EN004154

RAPPORT D'ENQUÊTE

Version dépersonnalisée

Accident grave survenu à un travailleur le 30 janvier 2017, à l'entreprise Gaz propane Raymond 1996 inc. localisée au 2235, rue Antonio-Héroux à Terrebonne

Direction régionale de Lanaudière

Inspecteurs : **Odile Lamarche, ing.** **Martin Rondeau**

Date du rapport : 14 août 2017

Rapport distribué à :

- Monsieur [A], Gaz propane Raymond 1996 inc.
- Docteure Muriel Lafarge, directrice de la santé publique du Centre intégré de santé et de services sociaux de Lanaudière

TABLE DES MATIÈRES

1 RÉSUMÉ DU RAPPORT 1

2 ORGANISATION DU TRAVAIL 3

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

3 DESCRIPTION DU TRAVAIL 5

3.1 DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL 5
3.2 DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER 7

4 ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE 11

4.1 CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT 11
4.2 CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES 13
4.2.1 BARRIÈRE LIFTMASTER SL 590 13
4.2.2 CONTRÔLEUR LIFTMASTER STAR 250 16
4.2.3 NORMES ET RÈGLEMENTATION 18
4.2.4 RECHERCHE DOCUMENTAIRE 21
4.3 ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES 21
4.3.1 UNE PRESSION INOPINÉE SUR UNE TÉLÉCOMMANDE PROVOQUE L'OUVERTURE INTEMPESTIVE DE LA BARRIÈRE MOTORISÉE ALORS QUE LE TRAVAILLEUR SE TROUVE ENTRE CELLE-CI ET LE BOÎTIER DU DÉTECTEUR À CELLULE PHOTOÉLECTRIQUE. 21
4.3.2 LA PLANIFICATION ET LA SUPERVISION DES TÂCHES DE RÉPARATION DE LA BARRIÈRE MOTORISÉE PRÉSENTENT DES LACUNES, CAR LES TÂCHES SONT EFFECTUÉES SANS LE CONTRÔLE DES ÉNERGIES DANGEREUSES. 22

5 CONCLUSION 24

5.1 CAUSES DE L'ACCIDENT 24
5.2 AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE 24
5.3 RECOMMANDATIONS 24

ANNEXES

ANNEXE A : Liste des accidentés 25
ANNEXE B : Liste des témoins et des autres personnes rencontrées 26
ANNEXE C : Relevés 27
ANNEXE D : Références bibliographiques 29

SECTION 1

1 RÉSUMÉ DU RAPPORT

Description de l'accident

[F] s'insère entre la structure fixe de la barrière motorisée et le boîtier du détecteur à cellule photoélectrique afin de replacer un protecteur fixe, après avoir terminé une réparation sur la chaîne de traction de la barrière. Alors qu'il est présent dans cette zone, l'ouverture de la barrière est amorcée accidentellement par une télécommande qui se trouve dans la poche d'un collègue qui travaille à proximité. [F] est alors coincé entre la structure de la barrière et le boîtier du détecteur à cellule photoélectrique.

Conséquences

[F] subit une fracture du larynx et des lacérations au cou.

Photo 1 : Lieu de l'accident (source : CNESST)

Abrégé des causes

- Une pression inopinée sur une télécommande provoque l'ouverture intempestive de la barrière motorisée alors que le travailleur se trouve entre celle-ci et le boîtier du détecteur à cellule photoélectrique.

- La planification et la supervision des tâches de réparation de la barrière motorisée présentent des lacunes, car les tâches sont effectuées sans le contrôle des énergies dangereuses.

Mesures correctives

Le rapport RAP9109905, émis le 30 janvier, interdit l'utilisation de la barrière et exige de l'employeur qu'il s'assure que son fonctionnement est sans danger, que le dispositif de commande du système mécanique permette son arrêt et sa mise en marche sécuritaire et qu'une méthode de contrôle des énergies dangereuses soit élaborée.

Le rapport RAP9110030, émis le 8 février, autorise l'utilisation de la barrière après que l'employeur ait respecté les exigences émises au précédent rapport.

Le rapport RAP1179461, émis le 1er mai, contient un avis de correction exigeant que l'employeur rende inaccessible l'espace vide entre la partie mobile de la barrière et le boîtier du détecteur à cellule photoélectrique.

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

SECTION 2

2 ORGANISATION DU TRAVAIL

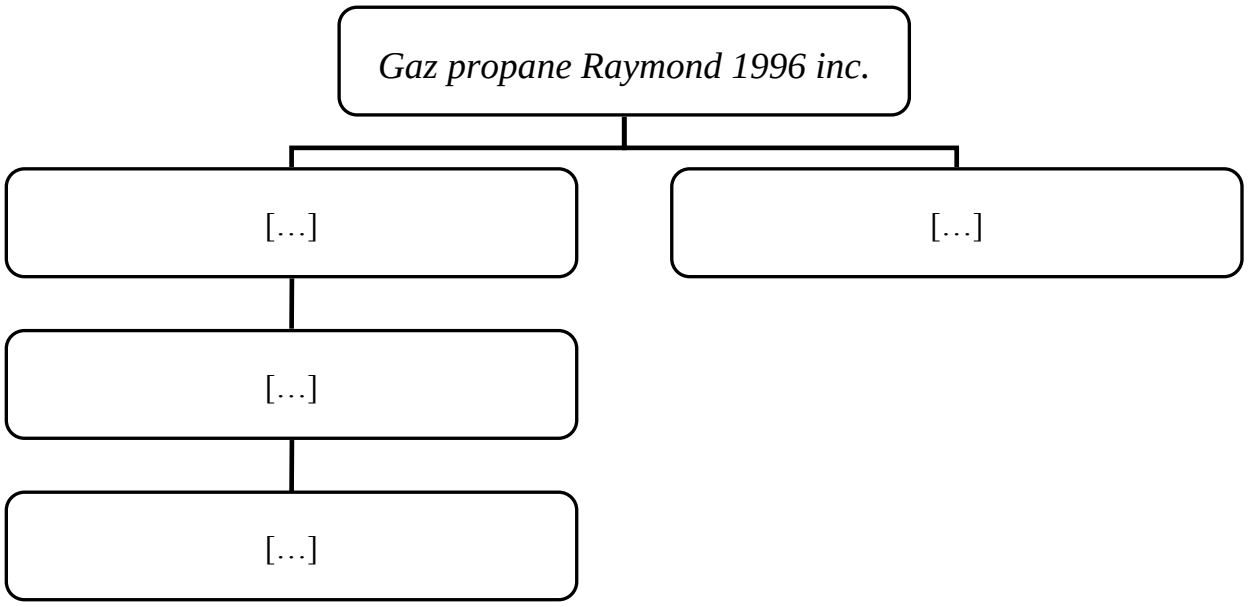
2.1 Structure générale de l'établissement

L'activité principale de l'établissement est la distribution de gaz propane, de même que l'installation et l'entretien de systèmes fonctionnant au gaz propane. Une partie de la cour extérieure est occupée par les réservoirs de propane et elle est aussi utilisée pour le stationnement des camions-citernes. Les installations de l'établissement sont aussi composées d'un bâtiment où se trouvent les tâches d'entretien et de conversion de véhicules fonctionnant au propane et l'administration. L'entreprise fait partie du secteur d'activité principale 16 – Commerce.

Messieurs [B] et [A] sont entrepreneurs dans le domaine du propane depuis plus de 30 ans. L'entreprise a été créée en 1996. […]. Il y a une vingtaine de travailleurs employés par l'entreprise : […] dans les bureaux, […] livreurs et […] travailleurs à l'atelier de réparation (mécaniciens, apprentis, journaliers). À l'atelier de réparation, les travailleurs sont sous la responsabilité de M. [C]. Les travailleurs de l'entreprise ne sont pas syndiqués. L'horaire de travail habituel est de 8 h à 17 h, du lundi au vendredi, à l'exception des livreurs.

L'établissement est aussi le siège social de deux autres entreprises appartenant aux deux mêmes dirigeants (*Gaz propane N.R.J inc.* et *BL Énergie*). Ces entreprises ont aussi des travailleurs qui œuvrent à l'établissement et utilisent les mêmes installations.

Le jour de l'accident, M. [C] est absent. […] travailleurs de l'entreprise sont présents dans la cour extérieure ainsi que M. [A]. […] autres travailleurs sont présents dans le bâtiment, mais ils n'ont pas été témoins de l'accident.



2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

2.2.1 Mécanismes de participation

Il n'y a pas de mécanisme de participation des travailleurs. Il n'y a pas de comité de santé et de sécurité, ni de représentant à la prévention à l'établissement. L'entreprise adhère à une mutuelle de prévention depuis 2005.

Les travailleurs sont invités à soumettre les situations jugées dangereuses à M. [B] qui en évalue la pertinence.

2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité

Le programme de prévention type de la mutuelle de prévention est disponible à l'établissement, dans un cartable, pour consultation dans la salle à manger des employés. Il n'y a aucune appropriation ou personnalisation par l'entreprise des différents modèles de documents (politiques, règles ou procédures) fournis par la mutuelle de prévention. Des équipements de protection individuelle sont fournis aux travailleurs, mais aucune politique n'a été élaborée leur spécifiant les situations dans lesquelles ils doivent les porter.

Trois fiches d'actions spécifiques ont été élaborées à la suite de la visite du conseiller en prévention de la mutuelle, en mai 2016, concernant les produits chimiques, le pont élévateur, la pulvérisation de peinture. Depuis, un registre d'inspection et d'entretien préventif des ponts élévateurs a été mis en place.

À moins que celles-ci soient directement en lien avec la tâche à accomplir (manutention du propane), il n'y a pas de diffusion de règles ou de procédures de sécurité aux travailleurs lors de l'embauche. Il n'y a aucune directive, ni de procédure de travail qui traite de cadenassage ou d'une autre méthode de contrôle des énergies pour les tâches réalisées par les travailleurs de l'entreprise. L'accueil et l'intégration des nouveaux travailleurs ne sont pas documentés.

L'entreprise a fait l'objet d'une vérification de ses obligations concernant l'adhésion à une mutuelle de prévention, en 2007, par la CSST (devenue la CNESST). Des correctifs pour l'entretien préventif des ponts élévateurs et la pulvérisation de peinture sur les réservoirs de 420 L avaient été exigés et mis en place.

SECTION 3

3 DESCRIPTION DU TRAVAIL

3.1 Description du lieu de travail

L'entreprise est située au 2235, rue Antonio-Héroux à Terrebonne. Elle est sur un terrain d'une superficie d'environ 37 160 m^2. L'entrée est localisée à l'extrémité du rond-point sur cette rue. Le bâtiment principal possède une superficie d'environ 520 m^2. Dans celui-ci se trouvent les installations de l'administration et l'atelier de mécanique.

Au-delà du bâtiment principal, la cour extérieure est délimitée par une barrière motorisée qui contrôle l'accès aux trois réservoirs de propane fixes ayant des capacités de 235 m^3 (62 000 gal. EU), 227 m^3 (60 000 gal. EU) et 113,5 m^3 (30 000 gal. EU) ainsi qu'aux autres réservoirs portatifs entreposés sur le site. Une distance d'environ vingt-trois mètres sépare l'atelier de mécanique de la partie mobile de la barrière motorisée. C'est aussi dans cette section de la cour extérieure qu'on trouve les locaux dédiés à la pulvérisation des peintures et aux tests sur les réservoirs de propane ainsi que le stationnement des camions-citernes de propane.

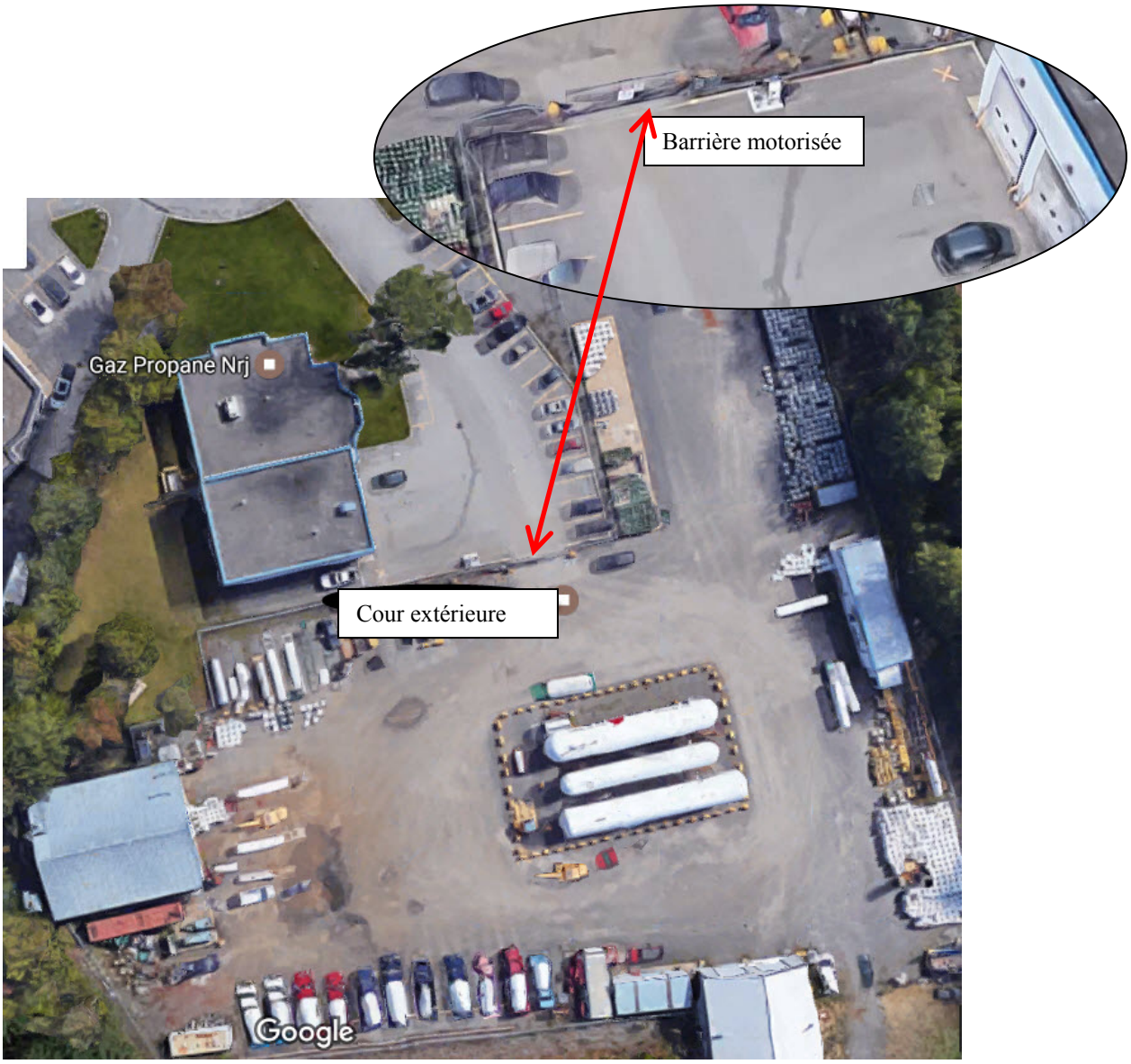


Figure 1 : Localisation du site de l'accident (source : *Google Maps* – modifiée par la CNESST)

Selon *Environnement Canada*, le jour de l'accident, vers 9 h, une température de -10 °C ou de -14 °C avec le facteur de refroidissement éolien a été enregistrée (Annexe C). Selon le *ministère du Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques*, il y a une petite accumulation de neige au sol, d'environ 3,4 cm, suite à de faibles précipitations reçues la veille. Certains endroits présentent des plaques de glace conséquentes à des précipitations verglaçantes dans la région, le 24 janvier dernier.

3.2 Description du travail à effectuer

La barrière métallique motorisée de marque *Liftmaster*, modèle *SL 590*, a été installée sur le site, il y a une quinzaine d'années, afin de contrôler l'accès à une partie de la cour extérieure et aux réservoirs de propane qui y sont entreposés.

La partie grillagée de la barrière a une longueur d'environ 7,7 m. Sa hauteur à partir du sol est de 1,7 m et elle est recouverte d'un grillage métallique. Une section non grillagée de la barrière mobile (photo 3), située en porte-à-faux avec la clôture fixe, a une longueur d'environ 3,9 m. La longueur totale de la barrière motorisée est de 11,6 m. Son poids est estimé à 295 kg.

Il y a une distance libre d'environ 15 cm entre le sol et la partie inférieure de la barrière.

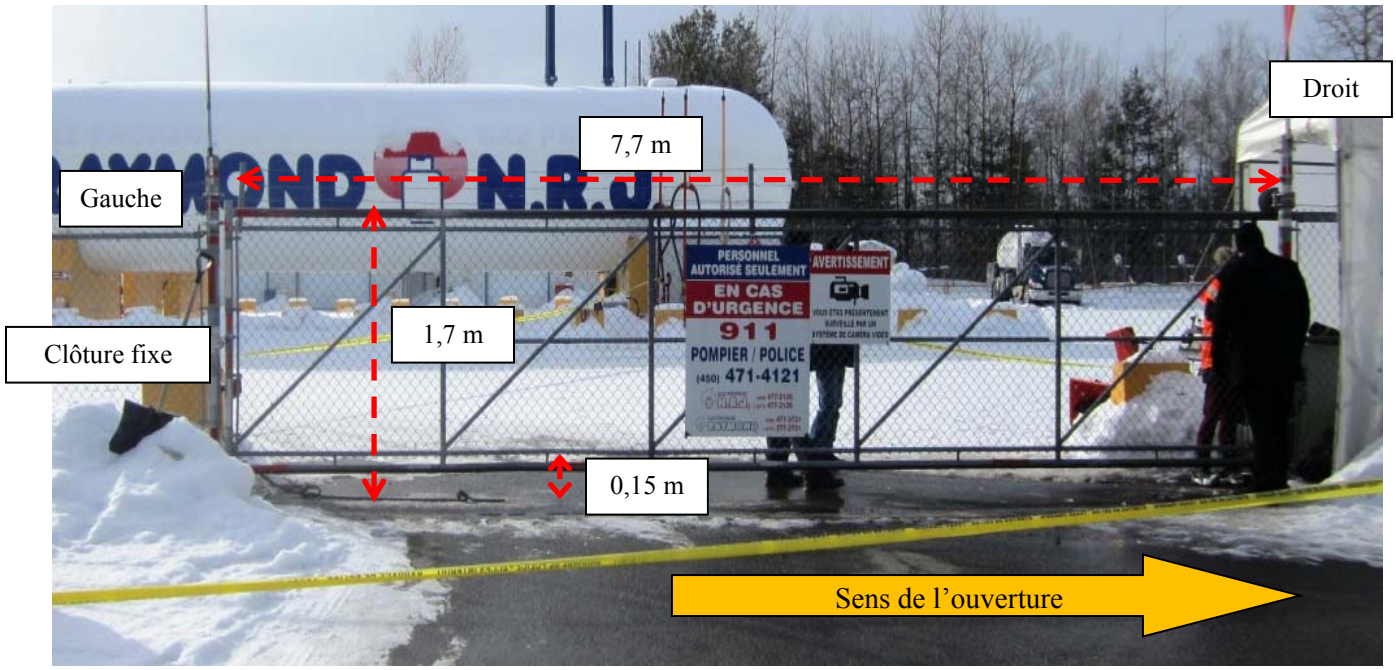


Photo 2 : Barrière métallique *Liftmaster* SL-590 (source : CNESST)

L'ouverture de la barrière se fait vers la droite, si l'on se positionne face à celle-ci du côté du bâtiment principal. L'ouverture de la barrière est assurée par l'action d'une chaîne de traction métallique (chaîne calibre 50) fixée aux deux extrémités de la barrière et entraînée dans une série de trois engrenages mis en rotation par un moteur électrique. Le moteur possède une puissance de 746 W (1 hp) et il a une énergie de 372 joules. La vitesse de déplacement de la barrière motorisée est d'environ 30 cm par seconde.

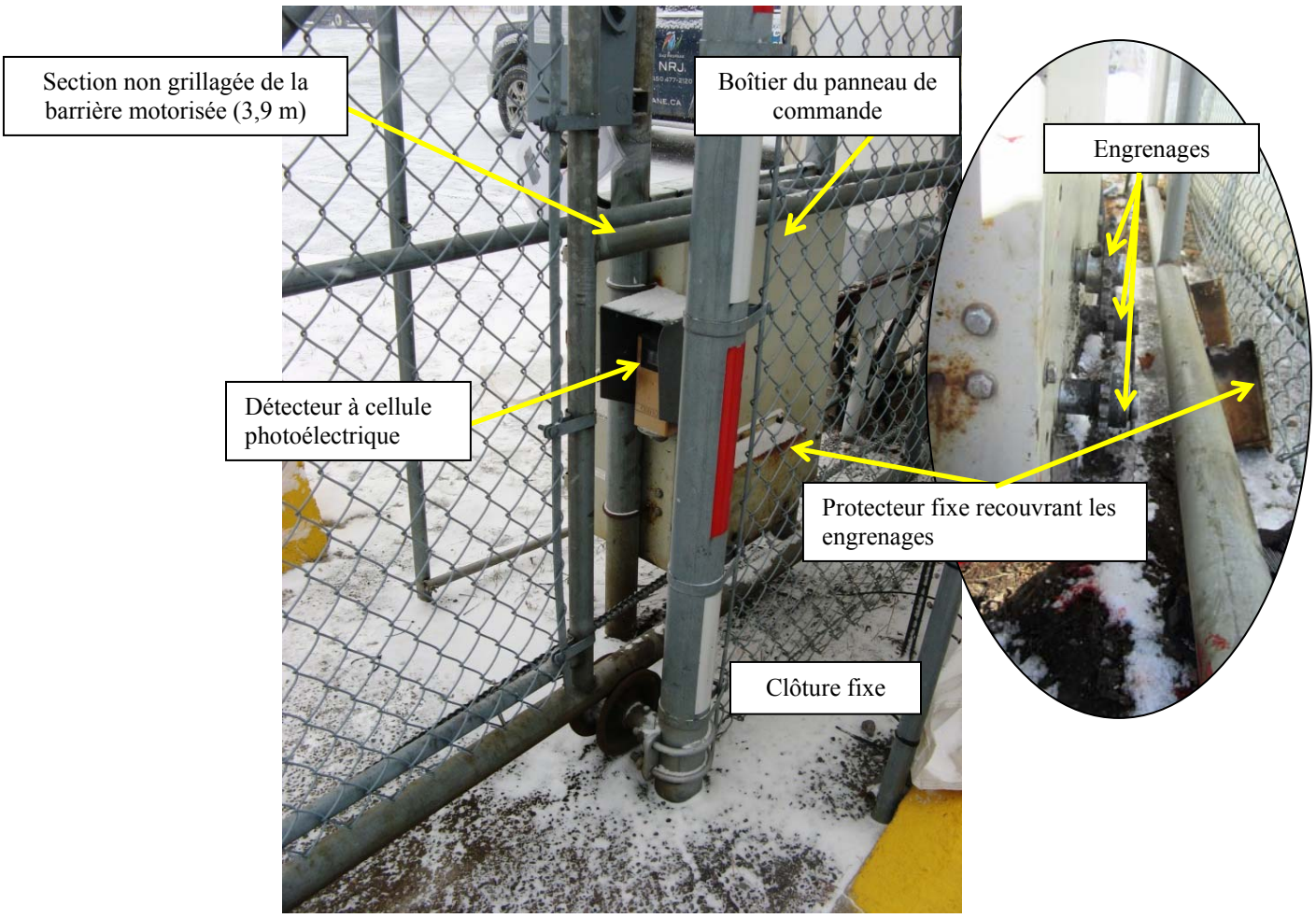


Photo 3 : Emplacement du boîtier du panneau de commande et des engrenages (source : CNESST)

Le moteur est localisé dans le boîtier du panneau de commande situé à l'intérieur d'un abri temporaire, qui protège tout le système d'entraînement, les commandes électriques et les roues à galets de la barrière motorisée des intempéries. Les engrenages de la chaîne de traction sont localisés à l'avant de ce boîtier et ils sont recouverts d'un protecteur fixe. Le boîtier du panneau de commande possède une porte maintenue fermée par des boulons (protecteur fixe), qui donne accès au moteur, aux organes de transmission d'énergie et aux composantes électriques de la barrière motorisée. Un interrupteur à levier, placé à l'intérieur du boîtier du panneau de commande, permet d'arrêter l'alimentation électrique du moteur et un levier permet de désengager l'embrayage du moteur afin de déplacer la barrière manuellement. L'interrupteur est localisé à environ 48 cm à l'intérieur du boîtier du panneau de commande et le levier de désengagement à une distance d'environ 5 cm dans le boîtier (photo 4).

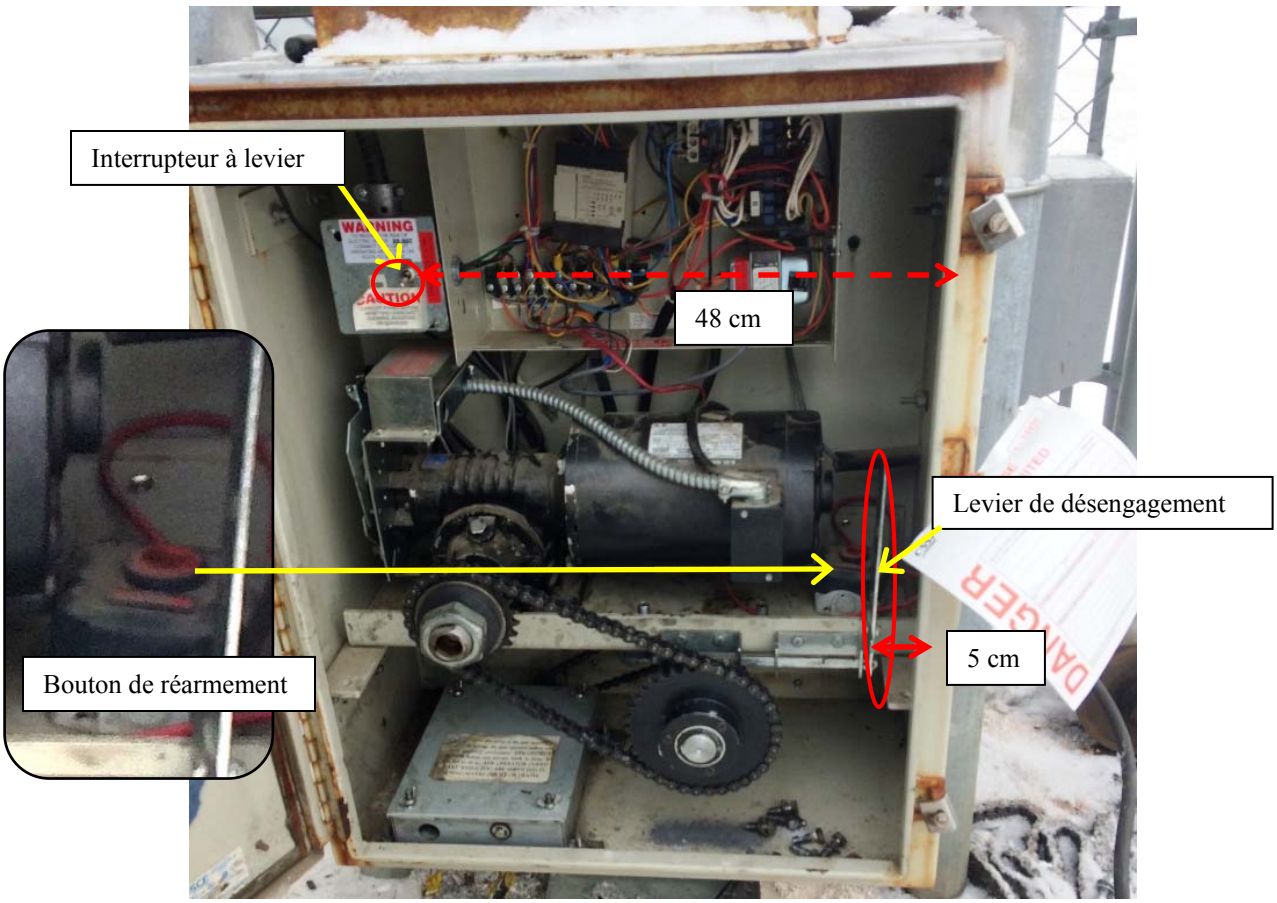


Photo 4 : Intérieur du boîtier du panneau de commande (source : CNESST)

L'ouverture de la barrière motorisée est initiée à distance par des télécommandes, configurées à l'aide d'un contrôleur de marque *Liftmaster Star 250*. Les télécommandes sont programmées pour ouvrir la barrière seulement. Elles n'en commandent ni l'arrêt ni la fermeture.

Aussi, un détecteur à cellule photoélectrique, présent devant le boîtier du panneau de commande, détecte tout obstacle présent dans la trajectoire de la barrière motorisée afin d'éviter qu'elle ne coince une personne ou un objet lors de la fermeture. La fermeture de la barrière se déclenche automatiquement une minute après l'ouverture, si aucun véhicule, piéton, objet ou autre ne traverse le faisceau.

Le jour de l'accident, le travail à effectuer consiste à réengager la chaîne de traction sur les engrenages du moteur afin que la barrière puisse être ouverte mécaniquement. La chaîne de la barrière motorisée est désengagée depuis la fin de semaine, la barrière demeure ouverte et doit être fermée manuellement.

Dans un premier temps, la barrière est mise à l'arrêt en ouvrant le boîtier du panneau de commande et en utilisant l'interrupteur à levier. Le protecteur fixe donnant accès aux engrenages est retiré afin de réengager la chaîne de traction. Par la suite, la barrière est remise en service pour tester la réparation. Les dernières étapes de la réparation consistent à remettre en place le protecteur fixe, serrer les boulons de tension de la chaîne de traction aux extrémités de la barrière

et déneiger la trajectoire de déplacement de la barrière pour prévenir que la situation réapparaisse (photo 5). Des outils manuels (clés à main et clés à chocs) sont utilisés pour réaliser la réparation sur la barrière. Une télécommande est utilisée pour tester la réparation. Pour le déneigement de la trajectoire de la barrière et de la cour extérieure, la tâche est réalisée manuellement à l'aide de pelles et d'une souffleuse à neige à essence.

Photo 5 : Boulon de tension fixé à la chaîne au bas de la barrière motorisée, côté gauche (source : CNESST)

SECTION 4

4 ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE

4.1 Chronologie de l'accident

Dans la journée du 29 janvier, M. [A] est informé par un chauffeur de camion-citerne qui s'est présenté sur le site que la barrière motorisée ne se referme pas, qu'elle demeure ouverte.

Le lundi 30 janvier 2017, M. [D], journalier, commence sa journée de travail vers 7 h 20, à l'établissement de Terrebonne. À son arrivée, il constate que la barrière motorisée demeure ouverte. Il observe que la chaîne de traction est au sol et qu'elle est désengagée. Le travailleur avise […], [E], de la situation et lui demande de vérifier s'il faut contacter une entreprise pour réaliser les réparations.

Vers 7 h 30, M. [F], se présente à l'établissement et amorce sa journée de travail.

Le journalier retourne à ses tâches de déneigement des entrées du bâtiment principal et de la cour extérieure. Il croise son employeur, M. [A], et l'informe du problème concernant la barrière.

L'employeur informe le journalier qu'il va tenter de réparer la barrière en compagnie de M. [F] avant de contacter un réparateur externe. Il demande au journalier d'aller déneiger un camion qui se trouve dans la cour extérieure et de le préparer pour les livraisons à venir.

Dans le bâtiment principal, M. [A] interpelle […] M. [F], afin qu'il l'assiste dans la réparation de la barrière motorisée. Dans un premier temps, M. [A] vérifie le panneau électrique dans l'atelier de mécanique afin de s'assurer que le disjoncteur de la barrière n'est pas éteint et que la barrière est alimentée en énergie électrique.

Monsieur [A] se rend à l'extérieur en compagnie de [F]. L'employeur retire les boulons de fixation de la porte du boîtier du panneau de commande et il arrête la barrière motorisée à l'aide de l'interrupteur à levier situé dans le boîtier.

Monsieur [F] s'insère dans une ouverture entre le boîtier du détecteur à cellule photoélectrique et la structure fixe de la barrière pour retirer les boulons du protecteur fixe qui recouvre les engrenages de la chaîne de traction, à l'avant du boîtier du panneau de commande. Il retire le protecteur fixe et réengage la chaîne de traction dans les trois engrenages qui assurent son entraînement.

Le journalier va voir M. [A] et M. [F] pour leur offrir de l'aide pour ajuster la chaîne de traction. Monsieur [A] remet la barrière en marche afin de tester la réparation, sans remettre en place le protecteur fixe. Il laisse la porte du boîtier du panneau de commande ouverte. Il demande au journalier, M. [D], d'utiliser une télécommande localisée dans l'atelier mécanique pour tester la réparation sur la barrière en la faisant ouvrir à plusieurs reprises.

Entretemps, M. [A] demande à M. [F] d'aller déneiger l'arrière des camions dans la cour extérieure avec la souffleuse à neige. Monsieur [A] retourne dans le bâtiment principal.

Monsieur [D] prend la télécommande de l'atelier de mécanique. Il teste l'ouverture de la barrière motorisée une quinzaine de fois tout en réalisant des tâches de déglaçage autour de la barrière mécanique. Il constate que la barrière fonctionne, mais que la chaîne de traction est lâche.

Il place la télécommande dans la poche avant droite de son manteau pour poursuivre son travail de déneigement.

Alors que M. [F] termine le déneigement, M. [D] va le voir et il lui demande de venir réinstaller le protecteur fixe qui recouvre les engrenages de traction, qu'il a retiré précédemment.

Monsieur [F] se rend près de la barrière motorisée avec la souffleuse et il la laisse en marche. Il se met à genoux, il s'insère dans l'ouverture entre le boîtier du détecteur à cellule photoélectrique et la structure fixe de la barrière pour replacer le protecteur fixe.

Monsieur [D] va du côté gauche de la barrière motorisée, qui est fermée, afin de resserrer le boulon du tendeur de chaîne localisé à la base de la barrière à environ 15 cm du sol.

Alors qu'il se penche pour accéder au boulon, le journalier entend l'alarme et il voit la barrière motorisée qui commence à s'ouvrir. La barrière s'immobilise après quelques secondes et il voit qu'elle demeure coincée.

Monsieur [D] appelle M. [F] qui ne répond pas, il se rend près du boîtier du panneau de commande et il le voit coincé au niveau du cou, entre la structure de la barrière et le boîtier du détecteur à cellule photoélectrique.

Monsieur [D] crie à l'aide et demande de l'assistance. Monsieur [G], qui se trouve à proximité, vient l'assister pour dégager la victime et va aviser [E] d'appeler les secours.

La barrière amorce un cycle de fermeture et revient à son point d'origine, ce qui libère la victime et M. [D] coupe la chaîne à l'aide d'une cisaille. La victime est dégagée de sa position et étendue au sol.

Les services d'urgence sont contactés par [E] vers 9 h 32. Monsieur [A] administre les premiers soins à la victime inconsciente en attendant l'arrivée des ambulanciers.

Vers 10 heures, la victime, M. [F], est transportée par ambulance au centre de traumatologie de l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal pour recevoir les soins médicaux que son état critique requiert. Monsieur [D] […] est transporté en ambulance à l'Hôpital Pierre-Le Gardeur, vers 10 h 16.

4.2 Constatations et informations recueillies

4.2.1 Barrière *Liftmaster* SL 590

- Sur le site, la barrière motorisée a été installée au début des années 2000 par une entreprise spécialisée dans l'installation de clôtures.
- Depuis 2005, l'entreprise a recours aux services d'un sous-traitant (*Pivin & Drapeau inc.*), un entrepreneur spécialisé dans le domaine des barrières motorisées pour les réparations et l'entretien préventif de la barrière.
- Pendant quelques années (entre 2006 et 2012), une inspection annuelle et un entretien préventif étaient réalisés sur la barrière motorisée à l'établissement par le sous-traitant. Des rapports d'inspection étaient remplis. L'employeur tient à jour un dossier d'entretien de l'équipement. Même s'il n'y a plus de contrat d'entretien préventif, l'entreprise requiert les services du sous-traitant au besoin pour des réparations sur la barrière.
- Selon les personnes rencontrées, la barrière motorisée est rarement défectueuse. À quatre reprises (janvier 2008, décembre 2008, décembre 2012 et février 2013), des appels de service ont été faits au sous-traitant concernant un problème avec la barrière qui n'ouvre pas ou qui ne se referme pas. Monsieur [C] nous relate aussi deux évènements où la chaîne de traction était désengagée, mais dont la réparation a été faite à l'interne par les travailleurs de l'entreprise.
- Les accumulations de neige et de glace dues aux intempéries, des problèmes avec le pneu de la barrière motorisée et l'encombrement de la trajectoire de déplacement de la chaîne sont tous des facteurs qui peuvent causer le désengagement de la chaîne de traction. Une chaîne qui n'est pas assez tendue peut aussi se désengager.
- La chaîne de traction a été remplacée à deux reprises en mars 2007 et en septembre 2015 par le sous-traitant.
- La barrière motorisée a fait l'objet d'une réfection majeure en septembre 2016. Tout le système d'entraînement a été remis à neuf (chaîne, engrenages, essieux, maillons de jonction et tendeur de chaîne) et les roues à galets de la barrière ont aussi été remplacées.
- La barrière motorisée fait entre cinquante et soixante cycles d'ouverture dans une journée, selon les témoignages recueillis. Selon le sous-traitant, il s'agit d'un usage normal pour ce type d'installation.
- En juillet 2007, le sous-traitant est mandaté par l'entreprise pour installer un détecteur à cellule photoélectrique sur la barrière motorisée. Le détecteur est de marque *Omron*, modèle E3K. Le mode de détection du dispositif est rétroréfléchissant et le réflecteur est localisé à l'extrémité gauche de la barrière. Le détecteur arrête le déplacement de la barrière lorsque le faisceau lumineux est rompu alors que la barrière se referme et commande le retour de la barrière à son point d'origine (ouvert). Lorsque la barrière est ouverte et quelque chose est présent devant le détecteur, il n'est pas possible de fermer la barrière tant qu'un obstacle est présent dans la zone du détecteur.

- Le détecteur à cellule photoélectrique est recouvert d'un boîtier qui le protège des intempéries. Le boîtier a été installé d'origine avec le détecteur par le sous-traitant. Il a une largeur de 16 cm et une hauteur de 20 cm. Les coins de ce boîtier forment une arête vive.
- Le côté droit du boîtier a été replié sous l'effet de la compression lorsque le cou du travailleur a été coincé entre le boîtier du détecteur et la structure de la barrière motorisée.

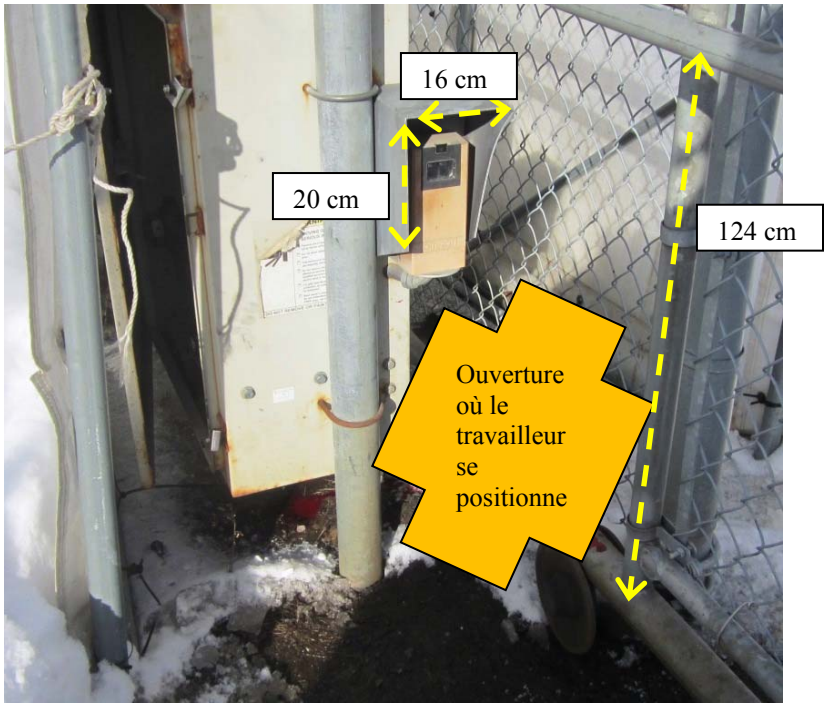


Photo 6 : Détecteur à cellule photoélectrique devant la barrière coulissante (source : CNESST)

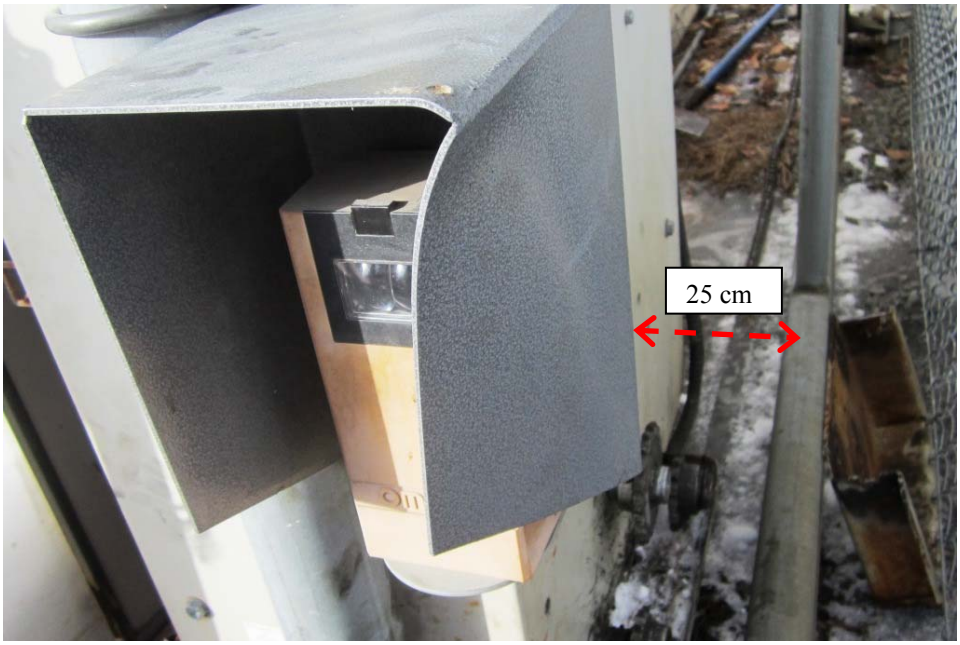


Photo 7 : Côté droit du boîtier replié à la suite de l'accident (source : CNESST)

- Il y a une distance d'environ 25 cm entre le boîtier du détecteur à cellule photoélectrique et la structure fixe de la barrière motorisée non grillagée. Dans la section de barrière non grillagée, il y a une distance d'environ 124 cm entre les deux tubes horizontaux de la barrière. C'est par cette ouverture que le travailleur s'est inséré le tronc pour accéder au protecteur fixe des engrenages de la chaîne de traction.
- Dans le boîtier du panneau de commande, les composantes électriques sont recouvertes d'un panneau métallique. À l'intérieur du boîtier, le moteur ainsi que l'axe de transmission, l'embrayage et les engrenages sont accessibles durant leur fonctionnement. Le levier de désengagement permet de découpler l'embrayage du moteur afin de déplacer la barrière manuellement sans force motrice (photo 3).
- Un autre dispositif de sécurité, installé sur le moteur, provoque l'arrêt de ce dernier s'il y a baisse du régime moteur. Si la barrière rencontre un obstacle qui provoque une baisse du régime du moteur (RPM), la barrière amorce un déplacement dans le sens inverse. Si un second obstacle est détecté, la barrière va s'arrêter complètement et le système doit être réinitialisé en utilisant le bouton réarmement qui se trouve dans le boîtier du panneau de commande. Ce système s'est déclenché lors de l'accident et a provoqué l'arrêt de la barrière motorisée après que M. [F] ait été coincé.
- La barrière motorisée est équipée d'une alarme sonore qui émet un son deux secondes préalablement au déplacement de la barrière. Le son demeure audible tant que la barrière se déplace lors de l'ouverture et lors de la fermeture.
- La barrière motorisée peut être configurée selon différents modes d'ouverture réglables à partir des composantes électriques qui se trouvent dans le boîtier du panneau de commande. Dans la présente situation, le mode d'ouverture utilisé selon le manuel du fabricant est le « *single button control* ». L'action (appuyer sur le bouton de la télécommande) provoque l'ouverture de la barrière jusqu'à la fin de la course. Une fois ouverte, la barrière demeure ainsi une minute environ et elle se referme sans qu'aucune

action ne soit requise par l'opérateur. Aucune action ne permet de commander la fermeture de la barrière. Lorsque la barrière se referme et qu'une action d'ouverture est initiée, celle-ci arrête son déplacement et l'ouverture s'amorce après un délai de deux secondes.

- Le disjoncteur qui alimente la barrière motorisée est localisé dans un panneau électrique situé dans l'atelier de mécanique. Ce disjoncteur n'est pas conçu pour être cadenassé, comme il a été constaté lors de la réparation réalisée par le sous-traitant le 7 février 2017. À cet effet, des mesures temporaires ont dû être mises en place, le panneau a été recouvert de ruban adhésif afin de contrôler son ouverture et tous les employés ont été avisés de la situation verbalement et par affichage.

Photo 8 : Panneau électrique du disjoncteur de la barrière motorisée dans l'atelier de mécanique (source : CNESST)

4.2.2 Contrôleur *Liftmaster* Star 250

- Afin de permettre l'ouverture à distance, un contrôleur a été installé permettant d'utiliser des télécommandes pour ouvrir la barrière motorisée. Cette installation a été réalisée par le sous-traitant en septembre 2005. Un boîtier adjacent au boîtier du panneau de commande contient le contrôleur et le câblage électrique.

Photos 9 et 10 : Contrôleur *Liftmaster* Star 250 (source : CNESST)

- Les personnes autorisées se font remettre une télécommande par l'employeur. Quarante-deux télécommandes sont en circulation, mais l'employeur en a quarante-cinq à sa disposition. Chaque véhicule de l'employeur en possède une, les camions de livraison qui s'approvisionnent sur le site ainsi que les entreprises de transport qui livrent le gaz en possèdent également dans leurs véhicules. Des télécommandes sont aussi disponibles au bureau et au garage.
- L'employeur tient à jour un registre des télécommandes qu'il distribue. Deux différents modèles de télécommandes peuvent être utilisés.

Photos 11 et 12 : Modèles de télécommandes utilisés avec le contrôleur (source : CNESST)

- La pression d'un bouton sur celle-ci commande l'ouverture de la barrière. Aucune autre action ne peut être initiée avec les télécommandes. Les boutons de la télécommande ne sont pas conçus pour prévenir une action accidentelle pouvant provoquer l'ouverture inopinée de la barrière motorisée.
- Jusqu'à quatre-vingt-dix télécommandes peuvent être programmées pour être utilisées avec le contrôleur.
- Les télécommandes ont une portée évaluée à environ 70 mètres, ce qui représente les limites de l'entrée du stationnement de l'établissement.

4.2.3 Normes et règlementation

4.2.3.1 Normes de conception

- Selon la documentation du fabricant que nous avons consultée, la barrière doit être installée conformément à la norme américaine *UL 325-1999 – Standard for door, drapery, gate, louver and window operator and system* (NDLR : La barrière a été vendue il y a une quinzaine d'années). Dans le cadre de la présente enquête, nous consultons la version la plus récente de cette norme.
- Une norme canadienne couvre ce type d'installation : *CSA Z247-14 – Operators and systems of doors, gates, draperies, and louvres*.
- Les deux normes présentent à peu de choses près les mêmes exigences en matière de conception et sécurité des personnes. La protection contre le coincement (« *entrapment* » dans le texte de la norme) vise principalement à éviter que la barrière, la porte ou autre dispositif ne se ferme sur quelqu'un ou quelque chose. Les normes sont muettes quant aux mesures de protection à mettre en place afin d'éviter le coincement par l'intérieur lors de l'ouverture de la barrière.
- La barrière en cause dans l'accident semble conforme aux deux normes, notamment en ce qu'elle possède deux dispositifs de protection contre le coincement, soit une cellule photoélectrique, qui détecte les obstacles durant le cycle de fermeture, de même qu'une protection sur le moteur, qui provoque un arrêt et un mouvement inverse s'il y a changement de régime moteur conséquent à la présence d'obstacle durant l'ouverture ou la fermeture.

4.2.3.2 Norme et règlementation traitant de la sécurité des machines

- Le terme machine est défini dans la norme *CSA Z432-04 – Protection des machines* et doit être interprété dans son sens large. Le mécanisme d'entraînement de la barrière localisé dans le boîtier du panneau de commande est considéré comme une machine.

  Machine : ensemble de pièces ou d'éléments liés entre eux, dont au moins un est mobile, auxquels sont associés, selon les besoins, des actionneurs, des circuits de commande et de puissance, etc., réunis de façon solidaire en vue d'une application définie, notamment pour la transformation, le traitement, le déplacement ou le conditionnement d'un matériau.

- Le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* (RSST), à la section XXI, encadre précisément la sécurité des machines. Les articles suivants sont pertinents à l'installation en cause dans l'accident faisant l'objet de la présente enquête :

  Article 174 : Protecteur fixe : *Un protecteur fixe est celui qui ne peut être enlevé sans l'aide d'un outil ou qui est maintenu en place de façon permanente, par exemple, par soudure.*

  Article 190 : Dispositif de mise en marche et d'arrêt : *Chaque machine doit être munie d'un dispositif de commande permettant sa mise en marche et son arrêt dans des conditions sécuritaires.*

  Article 191 : Appareil avertisseur : *Lorsque la mise en marche d'une machine constitue un danger pour les personnes qui se trouvent à proximité, cette mise en marche doit être annoncée par un appareil avertisseur ou par tout autre moyen de communication efficace.*

- Dans la même section du RSST, les règles à suivre quant au contrôle des énergies (cadenassage) sont énumérées aux articles 188.1 à 188.13. Les articles suivants s'appliquent compte tenu de la tâche réalisée au moment de l'accident.

  Article 188.2 (Alinéa 1) : *Avant d'entreprendre dans la zone dangereuse d'une machine tout travail, notamment de montage, d'installation, d'ajustement, d'inspection, de décoinçage, de réglage, de mise hors d'usage, d'entretien, de désassemblage, de nettoyage, de maintenance, de remise à neuf, de réparation, de modification ou de déblocage, le cadenassage ou, à défaut, toute autre méthode qui assure une sécurité équivalente doit être appliqué conformément à la présente sous-section.*

  Article 188.6 : *Une procédure décrivant la méthode de contrôle des énergies doit comprendre les éléments suivants :*

  1° l'identification de la machine;

  2° l'identification de la personne responsable de la méthode de contrôle des énergies;

  3° l'identification et la localisation de tout dispositif de commande et de toute source d'énergie de la machine;

  4° l'identification et la localisation de tout point de coupure de chaque source d'énergie de la machine;

  5° le type et la quantité de matériel requis pour appliquer la méthode;

  6° les étapes permettant de contrôler les énergies;

  7° le cas échéant, les mesures visant à assurer la continuité de l'application de la méthode de contrôle des énergies lors d'une rotation de personnel, notamment le transfert du matériel requis;

  8° le cas échéant, les particularités applicables telles la libération de l'énergie résiduelle ou emmagasinée, les équipements de protection individuels requis ou toute autre mesure de protection complémentaire.

Article 188.7 : *Lorsque la méthode appliquée est le cadenassage, les étapes permettant de contrôler les énergies aux fins du paragraphe 6° de l'article 188.6 doivent inclure :*

1° la désactivation et l'arrêt complet de la machine;

2° l'élimination ou, si cela est impossible, le contrôle de toute source d'énergie résiduelle ou emmagasinée;

3° le cadenassage des points de coupure des sources d'énergie de la machine;

4° la vérification du cadenassage par l'utilisation d'une ou de plusieurs techniques permettant d'atteindre le niveau d'efficacité le plus élevé;

5° le décadenassage et la remise en marche de la machine en toute sécurité.

Article 188.8 : *Avant d'appliquer une méthode de contrôle des énergies, l'employeur qui a autorité sur l'établissement doit s'assurer que les personnes ayant accès à la zone dangereuse de la machine sont formées et informées sur les risques pour la santé et la sécurité liés au travail effectué sur la machine et sur les mesures de prévention spécifiques à la méthode de contrôle des énergies appliquée.*

- Selon une publication de la CNESST traitant de cadenassage, en 2016, environ 1000 accidents de travail dont quatre décès sont causés par le démarrage intempestif d'une source d'énergie lors de tâches d'entretien, de réparation, de déblocage ou d'installation. De ce nombre, 23 % des victimes ont moins de 24 ans.

- Aussi, la *Loi sur la santé et la sécurité du travail* (LSST) impose des obligations générales à l'employeur à l'article 51. En voici un extrait :

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

  1° s'assurer que les établissements sur lesquels il a autorité sont équipés et aménagés de façon à assurer la protection du travailleur;

  …

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

  …

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

  …

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

  …

4.2.4 Recherche documentaire

- Selon la recherche documentaire effectuée, peu d'accidents similaires ayant causé des blessures à une personne sont répertoriés au Québec ou ailleurs au Canada et aux États-Unis.
- Un cas similaire a fait l'objet d'une enquête de la CSST (devenue la CNESST depuis) : le 11 juillet 2003. Un travailleur actionne, à partir d'une commande à cadran numérique, une barrière automatisée se déplaçant horizontalement. Il se fait coincer au niveau du cou entre un poteau de la barrière et un poteau de la clôture. Il se trouve à l'intérieur de la propriété protégée par la barrière alors que le cadran numérique servant à ouvrir la porte se trouve à l'extérieur. Il insère le haut de son corps dans une ouverture afin d'atteindre le cadran et s'y trouve toujours lorsque la barrière amorce son déplacement. Le travailleur subit des blessures multiples causant son décès.
- Dans le cadre de cette enquête, l'*Association canadienne de l'industrie de la clôture* et ses membres avaient été sensibilisés aux conclusions de l'enquête ainsi qu'à la problématique concernant la présence potentielle de zones de coincement en raison d'une section grillagée incomplète sur la barrière.

4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 Une pression inopinée sur une télécommande provoque l'ouverture intempestive de la barrière motorisée alors que le travailleur se trouve entre celle-ci et le boîtier du détecteur à cellule photoélectrique.

Le matin de l'accident, la chaîne de traction doit être réengagée afin de rendre la barrière motorisée fonctionnelle. Alors qu'il finalise la réparation de la barrière motorisée avec un collègue, [F] doit replacer le protecteur fixe qui recouvre les engrenages d'entraînement de la chaîne de traction. Il a retiré ce protecteur fixe préalablement, au moment de réengager la chaîne de traction dans les engrenages.

L'emplacement de ce protecteur fixe, à l'avant du boîtier du panneau de commande, amène [F] à s'insérer dans une ouverture d'environ 25 cm de profondeur et d'une hauteur de 124 cm à travers la portion non grillagée de la barrière motorisée. Ce faisant, le travailleur se trouve dans une zone de coincement constituée par les tubes métalliques de la barrière motorisée et la structure du boîtier du détecteur à cellule photoélectrique.

Initialement, le protecteur fixe est retiré alors que la barrière motorisée est mise à l'arrêt par l'employeur en utilisant l'interrupteur à levier situé dans le boîtier du panneau de commande. Par la suite, la barrière est remise en service pour valider qu'elle fonctionne normalement. La barrière motorisée n'a jamais été remise à l'arrêt lorsqu'est venu le moment de finaliser la réparation et de procéder aux derniers ajustements.

Au moment de la remise en place du protecteur fixe par [F], le journalier réalise des réglages sur la chaîne de traction de la barrière motorisée. Il a été observé que la chaîne est lâche, qu'elle traîne au sol et ceci peut l'amener à se désengager de nouveau. Pour

atteindre le tendeur de chaîne localisé à environ 15 cm du sol, le journalier doit se pencher vers l'avant. En réalisant cette tâche, il a dans la poche avant droite de son manteau la télécommande qui permet d'ouvrir la barrière motorisée.

Ainsi, [F] est présent dans une zone de coincement qui constitue une zone dangereuse en raison du fait que la barrière motorisée est fonctionnelle et qu'elle peut se déplacer à tout moment. Le fait que l'ouverture de la barrière peut être initiée à distance allant jusqu'à 70 m avec une télécommande par quiconque en ayant une en sa possession à l'établissement vient augmenter le risque d'une ouverture inopinée.

L'alarme sonore associée au déplacement de la barrière retentit deux secondes avant son déplacement, ce qui laisse bien peu de temps au travailleur pour s'extirper de sa position avant qu'elle ne commence à se déplacer.

Le bouton de la télécommande n'est pas conçu pour prévenir un contact accidentel. Lorsque le journalier s'incline vers l'avant pour atteindre le tendeur de chaîne, une simple pression sur le bouton de la télécommande qui se trouve dans sa poche amorce l'ouverture de la barrière motorisée.

[F] se trouve dans la zone entre la barrière motorisée et le boîtier du détecteur de cellule photoélectrique lorsqu'elle amorce son déplacement. Il n'est pas en mesure de sortir de la zone avant d'être coincé au niveau du cou par la barrière motorisée qui s'ouvre vers la droite, lui causant des blessures. Sous l'effet du coincement, le moteur de la barrière s'est arrêté, ce qui a empêché d'aggraver la lésion subie par le travailleur.

Cette cause est retenue.

4.3.2 La planification et la supervision des tâches de réparation de la barrière motorisée présentent des lacunes, car les tâches sont effectuées sans le contrôle des énergies dangereuses.

Le matin de l'accident, l'employeur, M. [A], est au courant de la problématique avec la barrière motorisée depuis la fin de semaine, car il a reçu un appel d'un conducteur de camion-citerne concernant la situation.

Normalement, l'entretien et la réparation des équipements sont sous la responsabilité de [B]. En raison de son absence pour des vacances, M. [A] fait le choix de tenter de la réparer avec ses travailleurs au lieu de contacter le sous-traitant spécialisé dans l'entretien de la barrière motorisée.

Aucune communication n'a été faite avec le sous-traitant afin de vérifier comment réaliser une telle tâche, ni de consultation à des références (ex. manuel de l'équipement) qui auraient pu donner des indications sur la manière de procéder, sur les risques associés à une telle réparation et sur la manière de contrôler les énergies (mécanique et électrique) de la barrière.

Lors de la première étape des travaux, qui consiste à réengager la chaîne sur les engrenages, M. [A] s'est assuré de mettre la barrière motorisée à l'arrêt en utilisant l'interrupteur à levier localisé dans le boîtier du panneau de commande. La barrière motorisée demeure alimentée en énergie électrique pendant tout ce temps puisqu'aucune action n'est faite sur le disjoncteur qui l'alimente et qui est localisé dans l'atelier de mécanique.

Lorsque la chaîne a été réengagée, l'employeur a remis la barrière en service et il a demandé à ses travailleurs de la laisser fonctionner avant de terminer la réparation. Il a demandé à un de ses travailleurs d'utiliser une télécommande afin de réaliser plusieurs cycles d'ouverture de la barrière.

Aucune directive spécifique n'a été donnée aux travailleurs concernant les mesures de sécurité à prendre avant de réaliser des tâches sur la barrière motorisée, lorsque viendra le moment de finaliser la réparation. Aucun moyen de contrôle n'a été mis en place afin de prévenir une utilisation non prévue avec une télécommande durant cette période où la barrière était à l'essai et alors que les travaux de réparation étaient finalisés.

Selon la règlementation, puisque le mécanisme de la barrière motorisée est une machine, l'interrupteur à levier localisé dans le boîtier du panneau de commande n'est pas un dispositif qui permet de mettre en marche et d'arrêter la machine (barrière motorisée) dans des conditions sécuritaires, car il implique l'ouverture d'un protecteur fixe alors que celle-ci est toujours en fonction, donnant ainsi accès à des pièces mobiles en mouvement (chaîne, arbre et engrenages du moteur) et à d'autres pièces sous tension. Aussi, ce dispositif ne respecte pas les règles de l'art, car il ne permet pas non plus l'isolement de la source d'énergie.

La nature des travaux réalisés sur la barrière motorisée est dans le champ d'application décrit dans la règlementation et dans la norme qui traite de cadenassage. En replaçant le protecteur fixe de la barrière motorisée, le travailleur est présent dans une zone dangereuse. Par conséquent, le cadenassage ou une méthode qui offre une sécurité équivalente aurait dû être mis en place avant d'entreprendre les travaux, même si dans la séquence, une remise en marche était requise pour tester la réparation.

Le programme de prévention de l'établissement ne contient pas de moyens de prévention spécifiques aux travaux d'entretien et de réparation sur la barrière motorisée ni sur les différents équipements présents sur le site. Le réengagement de la chaîne de traction s'est déjà produit dans le passé et l'entreprise s'était alors référée à un sous-traitant spécialisé dans le domaine. Aucune méthode de travail sécuritaire n'est donc appliquée et mise en place ce jour-là pour les réparations sur la barrière, ce qui aurait permis d'éviter l'accident.

Cette cause est retenue.

SECTION 5

5 CONCLUSION

5.1 Causes de l'accident

L'enquête et l'analyse permettent de retenir les causes suivantes :

- Une pression inopinée sur une télécommande provoque l'ouverture intempestive de la barrière motorisée alors que le travailleur se trouve entre celle-ci et le boîtier du détecteur à cellule photoélectrique.

- La planification et la supervision des tâches de réparation de la barrière motorisée présentent des lacunes, car les tâches sont effectuées sans le contrôle des énergies dangereuses.

5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

Le rapport RAP9109905, émis le 30 janvier, interdit l'utilisation de la barrière et exige de l'employeur qu'il s'assure que son fonctionnement est sans danger, que le dispositif de commande du système mécanique permette son arrêt et sa mise en marche sécuritaire et qu'une méthode de contrôle des énergies dangereuses soit élaborée.

Le rapport RAP9110030, émis le 8 février, autorise l'utilisation de la barrière après que l'employeur ait respecté les exigences émises au précédent rapport.

Le rapport RAP1129383, émis le 24 février, contient un avis de correction qui exige que l'employeur forme et informe ses travailleurs sur la procédure de contrôle des énergies dangereuses (cadenassage) et qu'il élabore un programme d'accueil et intégration des nouveaux travailleurs afin d'identifier, contrôler et éliminer les risques au travail. L'employeur a effectué les correctifs exigés le 10 mars 2017, tel que relaté au rapport RAP1129389.

Le rapport RAP1179461, émis le 1er mai, contient un avis de correction exigeant que l'employeur rende inaccessible l'espace vide entre la partie mobile de la barrière et le boîtier du détecteur à cellule photoélectrique. Les correctifs ont été effectués, tel que décrit au rapport RAP1181233, émis le 12 mai.

D'autres rapports relatent des interventions qui ont lieu afin d'obtenir des informations pertinentes à l'enquête.

5.3 Recommandations

Afin de prévenir un tel accident, la CNESST transmettra le rapport d'enquête à *l'Association canadienne de l'industrie de la clôture*. La CNESST demandera à l'association de sensibiliser les installateurs de clôture à l'effet qu'un point de coupure des énergies est nécessaire pour chaque installation afin d'assurer la maîtrise des énergies lors des entretiens des clôtures.

ANNEXE A

Liste des accidentés

ACCIDENTÉ

Nom, prénom	**:**	**[F]**
Sexe	:	Masculin
Âge	:	[…]
Fonction habituelle	:	[…]
Fonction lors de l'accident	:	[…]
Expérience dans cette fonction	:	[…]
Ancienneté chez l'employeur	:	[…]
Syndicat	:	[…]

ACCIDENTÉ

Nom, prénom	**:**	**[D]**
Sexe	:	Masculin
Âge	:	[…]
Fonction habituelle	:	journalier
Fonction lors de l'accident	:	journalier
Expérience dans cette fonction	:	[…]
Ancienneté chez l'employeur	:	[…]
Syndicat	:	[…]

ANNEXE B

Liste des personnes et témoins rencontrés

Monsieur [A], *Gaz propane Raymond 1996 inc.*

Monsieur [B], *Gaz propane Raymond 1996 inc.*

Monsieur [C], *Gaz propane Raymond 1996 inc.*

Madame [E], *Gaz propane Raymond 1996 inc.*

Monsieur [G], *B.L. Énergie*

Monsieur [D], *Gaz propane Raymond 1996 inc.*

Monsieur [F], *Gaz propane Raymond 1996 inc.*

Madame [H]

Monsieur [K], *Pivin et Drapeau*

Monsieur [L], *Pivin et Drapeau*

Monsieur [M] *Pivin et Drapeau*

Monsieur Martin Portelance, sergent-détective, *Police de Terrebonne*

Monsieur Pierre Morin, technicien en identité judiciaire, *Police de Terrebonne*

Madame Josianne Pelletier, agente, *Police de Terrebonne*

ANNEXE C

Relevés

Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques
Québec

Accueil | Plan du site | Nous joindre | Portail Québec | À propos du site | Recherche | English

Données climatiques

Sommaire de données climatiques

Station : Rivière-des-Prairies
No. station : 7026612
Période : janvier 2017

Latitude : 45° 41' 46"
Longitude : 73° 30' 5"
Altitude : 13 m

Jour	Température			Précipitation			Neige au sol (cm)	Phénomènes divers*							
	Max. (°C)	Moy. (°C)	Min. (°C)	Pluie (mm)	Neige (cm)	Total (mm)		BB	GI	GR	OT	PO	VV	VE	VI
01	-1,5	-6,1	-10,7 E	0,0	0,0	0,0	-								
02	-1,5	-7,8	-14,0	0,0	0,0 T	0,0 T	-								
03	0,5	-4,8	-10,0	3,9	7,0	10,9	-		1					1	
04	1,5	-1,3	-4,0	0,0	2,3	2,3	-					1			
05	-6,5	-9,0	-11,5	0,0	0,0	0,0	-								
06	-7,0	-11,5	-16,0	0,0	0,0	0,0	-								
07	-10,5	-16,8	-23,0	0,0	0,0	0,0	-								
08	-10,5	-18,0	-25,5	0,0 T	0,0 T	0,0 T	-		-					1	
09	-5,5	-15,5	-25,5	0,0	0,0 T	0,0 T	-								
10	5,5	-4,8	-15,0	0,0	10,2	10,2 F	-		1			1	1		
11	6,5	1,8	-3,0	5,2	0,0	5,2	-	1							
12	5,5	4,0	2,5	0,0 T	0,0	0,0 T	-	1							
13	-4,5	-7,6	-10,7 E	0,0	0,0	0,0	-								
14	-9,5	-15,0	-20,5	0,0	0,0 T	0,0 T	-								
15	-1,5 F	-7,5	-13,5	0,0	0,0	0,0	-								
16	3,0	-5,0	-13,0	0,0	0,0 T	0,0 T	-								
17	-2,0	-3,3	-4,5	0,0	5,5	5,5	-								
18	1,0	-3,0	-7,0	0,0 T	1,9	1,9	-							1	
19	2,5	-1,0	-4,5	0,0	0,0	0,0	-								
20	3,0	1,3	-0,5	0,0	0,0	0,0	22	1							
21	2,0	0,8	-0,5	0,0 T	0,0 T	0,0 T	-	1							
22	3,0	1,3	-0,5	0,0	0,0	0,0	-								
23	-0,5	-2,0	-3,5	0,0 T	0,0	0,0 T	20							1	
24	-1,5	-2,8	-4,0	2,9	5,7	8,6	23		1			1		1	
25	1,0	-1,0	-3,0	0,0	2,7	2,7	26								
26	2,0	0,0	-2,0	0,0 T	0,0 T	0,0 T	24		1						
27	0,9	-0,6	-2,0	0,0 E	0,0 I	0,0 I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	0,0	-1,8	-3,6	0,0	0,0 T	0,0 T	-								
29	0,5	-1,4	-3,2	0,0	3,4	3,4	-					1			
30	-7,0 F	-8,6	-10,2	0,0	0,0	0,0	-								
31	-8,5	-15,3	-22,0	0,0	0,0 T	0,0 T	28								
Moyenne :	-1,3	-5,2	-9,2	Total : 12,0	38,7 I	50,7 I	---	4	4			4	1	5	

La journée climatologique commence à 08h01 HNE et se termine à 08h00 HNE le lendemain (Temp Min de 18h01 HNE la veille à 18h00 HNE)

* Phénomènes divers : BB Brouillard-brume; GI Giboulée; GR Grêle; OT Orage-tonnerre; PO Poudrerie; VE Verglas; VI Visibilité (< 400 m); VV Vent violent (62 km/h et +)

Statut des données : C Cumulé; E Estimé; I Incomplet; Q Quantité inconnue; D Douteux; F Forcé; K Estimé (krigeage); T Trace

Les données présentées ne sont pas officielles. Pour obtenir des données historiques, des documents officiels ou de plus amples renseignements, contactez Info-Climat.

http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/climat/donnees/sommaire.asp (consulté le 20 avril 2017)

Rapport de données horaires pour le 30 janvier 2017 - Climat - Environnement Canada Page 2 sur 3

	Temp. °C	Point de rosée °C	Hum. rel. %	Dir. du vent 10's deg	Vit. du vent km/h	Visibilité km	Pression à la station kPa	Hmdx	Refr éolien	Météo
07:00	-9,7	-10,6	93	36	2		100,61		-11	ND
08:00	-9,9	-10,8	94	32	7		100,67		-14	ND
09:00	-10,1	-11,1	92	34	8		100,72		-14	ND
10:00	-10,3	-11,5	90	31	8		100,75		-15	ND
11:00	-9,7	-11,8	85	33	2		100,76		-11	ND
12:00	-9,9	-11,9	85	32	5		100,74		-13	ND
13:00	-9,1	-12,1	79	22	4		100,74		-11	ND
14:00	-8,6	-11,0	83	22	6		100,74		-12	ND
15:00	-8,8	-12,8	74	23	6		100,79		-12	ND
16:00	-9,2	-13,1	74	24	10		100,83		-14	ND
17:00	-10,4	-13,8	76	25	12		100,92		-16	ND
18:00	-12,0	-14,8	80	24	9		100,99		-17	ND
19:00	-13,4	-15,7	83	24	10		101,05		-19	ND
20:00	-13,6	-16,1	81	24	8		101,07		-19	ND
21:00	-15,4	-17,2	86	24	7		101,07		-20	ND
22:00	-17,3	-18,5	90	23	6		101,09		-22	ND
23:00	-18,0	-19,4	89	23	5		101,11		-22	ND

Légende

- E = Valeur estimatif
- M = Données manquantes
- ND = Non disponible
- ‡ = Ces données journalières n'ont subi qu'un contrôle de qualité préliminaire

Date de modification :
2016-08-09

http://climat.meteo.gc.ca/climate_data/hourly_data_f.html?timeframe=1&hlyRange=199... 2017-02-27

http://climat.meteo.gc.ca/climate_data/hourly_data_f.html?timeframe=1&hlyRange=1994-09-07%7C2017-05-01&dlyRange=1930-01-01%7C2017-05-01&mlyRange=1930-01-01%7C1994-12-01&StationID=5237&Prov=QC&urlExtension=_f.html&searchType=stnName&optLimit=yearRange&StartYear=1840&EndYear=2017&selRowPerPage=25&Line=0&searchMethod=contains&txtStationName=L%27Assomption&Year=2017&Month=1&Day=30 (consulté le 27 février 2017)

ANNEXE D

Références bibliographiques

1. ASSOCIATION CANADIENNE DE NORMALISATION. *Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes*, 2e édition, Mississauga, Ont., CSA, 2014, 132 p. (CSA Z460-13).

2. ASSOCIATION CANADIENNE DE NORMALISATION. *Operators and systems of doors, gates, draperies, and louvres*, 2nd edition, Mississauga, Ont., CSA, 2014, 81 p. (CSA C22.2 no. 247-14).

3. ASSOCIATION CANADIENNE DE NORMALISATION. *Protection des machines*, 2e édition, Mississauga, Ont., CSA, 2005, xi, 144 p. (CSA Z432-04).

4. CHAMBERLAIN LIFTMASTER PROFESSIONAL. *Addendum Model S3 Operators Models SL/540/570/580/590 & SW420/470/490*, Oak Brook, Ill., Chamberlain, 2001, 16 p.

5. CHAMBERLAIN LIFTMASTER PROFESSIONAL. *Installation and Maintenance Instruction Model SL580/Model SL590*, Oak Brook, Ill., Chamberlain, 2004, 44 p. [https://www.chamberlain.com/CatalogResourcesV3/en-us/shared/files/tucmanuals/0118473.PDF].

6. CHAMBERLAIN LIFTMASTER PROFESSIONAL. *Star250-315 Wireless access control receiver*, Oak Brook, Ill., Chamberlain, 2002, 4 p.

7. COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. *Accident mortel survenu à un travailleur de Pépinière Gauvin sur le terrain de Traitements Robert ltée, le 11 juillet 2003 à Shawinigan*, Québec, CSST, 2004, 11 p. [http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/pdf/Enquete/ed003431.pdf].

8. COMMISSION DES NORMES, DE L'ÉQUITÉ, DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL DU QUÉBEC. DIRECTION GÉNÉRALE DE LA PRÉVENTION-INSPECTION, et autres. *Cadenassage et autres méthodes de contrôle des énergies : guide d'information sur les dispositions réglementaires*, [Québec], CNESST, 2016, 42 p. (DC 200-1579). [http://www.cnesst.gouv.qc.ca/publications/200/Documents/DC200-1579web.pdf].

9. QUÉBEC. *Loi sur la santé et la sécurité du travail, chapitre S-2.1, à jour au 1er février 2017*, [En ligne], 2017. [http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/S-2.1/] (Consulté le 1er mai 2017).

10. QUÉBEC. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail, chapitre S-2.1, r. 13, à jour au 1er avril 2017*, [En ligne], 2017. [http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cr/S-2.1,%20r.%2013] (Consulté le 1er mai 2017).

11. UNDERWRITERS LABORATORIES. *Standard for door, drapery, gate, louver, and window operators and systems,* 6th edition, Northbrook, Ill., UL, 2013, [142] p. (ANSI/UL 325-2013).