

RAPPORT D'ENQUÊTE

Accident ayant causé la mort d'un travailleur de l'entreprise Excavation Michel Paradis inc., survenu le 10 octobre 2023 à Normandin.

Service de la prévention-inspection – Saguenay-Lac-Saint-Jean

Inspecteurs :

Stéphane Simard

Frédéric Potvin

Date du rapport : 27 mai 2024

Rapport distribué à :

- Monsieur Michel Paradis, Excavation Michel Paradis inc.
- Maître Cloé Hudon, coroner
- Docteur Donald Aubin, directeur de la santé publique, CIUSSS du Saguenay-Lac-Saint-Jean
- Confédération des syndicats nationaux (CSN-Construction)
- Centrale des syndicats démocratiques (CSD-Construction)
- Syndicat québécois de la construction (SQC)
- Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec (FTQ-Construction)
- Conseil provincial du Québec des métiers de la construction (International)

TABLE DES MATIÈRES

<u>1</u>	<u>RÉSUMÉ DU RAPPORT</u>	<u>1</u>
<u>2</u>	<u>ORGANISATION DU TRAVAIL</u>	<u>3</u>
2.1	STRUCTURE GÉNÉRALE DU CHANTIER	3
2.2	ORGANISATION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL	3
2.2.1	MÉCANISMES DE PARTICIPATION	3
2.2.2	GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ	4
<u>3</u>	<u>DESCRIPTION DU TRAVAIL</u>	<u>5</u>
3.1	DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL	5
3.2	DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER	6
3.2.1	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX	7
<u>4</u>	<u>ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE</u>	<u>9</u>
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	9
4.2	CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES	9
4.2.1	FORMATION ET EXPÉRIENCE DU TRAVAILLEUR	9
4.2.2	CONFIGURATION DE LA PISTE CYCLABLE	10
4.2.2.1	Circulation sur le chantier	11
4.2.2.2	Construction de la piste	11
4.2.3	MÉTHODE DE NIVELLEMENT DU MG-20	12
4.2.4	ÉQUIPEMENTS ET ACCESSOIRES DE LA PELLE HYDRAULIQUE	13
4.2.5	SIMULATIONS	18
4.2.6	RECHERCHES DOCUMENTAIRES	19
4.2.7	DÉCLARATION DES TÉMOINS	21
4.2.8	LOI, RÉGLEMENTATION, NORMES ET MESURES DE PRÉVENTION	22
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES	23
4.3.1	LE TRAVAILLEUR EST ÉCRASÉ MORTELLEMENT ALORS QU'IL SE TROUVE DANS LA TRAJECTOIRE DE REcul DE LA PELLE HYDRAULIQUE ET QUE L'OPÉRATEUR EST CONCENTRÉ SUR SA TÂCHE DE NIVELLEMENT	23
4.3.2	LA GESTION DE LA CIRCULATION DES PIÉTONS DANS LES ZONES DE REcul EST DÉFICIENTE	24
<u>5</u>	<u>CONCLUSION</u>	<u>26</u>
5.1	CAUSES DE L'ACCIDENT	26
5.2	AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE	26
5.3	SUIVIS DE L'ENQUÊTE	26

ANNEXE A	27
ANNEXE B	28
ANNEXE C	29

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

Le 10 octobre 2023, le travailleur est affecté au compactage des matériaux granulaires pour la construction d'une piste cyclable à Normandin. Les matériaux granulaires sont apportés par camions et étendus sur la piste par une pelle hydraulique. Le nivellement final du gravier se fait en marche arrière par la pelle. Vers 14 h 45, alors que le travailleur se trouve dans la zone de nivellement, la pelle écrase le travailleur mortellement lors d'une manœuvre de recul.

Conséquences

Le travailleur décède des suites de ses blessures.



Figure 1 - *Lieu de l'accident*

Source : CNESST

Abrégé des causes

L'enquête a permis d'identifier les causes suivantes pour expliquer l'accident :

- Le travailleur est écrasé mortellement alors qu'il se trouve dans la trajectoire de recul de la pelle hydraulique et que l'opérateur est concentré sur sa tâche de nivellement.
- La gestion de la circulation des piétons dans les zones de recul est déficiente.

Mesures correctives

Le 10 octobre 2023, la CNESST ordonne l'arrêt des travaux de construction de la piste cyclable située près du 1515, avenue du Rocher à Normandin (RAP9107831).

Le 18 octobre 2023, la CNESST autorise la reprise des travaux de construction de la piste cyclable, car l'employeur a pris les mesures adéquates pour assurer la sécurité des travailleurs qui circulent à pied sur le chantier (RAP1445100).

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

L'entreprise Excavation Michel Paradis inc. fait partie du secteur d'activités *Bâtiments et travaux publics* et se spécialise dans la voirie forestière et les travaux de génie civil. Elle emploie près de 150 travailleurs qui sont presque tous affectés aux travaux de voirie forestière. La division génie civil compte une dizaine de travailleurs.

La directrice des opérations s'occupe des chantiers et de l'administration. Un chargé de projet planifie les chantiers et un contremaître est affecté pour la supervision des travaux.

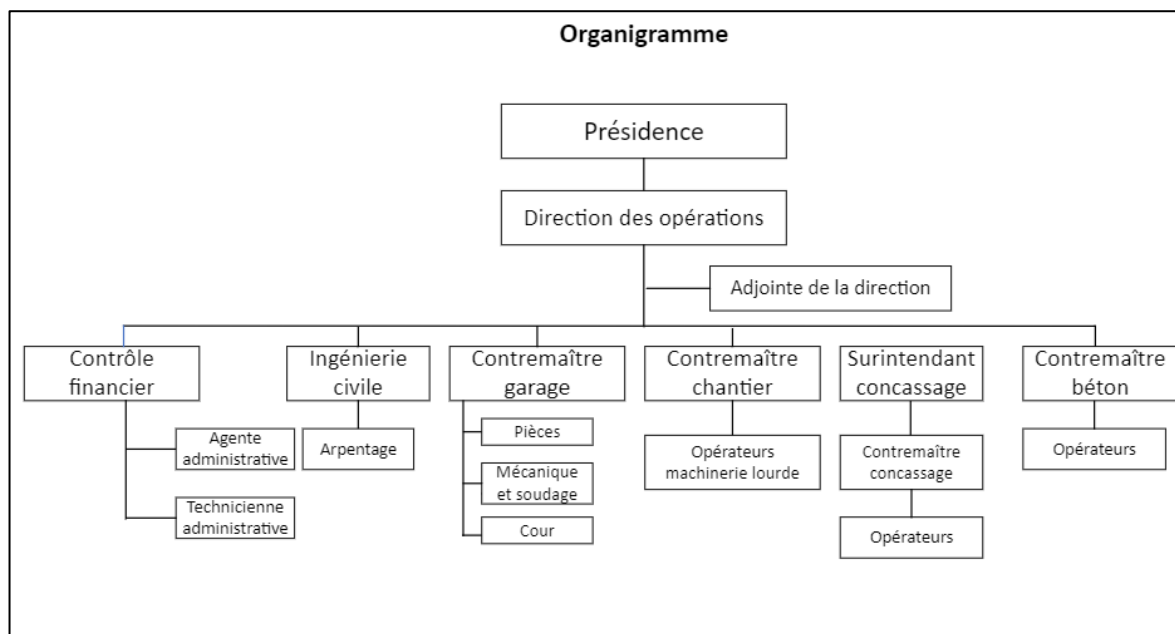


Fig. 2 – Organigramme de la compagnie Excavation Michel Paradis inc.
Source : CNESST

2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

2.2.1 Mécanismes de participation

Il n'y a pas de comité de santé et de sécurité actif à l'établissement de l'entreprise.

Une rencontre de démarrage en santé et sécurité est tenue au début des activités sur certains chantiers identifiés par l'employeur. Des pauses sécurité sont également prévues sur certains chantiers. Les travailleurs sont alors invités à signaler toute situation dangereuse.

2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité

L'entreprise a élaboré un programme de prévention. Celui-ci a été mis à jour en mai 2023. Le document de plus de 250 pages contient des sections sur les travaux en hauteur, les appareils de levage de matériaux, les creusements, le dynamitage, l'électricité, l'hygiène industrielle, la machinerie lourde, les outils, les équipements de protection individuelle, les espaces clos, le programme de maîtrise des énergies, le programme de protection respiratoire et les gaz comprimés.

La section sur la machinerie lourde précise :

- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]

Il est à noter que la PST-Manœuvres de recul n'existe pas dans le programme de prévention.

Notons également que le programme de prévention prévoit les mécanismes suivants :

- Réunions pauses-sécurité;
- Inspections;
- Accueil des travailleurs.

Pour l'actuel chantier, le programme de prévention est présent sur le chantier, mais il n'a pas été présenté aux travailleurs.

L'employeur [redacted] A [redacted] visite l'entreprise deux fois par année. Les observations de A [redacted] lors de ces visites lui permettent d'élaborer un plan d'action que l'employeur est invité à appliquer au cours de l'année.

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

L'accident se produit sur un chantier visant la construction d'un tronçon de piste cyclable dans le secteur des Grands Jardins de la municipalité de Normandin, à proximité de la route 169.



Fig. 3 – *Vue aérienne*

Source : Google maps (modifiée par la CNESST)

Sur le site, près des travaux d'excavation, on retrouve des dépôts de matériaux granulaires. À proximité de ces dépôts, un bâtiment est mis à la disposition du maître d'œuvre. Un espace à l'intérieur de ce bâtiment sert notamment de salle de repos et de réunion.

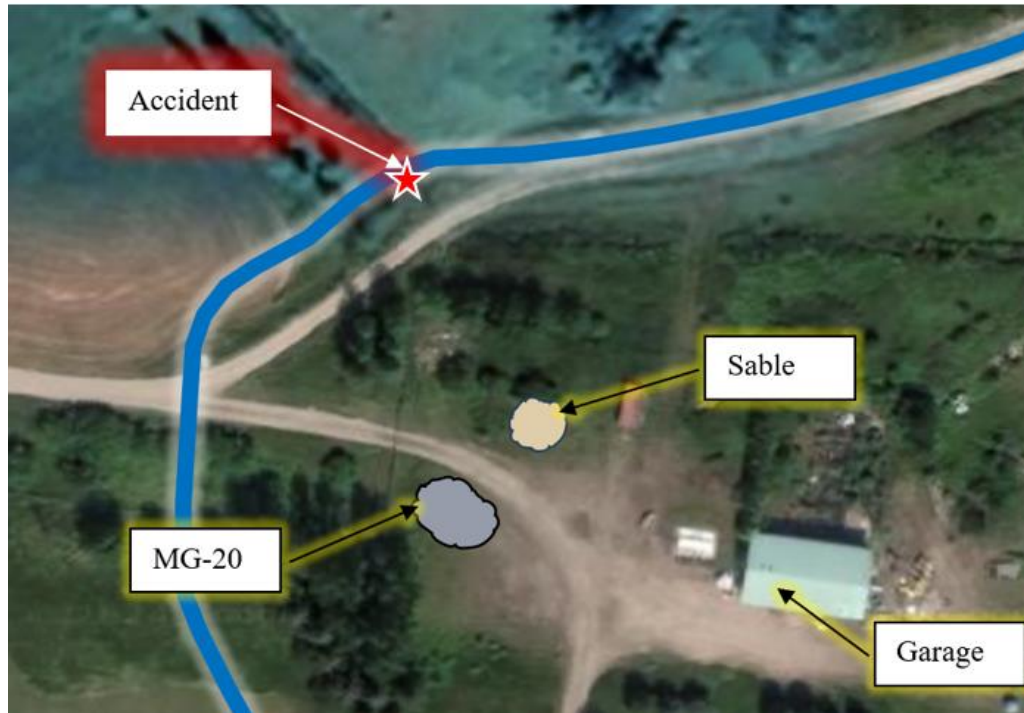


Fig. 4 – Configuration du chantier
Source : Google maps (modifiée par la CNESST)

3.2 Description du travail à effectuer

Les travaux de préparation du terrain, soit l'arpentage et le déboisement, ont eu lieu dans les semaines précédant l'accident. Les travaux d'excavation ont débuté le 9 octobre. Le 10 octobre, au moment de l'accident, environ 40 m de l'infrastructure ont été construits.

travailleurs sont à l'emploi du maître d'œuvre pour la construction de la piste cyclable. On y retrouve B opérateurs de pelle hydraulique, C un opérateur de compacteur (fonction occupée par la victime) et un camionneur.

Des camionneurs artisans sont également embauchés. Un D qui représente la MRC Domaine-du-Roy, est également présent sur le chantier.

3.2.1 Équipement et matériaux

Pelle hydraulique

La pelle impliquée dans l'accident est de marque Komatsu, modèle PC138, fabriquée en 2017. La machine a un poids de 15 550 kg. Elle a deux vitesses de déplacement soit 2,9 et 5,1 km/h. La largeur de la pelle est de 2,59 m et les chenilles ont une largeur de 60 cm.



Fig. 5 – *Pelle hydraulique*
Source : <https://www.komatsu.com>

Rouleau compacteur et plaque vibrante

La victime (ci-après nommé « le travailleur ») utilise un rouleau compacteur monocylindre de marque Dynapac, modèle CA 121 ayant une largeur de compactage de 1,37 m. Le rouleau ne permet pas de s'approcher au bord de la piste par crainte d'un affaissement.



Fig. 6 – *Rouleau compacteur*
Source : <https://dynapac.com>

Une plaque vibrante de marque Belle, modèle RPC 45/60, est également utilisée par le travailleur pour compacter le sable près du bord de la piste cyclable.



Fig. 7 - *Plaque vibrante*

Source : <https://www.altrad-belle.com>

Outils manuels

Des outils comme une pelle ronde ou un râteau sont utilisés pour exécuter certaines tâches manuelles. Un râteau est notamment utilisé par le travailleur pour le réglage du sol après le passage des véhicules lourds.

Camions

Le transport du matériel se fait à l'aide de camions à benne basculante. La capacité maximale de la benne est de 19 m³, mais les camions ne sont pas remplis au maximum de leur capacité. En effet, les intervenants nous mentionnent que les camions ont tendance à s'enliser s'ils sont trop chargés.

Matériaux granulaires

Les matériaux qui font partie de l'infrastructure de la piste cyclable sont le sable et le MG-20. L'épaisseur minimale de sable requise est de 300 mm alors que l'épaisseur du MG-20 est de 150 mm.

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

Le jour de l'accident, le travailleur débute sa journée vers 6 h 30. Sa tâche principale consiste à compacter le sable sur la piste cyclable en construction. Durant l'avant-midi, le travailleur est en équipe avec l'opérateur de pelle hydraulique. De manière successive, le sable est acheminé par camions, nivelé par la pelle et ensuite compacté par le travailleur à l'aide d'un rouleau compacteur et d'une plaque vibrante.

Les travailleurs dînent de 12 h à 12 h 30. Dans l'après-midi, le travail se poursuit. Vers 14 h 45, un camion vide son chargement de MG-20 sur la piste cyclable. Le MG-20 est étendu premièrement avec le godet de la pelle. L'opérateur doit ensuite procéder au nivellement du MG-20 avec la lame de la pelle hydraulique. Cette manœuvre s'effectue à reculons. Avant d'entamer sa manœuvre de recul, l'opérateur constate que le travailleur discute avec le **D** sur le bord de la piste cyclable, en dehors de la trajectoire de recul. L'opérateur recule en fixant le sol à niveler devant la pelle. À un moment durant la manœuvre, il sent une des chenilles se soulever légèrement. Il arrête la pelle, avance d'environ 0,6 m et tourne la tourelle vers la gauche. Il voit alors que le travailleur est étendu au sol sur le dos.

L'opérateur signale l'accident par radio. Le 911 est contacté. L'**C** et pratiquent des manœuvres de réanimation. Le décès du travailleur est constaté sur place par les ambulanciers.

4.2 Constatations et informations recueillies**4.2.1 Formation et expérience du travailleur**

Les documents remis par l'employeur nous montrent que le travailleur est à l'emploi d'Excavation Michel Paradis inc. depuis

Selon son dossier d'employé, le travailleur a suivi des formations

4.2.2 Configuration de la piste cyclable

La piste cyclable a une largeur de 4 m, excepté près des ponceaux où la largeur est de 6,8 m. Les camions entrent à reculons sur la piste cyclable pour transporter les matériaux granulaires, car la largeur est insuffisante pour qu'ils puissent se retourner.



4.2.2.1 Circulation sur le chantier

Sur le chantier, plusieurs camions et engins de terrassement sont en coactivité. En plus des camions qui transportent les matériaux granulaires, d'autres camions évacuent le sol naturel et le transportent vers un site de remplissage situé à 2 km du chantier. Ainsi, depuis le 9 octobre, les camions ont effectué plus de 70 manœuvres de recul pour les travaux (voir figure ci-dessous).

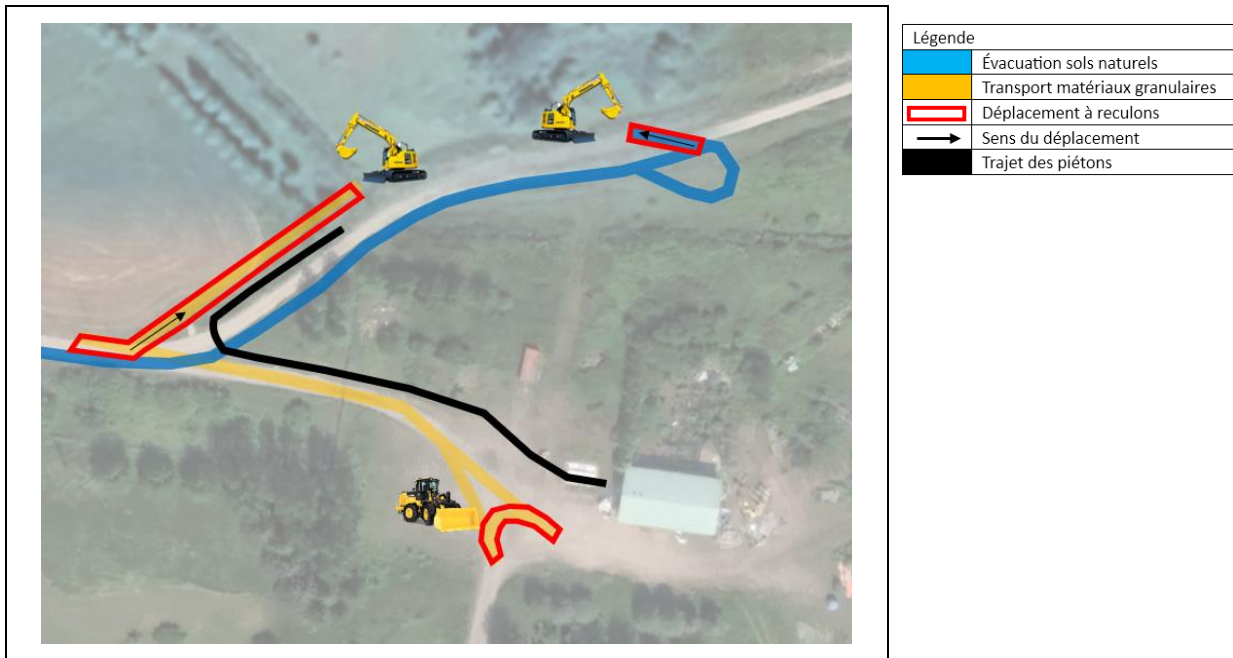


Fig. 9 – *Circulation des véhicules automoteurs*
Source : Google maps (modifiée par la CNESST)

4.2.2.2 Construction de la piste

La construction de la piste cyclable débute par l'excavation des sols naturels jusqu'au niveau de la ligne d'infrastructure. Ensuite, les matériaux granulaires sont ajoutés et les travaux avancent par tronçons d'environ 10 m de longueur.

La séquence de mise en place des matériaux granulaires pour la construction de chaque tronçon comprend les étapes suivantes :

1. Acheminer le sable par camions (4 à 5 voyages);
2. Étendre le sable avec le godet de la pelle;
3. Nivelier le sable à reculons avec la lame de la pelle;
4. Compacter le sable à l'aide du rouleau compacteur;
5. Compacter les bords avec la plaque vibrante;
6. Acheminer le MG-20 par camions (2 à 3 voyages);
7. Étendre le MG-20 avec le godet de la pelle;
8. Nivelier le MG-20 à reculons avec la lame de la pelle.

Après la dernière étape, la séquence recommence (voir figure ci-dessous).

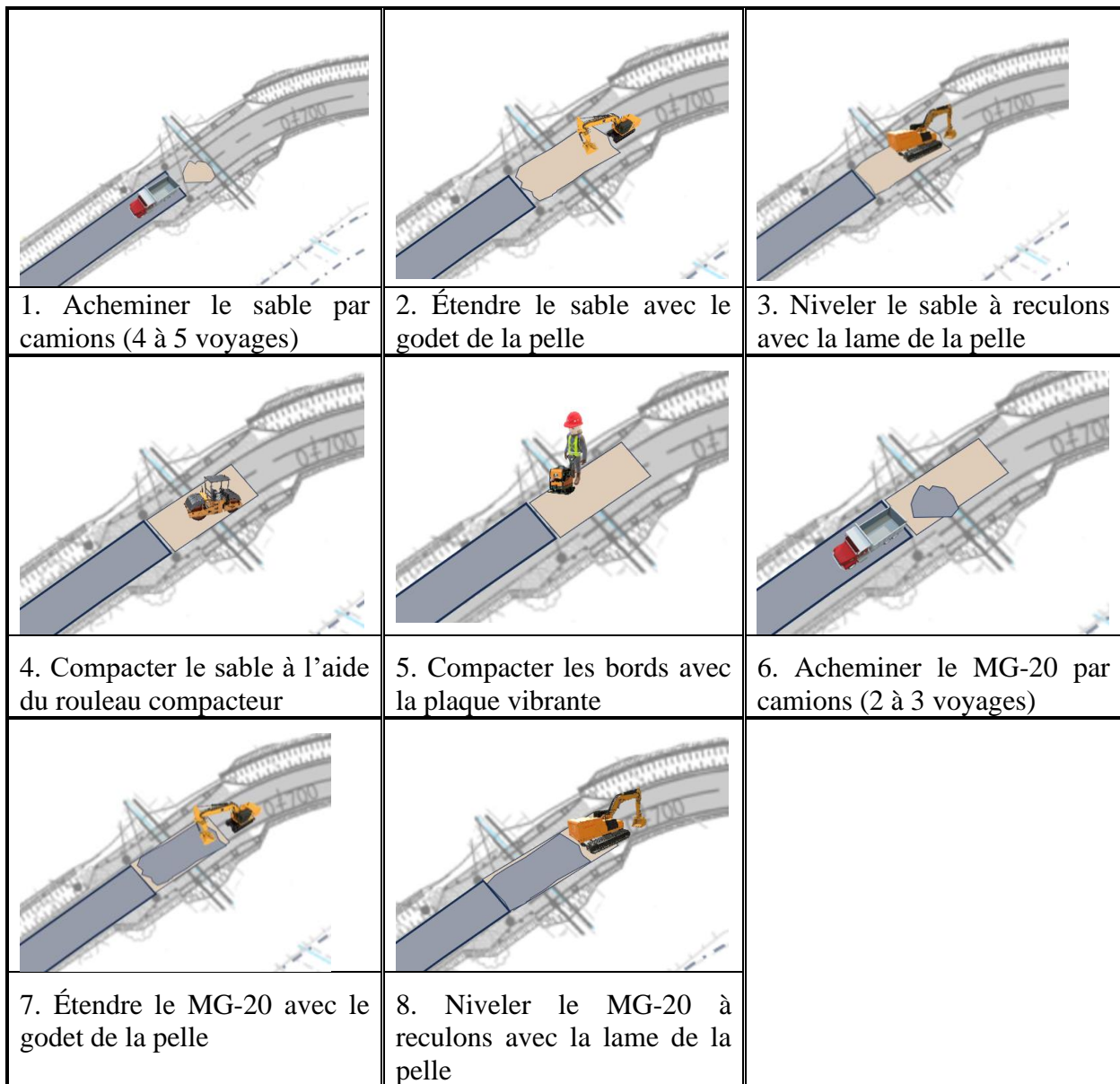


Fig. 10 – Séquence de mise en place des matériaux granulaires
Source : CNESST

4.2.3 Méthode de nivellement du MG-20

Pour effectuer le nivellement, l'opérateur utilise la lame qui est située à l'avant de la pelle. La lame est ajustable en hauteur selon les besoins. Le nivellement du matériel avec la pelle se fait toujours à reculons afin de permettre de mieux contrôler l'épaisseur requise. En effet, le nivellement vers l'avant entraîne un débordement de chaque côté de la lame ainsi qu'une perte de matériel. Afin de voir la lame et la qualité du nivellement, l'opérateur positionne la cabine vers l'avant. Il penche la tête vers le sol et regarde son travail par la fenêtre. La vitesse de déplacement de la pelle est de 5,1 km/h, ce qui est sa vitesse maximale.

4.2.4 Équipements et accessoires de la pelle hydraulique

Rétroviseurs

Des rétroviseurs sont fixés de chaque côté de la pelle et sont visibles à partir du siège du conducteur (voir image ci-dessous).

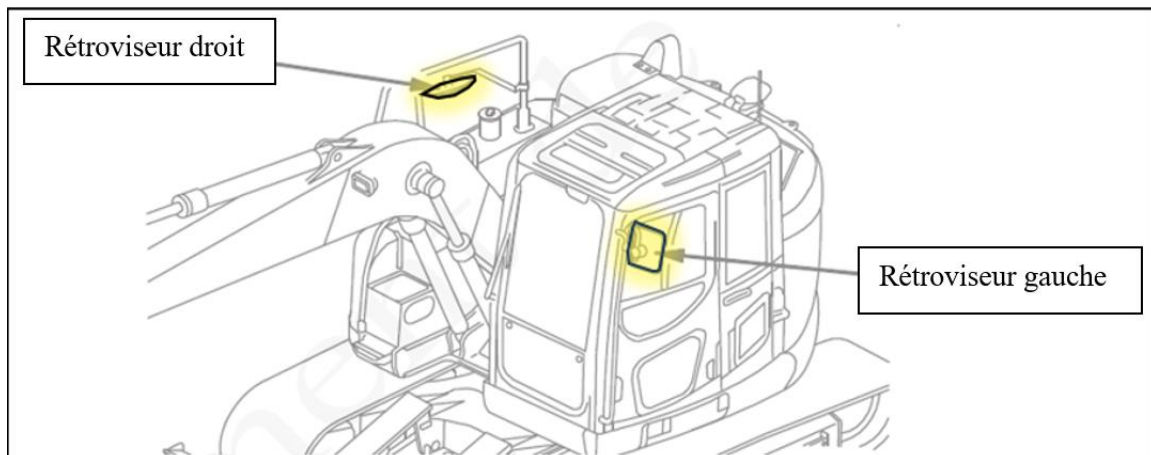


Fig. 11 – *Emplacement des rétroviseurs*

Source : Manuel d'entretien Komatsu (modifiée par la CNESST)

Il est à noter que le miroir du rétroviseur gauche est absent. Selon l'opérateur, le miroir est cassé depuis longtemps.



Fig. 12– *Miroir gauche brisé*

Source : CNESST

Concernant le rétroviseur du côté droit, il ne permet pas de voir à l'arrière de la machine. Il est ajusté pour voir le sol à un mètre de distance du côté droit de la pelle.

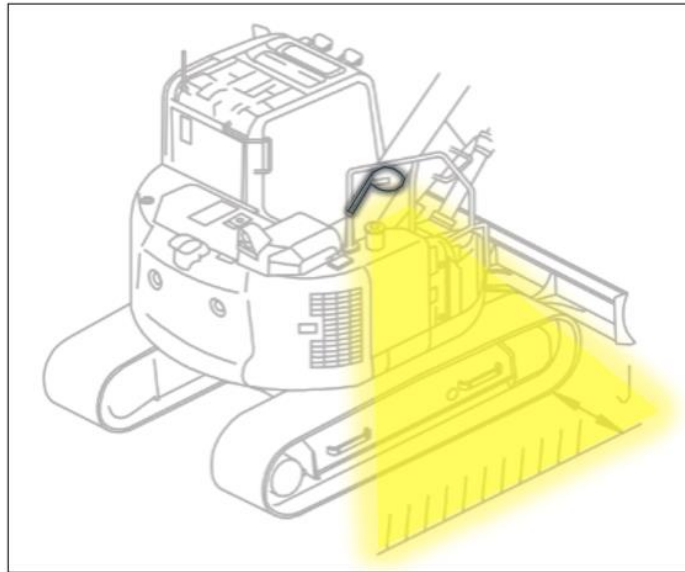


Fig. 13 – *Vision à partir du rétroviseur droit*
Source : Manuel d'entretien Komatsu (modifiée par la CNESST)

Caméra

La pelle est munie d'une caméra arrière. La caméra est positionnée sur le dessus du contrepois de la machine (voir figure 14). L'image de la caméra est retransmise par un écran situé sur le tableau de bord.

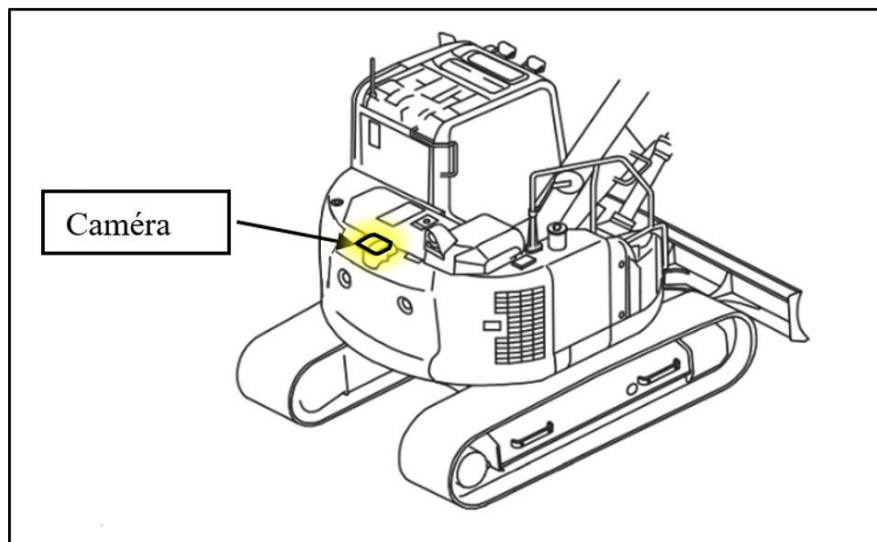


Fig. 14 – *Emplacement de la caméra*
Source : Manuel d'entretien Komatsu (modifiée par la CNESST)

Tableau de bord

Le tableau de bord permet de contrôler plusieurs fonctions de la pelle et tient lieu, en quelque sorte, de centre de contrôle. Conséquemment, le manuel du fabricant mentionne que, pour s'assurer d'opérer correctement et sécuritairement la machine, il est important de comprendre entièrement les modes opératoires, l'équipement et la signification des affichages.

Le tableau de bord est présent dans la cabine d'opération et est placé de manière à ne pas nuire à la vision de l'opérateur. De ce fait, le coin inférieur gauche de l'écran est situé à 56 cm du sol et à 25 cm du centre du siège du conducteur (voir figure ci-dessous).



Fig. 15 – *Emplacement du tableau de bord*

Source : <https://www.equipmentworld.com> (modifiée par la CNESST)

L'écran du tableau de bord a une dimension de 19 cm et permet deux configurations pour la retransmission de l'image de la caméra. L'opérateur peut choisir le mode plein écran ou encore un mode réduit qui offre une image de 9 cm de diagonale. Il s'agit du mode qui est sélectionné au moment de l'accident (voir figure ci-dessous).

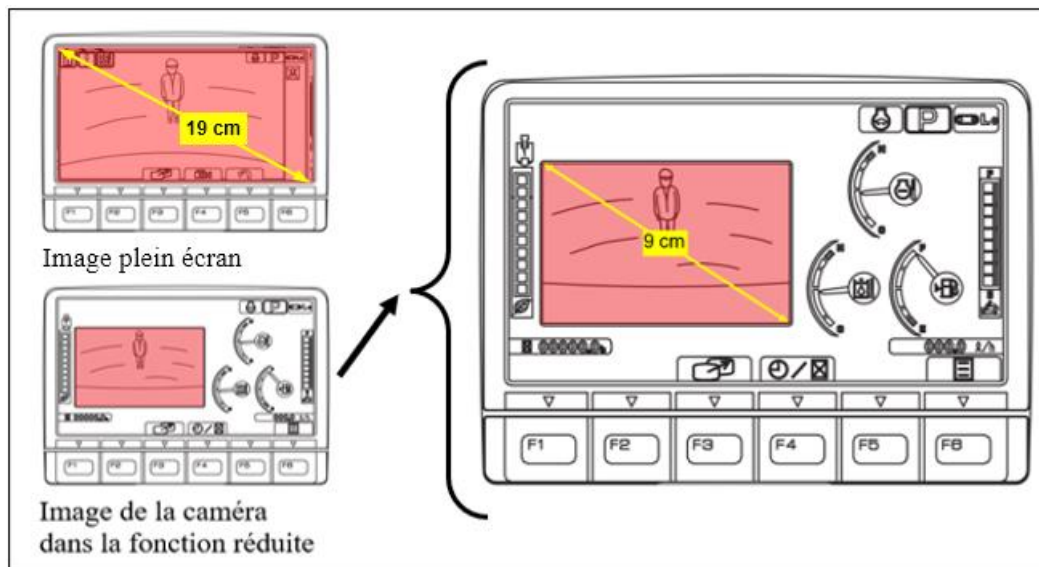


Fig. 16 – Configurations du tableau de bord et format de l'image

Source : Manuel d'entretien Komatsu (modifiée par la CNESST)

Alarmes et avertisseurs

La pelle hydraulique est équipée d'une alarme de déplacement. L'alarme est activée dès que la pelle se déplace, peu importe sa direction. Un avertisseur sonore (klaxon) est également disponible et le bouton est situé près du siège de l'opérateur.

Manuel d'entretien

Le manuel du fabricant contient plusieurs informations et avertissements en lien avec l'utilisation de la pelle hydraulique. Le manuel est en version anglaise et une traduction libre a été faite.

Extrait du manuel	Traduction libre
<p>CHECKS AND ADJUSTMENT BEFORE STARTING ENGINE</p> <p><i>Perform the following checks before starting the engine at the beginning of the day's work to ensure that there is no problem With the operation Of the machine. If these checks are not performed properly, problems may occur with the operation of the machine, and there is a danger which may lead to serious personal injury or death.</i></p> <p>[...]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Adjust the mirrors to have a good rear view from the operator's seat</i> <p>[...]</p>	<p>VÉRIFICATIONS ET RÉGLAGES AVANT LE DÉMARRAGE DU MOTEUR</p> <p>Effectuez les vérifications suivantes avant de démarrer le moteur au début de la journée de travail pour vous assurer qu'il n'y a pas de problème avec le fonctionnement de la machine. Si ces contrôles ne sont pas effectués correctement, des problèmes peuvent survenir lors du fonctionnement de la machine et il existe un danger pouvant entraîner des blessures graves ou la mort.</p> <p>[...]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajustez les rétroviseurs pour avoir une bonne vue arrière depuis le siège de l'opérateur <p>[...]</p>

Plusieurs étiquettes sont également visibles à divers endroits dans la cabine d'opération. Il est à noter que toutes les étiquettes sont en français dans la pelle impliquée dans l'accident.

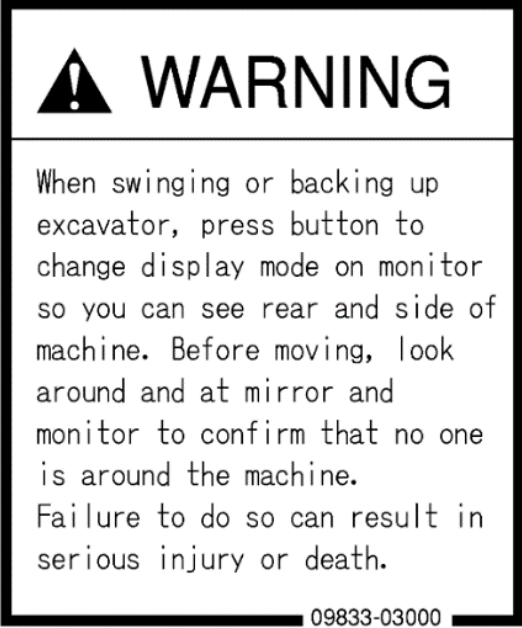

Étiquette	Traduction libre
	<p style="text-align: center;">AVERTISSEMENT</p> <p>Lorsque vous tournez ou reculez avec l'excavatrice, appuyez sur le bouton pour changer le mode d'affichage du tableau de bord afin d'être en mesure de voir à l'arrière et sur le côté de la machine. Avant de vous déplacer, regardez autour de vous, dans les miroirs et dans le tableau de bord afin de confirmer que personne ne se trouve autour de la machine. Ne pas le faire peut entraîner des blessures graves ou la mort.</p>
	

Fig. 17 – Deux étiquettes présentes dans la cabine de la pelle
Source : Manuel d'entretien Komatsu (modifiée par la CNESST)

Selon le manuel, il faut également prendre les mesures nécessaires pour empêcher les autres personnes de s'approcher de la pelle pendant son opération. Les mesures proposées comprennent notamment l'installation de clôtures ou l'utilisation d'un signaleur.

4.2.5 Simulations

Des simulations ont été réalisées afin de déterminer la vision de l'opérateur quant à l'environnement autour de la pelle lorsqu'il se trouve sur son siège. Lorsqu'il effectue le nivellement, l'opérateur regarde exclusivement près de la lame.



Fig. 18 – Regard de l'opérateur pendant le nivellement
Source : CNESST

La caméra est ajustée de sorte qu'elle permet de voir le sol directement derrière la pelle jusqu'à environ 10 m de distance. Lorsqu'une personne se trouve dans le champ de la caméra, on constate que plus la distance augmente, plus la hauteur du champ de vue de la caméra diminue (voir figures ci-dessous).

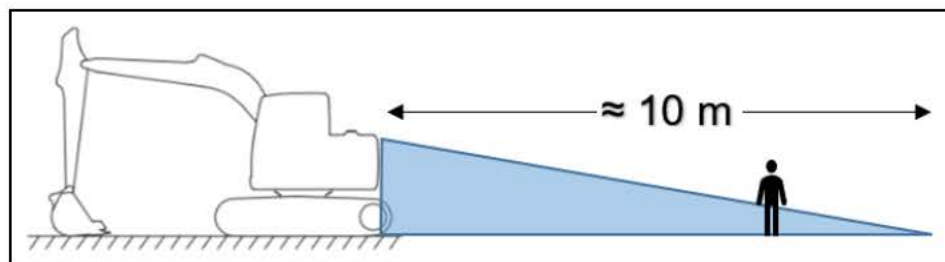


Fig. 19 – Champ de vue de la caméra
Source : Manuel d'entretien Komatsu (modifiée par la CNESST)

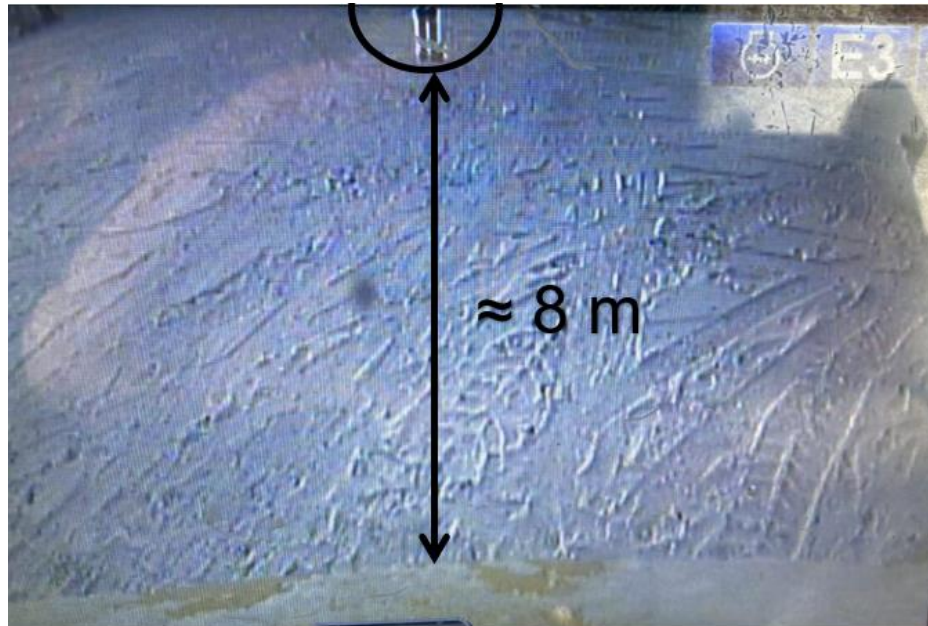


Fig. 20 – Simulation d'un travailleur à une distance de 8 m
Source : CNESST

Les simulations ont permis de constater qu'il est parfois difficile de distinguer les images en raison de la petite taille de l'écran, des reflets du soleil et de la saleté.

4.2.6 Recherches documentaires

Vision humaine

Les sources documentaires consultées établissent que le champ de vision humaine s'étend de 94° à 110° de chaque côté de la tête. Toutefois, plus on s'éloigne du centre, plus il est difficile de percevoir les détails. Ainsi, au-delà de 20°, la reconnaissance des symboles est impossible.

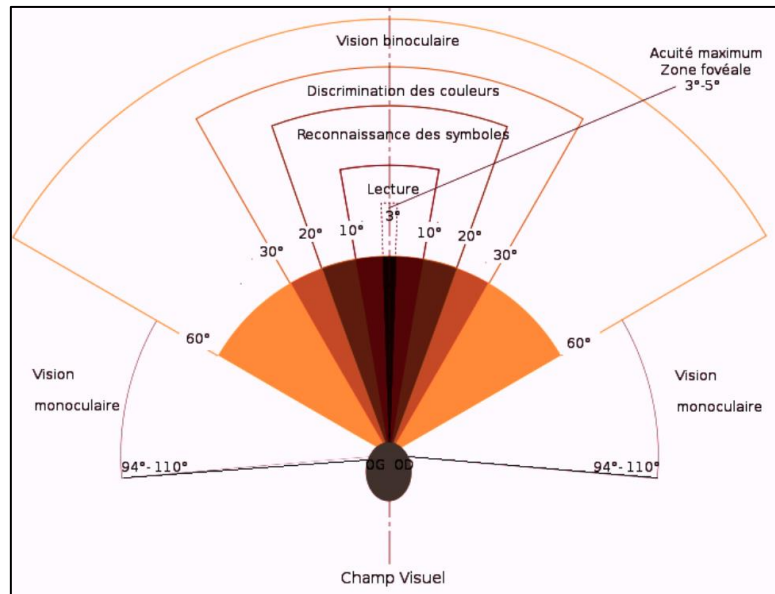


Fig. 21 – *Champ visuel humain*
Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Champ_visuel#

Ainsi, lorsque l'opérateur regarde la lame de la pelle, le tableau de bord se trouve dans une zone de sa vision qui ne lui permet pas de distinguer les symboles ou les formes. Il ne peut donc pas voir le travailleur qui se trouve dans l'image. Pour être en mesure de voir le travailleur, il faut obligatoirement que l'opérateur tourne son regard vers le tableau de bord.



Fig. 22 – *Vision des formes*
Source : Site Equipment World (modifiée par la CNESST)

Angles morts

Comme sur la plupart des pelles hydrauliques, de nombreux angles morts sont présents autour de la pelle Komatsu PC138. La norme internationale ISO 5006 Engins de terrassement - Visibilité de l'opérateur - Méthode d'essai et critères de performance établit la visibilité directe

de l'opérateur à partir de son poste de conduite. Les parties grisées représentent les zones qui sont impossibles à voir pour l'opérateur à partir de son siège. Lorsque la visibilité directe est considérée comme inadéquate, la norme précise que des dispositifs de visibilité indirecte tels que des miroirs ou un système de caméra peuvent être installés. La figure ci-dessous montre que lorsque ces dispositifs sont en place et fonctionnels, ils permettent de compenser le manque de visibilité occasionné par les angles morts.

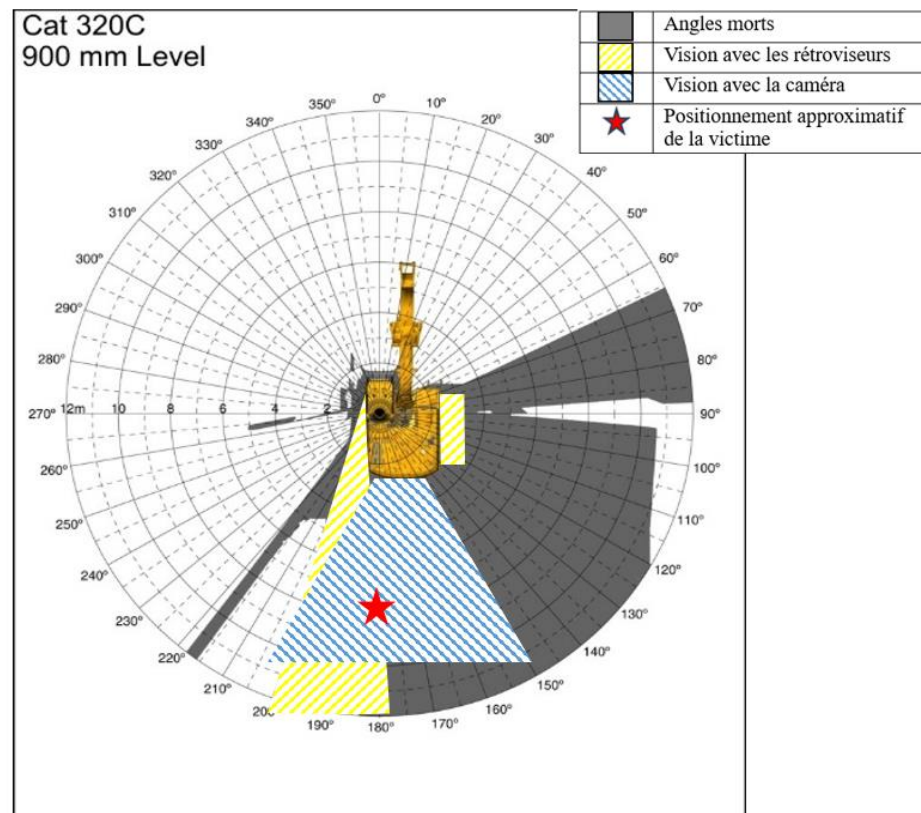


Fig. 23 – Angles morts d'une pelle Caterpillar 320C
Source : Site internet CDC (modifiée par la CNESST)

4.2.7 Déclaration des témoins

Les personnes concernées par l'accident ont toutes été rencontrées pour obtenir leurs témoignages.

- La **E** mentionne que le programme de prévention est appliqué par le **B**
- Le **B** ne connaît pas le responsable de l'application du programme de prévention;
- La **E** dit qu'une procédure de travail pour la circulation autour de la machinerie lourde a été élaborée en juin 2023;
- Le **F** mentionne que le programme de prévention devait être présenté dans la semaine du 9 octobre;
- Le **G** et le **F** disent qu'il y a des rencontres de sécurité seulement sur les gros chantiers;

- Tous mentionnent qu'il faut toujours avoir un contact visuel avec l'opérateur avant de s'approcher d'un véhicule lourd;
- Le G le F le B et affirment que certaines tâches nécessitent que les travailleurs soient à proximité des véhicules lourds;
- Tous ont affirmé qu'il ne faut jamais se tenir près d'une pelle hydraulique en mouvement;
- mentionne qu'il y a toujours des gens autour de la pelle hydraulique;
- témoigne
- affirme
- La E témoigne que
- Le G et le B mentionnent que certaines tâches du travailleur impliquaient l'utilisation d'un râteau ou d'une pelle ronde;
- Le B mentionne que le travailleur utilisait un râteau pour placer le sable devant la pelle lors du premier nivellement avec C
- Le B C et le D mentionnent que le compactage du sable se fait sans vibration avec le rouleau compacteur;
- Le jour de l'accident, après le dîner, le D a dit à C qu'il y avait des roulières et du sable sur le MG-20;
- collègues mentionnent que le travailleur était toujours actif et qu'il n'aimait pas ne rien faire;
- Le D affirme qu'il a vu le travailleur se diriger vers la zone de nivellement avec un râteau dans les mains avant l'accident.

4.2.8 Loi, réglementation, normes et mesures de prévention

Le *Code de sécurité pour les travaux de construction* (S-2.1, r. 4) (CSTC) prévoit des mesures de prévention concernant les manœuvres de recul et le contrôle de la circulation :

Article 2.4.4.

Sur un chantier de construction, le contrôle de la circulation, l'utilisation des voies publiques, l'installation électrique temporaire, la tenue des lieux, les toilettes et leurs accessoires, la sécurité du public, l'accès au chantier, la protection contre l'incendie, les rampes et les garde-corps permanents, le chauffage temporaire, le transport et le sauvetage sur l'eau et les autres mesures générales de sécurité sont sous la responsabilité du maître d'œuvre.

Article 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.

Article 2.8.5.

Manoeuvre de recul : *Lorsqu'il est nécessaire qu'un véhicule automoteur visé au paragraphe 2 de l'article 3.10.12 effectue une manœuvre de recul dans une zone où il y a présence ou circulation de personnes et que cette manœuvre de recul peut compromettre leur sécurité, la manœuvre doit être effectuée dans une aire de recul où personne ne peut circuler à pied, ou à l'aide d'un signaleur de chantier qui doit diriger le conducteur tout au long de celle-ci.*

Lorsqu'une manœuvre de recul est dirigée par un signaleur, celui-ci doit utiliser un moyen de télécommunication bidirectionnelle pour guider le conducteur. Toutefois, lorsque le véhicule recule d'une distance de moins de 10 m, le signaleur peut utiliser le code de signaux manuels indiqués au plan de circulation, le cas échéant.

Article 1.1.1.3

« aire de recul » : un espace balisé réservé aux manœuvres de recul des véhicules automoteurs;

4.3 Énoncés et analyse des causes**4.3.1 Le travailleur est écrasé mortellement alors qu'il se trouve dans la trajectoire de recul de la pelle hydraulique et que l'opérateur est concentré sur sa tâche de nivellement**

Le 10 octobre 2023, les activités d'excavation et de mise en place des matériaux granulaires sont débutées depuis la veille. Le travailleur est affecté à des tâches de compaction du sable et travaille en équipe avec l'opérateur de la pelle hydraulique qui fait le nivellement.

Diverses étapes sont nécessaires pour la mise en place des matériaux granulaires. Ces étapes sont réalisées en séquence sur une distance maximale de 10 m.

Pour la couche de sable, une compaction sans vibration est utilisée. Cette tâche est accomplie par le travailleur à l'aide du rouleau compacteur. Pour compacter le bord de la piste, le travailleur utilise plutôt une plaque vibrante, car le rouleau a tendance à s'enliser. Une fois ses tâches effectuées, le travailleur doit attendre que le MG-20 soit déchargé, répandu sur la piste et nivelé. Aucune tâche de compaction du MG-20 n'est nécessaire à cette étape. Le **D** témoigne qu'il discute avec le travailleur pendant que l'opérateur de la pelle répartit le MG-20. Les deux hommes se trouvent alors près du compacteur stationné le long de la piste du côté sud.

Une fois le répandage du MG-20 terminé, l'opérateur se prépare au nivellement. La pelle se trouve alors à l'extrémité de la piste cyclable à la fin du MG-20. La manœuvre est faite à reculons afin d'assurer une surface la plus uniforme possible. Avant d'entamer sa manœuvre de recul, l'opérateur s'assure qu'il n'y a personne dans la zone de nivellement. L'opérateur voit que le **D** et le travailleur sont près du rouleau compacteur. Une fois la pelle en mouvement, le **D** constate que le travailleur se dirige vers la zone de nivellement avec un râteau dans les mains.

Le regard de l'opérateur de la pelle, alors qu'il exécute cette manœuvre de précision, est dirigé sur l'étalement du matériel devant lui. À ce moment, toute son attention est concentrée vers le

bas de la fenêtre située à l'avant de la pelle. L'écran du tableau de bord, qui retransmet l'image de la caméra arrière, est à cet instant hors du champ de vision de l'opérateur. De plus, l'image est réduite dans l'écran, il est donc difficile pour l'opérateur de percevoir le travailleur qui s'est dirigé derrière la pelle pendant qu'il effectue sa manœuvre de recul. Pour être en mesure de voir le travailleur, il aurait fallu que l'opérateur tourne son regard vers le tableau de bord, ce qu'il n'a pas fait. [REDACTED]

Quant aux deux rétroviseurs dont la pelle est équipée, celui de droite ne permet pas de voir derrière la pelle et celui de gauche est brisé.

Le fabricant recommande, lorsqu'on se déplace avec la pelle hydraulique, de regarder en tout temps dans les accessoires et autour de la machine pour repérer les obstacles ou les piétons. L'opérateur doit donc être attentif à son environnement et pas seulement sur le travail à exécuter.

Selon la vitesse de 5,1 km/h et la distance de 8 m parcourue par la pelle avant l'impact, la durée totale de la manœuvre de recul a été de 6 secondes. Pendant ce temps, l'opérateur n'a pas regardé autour de lui ou dans la caméra de recul. Pour cette raison, le travailleur est en mesure de s'introduire dans la trajectoire de la pelle à l'insu de l'opérateur.

On ignore pour quelle raison le travailleur s'est dirigé dans la zone de recul de la pelle. Quoiqu'il en soit, le travailleur a pu se rendre dans la zone de nivellement, car aucune mesure n'était présente pour l'en empêcher. Le travailleur n'a pas été en mesure de voir la pelle qui se dirigeait vers lui, sans quoi il l'aurait probablement évitée. Le travailleur ne s'est jamais écarté de la trajectoire de la pelle. Le travailleur s'est donc retrouvé dans la voie de circulation de la pelle et a été écrasé par celle-ci.

Cette cause est retenue.

4.3.2 La gestion de la circulation des piétons dans les zones de recul est déficiente

En sa qualité de maître d'œuvre sur le chantier, Excavation Michel Paradis inc. a plusieurs responsabilités, dont celle de contrôler la circulation. À cet effet, il doit planifier la circulation des véhicules de manière à restreindre les manœuvres de recul et mettre en place des mesures de sécurité pour protéger toute personne circulant sur le chantier. Il doit également informer préalablement toute personne qui circulera sur le chantier des mesures de sécurité prévues.

De plus, lorsque les manœuvres de recul des véhicules automoteurs sont nécessaires et sont effectuées dans une zone où il y a présence ou circulation de personnes, elles doivent être effectuées dans une aire de recul balisée où personne ne peut circuler à pied. En l'absence d'une aire protégée, un signaleur doit diriger le conducteur lors des manœuvres de recul.

Excavation Michel Paradis inc. a élaboré un programme de prévention pour ses activités de génie civil. Le document contient plusieurs mesures qui n'ont pas été appliquées sur le chantier de la piste cyclable à Normandin. Le programme de prévention n'a pas été présenté aux travailleurs avant les travaux. La [REDACTED] a désigné le [REDACTED] comme responsable d'appliquer le programme de prévention. Toutefois, le [REDACTED] ignore qu'il doit assumer

cette responsabilité. Par ailleurs, le B n'est pas sur le chantier lors de l'accident,

Le programme de prévention contient une section sur les risques liés à la machinerie lourde. Plusieurs mesures de prévention y sont précisées. Aucune de ces mesures n'était en place lors de l'accident. De plus, la PST-Manœuvres de recul, qui devait servir de référence, n'est pas dans le programme de prévention.

La procédure pour la circulation autour de la machinerie lourde, qui a été élaborée en juin 2023, n'est pas appliquée sur le chantier. Selon les personnes interrogées, la seule mesure de prévention en place consiste à avoir un contact visuel avec l'opérateur avant de s'approcher d'un véhicule lourd.

Il n'y a pas d'aire de recul balisée interdite aux piétons et aucun signaleur de chantier n'est assigné pour guider les manœuvres de recul. Ainsi, toutes les manœuvres de recul qui ont eu lieu sur le chantier ont été effectuées sans signaleur ou aire de recul balisée. De plus, aucune zone n'est aménagée pour les piétons, les travailleurs circulent donc à pied parmi la machinerie lourde.

La E témoigne qu'un manque de formation est en cause.

Concernant l'entretien de la machine, l'employeur a négligé de remplacer un des rétroviseurs de la pelle qui est brisé.

Tous les intervenants interrogés sont d'accord pour dire qu'il ne faut jamais se tenir près de la machinerie lourde lorsqu'elle est en mouvement. Toutefois, certaines tâches nécessitent de s'approcher de la pelle. Pour contrôler le risque, l'employeur se contente de dire qu'il faut avoir un contact visuel avec l'opérateur avant de s'approcher d'un véhicule lourd. Cette précaution était insuffisante puisque l'opérateur et le travailleur ne se sont pas vus. L'employeur aurait donc dû installer une aire de recul ou assigner un signaleur de chantier, ce qu'il ne fait pas. Ces lacunes ont rendu possible la présence du travailleur dans la zone de nivellement. L'employeur n'a pas identifié le danger ni mis en place des mesures pour le contrôler, ce qui a eu pour conséquence que le travailleur a été écrasé.

Cette cause est retenue.

SECTION 5

5 CONCLUSION

5.1 Causes de l'accident

L'enquête a permis d'identifier les causes suivantes pour expliquer l'accident :

- Le travailleur est écrasé mortellement alors qu'il se trouve dans la trajectoire de recul de la pelle hydraulique et que l'opérateur est concentré sur sa tâche de nivellement.
- La gestion de la circulation des piétons dans les zones de recul est déficiente.

5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

Dans le rapport RAP9107831 du 10 octobre 2023, la CNESST ordonne l'arrêt des travaux de construction de la piste cyclable située près du 1515, avenue du Rocher à Normandin.

Le 18 octobre 2023, dans le rapport RAP1445100, la CNESST autorise la reprise des travaux de construction de la piste cyclable, car l'employeur a pris les mesures adéquates pour assurer la sécurité des travailleurs qui circulent à pied sur le chantier.

5.3 Suivis de l'enquête

La CNESST transmettra les conclusions de son enquête aux organisations suivantes, afin qu'elles sensibilisent leurs membres, notamment, à l'importance de planifier la cohabitation entre les travailleurs et les équipements lourds sur un chantier :

- Association de la construction du Québec (ACQ);
- Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec (ACRGTO);
- Association des entrepreneurs en construction du Québec (AECQ);
- Association des mandataires en vérification mécanique du Québec (ASMAVERMEQ);
- Association des professionnels de la construction et de l'habitation du Québec (APCHQ);
- Association des propriétaires de machinerie lourde du Québec (APMLQ);
- Association nationale des camionneurs artisans (ANCAI);
- Association patronale des entreprises en construction du Québec (APECQ);
- Association québécoise des entrepreneurs en infrastructure (AQEI);
- Bitume Québec.

Le rapport sera également transmis aux associations sectorielles paritaires ainsi qu'aux gestionnaires de mutuelles de prévention.

Enfin, dans l'objectif de sensibiliser les futurs travailleurs et travailleuses, le rapport d'enquête sera transmis au ministère de l'Éducation qui en assurera la diffusion dans les établissements de formation offrant les programmes d'études Conduite d'engins de chantier ou Transport par camion.

ANNEXE A**Accidenté**

Nom, prénom : H [REDACTED]

Sexe : masculin

Âge : [REDACTED]

Fonction habituelle : [REDACTED]

Fonction lors de l'accident : Manoeuvre

Expérience dans cette fonction : [REDACTED]

Ancienneté chez l'employeur : [REDACTED]

Syndicat : FTQ-Construction

ANNEXE B**Liste des personnes interrogées**

Madame E [REDACTED] Excavation Michel Paradis inc.

Monsieur G [REDACTED] Excavation Michel Paradis inc.

Monsieur F [REDACTED] Excavation Michel Paradis inc.

Monsieur B [REDACTED] Excavation Michel Paradis inc.

Madame C [REDACTED] Excavation Michel Paradis inc.

Monsieur D [REDACTED] Mageco LMG

Monsieur [REDACTED] Excavation Michel Paradis inc.

Monsieur [REDACTED] Excavation Michel Paradis inc.

Monsieur J [REDACTED] Excavation Michel Paradis inc.

ANNEXE C**Références bibliographiques**

ISO. *ISO 5006 – Engins de terrassement – Visibilité de l'opérateur – Méthode d'essai et critères de performance*, 2017.

QUÉBEC. *Code de sécurité pour les travaux de construction*, RLRQ, chapitre S-2.1, r. 4, à jour au 1er septembre 2022, [En ligne], 2022. [<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cr/S-2.1,%20r.%204>] (Consulté le 2 mai 2024).

QUÉBEC. *Loi sur la santé et la sécurité du travail*, RLRQ, chapitre S-2.1, à jour au 1 décembre 2023, [En ligne], 2023. [<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cs/S-2.1>] (Consulté le 2 mai 2024).

WIKIPEDIA. *Champs visuel – figure 6*, [En ligne]. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Champ_visuel#] (Consulté le 2 mai 2024).