant de fixer des charges sur les wagons. Une fois le chariot élévateur positionné à proximité du wagon, le travailleur descend du chariot et va se positionner entre la poutre d'arrimage et le wagon dans le but de fixer les câbles sur la poutre d'arrimage. Pendant ce temps, le chariot élévateur se met à avancer en direction du travailleur et ce dernier se retrouve coincé entre la poutre d'arrimage chargée sur le chariot et le wagon.

Conséquences

Le travailleur décède des suites de ses blessures.



Figure 1 – Scène de l'accident
Source : CNESST

Abrégé des causes

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

- Un chariot élévateur équipé de la poutre d'arrimage, stationné dans une pente, se met en mouvement par gravité et écrase le travailleur entre la poutre d'arrimage et le wagon.
- La gestion de la santé et de la sécurité est déficiente en ce qui concerne l'utilisation du chariot élévateur équipé d'une poutre permettant l'arrimage des charges sur les wagons.

Mesures correctives

Le jour de l'accident, les inspecteurs scellent et interdisent l'utilisation du chariot élévateur de marque Caterpillar ainsi que la poutre d'arrimage de conception artisanale impliqués dans l'accident. Ces décisions sont inscrites au rapport portant le numéro RAP1392662.

Le 5 juillet 2022, les inspecteurs interdisent l'arrimage des charges sur les wagons sur le site de l'établissement. Pour reprendre ces travaux, l'employeur doit fournir une procédure sécuritaire de travail pour l'arrimage des charges sur les wagons et former les travailleurs sur cette procédure. Cette décision est inscrite au rapport portant le numéro RAP1392684.

Dans le rapport d'intervention RAP1392688 des dérogations sont émises. Notamment, une dérogation est émise à l'effet que des travailleurs de l'établissement ayant à opérer un chariot élévateur n'ont pas reçu de formation de cariste conforme au contenu prévu par règlement.

Le 25 août 2022, les inspecteurs sont informés que tous les travailleurs devant opérer un chariot élévateur ont reçu la formation. Le suivi de cette dérogation est concilié dans le rapport d'intervention RAP1397611.

L'interdiction d'utilisation du chariot élévateur ainsi que l'interdiction d'arrimage des charges sur les wagons sont toujours en vigueur en date du rapport.

Le présent résumé n'a pas de valeur légale et ne tient lieu ni de rapport d'enquête, ni d'avis de correction ou de toute autre décision de l'inspecteur. Il constitue un aide-mémoire identifiant les éléments d'une situation dangereuse et les mesures correctives à apporter pour éviter la répétition de l'accident. Il peut également servir d'outil de diffusion dans votre milieu de travail.

SECTION 2

2 ORGANISATION DU TRAVAIL

2.1 Structure générale de l'établissement

L'entreprise Les Investissements René St-Pierre Ltée (ci-après appelée Investissements René St-Pierre), située au 17, chemin des Hauts-Fourneaux à Beauharnois, fait partie du secteur d'activité économique (016) – *commerce* et se spécialise dans l'entreposage et le chargement de bois sur des wagons depuis plus de 10 ans. L'entreprise emploie environ 10 travailleurs non syndiqués répartis sur un quart de travail, du lundi au vendredi de 6 h à 14 h 30.



Fig.2 – Organigramme de l'entreprise
Source : Investissements René St-Pierre Ltée

2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

2.3 Mécanismes de participation

Il y a absence de mécanismes de participation en place et de représentant à la prévention ou de représentant en santé et sécurité au sein de l'établissement.

2.3.1 Gestion de la santé et de la sécurité

L'employeur dispose d'un programme de prévention pour l'établissement. Sa plus récente révision remonte au 24 septembre 2021. Le programme de prévention aborde notamment, les sujets suivants :

- Les politiques de l'entreprise en santé et sécurité du travail, concernant les drogues et l'alcool, le fumage et l'entretien des équipements, le harcèlement;
- Les procédures en cas d'accident;
- Les consignes générales de sécurité;
- Les risques propres à l'établissement et les mesures préventives;
- Des formulaires concernant l'accueil des travailleurs, la formation, les réunions d'information en santé et sécurité, l'engagement des travailleurs, etc.

Dans la copie du programme de prévention transmise par l'employeur, les formulaires concernant l'accueil des travailleurs, la formation, les réunions d'information en santé et sécurité, l'engagement des travailleurs, etc. ont un espace prévu pour leur signature. Dans le formulaire d'engagement des travailleurs, cet espace est vide d'informations et de signatures.

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

L'accident de travail est survenu dans une cour de transbordement. Le site est constitué de la cour et de bâtiments, soit les bureaux administratifs comprenant des locaux pour les travailleurs, un entrepôt ainsi qu'un garage. La cour est sillonnée de chemins de fer, puis de la marchandise y est entreposée. Le wagon impliqué dans l'accident est stationné sur un chemin de fer. (Voir figure 3)

La cour est asphaltée, puis le sol en bordure du chemin de fer est composé de terre et de gravier. Le sol en bordure du wagon impliqué dans l'accident présente une pente descendante d'une inclinaison variable moyenne, d'environ 1% à 6% (0.6° à 9.5°) vers les rails de train, mesurée sur une superficie de 9,5 m par 10,5m. Le jour de l'accident, la chaussée est sèche.

Selon Environnement Canada (station météorologique de Montréal/Pierre Elliot Trudeau), le 4 juillet 2022, entre 10 h et 11 h, la température extérieure varie entre 21.9°C et 22.9°C et le temps est ensoleillé. La vitesse du vent varie entre 13 et 17 km/h.

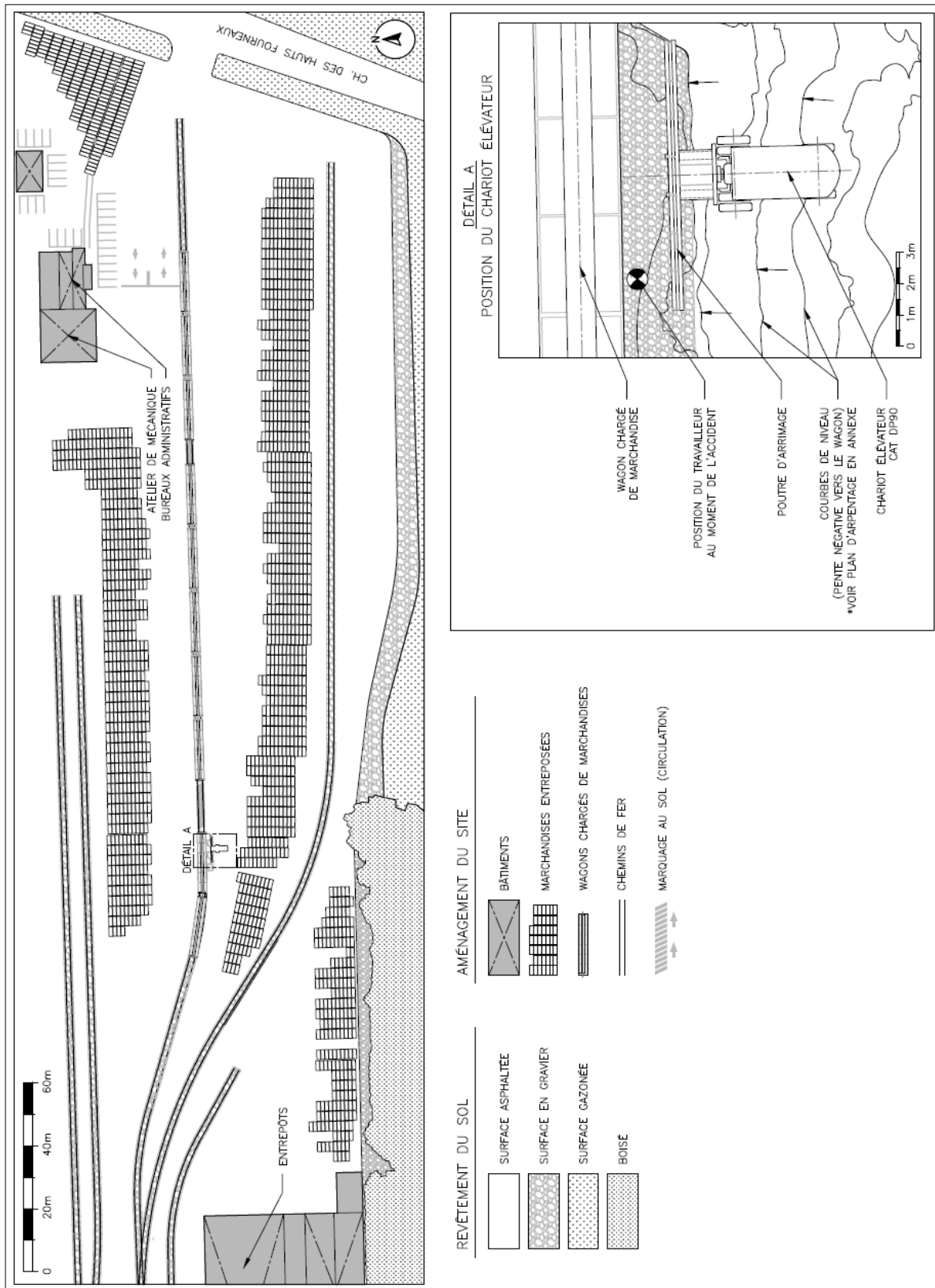


Fig. 3 : Plan et lieu de l'accident de la cour de transbordement

Source : CNESST

3.2 Description du travail à effectuer

Sur le site de l'établissement, les travailleurs s'affairent au déchargement de produits, principalement le bois, qui arrivent par camions et au chargement de ces mêmes produits dans un wagon pour leur expédition. Pour effectuer l'arrimage des charges sur les wagons, les travailleurs sont habituellement en équipe de trois. La méthode habituelle de travail consiste à installer les câbles sur le chargement des wagons à l'aide d'un chariot élévateur équipé d'une poutre d'arrimage en acier positionnée d'un côté du wagon ainsi qu'une nacelle positionnée de l'autre côté du wagon. Un travailleur opère le chariot élévateur et se place à une distance d'environ 1,2 m du wagon. Un second travailleur se place en bordure du wagon, afin d'accrocher les câbles d'acier aux œillets de la poutre d'arrimage. Puis les câbles accrochés à la poutre d'arrimage sont montés au-dessus du wagon à l'aide du chariot élévateur. Un troisième travailleur monte sur le chargement du wagon à l'aide d'une nacelle afin de récupérer les câbles de la poutre d'arrimage et de les ancrer à la structure transversale supérieure du wagon, situé au sommet de la cargaison, de façon à sécuriser les charges en place pour le transport. Puis le travailleur situé en bordure du wagon serre les câbles d'arrimage au moyen d'une perceuse manuelle, à partir des treuils à manivelle sur les wagons.

3.3 DESCRIPTION DES ÉQUIPEMENTS

3.3.1 Wagon

Le wagon impliqué dans l'accident mesure 22,25 m de long par 2,6 m de large. Le plancher de chargement du wagon impliqué dans l'accident se trouve à 1,18 m du sol, puis les treuils à manivelle utilisés pour mettre les câbles d'arrimage sous tension sont à une hauteur d'un mètre du sol. Le wagon est complètement chargé de ballots de bois au moment de l'accident. Le wagon est chargé de 96 ballots de bois, soit 8 ballots de bois de hauteur par 6 piles de ballots de bois de largeur par 2 piles de ballots de profondeur.



Fig. 4 : Wagon chargé de ballots

Source : CNESST

3.3.2 Chariot élévateur et poutre d'arrimage

Le chariot élévateur au diesel impliqué dans l'accident, de marque Caterpillar LI45, modèle DP90, comporte une transmission sans embrayage à trois modes (marche avant – neutre – marche arrière). Sa capacité nominale est de 8 500 kg et il pèse 14 100 kg (poids sans charge). La poutre d'arrimage utilisée pour le levage des câbles d'arrimage, consiste en deux poutres en forme de « U » de 8,6 m de long par 38 cm de haut, soudées dos-à-dos et montées sur une structure d'acier pouvant accueillir les fourches du chariot élévateur. La poutre d'arrimage est de conception et de fabrication artisanale, et aucune attestation du fabricant ou d'un ingénieur n'a été obtenue en vue d'assurer la sécurité de l'équipement et de sa conformité aux normes applicables. Le chariot élévateur, muni de la poutre d'arrimage, fut pesé en date du 5 juillet 2022 dans le cadre de la présente enquête. Le poids total est enregistré à 17 750 kg. En soustrayant le poids du chariot élévateur, le poids de la poutre d'arrimage est ainsi calculé à 3 650 kg, soit 43% de la capacité nominale de levage du chariot élévateur.



Fig. 5 – Wagon, chariot élévateur et poutre d'arrimage impliqués dans l'accident
Source : CNESST

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

Le matin du 4 juillet 2022, une équipe de travail composée de M. D [REDACTED] et M. E [REDACTED], s'apprêtent à l'arrimage des charges sur les wagons de transport stationnés sur les lieux de travail. M. E [REDACTED] est assigné à la conduite du chariot élévateur muni d'une poutre d'arrimage. Il doit fixer les câbles d'arrimage à la poutre et ensuite élever la poutre d'arrimage chargée des câbles vers M. D [REDACTED] positionné au sommet des charges du wagon. M. D [REDACTED] est responsable de récupérer les câbles de la poutre d'arrimage et de les ancrer à la structure transversale supérieure du wagon, située au sommet de la cargaison, de façon à sécuriser les charges en place pour le transport.

Vers 9 h 45, M. E [REDACTED] est réquisitionné par radio afin de venir assister un autre travailleur pour accomplir une tâche secondaire. M. E [REDACTED] stationne ainsi le chariot élévateur et quitte le site d'arrimage pour se déplacer vers le garage d'entretien. Il demande à M. D [REDACTED] de l'attendre avant de compléter la tâche d'arrimage des charges sur les wagons.

Pendant l'absence de M. E [REDACTED] M. D [REDACTED] poursuit seul la tâche d'arrimage des charges sur les wagons. Il poursuit le placement des câbles sur la poutre d'arrimage, élève la poutre d'arrimage vers le sommet des charges à l'aide du chariot élévateur, reprend son poste dans la nacelle et fixe la série de câbles au sommet des charges. Il redescend ensuite de sa nacelle pour reprendre le poste de conduite du chariot élévateur, afin de le déplacer et de le mettre en position pour entreprendre la prochaine série de câbles d'arrimage. Une fois le chariot élévateur bien positionné, la poutre d'arrimage au sol et perpendiculaire aux wagons à arrimer, le travailleur sort de la cabine du chariot élévateur sans appliquer le frein de stationnement et se rend entre la poutre d'arrimage et le wagon afin de placer les câbles sur la poutre pour le levage. Pendant ce temps, le chariot élévateur se met à avancer en direction du travailleur et l'écrase entre la poutre d'arrimage et le wagon.

Vers 10 h, M. E [REDACTED] retourne au site d'arrimage des charges sur les wagons et retrouve M. D [REDACTED] coincé entre la poutre d'arrimage et le wagon. Il recule aussitôt le chariot élévateur afin de le dégager.

Les secours sont appelés et ils arrivent sur place. Le travailleur est transporté à l'hôpital par ambulance où son décès est constaté.

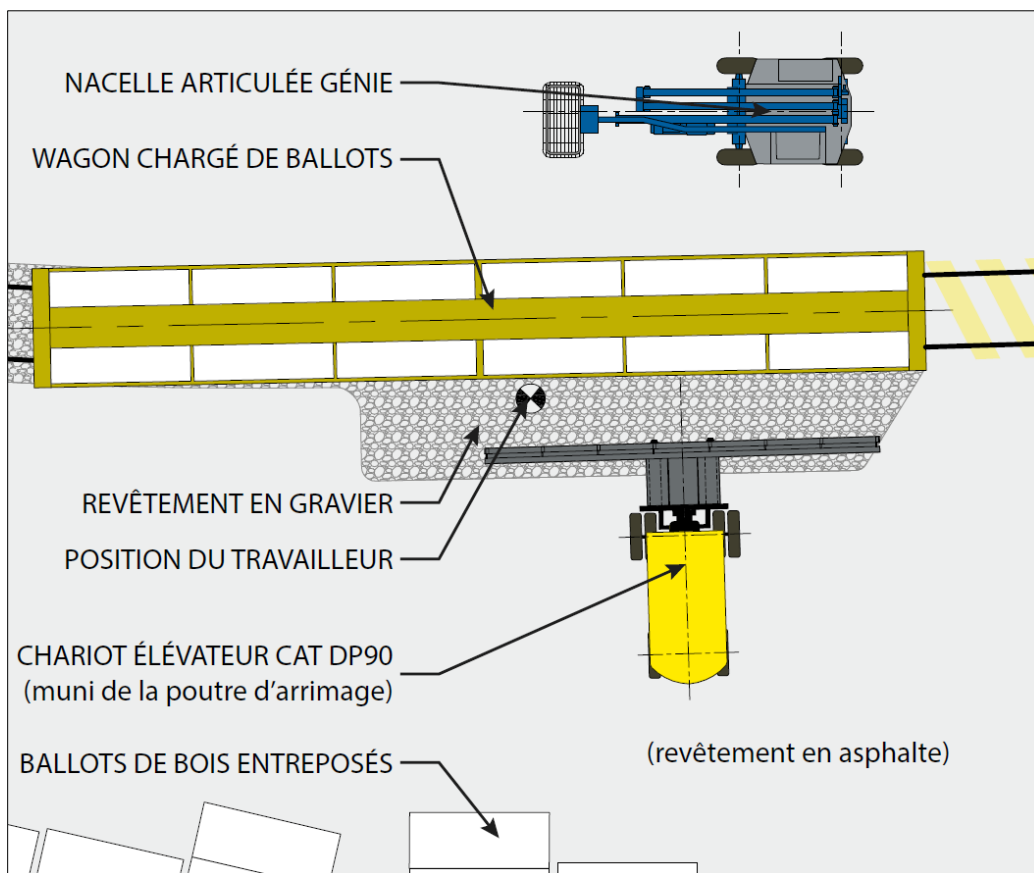


Figure 6 – Schéma du lieu de l'accident

Source : CNESST

4.2 Constatations et informations recueillies

4.2.1 Programme de prévention

En ce qui a trait à l'opération du chariot élévateur, le programme de prévention de l'établissement mentionne les points suivants :

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

[REDACTED]

[REDACTED]

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

[REDACTED]

- [REDACTED]

4.2.2 Formation des caristes

Les travailleurs et les représentants de l'employeur interrogés affirment que la majorité des caristes, dont les travailleurs qui opèrent le chariot élévateur le jour de l'accident, n'ont reçu aucune formation formelle pratique et théorique sur la conduite de chariots élévateurs, telle qu'exigée au *Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST)* et aux normes applicables.

4.2.3 Procédure d'arrimage des charges sur les wagons

La procédure d'arrimage des charges sur les wagons, appliquée sur les lieux de travail lors de l'accident, est en place depuis plusieurs mois. Un accessoire de levage, soit la poutre d'arrimage, fut conçu, fabriqué et installé sur le chariot élévateur spécifiquement en vue de faciliter l'arrimage des câbles autour des charges des wagons. La poutre est munie de huit œillets servant à placer et monter les câbles d'arrimage vers le sommet de la cargaison du wagon.



Fig. 7 – Composantes de la procédure d'arrimage

Source : CNESST

Afin d'arrimer les câbles autour de la cargaison et de les sécuriser en place sur les wagons pour le transport, chaque câble doit être monté au sommet des charges et fixé à la structure du wagon aux endroits conçus à cette fin.

Lors de la procédure de travail en question, trois travailleurs sont normalement impliqués dans la tâche. Le premier travailleur, soit le cariste, positionne le chariot élévateur muni de la poutre d'arrimage, en position pour permettre de placer les câbles dans les œillets de la poutre d'arrimage. La poutre d'arrimage est ainsi posée au sol, à environ 1,2 m à 1,5 m du wagon, et en parallèle avec celui-ci. Le deuxième travailleur place environ 8 à 10 câbles d'arrimage, positionnés à la base du wagon, dans les œillets de la poutre d'arrimage. Par la suite, le cariste monte la poutre d'arrimage vers le sommet de la cargaison du wagon. Finalement, un troisième travailleur positionné en hauteur au sommet de la cargaison du wagon fixe chaque câble d'arrimage dans les fentes d'ancrage situées sur la structure supérieure du wagon (voir figure 8). Ce troisième travailleur accède au sommet des wagons à l'aide d'une nacelle. Lorsque tous les câbles d'un wagon sont fixés en place, un travailleur positionné au sol est en mesure de mettre les câbles d'arrimage sous tension à l'aide des treuils à manivelle situés à la base des wagons. Le jour de l'accident, il y a 10 wagons sur le chemin de fer à charger et arrimer. M. D [REDACTÉ] a débuté son quart de travail vers 6 h. Il travaillait en équipe de deux avec M. E [REDACTÉ] puisqu'un travailleur était absent.

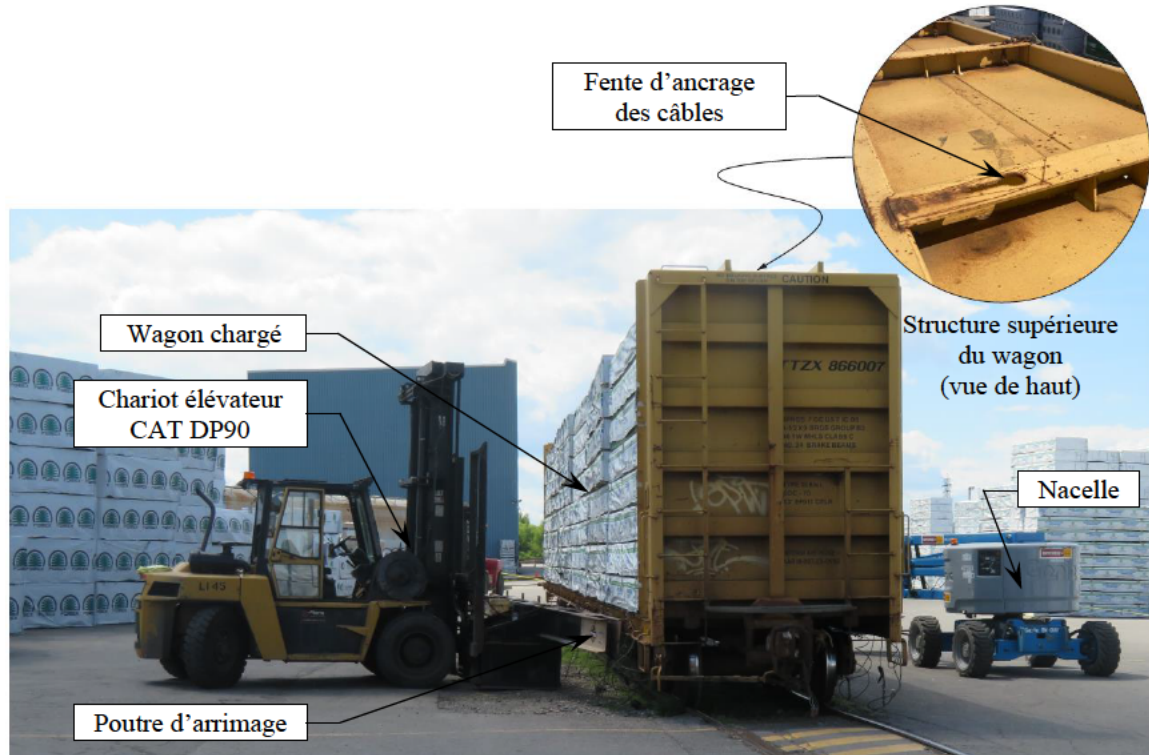


Fig. 8 – Vue d'ensemble des équipements utilisés lors de l'arrimage des charges sur les wagons

Source : CNESST

Bien que cette procédure de travail soit connue par tous les travailleurs impliqués dans la tâche, la procédure de travail écrite fournie par l'employeur est incomplète. La description de la procédure nous est présentée verbalement par les représentants de l'employeur et un des travailleurs lors de la cueillette des témoignages.

4.2.4 Expertise du chariot élévateur

L'entreprise Manupro, spécialisée dans la réparation, l'entretien, la vente et la location de chariots élévateurs, procède à une inspection du chariot élévateur impliqué dans l'accident. L'inspection se déroule le 5 juillet 2022 sur les lieux de l'accident. Le rapport produit à la suite de l'inspection est inclus à l'annexe C.

L'inspection et le rapport subséquent ont relevé certaines non-conformités, cependant aucun manquement pouvant compromettre la sécurité du chariot élévateur n'est relevé. De plus, les freins et le frein de stationnement sont notés comme étant en bon état. D'ailleurs, le mécanicien démontre lors de l'expertise, sur le lieu exact de l'accident, que le frein de stationnement retient sans problème le chariot élévateur en place et parvient même à l'immobiliser instantanément lorsqu'il est en accélération libre sur le terrain en pente. Cette expertise démontre également que dans tous les tests effectués, lorsque le frein de stationnement n'est pas enclenché, que le levier de direction soit en position « neutre » ou « marche avant », le chariot avance et amorce sa descente vers le wagon. Cette expertise ainsi que les tests effectués sur les lieux mêmes de l'accident avec le chariot élévateur sont expliqués en annexe D.

4.2.5 Entretien préventif du chariot élévateur effectué par l'employeur

4.2.5.1 Inspections quotidiennes

D'après la documentation fournie par l'employeur, des inspections quotidiennes avaient été effectuées sur le chariot élévateur impliqué dans l'accident, pendant les semaines du 31 janvier 2022 au 4 février 2022, du 7 février 2022 au 11 février, du 19 avril 2022 au 22 avril 2022 et du 25 avril 2022 au 29 avril 2022. Aucune inspection quotidienne n'avait eu lieu depuis le vendredi 29 avril 2022.

4.2.5.2 Inspections d'entretien planifiées

D'après la documentation fournie par l'employeur, neuf inspections et entretiens du chariot élévateur ont été effectués par Toromont – *Caterpillar* entre le 4 janvier 2021 et le 14 juin 2022.

4.2.6 Relevé d'arpentage des pentes du terrain sur le lieu de l'accident

Le 20 juillet 2022, la firme d'arpenteurs-géomètres GEOPOSITION, procède à la prise de mesures par laser 3D du terrain sur le lieu de l'accident. La numérisation 3D est effectuée sur une superficie de 9,5 m par 10,5 m. Le nuage de points est ensuite assemblé afin de produire une reproduction visuelle en plan des élévations du terrain et des coupes transversales du terrain sur les axes de la trajectoire des roues du chariot élévateur lors de l'accident. Ces coupes de terrains démontrent ainsi une pente descendante variable, d'environ 1% à 6% (0.6° à 9.5°) vers les rails de train.

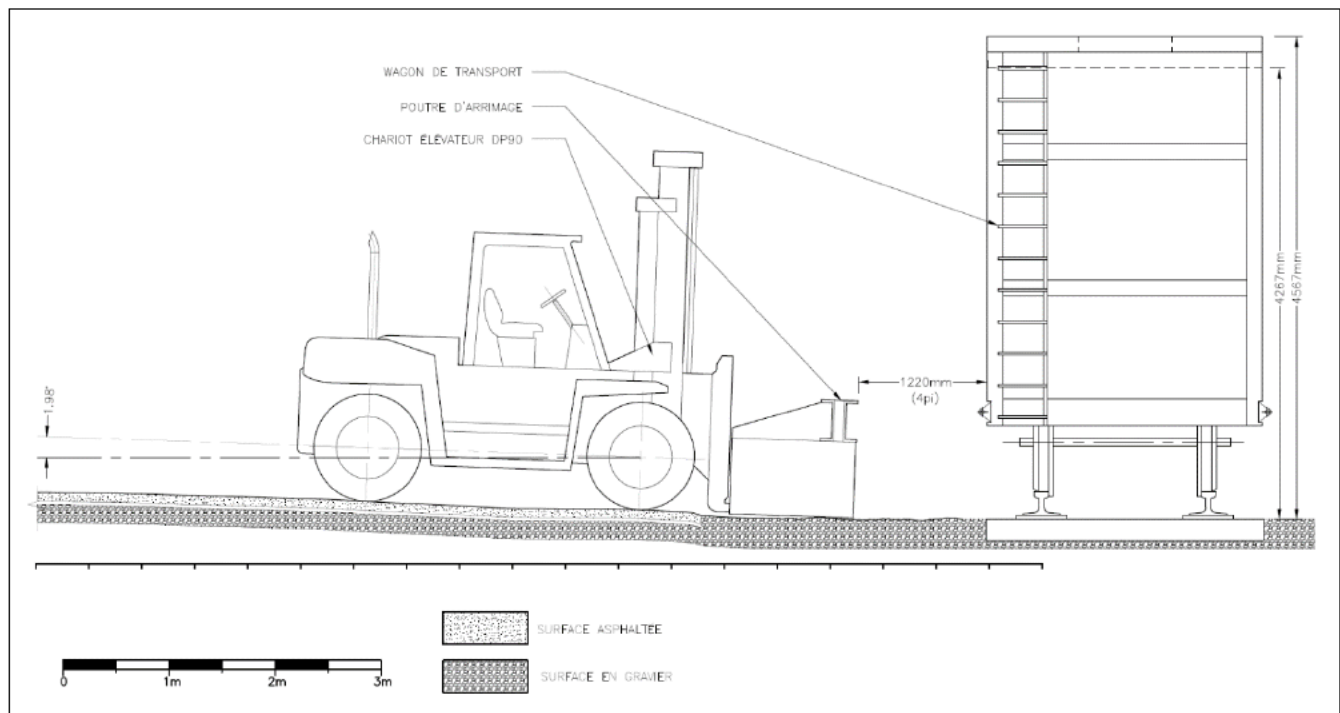


Fig. 9 – Chariot élévateur positionné à 1 220 mm du wagon

Source : CNESST

En relocalisant, sur un schéma, le chariot élévateur (diagramme reproduit d'après les spécifications du fabricant) sur la coupe de terrain (produite par GEOPOSITION) a permis d'évaluer l'inclinaison du chariot élévateur lorsqu'il entame sa descente ainsi que son inclinaison au contact avec le wagon (voir les figures 9 à 11). Cet exercice permet d'évaluer l'inclinaison initiale du chariot élévateur à 3.46% (1.98°), s'il est stationné à 1,2 m du wagon, et à 3.81% (2.18°) s'il est stationné à 1,5 m du wagon et entame sa descente par gravité vers le wagon. De plus, le schéma démontre qu'à la fin de la course du chariot élévateur, au contact de la poutre d'arrimage avec le wagon, le chariot élévateur a une inclinaison évaluée à 4.56% (2.61°).

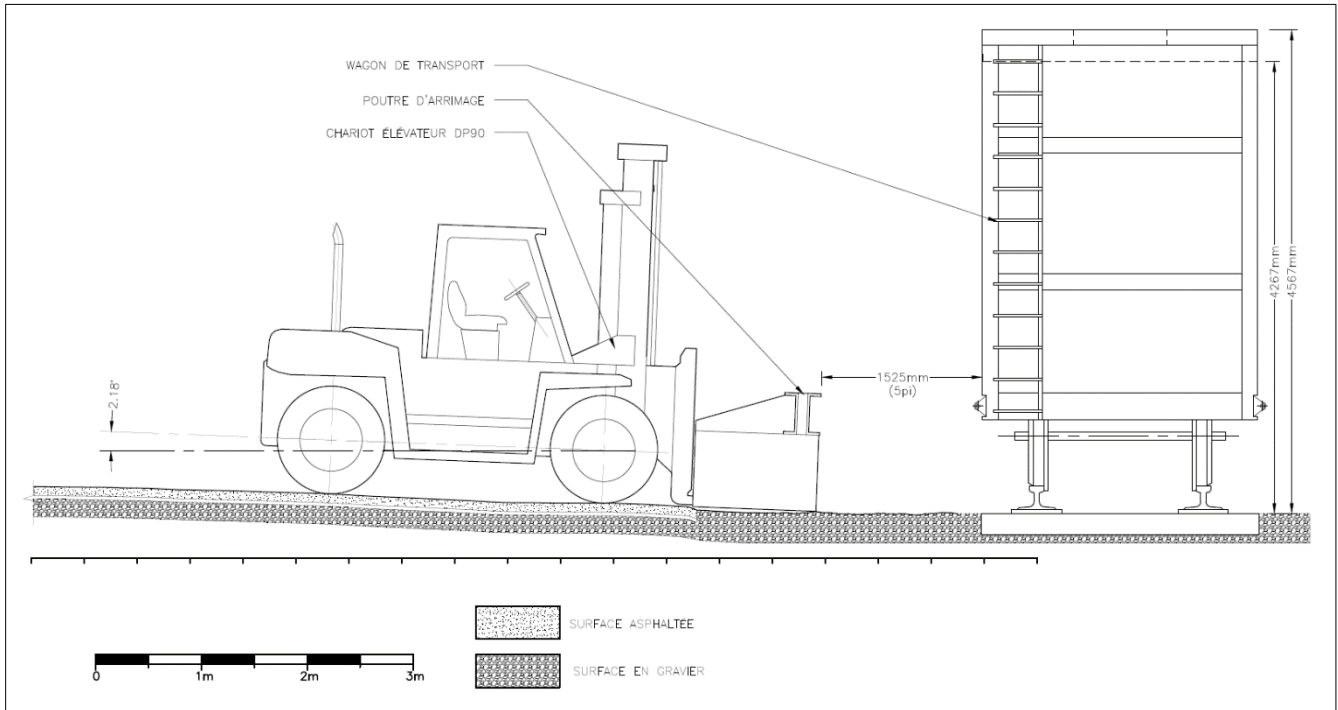


Fig. 10 – Chariot élévateur positionné à 1 525 mm du wagon
 Source : CNESST

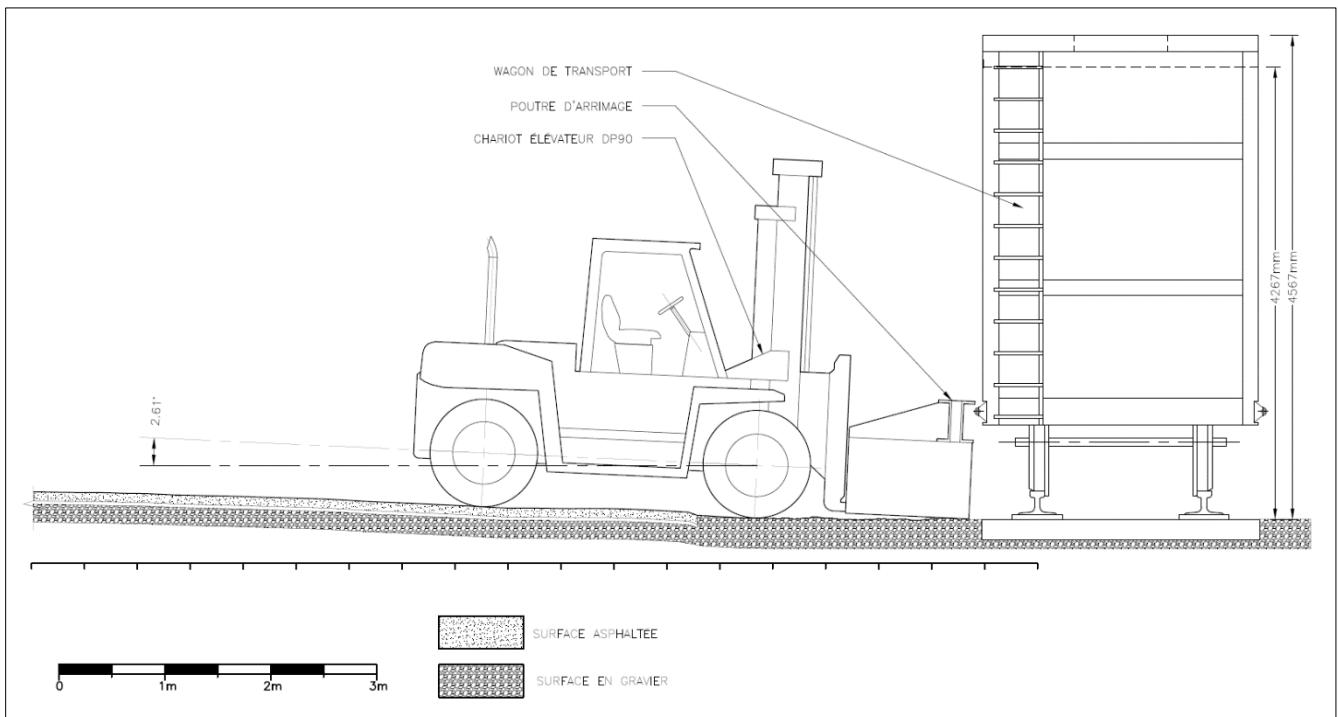


Fig.11 – Fin de course du chariot élévateur au contact avec le wagon
 Source : CNESST

4.2.7 Exigences règlementaires et normatives relatives à la formation, au recyclage et au perfectionnement des caristes

4.2.7.1 Règlement sur la santé et la sécurité du travail

L'article 256.3 du *Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST)*, stipule que :

Un chariot élévateur doit être utilisé uniquement par un cariste ayant reçu:

1° une formation qui porte notamment sur:

- a) les notions de base relatives aux chariots élévateurs;*
- b) le milieu de travail et ses incidences sur la conduite d'un chariot élévateur;*
- c) la conduite d'un chariot élévateur;*
- d) les règles et mesures de sécurité;*

2° une formation pratique, effectuée sous la supervision d'un instructeur, qui porte sur les activités liées au chariot élévateur, tels le démarrage, le déplacement et l'arrêt, la manutention de charges et toute autre manœuvre nécessaire à la conduite d'un chariot élévateur.

La formation pratique doit être réalisée, dans un premier temps, si possible, à l'extérieur de la zone réservée aux opérations courantes et être ensuite complétée dans la zone habituelle de travail.

De plus, la formation prévue aux paragraphes 1 et 2 comprend les directives sur l'environnement de travail, les conditions spécifiques à celui-ci ainsi que le type de chariot élévateur qu'utilisera le cariste.

4.2.7.2 La Loi sur la santé et la sécurité du travail

Selon l'article 51 de la *Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST)*, l'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique et psychique du travailleur. Il doit notamment:

[...]

3° s'assurer que l'organisation du travail et les méthodes et techniques utilisées pour l'accomplir sont sécuritaires et ne portent pas atteinte à la santé du travailleur;

[...]

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

[...]

9° *informer adéquatement le travailleur sur les risques reliés à son travail et lui assurer la formation, l'entraînement et la supervision appropriés afin de faire en sorte que le travailleur ait l'habileté et les connaissances requises pour accomplir de façon sécuritaire le travail qui lui est confié;*

4.2.7.3 Normes ASME B56.1 et CSA B335-04

L'article 4.18 de la norme ASME B56.1 encadre la formation des caristes de chariots élévateurs comme suit :

Seules les personnes ayant reçu la formation nécessaire et autorisées peuvent conduire un chariot de manutention motorisé. Les caristes doivent être aptes à conduire le chariot en toute sécurité, c'est-à-dire avoir les facultés visuelles, auditives, physiques et mentales requises, conformément au paragraphe 4.19 et aux autres sections de la section 4.

La norme CSA B335-2015 (et la version 2004) stipule, quant à elle, à l'article 4.8.2 :
Les utilisateurs de chariots élévateurs doivent adhérer aux pratiques générales de sécurité suivantes :

(a) Les utilisateurs doivent voir à ce que les caristes soient formés et connaissent bien tous les modes d'emploi et toutes les mises en garde fournis par le fabricant.

(b) Les utilisateurs doivent s'assurer que tout ajout ou toute modification d'un chariot élévateur est approuvé par le fabricant ou par un ingénieur, conformément à l'article 4.8.7.1, et que les caristes ont reçu une formation adéquate expliquant les effets possibles de ces changements sur l'utilisation du chariot élévateur.

De plus, en ce qui concerne le recyclage et le perfectionnement des caristes, la norme CSA B335-04 stipule :

6.21.1 Recyclage

Les caristes doivent procéder à une mise à jour de leurs connaissances au moins tous les trois ans, conformément au chapitre 6.

6.21.2 Évaluation à mi-parcours

Dix-huit mois après la fin de la formation initiale ou du recyclage, les caristes doivent réussir une évaluation à mi-parcours de leurs compétences pratiques, conformément à l'Article 6.20.3. Il n'est pas nécessaire que la personne qui effectue cette évaluation soit un formateur de cariste qualifié. On doit documenter les résultats de l'évaluation (...)

6.21.3 Perfectionnement

On doit donner un perfectionnement aux caristes :

a. Si on introduit dans le milieu de travail du matériel avec lequel le cariste n'est pas familier;

b. Si le matériel utilisé par le cariste est modifié;

- c. Si les conditions ou le milieu de travail du cariste sont modifiés (ex. : le cariste doit travailler dans un autre lieu, déplacer des types de charges différents, etc.);*
- d. S'il y a des changements dans la réglementation pertinente; ou*
- e. Si on a repéré des lacunes dans les compétences ou les connaissances.*
- f.*
- g. Le perfectionnement doit présenter toutes les informations pertinentes, selon les besoins. On doit déterminer la durée du cours en tenant compte de son contenu, de la méthode d'enseignement et des besoins particuliers d'apprentissage du cariste.*
- h. On doit vérifier les apprentissages et effectuer une évaluation pratique conformément à l'article 6.20.*

CSA B335-2015 art. 4.7, alinéa 2 :

Une personne qualifiée (selon le chapitre 9) doit effectuer un examen complet du chariot élévateur avant sa première utilisation dans un milieu de travail afin de déterminer s'il peut porter la charge maximale nominale pour laquelle il convient. Ainsi, il faut examiner tout nouvel appareil (acheté neuf ou usagé, emprunté, loué à court ou à long terme, etc.), afin d'établir si sa capacité de charge est conforme aux prescriptions et n'a pas été réduite.

Toute modification apportée à un chariot élévateur (notamment l'installation d'un nouvel accessoire) nécessite que le chariot soit examiné avant de l'utiliser et après l'établissement de la nouvelle limite de charge utile, conformément à l'article 4.8.7.1.

Note : On exige un examen même pour les appareils neufs parce que le distributeur peut apporter des modifications à un appareil qui peuvent invalider les vérifications du fabricant. L'ajout d'un accessoire influe sur la charge utile. Il est encore plus important de vérifier la charge utile nominale si on achète des chariots élévateurs usagés. Dans les deux cas, bien qu'on pourrait croire que la responsabilité de cet examen incombe au distributeur (comme c'est le cas pour les automobiles d'occasion qui doivent être certifiées avant la vente), c'est à l'employeur que les lois de la plupart des provinces et territoires du Canada imposent cette obligation.

CSA B335-2015 art. 4.8.7.1

On ne doit apporter ni modifications ni ajouts qui influent sur la charge utile ou l'utilisation sécuritaire sans l'autorisation écrite du fabricant. Si le fabricant d'origine n'est plus en affaires et s'il n'a pas de successeur, les modifications et ajouts doivent être approuvés par un ingénieur spécialisé dans les chariots élévateurs. Si on effectue des modifications ou ajouts de ce type, on doit changer en conséquence les plaques, étiquettes ou décalcomanies indiquant les limites de charge utile, les utilisations appropriées et les instructions d'entretien.

CSA B335-2015 art. 4.8.7.2

Si le chariot est équipé d'un accessoire frontal ou d'une fourche facultative y compris une rallonge de fourche, l'utilisateur doit voir à ce que ce chariot porte des marquages indiquant:

- a) la présence de l'accessoire ;*
- b) le poids approximatif du chariot équipé de ses accessoires ; et*
- c) la charge utile du chariot équipé de l'accessoire à la hauteur maximale, la charge étant centrée latéralement.*

CSA B335-2015, art. 4.8.2 :

Les utilisateurs de chariots élévateurs doivent adhérer aux pratiques générales de sécurité suivantes :

(...)

Les utilisateurs doivent s'assurer que tout ajout ou toute modification d'un chariot élévateur est approuvé par le fabricant ou par un ingénieur, conformément à l'article 4.8.7.1, et que les caristes ont reçu une formation adéquate expliquant les effets possibles de ces changements sur l'utilisation du chariot élévateur.

4.2.7.4 Formation requise d'après le manuel du fabricant

Le « *Manuel d'utilisation et d'entretien DP80/DP 90 Chariots élévateurs* » du fabricant « *Caterpillar* » stipule que nul doit utiliser ce chariot élévateur à moins d'avoir reçu la formation nécessaire et d'y être autorisé.

4.2.7.5 Inspections quotidiennes

Le Manuel du fabricant exige une inspection du chariot élévateur à toutes les 10 heures d'utilisation ou à tous les jours (avant le démarrage), selon la première éventualité.

La norme CSA B335-2015 (et la version 2004), stipule également à l'article 4.9.1 qu'une inspection avant l'utilisation doit être effectuée au début de chaque quart de travail ou avant la première utilisation au cours d'un quart de travail.

4.2.7.6 Inspections d'entretien planifiées

Le manuel du fabricant exige également un calendrier d'inspections/entretiens préventifs d'après les intervalles suivants :

- Toutes les 50 heures d'utilisation ou tous les mois (selon la première éventualité);
- Toutes les 200 heures d'utilisation ou tous les mois (selon la première éventualité);
- Toutes les 1200 heures d'utilisation ou à tous les 6 mois (selon la première éventualité);
- Toutes les 2400 heures d'utilisation ou à tous les ans (selon la première éventualité).

Les composantes spécifiques à inspecter, entretenir ou remplacer à chacune des intervalles sont notées au manuel du fabricant.

La norme CSA B335-2015 (et la version 2004), prévoit également à l'article 8.2 des inspections d'entretien planifiées, comme suit :

- a) *Une inspection périodique d'entretien planifié, effectuée par un technicien d'entretien formé et qualifié. Cette inspection devrait être effectuée aux intervalles recommandés par le fabricant, ou en l'absence de telles*

recommandations, approximativement après chaque période de 200 heures de service.

- b) Une inspection annuelle d'entretien planifié, effectuée par un technicien d'entretien formé et qualifié, après chaque période de 2000 heures de service, environ, ou une fois par année, selon ce qui se produit en premier ;*
- c) Une vérification de la capacité de levage, qui est une inspection d'entretien planifié, effectuée par un technicien d'entretien formé et qualifié afin de déterminer si le chariot élévateur est capable de manutentionner la charge maximale indiquée sur sa plaque signalétique. On doit effectuer cette inspection avant la première utilisation du chariot élévateur, chaque fois que le chariot élévateur change de propriétaire, et aussi souvent que le recommande le fabricant, mais au moins une fois par année.*

Notes : Les intervalles indiqués ci-dessus ne doivent pas prévaloir sur ceux qui sont prescrits par le fabricant ou l'autorité compétente.

4.2.7.7 Travaux en pente d'après le manuel du fabricant

Le Manuel d'utilisation et d'entretien DP80/DP 90 Chariots élévateurs du fabricant Caterpillar averti l'opérateur de conduire prudemment sur des plans inclinés avec un chariot élévateur chargé. L'opérateur doit notamment « garder la charge vers le haut de la pente pour garder la maîtrise en montant ou en descendant avec un chariot lourdement chargé ».

4.2.7.8 Exigences normatives lorsqu'un cariste quitte son chariot élévateur à mettre dans exigences réglementaires

L'article 5.2.11 de la norme ASME B56.1 (1993-A.1995) stipule que :

Avant de s'éloigner du poste de conduite, le cariste doit :

- (a) Arrêter complètement le chariot;*
- (b) Mettre les organes de direction à la position neutre;*
- (c) Serrer le frein de stationnement;*
- (d) Abaisser complètement le dispositif de prise de charge (...)*

L'article 4.9.12.1 de la norme CSA B335-2015 stipule :

À cause de la diversité de la diversité des chariots élévateurs et de leurs multiples utilisations, on reconnaît habituellement que le cariste peut devoir quitter son poste de commande pour effectuer certaines tâches comme :

- a) vérifier le positionnement d'une charge;*
- b) déterminer l'emplacement de la fourche par rapport à l'orifice d'entrée sous la palette;*
- c) inspecter ou régler l'écartement des bras de la fourche sur le tablier ;*
- d) prendre ou placer certaines parties de la charge.*
- e) gerber et dégerber manuellement les charges ; ou*
- f) enlever tout objet du chemin du chariot.*

De plus l'article 4.9.12.2 de la norme CSA B335-2015 (et la version 2004) précise que :
Si un cariste doit quitter son poste pour l'une ou l'autre de ces raisons, il doit :

- (a) *Placer toutes les commandes au point neutre;*
- (b) *Appliquer le frein de stationnement ;*
- (c) *Rester dans le voisinage immédiat (habituellement à moins d'une longueur de chariot), à un endroit d'où il peut voir tout le chariot élévateur et sa charge.*

4.2.8 Consignes du fabricant lorsque le cariste quitte la cabine

Le Manuel d'utilisation et d'entretien DP80/DP 90 Chariots élévateurs du fabricant Caterpillar stipule la séquence à suivre avant de quitter la cabine du chariot élévateur comme suit :

- 1) Placer le levier de direction au point mort « neutre »;
- 2) Enclencher le bouton de verrouillage du levier;
- 3) Abaisser complètement le dispositif de levage jusqu'à ce que les fourches touchent le sol,
- 4) engager le frein de stationnement;
- 5) Si le chariot est laissé sans surveillance, faire basculer le mât jusqu'à ce que les fourches soient bien à plat sur le sol, et couper le moteur.

4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 Un chariot élévateur équipé de la poutre d'arrimage, stationné dans une pente, se met en mouvement par gravité et écrase le travailleur entre la poutre d'arrimage et le wagon.

Le jour de l'accident, un travailleur d'Investissements René St-Pierre entreprend seul la procédure d'arrimage des charges sur un wagon de transport, à l'aide d'un chariot élévateur muni d'une poutre d'arrimage. Pour ce faire, il positionne le chariot élévateur avec les fourches perpendiculaires avec le wagon et la poutre d'arrimage au niveau du sol à une distance approximative de 1,2 m à 1,5 m du wagon. À cet endroit, le sol présente une pente négative variable et irrégulière vers le wagon, causant une inclinaison d'environ 3.5% (2°) du chariot élévateur.

Le travailleur descend du chariot élévateur afin d'aller placer les câbles d'arrimage du wagon sur la poutre d'arrimage du chariot élévateur. Avant de quitter la cabine du chariot élévateur, le travailleur positionne le levier de direction au point mort « neutre ». Le chariot élévateur étant en position pour arrimer les derniers câbles, le travailleur omet d'actionner le frein de stationnement et quitte la cabine. Il se positionne ensuite entre le wagon et la poutre d'arrimage afin de placer les câbles d'arrimage du wagon sur la poutre d'arrimage.

Des essais effectués sur les lieux de l'accident, avec le chariot élévateur positionné entre 1,2 m et 1,5 m du wagon tel qu'il était au moment de l'accident, ont démontré qu'en position neutre, le mouvement du chariot élévateur peut être difficilement perceptible ou encore irrégulier en fonction du relief du sol (ex. creux et bosses). Cependant, avec le levier de direction en position « marche avant » le chariot se déplace aussitôt, donc son mouvement est immédiatement perceptible. Les essais effectués ainsi que l'expertise réalisée ont tous deux démontré que le frein de stationnement fonctionne efficacement et qu'une fois appliqué, empêche tout mouvement du chariot élévateur.

Il est ainsi démontré que le chariot élévateur laissé au neutre et sans frein de stationnement à cet endroit, en position pour effectuer le placement des câbles d'arrimage, peut être perçu comme immobilisé avant d'entreprendre sa descente vers le wagon. En conséquence, alors que le travailleur se positionne entre le wagon et la poutre d'arrimage pour placer les câbles d'arrimage, le chariot élévateur se met en mouvement par gravité et écrase le travailleur entre la poutre d'arrimage et le wagon.

Cette cause est retenue.

4.3.2 La gestion de la santé et de la sécurité est déficiente en ce qui concerne l'utilisation du chariot élévateur équipé d'une poutre permettant l'arrimage des charges sur les wagons.

Le programme de prévention de l'établissement aborde quelques consignes de sécurité relatives à la conduite des chariots élévateurs. Toutefois, aucun des documents n'aborde spécifiquement la procédure de chargement des wagons et les consignes de sécurité liées à la conduite du chariot élévateur spécifiques à cette tâche.

La méthode d'arrimage des câbles à l'aide du chariot élévateur muni de la poutre d'arrimage est appliquée sur les lieux de travail depuis plusieurs mois. Cette méthode de travail générale semble connue et appliquée par les travailleurs, cependant les spécificités et les détails de cette procédure, ainsi que l'identification des risques ne sont pas établis par le biais d'une procédure de travail écrite. De plus, la poutre d'arrimage n'est pas certifiée en tant qu'accessoire de levage, et la méthode de travail expose un travailleur à un danger d'écrasement en le positionnant à répétition entre la poutre d'arrimage et le wagon, advenant une fausse manœuvre du chariot élévateur.

Également, la majorité des caristes de l'établissement, dont les travailleurs assignés à la tâche le jour de l'accident, n'ont pas complété de formation formelle théorique et pratique, telle qu'exigée par le règlement, par les normes applicables ainsi que par le fabricant.

Selon le fabricant du chariot élévateur et les normes applicables, il existe une procédure sécuritaire pour stationner et quitter un chariot élévateur. Ces procédures exigent toutes que le cariste mette le levier de position au « neutre » et actionne le frein de stationnement avant de quitter la cabine. L'employeur omet de s'assurer que les caristes connaissent et appliquent ces mesures de sécurité.

Les obligations de l'employeur sont clairement stipulées à l'article 51 de la *LSST*. L'employeur a notamment l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer l'intégrité physique de ses travailleurs. Il doit s'assurer que l'organisation du travail et les méthodes et techniques utilisées pour l'accomplir sont sécuritaires. Il doit utiliser les méthodes et techniques visant à identifier, contrôler et éliminer les risques pouvant affecter la santé et la sécurité des travailleurs. Il doit informer adéquatement les travailleurs sur les risques liés à leurs tâches. Finalement, il doit leur donner la

formation, l'entraînement et la supervision appropriés afin de faire en sorte que les travailleurs aient les habiletés et les connaissances requises pour accomplir leurs tâches de façon sécuritaire.

La présente enquête révèle des lacunes de la part de l'employeur quant à l'identification des risques spécifiques à la méthode d'arrimage, la formation des caristes, l'organisation du travail et la supervision des travailleurs affectés à l'arrimage des charges sur les wagons. En résumé, la gestion de la santé et de la sécurité est déficiente en ce qui concerne l'utilisation du chariot élévateur équipé de la poutre permettant l'arrimage des charges sur les wagons.

Cette cause est retenue.

SECTION 5

5 CONCLUSION

5.1 Causes de l'accident

- Un chariot élévateur équipé de la poutre d'arrimage, stationné dans une pente, se met en mouvement par gravité et écrase le travailleur entre la poutre d'arrimage et le wagon.
- La gestion de la santé et de la sécurité est déficiente en ce qui concerne l'utilisation du chariot élévateur équipé de la poutre permettant l'arrimage des charges sur les wagons.

5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

Le jour de l'accident, les inspecteurs scellent et interdisent l'utilisation du chariot élévateur de marque Caterpillar ainsi que la poutre d'arrimage de conception artisanale impliqués dans l'accident. Ces décisions sont inscrites au rapport portant le numéro RAP1392662.

Le 5 juillet 2022, les inspecteurs interdisent l'arrimage des charges sur les wagons sur le site de l'établissement. Pour reprendre ces travaux, l'employeur doit fournir une procédure sécuritaire de travail pour l'arrimage des charges sur les wagons et former les travailleurs sur cette procédure. Cette décision est inscrite au rapport portant le numéro RAP1392684.

Dans le rapport d'intervention RAP1392688 des dérogations sont émises. Notamment, une dérogation est émise à l'effet que des travailleurs de l'établissement ayant à opérer un chariot élévateur n'ont pas reçu de formation de cariste conforme au contenu prévu par règlement.

Le 25 août 2022, les inspecteurs sont informés que tous les travailleurs devant opérer un chariot élévateur ont reçu la formation. Le suivi de cette dérogation est concilié dans le rapport d'intervention RAP1397611.

L'interdiction d'utilisation du chariot élévateur ainsi que l'interdiction d'arrimage des charges sur les wagons sont toujours en vigueur en date du rapport.

5.3 Recommandations (ou Suivis de l'enquête)

Ayant pour objectif d'informer les milieux de travail et pour éviter que ce genre d'accident ne se reproduise, la CNESST transmettra les conclusions de son enquête aux associations sectorielles paritaires ainsi qu'à l'ensemble des gestionnaires de mutuelle de prévention afin que les membres en soient informés.

De plus la CNESST fera parvenir les conclusions de son enquête à l'Association québécoise des transports (AQTR) pour que celle-ci en informe plusieurs de ses membres impliqués dans le transport de marchandises ferroviaire.

ANNEXE A**Accidenté**

Nom, prénom : D [REDACTED]

Sexe : Masculin

Âge : [REDACTED]

Fonction habituelle : [REDACTED]

Fonction lors de l'accident : Cariste

Expérience dans cette fonction : [REDACTED]

Ancienneté chez l'employeur : [REDACTED]

Syndicat : [REDACTED]

ANNEXE B**Liste des personnes interrogées**

Monsieur C [REDACTED], *Les Investissements René St-Pierre Ltée*
Monsieur E [REDACTED] *Les Investissements René St-Pierre Ltée*
Madame F [REDACTED], *Les Investissements René St-Pierre Ltée*
Madame A [REDACTED], *Les Investissements René St-Pierre Ltée*

ANNEXE C

Inspection mécanique du chariot élévateur



MANUPRO

Division de 2840-3053 Québec Inc.

ENTRETIEN - RÉPARATION - VENTE - LOCATION
DE CHARIOTS ÉLÉVATEURS DE TOUTES MARQUES

475-1 boul Des Érables
Salaberry-de-Valleyfield, Qc, J6T 6G3
Tél.: (450) 377-5438 - Fax: (450) 377-1855
Sans-frais: 1-800-663-5438
manu.pro@oricom.ca

Date : 5 / 7 / 2022	Mech. : Pierre Buro	Marque / Make : CAT
Client : Alexandre Audette / CNESST		Modèle / Model : DP90
Tél. : Fax :		Série / Serial : [REDACTED]
Signature : X [Signature]	# Unit : Li 45	Hrs : 21884

Code de service :
Service code :

O.K.

Problème
Problem

Non-sécuritaire
Unsafe

1	Pneus / Tires	<input checked="" type="checkbox"/>	18	Système d'échappement / Exhaust system	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Klaxon & Jauges / Horn & Gages	<input checked="" type="checkbox"/>	19	Transm. & différentiel / Differential & trans.	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Accessoires / Accessories	<input checked="" type="checkbox"/>	20	Moteur / Motor	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Siège / Seat	<input checked="" type="checkbox"/>	21	Mât (roul./chaînes) / Mast (roll/chains)	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Lumières / Lights	<input checked="" type="checkbox"/>	22	Cyl. hyd. & boyaux / Hyd. cyl. & hoses	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Carrosserie / Body	<input checked="" type="checkbox"/>	23	Fourches / Forks	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Huile hydraulique / Hydraulic oil	<input checked="" type="checkbox"/>	24	Valve hydraulique / Hydraulic valve	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Huile à freins / Brake fluid	<input checked="" type="checkbox"/>	25	Attachement hyd. / Hydraulic attachment	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Huile à différentiel / Differential oil	<input checked="" type="checkbox"/>	26	Contrôle accélération / Acceleration control	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Huile à moteur / Engine oil	<input checked="" type="checkbox"/>	27	Panneau contrôle / Control panel	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Huile à transmission / Transmission oil	<input checked="" type="checkbox"/>	28	Pointes de contact / Contacts	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Freins / Brakes	<input checked="" type="checkbox"/>	29	Câbles de pouvoir / Power cables	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Frein de stationnement / Parking brake	<input checked="" type="checkbox"/>	30	Brosse moteur / Motor brushes	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Système direction / Steering system	<input checked="" type="checkbox"/>	31	Moteurs électriques / Electric motors	<input checked="" type="checkbox"/>
15	Système d'allumage / Ignition system	<input checked="" type="checkbox"/>	32	Filage électrique / Wiring harness	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Système carburant / Fuel system	<input checked="" type="checkbox"/>	33	Batterie / Battery	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Système refroidissement / Cooling system	<input checked="" type="checkbox"/>	34	Système de recharge / Charging system	<input checked="" type="checkbox"/>

Recommandations / Comments : chaînes de levage OK à 1.5% - Pas de armbes sur pédal de brake & inching - Jauge de pression air non fonctionnel - Winchel brisé filage dans cabine qui pend - Tail pipe Exhaust coupé à la hauteur du contre poids - Pédal accélérateur retenu par une bague

ANNEXE D

Essais avec le chariot élévateur impliqué dans l'accident

Le 5 juillet 2022, des essais avec le chariot élévateur impliqué dans l'accident sont effectués sur le lieu exact de l'accident. Ces essais visent à observer et évaluer le comportement du chariot élévateur, sans cariste à bord, dans les mêmes conditions qui prévalaient lors de l'accident.

Dans un premier temps, le chariot élévateur est repositionné sur le lieu de l'accident à environ 1,2 m à 1,5 m du wagon avec la poutre d'arrimage en parallèle avec le wagon. La poutre d'arrimage est abaissée, près du sol. Il s'agit de la position de stationnement habituelle lors de la procédure d'arrimage, telle que décrite lors de la prise de témoignage. Cette position est considérée comme la « position initiale » du chariot lors des essais.

Essais visant l'évaluation de l'efficacité du frein de stationnement

Par la suite, l'efficacité du frein de stationnement est évaluée lorsque le chariot élévateur est en position initiale. Avec le frein de stationnement actionné, il est observé que le chariot élévateur demeure immobile même si le levier de direction est en position « neutre » ou en position de « marche avant ». Afin d'évaluer la fiabilité du frein de stationnement de façon incontestable dans ces conditions, plusieurs essais sont effectués afin d'observer le comportement du chariot élévateur lorsque le frein de stationnement est actionné pendant que le chariot élévateur est en « marche avant » et en déplacement vers le wagon. Lors de tous ces essais, le frein de stationnement parvient à immobiliser le chariot élévateur instantanément lorsqu'actionné. L'efficacité et la fiabilité du frein de stationnement dans ces conditions de travail sont ainsi démontrées.

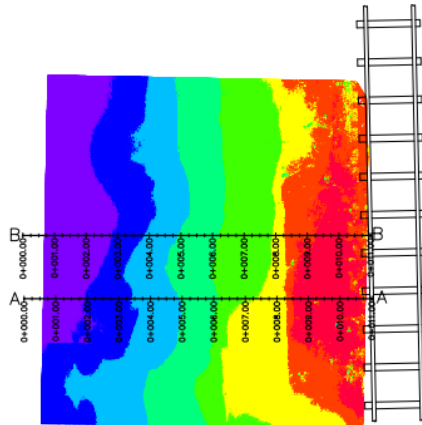
Essais visant l'observation du comportement du chariot élévateur sans frein de stationnement

Enfin, le comportement du chariot élévateur est évalué sans que le frein de stationnement soit actionné. Dans un premier temps, avec le chariot élévateur en position initiale et le levier de direction en « marche avant », il est constaté que le chariot élévateur entame son déplacement instantanément et accélère par gravité vers le wagon situé en bas de la pente. Plusieurs de ces essais sont effectués, toujours avec le même résultat.

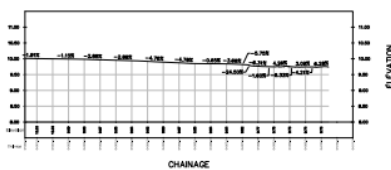
Dans un deuxième temps, avec le chariot élévateur en position initiale et le levier de direction au « neutre », il est constaté que le chariot élévateur peut demeurer visiblement immobile pendant plusieurs secondes, pour ensuite tranquillement entamer son déplacement et accélérer par gravité vers le wagon situé en bas de la pente. Le chariot élévateur prend ainsi de la vitesse jusqu'au contact avec le wagon. Plusieurs de ces essais sont effectués et il est ainsi constaté que les légères variations du sol, c'est-à-dire les creux et vallons irréguliers, affectent le comportement du chariot élévateur et déterminent si celui-ci demeure immobile plusieurs secondes avant d'entamer sa course ou s'il entame immédiatement sa course.

ANNEXE E Plan topographique

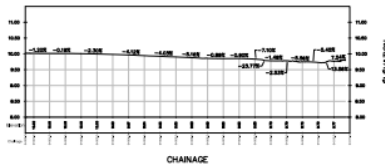
Table d'Élévation			
Nombre	Élévation minimum	Élévation maximum	Surface (m ²)
1	9,58m	9,77m	11,83m ²
2	9,77m	9,81m	11,83m ²
3	9,81m	9,84m	13,84m ²
4	9,84m	9,87m	14,57m ²
5	9,87m	9,93m	14,70m ²
6	9,93m	9,97m	15,22m ²
7	9,97m	10,00m	14,87m ²
8	10,00m	10,00m	14,52m ²



COUPE A-A



COUPE B-B



LEGENDE

[Symbol] Non Servis

PLAN CLÉ

Échelle au titre du JUILLET 2022

NOTES
 1. Les données présentées résultent de la prise en compte des données de terrain et de la mise à jour de la base de données de la Ville de Montréal.
 2. Les coordonnées indiquées sont en mètres et sont basées sur le système de coordonnées UTM.
 3. Les données sont présentées sans garantie de précision et sont destinées à être utilisées à titre d'information.
 4. Les données sont présentées sans garantie de précision et sont destinées à être utilisées à titre d'information.
 5. Les données sont présentées sans garantie de précision et sont destinées à être utilisées à titre d'information.
 6. Les données sont présentées sans garantie de précision et sont destinées à être utilisées à titre d'information.
 7. Les données sont présentées sans garantie de précision et sont destinées à être utilisées à titre d'information.
 8. Les données sont présentées sans garantie de précision et sont destinées à être utilisées à titre d'information.
 9. Les données sont présentées sans garantie de précision et sont destinées à être utilisées à titre d'information.
 10. Les données sont présentées sans garantie de précision et sont destinées à être utilisées à titre d'information.

GEOPOSITION
arpenteurs-géomètres

888, Grande-Rue-1000
 Montréal, Qc H2M 1K1
 Tél: (514) 434-1333
 Email: info@geoposition.ca

PLAN TOPOGRAPHIQUE
17 Chemin des HAUTS-FOURNEAUX

Lot No. 6 715 457 ET 6 715 315

Localité: DU QUÉBEC

Municipalité: VILLE DE MONTRÉAL

Commune: BEAUHARBOUR

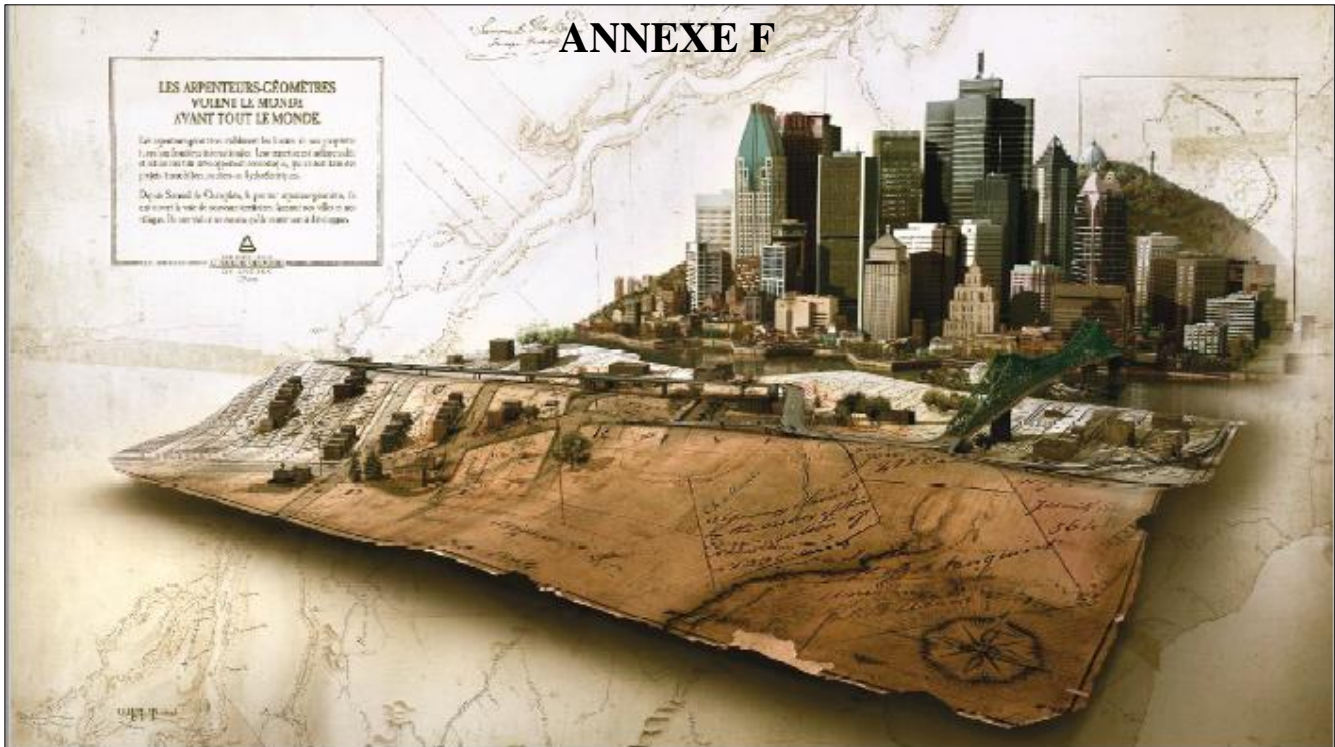
Échelle: 1:100 DATE: 31-10-2022

Préparé par: ERIC GRANGER A.S.

COPIE CERTIFIÉE CONFORME

Le:

Par:



ANNEXE F



CNESST

**Direction de la prévention-inspection Centre-Sud
Commission des normes, de l'équité, de la santé et
de la sécurité au travail**

Lieux : Ville de Beauharnois
Numéro de projet : P22-422 (24806)

RAPPORT TECHNIQUE
Minute n° 7524
31 octobre 2022

pour un monde sur mesure

geoposition.ca



TABLE DES MATIÈRES

BUTS DU PROJET	2
LIEU	2
CLIENT	2
CONTEXTE OPÉRATIONNEL	2
TRAVAUX AU TERRAIN	2
TRAVAUX AU BUREAU	2
LEVÉS LIDAR STATIQUE	2
SYSTÈME LASER MOBILE	2
PARTICULARITÉS	3
TRAITEMENTS LIDAR	3
SOURCES	3
AJUSTEMENTS	3
VÉRIFICATION	3
PRÉCISION	3
LIVRABLES	4
LIVRABLES NUMÉRIQUES	4
DÉCLARATION DE CONFORMITÉ	4
DÉCLARATION D'INCIDENTS	4
ANNEXE I	5
SPÉCIFICATION TECHNIQUE DU LEICA-P20	5
ANNEXE II	7
RÉSULTAT DE VÉRIFICATION	7



BUTS DU PROJET

Dans le cadre d'une enquête de la CNESST, l'objectif est de prendre des mesures sur la surface dans une zone déterminée, afin de produire un plan de nivellement détaillé de ladite zone.

À cette fin, nous avons réalisé un relevé technique permettant de mesurer un nuage de points à haute densité et précision à partir d'un scanner laser.

LIEU

Le projet est situé dans une cour industrielle situé au 17 des Hauts Fourneaux, ville de Beulaharnois

CLIENT

Contact Alexandre Audette
Titre Directeur de service
Entreprise CNESST

CONTEXTE OPÉRATIONNEL

TRAVAUX AU TERRAIN

Levés LIDAR statique

TRAVAUX AU BUREAU

Traitements laser
Livrables

LEVÉS LIDAR STATIQUE

SYSTÈME LASER MOBILE

Manufacturier LEICA GEOSYSTEMS
Modèle SCANSTATION P20
Dernière Calibration Mars 2018

**PARTICULARITÉS**

Date : Opération terrain 20 juillet 2022

Température : 22,7 C / Humidité 62% / Vent 5.4km/h /
Direction ESE / Nuage 36% /

TRAITEMENTS LIDAR**SOURCES**

Fichier de type nuage de point

AJUSTEMENTS**MÉTHODOLOGIE**

Numérisation 3D avec scanneur à compensateur. Appareil bullé et de niveau. Le technicien a fait quelques positions de numérisation afin de bien couvrir la zone. Le nuage de point fut assemblé dans un logiciel en post-traitement ultérieurement à l'opération terrain.

Une fois assemblé les points terrain (sol seulement) furent extraits du nuage de point afin de produire les livrables.

LOGICIEL

Leica Cyclone Register

VÉRIFICATION

Résultats obtenus suite à l'analyse des données laser (écart entre le nuage de point assemblé)

Moyenne = 0.001 m

Pour plus de détails sur les résultats, consulter l'annexe 2

PRÉCISION

Les vérifications obtenues permettent d'affirmer que le levé laser mobile respecte les exigences du projet



LIVRABLES

LIVRABLES NUMÉRIQUES

Plan topographique
Rapport technique

DÉCLARATION DE CONFORMITÉ

Tous les travaux ont été réalisés en conformité avec les spécifications du devis.

Tous les livrables mentionnés au devis ont été livrés.

DÉCLARATION D'INCIDENTS

Il n'y a eu aucun incident ni aucun quasi-incident sur toute la durée des travaux. De ce fait, aucun rapport d'analyse n'a été nécessaire.

Préparé à Boisbriand, ce 31^e jour du mois d'octobre 2022 sous le numéro 7524 des minutes de mon répertoire.

ÉRIC CHALIFOUR, a.-g.
Directeur

Géoposition Arpenteurs-Géomètres Inc
90A Chemin Grande-Côte
Boisbriand, Québec, J7G 1C3
T 1.450.434.1330
www.geoposition.ca/



ANNEXE I

Spécification technique du LEICA-P20



Leica ScanStation P20 Product Specifications

General	
Instrument type	Compact, ultra-high speed cubed laser scanner with survey grade accuracy, range and field of view; integrated camera and laser plummet
User interface	Onboard control, notebook or tablet PC, PDA
Data storage	Integrated solid-state drive (SSD) or external USB flash drive
Camera	Auto-adjusting, integrated high-resolution digital camera with zoom video

System Performance	
Accuracy of single measurement	
3D Position Accuracy	1 mm at 50 m; 8 mm at 100 m
Linearity error	± 1 mm
Angular accuracy	8° horizontal, 8° vertical
Target acquisition*	2 mm standard deviation up to 50 m
Dual-axis compensator	Selectable on/off, resolution 1", dynamic range +/- 5", accuracy 1.5"

Laser Scanning and Imaging System																					
Type	3D ultra-high speed time-of-flight enhanced by Waveform Digitizing (WFD) technology																				
Wavelength	808 nm (invisible) / 658 (visible)																				
Laser class	2 (in accordance with IEC 60825-1)																				
Beam diameter	Ø 2mm																				
Beam diameter at front window	5.23 mm																				
Range	up to 120 m; 18% reflectivity (minimum range 0.4 m)																				
Scan rate	up to 1'000 000 points/s																				
Range noise**	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Range</th> <th>Black (10%)</th> <th>Gray (28%)</th> <th>White (100%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20 m</td> <td>0.8 mm rms</td> <td>0.3 mm rms</td> <td>0.4 mm rms</td> </tr> <tr> <td>25 m</td> <td>1.0 mm rms</td> <td>0.6 mm rms</td> <td>0.5 mm rms</td> </tr> <tr> <td>50 m</td> <td>2.8 mm rms</td> <td>1.1 mm rms</td> <td>0.7 mm rms</td> </tr> <tr> <td>100 m</td> <td>9.0 mm rms</td> <td>4.3 mm rms</td> <td>1.5 mm rms</td> </tr> </tbody> </table>	Range	Black (10%)	Gray (28%)	White (100%)	20 m	0.8 mm rms	0.3 mm rms	0.4 mm rms	25 m	1.0 mm rms	0.6 mm rms	0.5 mm rms	50 m	2.8 mm rms	1.1 mm rms	0.7 mm rms	100 m	9.0 mm rms	4.3 mm rms	1.5 mm rms
Range	Black (10%)	Gray (28%)	White (100%)																		
20 m	0.8 mm rms	0.3 mm rms	0.4 mm rms																		
25 m	1.0 mm rms	0.6 mm rms	0.5 mm rms																		
50 m	2.8 mm rms	1.1 mm rms	0.7 mm rms																		
100 m	9.0 mm rms	4.3 mm rms	1.5 mm rms																		

Scan time and resolution (in milliseconds)				
3 pre-set point spacings (mm at 10 m)				
Spacing	Quality level			
mm	1	2	3	4
50	00:20	00:20	00:28	---
25	00:13	00:12	00:53	01:43
12.5	00:58	01:44	03:24	06:46
6.3	01:49	03:25	06:46	13:38
3.1	03:30	06:47	13:38	36:59
1.6	13:15	27:04	34:07	---
0.8	34:07	1:48:11	---	---

Field-of-view	Horizontal: 360° Vertical: 270°
Zooming	Zoom-in lens, integrated zoom video
Scanning optics	Vertically rotating mirror on horizontally rotating base up to 30 Hz with internal battery Up to 100 Hz with external power supply
Data storage capacity	256 GB onboard solid-state drive (SSD) or external USB device
Communications	Gigabit Ethernet or integrated Wireless LAN
Imaging	5 megapixels per each 17° x 17° colour image; streaming video with zoom; auto-adjusts to ambient lighting
Onboard display	Touchscreen control with 5.0" TFT colour VGA graphic display (800 x 480 pixels)
Level indicator	External bubble, electronic bubble in onboard software
Data transfer	Ethernet, WLAN or USB 2.0 device
Laser plummet	Laser class 1 (IEC 60825-1) Centering accuracy: 3.5 mm at 1.5 m Laser dot diameter: 2.5 mm at 1.5 m Selectable ON/OFF

Electrical	
Power supply	24 V DC, 300 - 240 V AC
Power consumption	40 W typical
Battery type	Internal: Li-ion; External: Li-ion
Power ports	Internal: 2; External: 3 (simultaneous use, hot swappable)
Duration	Internal: > 7 h (12 batteries); External: > 8.5 h (room temp.)

Environmental	
Operating temperature	-20° C to +50° C / -4° F to 122° F
Storage temperature	-60° C to +70° C / -40° F to 158° F
Lighting	Fully operational between bright sunlight and complete darkness
Humidity	Non-condensing
Dust/Humidity	IP54 (IEC 60529)

Physical	
Scanner	
Dimensions (D x W x H)	238 mm x 258 mm x 395 mm / 9.4" x 10.1" x 15.6"
Weight	11.9 kg / 26.2 lbs, nominal (w/o batteries)
Battery (internal)	
Dimensions (D x W x H)	90 mm x 72 mm x 77 mm / 3.5" x 2.8" x 3.0"
Weight	0.8 kg / 1.8 lbs
Battery (external)	
Dimensions (D x W x H)	95 mm x 268 mm x 80 mm / 3.7" x 9.8" x 2.4"
Weight	1.9 kg / 4.2 lbs
AC Power Supply	
Dimensions (D x W x H)	170 mm x 85 mm x 42.5 mm / 6.6" x 3.2" x 1.6"
Weight	0.86 kg / 1.9 lbs
Mounting	Upright or upside down

Standard Accessories Included	
Scanner transport case	
Tribrach (Leica Geosystems Professional Series)	
4 x internal batteries	
Battery charge / AC power cable, car adapter, daisy chain cable	
Data cable	
Height metre and distance holder for height metre	
1 year (1/1) basic support contract	

Additional Accessories & Services	
BIM scan targets and target accessories	
Range of Customer Care Products (CCPs) that include Support, Hardware & Software maintenance and Extended warranty	
External battery with charging station, AC power supply and power cable	
Professional charger for internal batteries	
AC power supply for scanner	
Tripod and tripod star	
Upside down mounting adapter	

Control Options	
Full colour touch screen for onboard user control	
Remote control: Leica CS10/CS15 controller or any other remote-control capable device, including iPad, iPhone and other Smartphones	

Ordering Information	
Contact your local Leica Geosystems representative or an authorized Leica Geosystems dealer.	

All specifications are subject to change without notice.
 All accuracy specifications are one sigma unless otherwise noted.
 * Alignment: 8" to power (all) targets.
 ** Distance: operation on road.
 Scanner Laser class 2 in accordance with IEC 60825-1 (exp. EN 60825-1)
 Laser plummet Laser class 1 in accordance with IEC 60825-1 (exp. EN 60825-1)
 iPhone and iPad are trademarks of Apple Inc.
 Registrations, descriptions and technical data are not binding. All rights reserved. Printed in Switzerland.
 Copyright Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland, 2013.
 792781en - 4.13 - geodata



ANNEXE II

Résultat de vérification



Status: VALID Registration

Mean Absolute Error:

for Enabled Constraints = 0.001 m

for Disabled Constraints = 0.000 m

Date: 2022.10.20 15:13:14

Database name : 22-193-Geoposition-CNESST

ScanWorlds

station-01: SW-001 (Leveled)

station-02: SW-002 (Leveled)

station-03: SW-003 (Leveled)

station-04: SW-004 (Leveled)

Constraints

ID	Overlap Points	Error Vector
Cloud/Mesh 2	station-01: station-03	0.001 m aligned [0.012 m]
Cloud/Mesh 4	station-03: station-04	0.000 m aligned [0.010 m]
Cloud/Mesh 5	station-01: station-02	0.001 m aligned [0.010 m]
Cloud/Mesh 6	station-01: station-04	0.001 m aligned [0.012 m]

ANNEXE G**Références bibliographiques**

QUÉBEC. *Loi sur la santé et la sécurité du travail, chapitre S-2.1, à jour le 1^{er} avril 2020*, [en ligne] [Québec], Éditeur officiel du Québec, 2020, vii, 65, xii p.
[<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/S-2.1>]

QUÉBEC. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail, chapitre S-2.1, r. 13, à jour le 25 mars 2020*, [en ligne], [Québec], Éditeur officiel du Québec, 2020, vii, 125 p.
[<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cr/S-2.1,%20r.%2013>]

ASSOCIATION CANADIENNE DE NORMALISATION. *Norme de sécurité pour les chariots élévateur*, Mississauga, Ont. Groupe CSA, 2015, 89p. (CSA B335-15 et CSA B335-04).

AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS, et COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. *Norme de sécurité concernant les chariots élévateurs à petite levée et à grande levée*, Québec, CSST, 1994, 76 p. (ASME B56.1 1993-A. 1995).

MITSUBISHI CATERPILLAR FORKLIFT AMERICA Inc. *CATERPILLAR – Manuel d'utilisation et d'entretien DP80, DP90 Chariots Élévateurs*, Houston, Texas, 2001, 140p.