

**EN004110**

## **RAPPORT D'ENQUÊTE**

**Accident mortel survenu au président de l'entreprise 9116-8963 Québec Inc. connu sous le nom de Mobile-Teck, le 25 mai 2016 sur le site l'entreprise Construction Lemiro inc. à Rouyn-Noranda.**

### **VERSION DÉPERSONNALISÉE**

**Direction régionale de l'Abitibi- Témiscamingue**

**Inspecteurs :**

\_\_\_\_\_

**Sylvie Dubeau, ing.**

\_\_\_\_\_

**Syndie Hamel**

**Date du rapport : 13 octobre 2016**

**Rapport distribué à :**

- Madame [A], [...], 9116-8963 Québec Inc
- Monsieur [B], [...], Construction Lemiro Inc.
- Dre Guylène Cloutier, coroner
- Dre Lyse Landry, directrice de la santé publique
- Copie pour affichage aux travailleurs

## TABLE DES MATIÈRES

<b><u>1</u></b>	<b><u>RÉSUMÉ DU RAPPORT</u></b>	<b><u>1</u></b>
<b><u>2</u></b>	<b><u>ORGANISATION DU TRAVAIL</u></b>	<b><u>3</u></b>
2.1	STRUCTURE GÉNÉRALE DE L'ÉTABLISSEMENT	3
2.1.1	CONSTRUCTION LEMIRO INC.	3
2.1.2	MOBILE-TECK	3
2.2	ORGANISATION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL AU SEIN DE CONSTRUCTION LEMIRO INC.	3
2.2.1	MÉCANISMES DE PARTICIPATION	3
2.2.2	GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ	4
2.3	ORGANISATION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL AU SEIN DE MOBILE-TECK	4
2.3.1	MÉCANISMES DE PARTICIPATION	4
2.3.2	GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ	5
<b><u>3</u></b>	<b><u>DESCRIPTION DU TRAVAIL</u></b>	<b><u>6</u></b>
3.1	DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL	6
3.2	DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER	7
<b><u>4</u></b>	<b><u>ACCIDENT: FAITS ET ANALYSE</u></b>	<b><u>10</u></b>
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	10
4.2	CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES	11
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES	17
4.3.1	LE TABLIER PORTE-FOURCHE ET LES BRAS DE FOURCHE D'UNE CHARGEUSE SUR ROUES SE DÉTACHENT ET ÉCRASENT MORTELLEMENT MONSIEUR [C] DE MOBILE-TECK	17
4.3.2	L'ABSENCE DE VÉRIFICATION DU SYSTÈME D'ATTACHE DU TABLIER PORTE-FOURCHE JUMELÉ AVEC LE BRAS DE LEVAGE DE LA CHARGEUSE, REND SON UTILISATION NON SÉCURITAIRE	18
<b><u>5</u></b>	<b><u>CONCLUSION</u></b>	<b><u>19</u></b>
5.1	CAUSES DE L'ACCIDENT	19
5.2	AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE	19
5.3	SUIVI DE L'ENQUÊTE	19
 <b><u>ANNEXES</u></b>		
ANNEXE A :	Accidenté	21
ANNEXE B :	Relevé Météo	22

<b>ANNEXE C :</b>	<b>Inspection journalière</b>	<b>24</b>
<b>ANNEXE D :</b>	<b>Méthode d'inclinaison de la cabine</b>	<b>25</b>
<b>ANNEXE E :</b>	<b>Rapport d'expertise « Strongco »</b>	<b>27</b>
<b>ANNEXE F :</b>	<b>Rapport d'expertise « Biopic Vision »</b>	<b>28</b>
<b>ANNEXE G :</b>	<b>Liste des témoins et des autres personnes rencontrées</b>	<b>39</b>
<b>ANNEXE H :</b>	<b>Références bibliographiques</b>	<b>40</b>

## SECTION 1

### 1 RÉSUMÉ DU RAPPORT

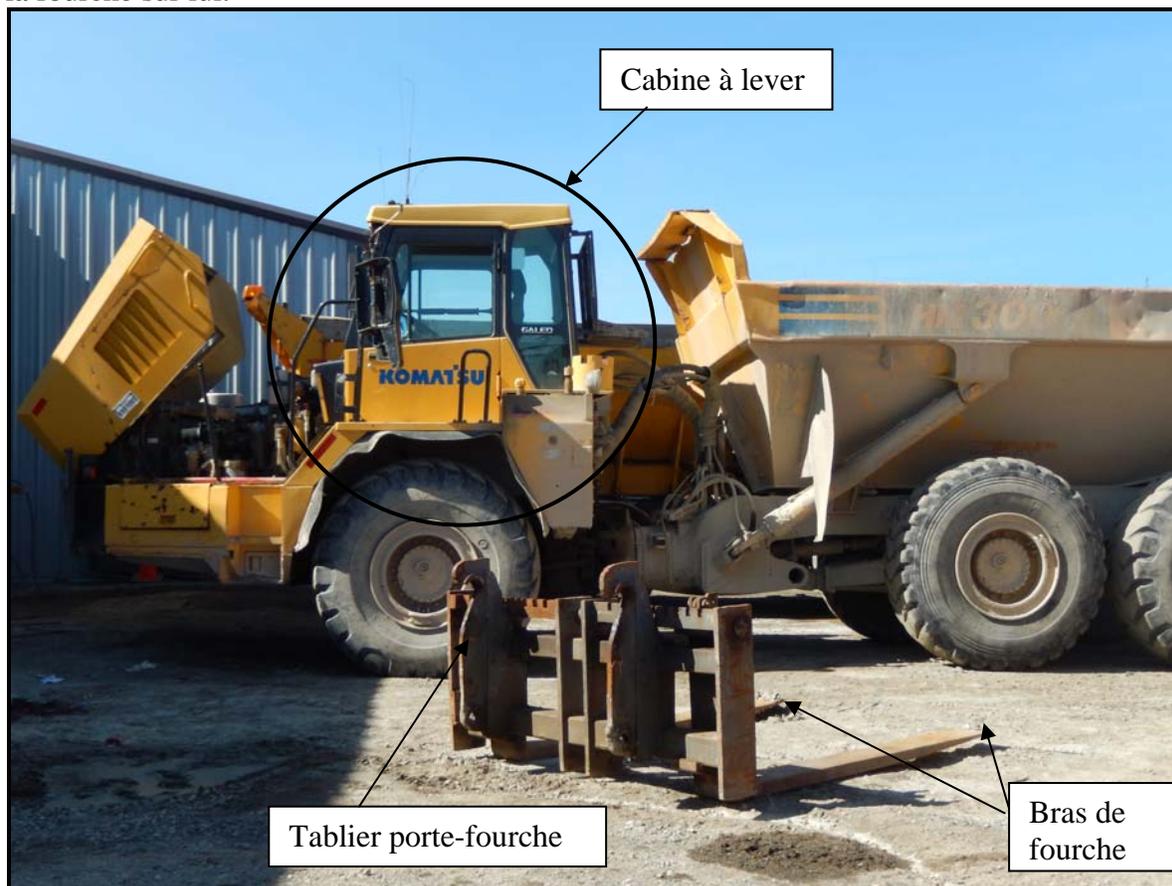
#### Description de l'accident

Le 25 mai 2016, vers 13h22, **Monsieur [C]** de la compagnie Mobile-Teck, qui œuvre sur le site de Construction Lemiro Inc. se prépare en vue de la détection et de la réparation de fuites d'huile sur un camion articulé Komatsu HM300. Pour ce faire, la cabine du camion articulé doit être levée, la chargeuse sur roues munie de fourche est utilisée pour procéder à cette opération.

L'opérateur de la chargeuse sur roues positionne les bras de fourche au-dessus de la cabine du camion articulé Komatsu HM300, en suivant les indications données par **Monsieur [C]** de Mobile-Teck, qui agit à titre de signaleur. Alors que les bras de fourche se situent à environ 3,38 m de hauteur, le tablier porte-fourche et la fourche de l'équipement chutent sur **Monsieur [C]** de Mobile-Teck localisé à proximité de la chargeuse sur roues.

#### Conséquences

**Monsieur [C]** de Mobile-Teck décède suite aux blessures causées par la chute du tablier porte-fourche et de la fourche sur lui.



Source : CNESST

Photo 1 : Lieu de l'accident

### Abrégé des causes

L'enquête permet d'identifier les causes suivantes :

- Le tablier porte-fourche et les bras de fourche d'une chargeuse sur roues se détachent et écrasent mortellement **Monsieur [C]** de Mobile-Teck;
- L'absence de vérification du système d'attache du tablier porte-fourche une fois jumelé avec le bras de levage de la chargeuse, rend son utilisation non sécuritaire.

### Mesures correctives

Le rapport d'intervention RAP9065093 émis le 26 mai 2016, exige à Construction Lemiro Inc. l'élaboration d'une procédure de travail pour procéder au levage de la cabine du camion articulé Komatsu HM300. De plus, deux interdictions d'utilisation sont émises à Construction Lemiro Inc. : la première pour le tablier porte-fourche ainsi que les bras de fourche et la seconde pour l'utilisation de la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B.

Le rapport d'intervention RAP9065009 émis le 1<sup>er</sup> juin 2016, autorise Construction Lemiro Inc. à procéder au levage de la cabine du camion articulé Komatsu HM300 puisqu'une procédure de travail sécuritaire a été élaborée.

Le rapport d'intervention RAP1034618 émis le 6 juin 2016, exige de Construction Lemiro Inc. qu'il élabore et mette en place une fiche de vérification avant départ pour les équipements lourds et qu'il s'assure de former ses travailleurs relativement à la réalisation de cette fiche.

Le rapport d'intervention RAP1034739 émis le 8 juin, autorise l'utilisation de la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B compte tenu que le système d'attache rapide de l'équipement est fonctionnel. Une fiche de vérification avant départ est dorénavant incluse au programme de prévention et devra être complétée lors de l'utilisation d'équipements lourds dans la cour de l'entreprise. De plus, les travailleurs de Construction Lemiro Inc. ont été rencontrés pour leur présenter ces nouvelles mesures. Les deux dérogations émises le 6 juin ont été corrigées.

*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

##### 2.1.1 Construction Lemiro Inc.

Construction Lemiro Inc. dont le siège social est localisé à Rouyn-Noranda, possède aussi deux succursales localisées respectivement à Launay et Matagami. Construction Lemiro Inc. est une entreprise qui agit à titre d'entrepreneur général en travaux de génie civil et se spécialise dans la location d'équipements lourds, la fourniture de gravier ainsi que les travaux reliés au secteur minier et forestier. Le nombre de travailleurs oeuvrant pour Construction Lemiro Inc. varie entre 30 et 55, en fonction des périodes de l'année et des contrats obtenus.

M. [D], [...] pour Construction Lemiro Inc. supervise la réalisation des travaux à l'atelier mécanique du siège social ainsi que sur les chantiers de l'employeur.

Au moment de l'accident, M. [D] se trouve sur un site minier localisé à quelques kilomètres du siège social.

##### 2.1.2 Mobile-Teck

Mobile-Teck est une entreprise qui offre des services de mécanique et de soudure sur des équipements ou de la machinerie fixes ou mobiles à divers employeurs des secteurs forestiers, pétroliers, miniers, etc., que ce soit en établissement ou en chantier. Mobile-Teck a réalisé des contrats en Alberta au cours des dernières années, mais est de retour au Québec depuis quelques semaines. Les bureaux de l'entreprise sont localisés au 1566, rue Lawlis à Val-d'Or, [...].

Mobile-Teck possède un camion de service qui est utilisé lors de la réalisation des différents contrats de travail obtenus.

[...], [...], [...]. Depuis 1 mois, Mobile-Teck a un contrat de travail avec Construction Lemiro Inc. pour la réalisation de travaux de mécanique et de soudure au garage ainsi que sur les chantiers de Construction Lemiro Inc.

#### 2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail au sein de Construction Lemiro Inc.

##### 2.2.1 Mécanismes de participation

L'employeur est classé dans le secteur d'activité économique transport et entreposage. Il est membre de l'Association sectorielle paritaire Via prévention. L'entreprise est également membre d'une mutuelle de prévention.

Lorsque les travailleurs effectuent un travail sur le site d'une compagnie minière, une formation en santé et sécurité est transmise aux travailleurs par la minière. De plus, une réunion de sécurité est tenue de façon hebdomadaire pendant la durée du contrat. Une inspection avant départ doit être réalisée sur les équipements roulants utilisés à la mine. Cette inspection est consignée sur un formulaire prévu à cette fin.

Au siège social de l'entreprise, M. [D] tient des réunions de sécurité ponctuellement avant les quarts de travail, et ce au besoin. L'inspection avant départ des équipements roulants n'est pas exigée par l'employeur au siège social de l'entreprise.

## **2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité**

Dans l'entreprise, un programme de prévention mis à jour en octobre 2012, est présent sous forme littéraire.

Il contient notamment, les politiques de l'employeur, la réglementation relative aux différentes fonctions de l'organisation, un programme spécifique des analyses de risque, des grilles d'inspection, des procédures et finalement des documents de référence.

Le programme de prévention stipule entre autres que l'employeur a un comité de santé et sécurité du travail, cependant ce n'est pas le cas dans l'entreprise car il n'existe aucun comité de santé et sécurité du travail. Par contre, lors de nouveaux contrats les dirigeants se rencontrent afin de discuter d'éléments relatifs à la sécurité ainsi qu'au bon fonctionnement du chantier.

Toujours dans le programme de prévention, des formulaires d'inspection tels que « la certification d'inspection d'équipement de construction » et « les inspections en forêt » pour un opérateur de chargeuse sur roues, sont présents. Au siège social de l'entreprise ces formulaires ne sont pas complétés puisque selon l'employeur il n'a aucune obligation légale de le faire.

Un programme d'accueil est présent pour les travailleurs de Construction Lemiro Inc., incluant notamment des informations relatives à l'entreprise et à l'administration, de l'information en lien avec la santé et sécurité du travail et finalement des informations en santé et sécurité spécifiques au travail à effectuer. Pour ce qui est des sous-traitants, il n'existe aucun programme d'accueil.

## **2.3 Organisation de la santé et de la sécurité du travail au sein de Mobile-Teck**

### **2.3.1 Mécanismes de participation**

Mobile-Teck est classé dans le secteur d'activité économique transport et entreposage et doit par conséquent élaborer et mettre en application un programme de prévention. Mobile-Teck ne possède pas un tel programme.

### **2.3.2 Gestion de la santé et de la sécurité**

L'employeur n'a pas de structure formelle en matière de santé et sécurité du travail. Il n'existe aucune procédure ou politique écrite de sécurité.

## SECTION 3

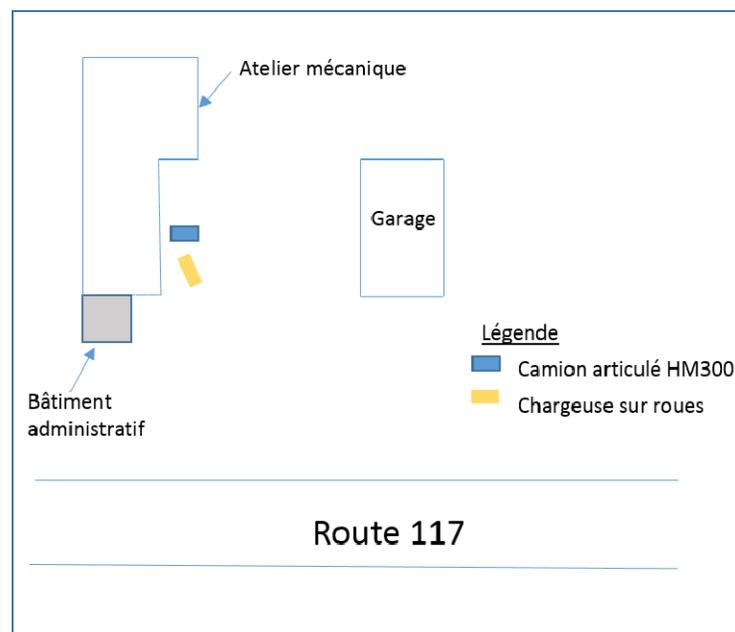
### 3 DESCRIPTION DU TRAVAIL

#### 3.1 Description du lieu de travail

Mobile-Teck a son siège social à Val-d'Or et fournit des services de mécanique et de soudures à divers entreprises dans des secteurs variés que ce soit en établissement ou en chantier, et ce depuis un peu plus de quatorze ans. L'employeur possède un camion de service et se déplace sur les différents lieux de travail en fonction des contrats obtenus.

Depuis environ [...] semaines, M. [C] œuvre pour le compte de Construction Lemiro Inc. à raison d'environ 60 heures par semaine. Les différents mandats octroyés à Mobile-Teck par Construction Lemiro Inc. consistent à réparer la machinerie, assigner les mécaniciens à différentes tâches et procéder à la commande de pièces diverses.

Les travaux réalisés chez Construction Lemiro Inc. par Mobile-Teck, s'exécutent principalement au siège social de l'entreprise, localisé au 9575, avenue Larivière à Rouyn-Noranda, mais aussi sur les divers chantiers de Construction Lemiro Inc. Au siège social, on retrouve un bâtiment administratif annexé à l'atelier mécanique, un garage d'entreposage d'équipement divers ainsi que plusieurs équipements lourds (pelle mécanique, chargeuses sur roues, camion articulé, etc.).



Croquis 1 : Cour de l'entreprise Construction Lemiro Inc. et vue de l'emplacement approximatif de la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B et du camion articulé Komatsu HM300 lors de l'accident.

Le lieu de travail au moment de l'accident est la cour de l'entreprise Construction Lemiro Inc. situé au 9575, avenue Larivière à Rouyn-Noranda.

Selon environnement Canada, le 25 mai 2016 vers 13h00 la température extérieure est d'environ 17°C sous un ciel dégagé (annexe B).

### 3.2 Description du travail à effectuer

Le jour de l'accident, M. [C], se prépare en vue du repérage et de la réparation de fuites d'huile sur un camion articulé de marque Komatsu, modèle HM300, Numéro de série : 1109.



Source : CNESST

Photo 2 : Camion articulé Komatsu HM300



Source : CNESST

Photo 3 : Vue de l'opération de levage de la cabine du camion articulé Komatsu HM300 qui doit être réalisée, à noter que la technique de levage utilisée (de façon sécuritaire) sur la photo n'est pas celle retenue lors de l'accident.

Pour réaliser cette opération, la cabine du camion articulé Komatsu HM300 doit être levée. Afin de procéder au levage de la cabine, la chargeuse sur roues de marque Volvo BM modèle L120B,

numéro de série : L120V61064 muni de fourche, est utilisée. L'ensemble incluant le tablier porte-fourche et les bras de fourche a un poids d'environ 908 kg. Le tablier porte-fourche a une largeur de 1,82 m et les bras de fourche ont 2 m de longueur.



Source : CNESST

Photo 4 : Vue de la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B



Source : CNESST

Photo 5 : Vue de l'ensemble tablier porte-fourche et fourche, utilisé avec la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B.

Lors de l'accident, la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B ainsi que le camion articulé Komatsu HM300 sont positionnés tel que présenté dans le croquis 1. Les bras de fourche de la chargeuse sur roues sont localisés au-dessus du camion articulé Komatsu HM300, l'opérateur de

la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B réalise les manœuvres de positionnement final de la fourche.

C'est en abaissant la flèche de la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B, que l'accident survient.

## SECTION 4

### 4 ACCIDENT: FAITS ET ANALYSE

#### 4.1 Chronologie de l'accident

Le matin du 25 mai 2016, M. [C] débute son quart de travail chez Construction Lemiro Inc. vers 7 h le matin. Une des tâches qu'il réalise durant la matinée est de remplacer une pièce tubulaire du tablier porte-fourche, qui est endommagée. Ces réparations s'effectuent au garage de Construction Lemiro Inc. Une fois les réparations complétées, M. [C] installe le tablier porte-fourche et les deux bras de fourche sur la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B et la stationne près du garage.

Par la suite, M. [C] se dirige à l'atelier mécanique où il effectue des recherches auprès du fabricant du camion articulé Komatsu HM300 afin d'obtenir des informations en lien avec la procédure de levage de la cabine (annexe D).

Au retour du dîner, M. [C] demande à M. [E], [...]pour Construction Lemiro Inc., d'aller chercher la chargeuse sur roues avec fourche, qui est localisée au garage, afin de l'utiliser pour procéder au levage de la cabine du camion articulé Komatsu HM300.

M. [E] se rend au garage puis il démarre la chargeuse sur roues. Par la suite, il opère la chargeuse sur roues et se rend à proximité du camion articulé Komatsu HM300 qui se trouve à l'extérieur de l'atelier mécanique à environ une quarantaine de mètres du garage.

Pendant ce temps, M. [C] déplace manuellement des bacs à vidange situés à proximité du camion articulé afin de libérer la zone de travail pour que la chargeuse sur roues puisse s'y installer.

M. [E] positionne la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B de sorte que les bras de fourche soient localisés au-dessus de la cabine du camion articulé Komatsu HM300.

M. [C] se trouve à proximité de la chargeuse sur roues et il signale les opérations de positionnement des bras de fourche.

M. [E] abaisse doucement la flèche de la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B en suivant les directives de M. [C].

Lorsque les bras de fourche atteignent une hauteur de 3,38 m, M. [E] constate qu'un crochet du tablier porte-fourche est instable. Il crie à M. [C] de se tasser, celui-ci fait un pas, puis le tablier porte-fourche tombe sur lui.

M. [E] arrête la chargeuse sur roues, il descend et tente de soulever manuellement le tablier porte-fourche pour dégager M. [C], mais en vain.

M. [E] court à l'atelier mécanique pour aller chercher de l'aide puis il se rend au bureau administratif contigu à l'atelier mécanique pour demander qu'on appelle le 911.

Entre-temps, M. [F] [...] pour Construction Lemiro Inc., qui est dans l'atelier mécanique, se dirige sur les lieux de l'événement et il prend les signes vitaux de M. [C].

L'appel au 911 est logé à 13 h 26.

Le décès est constaté directement sur les lieux par les services ambulanciers.

## 4.2 Constatations et informations recueillies

Des témoignages entendus, des constatations faites, et des informations obtenues, il ressort principalement que :

### Au moment de l'accident

- Le système d'attache rapide du tablier porte-fourche, de la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B impliquée dans l'accident, n'est pas verrouillé;



Source : CNESST

Photo 6 : Vue du système d'attache rapide de la chargeuse sur roues Volvo BM L120B.



Source : CNESST

Photo 7 : Système d'attache rapide verrouillé

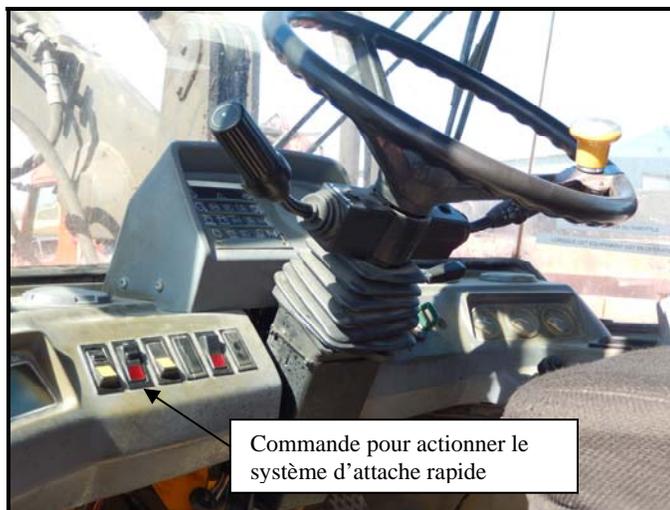


Source : CNESST

Photo 8 : Système d'attache rapide non verrouillé

- Dans le tableau de bord de la chargeuse sur roues, un voyant lumineux rouge indique le verrouillage ou non du système d'attache rapide. Lorsque le voyant lumineux est éteint, le système d'attache rapide est engagé, lorsqu'il est allumé, le système d'attache rapide est désengagé. Au moment de l'accident, l'ampoule du voyant lumineux est brûlée. M. [E] mentionne ne jamais avoir vu ce voyant allumé lors de l'utilisation de la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B depuis qu'il utilise cet équipement;

- Pour engager le système d'attache rapide, l'opérateur doit actionner la commande vers le haut, pour le désengager la commande doit être actionnée vers le bas, au moment de l'accident la commande est actionnée vers le bas;



Source : CNESST

Photo 9 : Tableau de bord de la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B

- Selon M. [E], c'est M. [C] qui a décidé d'utiliser la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B avec fourche pour lever la cabine du camion articulé Komatsu HM300;
- Lorsque M. [E] est allé chercher la chargeuse sur roues Volvo BM L120B, le tablier porte-fourche incluant les bras de fourche, est déjà installé sur la chargeuse sur roues et les bras de fourche reposent au sol;
- M. [E] nous avise que M. [C] ne se trouvait pas sous les fourches de la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B, mais à proximité du camion articulé, lorsqu'il lui signalait les manœuvres de positionnement des bras de fourche;
- Des traces de peinture jaune que l'on retrouve sur le camion articulé Komatsu HM300, ont été observées sur les bras de fourche de la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B, suite à l'accident;
- Aucun appel téléphonique ou message texte n'ont été fait par M. [C] au moment où il signalait les opérations de descente du bras de levage de la chargeuse;
- Aucun appel téléphonique ou message texte n'ont été fait par M. [E] au moment où il effectue les manœuvres de descente du bras de levage de la chargeuse sur roues.

**Construction Lemiro Inc.**

- Construction Lemiro Inc. n'exige pas qu'il y ait une vérification avant départ qui soit réalisée sur les équipements lorsque ceux-ci sont utilisés dans la cour de l'entreprise. Cependant lorsque les équipements sont utilisés sur des sites miniers, une vérification avant départ est exigée par l'entremise du donneur d'ouvrage à Construction Lemiro Inc. (annexe C).

**Mobile-Teck**

- M. [C] possède les qualifications suivantes :
  - Soudeur en mode manuel délivré par le bureau Canadien de soudage (CWB);
  - Carte de superviseur en soudage requis par la norme CSA W47.1 délivré par le bureau Canadien de soudage (CWB);
  - Certificat de compétence compagnon en tant qu'opérateur de tracteur tel que délivré par la Commission de la construction du Québec;
  - Attestation de formation pour la qualification environnementale relative aux halocarbures-catégorie véhicules H3.

**Camion articulé Komatsu HM300**

- Les documents qui ont été consultés par M. [C] pour procéder à l'inclinaison de la cabine du camion articulé Komatsu HM300 se retrouvent à l'annexe D.

**Chargeuse sur roues Volvo BM, L120B**

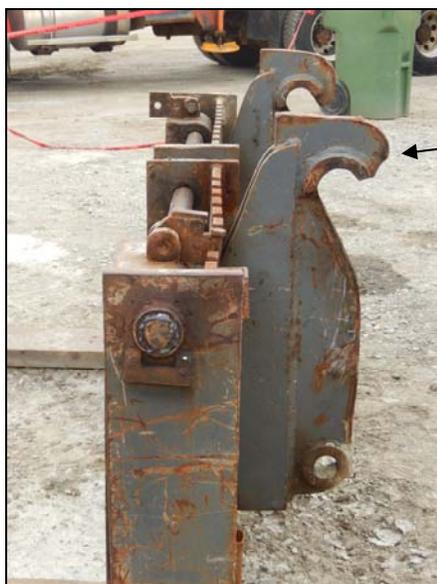
- Mise à part la formation que l'employeur doit dispenser à son travailleur, il n'y a aucune formation spécifique obligatoire pour opérer une chargeuse sur roues;
- [...];
- Des documents sont complétés relativement à l'entretien des équipements de Construction Lemiro Inc. Pour ce qui concerne la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B, des entretiens ont été réalisés en date du 27 janvier 2016, 3 février 2016, 4 février 2016, 9 février 2016, 11 février 2016, 25 février 2016, 26 février 2016, ainsi que le 5 mars 2016. Lors de ces entretiens, les travaux réalisés consistent à graisser l'équipement, réparer les lumières, remplir d'huile, réparer des fuites hydrauliques, vérifier des niveaux d'huile, changer miroir, etc.;
- Le manuel d'entretien de la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B, précise notamment ce qui suit en ce qui concerne l'installation de l'outil sur le porte-outil:
  - « Accouplement  
[...]
    - Vérifiez que l'outil est verrouillé en appuyant les index à terre. S'ils sont verrouillés, les bras de levage se tendent et les roues avant ont tendance à se soulever. »

**Centre de formation professionnelle Harricana- Conduite de machinerie lourde en voirie forestière**

- Selon M. Daniel Bilodeau et M. Marco Bélanger, tous deux formateurs dans le programme de formation de conduite de machinerie lourde en voirie forestière de la Commission scolaire Harricana, les règles de l'art en matière d'opération d'une chargeuse sur roues prévoient notamment ce qui suit :
  - Lorsqu'un outil est utilisé avec la chargeuse sur roues, le système d'attache-rapide doit toujours être actionné;
  - Une vérification avant départ doit être réalisée à tous les jours d'utilisation de l'équipement.

**Observation réalisée sur le tablier porte-fourche**

- Une portion de métal est manquante sur un des crochets du tablier porte-fourche.



Portion de métal  
manquante sur le crochet

Source : CNESST

Photo 10 : Portion de métal manquante sur le tablier porte-fourche.

**Expertises réalisées**

- Une expertise est réalisée sur le système d'attache rapide de la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B (annexe E). L'expertise permet de conclure ce qui suit :
  - Le système d'attache rapide de la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B est fonctionnel;
  - Le voyant lumineux du bouton permettant l'actionnement du système d'attache rapide est non fonctionnel.

- Une expertise est réalisée sur le tablier porte-fourche utilisé lors de l'accident (annexe F). L'expertise révèle ce qui suit :
- « Dans la mesure où le « module fourches » peut être attaché au porte-outil et que le système de verrouillage est enclenché, les crochets sont en mesure d'assumer leurs trois principales fonctions, soit le guidage lors de l'arrimage, la stabilisation physique et le transfert de charge vers le chargeur. En ce sens, nous sommes d'avis que le porte-outil et les fourches sont en bon état et fonctionnent correctement. »(sic)
  - « Nous sommes d'avis que la portion de métal manquante sur le crochet de gauche n'est pas en cause dans la défaillance du système de levage. »

En conclusion l'expert est d'avis que :

- « 1) le porte-outil et le « module fourche » sont dans un état de fonctionnement satisfaisant malgré l'absence d'une partie de métal dans la pointe du crochet gauche;
- 2) l'état de ces composantes ne peut être mis en cause dans l'accident qui s'est produit, et;
- 3) l'état mécanique du système n'a pas entraîné l'instabilité du système de levage tandis que le porte-outil n'était pas verrouillé. »

### **Norme**

- Selon la norme NF ISO 6750, Engins de terrassement à la section 4.7.4 instructions de fonctionnement, il est précisé :
- « Des instructions doivent être données à l'opérateur concernant l'utilisation attendue de l'engin, de même que des instructions permettant d'éviter toute mauvaise utilisation ou usage abusif de l'engin. Les instructions de fonctionnement doivent fournir les règles et conseils essentiels relatifs aux opérations suivantes :
    - contrôle de l'engin avant utilisation, pour s'assurer du bon état des éléments liés à l'entretien et à la sécurité »

### **Règlementation**

- La Loi sur la santé et la sécurité du travail, précise ce qui suit :

51. L'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur. Il doit notamment :

(...)

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

(...)

### 4.3 Énoncés et analyse des causes

#### 4.3.1 Le tablier porte-fourche et les bras de fourche d'une chargeuse sur roues se détachent et écrasent mortellement Monsieur [C] de Mobile-Teck

Des fuites hydrauliques sont présentes sur le camion articulé Komatsu HM300 qui se trouve sur le site du siège social de la compagnie Construction Lemiro Inc. M. [C] qui agit en remplacement du chef mécanicien décide de procéder au repérage des fuites hydrauliques sur ce camion. Pour réaliser cette tâche, il doit lever la cabine du camion articulé Komatsu HM300. Afin de connaître la façon de faire, il effectue des recherches auprès du fabricant.

Une fois les informations obtenues, il décide d'utiliser la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B avec fourche comme appareil de levage. Il demande à l'opérateur d'aller chercher l'équipement, ce qu'il fit. M. [C] se tient debout près du camion articulé Komatsu HM300 et signale à l'opérateur les manœuvres visant le positionnement de la chargeuse sur roues en vue du levage de la cabine de l'articulé.

Lors d'une simple manœuvre d'opération, le tablier porte-fourche ainsi que les bras de fourche, chutent sur le travailleur en raison du fait que le système d'attache rapide n'est pas enclenché. En fait, lors de l'utilisation d'une chargeuse sur roues avec fourche il est essentiel d'enclencher le système d'attache rapide et ce tel que nous le confirme les professeurs de la Commission Scolaire Harricana ainsi que le fabricant.

Les expertises réalisées nous permettent d'affirmer que le système d'attache rapide est fonctionnel au moment de l'évènement et que le tablier porte-fourche ainsi que les bras de fourche sont dans un état de fonctionnement satisfaisant malgré l'absence d'une partie de métal dans la pointe du crochet gauche et que l'état de ces composantes ne peut être mise en cause dans l'accident.

Lorsque M. [C] signale les manœuvres à réaliser à l'opérateur de la chargeuse sur roues, il se situe à proximité du camion articulé Komatsu HM300 alors que les bras de fourche se retrouvent au-dessus de la cabine de ce camion. Lors de la chute du tablier porte-fourche, celui-ci entre en contact avec le camion articulé Komatsu HM300 ce qui contribue à dévier sa trajectoire de chute. Bien que M. [C] ne se trouve pas sous les bras de fourches lors de l'opération, il est situé à proximité du camion articulé et par conséquent dans la zone de chute du tablier porte-fourche.

Suite à ces informations, nous pouvons affirmer que le système d'attache rapide n'a pas été enclenché lors de l'utilisation de la chargeuse sur roues alors qu'il aurait dû l'être. Cet élément combiné au fait que M. [C] se trouve à proximité du camion articulé soit dans la zone de chute du tablier porte-fourche, ont contribué à la survenue de l'évènement.

Cette cause est retenue

#### **4.3.2 L'absence de vérification du système d'attache du tablier porte-fourche jumelé avec le bras de levage de la chargeuse, rend son utilisation non sécuritaire**

Le matin de l'événement, M. [C] procède à la réparation du tablier porte-fourche en remplaçant une pièce tubulaire qui est endommagée. Par la suite, il installe le tablier porte-fourche et les deux bras de la fourche sur la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B et la stationne près du garage. Ces travaux réalisés, il poursuit sa journée de travail. Comme il prévoit utiliser cette chargeuse sur roues pour procéder au levage de la cabine il demande à M. [E] d'aller la chercher et de l'opérer.

Arrivé sur les lieux, M. [E] accède à la cabine d'opération de la chargeuse sur roues dotée de fourche et il se rend à l'endroit demandé. M. [E] devient donc le deuxième utilisateur de l'équipement dans la journée et il ne procède pas à la vérification avant départ.

Chez Construction Lemiro Inc., il n'y a aucune obligation de procéder à une vérification avant départ des équipements lorsque ceux-ci sont utilisés dans la cour de l'entreprise bien que les règles de l'art en matière d'opération d'une chargeuse sur roues prévoient qu'une vérification avant départ doit être réalisée à tous les jours d'utilisation de l'équipement et ce tel que les professeurs de la Commission Scolaire Harricana le mentionnent et tel que la norme NF ISO 6750, relative aux engins de terrassement, le précise.

De plus, il est mentionné dans le manuel d'entretien de la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B en ce qui concerne l'installation de l'outil sur le porte-outil qu'il faut procéder à une vérification afin de s'assurer que l'outil est bien verrouillé. Cette vérification n'a visiblement pas été réalisée par les utilisateurs de la chargeuse sur roues, le 25 mai 2016.

Lorsqu'un outil est installé sur le porte-outil de la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B, un voyant lumineux présent dans la cabine d'opération indique à l'opérateur que l'outil n'est pas verrouillé. Lorsque l'outil est verrouillé ce voyant lumineux est éteint. Le jour de l'accident, l'ampoule du voyant lumineux est brûlée pouvant laisser croire à l'opérateur que l'outil est verrouillé alors qu'il n'en est rien.

Ces éléments ont contribué à la survenue de l'événement.

Cette cause est retenue.

## SECTION 5

### 5 CONCLUSION

#### 5.1 Causes de l'accident

L'enquête permet d'identifier les causes suivantes :

- Le tablier porte-fourche et les bras de fourche d'une chargeuse sur roues se détachent et écrasent mortellement **Monsieur [C]** de Mobile-Teck;
- L'absence de vérification du système d'attache du tablier porte-fourche une fois jumelé avec le bras de levage de la chargeuse, rend son utilisation non sécuritaire.

#### 5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

Le rapport d'intervention RAP9065093 émis le 26 mai 2016, exige à Construction Lemiro Inc. l'élaboration d'une procédure de travail pour procéder au levage de la cabine du camion articulé Komatsu HM300. De plus, deux interdictions d'utilisation sont émises à Construction Lemiro Inc. : la première pour le tablier porte-fourche ainsi que les bras de fourche et la seconde pour l'utilisation de la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B.

Le rapport d'intervention RAP9065009 émis le 1<sup>er</sup> juin 2016, autorise Construction Lemiro Inc. à procéder au levage de la cabine du camion articulé Komatsu HM300 puisqu'une procédure de travail sécuritaire a été élaborée.

Le rapport d'intervention RAP1034618 émis le 6 juin 2016, exige de Construction Lemiro Inc. qu'il élabore et mette en place une fiche de vérification avant départ pour les équipements lourds et qu'il s'assure de former ses travailleurs relativement à la réalisation de cette fiche.

Le rapport d'intervention RAP1034739 émis le 8 juin, autorise l'utilisation de la chargeuse sur roues Volvo BM, L120B compte tenu que le système d'attache rapide de l'équipement est fonctionnel. Une fiche de vérification avant départ est dorénavant incluse au programme de prévention et devra être complétée lors de l'utilisation d'équipements lourds dans la cour de l'entreprise. De plus, les travailleurs de Construction Lemiro Inc. ont été rencontrés pour leur présenter ces nouvelles mesures. Les deux dérogations émises le 6 juin ont été corrigées.

#### 5.3 Suivi de l'enquête

Dans le but d'éviter qu'un tel incident ne se reproduise, la CNESST informera des conclusions de l'enquête toutes les associations sectorielles paritaires (ASP), l'Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec (ACRGTQ), l'Association de la construction du Québec (ACQ) ainsi que l'Association des entrepreneurs en construction du Québec (AECQ). Ceux-ci pourront aviser leurs membres de leur obligation de procéder à une vérification avant départ lors de l'utilisation d'une chargeuse sur roues.

De même, le fabricant de chargeuses sur roues de marque Volvo sera informé des conclusions de l'enquête.

De plus, dans le cadre de son partenariat avec la CNESST visant l'intégration de la santé et de la sécurité au travail dans la formation professionnelle et technique, le ministère de l'Éducation et de l'enseignement supérieur diffusera, à titre informatif et à des fins pédagogiques, le rapport d'enquête dans les établissements qui offrent les programmes d'études de conduite d'engins de chantiers.

**ANNEXE A**

## Liste des accidentés ou Accidenté

**ACCIDENTÉ**

**Nom, prénom** : **Monsieur [C]**

Sexe : [...]

Âge : [...]

Fonction habituelle : [...]

Fonction lors de l'accident : mécanicien

Expérience en tant que mécanicien : [...]

Ancienneté chez Construction Lemiro Inc. : [...]

Syndicat : [...]

## ANNEXE B

### Relevé Météo

Rapport de données horaires pour le 25 mai 2016 - Climat - Environnement Canada

Page 1 sur 3



Gouvernement  
du Canada

Government  
of Canada

[Accueil](#) → [Environnement et ressources naturelles](#) → [Météo, climat et catastrophes naturelles](#)  
→ [Conditions météorologiques et climatiques passées](#) → [Données historiques](#)

#### Rapport de données horaires pour le 25 mai 2016

Toutes les heures sont exprimées en heure normale locale (HNL). Pour convertir l'heure locale en heure avancée, ajoutez 1 heure s'il y a lieu.

#### ROUYN-NORANDA A QUEBEC

<b>Latitude :</b>	48°12'22,000" N
<b>Longitude :</b>	78°50'08,000" O
<b>Altitude :</b>	301,10 m
<b>Identification Climat :</b>	7086719
<b>Identification OMM :</b>	
<b>Identification TC :</b>	YUY

HEURE	Temp.	Point de rosée	Hum. rel.	Dir. du vent	Vit. du vent	Visibilité	Pression à la station	Hmdx	Refr. éolien	Météo
	°C	°C	%	10's deg	km/h	km	kPa			
00.00 ±	7,8	6,8	93	1	14	24,1	98,05			Pluie
01.00 ±	6,5	5,6	94	35	16	16,1	98,11			Pluie
02.00 ±	5,9	5,0	94	35	14	24,1	98,13			Pluie
03.00 ±	5,9	5,3	96	36	11	24,1	98,14			Bruine
04.00 ±	5,2	4,6	96	36	13	19,3	98,16			Bruine
05.00 ±	4,9	4,3	96	2	12	24,1	98,23			ND

[http://climat.meteo.gc.ca/climate\\_data/hourly\\_data\\_f.html?timeframe=1&Year=2016&M...](http://climat.meteo.gc.ca/climate_data/hourly_data_f.html?timeframe=1&Year=2016&M...) 2016-07-25

Rapport de données horaires pour le 25 mai 2016 - Climat - Environnement Canada

Page 2 sur 3

	<u>Temp.</u> °C M	<u>Point de rosée</u> °C M	<u>Hum. rel.</u> % M	<u>Dir. du vent</u> 10's deg	<u>Vit. du vent</u> km/h M	<u>Visibilité</u> km M	<u>Pression à la station</u> kPa M	<u>Hmdx</u>	<u>Refr. éolien</u>	<u>Météo</u>
06 00 ±	5,3	4,3	93	36	12	24,1	98,30			ND
07 00 ±	6,2	4,9	91	1	11	24,1	98,34			Nuageux
08 00 ±	6,7	5,0	89	33	10	24,1	98,44			ND
09 00 ±	8,9	5,8	81	1	9	24,1	98,44			ND
10 00 ±	11,0	5,8	70	4	15	24,1	98,48			Généralement nuageux
11 00 ±	12,4	5,1	61	4	13	24,1	98,51			ND
12 00 ±	14,8	5,1	52	1	14	24,1	98,51			ND
13 00 ±	17,0	4,4	43	5	11	24,1	98,47			Dégagé
14 00 ±	17,7	3,3	38	11	4	24,1	98,46			ND
15 00 ±	18,5	1,6	32	1	10	24,1	98,44			ND
16 00 ±	18,8	0,5	29	26	7	24,1	98,44			Généralement dégagé
17 00 ±	19,2	-1,7	24	35	11	24,1	98,40			ND
18 00 ±	18,9	-3,2	22	3	10	24,1	98,42			ND
19 00 ±	18,1	-3,3	23	3	12	24,1	98,40			Généralement dégagé
20 00 ±	15,7	-2,2	29	3	6	24,1	98,43			ND
21 00 ±	10,8	1,9	54	6	7	24,1	98,49			ND
22 00 ±	7,8	3,3	73	8	5	24,1	98,50			Généralement dégagé
23 00 ±	7,3	1,8	68	6	5	24,1	98,51			ND

## Légende

- E = Valeur estimatif
- M = Données manquantes
- ND = Non disponible

[http://climat.meteo.gc.ca/climate\\_data/hourly\\_data\\_f.html?timeframe=1&Year=2016&M...](http://climat.meteo.gc.ca/climate_data/hourly_data_f.html?timeframe=1&Year=2016&M...) 2016-07-25

ANNEXE C

Inspection journalière de l'équipement minier



INSPECTION JOURNALIÈRE DE L'ÉQUIPEMENT MINIER  
CHARGEUSE MÉCANIQUE SUR ROUE

Date : \_\_\_\_\_ Équipement numéro : \_\_\_\_\_

Quart de travail : \_\_\_\_\_

Lecture du compteur d'heure \_\_\_\_\_

DÉBUT : \_\_\_\_\_ FIN : \_\_\_\_\_ QUART

CODIFICATION : Satisfaisant =  À réparer = X Corrigé = O



Note : Les items en gras, l'équipement ne peut être utilisé (intervention immédiate)

À VÉRIFIER **GARDER L'ÉQUIPEMENT PROPRE** **O**

1-	Sous l'équipement pour les fuites apparentes		
2-	Condition des pneus, écrous de roues et couvert de planétaire		
3-	L'extincteur portatif		
4-	Niveau d'huile du moteur (SAE 15-40)		
5-	Niveau d'huile hydraulique (SAE 15-40)		
6-	Niveau d'huile de la transmission (SAE 15-40) (moteur en fonction)		
7-	Niveau de liquide de frein		
8-	Vérifier le niveau d'antigel du radiateur		
9-	Vérifier les cylindres hydrauliques et boyaux		
10-	Vérifier filtre à air et indicateur (SVP changer filtre à l'indication 15)		
11-	Vidanger le réservoir à air comprimé (si applicable)		
12-	Vérifier les courroies		
13-	État général de l'équipement		
14-	Fonctionnement des instruments de bord		
15-	Niveau de carburant diesel		
16-	Fonctionnement des freins de roues et de stationnement		
17-	Vérifier siège et ceinture de sécurité		
18-	Lumières avant et arrière, klaxon et avertisseur sonore arrière		
19-	Condition du godet et jeu des articulations		
20-	Vérifier système d'échappement (moteur en fonction)		
21-	Lubrification des articulations		
22-	Fonctionnement du système de graissage central - Remplir réservoir		
23-	Laver l'équipement à la fin du quart (pour éviter les risques d'incendie et respect entre opérateur de cot équipement)		

Pour les remarques, utiliser l'endos de la carto en indiquant le # de l'item

Emplacement de l'équipement, fin du quart : \_\_\_\_\_

Contremaître : \_\_\_\_\_ Opérateur : \_\_\_\_\_

AL 7621002

ANNEXE D

Méthode inclinaison de la cabine

HM 300

UTILISATION

INCLINAISON DE LA CABINE

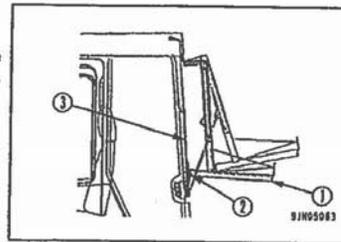


AVERTISSEMENT

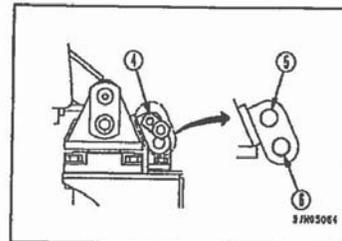
- Effectuez l'opération sur une surface plane.
- Lorsque la cabine est inclinée, maintenez-la en position de manière sûre avec la barre de blocage.
- Lorsque vous descendez la cabine en utilisant le vérin d'inclinaison, ne faites pas baisser la pression d'huile brusquement. Ajustez la vitesse de descente pour faire descendre la cabine.
- N'entrez pas dans la cabine ou ne la quittez pas lorsqu'elle est inclinée.
- Pour éviter les interférences entre la cabine et la benne basculante (engin) lorsque vous inclinez la cabine, placez l'engin en position droite.
- La barre de blocage se trouve sur le côté droit à l'intérieur du capot-moteur. Après utilisation, remettez-la à son emplacement habituel.

UTILISATION DE LA GRUE

1. Enlevez le boulon de fixation (2) de la protection (1) à l'arrière de la cabine, puis bloquez la protection (1) en position avec la tige (3).



2. Retirez la goupille (4) du support à l'arrière de la cabine et insérez-la dans l'orifice (6).

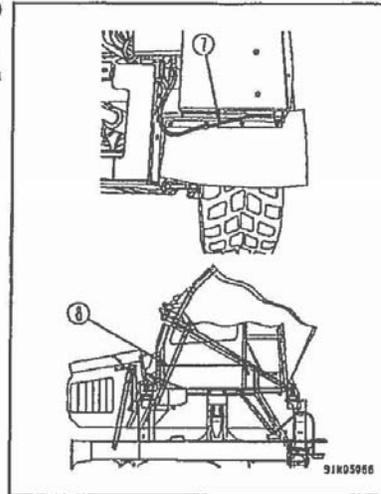


2-100

HM300-1L

**UTILISATION**

3. Placez l'outil de levage sur les crochets (7) (droit et gauche) installés sur la monture de la cabine et levez la cabine.
4. Après avoir incliné la cabine, fixez-la avec la barre de blocage (8).
5. Après avoir ramené la cabine à sa position initiale, insérez la goupille (4) dans l'orifice (5).



HM300-1L

2-101

**ANNEXE E**

## Rapport d'expertise

**STRONGCO**

Commission des normes, de l'équité,  
de la santé et de la sécurité du travail  
1185, rue Germain  
Val-d'Or (Québec) J9P 6B1

Val-d'Or, le 08 juin 2016

**Objet : Inspection système d'attache rapide**

Madame, Monsieur,

Suite à l'inspection effectuée le mercredi 1 juin 2016, aux installations de construction Lemiro à Cadillac sur la chargeuse sur roues Volvo L120B portant le numéro de série : L120V61064

Après inspection, la seule anomalie constatée sur tout le système d'attache rapide, est la lumière à l'intérieure de l'interrupteur qui est supposé être allumée lorsque le système est en position « ouvert » (quand le système est en position pour retirer ou installer un attachement).

Tout le reste du système Mécanique et Hydraulique fonctionnaient normalement tel que conçu par le manufacturier.

Cette inspection a été effectuée par Éric Perron, Technicien Routier de la compagnie Strongco de Val-d'Or assistée de Bruno Létourneau, Superviseur Service de Strongco.



Bruno Létourneau  
Superviseur du service

## ANNEXE F

### Rapport d'expertise



966, 3<sup>e</sup> Avenue  
Val-d'Or, Québec  
J9P 1T3  
Téléphone : (819) 825-4999  
Télécopieur : (819) 874-2614  
[info@biopticvision.com](mailto:info@biopticvision.com)

Le 17 juin 2016

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

CNESST  
1185, rue Germain  
Val-d'Or (Québec)  
J9P 6B1

---

**Objet : Expertise sur un système de levage avec fourches et porte-outil installés sur un chargeur Volvo L120B opéré par Construction Lemiro Inc.**

V/Contrat : 673478  
N/dossier : GE1605-468JPB

---

Chère collègue,

Le 31 mai 2016, vous nous avez confié le mandat d'examiner un équipement de levage sur lequel est survenu un accident mortel. Nous vous présentons notre rapport.

#### **Mandat**

De façon plus précise, vous nous avez demandé de répondre aux trois questions suivantes, à savoir :

- 1) Est-ce que les fourches et le tablier porte-outil étaient en bonne condition ?
- 2) Est-ce que l'état de ces éléments peut être la cause de la défaillance (chute) du système de levage ?
- 3) Sachant que le système de verrouillage (quick-attach) hydraulique du porte-outil n'était pas enclenché, est-ce que l'état mécanique du système a pu entraîner l'instabilité du système de levage ?

Client : CNESST  
Objet : Expertise sur un système de levage avec fourches et porte-outil

STRICTEMENT CONFIDENTIEL  
17 juin 2016

### Contexte

Se préparant à soulever la cabine d'un camion, un opérateur utilise une chargeuse Volvo L120B dans la cour de la compagnie Lemiro à Cadillac. Durant cette opération, des fourches d'une longueur de 83 po. (mesure extérieure, 80 po. à l'intérieur) sont utilisées et le système de verrouillage (quick-attach) hydraulique du porte-outil n'est pas enclenché.

L'opérateur lève les fourches jusqu'à une hauteur de l'ordre de 11 pieds (3.4 m). Alors que les fourches ne sont pas encore chargées, celles-ci se détachent du porte-outil, glissent sur la cabine du camion et tombent sur le mécanicien qui était à proximité pour diriger les opérations de levage.

### Méthodologie

Le 31 mai 2016, le soussigné s'est rendu chez Construction Lemiro à Cadillac en compagnie du technicien, Marcel Gilbert, pour examiner les équipements en cause et pour relever les informations d'usage. Vous étiez accompagnée de votre collègue Mme Cyndie Hamel. De plus, nous avons rencontré M. [REDACTED] chargé de projet chez Construction Lemiro, ainsi que messieurs [REDACTED]. C'est ce dernier qui a opéré le chargeur lors des essais de stabilité que nous avons effectués en votre présence.

### Observations générales

L'appareil impliqué dans l'accident est un chargeur Volvo L120B équipé d'un porte-outil qui permet de remplacer rapidement l'outil monté à l'avant du chargeur. Le numéro d'identification du chargeur que nous avons examiné est : L120V61064 et son immatriculation québécoise est FGS5525.

Le fabricant des fourches qui étaient utilisées au moment de l'accident n'est pas indiqué. Toutefois, les deux fourches font partie de la même paire puisque chaque dent de fourche porte le numéro 1062074.

**Question no 1 :** Est-ce que les fourches et le tablier porte-outil étaient en bonne condition ?

Nous avons examiné en détail le porte-outil et les fourches. Plus spécifiquement, nous avons cherché des signes de faiblesse, d'usure, de mauvaises soudures ou de réparation douteuse, etc. Nous avons aussi fait fonctionner le porte-outil. La structure et les éléments du porte-outil et du «module fourches» paraissent en bon état.

Client : CNESST

Objet : Expertise sur un système de levage avec fourches et porte-outil

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

17 juin 2016



**Photo 1:** Système de levage monté sur le chargeur Volvo

Nous n'avons observé qu'une seule chose qui ne soit pas en bon état. Il s'agit du crochet gauche (tel que vu du siège de l'opérateur) du système d'attache du «module fourches» après le porte-outil. Une section de métal manque à l'extrémité de ce crochet (photo 3). En ce sens, le crochet d'attache du «module fourches» n'était pas en parfaite condition.

Toutefois, les crochets en question servent à trois fonctions importantes. Premièrement, lors de l'installation des fourches sur le chargeur, les crochets servent à guider l'arrimage du «module fourches» au porte-outil. Ensuite, une fois le système de verrouillage enclenché correctement, les crochets servent à retenir en place le «module fourches». Enfin, les crochets ont aussi pour fonction de transférer une partie des contraintes mécaniques induites par le poids des fourches et de la charge levée vers le porte-outil et, par le fait même, vers le châssis du chargeur.

Client : CNESST

Objet : Expertise sur un système de levage avec fourches et porte-outil

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

17 juin 2016



**Photo 2:** Crochet côté droit



**Photo 3:** Crochet côté gauche. La section d'acier manquante se trouve dans la partie encerclée.

Client : CNESST  
Objet : Expertise sur un système de levage avec fourches et porte-outil

STRICTEMENT CONFIDENTIEL  
17 juin 2016

Dans la mesure où le «module fourches» peut être attaché au porte-outil et que le système de verrouillage est enclenché, les crochets sont en mesure d'assumer leurs trois principales fonctions, soit le guidage lors de l'arrimage, la stabilisation physique et le transfert de charge vers le chargeur. En ce sens, nous sommes d'avis que le porte-outil et les fourches sont en bon état et fonctionnent correctement.

**Question no 2 :** Est-ce que l'état de ces éléments peut être la cause de la défaillance (chute) du système de levage ?

Rien dans l'état de ces éléments ne nous permet d'expliquer la chute du système de levage en question. En fait, même en l'absence du système verrouillage, le «module fourches» n'est pas sensé se désolidariser du porte-outil parce que le poids du module est suffisant pour qu'il reste accroché au porte-outil.

Toutefois, lorsque le porte-outil se trouve à un certain angle, en l'absence de verrouillage, le «module fourches» peut se désengager du porte-outil. Les essais sur place ont démontré ceci. Et, contrairement à ce qui était prévu, c'est lorsque le porte-outil se trouve en rotation vers le haut que le module parvient à se soulever par rapport au porte-outil. Ensuite, lorsque le porte-outil est redressé les crochets se retrouvent sur le dessus de l'axe du porte-outil en position instable.



**Photo 4:** Même selon cet angle prononcé et alors que le verrouillage n'est pas enclenché, le «module fourches» demeure inséré dans le porte-outil

Lorsque les fourches sont fortement inclinées vers le haut, le crochet sur lequel il manque du métal (celui de gauche) est le premier à se trouver en état d'instabilité. Et, il suffit d'une légère pression pour que ce crochet glisse sur l'axe du

Client : CNESST  
Objet : Expertise sur un système de levage avec fourches et porte-outil

STRICTEMENT CONFIDENTIEL  
17 juin 2016

porte-outil. Par la suite, l'autre crochet ne suffit plus à retenir le module et celui-ci s'affaisse.

Nous sommes donc d'avis que la portion de métal manquante sur le crochet de gauche n'est pas en cause dans la défaillance du système de levage. Par contre, si le métal était en place sur ce crochet, le «module fourches» commencerait à se désengager du porte-outil à un angle plus prononcé.

**Question no 3 :** Sachant que le système de verrouillage (quick-attach) hydraulique du porte-outil n'était pas enclenché, est-ce que l'état mécanique du système a pu entraîner l'instabilité du système de levage ?

Pour l'avoir fait opérer, nous savons que le système de verrouillage est fonctionnel et qu'il opère convenablement. Il en va de même pour l'opération du système de levage du chargeur Volvo.

Malgré le désengagement du système de verrouillage, nous ne parvenons pas à identifier d'élément mécanique qui aurait pu entraîner l'instabilité du système de levage.



**Photo 5 :** Déplacement du «module fourches» par rapport au porte-outil lorsque le verrouillage n'est pas enclenché

Nous avons relevé que, par rapport au système verrouillé, lorsque le système est déverrouillé et que les fourches sont soulevées de terre, la partie supérieure du

Client : CNESST

Objet : Expertise sur un système de levage avec fourches et porte-outil

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

17 juin 2016

module a tendance à s'éloigner du porte-outil alors que la partie inférieure s'enfonce d'environ 1 po. (2.5 cm) à l'intérieur du porte-outil (photo 5).

Nos essais de stabilité du système en l'absence du verrouillage du «module fourches» au porte-outil tendent à démontrer que le module peut se détacher du porte-outil, lorsque les crochets se soulèvent suffisamment de l'axe du porte-outil sur lequel ils sont appuyés et, par le fait même, arrimés. Les conditions pour que ceci se produise sont :

- 1) Le soulèvement du «module fourches» par rapport au porte-outil. À titre d'exemple, ceci peut se produire lorsque le porte-outil et le module sont en mouvement vers le bas et que le module s'appuie sur un objet tandis que le porte-outil poursuit sa descente. Ceci peut aussi se produire lorsque la position du «module fourches» par rapport au porte-outil se trouve déjà en position instable au moment de soulever les fourches du sol.
- 2) La rotation excessive du porte-outil vers le haut. Ceci pourrait se produire lors d'une fausse manœuvre ou si les fourches sont positionnées pour qu'elles pointent vers le haut.

Lors de nos essais de stabilité, ces deux circonstances ont pu être reproduites sur place avec l'équipement qui avait été impliqué dans l'accident.

Ainsi, dans le deuxième cas, pour pointer les fourches vers le haut, il faut faire en sorte d'induire une rotation du porte-outil. Pour se faire, l'axe supérieur du porte-outil est tiré vers le chargeur alors que la partie inférieure du module est retenue en place. Lorsque les fourches sont tournées vers le haut, à un certain point, la partie inférieure du «module fourches» se trouve en quelque sorte bloquée contre le porte-outil tandis que l'axe supérieur du porte-outil poursuit sa rotation. Ensuite, à un certain moment où la rotation est encore plus accentuée, l'axe du porte-outil cherche à sortir des crochets du «module fourches».

Lorsque ceci se produit, les crochets se retrouvent sur le dessus de l'axe du porte-outil, tel qu'on peut l'observer dans la photo qui suit. D'ailleurs, il a aussi été vérifié et démontré que le renversement de cette rotation peut avoir pour effet de laisser en position de stabilité précaire les crochets tandis qu'ils se trouvent sur le dessus de l'axe.

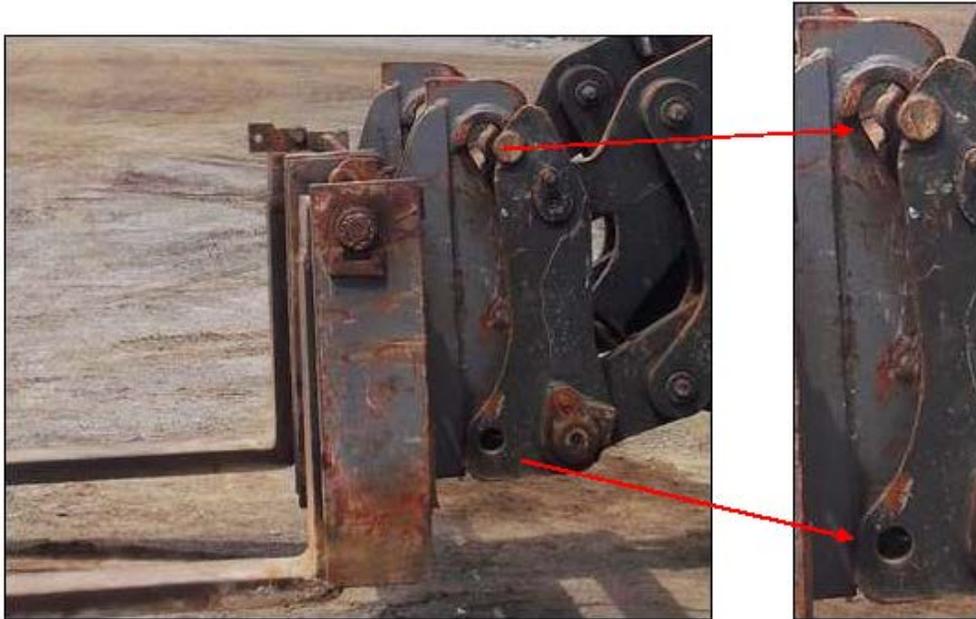
En annexe, dans la feuille 2/2, le dessin de droite présente cet état de stabilité précaire (métastabilité) Or, selon cette configuration, le moindre déséquilibre peut faire en sorte de faire tomber le «module fourches». Et, l'expérience démontre que la chute du «module fourches» est très rapide, voire quasi instantanée.

Client : CNESST

Objet : Expertise sur un système de levage avec fourches et porte-outil

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

17 juin 2016



**Photo 6:** Soulèvement des fourches alors que le verrouillage n'est pas enclenché et que les crochets du «module fourches» sont en position de stabilité précaire (métastable) tandis que les extrémités des crochets reposent sur l'axe du porte-outil

Notons, toutefois, que pour parvenir à cette configuration très instable, il faut inférer une inclinaison passablement exceptionnelle aux fourches. Il serait surprenant qu'au moment de l'accident ou avant celui-ci, l'opérateur ait eu à faire une telle manœuvre.

Par contre, il a été démontré, lors de nos essais, qu'il est possible de soulever le «module fourches» alors que les crochets de celui-ci se trouvent en position instable, c'est-à-dire que les pointes des crochets reposent sur le dessus de l'axe du porte-outil.

Dans ces conditions, il aurait suffi d'un faible mouvement du chargeur par rapport au «module fourches» reposant sur le sol pour que la position des crochets change et que ceux-ci se trouvent état de stabilité précaire sur l'axe du porte-outil rendant le soulèvement du «module fourches» extrêmement périlleux.

Nous pensons que l'état mécanique du système n'a pas pu entraîner l'instabilité du système de levage et qu'il faut plutôt chercher une cause externe.

Client : CNESST  
Objet : Expertise sur un système de levage avec fourches et porte-outil

STRICTEMENT CONFIDENTIEL  
17 juin 2016

### Conclusion

En fonction de ce qui précède, nous sommes d'avis que :

- 1) le porte-outil et le «module fourche» sont dans un état de fonctionnement satisfaisant malgré l'absence d'une partie du métal dans la pointe du crochet gauche ;
  - 2) que l'état de ces composantes ne peut être mis en cause dans l'accident qui s'est produit;
- et
- 3) que l'état mécanique du système n'a pas entraîné l'instabilité du système de levage tandis que le porte-outil n'était pas verrouillé.

Il nous fera plaisir de vous fournir tout complément d'information dont vous pourriez avoir besoin.

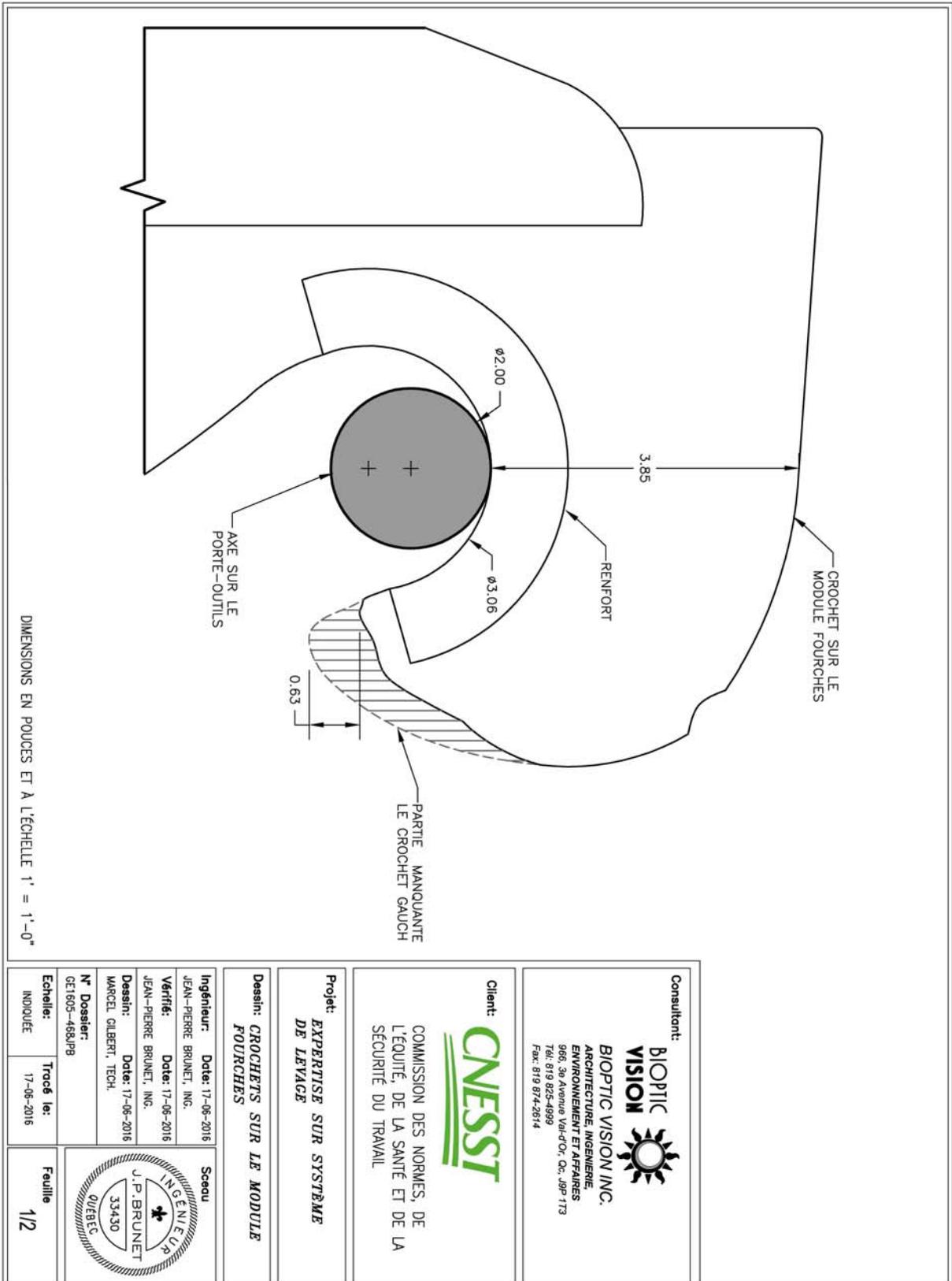
Nous vous remercions d'avoir fait appel à nos services.

Sincèrement,

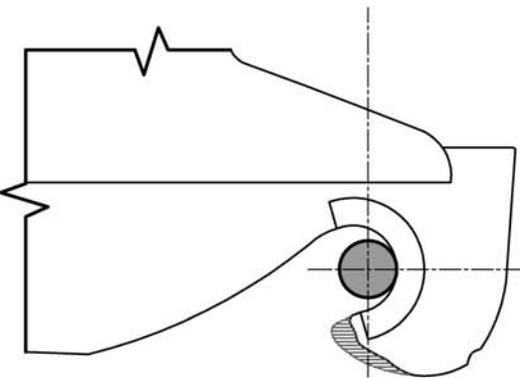
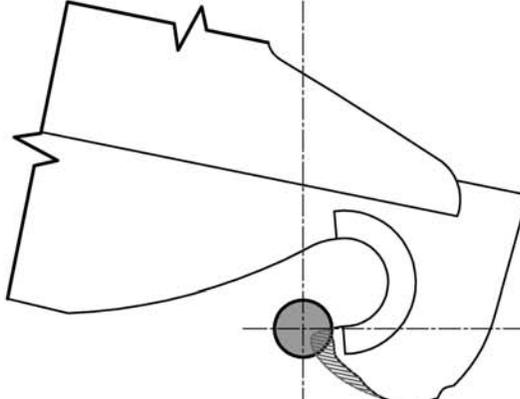
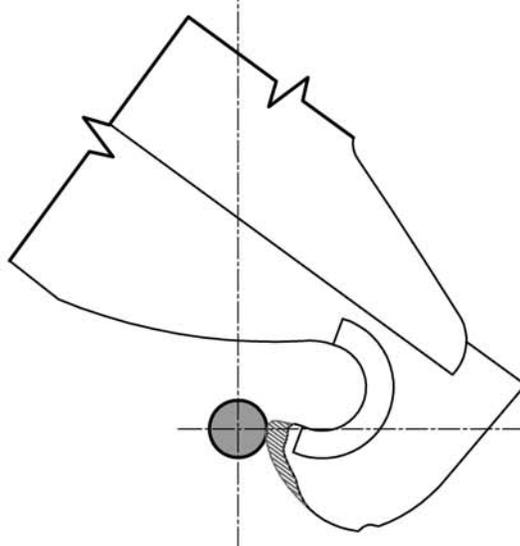
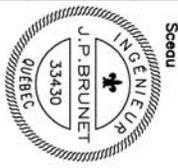


Jean-Pierre Brunet, ing. MBA, F.I.C.

P.j. : Annexe (2 dessins)  
Compte d'honoraires professionnels



<p>Consultant:</p> <p><b>BIOPTIC VISION</b></p>  <p><b>BIOPTIC VISION INC.</b> ARCHITECTURE, INGÉNIERIE, ENVIRONNEMENT ET AFFAIRES 966, 3e Avenue Val-d'Or, Qc, J9P 1T3 Tél. 819 825-4999 Fax: 819 874-2614</p>	
<p>Client:</p> <p><b>CNESST</b></p> <p>COMMISSION DES NORMES, DE L'ÉQUITÉ, DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL</p>	
<p>Projet:</p> <p><b>EXPERTISE SUR SYSTÈME DE LEVAGE</b></p>	
<p>Dessin:</p> <p><b>CROCHETS SUR LE MODULE FOURCHES</b></p>	
<p>Ingenieur: JEAN-PIERRE BRUNET, ING.</p> <p>Date: 17-06-2016</p>	<p>Scaleu</p>
<p>Vérifié: JEAN-PIERRE BRUNET, ING.</p> <p>Date: 17-06-2016</p>	<p>J.P. BRUNET 33430 01681C</p>
<p>Dessiné: MARCEL CILBERT, TECH.</p> <p>Date: 17-06-2016</p>	<p>Feuille 1/2</p>
<p>N° Dossier: GE1605-468J/P8</p>	
<p>Echelle: INDIVIDUELLE</p>	<p>Tracé le: 17-06-2016</p>

 <p>POSITION 1: AU REPOS</p>	 <p>POSITION 2: EFFET DE L'ABSENCE D'ACIER SUR LE CROCHET GAUCHE</p>	 <p>POSITION 3: ÉTAT MÉTA STABLE</p>
<p><b>Consultant:</b></p> <p><b>BIOPTIC VISION</b> </p> <p><b>BIOPTIC VISION INC.</b> ARCHITECTURE, INGÉNIERIE, ENVIRONNEMENT ET AFFAIRES 306, 30 Avenue Van-Do, Qc. J9P 1T3 Tél. 819 853-4699 Fax: 819 874-2614</p>		
<p><b>Client:</b></p> <p><b>CNESST</b></p> <p>COMMISSION DES NORMES, DE L'ÉQUITÉ, DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL</p>		
<p><b>Projet:</b></p> <p><b>EXPERTISE SUR SYSTÈME DE LEVAGE</b></p>		
<p><b>Dessin:</b> CROCHETS SUR LE MODULE FOURCHES</p>		
<p><b>Ingénieur:</b> Date: 17-06-2016 JEAN-PIERRE BRUNET, ING.</p>		
<p><b>Vérifié:</b> Date: 17-06-2016 JEAN-PIERRE BRUNET, ING.</p>		
<p><b>Dessin:</b> Date: 17-06-2016 MARCEL CILBERT, TECH.</p>		
<p><b>N° Dossier:</b> GE1605-468J/P8</p>		
<p><b>Echelle:</b> INDIVIDUELLE</p>		<p><b>Tracé le:</b> 17-06-2016</p>
<p><b>Feuille</b> 212</p>		

**ANNEXE G**

## Liste des témoins et des autres personnes rencontrées

Liste des témoins :

M. [E], [...], Construction Lemiro inc.

Personnes rencontrées :

M. Ghislain Audet, technicien en scène de crime, Sûreté du Québec

M. [D], [...], Construction Lemiro inc.

M. [B], [...], Construction Lemiro inc.

M. [G], [...], Construction Lemiro inc.

M. Darcy Lavallée, sergent enquêteur, Sûreté du Québec

M. Guillaume Poirier, agent, Sûreté du Québec

Mme [H], [...], Construction Lemiro inc

**ANNEXE H**

## Références bibliographiques

ASSOCIATION FRANÇAISE DE NORMALISATION, et ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION. *Engins de terrassement : manuel de l'opérateur : présentation et contenu*, Paris, AFNOR, 2005, 14 p. (NF ISO 6750:2005).

QUÉBEC. *Loi sur la santé et la sécurité du travail, RLRQ, chapitre S-2.1, à jour au 8 janvier 2013*, Québec, Éditeur officiel du Québec, 2013, vi, 68, xii p.

VOLVO BM. *Manuel d'entretien Volvo BM L120B*, Eskilstuna, Suède, Volvo BM, 123 p.

VOLVO BM. *Manuel d'atelier Volvo BM L90B/L120B*, Eskilstuna, Suède, Volvo BM, 9 sections.