

EN004254

RAPPORT D'ENQUÊTE

Version dépersonnalisée

**Accident ayant causé la mort d'un travailleur de
l'entreprise Broyage Mobile Estrie inc. sur un terrain
situé au 3480, boulevard Choquette, Saint-Hyacinthe,
le 1^{er} octobre 2019.**

Direction de la prévention-inspection – Centre-Sud

Inspecteurs :

Claudia Bernard

Mathieu Lamy

Date du rapport : 17 mars 2020

Rapport distribué à :

- Monsieur [A], [...], Broyage Mobile Estrie inc.
- Docteure Annie Lecavalier, coroner
- Docteure Julie Loslier, directrice de santé publique de la Montérégie

TABLE DES MATIÈRES

<u>1</u>	<u>RÉSUMÉ DU RAPPORT</u>	<u>1</u>
<u>2</u>	<u>ORGANISATION DU TRAVAIL</u>	<u>3</u>
2.1	STRUCTURE GÉNÉRALE DE L'ENTREPRISE	3
2.2	ORGANISATION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL	3
2.2.1	MÉCANISME 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
<u>4</u>	<u>ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE</u>	<u>7</u>
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	7
4.2	CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES	8
4.2.1	INFORMATIONS SUR LE TRAVAILLEUR ACCIDENTÉ	8
4.2.2	INFORMATIONS SUR LE BROYEUR IMPLIQUÉ DANS L'ACCIDENT	9
4.2.3	AUTRES ÉQUIPEMENTS UTILISÉS	14
4.2.4	INFORMATIONS RELATIVES À LA SCÈNE DE L'ACCIDENT	14
4.2.5	INFORMATIONS SUR LE CIRCUIT D'ARRÊT D'URGENCE DU BROYEUR DOPPSTADT DW3060K	17
4.2.6	MÉTHODE DE TRAVAIL PRÉCONISÉE POUR LE DÉBLOCAGE DU CONVOYEUR ARRIÈRE	17
4.2.7	MANUEL DE L'UTILISATEUR	18
4.2.8	RÉGLEMENTATION ET RÈGLES DE L'ART	20
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES	22
4.3.1	LA MISE EN MARCHÉ DU CONVOYEUR, PAR UN ACTIONNEMENT ACCIDENTEL DE LA TÉLÉCOMMANDE LORS D'UNE INTERVENTION SUR CELUI-CI, ENTRAÎNE ET COINCE LE TRAVAILLEUR DANS LE TAMBOUR DE QUEUE.	22
4.3.2	LE CONVOYEUR ARRIÈRE DU BROYEUR COMPORTE UNE ZONE DANGEREUSE ACCESSIBLE.	23
<u>5</u>	<u>CONCLUSION</u>	<u>24</u>
5.1	CAUSES DE L'ACCIDENT	24
5.2	AUTRES DOCUMENTS PRODUITS LORS DE L'ENQUÊTE	24
5.3	RECOMMANDATIONS	24

ANNEXES

ANNEXE A:	ACCIDENTÉ	25
ANNEXE B:	LISTE DES TÉMOINS / AUTRES PERSONNES	26
ANNEXE C:	RÉFÉRENCÉS BIBLIOGRAPHIQUES	27

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1: LIEU DE L'ACCIDENT	1
FIGURE 2: STRUCTURE HIÉRARCHIQUE DE BROYAGE MOBILE ESTRIE INC.	3
FIGURE 3: LIEU DE TRAVAIL	5
FIGURE 4: BROYEUR DOPPSTADT DW3060K	9
FIGURE 5: SYSTÈMES DE COMMANDE DU BROYEUR DOPPSTADT DW3060K.....	10
FIGURE 6: TÉLÉCOMMANDE DU BROYEUR DOPPSTADT DW3060K.....	11
FIGURE 7 : VUE RAPPROCHÉE DU CONVOYEUR ARRIÈRE.....	12
FIGURE 8 : ILLUSTRATION D'UN ANGLE RENTRANT	13
FIGURE 9 : DÉGAGEMENT ENTRE LA COURROIE ET LA STRUCTURE DU CONVOYEUR .	13
FIGURE 10: TÉLÉCOMMANDE ENDOMMAGÉE ET MORCEAU DE BOIS COINCÉ	15
FIGURE 11: CONVOYEUR INFÉRIEUR VIDE.....	15
FIGURE 12: CONVOYEUR ARRIÈRE.....	16
FIGURE 13: POSITION DE LA PELLE HYDRAULIQUE	16
FIGURE 14 : COURROIE DÉTENDUE ALORS QUE LE CONVOYEUR EST Plié	18
FIGURE 15: ZONE DE DANGER À RESPECTER SELON LE MANUEL DU FABRICANT	19

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

Le 1^{er} octobre 2019, un travailleur de l'entreprise Broyage Mobile Estrie inc., ci-après nommé l'employeur, s'affaire au broyage de souches sur un terrain industriel vacant et déboisé. Pour effectuer une intervention sur le convoyeur arrière, le travailleur descend de la cabine de la pelle hydraulique et s'approche du broyeur. Le travailleur est retrouvé avec le haut du corps coincé entre la courroie et le tambour de queue du convoyeur arrière.

Conséquences

Le travailleur décède des suites de ses blessures.



Figure 1 : Lieu de l'accident

Abrégé des causes

L'enquête a permis de retenir les causes suivantes :

- La mise en marche du convoyeur, par un actionnement accidentel de la télécommande lors d'une intervention sur celui-ci, entraîne et coince le travailleur dans le tambour de queue;
- Le convoyeur arrière du broyeur comporte une zone dangereuse accessible.

Mesures correctives

À la suite de l'accident de travail, la CNESST a interdit l'utilisation du broyeur Doppstadt DW3060K (RAP9143303 remis sur place le 1^{er} octobre 2019).

Le 1^{er} novembre 2019, à la suite de la mise en place par l'employeur de mesures temporaires pour sécuriser les travaux de broyage de souches avec le broyeur Doppstadt DW3060K, la CNESST a autorisé la reprise des travaux. Cette décision est consignée au rapport RAP9143344 daté du 1^{er} novembre 2019 et qui a été remis sur place à l'employeur.

Un avis de correction est inscrit au rapport RAP1284607 afin que l'employeur sécurise de façon permanente le convoyeur arrière du broyeur. L'employeur s'est conformé à cette demande.

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'entreprise

L'entreprise Broyage Mobile Estrie inc. est fondée en 2006 et elle se situe au 235, rue Champêtre à Sherbrooke. Cette entreprise se spécialise dans le broyage mobile au Québec, principalement sur des sites appartenant à des usines ou des centres de tri.

Pour le broyage, l'entreprise dispose de quatre broyeurs de marque Morbark 3600 et un broyeur de marque Doppstadt DW3060K. Ces équipements sont mobiles. Ils sont donc transportés et utilisés sur différents sites, selon la demande des clients.

Un président, assisté d'une adjointe administrative, dirige l'entreprise. Six travailleurs sont affectés à l'opération de la machinerie lourde pour le broyage (pelle hydraulique et broyeurs). Un travailleur est affecté au transport des broyeurs et à d'autres tâches (figure 2).

L'horaire de travail est normalement de jour (7 h à 17 h), selon l'horaire de travail des clients.

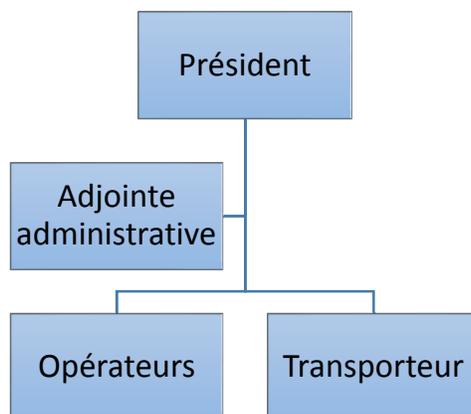


Figure 2 : Structure hiérarchique de Broyage Mobile Estrie inc.

2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

2.2.1 Mécanisme de participation

L'entreprise ne possède pas de mécanisme de participation formel. Cependant, l'employeur communique régulièrement avec les travailleurs et discute notamment de santé et sécurité du travail.

2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité

L'entreprise est classée dans le groupe prioritaire 1 et fait partie du secteur d'activité économique (003) « Forêts et scieries ». [...]. La Loi sur la santé et la sécurité du travail exige la mise en place de mécanismes de prise en charge règlementaires en santé-sécurité du travail pour les établissements de ce secteur d'activité, notamment un programme de prévention.

L'employeur possède un programme de prévention qui a été mis à jour en novembre 2018. Le programme de prévention se compose de « *Fiches d'action sécuritaire* » abordant les sujets suivants : cadenassage, secourisme en milieu forestier, pelle excavatrice, prévention d'incendie sur la machinerie, entretien mécanique en milieu forestier, montée et descente d'un véhicule, arrimage sur remorque, ronde de sécurité, exposition au froid, manutention manuelle de charges et travailleur isolé. Une copie du programme de prévention est disponible dans chaque camion de service.

Les travailleurs nouvellement embauchés sont accueillis par le président ou l'adjointe administrative. Un résumé du programme de prévention leur est présenté. Ce résumé comprend les informations suivantes : la liste des équipements de protection individuelle (EPI) requis, les risques de sécurité reliés à l'opération d'une excavatrice et d'un broyeur ainsi que les mesures pour les contrer. Ce document est mis à jour annuellement et les travailleurs le signent lorsqu'ils en ont pris connaissance.

Par la suite, les nouveaux travailleurs suivent une formation par accompagnement avec un travailleur plus expérimenté jusqu'à ce qu'ils soient en mesure d'effectuer le travail de façon autonome.

Une formation sur le cadenassage a été dispensée en 2017 aux travailleurs à l'emploi à ce moment.

Comme les lieux de travail ne sont jamais les mêmes et sont situés à différents endroits dans la province, l'employeur effectue la supervision de ses travailleurs par des visites sporadiques alors qu'il participe lui-même aux opérations. En outre, il communique fréquemment avec les travailleurs par téléphone.

Lors d'un contrat en chantier ou en établissement, les travailleurs doivent se conformer aux règles de sécurité déjà prévues par le client sur le lieu de travail.

SECTION 3

3 DESCRIPTION DU TRAVAIL

3.1 Description du lieu de travail

Le lieu de travail est situé au 3480, boulevard Choquette à Saint-Hyacinthe. Les travaux sont effectués sur un lot industriel. Le terrain est majoritairement déboisé. Un chantier de construction d'un bâtiment industriel, complètement indépendant, est présent à quelques mètres du lieu de travail, de l'autre côté du boisé restant. Deux autres bâtiments industriels se situent juste à côté du chantier, côté nord. Des caméras de surveillance sont en place à ces endroits. L'accès au lieu de travail se fait à partir du boulevard Choquette ou de la rue Picard.

La figure 3 indique le lieu où l'accident s'est produit.

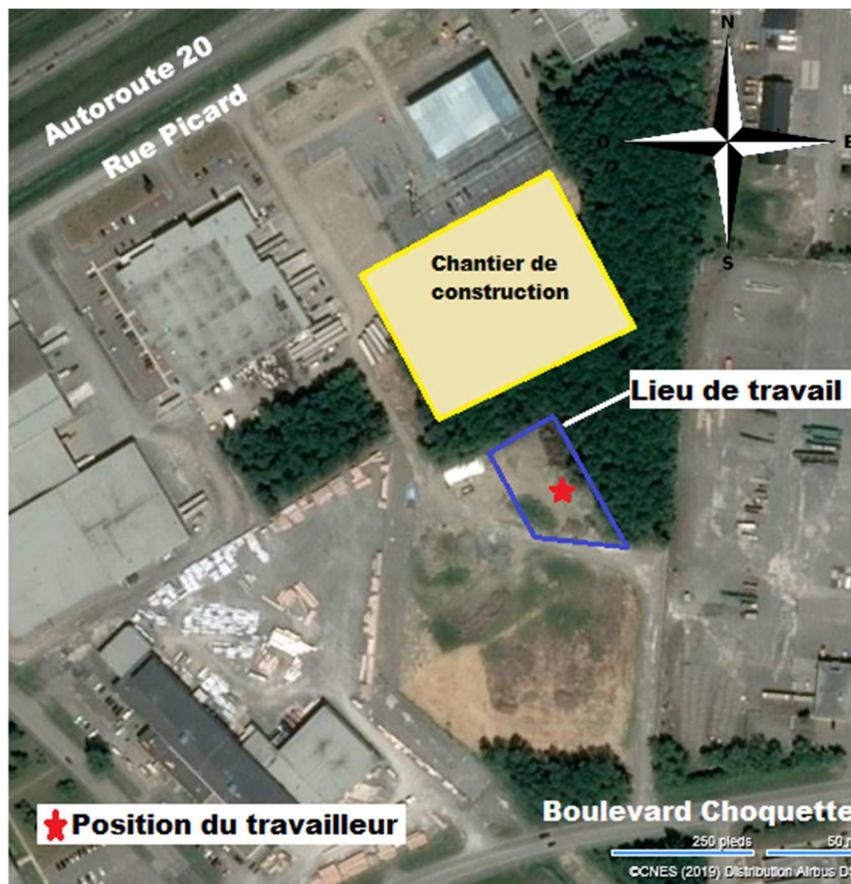


Figure 3 : Lieu de travail

Source : www.bing.com/maps, modifiée par la CNESST

3.2 Description du travail à effectuer

Le travail à effectuer le jour de l'accident est le broyage de souches entreposées sur le terrain. Ces souches proviennent de la construction antérieure d'un stationnement sur un terrain adjacent. Le contrat en cours consiste à broyer l'ensemble des souches qui y sont accumulées.

Les souches empilées sont prélevées à l'aide d'une pelle hydraulique et déposées dans le broyeur. Une fois broyées, elles sont extraites par un convoyeur directement sur le terrain et le client est responsable d'en disposer.

Le travail a débuté il y a un mois, par un autre travailleur de l'employeur. M. [B] fut mandaté pour terminer le contrat. Sa tâche est évaluée à une vingtaine d'heures étalées sur trois jours. Il commence vers 16 h la veille de l'accident alors que M. [A] l'accompagne au site. M. [B] y travaille jusqu'à 18 h 30.

Au moment de l'accident, M. [B] est chargé de l'opération de la pelle hydraulique et du broyeur. Il est seul sur le site.

SECTION 4

4 ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE

4.1 Chronologie de l'accident

Le 1^{er} octobre 2019, vers 7 h, M. [B] se présente sur le terrain pour commencer sa journée de travail. Il manoeuvre la pelle hydraulique et le broyeur en plus d'effectuer les travaux de broyage de souches.

Vers 14 h 22, la pelle hydraulique cesse tout mouvement. Dans les moments qui suivent, le travailleur quitte la cabine de la pelle hydraulique.

Vers 15 h 05 et 15 h 50, M. [C], [...] pour Vrac Sol, quitte le chantier et circule devant le lieu de travail de M. [B]. M. [C] voit le travailleur étendu au sol et suppose que M. [B] effectue des travaux de maintenance sur la machine.

Vers 15 h 37, M. [D], [...], circule à véhicule sur le chemin qui se trouve près du lieu de travail de M. [B]. Il constate que la courroie du séparateur magnétique tourne, mais qu'il n'y a pas de matériel qui sort du convoyeur arrière. Selon lui, la pelle hydraulique ne bouge pas.

Vers 15 h 57, M. [E], [...], inquiet de ne plus voir de mouvement depuis un bon moment, se rend sur le lieu de travail pour vérifier ce qu'il se passe. C'est en arrivant près du site qu'il aperçoit M. [B]. M. [E] constate que le travailleur, inerte, a le haut du corps coincé dans le convoyeur au niveau du tambour de queue. M. [E] se rend au panneau principal pour arrêter la machine. Un appel est effectué aux services d'urgence.

Le travailleur est transporté par ambulance au centre hospitalier de Saint-Hyacinthe où son décès est constaté.

4.2 Constatations et informations recueillies

4.2.1 Informations sur le travailleur accidenté

En [...], M. [B] est embauché chez Broyage Mobile Estrie inc. à titre d'opérateur. [...].

M. [B] est formé à la tâche par accompagnement avec différents travailleurs plus expérimentés. Depuis son embauche en [...], il a toujours travaillé en équipe de deux. Ses premières semaines sont consacrées uniquement à de l'observation de même qu'à la lecture du manuel et des procédures de travail. Il est ensuite appelé à manoeuvrer la pelle mécanique sous supervision, puis il se retrouve seul pour de courtes périodes. La veille de l'accident, M. [B] entreprend sa première affectation en solo.

4.2.2 Informations sur le broyeur impliqué dans l'accident

Le broyeur impliqué dans l'accident est un broyeur de type lent, sur chenilles, de marque Doppstadt, modèle DW3060K, année 2008, numéro de construction 051, numéro de série 4088 (figure 4).

Le broyeur a été remis à neuf à la suite d'un incendie. L'employeur en a fait l'acquisition en avril 2017.

Ce broyeur est équipé d'un moteur diesel couplé au rotor de broyage. Le moteur active également les pompes hydrauliques nécessaires au fonctionnement des convoyeurs et autres accessoires. Il est possible d'arrêter seulement les convoyeurs en laissant le moteur du broyeur en fonction.

La matière à broyer est introduite par le dessus du broyeur, où elle passe entre les dents du rotor et les peignes. Elle tombe ensuite sur le convoyeur inférieur qui dirige celle-ci vers un deuxième convoyeur à l'arrière de la machine. Lorsqu'une souche est déposée dans le broyeur, quelques secondes seulement sont nécessaires pour la broyer et en extraire les copeaux.

L'équipement est également muni d'un séparateur magnétique afin de retirer le métal de la matière broyée lorsque requis.

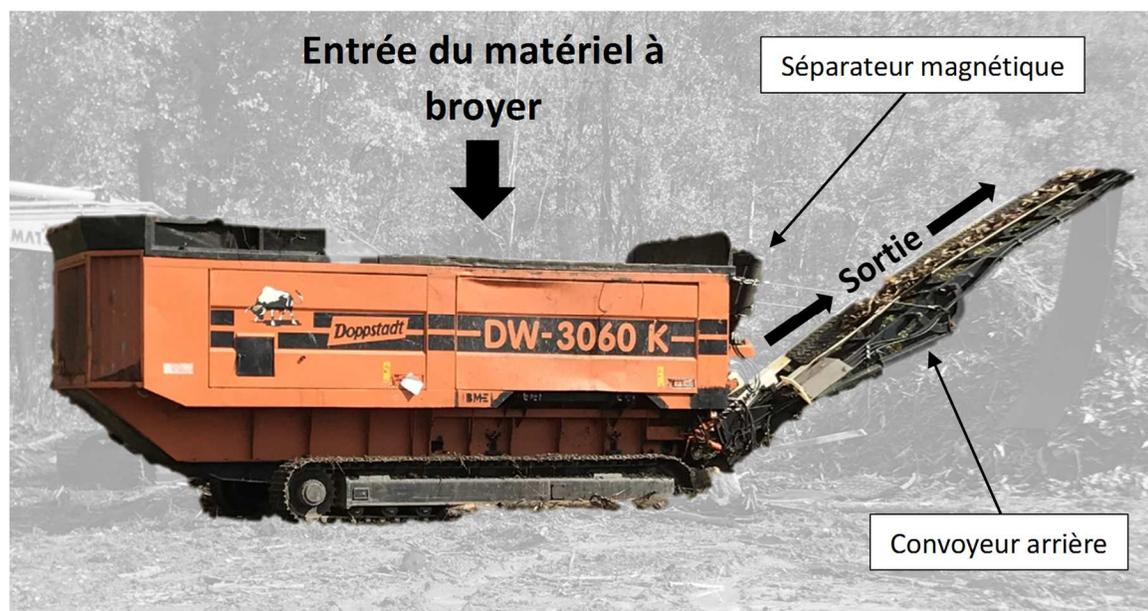


Figure 4 : Broyeur Doppstadt DW3060K

Le système de commande est composé du panneau principal de la machine (figure 5-A), du panneau de contrôle arrière (figure 5-B) et de sa commande de validation (figure 5-C), d'une télécommande (figure 6) ou d'une commande à distance câblée. Des boutons d'arrêt d'urgence sont disposés sur le panneau de contrôle principal ainsi que de chaque côté du convoyeur arrière (figure 5-D).

Toutes les fonctions de la télécommande sont disponibles sur les panneaux de contrôle du broyeur, à l'exception de son déplacement, lequel peut être commandé uniquement à distance.

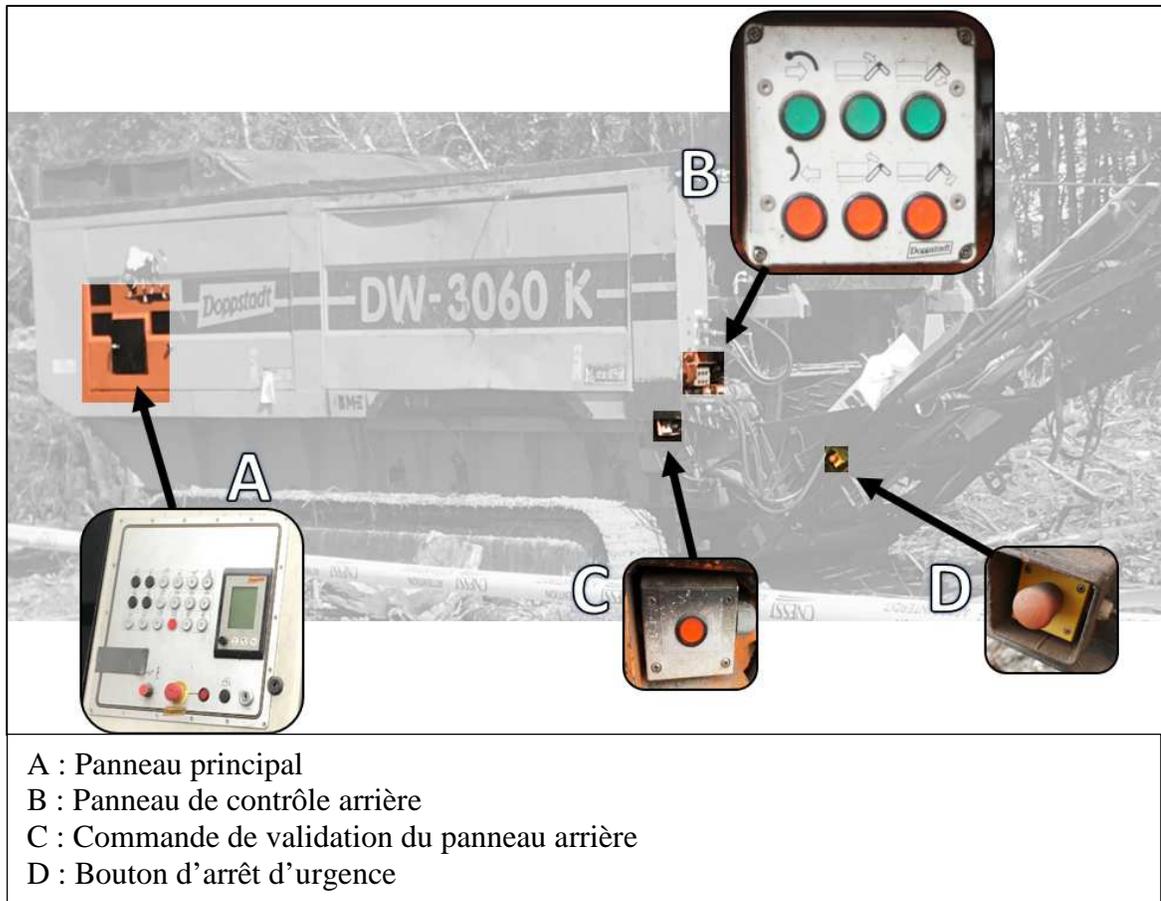


Figure 5 : Systèmes de commande du broyeur Doppstadt DW3060K



Figure 6 : Télécommande du broyeur Doppstadt DW3060K

Le convoyeur arrière, de type convoyeur à courroie, est d'une longueur de 7000 mm et se replie en deux sections pour le transport. La courroie, d'une largeur de 920 mm, est entraînée par le tambour de tête situé au sommet du convoyeur et couplé à un moteur hydraulique.

Le diamètre du tambour de queue est de 178 mm.

La vitesse du convoyeur est d'environ 1,79 m/s, mesurée à vide et à plein régime. Le brin supérieur de la courroie, soit la partie située sur le dessus du convoyeur et qui porte la charge, est supporté par des patins en matière plastique disposés de manière à obtenir une configuration de la courroie en forme d'auge (en forme de « U »).

Le brin inférieur, soit la partie de la courroie située sous le convoyeur, n'est pas supporté autrement que par la tension de la courroie entre les deux tambours.

Le convoyeur arrière a été modifié par l'employeur au printemps 2019 afin de résoudre un problème de durabilité de la courroie. Le convoyeur d'origine comportait une courroie de 1200 mm de largeur dont le brin supérieur était supporté par des rouleaux porteurs. Des murets d'acier de chaque côté de la courroie empêchaient la matière de tomber. À la suite de bris répétitifs de la courroie, l'employeur a remplacé les rouleaux porteurs par des patins. La forme d'auge donnée à la courroie par les patins remplace les murets d'acier pour maintenir la matière sur le convoyeur. Un racloir a également été ajouté par l'employeur sur le brin inférieur afin d'empêcher la matière de se rendre au tambour de queue et de bloquer le convoyeur (figure 7). Les rouleaux d'appui de centrage de la courroie ont été remplacés.

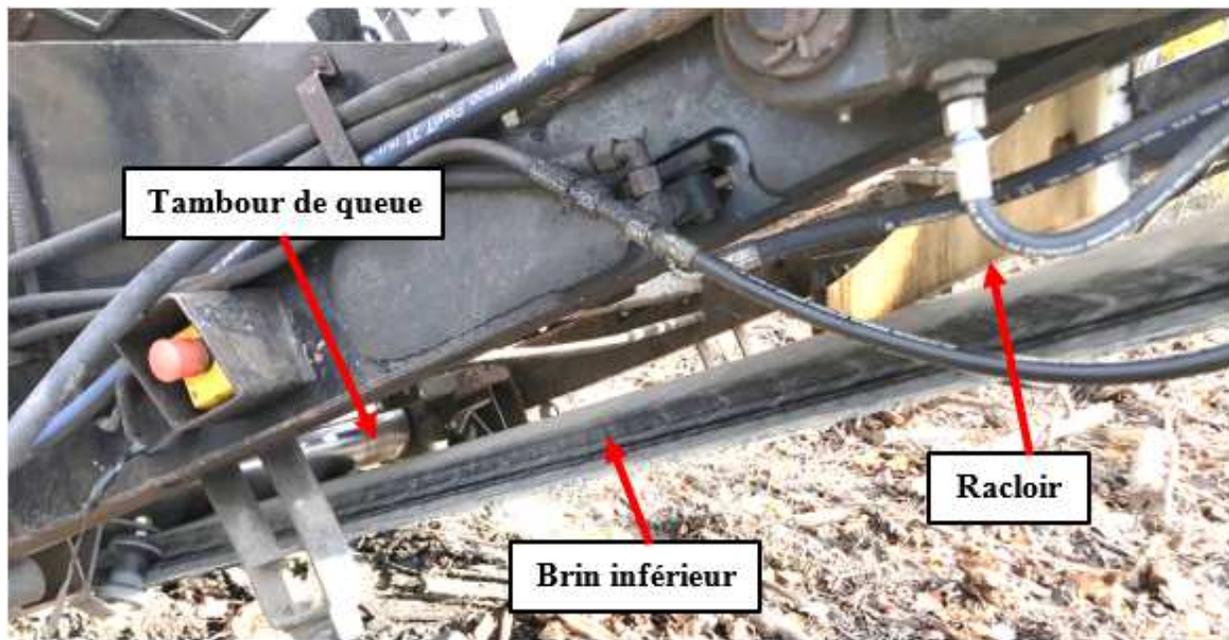


Figure 7 : Vue rapprochée du convoyeur arrière

Le tambour de queue forme, avec le brin inférieur de la courroie, un angle rentrant (figure 8). Cette zone dangereuse est accessible. L'espace entre le brin inférieur de la courroie et le bâti du convoyeur, depuis lequel il est possible d'atteindre l'angle rentrant du tambour de queue, est variable sur la longueur du convoyeur. Dans la section entre la butée et le racloir, l'espace entre la courroie et le bâti est d'environ 250 mm (figure 9). La hauteur du convoyeur par rapport au sol dans cette section se situe entre 900 et 1200 mm.

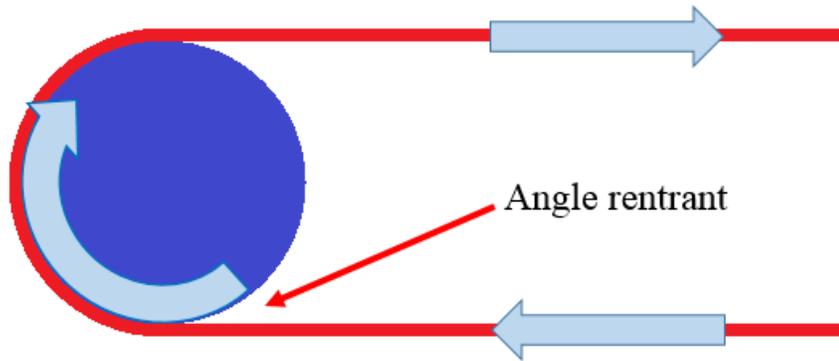


Figure 8 : Illustration d'un angle rentrant

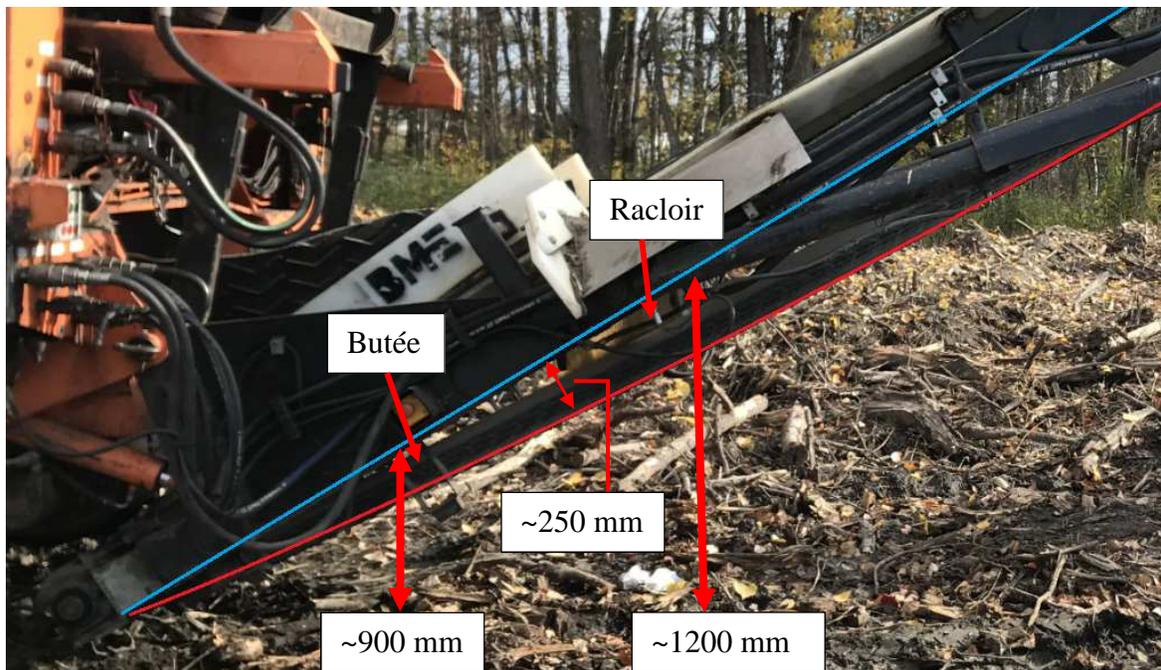


Figure 9 : Dégagement entre la courroie et la structure du convoyeur

Le broyeur est muni de plusieurs dispositifs de sécurité, notamment :

- Un signal sonore d'environ 15 secondes précède la mise en marche du moteur diesel;
- Un coupe-circuit cadenassable est installé;
- Des boutons d'arrêt d'urgence sont installés;
- Le panneau de contrôle arrière est jumelé à un bouton de validation (commande bimanuelle).

4.2.3 Autres équipements utilisés

La pelle hydraulique Komatsu HB 215LC, propriété de l'employeur, est équipée d'un grappin et utilisée pour la manutention des souches d'arbres vers le broyeur. L'opérateur prend place dans la pelle hydraulique lors des opérations de broyage.

Une camionnette et une remorque fermée se trouvent également sur les lieux de travail.

4.2.4 Informations relatives à la scène de l'accident

Les informations suivantes relatives à la scène de l'accident ont été recueillies :

- Le travailleur est retrouvé au niveau du tambour de queue, près du sol. Le haut de son corps est coincé entre le tambour de queue et la courroie.
- La télécommande du broyeur est positionnée sur le brin inférieur de la courroie du convoyeur, à l'endroit où se trouvait le travailleur, celle-ci est endommagée et hors d'usage (figure 10-A).
- Un morceau de bois d'environ 15 cm de longueur est coincé entre le brin supérieur de la courroie du convoyeur et le châssis du convoyeur (figure 10-B), à environ 800 mm du tambour de queue.
- Le convoyeur inférieur du broyeur est vide alors que le convoyeur arrière comporte des morceaux de souches, répartis sur toute la longueur du convoyeur. Il n'y a pas d'accumulation dans la transition entre les deux convoyeurs (figures 11 et 12).
- La dimension des copeaux de souches broyés disposés en amas sur le terrain est d'environ 100 à 300 mm.
- Le grappin de la pelle hydraulique est toujours en position haute, au-dessus du broyeur (figure 13). La veste du travailleur est présente dans la cabine de la pelle hydraulique.
- Le moteur du broyeur est en marche et fonctionne à plein régime au moment où le travailleur est retrouvé. Le moteur de la pelle hydraulique est également en fonction.
- La courroie est sectionnée à deux endroits suite à l'intervention des services d'urgence.

Ces éléments conduisent à l'hypothèse que le travailleur effectuait un déblocage.



Figure 10 : Télécommande endommagée et morceau de bois coincé



Figure 11 : Convoyeur inférieur vide



Figure 12 : Convoyeur arrière



Figure 13 : Position de la pelle hydraulique

4.2.5 Informations sur le circuit d'arrêt d'urgence du broyeur Doppstadt DW3060K

Une expertise sur les dispositifs de commande a relevé les éléments suivants :

- Aucune défaillance n'a été identifiée en ce qui a trait aux dispositifs de commande du broyeur;
- Les boutons d'arrêt d'urgence ne présentaient pas de défaut ou de dommage apparent;
- Une modification a été apportée sur la portion de la fonction d'arrêt d'urgence du circuit de commande, mais celle-ci ne compromet pas son fonctionnement.

En conclusion, l'expertise précise que rien ne semble démontrer qu'une défaillance du circuit d'arrêt d'urgence pourrait avoir été à l'origine de l'accident.

4.2.6 Méthode de travail préconisée pour le déblocage du convoyeur arrière

Lors des opérations, il arrive qu'un morceau se coince dans le convoyeur arrière ce qui nécessite l'intervention de l'opérateur. Une méthode de travail pour le déblocage est établie et elle est connue des travailleurs. Cette méthode implique de plier le convoyeur arrière à partir du poste de commande situé à l'arrière de la machine (figure 5-B et C), ce qui prend environ 30 secondes. Le convoyeur est à l'arrêt pour cette manœuvre alors que le moteur du broyeur doit être en marche afin d'alimenter le circuit hydraulique.

Une fois le convoyeur plié, la courroie est complètement détendue (figure 14) et le déblocage se fait plus facilement. La manœuvre ne peut se faire à partir de la télécommande, donc celle-ci est généralement laissée sur la machine grâce à son endos magnétisé.

Si le blocage persiste et qu'une intervention manuelle est nécessaire, le travailleur doit aller éteindre la machine en retirant la clé du panneau de contrôle central (figure 5-A). Cette méthode de contrôle des énergies n'est pas documentée, contrairement à celle élaborée pour les autres broyeurs de l'entreprise.



Figure 14 : Courroie détendue alors que le convoyeur est plié

4.2.7 Manuel de l'utilisateur

L'employeur possède le manuel de l'utilisateur version 1206.1 (décembre 2006) en français et version 0512.1 (mai 2012) en anglais. Une copie est à la disposition des travailleurs dans le camion de service.

Le broyeur impliqué ayant été fabriqué en 2008 et remis à neuf en 2016 comporte des éléments couverts dans ces deux manuels.

À la page 4-16 du manuel en version 1206.1, on peut lire :

« Prudence : N'effectuez des opérations sur la machine de maintenance et d'entretien également que si elle est arrêtée. Retirez la clé de contact et débranchez la batterie. »

À la page 24 du manuel en version 0512.1, on peut lire :

« Carry out work on the machine, including maintenance work, only when the machine is at a standstill. Withdraw the ignition key and disconnect the battery by means of the battery isolation switch (see page 125)! Press the emergency stop switch! »¹

¹ [Traduction libre] Effectuez des travaux sur la machine, y compris des travaux de maintenance, seulement lorsque la machine est à l'arrêt. Retirez la clé de contact et débranchez la batterie à l'aide de l'interrupteur d'isolation de la batterie (voir page 125)! Appuyez sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence !

À la page 38, on retrouve la figure suivante :

3.2.2 Danger zones

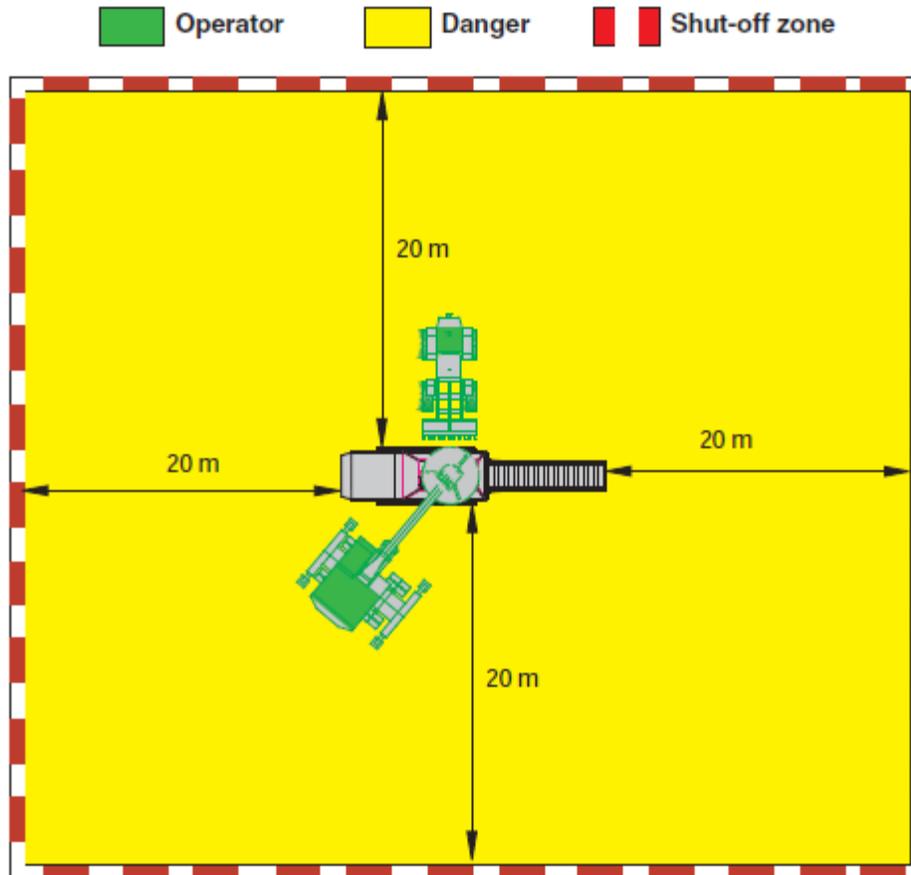


Figure 15 : Zone de danger à respecter selon le manuel du fabricant

À la page 125, on peut lire :

« When work is completed, during service and repair work and to prevent the shredder from being switched on unintentionally, you must disconnect the earth cable of the battery by means of the battery by means of the battery isolation switch.

- Turn the lever counterclockwise (to the left).
- Use a padlock to prevent the battery isolation switch from being turned on accidentally or inadvertently.»²

² [Traduction libre] Une fois les travaux terminés, pendant l'entretien et les réparations ainsi que pour empêcher le broyeur d'être mis en marche involontairement, vous devez déconnecter le câble de mise à la masse de la batterie au moyen du commutateur d'isolation de la batterie.

- Tourner le levier dans le sens antihoraire (vers la gauche).
- Utiliser un cadenas pour éviter que le commutateur d'isolation de la batterie ne soit actionné accidentellement ou par inadvertance.

4.2.8 Réglementation et règles de l'art

L'article 51 de la Loi sur la santé et la sécurité du travail (RLRQ, chapitre S-2.1) (LSST) énonce les obligations générales de l'employeur lesquelles visent à protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur. L'employeur doit notamment :

- « *s'assurer que l'organisation du travail et les méthodes et techniques utilisées pour l'accomplir sont sécuritaires et ne portent pas atteinte à la santé du travailleur;* »
- « *utiliser les méthodes et techniques visant à identifier, contrôler et éliminer les risques pouvant affecter la santé et la sécurité du travailleur;* »
- « *fournir un matériel sécuritaire et assurer son maintien en bon état;* »

En ce qui concerne l'organisation du travail lors de travaux dans la zone dangereuse d'une machine, l'article 188.2 du Règlement sur la santé et sécurité du travail (RLRQ, chapitre S-2.1, r.13) (RSST) prescrit :

« Avant d'entreprendre dans la zone dangereuse d'une machine tout travail, notamment de montage, d'installation, d'ajustement, d'inspection, de décoincage, de réglage, de mise hors d'usage, d'entretien, de désassemblage, de nettoyage, de maintenance, de remise à neuf, de réparation, de modification ou de déblocage, le cadenassage ou, à défaut, toute autre méthode qui assure une sécurité équivalente doit être appliqué conformément à la présente sous-section. [...]. »

En ce qui concerne la sécurité des équipements, plus précisément à propos du convoyeur attaché à l'équipement, la norme NF EN 618 *Prescriptions de sécurité et de CEM pour les équipements de manutention mécanique des produits en vrac à l'exception des transporteurs fixes à courroie*, mentionne que les transporteurs à courroie montés sur l'équipement doivent être conformes à la norme EN 620 2002+A1 2010, à l'exception de la double issue de secours.

La norme NF EN 620 2002+A1 2010 *Prescriptions de sécurité et de CEM pour les transporteurs à courroie fixes pour produits en vrac* mentionne que :

« [...] »

5.1 Mesures de protection contre les risques mécaniques

5.1.1 Généralités

Les risques mécaniques doivent être prévenus par l'utilisation de protecteurs, ou d'autres moyens spécifiés dans la présente norme.

[...]

5.1.4 Mesures de protection contre les risques de happement/enroulement, d'entraînement et d'emprisonnement

5.1.4.1 Généralités

Des protecteurs à enceintes fixes, des protecteurs fixes assurant le maintien à distance, des protecteurs avec dispositif de verrouillage ou des protecteurs de points d'infléchissement, doivent être prévus pour protéger les opérateurs contre les risques de happement/enroulement, d'entraînement et d'emprisonnement. Tous les points de lubrification et de réglage utilisés à une fréquence supérieure à une fois par mois, doivent être accessibles sans qu'il soit nécessaire de démonter les protecteurs.

[...]. »

4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 La mise en marche du convoyeur, par un actionnement accidentel de la télécommande lors d'une intervention sur celui-ci, entraîne et coince le travailleur dans le tambour de queue.

Le 1^{er} octobre 2019, le travailleur est affecté au broyage de souches. Il manœuvre lui-même la pelle hydraulique et le broyeur à partir de sa position de travail, dans la cabine de la pelle hydraulique.

L'enquête n'a pas permis d'établir avec exactitude la raison pour laquelle le travailleur a quitté sa position de travail dans la pelle hydraulique et s'est rendu à proximité du convoyeur arrière. Toutefois, les constatations effectuées sur les lieux permettent de conclure qu'au moment de l'accident, M. [B] effectue une intervention sur le convoyeur arrière et s'introduit le haut du corps entre les deux brins de la courroie du convoyeur arrière.

Un morceau de bois d'environ 15 cm est retrouvé coincé dans la structure du convoyeur arrière, à environ 800 mm du tambour de queue. Il est possible d'atteindre le morceau de bois entre les deux brins de la courroie du convoyeur, dans la section entre la butée et le racloir. Il est probable que le travailleur ait tenté de retirer ce morceau de bois.

Puisque la courroie du convoyeur arrière se déplace à une vitesse d'environ 1,79 m/seconde, il est improbable qu'une personne y tente une intervention alors que le convoyeur est en fonction. Ceci laisse croire que le travailleur aurait arrêté le convoyeur avant de commencer son intervention. Cependant, le moteur à combustion du broyeur était toujours en marche à plein régime. Ni la méthode de déblocage préconisée par l'employeur, laquelle implique de plier le convoyeur et d'arrêter le moteur du broyeur, ni le cadenassage n'ont été appliqués.

Ainsi, sans l'application de méthode de contrôle des énergies, toute action de mise en marche sur les organes de commande provoquera le redémarrage du convoyeur. Puisque le travailleur manœuvre seul les équipements et que la télécommande est retrouvée en pièces à côté de lui, un actionnement accidentel de la télécommande serait à l'origine du redémarrage du convoyeur.

Bien qu'un bouton d'arrêt d'urgence ait été accessible au travailleur, l'effet de surprise et la vitesse du convoyeur ont rendu la commande d'arrêt impossible. Le travailleur aurait ainsi été entraîné vers le tambour de queue et atteint la zone de coincement au bas du convoyeur en moins d'une seconde.

Par conséquent, à la suite de l'actionnement accidentel de la télécommande, alors que le travailleur effectuait une intervention sur le convoyeur sans appliquer de mesures de contrôle des énergies, celui-ci s'est retrouvé coincé mortellement entre le tambour de queue et le brin inférieur de la courroie du convoyeur.

Cette cause est retenue.

4.3.2 Le convoyeur arrière du broyeur comporte une zone dangereuse accessible.

Le convoyeur arrière du broyeur présente une zone dangereuse accessible, soit l'angle rentrant entre le tambour de queue et le brin inférieur de la courroie. Les travailleurs doivent se rendre près de cette zone dangereuse, lors de l'opération du broyeur, puisque le poste de commande arrière de la machine est situé près du tambour de queue du convoyeur.

Lors des modifications apportées par l'employeur sur le convoyeur arrière en 2019, la conception de ce dernier a été modifiée, mais cette zone dangereuse n'a pas été protégée.

Selon la LSST a.51 (7), l'employeur doit fournir un équipement sécuritaire aux travailleurs.

La norme EN 620 qui traite de la sécurité des convoyeurs à courroie prévoit notamment que :
« *Des protecteurs à enceintes fixes, des protecteurs fixes assurant le maintien à distance, des protecteurs avec dispositif de verrouillage ou des protecteurs de points d'infléchissement, doivent être prévus pour protéger les opérateurs contre les risques de happement/enroulement, d'entraînement et d'emprisonnement* ».

Puisque le convoyeur arrière du broyeur comporte une zone dangereuse accessible, ce dernier n'est pas sécuritaire et expose le travailleur à un danger d'entraînement et de coincement. À la suite d'une intervention sur le convoyeur, le travailleur s'y retrouve coincé mortellement.

Cette cause est retenue.

SECTION 5

5 CONCLUSION

5.1 Causes de l'accident

L'enquête a permis de retenir les causes suivantes :

- La mise en marche du convoyeur, par un actionnement accidentel de la télécommande lors d'une intervention sur celui-ci, entraîne et coince le travailleur dans le tambour de queue;
- Le convoyeur arrière du broyeur comporte une zone dangereuse accessible.

5.2 Autres documents produits lors de l'enquête

À la suite de l'accident de travail, la CNESST a interdit l'utilisation du broyeur Doppstadt DW3060K, le rapport RAP9143303 est remis sur place le 1er octobre 2019.

Le 1er novembre 2019, à la suite de la mise en place par l'employeur de mesures temporaires pour sécuriser les travaux de broyage de souches avec le broyeur Doppstadt DW3060K, la CNESST a autorisé la reprise des travaux. Cette décision est consignée au rapport RAP9143344 daté du 1^{er} novembre 2019 et qui a été remis sur place à l'employeur.

Un avis de correction est inscrit au rapport RAP1284607 afin que l'employeur sécurise de façon permanente le convoyeur arrière du broyeur. Le rapport RAP1289653 décrit les correctifs mis en place.

5.3 Recommandations

La CNESST transmettra les conclusions de son enquête aux associations suivantes afin que leurs membres en soient informés: Prévibois, Association de la construction du Québec, Association patronale des entreprises en construction du Québec, Association des entrepreneurs en construction du Québec, Association des professionnels de la construction et de l'habitation du Québec, Association des propriétaires de machinerie lourde du Québec.

ANNEXE A**Accidenté**

Nom, prénom : [B]

Sexe : [...]

Âge : [...]

Fonction habituelle : [...]

Fonction lors de l'accident : opérateur

Expérience dans cette fonction : [...]

Ancienneté chez l'employeur : [...]

Syndicat : [...]

ANNEXE B**Liste des témoins / autres personnes rencontrées ou contactées****Témoins rencontrés :**

M. [F], [...], Construction Steve Durand inc.

M. [E], [...], Transport Régnald Boulay & Fils inc.

Personnes rencontrées :

M. [A], [...], Broyage Mobile Estrie inc.

M. Alexandre Chaput-Lussier, agent, Sûreté du Québec

M. Christian Rouleau, technicien, Sûreté du Québec

M. [G], [...], Entreposage Herger, Gestion Lemonnet et Darmieux

Mme [H], [...], Broyage Mobile Estrie inc.

M. [I], [...]

M. [C], [...], VracSol

M. [J], [...], Broyage Mobile Estrie inc.

M. [K], [...], Voghel

M. [L], [...], Consultation Réal Bourbonnière

Personnes jointes par téléphone :

M. Michaël Brouillard, enquêteur, Sûreté du Québec

Docteure Annie Lecavalier, coroner

M. [D], [...]

M. [M], [...], Broyage Mobile Estrie inc.

M. [N], [...], Broyage Mobile Estrie inc.

ANNEXE C

Références bibliographiques

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION. *Équipements et systèmes de manutention continue : prescriptions de sécurité et CEM pour les transporteurs à courroie fixes pour les produits en vrac*, Bruxelles, CEN, 2002, 51 p. (EN 620:2002).

DOPPSTADT, Notice d'utilisation Broyeur à arbre DW3060K Büffel, 1206.1, Calbe, Allemagne, Doppstadt, 2006, 100 p.

DOPPSTADT, Operator's Manual Roller shredder DW3060K Büffel type C, 0512.1, Calbe, Allemagne, Doppstadt, 2012, 188 p.

QUÉBEC, *Loi sur la santé et la sécurité, RLRQ, chapitre S-2.1*, à jour au 1^{er} décembre 2019, [En ligne], 2019. [<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cs/s-2.1>].

QUÉBEC, *Règlement sur la santé et la sécurité du travail, RLRQ, chapitre S-2.1, r.13*, à jour au 1^{er} novembre 2019, [En ligne], 2019. [<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cr/S-2.1,%20r.%2013>].