

EN004267

RAPPORT D'ENQUÊTE

**Accident mortel survenu à un travailleur de l'entreprise Les sciures
Jutras inc. le 18 janvier 2019 à l'intersection de la sortie 32 de
l'autoroute 55 et du boulevard Poirier, à Magog**

Direction régionale de l'Estrie

Version dépersonnalisée

Inspecteurs :

Robert Beaudette
inspecteur

Karine Dénommée
inspectrice

Date du rapport : 28 mai 2020

Rapport distribué à :

- Monsieur [A], Les sciures Jutras inc.
- Dr Pascal Pelletier, coroner
- Dr Alain Poirier, directeur de la santé publique de l'Estrie

INDEX DES FIGURES

Figure 1 :	<u>Position finale du camion et de la semi-remorque</u>	Page 1
Figure 2 :	<u>Organigramme de l'entreprise</u>	Page 3
Figure 3 :	<u>Vue aérienne de la sortie 32 de l'autoroute 55 sud</u>	Page 5
Figure 4 :	<u>Profil de la sortie 32 de l'autoroute 55 sud</u>	Page 6
Figure 5 :	<u>Intersection au bout de la sortie</u>	Page 6
Figure 6 :	<u>Système de freinage pneumatique et ses composantes</u>	Page 10
Figure 7 :	<u>Dispositif d'ajustement des freins pneumatiques à tambour</u>	Page 11
Figure 8 :	<u>Domages au camion tracteur à la suite de l'accident</u>	Page 14
Figure 9 :	<u>Ajustements des tiges de poussée des récepteurs de freinage du camion</u>	Page 15
Figure 10 :	<u>Tambours de freins de l'essieu de direction</u>	Page 16
Figure 11 :	<u>Têtes d'accouplement des freins, côté camion</u>	Page 17
Figure 12 :	<u>Côté droit de la semi-remorque</u>	Page 18
Figure 13 :	<u>Ajustements des tiges de poussée des récepteurs de freinage de la semi-remorque</u>	Page 19
Figure 14 :	<u>Têtes d'accouplement des freins de la semi-remorque</u>	Page 19

TABLE DES MATIÈRES

<u>1</u>	<u>RÉSUMÉ DU RAPPORT</u>	<u>1</u>
<u>2</u>	<u>ORGANISATION DU TRAVAIL</u>	<u>3</u>
2.1	STRUCTURE GÉNÉRALE DE L'ÉTABLISSEMENT	3
2.2	ORGANISATION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL	4
2.2.1	MÉCANISMES DE PARTICIPATION	4
2.2.2	GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ	4
<u>3</u>	<u>DESCRIPTION DU TRAVAIL</u>	<u>5</u>
3.1	DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL	5
3.2	DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER	7
<u>4</u>	<u>ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE</u>	<u>9</u>
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	9
4.2	CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES	9
4.2.1	TRAVAILLEUR	9
4.2.2	CAMION ET SEMI-REMORQUE	10
4.2.3	CIRCONSTANCES DE L'ACCIDENT	11
4.2.4	RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES ET TECHNIQUES	12
4.2.5	VÉRIFICATION MÉCANIQUE	14
4.2.6	EXPERTISE MÉCANIQUE DE LA SÛRETÉ DU QUÉBEC	20
4.2.7	GESTION DE L'ENTRETIEN DES VÉHICULES PAR L'EMPLOYEUR	20
4.2.8	INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES RELATIVES AUX EXIGENCES DE VÉRIFICATION DES FREINS	22
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES	26
4.3.1	L'ENSEMBLE ROUTIER MAINTIENT SA VITESSE DANS LA BRETELLE DE SORTIE ET PARVIENT À L'INTERSECTION AVEC UNE VITESSE TROP IMPORTANTE POUR LUI PERMETTRE DE S'ARRÊTER OU DE NÉGOCIER LE VIRAGE.	26
4.3.2	LES MANQUEMENTS DANS LA GESTION DE L'ENTRETIEN DES VÉHICULES ENTRAÎNENT UNE PANNE DU SYSTÈME DE FREINAGE DU CAMION TRACTEUR ET DE SA SEMI-REMORQUE.	27
<u>5</u>	<u>CONCLUSION</u>	<u>29</u>
5.1	CAUSES DE L'ACCIDENT	29
5.2	AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE	29
5.3	SUIVI D'ENQUÊTE	29

ANNEXES

ANNEXE A :	Accidenté	31
ANNEXE B :	Liste des témoins et des autres personnes rencontrées	33
ANNEXE C :	Rapports d'inspection	35
ANNEXE D :	Références bibliographiques	37

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

Le 18 janvier 2019, monsieur [B] conduit un camion semi-remorque transportant du broyat de bois en vue de la livraison chez un client. En arrivant à une intersection à la sortie de l'autoroute, le camion et sa remorque basculent sur le côté puis se renversent dans le fossé longeant la route.

Conséquence

Le travailleur décède des suites de ses blessures.



Figure 1 : **Position finale du camion semi-remorque**
(Source : Régie de police de Memphrémagog)

Abrégé des causes

- L'ensemble routier maintient sa vitesse dans la bretelle de sortie et parvient à l'intersection avec une vitesse trop importante pour lui permettre de s'arrêter ou de négocier le virage.
- Les manquements dans la gestion de l'entretien des véhicules entraînent une panne du système de freinage du camion tracteur et de sa semi-remorque.

Mesures correctives

À la suite de cet accident, il a été demandé à l'employeur de procéder à une vérification mécanique complète de l'ensemble de ses camions et remorques (RAP1257879, 21 mars 2019). L'employeur s'est conformé à ces demandes et l'ensemble de ses véhicules lourds routiers immatriculés ont été inspectés et, le cas échéant, remis en bon état mécanique (RAP1266746, 3 juin 2019).

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**

Les sciures Jutras inc. est une entreprise [...] fondée en 1957 et incorporée en 1989. Cette entreprise ne possède qu'un établissement, lequel se spécialise dans la récupération des sous-produits de bois, utilisés en tant que litière pour les animaux ou comme biomasse pour le chauffage. À ce titre, l'entreprise est classée dans le secteur d'activité économique *003 – Forêts et scieries*, à la CNESST.

L'entreprise est détenue par [...] qui occupe le rôle de [...] et participe aux activités à temps plein (figure 2). On y compte également entre [...] et [...] travailleurs, à temps plein ou partiel. Les heures de travail s'étalent habituellement entre 7 h et 16 h pour les personnes qui travaillent à l'établissement et de 5 h à 16 h pour les conducteurs de camion.

Pour accomplir ses activités, l'entreprise dispose notamment d'un broyeur à bois, d'un bâtiment d'entreposage pour les copeaux et d'un atelier mécanique. Elle est aussi considérée, selon la *Loi concernant les propriétaires, les exploitants et les conducteurs de véhicules lourds*, comme le propriétaire et l'exploitant du matériel roulant consistant en quatre camions, dix-neuf remorques ou semi-remorques et quatre véhicules-outils.

[...]

Figure 2 : **Organigramme de l'entreprise**

2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

2.2.1 Mécanismes de participation

En tant qu'employeur du secteur d'activités *Forêts et scieries*, l'entreprise est visée par l'application du *Règlement sur le programme de prévention*, du *Règlement sur le représentant à la prévention* et du *Règlement sur les comités de santé et sécurité du travail*. [...].

Un comité de santé et de sécurité au travail, semi-actif, est formé au sein de l'établissement. Les membres se réunissent à une fréquence qui varie en fonction des disponibilités.

2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité

L'employeur gère la santé et la sécurité dans son établissement par l'intermédiaire du programme de prévention élaboré [...]. [...]. Des fiches de prévention, portant sur des points reliés à l'opération des équipements fixes et aux aménagements de l'établissement, sont également élaborées. La date d'élaboration initiale de ces fiches varie de janvier 2012 à août 2018 et une révision périodique y est effectuée. La dernière date de révision indiquée sur ces fiches est le 3 janvier 2019.

Les nouveaux travailleurs reçoivent leur formation par compagnonnage avec une personne d'expérience au sein de l'entreprise. Cette formation est de durée variable en fonction des apprentissages de chaque travailleur.

SECTION 3

3 DESCRIPTION DU TRAVAIL

3.1 Description du lieu de travail

L'entreprise œuvre essentiellement sur un territoire géographique s'étalant dans un rayon de 160 kilomètres autour de son établissement, que ce soit pour la cueillette ou la livraison de produits. L'accident survient à la sortie 32 de l'autoroute 55 sud (autoroute Joseph-Armand Bombardier), à 78 kilomètres de l'établissement. Cette sortie est constituée d'une section de route d'une longueur de 540 mètres présentant une légère courbe vers la droite et se terminant à une intersection en « T » (figure 3). Un panneau jaune de signalisation de danger est placé au début de cette sortie. La vitesse recommandée sur ce panneau est de 75 km/h.



Figure 3 : Vue aérienne de la sortie 32 de l'autoroute 55 sud
(Source : Google Maps)

La sortie possède une pente descendante de 4 % dans sa première moitié et une pente de 5 % dans sa deuxième moitié (figure 4).

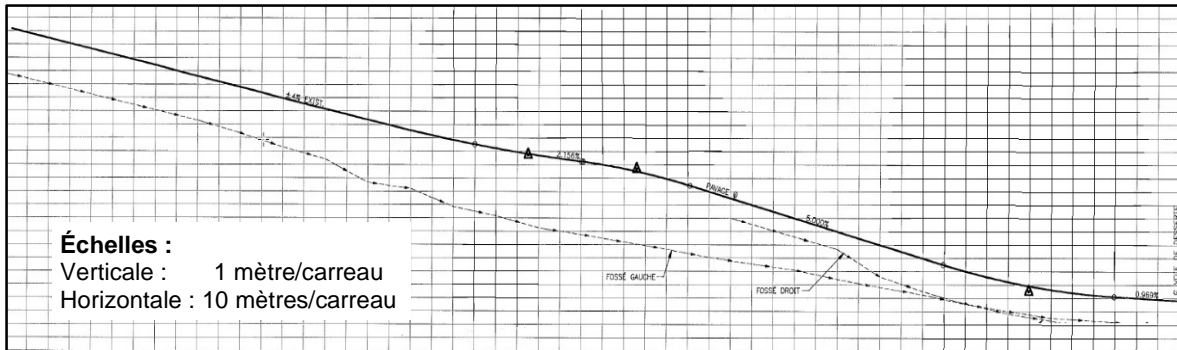


Figure 4 : **Profil de la sortie 32 de l'autoroute 55 sud**

(Source : Ministère des transports du Québec, modifié par CNESST)

La chaussée dans la pente de la sortie est d'une largeur de huit mètres, en incluant un accotement de deux mètres à droite et d'un mètre à gauche. Un panneau d'arrêt est présent à l'intersection du boulevard Poirier en bout de sortie (figure 5). Une ligne électrique et un fossé longent le côté sud du boulevard Poirier, de même qu'une piste cyclable et une voie ferrée, séparées par une clôture.



Figure 5 : **Intersection au bout de la sortie**

(Source : CNESST)

3.2 Description du travail à effectuer

La tâche du travailleur consiste à livrer, par transport routier, une cargaison de broyat de bois chez un client. Ce dernier les utilise comme biomasse pour le chauffage de serres pendant la saison froide.

La remorque est déjà chargée et attelée au camion tracteur lorsque le travailleur les récupère chez l'employeur. Il n'a ainsi qu'à s'installer au poste de conduite du camion et à se diriger vers Magog en empruntant l'itinéraire défini par l'employeur.

Une fois à destination, la remorque doit être reculée à l'intérieur d'un bâtiment et déchargée sur place. Le déchargement se fait alors normalement de façon autonome en activant le plancher mobile de la remorque.

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

Le travailleur débute sa journée de travail vers 5 h en arrivant chez son employeur. Après sa ronde d'inspection journalière, il se dirige vers Laval avec un camion pour effectuer une première livraison de marchandise. Cette livraison se déroule normalement et le travailleur repart en direction de l'établissement. Vers 9 h, alors qu'il est sur le chemin du retour, [A] le contacte pour lui demander s'il est disponible pour effectuer une seconde livraison, ce à quoi le travailleur acquiesce.

Il revient à l'établissement vers 9 h 30. Il se prépare alors pour sa seconde livraison de la journée. Cette livraison doit se faire avec un véhicule différent, soit un camion tracteur attelé à une semi-remorque. La ronde de sécurité sur cet ensemble routier a préalablement été faite par un autre travailleur, [...], désigné par l'employeur.

Le travailleur quitte l'établissement avec cette nouvelle cargaison vers 10 h 15. Il se dirige alors vers Magog en empruntant la route 112 est, la route 235 sud puis l'autoroute 10 en direction est. Vers 11 h 25, il prend la sortie 121 de l'autoroute 10 pour s'engager sur l'autoroute 55 en direction sud.

Après avoir parcouru environ deux kilomètres sur cette route, il prend la sortie 32 de l'autoroute 55. Il tente alors de ralentir dans la descente de la sortie, mais le camion et sa remorque continuent de dévaler la pente à une vitesse constante. Lorsqu'il arrive à l'intersection, il tourne le volant vers la gauche. La vitesse de l'ensemble routier étant alors encore trop élevée, le côté gauche du camion et de sa remorque se soulèvent. Ceux-ci se renversent alors sur le côté droit et glissent jusque dans le fossé longeant le boulevard Poirier, happant la rampe de sécurité et fauchant des poteaux d'électricité sur leur passage. Le camion et sa remorque se retournent alors complètement et s'immobilisent sur la piste cyclable adjacente au boulevard. Des témoins de l'accident tentent de s'approcher du véhicule pour porter secours au conducteur, mais ne peuvent s'en approcher en raison de fils électriques tombés sur le camion. Les secours arrivent ensuite sur place et prennent en main le travailleur, qui est transporté par ambulance au Centre de santé et de services sociaux de Memphrémagog, où son décès est constaté.

4.2 Constatations et informations recueillies**4.2.1 Travailleur**

Le travailleur possède son permis de conduire de véhicules lourds depuis [...]. Il est à l'emploi de l'entreprise Les sciures Jutras inc. depuis [...]. Il y travaille à raison de [...] jours par semaine. L'employeur le décrit comme un conducteur prudent. Ses tâches consistent exclusivement à conduire les différents camions de l'entreprise pour aller chercher de la matière première (résidus de bois) ou effectuer les livraisons de produits chez les clients. Les livraisons ont toutes lieu dans la région immédiate ou rapprochée de l'établissement.

Au cours des semaines précédentes, il a effectué au moins deux livraisons chez le client vers lequel il se dirige le jour de l'accident. Le trajet emprunté pour s'y rendre est déterminé par l'employeur et demeure inchangé par rapport à chacune des livraisons antérieures.

4.2.2 Camion et semi-remorque

Le camion tracteur est de marque Freightliner et de modèle FLD 120, de l'année 1998. Il est doté de deux essieux doubles pour la traction et d'un essieu de direction simple, pour un total de dix roues. Sa masse à vide est de 8 105 kilogrammes et il a un poids nominal brut du véhicule (PNBV), soit la masse totale en charge maximale, de 26 195 kilogrammes. L'odomètre indique 236 036 kilomètres. Cependant, celui-ci a déjà été remplacé en raison d'une défaillance. Le kilométrage réel parcouru par le camion tracteur est de l'ordre de 1 300 000 kilomètres.

La semi-remorque de marque Fabrex, modèle FWOM.152W.AL, de type fourgon de transbordement, a été acquise neuve par l'entreprise en 1998. Elle mesure 15 mètres et son poids à vide est de 11 020 kilogrammes. Elle est chargée à pleine capacité pour cette livraison. Elle était munie à l'origine de trois essieux fixes et d'un essieu relevable, lequel a été retiré de façon permanente. Elle est ouverte sur le dessus et équipée d'un plancher mobile, lui permettant d'effectuer le déchargement de façon autonome par le biais de lattes effectuant des aller-retours en alternance.

Le camion et la semi-remorque sont munis de freins pneumatiques à tambours, appelés freins à came en S. Ce type de freins fonctionne grâce à un mécanisme constitué de leviers, appelés tiges de poussée, qui font pivoter une came en forme de « S ». Lorsque la came pivote, elle force le mouvement des sabots vers le tambour, appliquant ainsi une pression qui entraîne le freinage par l'effet de la friction (figure 6).

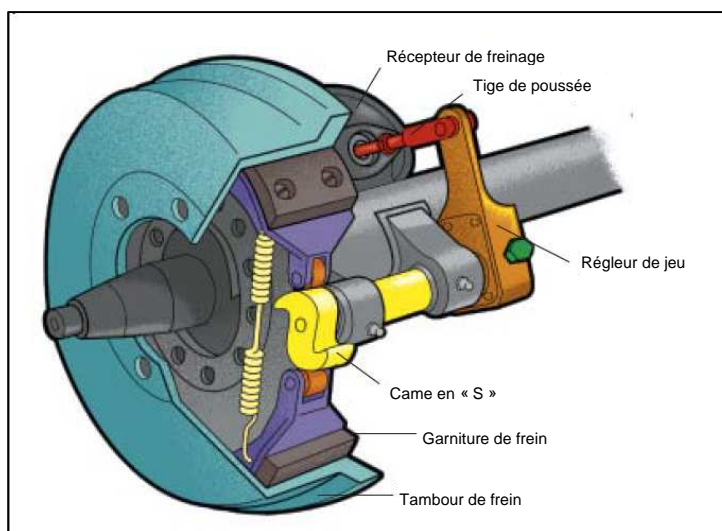


Figure 6 : **Système de freinage pneumatique et ses composants**

(Source : Manuel des freins à air comprimé, Gouvernement du Nouveau Brunswick, modifié par CNESST)

Le levier pivotant, appelé régleur (ou « rattrapeur ») de jeu, est lui-même actionné par le mouvement de l'axe d'un récepteur de freinage pneumatique (figure 7), qui est en fait un cylindre transformant l'air comprimé reçu en énergie mécanique. Sur ce type de mécanisme, la force de freinage est optimale lorsque le régleur de jeu se trouve à un angle de 90 degrés par rapport à l'axe du récepteur de freinage. Selon l'intensité de travail de ces véhicules, ce type de freins nécessite une vérification régulière de leur ajustement afin de maintenir la force de freinage optimale.

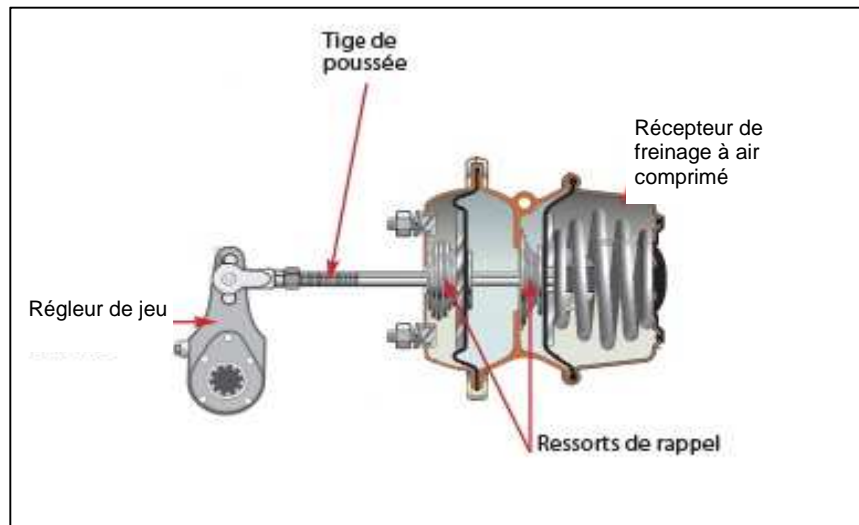


Figure 7 : **Dispositif d'ajustement des freins pneumatiques à tambour**

(Source : Guide officiel de l'utilisation des freins air, Ministère des transports de l'Ontario, modifié par CNESST)

Le camion est muni de freins à régleur de jeu automatique. Les freins à réglage automatique sont munis d'un mécanisme qui permet le rattrapage automatique de l'ajustement des freins en fonction de leur usure. De cette manière, bien que la vérification de l'ajustement demeure essentielle, il n'est en principe pas nécessaire d'effectuer régulièrement un nouveau réglage manuel des freins.

4.2.3 Circonstances de l'accident

Lors de l'accident, la température extérieure se situe entre -5 °C et -6 °C à la station météorologique du lac Memphrémagog, située à 2 km du lieu de l'accident. Le vent souffle alors du sud-ouest avec une vélocité variant de 13 à 16 km/h. Le ciel est couvert et la chaussée est mouillée tout en étant complètement dégagée. En l'absence de glace, la surface y est décrite par les services d'urgence comme ayant une bonne adhérence.

Un témoin de l'accident, qui circulait sur le boulevard Poirier, raconte avoir vu le camion descendre la pente jusqu'à l'intersection en gardant une vitesse constante, puis essayer de tourner en parvenant à l'intersection pour finalement se renverser.

Une bande de surveillance vidéo, installée sur un bâtiment situé à proximité, permet de voir le camion dévaler la pente, tenter le virage vers la gauche et basculer en frappant le poteau de

services publics avant de se renverser. En se basant sur la bande de surveillance vidéo, nous estimons la vitesse du camion tout au long de la descente de la sortie à 65 km/h environ.

La voie de circulation de la sortie d'autoroute est bordée par une rampe de sécurité métallique. Avant de basculer, l'ensemble routier parvient à amorcer partiellement le virage. Il bascule par la suite en happant l'extrémité de la rampe de sécurité située sur le boulevard Poirier, en face de l'intersection, pour finalement sortir de route.

4.2.4 Références réglementaires et techniques

La *Loi sur la santé et la sécurité du travail*, à l'article 51, alinéa 7, stipule que l'employeur doit « fournir un matériel sécuritaire et assurer son maintien en bon état ». Plus spécifiquement, au Québec, l'exploitation des véhicules lourds est encadrée par la Commission des transports du Québec (CTQ). Cet organisme émet notamment les permis et les autorisations et exerce une surveillance sur les exploitants en tenant à jour les registres ou listes des exploitants. À titre d'organisme de régulation et de tribunal administratif, la CTQ peut également imposer des sanctions aux exploitants et aux conducteurs ne respectant pas leurs obligations. En date de l'accident, l'employeur est inscrit au registre des exploitants de véhicules lourds et sa cote de sécurité est [...].

L'exploitant a la responsabilité de s'assurer de l'entretien adéquat du véhicule. En outre, il doit minimalement procéder à une vérification mécanique annuelle auprès d'un mandataire de la société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), qui doit aussi procéder à la vérification des réparations effectuées à la suite des défaillances majeures décelées par les agents de *Contrôle routier Québec* (CRQ) lors de leurs vérifications de routine.

La SAAQ, quant à elle, s'occupe du volet législatif et réglementaire de tout ce qui a trait à la circulation routière, entre autres par l'application du *Code de la sécurité routière*. En particulier, la division CRQ est une agence rattachée à la SAAQ qui a pour mandat de surveiller et de contrôler le transport routier des personnes et des biens. Ainsi, elle veille au respect des lois et des règlements régissant cette industrie, tels que l'entretien obligatoire, la vérification mécanique périodique obligatoire de même que la ronde de sécurité. Cette surveillance s'effectue principalement par des contrôles sur route et en entreprise.

Relativement à leurs obligations prévues dans la réglementation, les conducteurs de véhicules lourds sont notamment responsables de s'assurer que le véhicule est en bon état mécanique avant de prendre la route. Ils sont aussi responsables de signaler les défauts au propriétaire ou à l'exploitant. À cet effet, ils doivent procéder à une vérification journalière, appelée ronde de sécurité, des véhicules qu'ils s'approprient à conduire sur la route.

En vertu du *Code de la sécurité routière*, la ronde de sécurité doit être faite depuis au maximum 24 heures avant un déplacement prévu. Cette ronde de sécurité a pour but de s'assurer de déceler les défauts énumérés dans une liste préétablie et citée en annexe du *Règlement sur les normes de sécurité des véhicules routiers*. Ces défauts sont classés comme majeurs ou mineurs et nécessitent une réparation. Cette ronde a aussi pour but d'éviter que les véhicules présentant certaines défauts identifiés comme majeurs ne se retrouvent sur les routes. Le

conducteur, ou une autre personne désignée par l'exploitant, est responsable de procéder à cette vérification. Un guide intitulé *La ronde de sécurité*, publié par la SAAQ et destiné notamment aux propriétaires, exploitants et conducteurs de véhicules lourds, énonce cette obligation de la manière suivante :

« *La ronde de sécurité est **obligatoire** sur tout véhicule visé. Ainsi, un **conducteur** ne peut pas conduire un véhicule et un **exploitant** ne peut pas laisser conduire un véhicule si la ronde de sécurité n'a pas été effectuée dans le délai réglementaire.*

...

*Le **conducteur** doit effectuer la ronde de sécurité du véhicule qu'il conduit. La ronde de sécurité du véhicule peut aussi être effectuée par une **personne désignée par l'exploitant**. Dans ce cas, c'est l'exploitant qui en devient responsable et le conducteur peut l'accepter ou la refuser. »*

Le contenu de la ronde de sécurité est décrit et doit également porter une mention indiquant qu'il n'y a aucune défektivité lorsque c'est le cas. En ce qui concerne les freins pneumatiques, l'étanchéité et la capacité du compresseur sont les principaux éléments à vérifier. En ce qui concerne l'efficacité du frein de service, la méthodologie préconisée par le guide *La ronde de sécurité* est la suivante :

« **Frein de service**

Au poste de conduite

- *Démarrez le moteur et faites avancer légèrement le véhicule.*
- *Appuyez sur la pédale de frein.*
- *Vérifiez si le véhicule s'immobilise rapidement. »*

Une méthode facultative est suggérée pour favoriser le rattrapage du jeu des freins à tambours dotés de leviers à réglage automatique. Le guide est muet quant à la vérification de l'ajustement des freins et à la mesure de la course des tiges de poussée.

Le *Règlement sur les normes de sécurité des véhicules routiers* énonce aussi que, en tant que propriétaire et exploitant, l'employeur a l'obligation de maintenir ses véhicules lourds en bon état mécanique et de s'assurer que le conducteur ou la personne désignée effectue la ronde de sécurité selon les normes établies. Il doit également corriger toute défektivité mineure dans les 48 heures de leur signalement et ne pas permettre la circulation d'un véhicule lourd comportant une défektivité majeure. L'employeur, en tant que propriétaire et exploitant, a aussi l'obligation de tenir un dossier d'entretien pour chaque véhicule, dans lequel sont consignés tous les détails des entretiens effectués. Une fiche d'entretien comprenant notamment la liste de tous les éléments à vérifier doit être remplie et signée par la personne qui effectue l'entretien. Cette fiche doit être conservée dans le dossier du véhicule lourd pour chaque entretien effectué.

4.2.5 Vérification mécanique

Une vérification mécanique a été effectuée sur le camion tracteur et la semi-remorque à la suite de l'accident. Celle-ci a été confiée à un mandataire de la SAAQ. Dans le cadre de cette expertise, plusieurs systèmes ont été vérifiés. Compte tenu des dommages subis par les véhicules lors de l'accident, certains équipements n'ont pas pu être expertisés. C'est le cas, par exemple, de l'état de la direction et du compresseur d'air, utilisé pour les freins.

Cette vérification mécanique a permis de déterminer l'état de chacun des véhicules.

4.2.5.1 Camion tracteur

L'inspection mécanique du camion a permis de constater les points suivants :

- Les dommages au camion sont très importants et l'état de plusieurs systèmes témoigne de la force de l'impact (figure 8). C'est le cas par exemple des composantes de la carrosserie, de la direction, de la suspension et des systèmes d'éclairage. Cependant, l'inspection a permis de déterminer que les composantes de ces systèmes étaient toutes présentes.

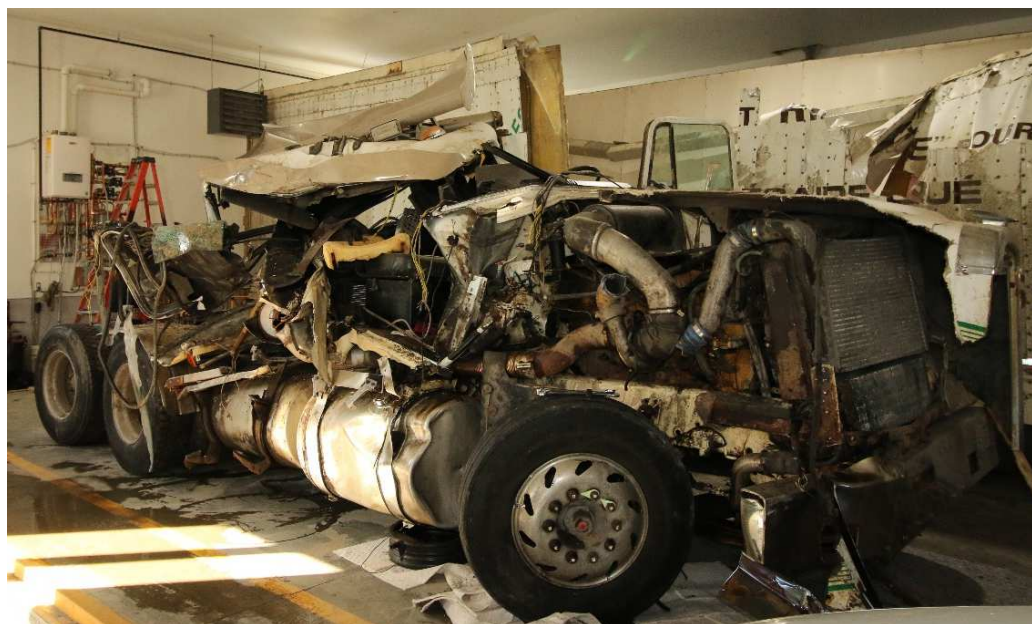


Figure 8 : Dommages au camion tracteur à la suite de l'accident
(Source : CNESST)

- La bande de roulement de chacun des dix pneus présente encore une épaisseur suffisante pour rencontrer les normes de sécurité. Toutefois, on constate que, du côté gauche, dans la semelle du pneu avant et dans celle du pneu extérieur du troisième essieu, un clou est logé. Le pneu extérieur du deuxième essieu présente quant à lui une pression de gonflage inférieure aux recommandations du fabricant.

- L'examen des freins n'a permis de déceler aucune fuite dans le circuit pneumatique du camion et nous fait constater que les pièces mobiles sont présentes et fonctionnelles.

Les garnitures de freins du premier essieu, à l'avant, sont en excellent état alors que celles qui sont situées sur les deuxième et troisième essieux montrent des signes d'usure. À la plupart des positions, les garnitures sont à l'intérieur des normes réglementaires d'épaisseur, sauf pour le troisième essieu à droite, où cette épaisseur est en deçà des normes établies.

Les récepteurs de freinage des deux essieux arrière sont de « type 30 » alors que ceux de l'essieu avant sont de « type 20 ». La valeur du type de récepteur de freinage correspond à la surface effective du diaphragme, en pouces carrés. Le type de récepteur a une influence directe sur la force de freinage qui est appliquée aux sabots. Ainsi, un récepteur de type 30 aura une force appliquée de 20% supérieure à un récepteur de type 20 dans des conditions normales.

Le tableau suivant (figure 9) énumère l'ajustement des tiges de poussée des récepteurs de freinage pour chacune des six positions de freins du camion. On constate que l'ajustement des tiges de poussée excède le maximum autorisé par le fabricant sur au moins trois des six positions. La course de la tige de poussée du récepteur de freinage avant, du côté droit, n'a pas pu être mesurée parce que le récepteur de freinage a été endommagé lors de l'impact et la tige de poussée a été déformée. On note toutefois que celle-ci est demeurée en position sortie, démontrant ainsi que le conducteur appuyait sur les freins au moment de l'accident.

Position (essieu, côté)	Type	Valeur maximale d'ajustement prescrite (mm)	Valeur mesurée (mm)	Conformité
1 ^{er} , gauche	20	44,5	65	non
1 ^{er} , droit	20	44,5	invérifiable	n.d.
2 ^e , gauche	30	50,8	51	Marginale*
2 ^e , droit	30	50,8	30	Oui*
3 ^e , gauche	30	50,8	61	non
3 ^e , droit	30	50,8	62	non

* : Bien que l'ajustement de la tige de poussée soit conforme, la différence de plus de 6,4 mm entre le côté gauche et le côté droit constitue une déféctuosité.

Figure 9 : Ajustements des tiges de poussée des récepteurs de freinage du camion
(Source : CNESST)

Les récepteurs de freinage du camion ont un débattement maximal nominal se situant à 63,5 millimètres. C'est donc dire que, lors du freinage, les tiges de poussée sont à toutes fins pratiques appuyées au maximum de leur course.

Seuls les freins du deuxième essieu sont ajustés presque conformément aux exigences du fabricant lorsqu'ils sont mesurés indépendamment l'un de l'autre (gauche vs droite). Toutefois, la différence entre l'ajustement de chacun des côtés excède la prescription maximale prévue de 6,4 millimètres du *Guide de vérification mécanique des véhicules routiers*, publié par la SAAQ.

Ces défauts observés sur le système de freinage constituent une déficience majeure entraînant une interdiction de rouler sur les routes.

- Les tambours de l'essieu avant ont été démontés pour la vérification des freins. Sur chacun des côtés, on peut remarquer que la partie intérieure venant en contact avec les garnitures de frein présente une surface inégale, avec des rainures (figure 10). Du côté gauche, on peut remarquer la présence de rouille de surface et des traces de friction surtout dans le centre de la bande de contact. Du côté droit, on note la présence d'huile sans pouvoir déterminer avec certitude si celle-ci est reliée à l'accident ou si elle y était déjà. On constate également la présence de fissures relativement larges et profondes ainsi qu'une légère trace de friction sur l'extrémité d'un des sabots de frein. Les plaques antipoussières sont retirées en permanence à toutes les positions de freinage du camion. Le retrait de ces plaques, bien que permis par la législation, favorise potentiellement la contamination des freins par la poussière et les autres saletés.



Figure 10 : **Tambours de freins de l'essieu de direction**
(Source : CNESST)

- Les joints d'étanchéité des têtes d'accouplement, soient les connecteurs des boyaux pneumatiques qui permettent de relier le système de freinage de la semi-remorque avec le camion, présentent des signes d'usure avancée (figure 11). Cette usure peut nuire à leur étanchéité lors de l'arrimage avec la semi-remorque.



Figure 11 : **Têtes d'accouplement des freins, côté camion**
(Source : CNESST)

4.2.5.2 Semi-remorque

L'inspection mécanique de la semi-remorque a permis de constater les points suivants :

- La boîte de la semi-remorque a subi des dommages importants lors de l'accident. Les deux côtés sont lourdement endommagés et celui de droite est éventré (figure 12). On note toutefois que la semi-remorque comportait des signes de dégradation antérieurs à l'accident. Ainsi, on constate que de nombreuses fissures ont déjà été réparées à l'aide de soudures et de plaques de part et d'autre du châssis. De plus, certains éléments du châssis présentent des perforations occasionnées par la rouille. C'est le cas notamment de traverses ainsi que d'ancrages de bras de suspension.



Figure 12 : Côté droit de la semi-remorque
(Source : CNESST)

- La bande de roulement des pneus est supérieure au minimum prescrit et la pression de gonflage se situe dans les normes du fabricant. Un des pneus est complètement dégonflé et décollé de la jante en raison de l'accident.
- Les freins de la semi-remorque sont dotés de régleurs de jeu automatiques. Les garnitures sont toutes usées de façon presque uniforme et l'épaisseur restante est conforme aux exigences légales. Quant à l'ajustement des tiges de poussée des récepteurs de freinage, on constate que deux positions à droite, soit sur les premier et deuxième essieux, sont hors normes en raison d'un ajustement supérieur au maximum prescrit (figure 13). Cette situation constitue une défectuosité majeure entraînant une interdiction de rouler sur les routes.

Position (essieu, côté)	Type	Valeur maximale d'ajustement prescrite (mm)	Valeur mesurée (mm)	Conformité
1 ^{er} , gauche	30	50,8	41	oui
1 ^{er} , droit	30	50,8	63	non
2 ^e , gauche	30	50,8	36	oui
2 ^e , droit	30	50,8	62	non
3 ^e , gauche	30	50,8	29	oui
3 ^e , droit	30	50,8	35	oui

Figure 13 : Ajustements des tiges de poussée des récepteurs de freinage de la semi-remorque
(Source : CNESST)

- Les joints d'étanchéité des têtes d'accouplement pneumatique de la semi-remorque présentent aussi des signes d'usure avancée (figure 14). L'inspection a également permis de percevoir une fuite évidente, probablement antérieure à l'accident, dans le circuit pneumatique du frein de service de la semi-remorque.



Figure 14 : Têtes d'accouplement des freins de la semi-remorque
(Source : CNESST)

4.2.6 Expertise mécanique de la Sûreté du Québec

L'équipe de reconstitution d'accidents de la Sûreté du Québec a effectué une expertise mécanique sur les véhicules (camion et semi-remorque) impliqués dans l'accident. Cette expertise a permis de déceler des défauts supplémentaires à celles constatées par la vérification mécanique.

Tout d'abord, il a été constaté que des fils reliés aux valves relais modulatrices du système de freins antiblocage (ABS) sont endommagés. Cette situation a pour effet d'envoyer un signal pour allumer un témoin lumineux dans le tableau de bord. Cependant, le fil alimentant ce témoin lumineux est débranché. Le rebranchement de ce témoin lumineux démontre qu'il est autrement fonctionnel.

Ensuite, le clapet de protection du tracteur présente une fuite majeure en raison de la présence d'oxydation. Ce système de protection est prévu pour éviter une perte totale de l'air du circuit du tracteur en cas de séparation de la semi-remorque ou de rupture des canalisations entre le tracteur et la semi-remorque. La fuite observée a pour effet d'entraîner une importante perte de pression du système, qui ne peut être compensée par le compresseur, lors de la sollicitation continue des freins. Les boyaux reliant les réservoirs d'air primaire et secondaire à ce clapet de protection du tracteur sont également inversés. Les défauts à cette pièce d'équipement sont identifiées comme étant la « cause principale » de la perte de capacité de freinage.

De plus, le boyau d'air comprimé du camion servant à alimenter le frein de service de la semi-remorque présente une rupture près de la tête d'accouplement. Cette détérioration aurait pour effet de diminuer considérablement la capacité de freinage de la remorque. Il est toutefois impossible de déterminer avec certitude si cette fuite était présente avant l'accident.

Finalement, il a été constaté que le ressort du frein de stationnement sur la gauche du deuxième essieu de la semi-remorque est brisé. Cette déficience a comme conséquence d'empêcher l'ajustement automatique du régleur de jeu.

4.2.7 Gestion de l'entretien des véhicules par l'employeur

[...]. Bien qu'il soit chargé de l'entretien des véhicules de l'établissement, il ignore que le camion possède des régleurs de jeu de freinage à ajustement automatique et croit à tort que ceux-ci sont à ajustement manuel. Ce type de régleurs de jeu automatiques est pourtant obligatoire depuis 1994 sur tous les véhicules lourds munis de freins pneumatiques à tambour.

L'employeur fait effectuer une pré-inspection de ses véhicules par son personnel avant de les envoyer à la vérification mécanique annuelle obligatoire. Malgré cette pré-inspection, tous les certificats de vérification mécanique, pour le camion tracteur et la remorque, depuis 2014, font état de la présence de défauts constatés par le mandataire autorisé par la SAAQ.

Pour le camion impliqué dans l'accident, la dernière vérification annuelle par un mandataire de la SAAQ a été faite le 31 janvier 2018. Lors de cette vérification, comme toutes les années précédentes depuis 2014, des déficiences sont notamment constatées au système de freinage.

En ce qui concerne la semi-remorque, la date de cette dernière vérification est le 31 mai 2018. Dans ce cas, on constate aussi que des déficiences sont signalées lors de chaque vérification mécanique effectuée par un mandataire. Au moins quatre des cinq dernières vérifications annuelles font état de déficiences en lien avec les freins. Par ailleurs, quatre de ces vérifications mentionnent la présence de traverses ou solives qui sont fissurées, fendillées ou trouées.

Les rapports de ronde de sécurité sont consignés sur un formulaire qui demeure dans le camion jusqu'à ce que toutes les lignes de la feuille soient complétées. Trois feuilles de rondes de sécurité sont trouvées dans le camion à la suite de l'accident. Ces feuilles couvrent la période allant du 15 août 2018 au 16 janvier 2019. L'employeur n'a pas d'autre copie de ces rapports. Les autres feuilles de ronde de sécurité à partir du 26 avril 2018 nous ont été fournies par l'employeur.

Le camion et la remorque n'ont pas été utilisés la journée précédant l'accident, une ronde de sécurité avant départ était donc requise pour cette livraison. Le formulaire de rapport de ronde n'est pas complété pour la date de l'accident. L'employeur nous déclare que la ronde de sécurité de ce jour a été effectuée par un autre travailleur qu'il a désigné, à titre [...]. [...]. Aucune déficence n'est notée dans le rapport de ronde pour la dernière fois où les véhicules ont été utilisés, le 16 janvier 2019, que ce soit pour le tracteur ou la semi-remorque. Au moment de l'accident, le tracteur a parcouru 512 kilomètres depuis la dernière ronde de sécurité consignée.

Au cours de la période du 26 avril 2018 jusqu'au jour de l'accident, soit environ les huit mois précédant l'accident, le camion tracteur a effectué 126 jours de sortie, pour un total de 28 759 kilomètres. La grande majorité de ces déplacements ont été faits avec la même semi-remorque impliquée dans l'accident. Pendant cette période, une seule occurrence de déficence (mineure), concernant un phare ou feu qui ne s'allume pas, est indiquée sur les rapports de ronde. Cette entrée porte les initiales de [C] pour attester que la correction a été faite. La signature de [D] est absente de ce formulaire de rapport de ronde.

Les dernières entrées concernant l'entretien des freins du camion remontent au 5 décembre 2018, soit six semaines avant l'accident. Le camion avait alors 231 544 kilomètres au compteur, soit 4 492 kilomètres de moins qu'au moment de l'accident. Plusieurs des entrées précédentes au registre d'entretien du camion mentionnent que l'ajustement des freins est fait à une fréquence variant de deux semaines à un mois.

Le registre d'entretien du camion tracteur mentionne, à plusieurs occasions, des réparations qui sont nécessaires et pour lesquelles on ne retrouve pas de trace indiquant qu'elles sont effectuées par la suite. C'est le cas, par exemple, du 15 octobre 2018, où l'on retrouve une mention selon laquelle les freins sur le deuxième essieu « sont finis ». Le 12 novembre 2018, il est indiqué que les freins ont été « viré de bord ». La dernière mention des freins dans le registre d'entretien remonte au 5 décembre 2018, alors qu'on mentionne que les freins ont été ajustés. Alors que ces informations doivent être conservées par l'exploitant, le dossier d'entretien fourni est muet quant aux mesures de l'épaisseur des garnitures de freins et de la bande de roulement restante des pneus. Seul [C] a apposé ses initiales à côté de la description des entretiens effectués. Aucune mention

de la vérification du clapet de protection du tracteur, concernant les freins, n'est indiquée dans le registre d'entretien. Le fabricant prescrit une vérification de cette pièce d'équipement à tous les six mois ou 1500 heures d'utilisation.

Selon les informations recueillies, des délais sont présents dans les réparations des véhicules. Certaines déficiences mécaniques constatées et rapportées par les chauffeurs nécessitent plusieurs signalements avant d'être réparées. Des pièces usagées, récupérées sur des vieux camions de l'employeur, sont parfois réutilisées.

4.2.8 Informations complémentaires relatives aux exigences de vérification des freins

La norme 11B du *Code canadien de sécurité* (CCS) établit les critères relatifs à l'inspection périodique des véhicules commerciaux de même que pour les inspections visant l'obtention d'un certificat de sécurité relativement aux véhicules utilitaires, aux véhicules à usage scolaire et aux véhicules accessibles. Cette norme a été adoptée par la plupart des provinces et des territoires du Canada pour définir les exigences légales quant aux différentes inspections périodiques obligatoires. Ces exigences correspondent à celles exigées par la SAAQ en vertu du *Code de la sécurité routière* et de ses règlements. Le CCS est lui-même basé sur les normes édictées par *Commercial Vehicle Safety Alliance* (CVSA). La CVSA est un organisme qui fait la promotion de la sécurité routière en établissant des normes qui permettent à tous les pays d'Amérique du Nord de se doter d'une méthode d'inspection rigoureuse des véhicules lourds.

La norme 13 du CCS énonce quant à elle le contenu de la ronde de sécurité. Elle a pour objectif de « *déceler le plus tôt possible tout bris ou déficiences et empêcher l'exploitation de véhicules dont l'état serait susceptible de causer une collision ou une panne.* » En ce qui concerne la vérification des camions, tracteurs et remorques ayant une masse totale en charge de 4 500 kilogrammes ou plus, la liste des déficiences majeures reliées aux systèmes de freins pneumatiques inclut les points suivants :

«

- *La course de la tige de poussée de n'importe quel frein dépasse la limite de réglage.*
- *Le taux de fuite d'air dépasse la limite prescrite.*
- *Valve de protection du véhicule tracteur non fonctionnelle.*
- *Bris ou activation de l'avertisseur de basse pression.*
- *Frein de service, de stationnement ou d'urgence non fonctionnel.* »

La liste correspondante des défauts majeurs, énoncée à l'annexe III du *Règlement sur les normes de sécurité des véhicules routiers* du Québec fournit la liste suivante concernant les défauts majeurs à détecter lors de la ronde de sécurité :

«

- 19.A *Aucun avertisseur sonore, lumineux et visuel de basse pression ne fonctionne*
- 19.B *Compresseur d'air ne fonctionne pas correctement*
- 19.C *Fuite d'air dont le taux en une minute dépasse 40 kPa (6 lb/po2) pour un véhicule d'une seule unité, 48 kPa (7 lb/po2) pour un véhicule de deux unités et 62 kPa (9 lb/po2) pour un véhicule de trois unités*
- 19.D *Réduction importante de la capacité de freinage du frein de service* »

Dans toutes les autres administrations provinciales du Canada, la mesure de la course de la tige de poussée des freins est obligatoire dans le contenu de la ronde de sécurité. De plus, l'ajustement des freins pneumatiques ne peut, dans ces administrations, qu'être fait par une personne disposant d'un certificat de compétence à cet effet qui peut être obtenu après que le titulaire ait montré ses compétences lors d'un test pratique. Les conducteurs, quant à eux, doivent être en mesure de pouvoir mesurer cet ajustement.

À ce sujet, par exemple, le *Guide officiel de l'utilisation des freins à air*, publié par le ministère des Transports de l'Ontario, énonce les consignes suivantes (nos soulignements):

« Il n'est pas nécessaire de réajuster régulièrement les leviers à réglage automatique lorsqu'ils fonctionnent correctement. Si ces leviers doivent être réajustés périodiquement, cela signifie qu'ils sont défectueux et qu'ils doivent être réparés par un technicien certifié. Seuls les techniciens certifiés peuvent réparer et réajuster les leviers à réglage automatique. Il est dangereux pour une personne non certifiée d'essayer de régler un levier à réglage automatique, car elle pourrait endommager le frein et causer une défaillance. »

« Lorsque les freins munis d'un levier à réglage manuel sont déréglés, il faut les réajuster afin que la course de la tige de poussée soit inférieure à la limite de réglage. Seuls les techniciens certifiés peuvent réparer et réajuster les freins munis d'un levier à réglage manuel. En Ontario, les conducteurs peuvent obtenir un certificat leur permettant de réajuster les freins munis d'un levier à réglage manuel. Seuls les conducteurs ayant reçu ce certificat sont autorisés à réajuster des freins. Ce certificat ne donne cependant pas droit aux conducteurs de réajuster manuellement les leviers à réglage automatique.

...

Examinez les leviers à réglage automatique pour vous assurer qu'ils sont bien réglés, mais n'essayez pas de les réparer s'ils sont défectueux. »

Contrairement à d'autres juridictions, le Québec n'impose aucune forme de certification ou de vérification des compétences relativement à l'ajustement des freins, qu'ils soient manuels ou automatiques. Dans des telles circonstances, il existe une possibilité que l'employeur puisse confier cette responsabilité à une personne sans en connaître ses aptitudes réelles, voire même

d'être en mesure de les évaluer. La personne à qui cette tâche est confiée peut croire de bonne foi, à défaut d'avoir subi une évaluation de ses capacités, qu'elle a les connaissances requises pour effectuer ces vérifications et entretiens. L'insuffisance du contrôle des qualifications des personnes chargées de l'ajustement des freins pneumatiques peut entraîner un dysfonctionnement menant à une défaillance de ceux-ci.

Dans la réglementation québécoise, la vérification des freins lors de la ronde de sécurité se base principalement sur la détection de fuites dans le système pneumatique du circuit de freinage. Ainsi, la seule mesure de l'efficacité du freinage qui pourrait avoir un lien avec l'ajustement des tiges de poussée, se limite à faire avancer légèrement le véhicule et d'appuyer sur les freins pour vérifier si le véhicule s'immobilise rapidement. Or, dans un tel cas, l'énergie cinétique liée à la vitesse du véhicule est minimale et les tambours sont froids, donc de diamètre minimal. L'effort nécessaire et fourni par le système de freinage est donc modeste et ne favorise pas la détection de problème. Compte tenu du peu d'énergie à dissiper, même des freins mal ajustés peuvent aisément réussir ce test. La réussite de cette vérification par le conducteur peut mener à un faux sentiment de confiance.

Dans une situation réelle de circulation sur route, l'énergie à dissiper par le système de freinage est beaucoup plus importante et les tambours de freins accumulent de la chaleur en conséquence, ayant pour effet de les dilater et augmenter leur diamètre de façon proportionnelle à leur température. Ainsi, pour parvenir à appuyer les garnitures à l'intérieur du diamètre plus grand, la tige de poussée doit se déplacer encore davantage.

Le document « *Air Brake Manual* » de la Saskatchewan indique que l'expansion du métal constituant le tambour de frein, en raison de la chaleur générée lors du freinage, peut augmenter à elle seule la course de la tige de poussée de 12,7 millimètres supplémentaires. Ce document nous renseigne aussi à propos des effets de la température et de l'ajustement des freins sur les distances d'arrêt d'un véhicule lourd circulant à 100 km/h. Ainsi, pour un véhicule de 24 950 kilogrammes, lorsque les tambours sont à une température de 65,6 °C, la distance de freinage passe de 104,2 mètres à 139,6 mètres entre un ajustement optimal et un ajustement à la limite « légale » de 50,8 mm (pour un récepteur de type 30).

Lorsque les tambours sont à une température de 204,4 °C, cette distance, dans les mêmes circonstances, passe de 119,8 mètres à 210,9 mètres, soit une augmentation de la distance de freinage de 76 %. La température idéale de fonctionnement des freins se situe aux environs de 250 °C et ne devrait jamais dépasser 425 °C.

Une mise en garde, indiquant que même des freins grossièrement mal ajustés peuvent sembler efficaces dans une situation de freinage léger, mais que le réel problème deviendra apparent lors d'un freinage modéré ou intense, est aussi incluse dans le document de la Saskatchewan:

«

CAUTION: Under normal light braking conditions even grossly maladjusted brakes seem to respond satisfactorily. It is only under moderate to heavy braking that this dangerous condition will become apparent. »

La Colombie-Britannique reprend des arguments similaires dans sa publication « *driving commercial vehicles, a guide for professional drivers* », s'adressant aux chauffeurs de véhicules lourds. On peut y lire que tant que le tambour de frein est froid et lors d'une application normale des freins, ceux-ci sembleront efficaces, entraînant un faux sentiment de sécurité. Toutefois, avec l'augmentation de température subie lors d'un freinage brusque ou l'application continue lors d'une pente descendante, il peut en résulter une perte totale de la capacité de freinage.

« When the brake drum is cool and with normal brake application pressure, the brake will seem to be effective, so it's easy to be lulled into a false sense of security.

...

Cast iron brake drums expand when heated, causing the air chamber to stroke further as the temperature rises.

If an unforeseen event required the driver to make a sudden stop, the brake chamber could bottom out, and braking power would be greatly reduced.

On long downgrades, the expansion of hot brake drums can cause a total loss of braking and result in a runaway. »

La CVSA tient annuellement une journée de vérification des freins, appelée « Opération Roadcheck », où un blitz est fait par une bonne partie des juridictions qui en sont membres. En 2018, au Canada, 1 457 vérifications de véhicules lourds ont été effectuées dans 11 provinces et territoires. Sur ce nombre, 12,4 % des inspections ont mené à une mise hors service du véhicule en raison de problèmes considérés comme critiques reliés aux freins. Il s'agit de la cause la plus importante de mises hors service. Cette proportion se situe dans le même ordre de grandeur que les années précédentes. Ainsi en 2017, ce sont 1 729 camions qui ont été inspectés et 454 déficiences majeures détectées, dont 51 % sur le système de freinage. Le mauvais entretien est en cause dans 83 % des déficiences majeures reliées au freinage.

L'ajustement des tiges de poussée tient compte de l'usure de plusieurs composantes des freins et permet de déceler rapidement plusieurs problèmes d'usure qui pourraient se présenter. Compte tenu de l'importance de bons freins et du fait que ceux-ci demeurent, de façon générale, la cause principale des mises hors circulation des véhicules lourds, l'absence de vérification de cet ajustement dans la réglementation québécoise omet une mesure qui pourrait permettre d'éviter des situations critiques.

4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 L'ensemble routier maintient sa vitesse dans la bretelle de sortie et parvient à l'intersection avec une vitesse trop importante pour lui permettre de s'arrêter ou de négocier le virage.

La présence des caméras de surveillance dans un établissement voisin des lieux de l'accident a permis de voir la dernière partie du trajet du camion. Sur la vidéo, on commence à apercevoir le camion et sa remorque alors qu'il leur reste environ les trois quarts de la bretelle de la sortie à parcourir. Leur vitesse est, à ce moment, suffisamment basse pour leur permettre de ralentir dans des conditions normales. Le conducteur est d'ailleurs reconnu par son employeur comme étant prudent. Par ailleurs, le travailleur a déjà livré, sans difficulté connue, un chargement de ce même produit au client vers lequel il se dirige. Il connaît donc la configuration de la route à cet endroit et n'est pas surpris par celle-ci.

On le voit donc, sur cette vidéo, dévaler la pente de la sortie. Le camion ne montre alors aucun signe de dérapage ou de perte de contrôle directionnel. Cependant, il conserve sa vitesse jusqu'à l'intersection; cette constatation est faite par un témoin oculaire de l'accident ainsi que par l'analyse de la bande vidéo. La chaussée est mouillée, mais exempte de glace; elle est décrite par les témoins comme ayant une bonne adhérence. Aucune trace de freinage ou de dérapage n'est visible non plus sur la chaussée.

Lorsqu'il parvient à l'intersection en « T », le conducteur ne peut continuer en ligne droite. Sa vitesse étant trop élevée, il tente malgré tout un virage vers la gauche. Cette direction, en plus de mener à sa destination, est celle qui offre le plus grand rayon de braquage. Toutefois, au moment du virage, on voit les roues gauches du camion et de sa semi-remorque, chargée à pleine capacité, se soulever progressivement jusqu'au renversement des véhicules qui glissent alors sur le côté. La présence du fossé en bordure de la route arrête la course de l'ensemble routier et finit de le renverser, détruisant ainsi partiellement la cabine du camion tracteur.

Cette cause est retenue.

4.3.2 Les manquements dans la gestion de l'entretien des véhicules entraînent une panne du système de freinage du camion tracteur et de sa semi-remorque.

L'inspection mécanique du camion tracteur accidenté démontre que, en raison du choc, la tige de poussée du récepteur de freinage de la roue avant droite est demeurée bloquée en position sortie, démontrant ainsi que le conducteur tentait de freiner lors de l'accident. Cependant, la capacité de freinage du camion et de sa semi-remorque était insuffisante, ne serait-ce que pour ralentir à une vitesse permettant de négocier le virage. L'inspection mécanique démontre également que les freins n'étaient pas adéquatement entretenus sur l'un ou l'autre des véhicules. Les défauts constatés au système de freinage du camion tracteur et de la semi-remorque étaient de nature à interdire leur circulation sur la route. Par exemple, en plus du clapet de protection du tracteur qui présente une fuite majeure, les trois essieux du camion tracteur et deux des trois essieux de la remorque, donc cinq essieux sur six de l'ensemble routier, ne disposent pas d'un système de freinage ajusté convenablement en fonction des normes prescrites.

Toutefois, ce ne sont pas les seules déficiences constatées sur les véhicules. Ainsi, on a également relevé la présence d'une fuite d'air importante du frein de service et de perforations causées par la rouille sur le châssis de la remorque. Il en va de même pour la pression insuffisante ainsi que des clous logés dans les pneus du camion tracteur.

Le jour de l'accident, la ronde de sécurité aurait, selon les dires de l'employeur, été effectuée par un travailleur qu'il a désigné, autre que le conducteur. Cependant, le rapport de ronde de sécurité n'est pas complété pour cette journée. Si elle a effectivement été faite, certains des éléments énoncés ci-haut auraient dû être décelés lors de cette ronde et ne l'ont pas été.

La consultation des rapports de rondes de sécurité antérieurs pour les véhicules nous permet de constater que des déficiences ne sont que très rarement décelées et indiquées avant de prendre la route. Compte tenu de l'état général du véhicule constaté lors de la vérification après l'accident, on peut douter de l'exactitude du contenu de ces rapports. Par exemple, dans le cas de la remorque, les rapports de ronde de sécurité des 30 et 31 mai 2018 ne rapportent aucune déficience alors que la vérification annuelle effectuée le même jour, soit le 31 mai 2018, chez un mandataire de la SAAQ en dénombre sept, qui sont corrigées le lendemain. Les rapports de ronde ne contiennent pas non plus de déclaration à l'effet qu'aucune déficience n'est repérée, tel que requis par la réglementation.

L'ensemble des registres et dossiers des véhicules sont incomplets. On y retrouve toutefois plusieurs annotations selon lesquelles les freins sont désajustés. Or, en présence de régleurs de jeu automatiques, cette situation est un signe de défaillance ou de mauvaise installation. Pourtant, on ne retrouve aucune trace de réparation de ces pièces, mais plutôt un réajustement très fréquent, c'est-à-dire à la majorité des entretiens qui sont documentés. D'autres problèmes observés lors des entretiens périodiques n'ont aucune suite indiquée dans ce registre de réparations. C'est le cas par exemple de l'entretien du 15 octobre 2018, où il est inscrit que les freins du deuxième essieu « sont finis » et pour lesquels on ne retrouve aucune trace de réparation ou de facture de pièces. Aucune fiche, autre que le registre, n'est remplie pour les entretiens effectués et le dossier du véhicule se limite à ce registre et aux factures reliées à chaque véhicule.

L'employeur explique l'absence de traces écrites des défauts dans les rapports de ronde de sécurité par le fait que les situations sont systématiquement réglées avant le départ. Pourtant, dans un tel cas, ces défauts devraient tout de même être indiqués à la fois dans le rapport de ronde et dans le registre d'entretien. La version des travailleurs rencontrés diffère de celle de l'employeur au sujet de la rapidité à effectuer les réparations. Par ailleurs, certaines défauts doivent souvent être rapportés plus d'une fois par les travailleurs avant d'être réglés. Ce délai soulève aussi des doutes sur l'efficacité de la planification des réparations. De plus, ces dernières ne sont pour la plupart pas documentées.

L'employeur déclare qu'une vérification mécanique est effectuée à l'interne avant d'envoyer les véhicules chez un mandataire de la SAAQ pour la vérification mécanique obligatoire annuelle. Malgré ce fait, des défauts sont retrouvés par le mandataire à chacune de ces vérifications. Cette situation démontre que des lacunes dans l'entretien sont présentes et aurait dû pousser l'employeur à prendre les actions nécessaires pour régler le problème.

L'employeur confie l'entretien des véhicules lourds à une personne [...], c'est à dire qui effectue principalement une variété de tâches de manutention reliées à la production et l'entretien général. Ce travailleur est par la suite mis en charge de l'entretien mécanique des véhicules lorsqu'un autre travailleur plus expérimenté délaisse ces fonctions [...].

[...], il a bénéficié d'un accompagnement dans l'exécution de ses tâches de la part de son prédécesseur, de façon sporadique, au fur et à mesure que les situations se présentaient. Aucun contenu formel de formation n'est défini et aucune évaluation des apprentissages n'est effectuée.

Ainsi, à titre d'exemple, ce travailleur ne connaît pas l'ensemble des composantes du système de freinage et croit à tort que tous les véhicules de l'employeur sont munis de régleurs de jeu à ajustement manuel. Lorsqu'il constate un désajustement, basé sur les apprentissages reçus, il procède donc à un ajustement manuel alors que cette opération augmente le risque de causer une défaillance.

À l'égard de ce qui précède, nous considérons que les manquements dans la gestion de l'entretien des véhicules ont grandement contribué au dysfonctionnement du système de freinage du camion tracteur et de sa semi-remorque et, par conséquent, à la survenue de l'accident.

Cette cause est retenue.

SECTION 5**5 CONCLUSION****5.1 Causes de l'accident**

- L'ensemble routier maintient sa vitesse dans la bretelle de sortie et parvient à l'intersection avec une vitesse trop importante pour lui permettre de s'arrêter ou de négocier le virage.
- Les manquements dans la gestion de l'entretien des véhicules entraînent une panne du système de freinage du camion tracteur et de sa semi-remorque.

5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

À la suite de cet accident, il a été demandé à l'employeur de procéder à une vérification mécanique complète de l'ensemble de ses camions et remorques (RAP1257879, 21 mars 2019). L'employeur s'est conformé à ces demandes et l'ensemble de ses véhicules lourds routiers ont été inspectés et, le cas échéant, remis en bon état mécanique (RAP1266746, 3 juin 2019).

5.3 Suivi d'enquête

À la suite des conclusions de son enquête, la CNESST a soulevé deux préoccupations à la SAAQ : une première reliée à l'inspection et à l'ajustement des tiges de poussée avant de prendre la route et une seconde reliée à la formation des mécaniciens en charge de l'entretien des véhicules. Des discussions sont actuellement en cours avec la SAAQ afin qu'elle nous informe des mesures proposées pour éviter ce type d'accident et d'améliorer le taux de conformité du système de freinage des véhicules lourds.

Afin de contribuer à éviter qu'un tel accident ne se reproduise, la CNESST informera les organismes suivants afin qu'ils avisent leurs membres des circonstances de cet accident et des conclusions de son enquête :

- Association du camionnage du Québec,
- Association nationale des camionneurs artisans inc.,
- Association des routiers professionnels du Québec,
- Comité technique du camionnage du Québec,
- Comité sectoriel de main-d'œuvre de l'industrie du transport routier au Québec,
- Regroupement des entrepreneurs et des camionneurs indépendants du Québec.,
- Société de l'assurance automobile du Québec,
- Commission des transports du Québec,
- Association des mandataires en vérification mécanique du Québec
- Via Prévention

Le rapport d'enquête sera également diffusé dans les établissements de formation offrant le programme d'études *Transport par camion* et *Mécanique de véhicules lourds routiers* pour sensibiliser les futurs travailleurs

ANNEXE A**Accidenté**

Nom, prénom : [B]

Sexe : [...]

Âge : [...]

Fonction habituelle : [...]

Fonction lors de l'accident : chauffeur

Expérience dans cette fonction : [...]

Ancienneté chez l'employeur : [...]

Syndicat : [...]

ANNEXE B

Liste des témoins et des autres personnes rencontrées

Monsieur [A], Les sciures Jutras inc.
Madame [E], Les sciures Jutras inc.
Monsieur [F], Les sciures Jutras inc.
Monsieur [G], Les sciures Jutras inc.
Monsieur [H], Les sciures Jutras inc.
Monsieur [I], Les sciures Jutras inc.

Monsieur [J], Remorquage Orford (2008) inc.

Monsieur [K], Transport Memphré inc.

Monsieur Christian Paquin, enquêteur, Régie de police Memphrémagog
Monsieur Éric Loubert, enquêteur, Sûreté du Québec

Monsieur [L], Les estimations Sherbrooke inc.
Monsieur [M], Les estimations Sherbrooke inc.

Madame [N]
Monsieur [O]

Société de l'assurance automobile du Québec

ANNEXE C

Rapports d'inspection

**INSPECTION D'UN CAMION
(IMPLIQUÉ DANS UNE COLLISION MAJEURE)**

Numéro d'autorisation	Numéro de dossier DPI 4283888
-----------------------	---

IDENTIFICATION DU GARAGE OU DE L'ENTREPRISE			
Nom du garage ou de l'entreprise Centre d'estimation Sherbrooke	Téléphone 819-566-8464	Numéro de télécopieur 819-566-1364	
Adresse du garage ou de l'entreprise 4520, Boul. Industriel Sherbrooke (Québec)			Code postal J1L 2S8
Endroit de l'inspection (si différent du garage ou de l'entreprise) Remorquage Orford, 2070, rue Tanguay, Magog		Date et heure de l'inspection	a m j h min. 19-01-28 10h30
Nom, prénom du mécanicien RUEL, ANDRÉ		Date de naissance (a-m-j)	Téléphone à la résidence
Adresse du mécanicien			Code postal

DESCRIPTION DU VÉHICULE INSPECTÉ				
Type de véhicule Camion	Marque Freightliner	Modèle Con	Année 1998	Odomètre 236 036 km
Immatriculation		Province Québec	Numéro de série	

DEMANDEUR DE L'INSPECTION			
Nom, prénom du demandeur Dénomée, Karine		Matricule	Téléphone 819 821-5000
Nom de l'unité CNESST, Direction générale de l'Estrie		No d'unité	Date (a-m-j) 19-01-18
Instructions au mécanicien Les « Codes » à utiliser à la section <i>INSPECTION DES COMPOSANTES DU VÉHICULE</i> sont les suivants : 1 = bon 2 = défectueux dû à la collision 3 = défectueux 4 = non vérifiable 5 = ne s'applique pas vous devez vous assurer que toutes les cases ont été remplies et que les codes inscrits sont exacts; lorsque les codes 2 ou 3 sont inscrits, vous devez expliquer les raisons qui ont motivé cette inscription dans le champ <i>Remarques</i> ; si vous avez pris des photographies, veuillez inscrire la date, votre signature à l'endos de chacune d'elles et les annexer à la présente formule. Autres instructions : _____			

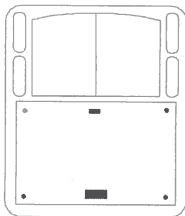
1	Accessoires, carrosserie et châssis	Code
1.1	Pare-brise / glace latérale	2
1.2	Rétroviseur intérieur	5
1.3	Rétroviseurs extérieurs	2
1.4	Capot / crochets de sécurité	2
1.5	Banquettes/ ceintures / fixations	2
1.6	Batterie / fixations câble sectionné	2
1.7	Indicateur de vitesse	2
1.8	Commande(s) d'accélérateur	4
1.9	Commande d'embrayage	4
1.10	Démarrage au neutre	4
1.11	Essuie-glace (lave-glace)	4
1.12	Pare-soleil	1
1.13	Dégivrage - chauffage	4
1.14	Arbre de transmission	2
1.15	Attaches de carrosserie	1
1.16	Plancher habitacle	1
1.17	Traverses	2
1.18	Brides	2
1.19	Longerons	2
1.20	Porte/couvercle	2
1.21	Pallier intermédiaire	1
1.22	Support de moteur	1
1.23	Support de transmission	1
1.24	Autres :	
Observations et conclusion : Tous ces items étaient soit présents et endommagés par l'impact ou absents ou non vérifiables. Ce que j'ai pu constater, c'est qu'en général, les composantes étaient présentes.		

2	Direction	Code
2.1	Pivot/Support de fusée	1
2.2	Barres d'accouplement	4
2.3	Bielles d'accouplement (sup.)	4
2.4	Bielles d'accouplement (inf.)	4
2.5	Boîtiers	4
2.6	Bras de renvoi	5
2.7	Colonne (accouplement)	1
2.8	Colonne (dispositif d'ancrage)	1
2.9	Colonne (dispositif de sécurité)	1
2.10	Colonne/Joint à croisillon	1
2.11	Courroies	5
2.12	Cylindres	5
2.13	Embouts	2
2.14	Joints à rotule	5
2.15	Levier de commande	4
2.16	Levier de direction	1
2.17	Leviers de fusée	2
2.18	Manchon	1
2.19	Roulement de roue	1
2.20	Pompe servodirection	4
2.21	Boyaux de servodirection	4
2.22	Volant	2
2.23	Autres :	
Observations et conclusion : L'impact sévère avant droit a endommagé la direction (a arraché les différentes composantes). Les composantes de la direction étaient présentes.		

INSPECTION DES COMPOSANTES DU VÉHICULE (suite)					
3		Suspension		Code	
3.1	Amortisseurs			2	
3.2	Ancrages			2	
3.3	Balanciers			5	
3.4	Ballons de suspension			2	
3.5	Barres de torsion			5	
3.6	Barres stabilisatrices			5	
3.7	Boulons centraux (étoquiau)	Cassé av.dr.		2	
3.8	Bras de suspension (inférieurs)			5	
3.9	Bras de suspension (supérieurs)			5	
3.10	Brides centrales de fixation			2	
3.11	Chaise de balancier			5	
3.12	Coussins de caoutchouc			1	
3.13	Lame maîtresse			2	
3.14	Jumelles			1	
3.15	Pièces de fixation (général)			2	
3.16	Lame de ressort			2	
3.17	Soupapes de débattement			4	
3.18	Suspension pneumatique (général)			1	
3.19	Bielle de réaction			1	
3.20	Canalisation			1	
3.21	Essieu			1	
3.22	Raccord			1	
3.23	Étrier de lame			1	
3.24	Autres :				
Observations et conclusion : Plusieurs composantes endommagées par l'impact. Les pièces étaient présentes et en condition de fonctionnement.					
4		Éclairage et signalisation		Code	
4.1	Phares (route)			4	
4.2	Phares (croisement)			4	
4.3	Feu / réflecteur latéraux			4	
4.4	Feu (position)			4	
4.5	Feu (direction)			4	
4.6	Feu (arrêt)			4	
4.7	Feu (recul) ou avertisseur sonore			4	
4.8	Feu (détresse)			4	
4.9	Feu (identification)			4	
4.10	Feu de gabarit			4	
4.11	Klaxon (électrique / pneumatique)			4	
4.12	Tableau de bord (éclairage)			4	
4.13	Câble électrique			4	
4.14	Feux de jour			4	
4.14	Interrupteur			4	
4.16	Lampe témoin			4	
4.17	Matériaux réfléchissants			1	
Observations et conclusion : Système électrique déconnecté plusieurs bris à l'éclairage, système non vérifié, mais les composantes étaient présentes.					
7		Freins		Code	
7.1	Arbre à came			1	
7.2	Canalisations flexibles			2	
7.3	Canalisations rigides			1	
7.4	Récepteur de freinage	Av.droit		2	
7.5	Commandes (freins)			1	
7.6	Compresseur, filtre et courroies			4	
7.7	Cylindres de roue / Piston			5	
7.8	Disques			5	
7.9	Étriers			5	
7.10	Évaporateurs			4	
7.11	Garnitures	Usées à 7 mm		3	
7.12	Levier d'ajustement			2	
7.13	Maître cylindre (freins à l'huile) - niveau			5	
7.14	Manomètre			1	
7.15	Pompe électrique			5	
7.16	Réservoir			1	
7.17	Servofrein			5	
7.18	Soupapes			1	
7.19	Tambours			1	
7.20	Avertisseur sonore			4	
7.21	Course de tige de commande			3	
7.22	Pédale de freins			1	
7.23	Système de freinage ABS			4	
7.24	Système à dépression			5	
7.25	Autres :				
7.26	Raccord ou tête accouplement (gladhand)			3	
Observations et conclusion : Plusieurs composantes de freins endommagées par la collision.					
7.21 Course de tige de commande pour frein dépasse la valeur maximum (voir page 4).					
7.26 Les têtes d'accouplement sont usées, défektivité mineure, peut nuire au bon fonctionnement.					
8		Essais de freinage		Code	
8.1	Course de la pédale			5	
8.2	Frein de service	Ajustement		3	
8.3	Frein de stationnement			1	
8.4	Pression sur la pédale			5	
8.5	Symétrie du freinage			4	
8.6	Frein d'urgence			5	
8.7	Autres :				
Observations et conclusion : Un essai manuel lors d'une application sur chaque roue vérifiable a été effectué. En conclusion, le système était fonctionnel.					
8.2 Réduction importante de la capacité de freinage, dû a un mauvais ajustement.					

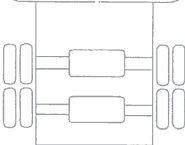
INSPECTION EXTERNE DU VÉHICULE

*16 mm
#65 mm



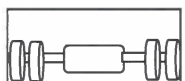
*16 mm
N.V.

*10 mm
#51 mm

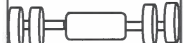


*9 mm
#30 mm

*12 mm
#61 mm



*7 mm
#62 mm



NORMES FREINS :

* Freins avant minimum accepté : 4.8 mm

* Freins arrière minimum accepté : 8 mm

Pneu avant minimum accepté (direction) : 4/32 (3.2 mm)

Pneu arrière minimum accepté (direction) : 2/32 (1.6 mm)

Course réglage de frein

Course essieu direction : ajustement maximum du fabricant
44.5 mm

- Récepteur de freinage de type 20

Course essieu traction arrière : ajustement maximum du fabricant
50.8 mm

- Récepteur de freinage de type 30

N.V. = Non vérifiable

Pour effectuer l'essai de freinage manuel et les mesures de la course de tige des freins, j'ai dû installer une bague avant droit pour que le système soit étanche lors de l'application des freins.

J'ai coupé la canalisation de frein avant gauche dans le but de faire fonctionner le récepteur de freinage et de mesurer la course de tige de commande de celui-ci.

OPINION DU MÉCANICIEN

1. Aspect général du véhicule
2. Entretien des composantes importantes (direction, freins et suspensions)+
3. Autres aspects mécaniques importants pouvant avoir eu une influence sur la collision

La vignette de conformité pour l'inspection mécanique obligatoire est due pour février 2019. Des lacunes ont été constatées au système de freinage, surtout l'ajustement des freins pour une efficacité maximum du système. Les garnitures de freins à l'essieu 2° essieu traction arrière droit sont à remplacer, inférieures à 8 mm. Le 1^{er} essieu traction arrière droit est à remplacer sous peu, à 9 mm (référence page 4).

L'ajustement des freins est en défaut sur ce véhicule. L'article 164.1 du code de sécurité routière mentionne que lorsqu'il y a absence de freinage ou réduction importante de la capacité de freinage sur 20% ou plus des roues ou ensemble des roues, cela indique une défektivité majeure interdisant donc au véhicule de circuler (à défaut de réparation).

Donc nous retrouvons à la page 4 (course réglage de freins) les mesures nous démontrant un ajustement qui dépasse la valeur maximum prévue par le fabricant des récepteurs de freinage à l'arrière du véhicule et à l'avant côté conducteur. Trois roues sur six (50%) dépassent la valeur maximum + 6.4 mm.

En conclusion, on remarque plusieurs composantes, direction, freins, suspension, carrosserie, équipements défectueux dû à la collision. Ces composantes étaient présentes et en état de fonctionnement avant l'impact, par contre, le système de freinage a besoin d'un entretien évident, ce qui a entraîné une réduction importante de la capacité de freinage.

SIGNATURE DU MÉCANICIEN

Durée de l'inspection	6 h 00 min.	Signature du mécanicien ayant effectué l'inspection	Date (a-m-j)
Nom, prénom des personnes ayant assisté à l'inspection		Matricule	Téléphone
DÉNOMMÉE, KARINE / BEAUDETTE, ROBERT			819 821-5000
Nom de l'unité		No d'unité	Date (a-m-j)
CNESST, Direction Régionale de l'Estrée			19-01-28

**INSPECTION D'UNE REMORQUE
(IMPLIQUÉE DANS UNE COLLISION MAJEURE)**

Numéro d'autorisation	Numéro de dossier DPI 4283888
-----------------------	----------------------------------

IDENTIFICATION DU GARAGE OU DE L'ENTREPRISE			
Nom du garage ou de l'entreprise Centre d'estimation Sherbrooke		Téléphone 819-566-8464	Numéro de télécopieur 819-566-1364
Adresse du garage ou de l'entreprise 4520, Boul. Industriel Sherbrooke (Québec)			Code postal J1L 2S8
Endroit de l'inspection (si différent du garage ou de l'entreprise) Remorquage Orford, 2070, rue Tanguay, Magog		Date et heure de l'inspection	a m j h min. 19-01-28 10h30
Nom, prénom du mécanicien CÔTÉ, MARIO		Date de naissance (a-m-j)	Téléphone à la résidence
Adresse du mécanicien			Code postal

DESCRIPTION DU VÉHICULE INSPECTÉ				
Type de véhicule Semi-remorque	Marque Fabre	Modèle FWOM5	Année 1998	Odomètre ----
Immatriculation		Province Québec	Numéro de série	

DEMANDEUR DE L'INSPECTION			
Nom, prénom du demandeur Dénomée, Karine		Matricule	Téléphone 819 821-5000
Nom de l'unité CNESST, Direction générale de l'Estrie		No d'unité	Date (a-m-j) 19-01-18
Instructions au mécanicien Les « Codes » à utiliser à la section <i>INSPECTION DES COMPOSANTES DU VÉHICULE</i> sont les suivants : 1 = bon 2 = défectueux dû à la collision 3 = défectueux 4 = non vérifiable 5 = ne s'applique pas vous devez vous assurer que toutes les cases ont été remplies et que les codes inscrits sont exacts; lorsque les codes 2 ou 3 sont inscrits, vous devez expliquer les raisons qui ont motivé cette inscription dans le champ <i>Remarques</i> ; si vous avez pris des photographies, veuillez inscrire la date, votre signature à l'endos de chacune d'elles et les annexer à la présente formule. Autres instructions : _____ _____ _____			

1	Accessoires, carrosserie et châssis	Code
1.1	Attaches de carrosserie	1
1.2	Plancher	1
1.3	Traverses trouées	3
1.4	Brides	1
1.5	Longerons	2
1.6	Autres :	
Observations et conclusion : 1.3 Traverses trouées par la rouille.		
1.5 Longerons inférieur droit qui avait déjà été réparé s'est fissuré à nouveau suite à la collision.		

2	Direction	Code
2.1	Pivots de fusée (jeu)	5
2.2	Barres d'accouplement	5
2.3	Embouts	5
2.4	Joints à rotule	5
2.5	Levier de commande	5
2.6	Leviers de fusée	5
2.7	Manchon	5
2.8	Roulement de roue	5
2.9	Autres :	
Observations et conclusion :		

INSPECTION DES COMPOSANTES DU VÉHICULE (suite)			
3	Suspension		Code
3.1	Amortisseurs	2 ^e essieu gauche	2
3.2	Ancrages	de bras troué 2 ^e essieu droit	3
3.3	Balanciers		5
3.4	Ballons de suspension		2
3.5	Boulons centraux (étoquiau)		5
3.6	Bras de suspension (inf.)	troué 1 ^{er} essieu gau.	3
3.7	Bras de suspension (supérieurs)		5
3.8	Brides centrales		1
3.9	Chaise de balancier		5
3.10	Coussins		5
3.11	Lame maîtresse		5
3.12	Jumelles		5
3.13	Pièces de fixation (général)		1
3.14	Jumelles		5
3.15	Pièces de fixation (général)		1
3.16	Lame de ressort		5
3.17	Soupapes de débattement (niveau)		2
3.18	Suspension pneumatique (général)		2
3.19	Bielle de réaction		5
3.20	Autres :		
Observations et conclusion : 3.1 Amortisseur 2^e essieu gauche endommagé. 3.2 Boîte d'ancrage du bras de suspension troué par la rouille 2^e essieu droit. 3.6 Bras de suspension inférieur troué par la rouille.			
4	Éclairage et signalisation		Code
4.1	Feu / réflecteur latéral		2
4.2	Feu (position)	côté central gau.& dr.	3
4.3	Feu (direction)		1
4.4	Feu (arrêt)		2
4.5	Feu (recul) ou avertisseur sonore		5
4.6	Feu (détresse)		1
4.7	Feu (identification)		1
4.8	Feu gabarit	avant gau.& droit	3
4.9	Feu plaque immatriculation		
4.10	Autres :		
Observations et conclusion : 4.2 Feux position central gauche ne s'allument pas. 4.8 Feux de gabarit avant gauche et droit ne s'allument pas.			

5	Pneus, jantes et essieux		Code
5.1	Boulons / écrous / taquets		1
5.2	Essieux		1
5.3	Pièces de fixation		1
5.4	Jantes		1
5.5	Pneus		2
5.6	Autres :		
Observations et conclusion : 5.5 Pneu 1^{er} essieu droit extérieur dégonflé.			
J'ai retrouvé 3 marques de pneus différentes, par contre, ils sont de même dimension et de même type de construction (Continental - Goodyear - Yokohama)			

6	Freins		Code
6.1	Arbre à came		1
6.2	Canalisations flexibles		1
6.3	Canalisations rigides		1
6.4	Récepteur de freinage		1
6.5	Cylindres de roue		5
6.6	Disques		5
6.7	Étriers		5
6.8	Garnitures		1
6.9	Levier d'ajustement		1
6.10	Maître-cylindre (freins à l'huile)		5
6.11	Pompe électrique		5
6.12	Réservoir		1
6.13	Servofrein		5
6.14	Soupapes		1
6.15	Pompe électrique		5
6.16	Servofrein		5
6.17	Soupape		1
6.18	Tambours		1
6.19	Tête d'accouplement (glad hand)		3
6.20	Autres		
Observations et conclusion : 6.19 Les têtes en caoutchouc usées peuvent nuire au bon fonctionnement.			
7	Essais de freinage		Code
7.1	Frein de service		3
7.2	Frein de stationnement		1
7.3	Symétrie de freinage		1
7.4	Frein d'urgence		1
7.5	Autres :		
Observations et conclusion : 7.1 Frein de service mal ajusté.			
Il y a une réduction importante de la capacité de freinage de plus de 20% (article 164.1 du Code de la sécurité routière, voir page 4).			

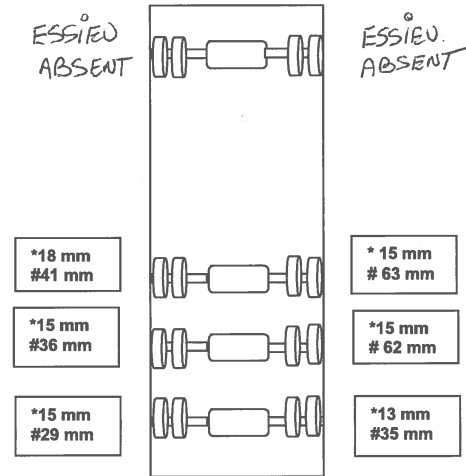
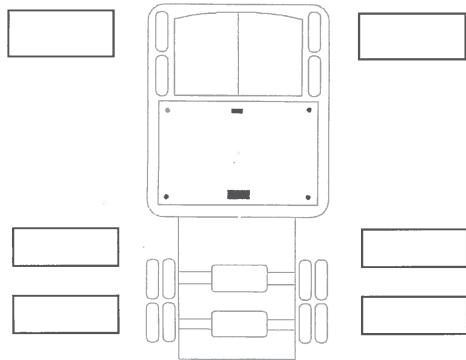
8	Espace de chargement		Code
8.1	Fixations et ancrages		2
8.2	Panneaux et ridelles		2
8.3	Plate-forme		5
8.4	Toile		2
8.5	Solives et soliveaux		2
8.6	Plancher		1
8.7	Arceau de toit		5
8.8	Autres :		
Observations et conclusion : 8.5 Plusieurs solives qui avaient déjà été réparées se sont fissurées à nouveau suite à la collision.			
La perforation et les fissures décelées en dessous de la remorque sont des déficiences mineures nous démontrant l'état vieillissant du véhicule affectant sa solidité.			

9	Dispositif d'attelage	Code	9.8	Prises ou fiches électriques	1
9.1	Barre d'attelage	5	9.9	Pivot d'attelage	1
9.2	Bogie ajustable	5	9.10	Sellette d'attelage	5
9.3	Câbles	5	9.11	Plaque d'accouplement	1
9.4	Chaînes	5	9.12	Autre :	
9.5	Cheville ouvrière	5	Observations et conclusion :		
9.6	Crochets	5			
9.7	Mécanisme de verrouillage				

10	Pneus, jantes et essieux	Code
10.1	Pneu avant gau. <input type="checkbox"/> été <input type="checkbox"/> hiver <input type="checkbox"/> 4 saisons	5
	Marque Modèle	5
	Épaisseur/profondeur (po ou mm)	5
	Dimension PSI	5
	1 ^{er} essieu gauche	
10.2	Pneu int. gauche <input type="checkbox"/> été <input type="checkbox"/> hiver <input type="checkbox"/> 4 saisons	1
	Marque Modèle	
	Épaisseur/profondeur (po ou mm) 11/32	1
	Dimension 275/70R22.5 PSI 95	1
10.3	Pneu ext.gauche <input type="checkbox"/> été <input type="checkbox"/> hiver <input type="checkbox"/> 4 saisons	1
	Marque Modèle	
	Épaisseur/profondeur (po ou mm) 13/32	1
	Dimension 275/70R22.5 PSI 90	1
	2 ^e essieu gauche	
10.4	Pneu int.gauche <input type="checkbox"/> été <input type="checkbox"/> Hiver <input type="checkbox"/> 4 saisons	1
	Marque Modèle	
	Épaisseur/profondeur (po ou mm) 13/32	1
	Dimension 275/70R22.5 PSI 95	1
10.5	Pneu ext.arr. gau. <input type="checkbox"/> été <input type="checkbox"/> Hiver <input type="checkbox"/> 4 saisons	1
	Marque Modèle	
	Épaisseur/profondeur (po ou mm) 7/32	1
	Dimension 275/70R22.5 PSI 95	1
	3 ^e essieu gauche	
10.6	Pneu ext.arr. gau. <input type="checkbox"/> été <input type="checkbox"/> Hiver <input type="checkbox"/> 4 saisons	1
	Marque Modèle	
	Épaisseur/profondeur (po ou mm) 10/32	1
	Dimension 275/70R22.5 PSI 95	1
10.7	Pneu ext.arr. gau. <input type="checkbox"/> été <input type="checkbox"/> Hiver <input type="checkbox"/> 4 saisons	1
	Marque Modèle	
	Épaisseur/profondeur (po ou mm) 8/32	1
	Dimension 275/70R22.5 PSI 95	1

10 (suite)	Pneus, jantes et essieux	Code
Véhicule ayant des roues arrière doubles		
10.8	Pneu avant droit <input type="checkbox"/> été <input type="checkbox"/> hiver <input type="checkbox"/> 4 saisons	5
	Marque Modèle	5
	Épaisseur/profondeur (po ou mm)	5
	Dimension PSI	5
	1 ^{er} essieu droit	
10.9	Pneu int. droit <input type="checkbox"/> été <input type="checkbox"/> hiver <input type="checkbox"/> 4 saisons	1
	Marque Modèle	
	Épaisseur/profondeur (po ou mm) 7/32	1
	Dimension 275/70R22.5 PSI 95	1
10.10	Pneu ext.droit <input type="checkbox"/> été <input type="checkbox"/> hiver <input type="checkbox"/> 4 saisons	1
	Marque Modèle	
	Épaisseur/profondeur (po ou mm) 10/32	1
	Dimension 275/70R22.5 PSI 0	2
	2 ^e essieu droit	
10.11	Pneu int.droit <input type="checkbox"/> été <input type="checkbox"/> Hiver <input type="checkbox"/> 4 saisons	1
	Marque Modèle	
	Épaisseur/profondeur (po ou mm) 16/32	1
	Dimension 275/70R22.5 PSI 100	1
10.12	Pneu ext.droit <input type="checkbox"/> été <input type="checkbox"/> Hiver <input type="checkbox"/> 4 saisons	1
	Marque Modèle	
	Épaisseur/profondeur (po ou mm) 15/32	1
	Dimension 275/70R22.5 PSI 105	1
	3 ^e essieu droit	
10.13	Pneu ext.droit <input type="checkbox"/> été <input type="checkbox"/> Hiver <input type="checkbox"/> 4 saisons	1
	Marque Modèle	
	Épaisseur/profondeur (po ou mm) 11/32	1
	Dimension 275/70R22.5 PSI 100	1
10.4	Pneu ext.droit <input type="checkbox"/> été <input type="checkbox"/> Hiver <input type="checkbox"/> 4 saisons	1
	Marque Modèle	
	Épaisseur/profondeur (po ou mm) 11/32	1
	Dimension 275/70R22.5 PSI 100	1

INSPECTION EXTERNE DU VÉHICULE



NORMES FREINS :

* Freins arrière minimum accepté : 8 mm
Pneu arrière minimum accepté (direction) : 2/32 (1.6 mm)
Course réglage de frein
Course essieu traction arrière : ajustement maximum du fabricant 50.8 mm
- Récepteur de freinage de type 30/30
****NOTE**** : L'essieu manquant qui doit être muni de frein, ce n'est pas une déféctuosité lors d'une inspection de la SAAQ. L'absence affectera la capacité de charge de la remorque.

OPINION DU MÉCANICIEN

1. Aspect général du véhicule
2. Entretien des composantes importantes (direction, freins et suspensions)+
3. Autres aspects mécaniques importants pouvant avoir eu une influence sur la collision

Suite à l'inspection de la remorque, j'ai constaté plusieurs fissures démontrant une usure avancée qui peuvent affecter la solidité lors d'un gros chargement.

Selon l'étiquette du fabricant, la remorque a été fabriquée avec 4 essieux. Lors de mon inspection, seulement 3 essieux étaient présents.

Les pneus, les plaquettes de freins sont en bon état.

Les ballons de suspension sont dégonflés suite à un dommage causé par l'accident. Les composantes du système sont présentes lors de l'inspection.

Une défectuosité majeure a été décelée à l'ajustement du système de freinage, selon le guide de vérification mécanique.

La course de tige de commande dépasse la valeur maximum recommandée par le fabricant des récepteurs de freinage (voir page 4). À l'article 164.1, une réduction importante de la capacité de freinage de plus de 20% sur l'ensemble des roues (50.8 mm + 6.4 mm = 57.2 mm), ce qui en résulte une interdiction de circuler à défaut de réparation.

ANNEXE

Lors de l'essai de freinage manuel, le remorqueur a ajouté un raccord sur la main rouge du frein de stationnement dans le but de le désactiver, car il y avait une fuite possiblement causée par l'accident.

Sur le frein de service (main bleue), j'ai constaté qu'il y avait une fuite évidente près du raccord entre la plaque d'accouplement et le plancher, donc j'ai fait installer un raccord de frein plus loin sur la canalisation dans le but de vérifier le fonctionnement du système et l'ajustement des courses de tiges de commandes.

À première vue, la fuite au niveau du frein de service ne semble pas avoir été causée par l'accident. Il y aurait donc lieu d'expertiser de façon plus approfondie l'origine de la fuite d'air de cette composante.

SIGNATURE DU MÉCANICIEN

Durée de l'inspection	6 h 00 min.	Signature du mécanicien ayant effectué l'inspection	Date (a-m-j)
Nom, prénom des personnes ayant assisté à l'inspection	DÉNOMMÉE, KARINE / BEAUDETTE, ROBERT	Matricule	Téléphone
Nom de l'unité	CNESST, Direction générale de l'Estrie	No d'unité	Date (a-m-j)
			19-01-28

ANNEXE D**Références bibliographiques**

ALBERTA. *Commercial driver's guide to operation, safety and licensing : trucks, buses, emergency responders and taxis*, Edmonton, Queen's Printer Bookstore, 2019, 96 p.

ASSOCIATION DES MANDATAIRES EN VÉRIFICATION MÉCANIQUE DU QUÉBEC. *Le coin du mécano*, [En ligne], 2019. [<https://www.asmavermeq.ca/le-coin-du-mecano/>] (Consulté le 12 juin 2019).

CANADA. *Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles, C.R.C., chapitre 1038, à jour au 15 août 2019*, [En ligne], 2019. [<http://www.tc.gc.ca/fra/lois-reglements/reglements-crc-ch1038.htm>] (Consulté le 12 juin 2019).

COMMERCIAL VEHICLE SAFETY ALLIANCE. *Nearly 1,600 commercial motor vehicles with critical brake violations were removed from roadways during CVSA's unannounced brake safety day*, [En ligne], 2018. [<https://cvsa.org/news-entry/2018-unannounced-brake-safety-day-results/>] (Consulté le 12 juin 2019).

COMMERCIAL VEHICLE SAFETY ALLIANCE. *Overview of CVSA*, [En ligne], 2019. [<https://cvsa.org/about-us-page/about-cvsa/overview-of-cvsa/about-the-alliance/>] (Consulté le 12 juin 2019).

CONSEIL CANADIEN DES ADMINISTRATEURS EN TRANSPORT MOTORISÉ. *Norme 11 du Code canadien de sécurité : entretien et inspection périodique*, Ottawa, CCATM, 2014, 262 p.

CONSEIL CANADIEN DES ADMINISTRATEURS EN TRANSPORT MOTORISÉ. *Norme 13 du CCS : ronde de sécurité*, Ottawa, CCATM, 2009, 18 p.

CONSEIL CANADIEN DES ADMINISTRATEURS EN TRANSPORT MOTORISÉ. *NSC daily vehicle trip inspection*, Ottawa, CCATM, 2008, 15 p. [https://novascotia.ca/tran/trucking/nsc_standard.pdf].

GUNITE CORPORATION. *Heavy-duty brake drums, maintenance & installation manual*, Rockford, Ill., Gunitite, 2008, 10 p.

ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD. *Commercial Vehicle Inspections*, [En ligne], 2017. [<https://www.princeedwardisland.ca/en/information/transportation-infrastructure-and-energy/commercial-vehicle-inspections>] (Consulté le 12 juin 2019).

INSURANCE CORPORATION OF BRITISH COLUMBIA. *Driving commercial vehicles : a guide for professional drivers*, North Vancouver, ICBC, 2016, xiii, 272 p.

MANITOBA, MANITOBA INFRASTRUCTURE, *Commercial Vehicle Trip Inspection Schedule - Trucks, Truck Tractors and Trailers*, [En ligne], https://www.gov.mb.ca/mit/mcd/mcs/hvsi/pdf/cvti_truck_trailer_guide.pdf (Page consultée le 12 juin 2019)

MANITOBA. *A Guide to Transportation Safety*, Winnipeg, Manitoba Infrastructure - Motor Carrier Branch, 2019, 100 p.

MERITOR. *Section 6 : Brake Drum Failure Analysis*, Troy, Mich., Meritor, 10 p. [https://www.cbsparts.ca/admin/bulletins/trouble_shooting_brake_drum_wear_by_meritor.pdf].

NOUVEAU-BRUNSWICK. MINISTÈRE DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE. DIRECTION DES VÉHICULES À MOTEUR. *Manuel des freins à air comprimé : soyez prudent*, Fredericton, Ministère de la Sécurité publique, 2011, iii, 79 p.

ONTARIO. MINISTÈRE DES TRANSPORTS. *Guide officiel de l'utilisation des freins à air*, Ontario, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2012.

QUÉBEC. *Code de la sécurité routière, RLRQ, chapitre C-24.2, à jour au 1^{er} octobre 2019*, [En ligne], 2019. [<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cs/C-24.2>] (Consulté le 6 novembre 2019).

QUÉBEC. *Loi sur la santé et la sécurité du travail, RLRQ, chapitre S-2.1, à jour au 30 juillet 2019*, [En ligne], 2019. [<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cs/S-2.1>] (Consulté le 6 novembre 2019).

QUÉBEC. *Règlement sur la santé et sécurité du travail, RLRQ, chapitre S-2.1, r.13, à jour au 30 janvier 2019*, [En ligne], 2019. [<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cr/S-2.1,%20r.%2013>] (Consulté le 6 novembre 2019).

QUÉBEC. *Règlement sur la signalisation routière, RLRQ, chapitre C-24.2, r. 41, à jour au 1^{er} septembre 2019*, [En ligne], 2019. [<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/C-24.2,%20r.%2041/>] (Consulté le 6 novembre 2019).

QUÉBEC. *Règlement sur les normes de sécurité des véhicules routiers, RLRQ, chapitre C-24.2, r. 32, à jour au 1^{er} septembre 2019*, [En ligne], 2019. [<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/C-24.2,%20r.%2032/>] (Consulté le 6 novembre 2019).

SASKATCHEWAN GOVERNMENT INSURANCE. *Air brake manual*, Regina, SGI, 2019, 76 p.

SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC. *Conduire un véhicule lourd*, Québec, Publications du Québec, 2016, 495 p.

SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC. *Guide de vérification mécanique des véhicules routiers*, Québec, SAAQ, 2016, 142 p.

SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC. *La ronde de sécurité*, Québec, Publications du Québec, 2018, 172 p.

SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC. *Véhicule lourd : entretien mécanique obligatoire*, [En ligne], 2019. [<https://saaq.gouv.qc.ca/transport-biens/vehicule-lourd/verification-entretien-mecanique/entretien-mecanique-obligatoire/>] (Consulté le 12 juin 2019)

TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR. *Trip inspection report regulations under the Highway traffic act, O.C. 2012-067, regulation 27/12, à jour au 3 avril 2012*, [En ligne], 2012. [<https://www.assembly.nl.ca/legislation/sr/regulations/rc120027.htm>] (Consulté le 6 novembre 2019).

TRANSPORTS CANADA. SÉCURITÉ DES VÉHICULES AUTOMOBILES. *Systèmes de freinage à air comprimé*, Ottawa, Transports Canada, 2013, iii, 36 p. (Document de normes techniques ; no 121, révision 4R).

YUKON. DÉPARTEMENT DE LA VOIRIE ET DES TRAVAUX PUBLICS. *Manuel du conducteur professionnel : la conduite de véhicules utilitaires y compris de véhicules équipés de freins à air*, Whitehorse, Gouvernement du Yukon, 2014, xiv, 271 p.