

EN004149

RAPPORT D'ENQUÊTE

**Accident mortel survenu à un travailleur
le 23 février 2017 à l'entreprise
Iamgold Corporation, Mine Westwood,
1, chemin Arthur-Doyon, route rurale 1, Preissac**

Version dépersonnalisée

Direction régionale de l'Abitibi-Témiscamingue

Inspecteurs :

**Patrick Bourdages,
Inspecteur, ing.f.**

**Martin Roy,
Inspecteur**

Date du rapport : 15 août 2017

Rapport distribué à :

- Monsieur [A], [...], IAMGOLD Corporation
- Comité de santé et de sécurité, Mine Westwood
- Monsieur [B], [...], Mine Westwood
- Monsieur [C], [...], Mine Westwood
- Docteur Jean-François Lécuyer, coroner
- Docteure Lyse Landry, directrice de la santé publique du Centre intégré de santé et de services sociaux de l'Abitibi-Témiscamingue

TABLE DES MATIÈRES

1	RÉSUMÉ DU RAPPORT	1
	<ul style="list-style-type: none">• LE DÉPLACEMENT INTEMPESTIF DE LA CHARGEUSE-NAVETTE COINCE MORTELLEMENT LE TRAVAILLEUR ENTRE CELLE-CI ET LA PLATE-FORME DE SÉCURITÉ. 2• LE DISPOSITIF D'ACTIONNEMENT DU FREIN DE STATIONNEMENT N'AYANT PAS ÉTÉ ACTIONNÉ, LE DÉPLACEMENT DE LA CHARGEUSE-NAVETTE EST POSSIBLE. 2• LE LEVIER D'ACCÉLÉRATEUR DE LA TÉLÉCOMMANDE A ÉTÉ MAINTENU ACTIONNÉ EN POSITION D'AVANCE ENTRAÎNANT LE MOUVEMENT DE LA CHARGEUSE-NAVETTE. 2	
2	ORGANISATION DU TRAVAIL	3
	<ul style="list-style-type: none">2.1 STRUCTURE GÉNÉRALE DE L'ÉTABLISSEMENT 32.2 ORGANISATION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL 3<ul style="list-style-type: none">2.2.1 MÉCANISMES DE PARTICIPATION 32.2.2 GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ 4	
3	DESCRIPTION DU TRAVAIL	6
	<ul style="list-style-type: none">3.1 DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL 63.2 DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER 7	
4	ACCIDENT: FAITS ET ANALYSE	8
	<ul style="list-style-type: none">4.1 CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT 84.2 CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES 8<ul style="list-style-type: none">4.2.1 LIEUX DE L'ACCIDENT 84.2.2 VÉHICULE 124.2.3 ÉLÉMENTS DE TÉLÉCOMMANDE 144.2.4 ENTRETIENS PAR LE [...] DE LA COMPAGNIE SANDVIK AU SITE DE LA MINE 164.2.5 EXPERTISE EFFECTUÉE PAR LE SPÉCIALISTE TECHNIQUE DE SANDVIK 164.2.6 AUTRES ÉLÉMENTS 174.2.7 TÉMOIGNAGES 184.2.8 DOCUMENTATION 184.3 ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES 20<ul style="list-style-type: none">4.3.1 LE DÉPLACEMENT INTEMPESTIF DE LA CHARGEUSE-NAVETTE COINCE MORTELLEMENT LE TRAVAILLEUR ENTRE CELLE-CI ET LA PLATE-FORME DE SÉCURITÉ 204.3.2 LE DISPOSITIF D'ACTIONNEMENT DU FREIN DE STATIONNEMENT N'EST PAS ACTIONNÉ, LE DÉPLACEMENT DE LA CHARGEUSE-NAVETTE EST POSSIBLE 204.3.3 LE LEVIER D'ACCÉLÉRATEUR DE LA TÉLÉCOMMANDE EST MAINTENU ACTIONNÉ EN POSITION D'AVANCE ENTRAÎNANT LE MOUVEMENT DE LA CHARGEUSE-NAVETTE 214.3.4 LE DISPOSITIF D'INTERVERROUILLAGE DE LA PORTE DE LA CHARGEUSE-NAVETTE EST NON FONCTIONNEL 22	

5 CONCLUSION 23

5.1 CAUSES DE L'ACCIDENT	23
• LE DÉPLACEMENT INTEMPESTIF DE LA CHARGEUSE-NAVETTE COINCE MORTELLEMENT LE TRAVAILLEUR ENTRE CELLE-CI ET LA PLATE-FORME DE SÉCURITÉ.	23
• LE DISPOSITIF D'ACTIONNEMENT DU FREIN DE STATIONNEMENT N'AYANT PAS ÉTÉ ACTIONNÉ, LE DÉPLACEMENT DE LA CHARGEUSE-NAVETTE EST POSSIBLE.	23
• LE LEVIER D'ACCÉLÉRATEUR DE LA TÉLÉCOMMANDE A ÉTÉ MAINTENU ACTIONNÉ EN POSITION D'AVANCE ENTRAÎNANT LE MOUVEMENT DE LA CHARGEUSE-NAVETTE.	23
5.2 AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE	23
5.3 SUIVI DE L'ENQUÊTE	23

ANNEXES

ANNEXE A : Accidenté	24
ANNEXE B : Liste des témoins et des autres personnes rencontrées	25
ANNEXE C : Références bibliographiques	26
ANNEXE D : Rapport d'expertise	27

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

Le 23 février 2017, vers 5 h le matin, un travailleur manque à l'appel pour effectuer le sautage de fin de quart. Lors des recherches, le travailleur est retrouvé couché au sol à proximité de son équipement au niveau 104-00 Est, bloc 142. Les manœuvres de réanimation ont été pratiquées sur le travailleur jusqu'à l'arrivée des ambulanciers. Le décès du travailleur est constaté au Centre hospitalier de Rouyn-Noranda.

Conséquences

Le travailleur décède.



Source : Sûreté du Québec

Photo 1 : Position de la chargeuse-navette lors de l'arrivée des inspecteurs

Abrégé des causes

- Le déplacement intempestif de la chargeuse-navette coince mortellement le travailleur entre celle-ci et la plate-forme de sécurité.
- Le dispositif d'actionnement du frein de stationnement n'ayant pas été actionné, le déplacement de la chargeuse-navette est possible.
- Le levier d'accélérateur de la télécommande a été maintenu actionné en position d'avance entraînant le mouvement de la chargeuse-navette.
- Le dispositif d'interverrouillage de la porte de la chargeuse-navette est non fonctionnel.

Mesures correctives

Lors de l'intervention, il est exigé à l'employeur de conserver les lieux de l'accident inchangés jusqu'à ce qu'ils soient libérés par les inspecteurs en vertu de l'article 62 de la LSST.

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'entreprise Iamgold Corporation (ci-après nommée Iamgold) est une société minière internationale qui emploie près de 3 000 travailleurs sur trois continents. Elle exploite quatre mines, principalement des gisements d'or. Au Québec, Iamgold exploite le site minier de Westwood. La mine Westwood est située sur la propriété Doyon, à 2,5 km dans le canton Bousquet.

En 2006, Iamgold a acquis Cambior inc. et tous ses avoirs, dont la division Doyon et le projet Westwood.

La mine Westwood a amorcé la production commerciale en juillet 2014.

Iamgold exploite la mine Westwood et y emploie plus de 740 personnes, incluant ceux de sa filiale, Iamrock. À ce nombre, s'ajoutent 179 cadres et environ 160 personnes engagées par des sous-traitants.

Les travaux souterrains sont répartis sur des quarts de travail de jour et de nuit.

Les travailleurs œuvrant pour Iamgold à la mine Westwood, excluant ceux de sa filiale Iamrock, sont syndiqués avec le Syndicat des Métallos, Section locale 9291.

2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

2.2.1 Mécanismes de participation

L'entreprise fait partie du secteur d'activité « Mines, carrières et puits de pétrole ». Elle est membre de l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur minier (APSM).

Un comité de santé et de sécurité (CSS) est formé depuis l'époque de la mine Doyon et il est toujours actif. Il se réunit une fois par mois. Le comité est composé de cinq représentants des travailleurs et de cinq représentants de l'employeur. Les cinq membres travailleurs agissent également à titre de représentants à la prévention, dont un est libéré à raison de 40 heures par semaine afin d'exercer ses fonctions.

Un programme de prévention est révisé annuellement et est en vigueur à la mine Westwood. La dernière mise à jour a été faite en mai 2016. Les procédures d'opération et le plan des mesures d'urgence sont maintenus à jour par le service de la santé et de la sécurité du travail de la mine.

L'employeur est membre de l'Association Minière du Québec (AMQ). Cette dernière offre à ses membres un support en santé et en sécurité.

2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité

Le service de la santé et de la sécurité du travail de l'établissement se compose d'un surintendant, d'un coordonnateur en santé et sécurité, de quatre conseillers en prévention, de trois infirmières, d'une adjointe administrative et d'une conseillère en gestion. Le service de formation compte une coordonnatrice, une adjointe administrative, quatre formateurs et un spécialiste du développement de formation.

À leur entrée en fonction, les employés d'Iamgold sont accueillis par un représentant du Service de la santé et de la sécurité du travail de la mine. Chaque nouvel employé reçoit une formation d'accueil, laquelle traite notamment de la santé et de la sécurité au travail. Le nouvel employé ou l'employé réaffecté de poste est initié à sa nouvelle tâche par compagnonnage avec un collègue expérimenté ou une formation.

Chaque poste de travail est visité à une ou deux reprises par quart de travail par un superviseur. Au début de chaque quart, ce dernier remet à chaque travailleur ou équipe de travailleurs une carte de production sécuritaire. Il y indique les tâches à réaliser durant le quart de travail. Ce formulaire contient une liste d'éléments sur la sécurité à vérifier par le travailleur et le superviseur sur les lieux de travail. Le formulaire comprend également une section portant sur les risques propres aux travaux à effectuer. Pour les travailleurs utilisant un véhicule, une carte d'inspection mécanique est aussi remise au travailleur.

Un cahier des procédures de travail est disponible pour consultation. Il contient les procédures à suivre pour la réalisation des différentes tâches liées à l'exploitation de la mine. Chaque service a une copie du cahier des procédures le concernant. De plus, l'ensemble des procédures de travail peut être consulté sur le réseau informatique de l'entreprise.

[...]

Source : Iamgold Corporation

Image 1 : Organigramme des directions de la mine Westwood

[...]

Source : Iamgold Corporation

Image 2 : Organigramme du Service de l'exploitation de la mine Westwood

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

La rampe Warrenmac, sous forme de tunnel incliné, permet la circulation des véhicules et communique avec le puits Westwood au niveau 36-00, soit à 360 m (1 181 pi) sous le niveau du sol. On retrouve notamment sur le site de la mine Westwood un chevalement et un puits. Certaines installations de l'ancienne mine Doyon appartenant à la même compagnie, sont utilisées pour la mine Westwood telles que : les bureaux administratifs, l'usine de traitement du minerai, le vestiaire et la sécherie, ainsi que les divers ateliers. Trois machines d'extractions sont en service à la mine Westwood, dont une installation motorisée pour le transport de personnes, une installation de production et une installation de service. Un puits, d'une profondeur de 1 960 m (6 430 pi), permet d'accéder aux neuf niveaux de la mine. Le niveau 104 de la mine est constitué de sous-niveaux menant à un gisement qui est exploité par la méthode de minage de chantiers longs trous.



Source : Internet

Photo 2 : mine Westwood

3.2 Description du travail à effectuer

Lors du quart de travail de nuit du 22 au 23 février 2017, monsieur [D] est assigné au poste de travail d'opérateur de chargeuse-navette. Pour cette place de travail, la chargeuse-navette est munie d'une caméra, pour soutirer du minerai du chantier d'abattage, étant donné l'absence de visibilité. Pour ce faire, le travailleur se positionne sur une plate-forme de sécurité et opère la chargeuse-navette en mode télécommandée. Lorsque la chargeuse-navette sort du chantier, le travailleur prend alors place à l'intérieur de celle-ci et procède de façon manuelle au déversement du godet dans la benne d'un camion. De retour au niveau de la plate-forme de sécurité, le travailleur y prend place et reprend le cycle de soutirage du minerai en mode télécommandé.

SECTION 4

4 ACCIDENT: FAITS ET ANALYSE

4.1 Chronologie de l'accident

Lors de la fin du quart de travail, le travailleur place les sacs d'échantillons de minerais dans la cabine de la chargeuse-navette et met la télécommande sur le siège accompagné de sa boîte à lunch. La chargeuse-navette avance et le travailleur se retrouve coincé entre la chargeuse-navette et la plate-forme de sécurité utilisée pour l'opération télécommandée.

À la fin du quart de travail, le [...], constatant que monsieur [D] manque à l'appel, déclenche les mesures de recherches pour retrouver le travailleur. Lors de l'arrivée sur les lieux, les secouristes demandent du renfort. Le travailleur est par la suite déplacé de la position dans laquelle il est retrouvé afin de pouvoir effectuer des manœuvres de réanimation. Il est par la suite transporté vers le puits de la mine, puis vers la surface où il est pris en charge par les services ambulanciers. Il est par la suite transporté au Centre hospitalier de Rouyn-Noranda où son décès est constaté.

4.2 Constatations et informations recueillies

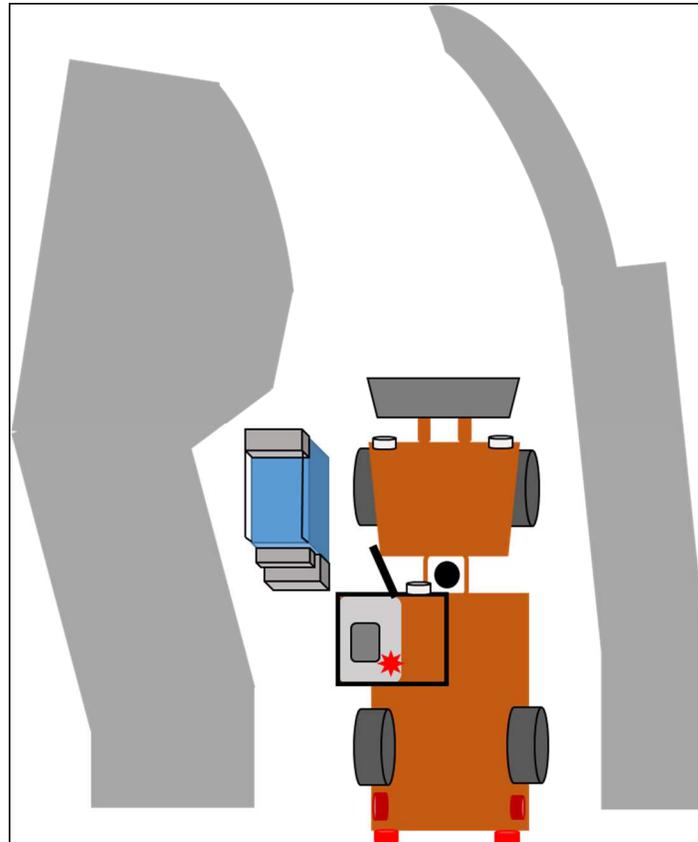
4.2.1 Lieux de l'accident

Le travail de soutirage de roches abattues doit s'effectuer en mode télécommandé puisque le chantier est dit « ouvert » c'est-à-dire qu'une colonne de minerais est présente dans le chantier vertical et peut s'écouler à tout moment. En outre, les parois de ce chantier ne sont pas entièrement supportées, ce qui occasionne des risques d'affaissement de terrain. De plus, l'accès au chantier présente une courbe dans la galerie, ce qui empêche le travailleur d'avoir un visuel sur l'opération. Un système de caméra, installé sur la chargeuse-navette et relié à un écran de visualisation sans fil, est présent sur la plate-forme de sécurité de l'opérateur. Cet écran est retrouvé dans sa boîte de transport, aimanté sur le couvercle du moteur de la chargeuse.

Sur les lieux de l'accident (image 4), nous constatons que les sacs d'échantillons de minerais sont placés sur le plancher de la chargeuse-navette à côté et devant le siège. Nous constatons que la porte de la chargeuse-navette est ouverte. La télécommande est à plat sur le siège de la chargeuse-navette. Le casque du travailleur est à proximité de la porte ouverte, mais les secouristes témoignent l'avoir déplacé. Les lunettes du travailleur sont retrouvées derrière le pneu arrière gauche du côté intérieur de la chargeuse-navette, mais n'ont pas été endommagées lors du déplacement de cette dernière. La boîte à lunch du travailleur est au sol et intacte devant la porte ouverte de la chargeuse-navette. L'espace entre la structure du poste de pilotage de la chargeuse-navette et la plate-forme de sécurité est inférieur à la largeur du casque de sécurité du travailleur lorsque cette chargeuse navette se déplace devant la plate-forme de sécurité.

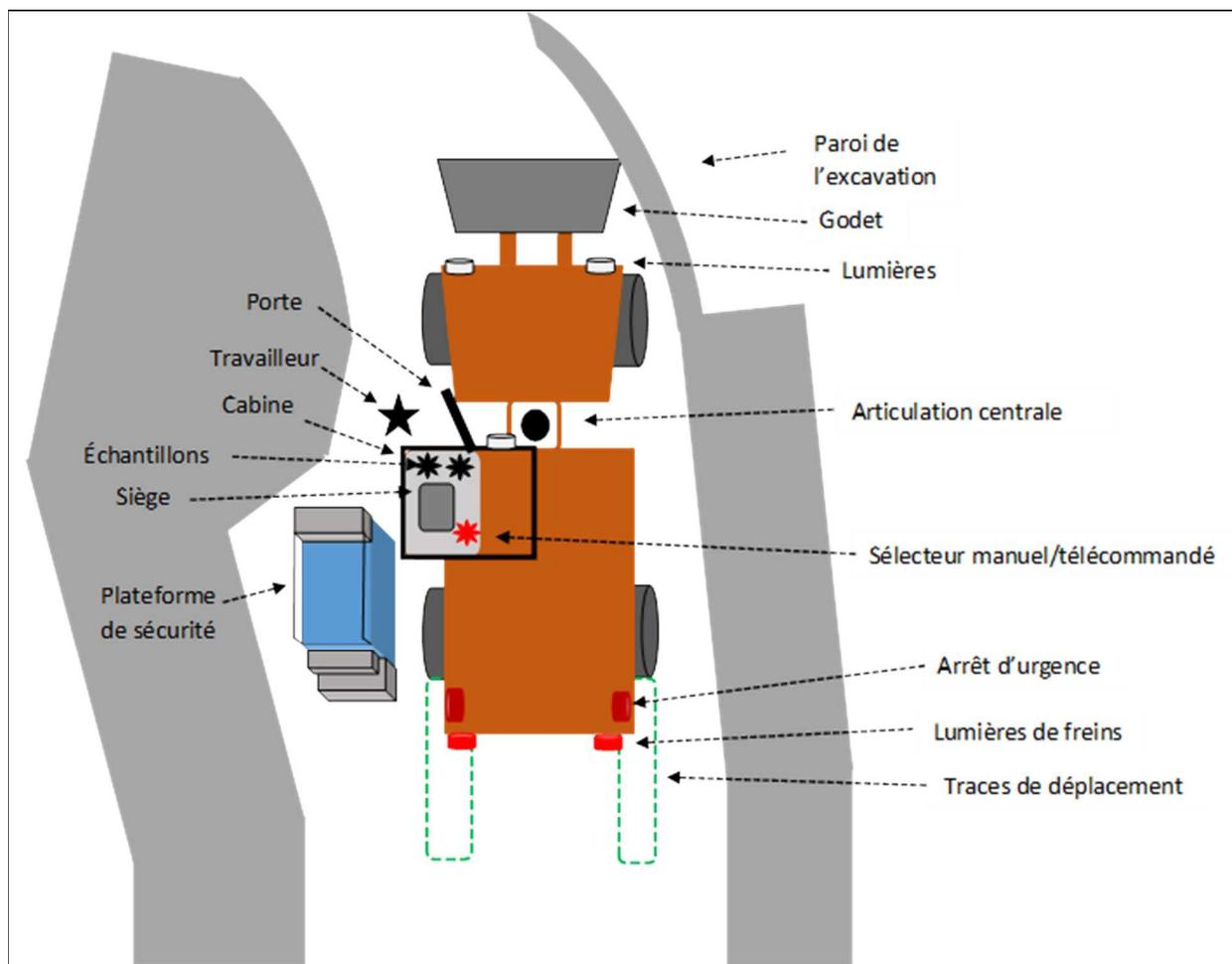
Devant la porte, nous retrouvons une présence de sang (photos 3 et 4), une boîte à lunch et le casque du travailleur. Des traces laissées au sol par la chargeuse-navette permettent de constater qu'à la fin du quart de travail, la chargeuse-navette a été immobilisée devant la plate-forme de sécurité avant de se déplacer de 2,74 m (9 pi) jusqu'à sa position d'arrêt finale (image 4), soit contre la paroi du mur de l'excavation du côté opposé à la plate-forme.

Ces mêmes traces laissées sur le sol nous permettent d'identifier l'emplacement initial de la chargeuse-navette, soit à 45 cm (18 po) de la plate-forme de sécurité, ce qui permettait au travailleur d'accéder à la cabine de l'opérateur à partir de cette dernière (image 3).



Source : CNESST

Image 3 : Position de la chargeuse-navette avant son déplacement final



Source : CNESST

Image 4 : Position finale de la chargeuse-navette

Du côté extérieur de la cabine de la chargeuse-navette, il y a présence de projections de sang vers le haut et vers le bas. Des traces de sang sont aussi retrouvées sur la plate-forme de sécurité, à la même hauteur. Il y a aussi une présence de sang sur la tablette de béton extérieure de la plate-forme de sécurité (photos 3 et 4). La disposition de ces traces de sang, combinées à la taille du travailleur, nous permettent de positionner le travailleur lors de l'impact.

Une pile de la caméra est retrouvée écrasée sous la roue arrière gauche de la chargeuse-navette et une deuxième est retrouvée à proximité.



Source : Sûreté du Québec

Photo 3 : Traces de sang situées sur l'extérieur de la cabine de la chargeuse-navette



Source : Sûreté du Québec

Photo 4 : Traces de sang sur la plate-forme de sécurité

4.2.2 Véhicule

Source : Manuel du fabricant Sandvik, version ID532 2 fr 2010-09-30

Image 5 : Chargeuse-navette modèle LH307



Source : Sûreté du Québec

Photo 5 : Position arrière



Source : Sûreté du Québec

Photo 6 : Position avant

Lors de notre intervention sur les lieux, nous constatons que :

- Les phares avant (photo 6), et les feux arrière (photo 5) de la chargeuse-navette sont encore allumés, mais le moteur ne tourne pas.
- La chargeuse-navette est immobilisée contre le mur de droite de la galerie où le travailleur effectuait son soutirage.
- L'articulation centrale de la chargeuse-navette est en position droite, ce qui donne accès au poste de commande de la chargeuse-navette en mode manuel.
- Le godet est renversé vers le haut et ce dernier est plein de minerais (photo 6), ce qui fait en sorte qu'il n'est pas appuyé au sol.
- Les cales de roues sont dans le support prévu pour les placer lors des déplacements.

- L'accès au poste de commande de la chargeuse-navette est placé devant l'avant de la plate-forme de sécurité avec la porte ouverte.
- Le témoin d'application du frein de stationnement du poste de commande manuel est allumé.
- Le frein de stationnement s'applique par défaut lorsqu'aucune commande n'est actionnée après 3 secondes.
- Le moteur s'éteint après 4 minutes s'il y a absence d'activation des commandes.
- Le dispositif de sélection, en l'occurrence la clef permettant de choisir entre le mode manuel ou télécommandé (télérupteur), est positionné en mode télécommandé (photo 7).
- L'interrupteur principal de la chargeuse-navette est en position de fonctionnement.



Sélecteur mode télécommandé côté droit et mode manuel côté gauche

Source : Sûreté du Québec

Photo 7 : Sélecteur mode manuel ou télécommandé

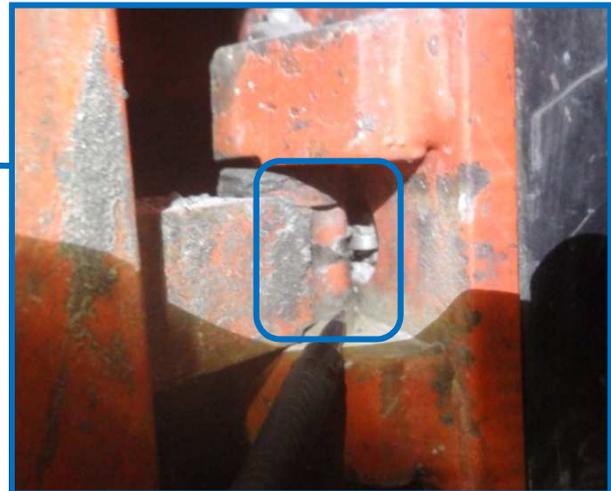
Lors de l'intervention du 23 février 2017, le [...], nous confirme que le dispositif de sécurité à interverrouillage, placé dans la porte de la chargeuse-navette, ne fonctionne pas (photos 8 et 9).

Lors d'une rencontre, le lundi 27 février 2017, l'employeur tient à préciser que le dispositif à interverrouillage n'est pas « non fonctionnel », mais qu'il a plutôt été mis « hors fonction » par le département d'entretien de la mine à la demande du département d'opération et approuvé par le département de la santé et de la sécurité, et ce, en mode télécommandé seulement. À cet effet, [E] nous remet de la documentation accompagnée de photographies et du schéma électrique qui illustre les modifications effectuées.

[E] nous confirme que cette décision a été prise uniquement par l'employeur sans consulter le comité de santé et de sécurité.



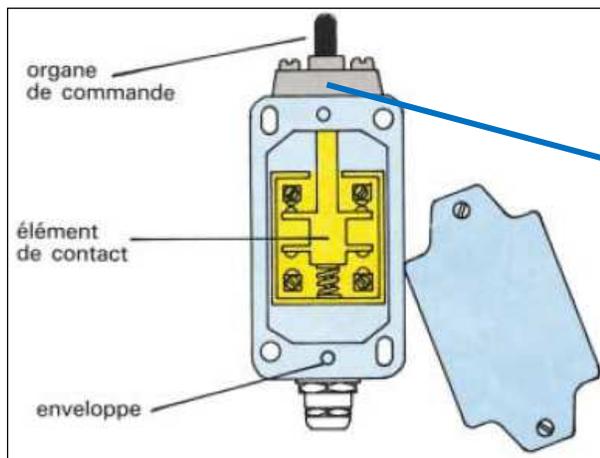
Source : Sûreté du Québec



Source : CNESST

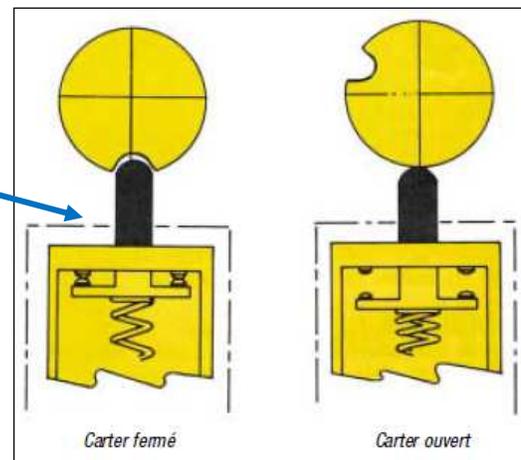
Photo 8 : Position du dispositif à interverrouillage de la porte de la chargeuse-navette

Photo 9 : Interferrouillage de la porte de la chargeuse-navette



Source : Document INRS intitulé *Interrupteur de position à manœuvre positive d'ouverture*

Image 6 : Dispositif à interverrouillage



Source : Document INRS intitulé *Interrupteur de position à manœuvre positive d'ouverture*

Image 7 : Fonctionnement du dispositif à interverrouillage

4.2.3 Éléments de télécommande

- La télécommande est retrouvée à plat sur le siège de la chargeuse-navette (photo 10).
- Le support de la courroie de transport, qui protège également l'actionnement par inadvertance des commandes, est brisé sur deux faces.
- Le bouton identifié « transmetteur arrêt », dans le manuel du manufacturier, est manquant.
- Lors de l'intervention, le bouton de freins de stationnement n'est pas activé sur la télécommande.

- Le bouton d'arrêt d'urgence n'est pas activé sur la télécommande.
- Le coffre de transport de la télécommande avec l'écran intégré pour la retransmission des images de la caméra est sur le dessus du moteur, fermé et vide.
- Une pile de l'ensemble caméra – commande est retrouvée sous le pneu arrière gauche.
- La deuxième pile est retrouvée avec son fil coincé sous le pneu arrière gauche.
- Les leviers d'avance et de godet de la télécommande sont munis de ressorts, de façon à revenir au point mort lorsqu'ils sont relâchés.
- Une pression doit être maintenue appliquée sur le levier d'accélérateur afin de provoquer le déplacement de la chargeuse.



Support de courroie de transport

Télécommande

Source : Sûreté du Québec

Photo 10 : Télécommande



Source : Manuel du fabricant Sandvik, version TKU – B 05100 – 2 FR3108

Image 8 : Télécommande neuve

4.2.4 Entretien par le [...] de la compagnie Sandvik au site de la mine

Sandvik, étant fabricant et fournisseur de la chargeuse-navette, offre les services d'un [...] au site de la mine pour l'entretien des équipements au quotidien. Lors de l'analyse des rapports d'entretien complétés par [...] entre 2012 et 2016, aucune mention n'est inscrite indiquant que le dispositif à interverrouillage a été mis hors fonction en mode télécommandé. Aucune mention n'est faite indiquant qu'elle n'est pas fonctionnelle. Lorsque nous discutons avec le [...] de Sandvik, il nous confirme qu'il n'a pas reçu de demande d'autorisation de modification concernant ce dispositif à interverrouillage. De plus, il mentionne qu'il n'aurait pas donné cette autorisation. Un représentant de la mine Westwood nous fournit une copie de deux courriels datés du 17 novembre 2016 et du 15 décembre 2016 transmis au [...], l'informant des modifications à venir sur ce dispositif à interverrouillage et un autre l'informant de la nature des modifications effectuées. Le représentant de la mine Westwood n'est pas en mesure de nous démontrer que ces courriels ont fait l'objet d'une réponse du [...] ou de Sandvik à savoir que cette modification est acceptée. Le manuel du fabricant spécifie à la page 53, section 2.22 :

Avant de procéder à une quelconque modification des dispositifs électriques, il est nécessaire de consulter le département d'ingénierie électrique de Sandvik Mining and construction pour obtenir une autorisation écrite de façon à assurer que le fonctionnement du dispositif reste inchangé.

4.2.5 Expertise effectuée par le spécialiste technique de Sandvik

L'expertise demandée à Sandvik démontre que le dispositif à interverrouillage n'est pas fonctionnel en mode télécommandé tel que confirmé par écrit par le surintendant SST de la mine. De plus, le spécialiste technique de Sandvik confirme, dans son rapport d'expertise, que lors de l'ouverture de la porte de cette chargeuse-navette en mode manuel, le galet au bout de l'organe de commande (roulette) du dispositif à interverrouillage (images 6 et 7) n'a pas une amplitude de déplacement suffisante pour envoyer un signal à l'ordinateur de bord de la chargeuse-navette pour mettre hors fonction toutes les commandes et appliquer le frein de stationnement tel que décrit dans le manuel du manufacturier. Nous constatons que le dispositif à interverrouillage est positionné de sorte que l'ordinateur de bord reçoit toujours l'information disant que la porte est fermée, peu importe sa position.

Selon le manuel du fabricant, à la page 143, section 4.2.15 :

Le verrouillage de la porte doit être vérifié au début de chaque session de travail. Si un dysfonctionnement quelconque est constaté, le verrouillage doit être réparé avant d'utiliser l'engin.

Selon le spécialiste technique de Sandvik, toutes les fonctions de la télécommande font ce qu'elles doivent faire à l'exception du bouton « transmetteur arrêt », puisqu'il est manquant sur la télécommande. Cette vérification comprend entre autres, le dispositif d'arrêt du moteur de la chargeuse-navette lié à une inclinaison de la télécommande à plus de 45°.

Selon ce même spécialiste, pour ce qui est des fonctions manuelles de la chargeuse-navette, elles sont toutes fonctionnelles à l'exception des deux témoins lumineux de la console d'opération qui donnent des alarmes et le dispositif à interverrouillage situé dans la charnière de la porte. Les modifications effectuées par l'employeur au dispositif à interverrouillage n'ont pas affecté d'autres dispositifs ou fonctions de sécurité. Les pédales de freins et de l'accélérateur du poste de commande manuel ne sont pas fonctionnelles en mode télécommandé.

4.2.6 Autres éléments

Les secouristes nous ont confirmé la position du travailleur comme étant à proximité du sang retrouvé au sol, avec le chapeau et la boîte à lunch. Le chapeau du travailleur présente une trace d'impact récente ainsi que des stries indiquant qu'il a été frotté récemment du côté gauche (photo 11).

- La boîte à lunch a un poids approximatif de 2,7 kg (environ 6 lb), pesé par l'employeur.
- Lors des essais, le poids de la boîte à lunch positionné sur la télécommande, combiné avec l'absence des supports de courroie sur 2 faces de la télécommande, permet l'activation du levier d'accélérateur de la chargeuse-navette.
- Le levier d'accélérateur doit être maintenu en position d'avance entre 1 et 2 secondes avant que le déplacement du véhicule s'amorce. Par la suite, il doit être maintenu entre 5 et 6 secondes pour permettre à la chargeuse-navette de parcourir les 2,74 m (environ 9 pi) avant de frapper le mur.

La marche du bas de la plate-forme de sécurité est endommagée, en ce sens que le grillage de métal est relevé (photo 12).



Source : Sûreté du Québec

Photo 11 : Casque du travailleur



Source : Sûreté du Québec

Photo 12 : Marche de la plate-forme de sécurité

Lors des essais effectués, il est démontré qu'il est possible de déposer la télécommande sur le siège avec la boîte à lunch, par l'ouverture de la fenêtre, alors que la porte est fermée. La chargeuse-navette est alors positionnée afin de permettre au travailleur d'embarquer à bord à partir des marches de la plate-forme de sécurité.

Lors d'un deuxième essai, il est démontré qu'il est impossible de déposer les sacs d'échantillons de minerais par l'ouverture de la fenêtre, alors que la porte est fermée, à l'endroit où ils sont retrouvés dans la chargeuse-navette, soit entre la porte et le siège (photo 13).



Source : Sûreté du Québec

Photo 13 : Position des sacs d'échantillons dans la chargeuse-navette

4.2.7 Témoignages

Selon le témoignage du [...], il a vérifié toutes les fonctions de la télécommande et mentionne qu'elles sont toutes fonctionnelles. Dans son témoignage, il mentionne spécifiquement qu'il a testé le dispositif à interverrouillage de la porte et qu'il fonctionnait en mode manuel le matin du 22 février 2017. Il mentionne que si la porte est ouverte, la chargeuse-navette ne peut pas avancer et qu'il doit l'amener au garage s'il constate que le dispositif à interverrouillage ne fonctionne pas.

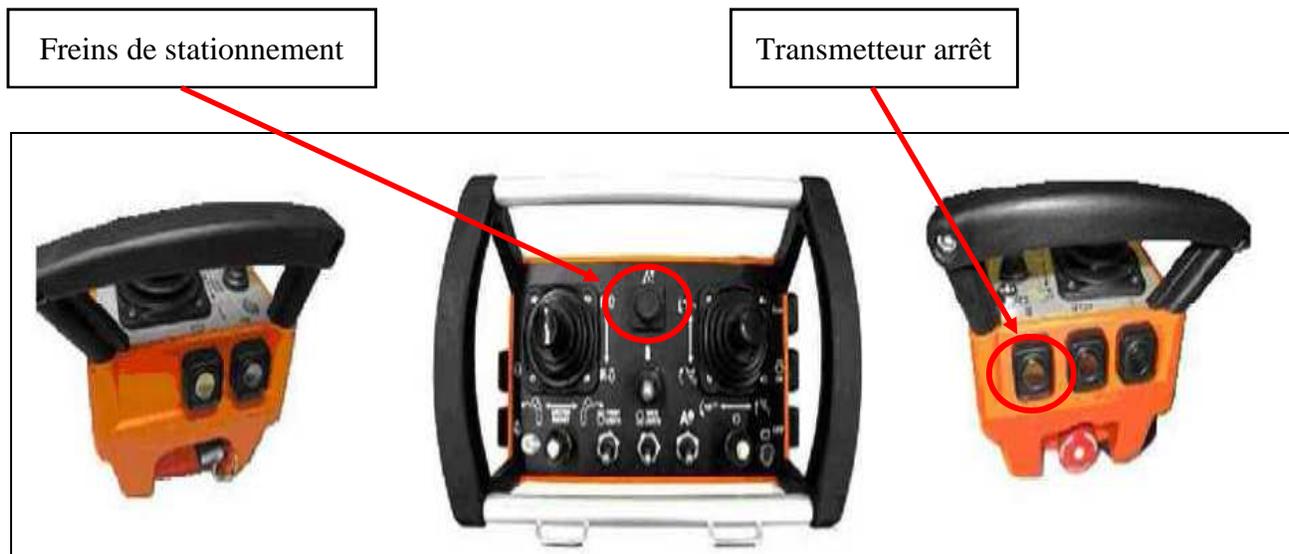
Pour ce qui est du mode télécommandé, il mentionne que le dispositif à interverrouillage doit arrêter la chargeuse. Le travailleur n'est pas au courant qu'il n'est pas fonctionnel puisqu'il ne le valide pas.

4.2.8 Documentation

La carte d'inspection mécanique de la chargeuse-navette de monsieur [D], pour le quart de travail de l'accident, révèle que le dispositif de sécurité à interverrouillage de la porte est inspecté et coché comme étant conforme.

La carte d'inspection mécanique de la même chargeuse-navette que celle utilisée par monsieur [D] lors de l'accident, est cochée comme étant conforme en totalité, selon le document complété par le travailleur du quart de travail de jour du 22 février 2017.

Selon la procédure de travail STD-03A intitulée : *Procédure déblayage chargeuse-navette télécommandée Sandvik*, le travailleur, lorsqu'il veut quitter la plate-forme de sécurité pour prendre place dans la chargeuse-navette, doit effectuer 2 étapes. Il doit appuyer sur le bouton de frein de stationnement et par la suite appuyer sur le bouton « transmetteur arrêt » de la télécommande (image 9).



Source : Manuel du fabricant Sandvik, version TKU – B 05100 – 2 FR3108

Image 9 : Télécommande Sandvik

4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 Le déplacement intempestif de la chargeuse-navette coince mortellement le travailleur entre celle-ci et la plate-forme de sécurité

Lors de notre arrivée sur le lieu de l'accident, nous constatons que la clef permettant de sélectionner entre les modes manuel ou télécommandé (télérupteur) est en mode télécommandé. Ce qui fait en sorte que les dernières commandes envoyées à la chargeuse-navette l'ont été par la télécommande. Toutefois, la porte de la chargeuse est ouverte, ce qui, selon le manuel du fabricant Sandvik, ne devrait pas permettre le déplacement du véhicule. Pourtant, il y a eu un déplacement de la chargeuse-navette démontré par les traces au sol, il y a des traces de frottement sur le casque du travailleur, des traces de frottement sur la plate-forme de sécurité et sur la cabine de la chargeuse-navette. Ces éléments nous permettent de conclure que le travailleur a été coincé entre la plate-forme de sécurité et la chargeuse-navette, alors en mouvement.

Cette cause est retenue.

4.3.2 Le dispositif d'actionnement du frein de stationnement n'est pas actionné, le déplacement de la chargeuse-navette est possible

Les traces observables laissées sur le sol nous permettent d'identifier l'emplacement initial de la chargeuse-navette soit à 45 cm (18 po) de la plate-forme de sécurité, ce qui a permis au travailleur d'accéder à la cabine de l'opérateur à partir de cette dernière.

Le travailleur a ouvert la porte de la chargeuse-navette pour y déposer les sacs d'échantillons de minerais.

La télécommande et la boîte à lunch ont été déposées sur le siège de la chargeuse-navette.

Étant donné que :

- Le bouton identifié « transmetteur arrêt », par le manufacturier, est manquant et ainsi non fonctionnel;
- Le bouton d'application des freins de stationnement n'est pas activé sur la télécommande;
- Le bouton d'arrêt d'urgence n'est pas activé sur la télécommande;
- Selon la procédure STD-03A de l'employeur, le travailleur doit enfoncer le bouton des freins de stationnement sur la télécommande avant de quitter la plate-forme de sécurité.

Nous ne pouvons que conclure que le travailleur n'a pas actionné de freins de stationnement avant de quitter la plate-forme de sécurité pour accéder à la cabine de l'opérateur dans la chargeuse-navette, rendant possible le déplacement de cette dernière.

Cette cause est retenue.

4.3.3 Le levier d'accélérateur de la télécommande est maintenu actionné en position d'avance entraînant le mouvement de la chargeuse-navette

Étant donné que :

- La télécommande est trouvée à plat sur le siège de la chargeuse-navette;
- Le dispositif d'arrêt du moteur de la chargeuse-navette est lié à une inclinaison de la télécommande à plus de 45°, cette dernière ne peut qu'avoir été déposée à plat sur le siège;
- La boîte à lunch du travailleur est au sol et intacte devant la porte ouverte de la chargeuse-navette;
- La boîte à lunch a un poids suffisant pour actionner et maintenir actionné le levier d'accélérateur de la télécommande;
- Le support de la courroie de transport de la télécommande, qui protège aussi l'actionnement par inadvertance des commandes est brisé et absent sur deux faces;
- Le dispositif d'interverrouillage de la porte de la chargeuse-navette est ajusté de telle sorte que l'ordinateur de bord reçoit les données indiquant que la porte est toujours fermée.

Dans l'éventualité où le travailleur aurait actionné et maintenu lui-même le levier d'accélérateur, nous n'aurions pas retrouvé la télécommande sur le siège, mais plutôt au sol à proximité du travailleur parce qu'il l'aurait entraînée dans sa chute. De plus, il existe une possibilité d'évitement, étant donné le retour au point mort du levier d'accélérateur et le délai de 1 à 2 secondes entre la commande d'avancer et le déplacement effectif de l'équipement.

Étant donné les observations faites concernant le dépôt des sacs d'échantillons dans la chargeuse-navette, nous pouvons conclure qu'ils n'ont pu être déposés au sol de la chargeuse-navette par la fenêtre de la porte. Ainsi, ces derniers n'ont pas pu actionner et maintenir le levier d'accélérateur de la télécommande.

Puisque l'expertise a confirmé que les pédales de la chargeuse-navette ne sont pas fonctionnelles en mode télécommandé, un sac d'échantillons n'a pas pu actionner et maintenir la pédale de l'accélérateur de la chargeuse-navette avant d'être déplacé à l'impact avec la paroi de la galerie.

Le seul objet retrouvé sur les lieux pouvant actionner et maintenir le levier d'accélérateur de la télécommande, est la boîte à lunch, et ce, en étant positionnée en équilibre sur la télécommande endommagée. Par ailleurs, le test effectué pour simuler cet élément a été concluant en ce sens que la forme de la télécommande avec les protecteurs endommagés ainsi que la forme et le poids de la boîte à lunch permettent de maintenir la boîte à lunch en équilibre sur la télécommande avec le levier d'accélérateur actionné.

Ainsi, nous concluons que le levier d'accélérateur de la télécommande est actionné, entraînant le déplacement de la chargeuse-navette pour une durée suffisante pour que le travailleur se retrouve coincé entre la chargeuse-navette et la plate-forme de sécurité.

Cette cause est retenue.

4.3.4 Le dispositif d'interverrouillage de la porte de la chargeuse-navette est non fonctionnel

Lors de la rencontre du lundi 27 février 2017, l'employeur confirme que le dispositif à interverrouillage a été mis « hors fonction » en mode télécommandé, par le département d'entretien de la mine à la demande du département d'opération et approuvé par le département de santé et de sécurité. À cet effet, l'employeur nous remet une copie d'une communication écrite accompagnée de photos et de schémas électriques concernant les modifications.

Lors de l'expertise effectuée en présence des représentants de Sandvik le 4 avril 2017, il est démontré que le dispositif à interverrouillage situé dans la porte de la chargeuse-navette n'est pas fonctionnel en mode télécommandé tel que confirmé par écrit par l'employeur.

Lors de l'analyse des rapports d'entretien complétés par [...] de Sandvik entre les années 2012 et 2016, aucune mention n'est inscrite indiquant que le dispositif à interverrouillage est neutralisé ou est mis hors fonction ou qu'il n'est pas fonctionnel.

Outre la mise hors fonction du dispositif à interverrouillage en mode télécommandé, le spécialiste technique de Sandvik confirme, dans son rapport d'expertise, que le dispositif à interverrouillage est mal positionné. Ainsi, l'ordinateur de bord reçoit toujours un signal indiquant que la porte est fermée, peu importe sa position.

Le témoignage du [...], nous révèle plutôt le contraire à savoir que le dispositif à interverrouillage de la porte fonctionnait en mode manuel le matin du 22 février 2017. Cet élément est confirmé lors de l'analyse de la carte d'inspection mécanique qui est cochée comme étant conforme en totalité. La carte d'inspection mécanique de la chargeuse-navette de monsieur [D], pour le quart de travail de l'accident, révèle aussi que le dispositif de sécurité à interverrouillage de la porte est inspecté et considéré comme conforme.

Ainsi, l'ensemble des éléments mentionnés plus haut nous permet de conclure que l'employeur a effectué des modifications à un système de sécurité sans l'obtention d'autorisations du fabricant. Cette modification permet ainsi le déplacement de la chargeuse-navette en mode télécommandé malgré que la porte soit ouverte.

Toutefois, le dispositif d'interverrouillage de la porte de la chargeuse-navette est ajusté de telle sorte que l'ordinateur de bord reçoit les données indiquant que la porte est toujours fermée.

Donc, peu importe le mode d'opération sélectionné, qu'il soit télécommandé ou manuel, ou encore que la porte soit fermée ou ouverte, le dispositif d'interverrouillage situé dans la porte ne peut empêcher le déplacement de la chargeuse-navette.

Cette cause retenue.

SECTION 5

5 CONCLUSION

5.1 Causes de l'accident

- Le déplacement intempestif de la chargeuse-navette coince mortellement le travailleur entre celle-ci et la plate-forme de sécurité.
- Le dispositif d'actionnement du frein de stationnement n'ayant pas été actionné, le déplacement de la chargeuse-navette est possible.
- Le levier d'accélérateur de la télécommande a été maintenu actionné en position d'avance entraînant le mouvement de la chargeuse-navette.
- Le dispositif d'interverrouillage de la porte de la chargeuse-navette est non fonctionnel.

5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

Lors de l'intervention du 21 mars 2017, nous constatons que le dispositif d'interverrouillage situé dans la porte de plusieurs chargeuses-navettes n'est pas fonctionnel en mode télécommandé. Il est demandé à l'employeur de remettre en fonction ces dispositifs à interverrouillages sur les chargeuses-navettes. Cette demande est inscrite au rapport RAP1107688 du dossier DPI4251978.

Lors de l'intervention du 4 avril 2017, nous effectuons l'expertise avec les représentants de Sandvik. Suite à l'expertise, nous libérons la télécommande, la chargeuse-navette et les lieux de l'accident. Ces éléments sont inscrits au rapport RAP1176837 du DPI4250627.

5.3 Suivi de l'enquête

Afin d'éviter la répétition d'un tel événement, la CNESST informera l'Association minière du Québec (AMQ) et l'Association des entrepreneurs miniers du Québec (AEMQ) des conclusions de cette enquête.

De plus, 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 les établissements de formation qui offrent le programme d'étude « Extraction de minerai (5261) ».

ANNEXE A

Accidenté

ACCIDENTÉ

Nom, prénom : [D]

Sexe : masculin

Âge : [...]

Fonction habituelle : [...]

Fonction lors de l'accident : opérateur de chargeuse-navette

Expérience dans cette fonction : [...]

Ancienneté chez l'employeur : [...]

Syndicat : [...]

ANNEXE B

Liste des personnes et témoins rencontrés

Personnes rencontrées

- Monsieur [E], [...]
- Monsieur [F], [...]
- Monsieur [B], [...]
- Monsieur [G], [...]
- Monsieur [H], [...]
- Monsieur [I], [...]
- Monsieur [J], [...]
- Monsieur [K], [...]
- Monsieur [L], [...]
- Monsieur [M], [...]
- Monsieur [N], [...], Mine Westwood
- Madame [O], [...]
- Monsieur [P], [...]
- Monsieur Martin Lavoie, sergent pour la Sûreté du Québec
- Monsieur Patrick Valcourt, Service d'identité judiciaire, Sûreté du Québec
- Monsieur [Q], [...], Sandvik
- Monsieur [R], [...], Sandvik
- Madame [S], [...], Sandvik
- Docteur Jean-François Lécuyer, coroner

Témoins rencontrés :

- Monsieur [J], [...]
- Monsieur [T], [...]
- Monsieur [U], [...]
- Monsieur [V], [...]
- Monsieur [W], [...]
- Monsieur [X], [...]

ANNEXE C

Références bibliographiques

- SANDVIK MINING AND CONSTRUCTION. *Manuel de l'utilisateur, LH307*, Sandvik, version 2010-09-30, 214 p.
- SANDVIK MINING AND CONSTRUCTION OY, LOADERS TURKU. *Manuel de l'utilisateur : système de commande à distance par radio HBC (Bus Can)*, Sandvik, 2007, version TKU-B 05100-2 FR3108, 26 p.

ANNEXE D

Rapport d'expertise interne ou externe



APERÇU

Ce rapport est fourni par Sandvik Canada, Inc. conformément à une demande d'aide technique de la Cnesst (Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail). Le mandat de vérification de l'appareil était décrit sous la forme d'une liste de vérification écrite en français et fournie par la Cnesst. La liste de vérification comprenait les éléments suivants :

1) Fournir un téléchargement des dernières commandes	11) Vérifier le fonctionnement du frein de stationnement en mode opération à distance
2) Placer le transmetteur à distance sur le siège sans ouvrir la porte	12) Vérifier le fonctionnement du frein de stationnement en mode manuel
3) Vérifier le fonctionnement des fonctions à distance, particulièrement celles-ci : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Frein de stationnement ➢ Arrêt d'urgence ➢ Retour au point mort du levier de vitesse ➢ Boutons latéraux ➢ Interrupteur à bascule 	13) Vérifier le frein de service
4) Arrêts d'urgence sur la chargeuse	14) Vérifier le temps d'arrêt lorsqu'aucune fonction n'est activée à distance
5) Vérifier les fonctions d'opération lorsque l'appareil est en mode opération à distance	15) Temps nécessaire à la chargeuse pour toucher le mur à plein régime
6) Vérifier le fonctionnement des pédales de la chargeuse lorsque celle-ci est en mode opération à distance.	16) Temps d'activation nécessaire pour que l'appareil commence à se déplacer
8) Vérifier le fonctionnement de l'interrupteur de porte lorsque l'équipement est en opération à distance.	17) Déplacement de la boîte à lunch lorsque la machine heurte le mur
9) Vérifier le fonctionnement de l'interrupteur de porte en mode manuel.	18) Poids nécessaire de la boîte à lunch pour activer une fonction sur le transmetteur à distance

10) Vérifier le fonctionnement de l'interrupteur de porte lorsque l'équipement est en mode manuel

19) Poids nécessaire pour qu'un sac-échantillon sur l'accélérateur de la chargeuse puisse déplacer la chargeuse

VÉRIFICATIONS EFFECTUÉES

Remarque : Les constatations ci-dessous sont écrites dans l'ordre de la liste de vérification fournie. Les éléments surlignés (en jaune) indiquent que des déficiences ont été observées.

1) Fournir un téléchargement des dernières commandes

Un téléchargement de l'appareil a été effectué, cependant les renseignements demandés par la CNESST ne peuvent être fournis à partir de celui-ci, car l'appareil ne consigne pas l'ordre des fonctions actives lors de ses activités normales.

2) Placer le transmetteur à distance sur le siège sans ouvrir la porte

Ce test a été effectué par la CNESST. La CNESST a été en mesure de placer l'émetteur sur le siège avec la porte fermée.

3) Vérifier le fonctionnement des fonctions à distance

3-1 L'état général de la télécommande a été vérifié. Voir ci-dessous.



Les déficiences suivantes ont été observées :

- Une partie de la protection absente autour du transmetteur.
- Le transmetteur arrêt est absent.
- La face frontale du transmetteur est tordue.

3-2 Le fonctionnement de la fonction à distance du transmetteur a été vérifié avec le manuel de l'utilisateur de la télécommande HBC. L'image suivante représente les commandes du transmetteur à distance HBC.



ALIMENTATION TRANSMETTEUR MARCHÉ (vérification OK)

L'alimentation transmetteur marche a été vérifié et fonctionne normalement. Le résultat était le même que celui indiqué dans la section 4.2 du manuel de l'utilisateur de la télécommande.

4.2. ALIMENTATION TRANSMETTEUR MARCHÉ

Le transmetteur est activé en appuyant 2 sec. sur le bouton « Transmetteur MARCHÉ ». La DEL verte sur le transmetteur clignote.

MODE HORS TENSION DU TRANSMETTEUR (non fonctionnel)

Le transmetteur arrêt n'a pas pu être désactivé. Le transmetteur arrêt ne fonctionnait pas à ce moment, car il était manquant. Ainsi, la fonctionnalité associée présentée ci-dessous n'a pas pu être vérifiée selon la section 4.3 du manuel d'utilisation de la télécommande. Ce bouton est habituellement utilisé lorsque le contrôle est transféré de la télécommande au mode manuel.

4.3. ALIMENTATION TRANSMETTEUR ARRÊT

*Le transmetteur s'arrête en appuyant sur le bouton « Transmetteur ARRÊT ».
La DEL d'indication de la batterie du transmetteur continue de clignoter mais tous les mouvements sont bloqués. Seul le bouton d'arrêt d'urgence reste opérationnel.*

ARRÊT D'URGENCE (ARRÊT RAPIDE) (vérification OK)

Quatre arrêts rapides d'urgence peuvent être contrôlés par le transmetteur. À cause des limites de la zone, nous n'avons pas pu tenter de vérifier la désactivation en cas d'incendie ou de signal perdu. Le bouton d'arrêt en cas d'urgence et l'arrêt à bascule ont été vérifiés et fonctionnent normalement. Les résultats étaient les mêmes que ceux indiqués dans la section 4.4 du manuel de l'utilisateur de la télécommande.

4.4. ARRÊT D'URGENCE (ARRÊT RAPIDE)

L'équipement télécommandé se met en état d'arrêt d'urgence dans les cas suivants :

- En appuyant sur le bouton d'arrêt d'urgence.
- En basculant le transmetteur plus de 2 sec.
- En activant l'extincteur.
- Si le transmetteur a perdu le signal.

Pour que l'équipement télécommandé soit de nouveau opérationnel après l'arrêt d'urgence, procédez comme suit :

1. Enfoncez le bouton du frein de stationnement.
2. Déverrouillez le bouton d'ARRÊT D'URGENCE en le tournant.
3. Allumez le transmetteur

FREIN DE STATIONNEMENT (vérification OK)

Le bouton du frein de stationnement a été vérifié et fonctionne normalement. Le résultat était le même que celui indiqué dans la section 4.5 du manuel de l'utilisateur de la télécommande.

4.5. FREIN DE STATIONNEMENT

*Quand le frein de stationnement est désengagé, le bouton est en position levée. Quand le frein de stationnement est engagé, le bouton est en position inférieure. Le frein de stationnement doit être engagé avant que le moteur puisse être démarré à distance. **Le frein de stationnement bloque tous les mouvements.***

PLEIN RÉGIME (vérification OK)

Le bouton plein régime a été vérifié et fonctionne normalement. Le résultat était le même que celui indiqué dans la section 4.6 du manuel de l'utilisateur de la télécommande.

4.6. PLEINS GAZ

Le fait d'appuyer sur le bouton pleins gaz engage le moteur à plein régime. Cette fonction est utile lors du lavage et du déversement du godet. Le relâchement du bouton remet le moteur au ralenti. Le bouton plein gaz ne fonctionne pas si le frein de stationnement est engagé.

SYSTÈME ANTIFEU (non vérifié)

Nous n'avons pas tenté de vérifier cette fonction du fait des limitations de la zone.

4.7. SYSTÈME D'EXTINCTION D'INCENDIE

Le levage du bouton d'extinction d'incendie active le système d'extinction d'incendie dans le chargeur et met le système de commande à distance en état d'arrêt d'urgence.

Le système d'extinction d'incendie ne peut pas être utilisé si le système de commande à distance est en état d'arrêt d'urgence.

DÉMARRAGE (vérification OK)

Le bouton de démarrage a été vérifié et fonctionne normalement. Le résultat était le même que celui indiqué dans la section 4.8 du manuel de l'utilisateur de la télécommande.

4.8. DÉMARRAGE

Le même bouton est utilisé également pour la fonction d'allumage du transmetteur. Le bouton doit être enfoncé >3 sec. avant d'activer le démarreur.

KLAXON (vérification OK)

Le bouton de klaxon a été vérifié et fonctionne normalement. Le résultat était le même que celui indiqué dans la section 4.9 du manuel de l'utilisateur de la télécommande.

4.9. KLAXON

Fait retentir le klaxon tant que le bouton est enfoncé

INTERRUPTEURS ON/OFF DES PHARES (vérification OK)

Le bouton des phares a été vérifié et fonctionne normalement. Le résultat était le même que celui indiqué dans la section 4.10 du manuel de l'utilisateur de la télécommande.

4.10. INTERRUPTEURS FEUX MARCHÉ / ARRÊT

Ces interrupteurs allument et éteignent les feux. Les feux avant et arrière ont des interrupteurs qui leur sont propres.

LEVIER DE COMMANDE DE DIRECTION (vérification OK)

Le levier de commande a été vérifié et fonctionne normalement. Le résultat était le même que celui indiqué dans la section 4.11 du manuel de l'utilisateur de la télécommande.

4.11. MANETTE DE DIRECTION

Le déplacement vers l'avant de la manette gauche (en l'éloignant de l'utilisateur) fait avancer le chargeur en première vitesse. Le fait de tirer la manette vers l'arrière (vers l'utilisateur) fait reculer le chargeur en première vitesse. Le déplacement de la manette relâche les freins de service et active la vitesse dans la bonne direction. Cela commande aussi l'accélérateur. Quand la manette est remise en position centrale, les relais de commande sortent et désengagent les vitesses. Le frein de service est engagé et le chargeur s'arrête. Le déplacement de la manette de direction vers la droite fait tourner le chargeur vers la droite, le déplacement de la manette de direction vers la gauche entraîne le chargeur vers la gauche. La manette de direction commande aussi l'accélérateur. Quand la manette est en position centrale, la direction reste dans la position du moment.

Remarque! Si le bouton du frein de stationnement est enfoncé en position (frein de stationnement engagé), la manette n'est pas opérationnelle.

LEVIER DE COMMANDE DU GODET ET D'ÉLEVATION (vérification OK)

Le levier de commande du godet et d'élevation a été vérifié et fonctionne normalement. Le résultat était le même que celui indiqué dans la section 4.12 du manuel de l'utilisateur de la télécommande.

4.12. MANETTE DU GODET ET DE LA FLÈCHE

Le godet et la flèche sont contrôlés à l'aide de la manette de droite. Le fait de tirer la manette vers l'utilisateur lève la dent du godet, le fait de pousser la manette loin de l'utilisateur baisse la dent du godet. En position centrale, le godet reste dans la même position. Le fait de pousser la manette vers la droite lève la flèche. Le fait de pousser la manette vers la gauche baisse la flèche. En position centrale, la flèche reste dans la même position. Les commandes du godet et de la flèche sont proportionnelles. La manette du godet et de la flèche commande aussi l'accélérateur, sauf si la manette de direction est actionnée.

Remarque! Si le bouton du frein de stationnement est enfoncé en position (frein de stationnement engagé), la manette n'est pas opérationnelle.

TRANSFERT DU MODE MANUEL AU MODE À DISTANCE (vérification OK)

La vérification a été effectuée conformément à la section 3.3.5 du manuel de l'utilisateur de la télécommande. Dans la cabine, l'interrupteur manuel/à distance a été basculé sur le mode à distance sans allumer le transmetteur pour confirmer la présence d'un arrêt de 30 secondes.

3.3.5. TRANSFERT EN COMMANDE À DISTANCE

Dans la cabine du conducteur

Vérifiez que le levier est au point mort.

- *Placez le commutateur manuel / à distance en position à distance. Le moteur continue de tourner pendant environ 30 secondes afin de laisser le temps de sortir de la cabine et de se mettre en lieu sûr.*
- *Activez le transmetteur.*
- *Déplacez une manette pour désactiver la fonction « retarder l'arrêt du moteur ». Si aucune fonction de manette n'est utilisée dans les 30 secondes, le moteur s'arrête.*
- *Assurez-vous que le bouton du frein de stationnement n'est pas actionné.*

La commande à distance est à présent opérationnelle.

TRANSFERT DU MODE À DISTANCE AU MODE MANUEL (NON fonctionnel)

La vérification n'a pas pu être effectuée conformément à la section 3.3.6 du manuel de l'utilisateur de la télécommande. Le transmetteur arrêté était absent. Voir la photo ci-dessous!



Dans des conditions normales, lorsqu'on appuie sur ce bouton, les fonctions de contrôle du transmetteur sont désactivées et le décompte de l'arrêt de 30 secondes est activé. Si l'opérateur ne bascule pas l'appareil du mode à distance en mode manuel, le moteur devrait s'éteindre. Selon les renseignements

obtenus par la CNESST, la télécommande a été trouvée sur le siège avec le bouton du frein de stationnement désengagé et l'arrêt d'urgence non activé. Dans cette situation, les fonctions à distance seraient actives pendant 4 minutes sans activité de la part de l'opérateur.

=====

3.3.6. TRANSFERT DE LA COMMANDE À DISTANCE À LA COMMANDE MANUELLE

- Éteignez le transmetteur. Le moteur fonctionne pendant environ 30 secondes. Placez le transmetteur dans son lieu de stockage.
- Entrez dans la cabine du conducteur
- Allumez les feux
- Placez la commande manuelle / à distance en position manuelle

Remarque! Le frein de service se désengage! Le frein de stationnement est activé! La commande manuelle est à présent opérationnelle.

=====

4) Vérification de l'arrêt d'urgence sur le chargeur

Les arrêts d'urgence ont été vérifiés avec les modes manuel et à distance, mais ils ne fonctionnaient pas correctement dans le mode à distance. Les arrêts d'urgence sont situés de la façon suivante :

- Un sur le tableau de bord
- Deux de chaque côté du renforcement soudé à l'arrière de l'appareil



Lorsque l'équipement est mis sur le mode à distance, les arrêts d'urgence de l'appareil ne fonctionnent pas. Les conditions d'exploitation normales devraient permettre aux arrêts d'urgence d'être actifs en mode manuel ou à distance.

5-6) Vérifier les fonctions de roulage du chargeur lorsque l'appareil est en mode à distance

Vérifier la fonction de roulage de la chargeuse. Toutes les fonctions fonctionnent normalement. Mentionné précédemment dans la section 4.11.

Remarque : Lorsque l'appareil est en mode à distance, les fonctions manuelles suivantes sont désactivées dans la cabine de l'opérateur.

- Levier de commande de la direction
- Levier de commande du godet et d'élévation
- Accélérateur

La pédale du frein de service est toujours active dans les modes manuel et à distance.

7-8-9-10) Vérifier le fonctionnement de l'interrupteur de la porte dans les modes manuel et à distance

Le fonctionnement de l'interrupteur de la porte a été vérifié dans les modes manuel et à distance. Dans les deux modes, **l'interrupteur de la porte ne fonctionnait pas normalement**. L'interrupteur de la porte permet d'éviter les actions suivantes dans les **deux** modes, manuel et à distance :

- Le déplacement de la machine (roulage, direction, godet, élévation)
- Le relâchement du frein

En mode manuel, il a été constaté que l'interrupteur n'engageait pas la came sur la porte qui activait l'interrupteur (voir la photo). Si le rouleau de l'interrupteur de fin de course avait un effet sur la came de la porte, ce système aurait fonctionné normalement.

En mode à distance, la porte envoyait un signal « porte fermée », peu importe la position de l'interrupteur de la porte. Cela permettait aux fonctions de roulage, de direction, de godet, d'élévation et de relâchement du frein d'être toujours actives, quelle que soit la position de la porte (ouverte ou fermée).



11-12-13) Vérifier le fonctionnement du système de frein dans les modes manuel et à distance

Le système de freinage a été vérifié dans les modes manuel et à distance. Le test de frein manuel est effectué grâce au système de contrôle du véhicule. Ce test vérifie l'état des freins de stationnement et de service de l'appareil. Tous les freins fonctionnent correctement.

Résultats du test

04.04.2017	09:59:18 26	essai : 1	L'opérateur a accepté les résultats du test de freins	Affichage
04.04.2017	09:58:03 29	essai : 1	Test de frein/Pression arrière du frein 1 /118 bar	Affichage
04.04.2017	09:58:03 25	essai : 1	Test de frein/Pression avant du frein 1 /117 bar	Affichage
04.04.2017	09:58:03 24	essai : 1	Test de frein/RPM max 2047 /Mouvement 0,00 m	Affichage
04.04.2017	09:48:05	essai : 1	Code de service entré	Affichage 0

14) Vérifier le temps d'arrêt lorsqu'aucune fonction n'est activée à distance

Le temps d'arrêt a été vérifié et fonctionne normalement. Le résultat était le même que celui indiqué dans la section 3.4.1 du manuel de l'utilisateur de la télécommande.

=====

3.4.1. FONCTION D'ARRÊT AUTOMATIQUE (FONCTION APO) :

Pour des raisons de sécurité, nous avons équipé le transmetteur d'un ARRÊT automatique (APO = Automatic Power Off fonction). Le transmetteur est automatiquement mis hors circuit s'il n'est pas utilisé pendant 4 minutes. L'ARRÊT automatique économise aussi la batterie.

Remarque! L'ARRÊT automatique (fonction APO) ne dispense pas l'utilisateur de sa responsabilité d'ARRÊTER le transmetteur lorsqu'il n'est pas utilisé ! Le transmetteur peut être réactivé en l'éteignant et en le rallumant avec l'interrupteur à clé.

=====

15) Déterminer le temps nécessaire au chargeur pour toucher le mur à plein régime

Utilisation de l'équipement depuis la cabine pour déterminer le temps nécessaire à l'appareil pour toucher le mur en tenant compte des traces de pneus visibles. Depuis le moment où la marche avant a été entièrement activée sur le transmetteur à distance, cela a pris environ 5 à 6 secondes avant que l'équipement touche le mur.

16) Temps d'activation nécessaire pour que l'appareil commence à se déplacer

Utilisation de l'appareil depuis la cabine pour déterminer le temps nécessaire à l'équipement pour commencer à se déplacer. Depuis le moment où la marche avant a été entièrement activée sur le transmetteur à distance, cela a pris environ 1 à 2 secondes avant que l'appareil commence à se déplacer.

17) Vérifier le déplacement du transmetteur lorsque la machine heurte le mur

Non demandé par la CNESST.

18) Poids nécessaire dans l'emplacement pour la boîte à lunch pour activer une fonction sur le transmetteur à distance

Test effectué par la CNESST.

19) Poids nécessaire pour qu'un sac-échantillon sur l'accélérateur du chargeur puisse déplacer le chargeur

Le test n'a pas été effectué, car d'autres tests ont confirmé que l'accélérateur dans la cabine était désactivé lorsque l'appareil était en mode à distance.

RÉSUMÉ

Pour résumer, lorsque l'appareil fonctionne en mode à distance, les commandes manuelles situées dans la cabine (leviers de commande de direction et d'élévation ou de godet, ainsi que l'accélérateur) sont désactivées. Une commande de l'opérateur ne causerait pas un mouvement de la machine.

Les activités suivantes ne fonctionnaient pas correctement pendant l'évaluation :

Transmetteur

- Une partie de la protection est absente autour du transmetteur.
- Le transmetteur arrêté est manquant. Le transfert du mode à distance vers le mode manuel ne peut être effectué conformément au manuel de l'utilisateur.
- La face frontale du transmetteur est pliée.

Remarque : Comme indiqué dans le manuel de l'utilisateur LHD, la télécommande ne devrait pas être utilisée si des défauts sont détectés.



En cas de problème de fonctionnement du système de commande à distance, il est interdit d'utiliser l'unité avec la commande à distance avant d'avoir réparé la défaillance.

Interrupteur de la porte

L'interrupteur de la porte ne fonctionnait ni en mode manuel ni en mode à distance. S'il fonctionnait correctement, les fonctions suivantes seraient désactivées dans les deux modes :

- Le déplacement de la machine (roulage, direction, godet, élévation)
- Le relâchement du frein

L'interrupteur de porte est une vérification préalable à l'utilisation obligatoire lors de l'inspection de l'équipement, conformément au manuel de l'utilisateur LHD.

AVERTISSEMENT	
	Risque d'écrasement. Peut endommager l'équipement et provoquer des blessures graves, voire mortelles. Avec un interrupteur de verrouillage défectueux, l'engin est susceptible de tourner de manière inopinée, et ce même si la porte de la cabine ou de l'auvent est ouverte.
	Le verrouillage de la porte doit être vérifié au début de chaque session de travail. Si un dysfonctionnement quelconque est constaté, le verrouillage doit être réparé avant d'utiliser l'engin.
	S'assurer qu'aucune personne non autorisée se trouve dans l'aire de travail lors de toute procédure d'essai.

Arrêts d'urgence

Tous les arrêts d'urgence fonctionnaient normalement en mode manuel. Lorsque l'appareil est basculé sur le mode à distance, les arrêts d'urgence de l'appareil ne fonctionnaient pas. Les conditions d'exploitation normales devraient permettre aux arrêts d'urgence d'être actifs en mode manuel ou à distance.