

# **RAPPORT D'ENQUÊTE**

**EN004222**

**Accident mortel survenu à un travailleur de l'entreprise  
Construction Ard-Air ltée, le 7 novembre 2018  
au [...]  
à Saint-Germain-de-Grantham**

**Direction régionale de la Mauricie et du Centre-du-Québec**

**Version dépersonnalisée**

**Inspecteurs :**

\_\_\_\_\_

**Sébastien Tardif**

\_\_\_\_\_

**Steve Laperle**

**Date du rapport : 6 mai 2019**

**Rapport distribué à :**

- Monsieur [A], Construction Ard-Air ltée
- Monsieur [B], Excavation Yvon Benoit inc.
- Monsieur Yvon Garneau, coroner
- D<sup>re</sup> Marie-Josée Godi, directrice de la santé publique (Mauricie et Centre-du-Québec)
- Centrale des syndicats démocratiques (CSD Construction)
- Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec (FTQ Construction)
- Confédération des syndicats nationaux (CSN Construction)
- Syndicat québécois de la construction (SQC)
- Conseil provincial du Québec des métiers de la construction (International) (CPQMCI)

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b><u>RÉSUMÉ DU RAPPORT</u></b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b><u>ORGANISATION DU TRAVAIL</u></b>	<b>3</b>
2.1	STRUCTURE GÉNÉRALE DU CHANTIER	3
2.2	ORGANISATION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL	3
2.2.1	MÉCANISMES DE PARTICIPATION	3
2.2.1.1	CONSTRUCTION ARD-AIR LTÉE	3
2.2.1.2	EXCAVATION YVON BENOIT INC.	4
2.2.2	GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ	4
2.2.2.1	CONSTRUCTION ARD-AIR LTÉE	4
2.2.2.2	EXCAVATION YVON BENOIT INC.	5
<b>3</b>	<b><u>DESCRIPTION DU TRAVAIL</u></b>	<b>6</b>
3.1	DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL	6
3.2	DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER	6
<b>4</b>	<b><u>ACCIDENT: FAITS ET ANALYSE</u></b>	<b>9</b>
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	9
4.2	CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES	10
4.2.1	INFORMATIONS GÉNÉRALES ET INFORMATIONS SUR LES TRAVAILLEURS	10
4.2.2	ACCÈS AU CHANTIER DE CONSTRUCTION POUR UN OPÉRATEUR DE PELLE MÉCANIQUE	11
4.2.2.1	DIPLÔME D'ÉTUDES PROFESSIONNELLES	11
4.2.2.2	RECONNAISSANCE DES HEURES TRAVAILLÉES HORS CONSTRUCTION	12
4.2.2.3	BASSIN DE MAIN-D'ŒUVRE	12
4.2.3	ÉQUIPEMENTS UTILISÉS	12
4.2.3.1	PLAQUE VIBRANTE	12
4.2.3.2	PELLE SUR CHENILLES	13
4.2.4	TRAVAUX DE COMPACTAGE	13
4.2.5	ANGLES MORTS DE LA PELLE SUR CHENILLES	14
4.2.6	RÈGLEMENTATION ET RÈGLES DE L'ART	16
4.2.6.1	LOI SUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL (LSST)	16
4.2.6.2	CODE DE SÉCURITÉ POUR LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION (CSTC)	16
4.2.6.3	MANUEL DE SÉCURITÉ SUR LES PELLES HYDRAULIQUES (INRS)	16
4.2.6.4	GUIDE POUR L'ÉVALUATION PRATIQUE DES OPÉRATIONS DE PELLE HYDRAULIQUE (INRS)	17
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES	19
4.3.1	LE TRAVAILLEUR SE RETROUVE DANS L'ANGLE MORT ARRIÈRE DROIT DE LA PELLE HYDRAULIQUE ALORS QUE L'OPÉRATEUR ENTREPREND UNE MANGÈVRE DE REcul	19

4.3.2	L'ABSENCE DE LA GESTION DES MANŒUVRES DE REcul DANS UNE ZONE OÙ IL Y A PRÉSENCE SIMULTANÉE D'UN TRAVAILLEUR À PIED ET D'UNE PELLE HYDRAULIQUE EN MOUVEMENT COMPROMET LA SÉCURITÉ DU TRAVAILLEUR	20
-------	---	----

## **5 CONCLUSION** **22**

5.1	CAUSES DE L'ACCIDENT	22
5.2	AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE	22
5.3	RECOMMANDATIONS ET/OU SUIVIS À L'ENQUÊTE	22

### **ANNEXES**

ANNEXE A :	Accidenté	24
ANNEXE B :	Liste des personnes et témoins rencontrés	25
ANNEXE C :	Références bibliographiques	26

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

Le 7 novembre 2018 vers 15 h 30, M. [C], travailleur pour Construction Ard-Air ltée, s'affaire à la compaction du sol à l'intérieur des murs de la fondation de la verrière. Alors qu'il se trouve momentanément à l'arrière de la pelle hydraulique qui effectue une manœuvre de recul, le travailleur est écrasé par l'équipement lourd en mouvement.

**Conséquences**

Le travailleur décède de ses blessures.



Photo n°1 : photo du lieu de l'accident prise le 8 novembre 2018 (source : CNESST)

**Abrégé des causes**

Les causes suivantes sont retenues pour expliquer cet accident :

- Le travailleur se retrouve dans l'angle mort arrière droit de la pelle hydraulique alors que l'opérateur entreprend une manœuvre de recul.
- L'absence de la gestion des manœuvres de recul dans une zone où il y a présence simultanée d'un travailleur à pied et d'une pelle hydraulique en mouvement compromet la sécurité du travailleur.

**Mesures correctives**

Le rapport d'intervention RAP9119145 du 8 novembre 2018 interdit l'installation du drain de fondation au fond de l'excavation et exige à l'entrepreneur maître d'œuvre, Construction Ard-Air ltée, de se conformer à l'article 3.15.3 (1) du Code de sécurité pour les travaux de construction. La compaction de la fondation de la verrière a été finalisée sans la présence d'équipements lourds à proximité de l'aire de travail.

Le rapport d'intervention RAP1249763 du 14 janvier 2019 exige au maître d'œuvre et à l'employeur, Excavation Yvon Benoit inc., de mettre en place une procédure de travail décrivant les mesures de sécurité à appliquer lors d'une manœuvre de recul d'un équipement lourd. Également, les travailleurs devront être formés relativement aux risques reliés aux manœuvres de recul sur un chantier de construction.

Le maître d'œuvre et l'employeur ont transmis des procédures de travail comportant des directives quant aux manœuvres de recul. Les travailleurs ont également été formés relativement aux risques reliés à ces dernières. Ces informations sont consignées dans le rapport d'intervention RAP1254620 du 26 février 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 du chantier

Il s'agit d'un chantier visant l'agrandissement et la rénovation d'un bâtiment résidentiel unifamilial d'une superficie de 280 mètres carrés situé au [...] à Saint-Germain-de-Grantham. Les travaux de construction ont été entrepris autour du 29 octobre 2018 et se poursuivront jusqu'en mai 2019. Il est prévu que les activités sur le chantier occuperont, à un certain moment des travaux, au plus [...] travailleurs de la construction. Des travaux, tels que l'électricité, la plomberie et l'excavation, seront exécutés en sous-traitance sous la supervision du maître d'œuvre du chantier. [D] de ce maître d'œuvre est présent sur le chantier pour assurer la coordination des employeurs sous-traitants et la supervision des travailleurs.

[E] a confié l'exécution de l'ensemble des travaux et la maîtrise d'œuvre du chantier à Construction Ard-Air Itée. Le rapport d'intervention RAP1243781 identifie Construction Ard-Air Itée comme étant le maître d'œuvre du chantier. Cette entreprise est située au 619, route 239 à Saint-Germain-de-Grantham et se spécialise dans la construction et la rénovation de bâtiments résidentiels, commerciaux et agricoles. Elle emploie environ [...] travailleurs de la construction.

Construction Ard-Air Itée a octroyé un contrat de travail à Excavation Yvon Benoit inc. pour les travaux à effectuer. Cette entreprise est quant à elle située au 1840, rue Power à Drummondville et se spécialise dans les travaux d'excavation et de nivellement. Elle emploie environ 35 travailleurs.

#### 2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

##### 2.2.1 Mécanismes de participation

###### 2.2.1.1 Construction Ard-Air Itée

Pour un chantier de cette envergure, le Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC) n'oblige pas l'implantation d'un comité de chantier ou la présence d'un agent de sécurité. Le maître d'œuvre fait partie d'une mutuelle de prévention depuis plusieurs années.

Depuis 2018, il utilise les services de l'ASP Construction pour l'octroi de formations à ses travailleurs. Les formations suivantes ont été données aux travailleurs : Cours sur l'échafaudage hydraulique et SIMDUT.

Des pauses sécurité ont été mises en place en 2018 et sont occasionnellement tenues sur les chantiers. Seulement les travailleurs de l'entrepreneur sont invités à y participer. Lors de l'événement du 7 novembre 2018 au [...] à Saint-Germain-de-Grantham, le maître d'œuvre n'a pas tenu de pause sécurité.

#### **2.2.1.2 Excavation Yvon Benoit inc.**

[...] Il participe aux pauses sécurité tenues sur les chantiers, lorsque le maître d'œuvre l'exige.

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

#### **2.2.2.1 Construction Ard-Air ltée**

Construction Ard-Air ltée se spécialise dans la construction et la rénovation de bâtiments résidentiels, commerciaux et agricoles et fait donc partie du secteur d'activité économique « Bâtiments et travaux publics ». Conformément à l'article 58 de la Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST), il doit mettre en application un programme de prévention.

Le programme de prévention, dont la dernière version date du 24 janvier 2018, contient notamment la politique de l'entreprise en santé et sécurité, les rôles et responsabilités de différents intervenants, les fiches d'actions spécifiques et les mesures de premiers secours et de premiers soins. Il s'agit d'un programme de prévention type (charpentier-menuisier) de l'APCHQ.

Le programme de prévention prévoit, dès l'embauche d'un travailleur et par la suite, sur une base annuelle ou lors de la mise à jour du programme, la présentation de celui-ci. Dans le cas présent, le programme de prévention a été présenté aux travailleurs à deux reprises en 2018, soit le 25 janvier et le 4 mai. Cependant, le programme de prévention n'a pas été présenté à M. [C], travailleur, car il est à l'emploi de Construction Ard-Air ltée depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2018.

Sur le chantier, la sécurité de l'équipe de travail est sous la responsabilité de M. [A] pour Construction Ard-Air ltée. En vertu du programme de prévention, il doit s'assurer notamment que :

- les travailleurs respectent les mesures de prévention et les règles de sécurité établies;
- les méthodes et les techniques visant à identifier, contrôler et éliminer les risques pouvant affecter la santé et la sécurité des travailleurs sont utilisées;

- l'organisation du travail, les méthodes et les techniques utilisées pour accomplir le travail sont sécuritaires et ne portent pas atteinte à la santé et à la sécurité des travailleurs;
- les travailleurs sont informés adéquatement sur les risques reliés à leur travail;
- les travailleurs ont reçu la formation, l'entraînement et la supervision appropriés afin de faire en sorte que ces derniers aient l'habileté et les connaissances requises pour accomplir de façon sécuritaire le travail qui leur est confié.

Le programme de prévention ne prévoit aucune mesure de sécurité relative à la gestion de la circulation d'équipements lourds sur le chantier lors de la présence de travailleurs circulant à pied.

#### **2.2.2.2 Excavation Yvon Benoit inc.**

L'employeur se spécialise principalement dans les travaux d'excavation et de nivellement sur les chantiers de construction résidentiels et commerciaux et fait donc partie du secteur d'activité économique « Bâtiments et travaux publics ». Conformément à la Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST), l'employeur doit mettre en application un programme de prévention.

Le programme de prévention, dont la dernière mise à jour date du 2 janvier 2018, contient notamment la politique de l'entreprise en matière de santé et sécurité du travail, les rôles et responsabilités en matière de santé et sécurité et les fiches d'actions spécifiques reliées au domaine d'activité de l'employeur.

Une fiche d'action spécifique au contrôle de la circulation sur le chantier est intégrée au programme de prévention. Celle-ci prévoit la préparation d'un plan de circulation conformément à l'article 2.8.1 du Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC).

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

Le chantier de construction se situe au [...] à Saint-Germain-de-Grantham. Les travaux incluent la rénovation du bâtiment existant ainsi que l'agrandissement du rez-de-chaussée et de l'étage, l'ajout d'un nouveau garage et la construction d'une verrière à l'arrière du bâtiment.

Les nouvelles fondations de béton ont été coulées. L'étanchéisation des fondations du bâtiment existant ainsi que l'installation d'un drain de fondation ont été entamées dans les jours précédents l'accident.

Le 7 novembre 2018, les travaux sont exécutés en condition automnale. Il n'y a pas de neige au sol.



Photo n°2 : Vue arrière du chantier (source : CNESST)

**3.2 Description du travail à effectuer**

Le jour de l'accident, l'activité principale consiste à remblayer et à compacter les fondations du garage et de la verrière. Les fondations ont une profondeur approximative de 6 pieds. Au moment de l'accident, l'intérieur de la fondation de la verrière est complètement remblayé. Une partie surélevée de 10 pouces à l'extérieur de la fondation est toujours visible et est non remblayée.

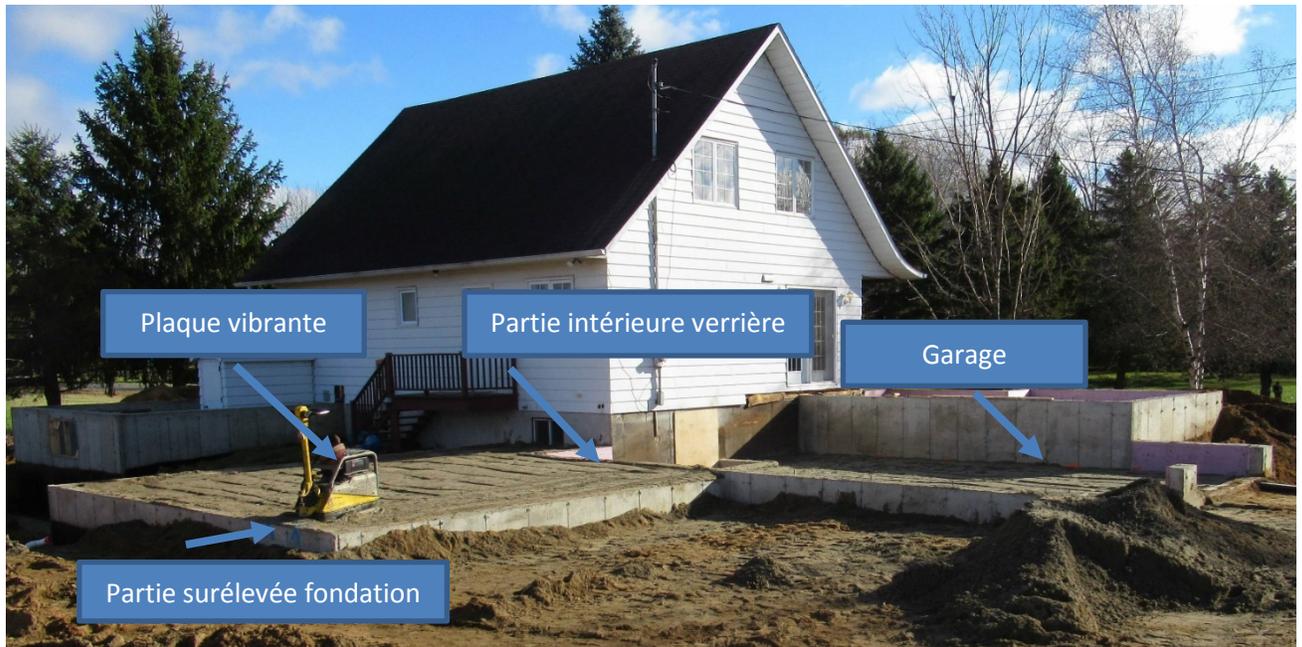


Photo n°3 : Fondations de la verrière et du garage (source : CNESST)

Une pelle sur chenilles est disponible au chantier pour le remblayage des fondations. Une fois la première couche de terre d'environ 18 pouces déposée au fond des fondations, le travailleur entreprend le compactage à l'aide d'une plaque vibrante de marque Wacker Neuson, modèle BPU 5545. Le remblayage et le compactage des fondations du garage et de la verrière se font en alternance. Une fois la terre déposée au fond de la fondation, le compactage débute et le remblayage se poursuit pour l'autre fondation et ainsi de suite jusqu'au niveau nécessaire.

Des travaux de réparation d'une conduite d'égout sont également prévus en cours de journée. La pelle hydraulique est utilisée pour excaver et remblayer celle-ci.



Photo n°4 : Travaux de réparation du tuyau d'égout (source : CNESST)

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

Le matin du 7 novembre 2018 vers 7 h, M. [F] pour Excavation Yvon Benoit inc. et [...] arrive au chantier. Il descend la pelle du fardier et entreprend immédiatement le remblayage de la fondation du garage. À ce moment, M. [A] pour Construction Ard-Air ltée, M. [D] pour Construction Ard-Air ltée, et M. [C], travailleur pour Construction Ard-Air ltée, effectuent des travaux au niveau de l'entrée du sous-sol du bâtiment.

Vers 8 h 30, M. [C] entreprend le compactage de la fondation du garage. Le travail de remblayage et de compaction des fondations s'effectue en alternance et se poursuit pour une bonne partie de la journée. La tâche nécessite un travail d'équipe en continu entre le travailleur et [F]. Ces derniers travaillent en collaboration et communiquent, entre eux, verbalement et par gestes. Il n'y a pas de communication radio.

Vers 15 h, le travailleur finalise la compaction de la fondation de la verrière. Au même moment, [A] et [D] se trouvent au fond d'une excavation et procèdent à la réparation d'une conduite d'égout située à l'extrémité nord-est de la fondation de la verrière. À ce moment, l'opérateur de la pelle sur chenilles déplace celle-ci le long de la fondation de la verrière et commence le remblayage de la conduite d'égout.

[F] voit que le travailleur se trouve sur la fondation de la verrière. Il l'aperçoit au centre de celle-ci alors qu'il compacte dans le sens de la longueur, soit d'est en ouest. Sur une période approximative de 30 minutes, [F] effectue quelques déplacements de l'avant vers l'arrière avec la pelle, et ce, tout en longeant la fondation en direction du remblai A (Photo n°5) situé au nord-ouest de la cour et hors de portée de la pelle. À ce moment, le travailleur se trouve toujours à l'intérieur de la fondation de la verrière hors de la zone de circulation de la pelle en mouvement.

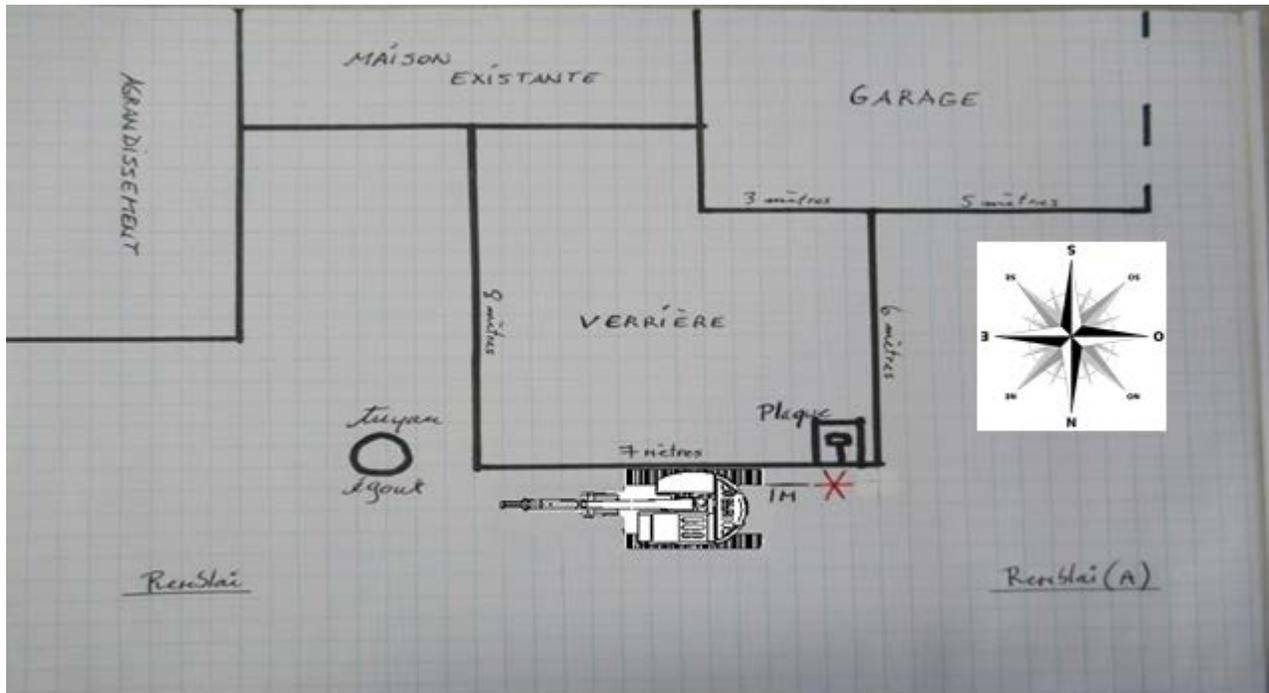


Photo n°5 : Croquis (source : CNESST)

Vers 15 h 30, M. [C] entreprend la compaction du sol à l'intérieur de la fondation de la verrière à reculons à l'aide de la plaque vibrante. À ce moment, [F] est toujours positionné le long de la fondation de la verrière. Alors que le travailleur se trouve à l'extrémité nord-ouest de la fondation de la verrière et quitte momentanément la fondation, se retrouvant ainsi à l'extérieur de la partie surélevée de la fondation, [F] entreprend un déplacement en marche arrière afin de se repositionner dans la cour. Il n'aperçoit pas le travailleur qui se trouve, à ce moment, directement derrière la pelle. Il entreprend le déplacement en marche arrière sur une distance d'environ 1 mètre et écrase le travailleur.

Les services ambulanciers sont immédiatement appelés au chantier. Le travailleur est transporté à l'hôpital Ste-Croix à Drummondville où son décès est constaté.

## 4.2 Constatations et informations recueillies

### 4.2.1 Informations générales et informations sur les travailleurs

Le travailleur, M. [C], est à l'emploi de Construction Ard-Air ltée depuis le [...]. Il est apprenti charpentier-menuisier [...]. Lors de la journée du 7 novembre 2018, le travailleur est affecté principalement à la compaction des nouvelles fondations. Il porte ses protecteurs auditifs.

Monsieur [F], est à l'emploi d'Excavation Yvon Benoit inc., depuis [...]. [...]

[...]

## **4.2.2 Accès au chantier de construction pour un opérateur de pelle mécanique**

### **4.2.2.1 Diplôme d'études professionnelles**

Le candidat opérateur de pelle mécanique doit s'inscrire et réussir le diplôme d'études professionnelles (DEP) en conduite d'engins de chantier. Par la suite, il doit présenter une garantie d'emploi d'un employeur inscrit à la Commission de la construction du Québec (CCQ) d'une durée d'au moins 150 heures échelonnées sur une période de trois mois consécutifs. Cette démarche permet au candidat d'obtenir un certificat de compétence apprenti du métier. Afin d'obtenir son certificat de compétence compagnon, l'apprenti doit compléter la période d'apprentissage de 2 000 heures et réussir l'examen de qualification provinciale.

Le programme d'études professionnelles de conduite d'engins de chantier est offert au Centre national de conduite d'engins de chantier situé à Lévis et au Centre de formation en conduite d'engins de chantier et de grues situé à Les Cèdres. Le contenu du programme de formation est le même dans les deux centres de formation. Il est conçu dans une visée multidisciplinaire de la conduite d'engins de chantier. Les compétences à acquérir touchent autant les chargeuses, les pelles mécaniques, les niveleuses, les chargeuses-pelleteuses que les bouteurs. La durée du programme est de 1 095 heures, dont 870 heures sont consacrées à l'acquisition de compétences liées directement à la maîtrise des tâches du métier et 225 heures à l'acquisition de compétences plus larges. Le programme est découpé en vingt modules dont la durée varie de 15 heures à 90 heures. Le module 2 de ce dernier vise précisément l'acquisition de la compétence nécessaire à l'application des règles de santé et de sécurité sur les chantiers de construction. Sa durée est de 30 heures. Cependant, tout au long du processus de formation, le critère de santé et de sécurité est intégré dans l'évaluation de l'élève.

Les notions de manœuvres de recul et d'angles morts lors de l'utilisation d'engins de chantier sont abordées dans le cadre du programme. Les étudiants sont sensibilisés à cet effet. Cependant, dans le cadre d'une démarche académique, la mise en contexte de l'étudiant à une situation réelle de chantier par rapport à ces éléments demeure difficile. Celui-ci est plutôt mis dans un contexte d'apprentissage et d'acquisition de compétences, et ce, dans un environnement contrôlé et sécuritaire.

Le Centre national de conduite d'engins de chantier de Lévis élabore présentement un projet pilote de formation en milieu urbain qui permettrait aux étudiants d'évoluer dans un environnement réel d'un chantier de construction.

#### **4.2.2.2 Reconnaissance des heures travaillées hors construction**

Le candidat opérateur de pelle mécanique peut faire une demande de reconnaissance des heures travaillées auprès de la Commission de la construction du Québec. Ces heures peuvent avoir été travaillées dans le secteur de la rénovation résidentielle non assujéti à la loi R-20, dans un secteur hors construction ou à l'extérieur du Québec. L'opérateur doit avoir accumulé le nombre d'heures nécessaire pour devenir compagnon, soit 2 000 heures et le démontrer à la CCQ à l'aide de pièces justificatives. Finalement, le candidat doit être admis à l'examen de qualification provinciale et le réussir. Pour la délivrance du certificat de compétence compagnon, le candidat doit posséder une attestation du cours « Sécurité générale sur les chantiers de construction ».

#### **4.2.2.3 Bassin de main-d'œuvre**

S'il y a moins de 5 % de main-d'œuvre disponible dans une région donnée, le candidat opérateur de pelle mécanique peut obtenir un certificat de compétence d'apprenti s'il respecte certaines conditions telles que posséder une attestation du cours « Sécurité générale sur les chantiers de construction » et avoir une garantie d'emploi de 150 heures sur trois mois délivrés par un employeur inscrit à la Commission de la construction du Québec. Afin d'obtenir son certificat de compétence compagnon du métier, l'apprenti doit tout de même compléter la période d'apprentissage de 2 000 heures, suivre des activités de formation d'une durée minimale de 30 heures donnée par la CCQ et réussir l'examen de qualification provinciale.

### **4.2.3 Équipements utilisés**

#### **4.2.3.1 Plaque vibrante**

Pour la compaction, le travailleur utilise une plaque vibrante de marque Wacker Neuson, modèle BPU 5545. Celle-ci est fournie par Excavation Yvon Benoit inc.

Le principe du fonctionnement de l'appareil permet une transition en continu entre la marche avant, la marche sur place et la marche arrière. Cette manipulation est commandée hydrauliquement en actionnant l'étrier de commande au niveau de la tête de timon illustrée sur la photo n°6. Pour la marche avant, l'opérateur pousse l'étrier vers l'avant tandis que pour la marche arrière, l'étrier est ramené vers l'opérateur. En conséquence, en marche arrière, l'appareil entraîne le travailleur à reculer. En cours de

compaction, la plaque vibrante émet un niveau sonore de 105 décibels A (dB(A)).

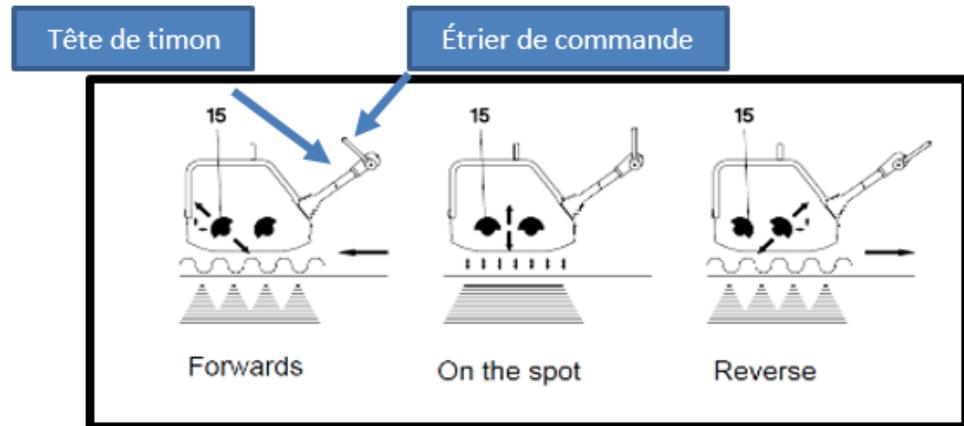


Photo n°6 : Fonctionnement de la plaque vibrante  
(source : Guide de l'opération Wacker Neuson)

À la suite de l'accident, la plaque vibrante est positionnée en marche arrière à l'extrémité nord-ouest sur la fondation de la verrière.

#### 4.2.3.2 Pelle sur chenilles

Pour l'excavation et le remblayage, l'opérateur est aux commandes d'une pelle sur chenilles CX210B de marque Case appartenant à Excavation Yvon Benoit inc. La pelle a été fabriquée en 2015. Elle est munie de ses miroirs latéraux. L'alarme sonore de mouvement de la pelle est fonctionnelle. Elle émet un niveau sonore de 85 dB(A). Ce modèle de pelle hydraulique n'est pas équipé d'une caméra de recul. Elle a un poids total approximatif de 21 000 kg. L'opérateur de la pelle n'a remarqué aucune anomalie quant au fonctionnement de celle-ci. L'entretien de la pelle s'effectue au garage de l'entreprise.

#### 4.2.4 Travaux de compactage

La compaction du sol débute par le pourtour intérieur de la fondation. Cette façon de faire assure une bonne qualité de compaction et crée une distance par rapport au mur de fondation pour les phases subséquentes de compaction. Cette phase préliminaire effectuée, le travailleur entame la compaction de l'ensemble de la fondation. Deux allées, une sur la longueur en direction est-ouest et l'autre sur la largeur en direction nord-sud sont nécessaires afin d'atteindre le niveau de compaction souhaité.

Les observations faites au chantier nous indiquent que le travailleur a effectué la phase préliminaire de la compaction. Par la suite, la compaction est effectuée sur l'ensemble de la fondation dans le sens de la longueur, soit de l'est vers l'ouest. Au moment de l'accident, le travailleur entame la compaction dans le sens de la largeur la fondation, soit du nord vers le sud.

Au début des travaux, la zone de compaction est délimitée par un mur de fondation en béton d'environ 6 pieds de hauteur. Celui-ci agit en tant que délimitation de la zone de travail occupée par le travailleur pendant la compaction. Tant que le travailleur demeure à l'intérieur de la zone de compaction, il n'est pas en danger de se retrouver dans la voie de circulation de la pelle hydraulique. Cependant, les travaux impliquent le remblaiement complet du mur intérieur de la fondation de la verrière. À partir de ce moment, le travailleur n'est plus protégé par le mur de fondation.

#### 4.2.5 Angles morts de la pelle sur chenilles

Le travailleur est retrouvé écrasé sous la chenille droite de la pelle. À ce moment, il se trouve à l'extérieur de la fondation directement à l'arrière de la pelle. [F] indique n'avoir jamais aperçu le travailleur derrière sa pelle avant son déplacement en marche arrière. La présence du contrepoids à l'arrière droit de la pelle réduit considérablement la vision de [F]. D'autres observations faites depuis la cabine de commande de la pelle indiquent également que la flèche (photo n°7) obstrue partiellement ou totalement la visibilité du miroir latéral droit.



Photo n°7 : Pelle sur chenilles (source : CNESST)

En 2002, *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)* a mandaté le fabricant de machines Caterpillar afin d'obtenir des diagrammes relatifs aux angles morts pour vingt-quatre véhicules différents utilisés dans l'industrie de la construction. La notion d'angle mort est définie comme « ces zones où un objet ne peut être vu directement ou à l'aide des miroirs par l'opérateur installé aux commandes de son équipement ». Trois différents types d'objets ont été évalués : à même le sol, à 900 millimètres et à 1 500 millimètres au-dessus du sol.

Le graphique suivant démontre la visibilité de l'opérateur (zone blanche) et les angles morts (zone grise) pour un objet ou une personne se trouvant en élévation à 1 500 millimètres du sol pour une pelle hydraulique de marque Caterpillar, modèle 320C. Ce modèle est comparable, au niveau du poids et des dimensions, au modèle de marque Case, modèle CX210B impliqué dans l'accident. Le positionnement du travailleur, lors de l'accident, est représenté par le cercle bleu sur la photo n°8.

On constate que l'opérateur de la pelle a la vue partiellement ou complètement obstruée, principalement à l'arrière droit de sa pelle. C'est précisément à cet endroit où se trouvait le travailleur lors de l'accident.

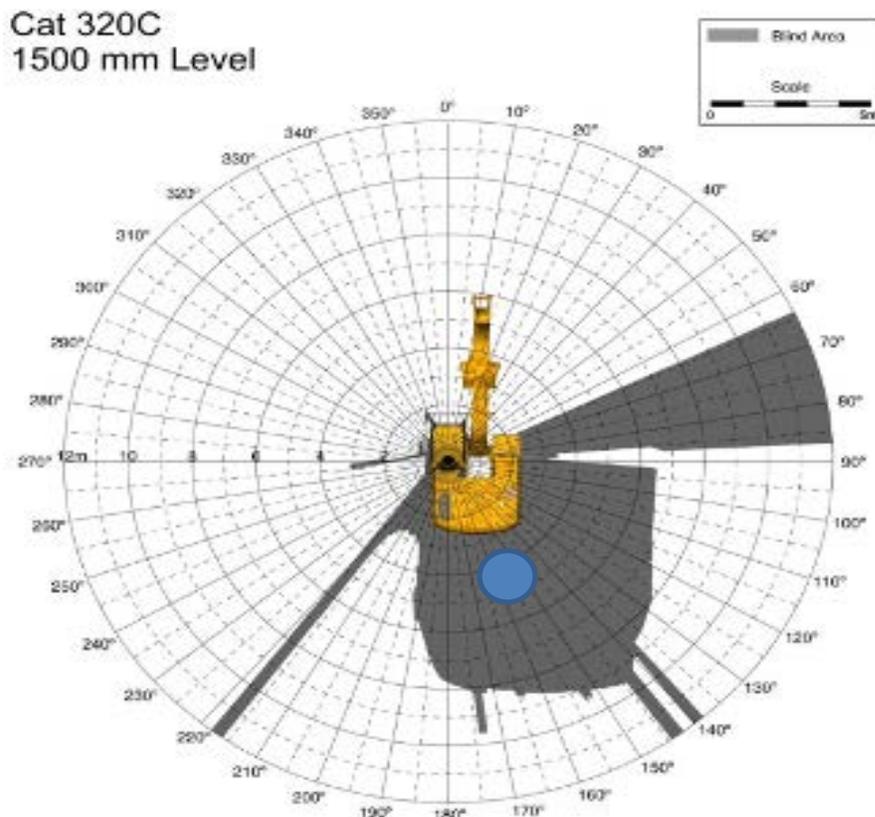


Photo n°8 : Positionnement du travailleur et angles morts  
(Source : Centers for Disease Control and Prevention, modifié par la CNESST)

## 4.2.6 Règlementation et règles de l'art

### 4.2.6.1 Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST)

La Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST) stipule à l'article 51 que l'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur. Il doit notamment :

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

« 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 » ;

### 4.2.6.2 Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC)

Considérant qu'il s'agit d'un chantier de construction, le Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC) s'applique, dont l'article 2.8.1 concernant la circulation des véhicules automoteurs :

« 2.8.1 **Responsabilités générales du maître d'œuvre** : La circulation des véhicules automoteurs doit être contrôlée afin de protéger toute personne sur un chantier. À cette fin, le maître d'œuvre doit planifier la circulation de ces véhicules de manière à restreindre les manœuvres de recul et mettre en place des mesures de sécurité pour protéger toute personne qui circule sur le chantier. Il doit également informer préalablement toute personne qui doit circuler sur le chantier des mesures de sécurité prévues.

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

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

### 4.2.6.3 Manuel de sécurité sur les pelles hydrauliques (INRS)

Dans son manuel de sécurité sur les pelles hydrauliques, l'*Institut national de recherche et de sécurité (INRS)* fait état qu'à l'analyse de 80 accidents impliquant des pelles hydrauliques : le travailleur a été écrasé dans 58 % des cas, a été heurté par la pelle dans 20 % des cas et a été coincé dans 6 % des

cas. La présence du travailleur dans la zone d'évolution de la pelle et le manque de visibilité de l'opérateur en sont les principaux effets causals.

Le manuel poursuit à la section 4 par des règles générales de sécurité. Entre autres, il est fait mention que l'opérateur doit prendre connaissance de l'espace nécessaire à l'évolution de l'engin et de ses possibilités et limites d'utilisation. L'opérateur doit également tenir compte des angles morts, notamment lors de l'inversion du sens de marche (marche arrière).

Pendant le travail, l'opérateur doit être vigilant lors de ses manœuvres de translation, soit de l'avant vers l'arrière, puisqu'un travailleur peut se trouver dans la zone de déplacement de l'engin. Il doit tenir compte des angles morts qui sont situés principalement à l'arrière de la machine et à l'avant de la chenille droite. La flèche peut masquer la présence d'un piéton.

#### **4.2.6.4 Guide pour l'évaluation pratique des opérateurs de pelle hydraulique (INRS)**

Dans son Guide pour l'évaluation pratique des opérateurs de pelle hydraulique, *l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS)* met à la disposition des acteurs concernés un référentiel de réalisation des tests pratiques destinés à l'évaluation du savoir-faire pour la conduite en sécurité des engins de chantier.

Une grille d'évaluation des connaissances pratiques a été élaborée sous la forme de fiches correspondant aux thèmes à évaluer sous la forme d'un système de pointage.

Pelles hydrauliques		Fiche	Pts
VÉRIFICATIONS 1	Contrôler visuellement l'état de la pelle (pneumatiques, flexibles, fissures, cassures...).	1	5
MAINTENANCE 1 <sup>3</sup>	Vérifier les différents niveaux des réservoirs.		5
VÉRIFICATIONS 2	Vérifier le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité.	2	10
CONDUITE CIRCULATION MANŒUVRES	Circuler avec la maîtrise des différents sols, dans différentes conditions de pente, en virage, en marche AV, AR <sup>A)</sup> :		
	– Circulation en marche AV et AR sur différentes voies de circulation (route, chemin)	3	5
	– Circulation en conditions de travail	4	10
	– Réalisation d'une tranchée	5	15
	– Chargement d'un camion, d'une remorque ou d'un moto-basculeur	6	10
	Utiliser correctement l'avertisseur sonore.		3
	Regarder en arrière avant de reculer.		3
	Respecter les règles et panneaux de circulation.	7	3
	Adapter sa conduite aux conditions de circulation (encombrement, virage...).		3
Maîtriser la souplesse et la précision des manœuvres.		3	
Maîtriser les opérations de fin de poste.	8	5	
Maîtriser les chargements/déchargements sur porte-engin <sup>B)</sup> .	9	10	
MAINTENANCE 2	Effectuer les opérations d'entretien de premier niveau. Rendre compte.	10	5 5

Photo n°9 : Grille d'évaluation des connaissances pratiques  
(Source : Institut national de recherche et de sécurité (INRS))

Entre autres, l'évaluation vise à s'assurer que le candidat est capable de circuler sur différentes voies de circulation adaptées aux caractéristiques de la pelle et aux conditions de circulation : en ligne droite, en virage et en marche avant et arrière. L'évaluation se fait sur un parcours défini. Celui-ci doit être effectué successivement en marche avant, puis en marche arrière avec la tourelle inversée.

L'opérateur est évalué selon plusieurs critères d'évaluation :

- La vérification préalable de son environnement
- Le choix de la position de l'équipement lors des déplacements
- Le respect du sens de circulation
- Le recours au sens de rotation de tourelle qui offre la meilleure visibilité
- L'utilisation de la vitesse appropriée et l'adoption d'un régime moteur adapté

D'autres critères sont évalués tels que :

- Regarde en arrière lors de chaque manœuvre de circulation ou de positionnement
- Adapte sa vitesse et oriente correctement sa tourelle lorsque la largeur, la pente, les virages de la zone dans laquelle il évolue l'impose

- Lors de la marche arrière sans visibilité, il devra s'assurer de l'absence de piétons ou d'obstacles et se faire guider si nécessaire

### 4.3 Énoncés et analyse des causes

#### 4.3.1 Le travailleur se retrouve dans l'angle mort arrière droit de la pelle hydraulique alors que [F] entreprend une manœuvre de recul.

Le remblayage et la compaction, en alternance, des fondations débutent tôt le matin. Ce travail nécessite un travail d'équipe en continu entre le travailleur et [F]. Ils communiquent régulièrement entre eux verbalement et par gestes. La présence du travailleur est connue de [F] et elle est nécessaire à l'exécution des travaux.

En milieu d'après-midi, [A] et [D] entreprennent la réparation d'une conduite d'égout située à l'extrémité nord-est de la fondation. Le travailleur n'est pas impliqué dans l'exécution de cette tâche. Il poursuit la compaction de la fondation de la verrière. Une fois la réparation effectuée, [F] se déplace le long de la fondation de la verrière afin de remblayer la conduite d'égout.

Une fois la pelle positionnée à cet endroit, le travailleur se retrouve à plusieurs endroits de la fondation, hors de la vue de [F]. Il a été démontré que l'angle mort sur une pelle hydraulique est principalement important à la droite de celle-ci (contrepois et flèche).

Une fois la compaction dans le sens de la longueur terminée, le travailleur entreprend la compaction dans le sens de la largeur à partir de l'extrémité sud-ouest de la fondation de la verrière. À reculons, il entame la compaction en direction nord directement dans l'angle mort arrière droit de la pelle hydraulique. Pour une raison inconnue, le travailleur descend de la fondation pour se retrouver dans la zone de circulation de la pelle.

Au même moment, afin de se repositionner dans la cour, [F] entreprend une manœuvre de recul afin de contourner l'excavation. Préalablement, il regarde dans ses miroirs, mais il n'aperçoit pas le travailleur qui se trouve, à ce moment, directement à l'arrière de la pelle hydraulique et dans l'impossibilité de signaler sa présence à [F]. Il entreprend sa manœuvre de recul sur une distance d'environ 1 mètre et écrase le travailleur.

Cette cause est retenue.

**4.3.2 L'absence de la gestion des manœuvres de recul dans une zone où il y a présence simultanée d'un travailleur à pied et d'une pelle hydraulique en mouvement compromet la sécurité du travailleur.**

La section 2.8 du Code de sécurité pour les travaux de construction est établie dans l'optique d'une restriction des manœuvres de recul des véhicules automoteurs sur un chantier de construction. Pour y arriver, le maître d'œuvre doit planifier la circulation de ces véhicules et mettre en place des mesures de sécurité pour protéger toute personne qui circule sur le chantier. Afin d'assurer l'efficacité des mesures mises en place, toute personne qui doit circuler sur le chantier doit être informée des mesures élaborées. Cette responsabilité générale du maître d'œuvre est applicable pour tous les chantiers de construction.

Le Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC) prévoit un outil de gestion de la circulation des véhicules automoteurs à l'article 2.8.1. Pour le chantier du [...] à Saint-Germain-de-Grantham, il est prévu qu'au plus [...] travailleurs de la construction y soient présents à un moment donné des travaux. En conséquence, le maître d'œuvre n'a pas une obligation réglementaire d'élaborer un plan de circulation. Cependant, cela n'exclut pas le maître d'œuvre de son obligation de planifier la circulation des véhicules sur le chantier et de mettre en place des mesures de sécurité pour protéger toute personne qui circule sur le chantier. Pour un chantier de moins de dix travailleurs, cette planification pourrait se faire sous une autre forme que le plan de circulation. Par exemple, le maître d'œuvre peut organiser les différentes étapes de son chantier en faisant en sorte de :

- Restreindre les manœuvres de recul;
- Établir une procédure de travail dans le cas où une telle manœuvre est nécessaire;
- Délimiter un périmètre de sécurité afin d'éloigner les équipements lourds des travailleurs à pied.

Le maître d'œuvre, Construction Ard-Air ltée, a identifié certains risques dans son programme de prévention tels que les travaux en hauteur, les tranchées-excavations, les lignes électriques, etc. Des mesures de prévention y sont associées. Cependant, aucun élément relatif à la planification de la circulation des véhicules automoteurs sur le chantier, incluant les manœuvres de recul, n'y est identifié. Les travailleurs n'ont également pas été informés des risques associés et des mesures de sécurité à mettre en place.

L'entreprise Excavation Yvon Benoit inc. n'agit pas à titre de maître d'œuvre sur le chantier. Elle n'a donc pas une responsabilité générale de gestion de la circulation des véhicules automoteurs. Elle a tout de même une responsabilité d'identifier, de contrôler et d'éliminer les risques pouvant affecter la santé et la sécurité du travailleur. L'employeur fournit la pelle hydraulique et [F] au chantier. Il ne peut donc pas s'exempter de ses obligations puisqu'il est partie prenante des travaux en cours et des risques qui y sont associés.

L'entreprise a identifié dans son programme de prévention le risque d'être heurté par un équipement lourd et prévoit comme moyen de prévention la préparation d'un plan de circulation. Cependant, le plan n'a pas été élaboré dans le cadre du présent chantier. À défaut du plan de circulation, l'employeur doit mettre en place les mesures visant à contrôler et éliminer le risque associé à la circulation des véhicules lourds, principalement lors de manœuvres de recul et en présence de travailleurs à pied. Il ne suffit pas que de l'identifier dans un programme de prévention-cadre, mais d'y associer des mesures de sécurité qui auront des répercussions réelles sur la sécurité des travailleurs.

L'employeur doit établir des directives claires, par exemple, quant au choix du positionnement de l'équipement et aux vérifications préalables à un déplacement en marche arrière, au recours au sens de rotation de la tourelle qui offre la meilleure visibilité lors d'une marche arrière et à l'arrêt complet de l'équipement lors d'un contact visuel négatif avec un travailleur à pied. Une fois ces directives établies, les travailleurs doivent en être informés.

Cette responsabilité d'informer adéquatement le travailleur sur les risques reliés à son travail et de lui assurer la formation, l'entraînement et la supervision appropriée afin de faire en sorte qu'il ait l'habileté et les connaissances requises pour accomplir de façon sécuritaire le travail qu'il lui ait confié appartient à l'employeur.

Conséquemment aux risques spécifiques associés à une manœuvre de recul à l'aide d'une pelle hydraulique dans une zone restreinte où il y a présence de travailleurs à pied dans un contexte de chantier de construction, l'employeur ne peut se satisfaire d'un diplôme d'études obtenu dans un contexte académique ou des années d'expérience reconnues pour l'obtention d'un certificat de compétence. En effet, l'employeur doit s'assurer par un moyen de supervision adéquat et concret que le travailleur met en application les directives qui lui sont données et ne met pas en danger les travailleurs circulant à pied autour de sa pelle et pouvant se retrouver dans son angle mort.

En conclusion, la gestion de la circulation des véhicules automoteurs, incluant les manœuvres de recul, doit être prise en charge principalement par le maître d'œuvre en collaboration avec l'employeur impliqué dans l'exécution des travaux. Cette gestion doit être réelle et ne pas être basée sur des mesures de prévention non adaptées au chantier en cours. Nous considérons que l'absence d'une telle gestion au chantier a compromis la sécurité du travailleur.

Cette cause est retenue.

## SECTION 5

### 5 CONCLUSION

#### 5.1 Causes de l'accident

L'enquête a permis de retenir les causes suivantes pour expliquer l'accident :

- Le travailleur se retrouve dans l'angle mort arrière droit de la pelle hydraulique alors que [F] entreprend une manœuvre de recul.
- L'absence de la gestion des manœuvres de recul dans une zone où il y a présence simultanée d'un travailleur à pied et d'une pelle hydraulique en mouvement compromet la sécurité du travailleur.

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

Le rapport d'intervention RAP9119145 du 8 novembre 2018 interdit l'installation du drain de fondation au fond de l'excavation et exige à l'entrepreneur maître d'œuvre, Construction Ard-Air ltée de se conformer à l'article 3.15.3 (1) du Code de sécurité pour les travaux de construction. La compaction de la fondation de la verrière a été finalisée sans la présence d'équipements lourds à proximité de l'aire de travail.

Le rapport d'intervention RAP1249763 du 14 janvier 2019 exige au maître d'œuvre et à l'employeur, Excavation Yvon Benoit inc., de mettre en place une procédure de travail décrivant les mesures de sécurité à appliquer lors d'une manœuvre de recul d'un équipement lourd. Également, les travailleurs devront être formés relativement aux risques reliés aux manœuvres de recul sur un chantier de construction.

Le maître d'œuvre et l'employeur ont transmis des procédures de travail comportant des directives quant aux manœuvres de recul. Les travailleurs ont également été formés relativement aux risques reliés à ces dernières. Ces informations sont consignées dans le rapport d'intervention RAP1254620 du 26 février 2019.

#### 5.3 Recommandations et/ou suivis à l'enquête

Pour éviter qu'un tel accident ne se reproduise, la CNESST transmettra les résultats de son enquête aux partenaires suivants : l'Association de la construction du Québec, l'Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec, l'Association québécoise des entrepreneurs en infrastructure, l'Association patronale des entreprises en construction du Québec, l'Association des entrepreneurs en construction du Québec, à l'Association des professionnels de la construction et de l'habitation du Québec ainsi qu'à l'Association des propriétaires de machinerie lourde du Québec. Celles-ci pourront sensibiliser leurs membres à l'importance de planifier la cohabitation entre les travailleurs et les équipements lourds sur un chantier.

Dans le cadre de son partenariat avec la CNESST, le Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur diffusera le rapport d'enquête dans ses établissements de formation qui offrent le programme d'études « Conduite d'engins de chantier ».

**ANNEXE A**

## Accidenté

Nom, prénom : [C]  
Sexe : [...]  
Âge : [...]  
Fonction habituelle : [...]  
Fonction lors de l'accident : Journalier  
Expérience dans cette fonction : [...]  
Ancienneté chez l'employeur : [...]  
Syndicat : [...]

**ANNEXE B**

## Liste des personnes et témoins rencontrés

**Construction Ard-Air ltée**

- [A], Construction Ard-Air ltée
- [D], Construction Ard-Air ltée

**Excavation Yvon Benoit inc.**

- [G], Excavation Yvon Benoit inc.
- [F], Excavation Yvon Benoit inc.

**ANNEXE C**

## Références bibliographiques

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH). *Highway work zone safety*, [En ligne], mis à jour le 19 juin 2017. [<https://www.cdc.gov/niosh/topics/highwayworkzones/default.html>] (Consulté le 28 février 2019).

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ POUR LA PRÉVENTION DES ACCIDENTS DU TRAVAIL ET DES MALADIES PROFESSIONNELLES. *CACES R 372 m catégorie 2. Pelles hydrauliques : guide pour l'évaluation pratique*, 1<sup>re</sup> éd., [Fichier PDF], Paris, Édition INRS, 2013, 37 p. [<http://www.inrs.fr/accueil/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-6137/ed6137.pdf>] (Consulté le 28 février 2019).

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ POUR LA PRÉVENTION DES ACCIDENTS DU TRAVAIL ET DES MALADIES PROFESSIONNELLES. *Pelles hydrauliques : engins de chantier*, 2<sup>e</sup> éd., [Fichier PDF], Paris, Édition INRS, 2009, 80 p. [<http://www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-895/ed895.pdf>] (Consulté le 28 février 2019).

QUÉBEC. *Code de sécurité pour les travaux de construction : RLRQ, chapitre S-2.1, r.4, à jour au 10 septembre 2018*, [En ligne], [Québec], Éditeur officiel du Québec, 2018. [<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cr/S-2.1,%20r.%204>] (Consulté le 28 février 2019).

QUÉBEC. *Loi sur la santé et la sécurité du travail : RLRQ, chapitre S-2.1, à jour au 15 janvier 2019*, [En ligne], [Québec], Éditeur officiel du Québec, 2019. [<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/S-2.1/>] (Consulté le 4 avril 2019).

WACKER NEUSON SE. *Vibratory plate : operator's manual*, [Fichier PDF], Munich, Wacker Neuson SE, 2010, 42 p. [[http://products.wackerneuson.com/manuals/Operators/0226619en\\_001.pdf](http://products.wackerneuson.com/manuals/Operators/0226619en_001.pdf)] (Consulté le 28 février 2019).