

RAPPORT D'ENQUÊTE

**Accident ayant causé la mort d'un travailleur employé à la
Ferme L'Espoir inc., située au 120, 9^e Rang de Val-Joli,
le 6 octobre 2019**

**Service de prévention-inspection - Estrie
Direction de la prévention-inspection Sud-Est**

VERSION DÉPERSONNALISÉE

Inspecteurs :

Johanne Marquis, ing.

Sylvain Roy, ing.

Date du rapport : 20 mai 2020

Rapport distribué à :

- Monsieur [A], Ferme L'Espoir inc.
 - Docteur John Westerlund, coroner
 - Docteur Alain Poirier, directeur par intérim, Direction de santé publique de l'Estrie
-

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'ÉTABLISSEMENT	3
2.2	ORGANISATION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL	3
2.2.1	MÉCANISMES DE PARTICIPATION	3
2.2.2	GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ	3
<u>3</u>	<u>DESCRIPTION DU TRAVAIL</u>	<u>4</u>
3.1	DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL	4
3.2	DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER	5
<u>4</u>	<u>ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE</u>	<u>10</u>
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	10
4.2	CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES	10
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES	17
4.3.1	LA ZONE DANGEREUSE DE L'ARBRE DE TRANSMISSION DE LA BOÎTE D'ENSILAGE EST ACCESSIBLE EN RAISON DU PROTECTEUR ENDOMMAGÉ.	17
4.3.2	L'EMPLACEMENT OCCUPÉ PAR LE TRAVAILLEUR L'EXPOSE À ENTRER EN CONTACT AVEC L'ARBRE DE TRANSMISSION DE LA BOÎTE D'ENSILAGE.	18
<u>5</u>	<u>CONCLUSION</u>	<u>19</u>
5.1	CAUSES DE L'ACCIDENT	19
5.2	AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE	19
5.3	SUIVI DE L'ENQUÊTE	19
<u>ANNEXES</u>		
ANNEXE A :	Accidenté	20
ANNEXE B :	Liste des témoins et des autres personnes rencontrées	21
ANNEXE C :	Calculs	22
ANNEXE D :	Références bibliographiques	23

Liste des figures

Figure 1 : Lieu de l'accident	1
Figure 2 : Plan de la ferme, bâtiments et champs en culture	4
Figure 3 : Localisation de l'étable et des silos pour le fourrage	5
Figure 4 : Boîte d'ensilage pleine stationnée dans la cour en attente du tracteur	6
Figure 5 : Détails du protecteur de l'arbre de transmission	7
Figure 6 : Équipements utilisés pour le transfert du contenu de la boîte d'ensilage vers le silo	7
Figure 7 : Schéma de la zone de travail	8
Figure 8 : Dimensions des deux liens unissant la boîte d'ensilage au tracteur	11
Figure 9 : Dimensions des parties du protecteur de l'arbre de transmission	11
Figure 10 : Composantes de l'arbre de transmission de la boîte d'ensilage	12
Figure 11 : Manchon soudé sur la partie cylindrique de l'arbre de transmission et jonction	13
Figure 12 : Jonction des deux parties de l'arbre de transmission rétractable	13

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

Pendant qu'il assure la surveillance du transfert du fourrage de maïs entre la boîte d'ensilage et le silo d'entreposage, un travailleur est happé par l'arbre de transmission de la boîte et est entraîné dans un mouvement de rotation autour de l'arbre.

Conséquences

Le travailleur décède.



Figure 1 : Lieu de l'accident¹

¹ Sauf indications contraires, les photos et les illustrations proviennent de la CNESST.

Abrégé des causes

Les causes suivantes sont retenues pour expliquer cet accident :

- La zone dangereuse de l'arbre de transmission de la boîte d'ensilage est accessible en raison du protecteur endommagé;
- L'emplacement occupé par le travailleur l'expose à entrer en contact avec l'arbre de transmission de la boîte d'ensilage.

Mesures correctives

À la suite de l'accident, une interdiction d'utiliser la boîte d'ensilage a été émise à l'employeur jusqu'à ce que l'arbre de transmission de la boîte soit muni d'un protecteur en bon état (RAP1281819). La décision a été levée le 7 octobre après que l'employeur ait remplacé le protecteur endommagé (RAP1281819).

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

La Ferme l'Espoir inc. se spécialise dans la production laitière depuis 1983 et cultive également du maïs et du fourrage pour l'alimentation de ses animaux. L'entreprise [...] est membre des Producteurs de lait du Québec et de l'Union des producteurs agricoles (UPA). Les [...], Monsieur [A] et Madame [B] y travaillent à temps plein. L'établissement embauche un travailleur [...] pour l'exécution de tâches manuelles à l'étable telles que le soin des animaux. Un travailleur [...] travaille également [...], [...], au soin des taures abritées dans une deuxième étable située au 400, chemin Goshen.

Lorsqu'ils ne sont pas à l'école, les [...] de Madame [B] effectuent quelques tâches à la ferme dont le soin des animaux, l'opération de la machinerie dans les champs et la participation aux travaux d'ensilage de foin ou de maïs. À l'occasion, l'entreprise accueille également des stagiaires provenant de l'Institut de technologie agroalimentaire de Saint-Hyacinthe ou de la France.

2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

2.2.1 Mécanismes de participation

Il n'y a pas de comité santé sécurité ni de représentant à la prévention. En cas de questionnement en lien avec des enjeux de sécurité, les travailleurs peuvent communiquer avec l'un ou l'autre des propriétaires en personne ou à l'aide du système de radiocommunication.

2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité

L'entreprise fait partie du secteur d'activité économique « Agriculture ». Cette catégorie d'établissement n'a pas l'obligation, en vertu de la *Loi sur la santé et la sécurité du travail* (LSST), de mettre en application un programme de prévention. [...] sont toujours présents et participent à l'exécution des travaux. Madame [B] est la principale responsable de l'étable et travaille avec [C] aux soins des vaches laitières. Afin de faciliter la communication, elle utilise un téléphone intelligent pour traduire les consignes d'une langue à l'autre, c'est-à-dire [...]. Au besoin, les services de la Fondation des Entreprises en Recrutement de Main-d'œuvre agricole Étrangère (FERME) sont utilisés, entre autres pour des services de traducteur [...]. Monsieur [A] est le principal responsable des travaux dans les champs. Lors de l'accueil de nouveaux travailleurs ou lors du démarrage d'une nouvelle tâche, Monsieur [A] accompagne le travailleur pour s'assurer qu'il a bien compris la méthode de travail avant de le laisser exécuter la tâche seul. Des appareils de radiocommunication à canal banalisé de type *CB* sont installés sur tous les tracteurs et sont utilisés comme moyen de communication rapide pour tout problème ou questionnement.

SECTION 3

3 DESCRIPTION DU TRAVAIL

3.1 Description du lieu de travail

L'établissement est une ferme laitière de 400 animaux, dont 175 vaches en lactation. La superficie des terres appartenant aux exploitants de la ferme, présentée à la figure 2, est de 526 hectares dont 162 hectares en terres à bois. Les champs sont utilisés pour la culture du maïs, du foin et de la luzerne qui servent à l'alimentation des animaux. Il y a également un petit pâturage. En plus des deux étables, l'entreprise dispose de cinq hangars pour le rangement de la machinerie.

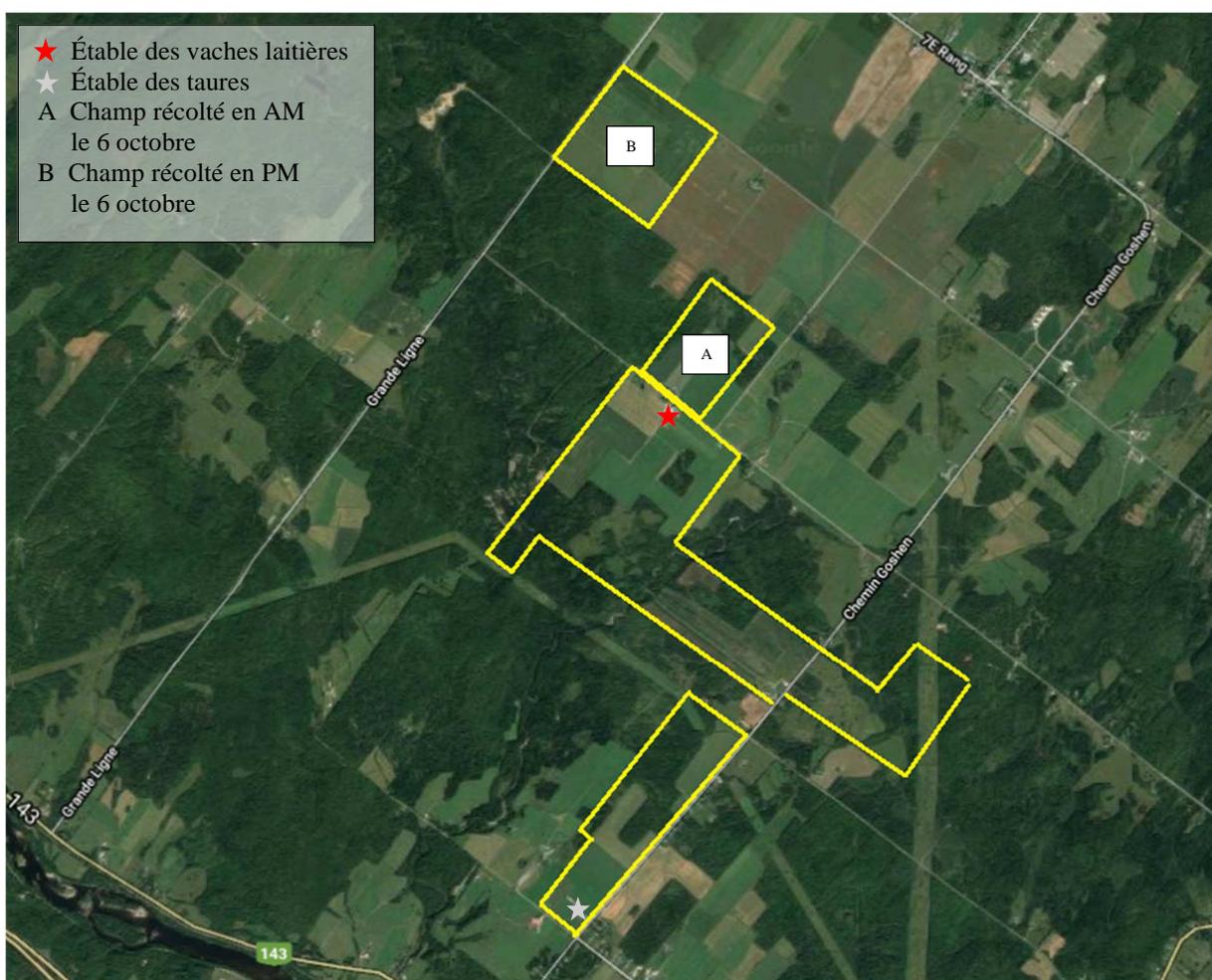


Figure 2 : Plan de la ferme, bâtiments et champs en culture
(Source de la photo : Google Maps. Annotations de la CNESST)

L'ensilage du foin et de la luzerne s'effectuent en trois récoltes réalisées en juin, juillet et août. Parfois une quatrième récolte est réalisée en septembre. L'ensilage du fourrage de maïs s'effectue à l'automne vers la fin du mois de septembre ou le début du mois d'octobre et requiert de huit à dix jours. Les fourrages de maïs et de luzerne sont transférés et entreposés dans l'un ou l'autre des

cinq silos juxtaposés à l'étable des vaches laitières (voir Figure 3). L'un de ces silos est dédié à l'entreposage du maïs grain.

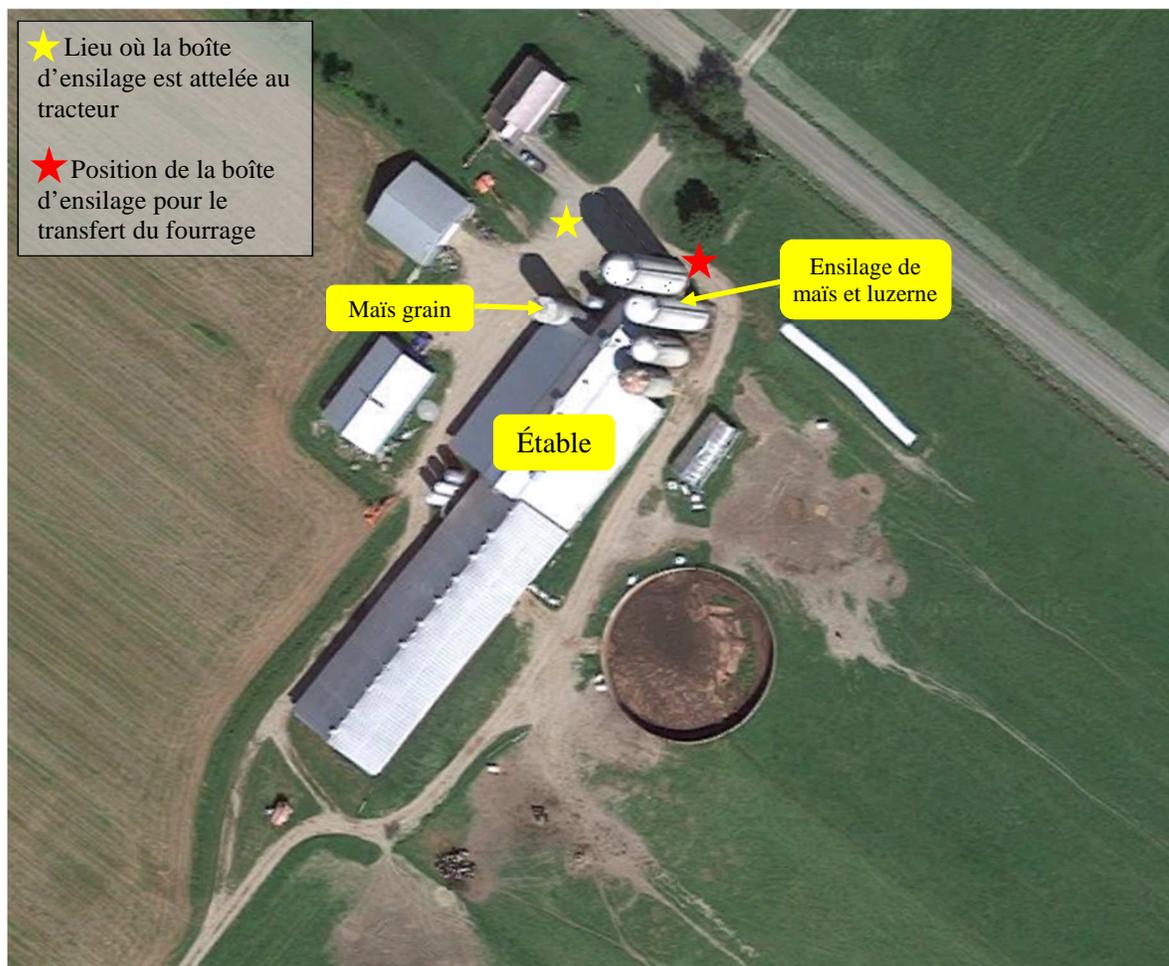


Figure 3 : Localisation de l'étable et des silos pour le fourrage
(Source de la photo : Google Maps. Annotations de la CNESST)

La figure 3 permet de percevoir la configuration des voies de circulation dans la cour de la ferme. Un chemin permet la circulation avec des équipements de ferme en effectuant le tour de l'étable. Il est ainsi possible de positionner un tracteur remorquant une boîte d'ensilage au pied des silos sans effectuer de manœuvre de recul. La figure 1 présente le positionnement de la boîte d'ensilage et du tracteur pour le transfert du fourrage au moment de l'accident.

3.2 Description du travail à effectuer

Les plants de maïs (tiges, feuillage et épis) sont récoltés et hachés aux champs à l'aide d'un équipement nommé ensileuse. L'ensileuse est activée et tirée par un tracteur et le maïs haché est accumulé dans une boîte d'ensilage remorquée à l'arrière des deux premiers équipements. Lorsque la boîte d'ensilage est pleine, elle est laissée sur place, au champ, et remplacée par une autre boîte vide. Un travailleur utilise une camionnette pour remorquer la boîte pleine, par la route, vers les

bâtiments de ferme. Il stationne la boîte d'ensilage pleine dans la cour de la ferme (voir Figure 3) et repart avec une boîte vide pour la mener au champ.

Ainsi, trois boîtes d'ensilage identiques, achetées neuves en 2012, 2013 et 2014, sont utilisées pour la récolte et l'ensilage du fourrage. Il s'agit de boîtes d'ensilage de la marque DION, B58 XLS, modèle B5822LFA. Ce modèle de boîte d'ensilage, apparaissant à la figure 4, a les caractéristiques suivantes :

- Dimensions hors-tout : 767 cm x 272 cm x 302 cm (hauteur);
- Capacité : 34,4 m³;
- Description de l'arbre de transmission :
 - Longueur rétractée (en position de transport) : 139,5 cm;
 - Longueur maximale d'extension pour le raccordement à la prise de force du tracteur : 226 cm;
 - Vitesse de rotation maximale : 540 RPM;
- Longueur du timon (entre le pivot sur la boîte et le pivot d'attache sur le tracteur) : 290 cm.



Figure 4 : Boîte d'ensilage pleine stationnée dans la cour en attente du tracteur

L'arbre de transmission est recouvert par un protecteur rétractable, constitué en deux parties cylindriques glissant l'une sur l'autre (voir Figure 5) fixées aux deux extrémités de l'arbre. Les dimensions des deux parties du protecteur sont :

- Longueur de la partie interne du protecteur : 120 cm (côté boîte d'ensilage);
- Longueur de la partie externe du protecteur : 121 cm (côté tracteur).

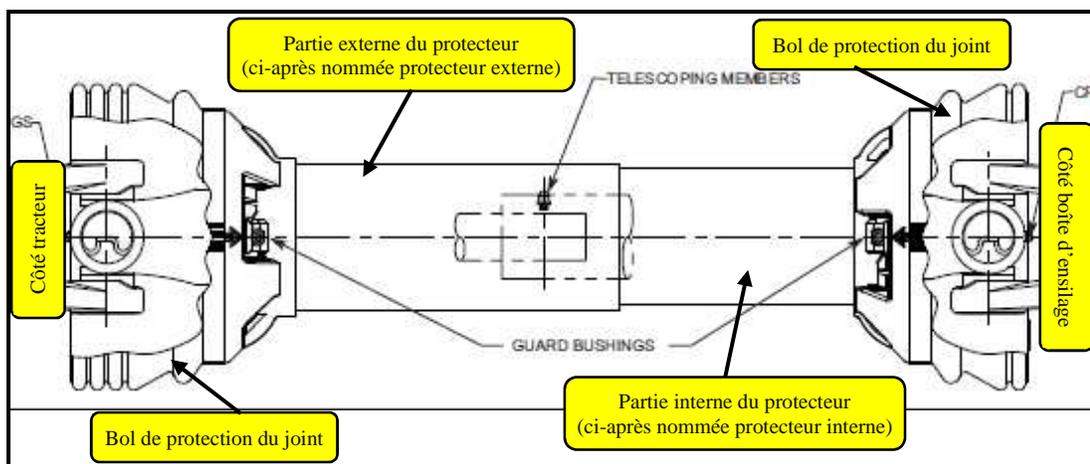


Figure 5 : Détails du protecteur de l'arbre de transmission
(Source de la photo : Weasler.com. Annotations de la CNESST)

Le transfert du fourrage de la boîte d'ensilage vers un silo s'effectue avec un souffleur de marque Fieldline, modèle FL 440, installé au pied du silo tel que montré à la figure 6. Le souffleur est muni d'un arbre de transmission alimenté mécaniquement par la prise de force du tracteur New Holland, modèle T6030. La boîte d'ensilage en lien dans l'accident porte le numéro de série [...] et le numéro d'immatriculation [...]. Le tracteur auquel l'arbre de transmission de la boîte d'ensilage est relié à la prise de force est de marque New Holland, modèle 7610, et est immatriculé [...].



Figure 6 : Équipements utilisés pour le transfert du contenu de la boîte d'ensilage vers le silo

Le travailleur assigné au transfert du fourrage vers le silo effectue les tâches suivantes :

- Atteler la boîte d'ensilage pleine sur le tracteur New Holland 7610;
- Transporter la boîte d'ensilage tirée par le tracteur en faisant le tour de l'étable afin d'aller la positionner à côté du souffleur utilisé pour le transfert vers le silo;
- Stationner la boîte d'ensilage;
- Descendre le convoyeur de transfert de la boîte d'ensilage;
- Augmenter la vitesse du moteur du tracteur relié au souffleur;
- Démarrer le plateau d'alimentation du souffleur;
- Connecter l'arbre de transmission de la boîte d'ensilage à la prise de force du tracteur;
- Démarrer la prise de force et ajuster la vitesse de rotation utilisée pour le transfert de l'ensilage à environ 300 RPM;
- Démarrer le convoyeur de transfert de la boîte d'ensilage pour permettre le transfert du fourrage vers le souffleur;
- Surveiller le transfert du fourrage et ajuster au besoin la vitesse du convoyeur de plancher de la boîte et la vitesse du convoyeur de transfert afin de maintenir le rythme et prévenir le bouchage du tuyau de transfert vers le silo. À cette étape, la position sécuritaire pour le travailleur, recommandée par le fabricant et montrée à la figure 7, se situe à droite de l'arbre de transmission, face aux manettes d'ajustement des vitesses de la boîte.

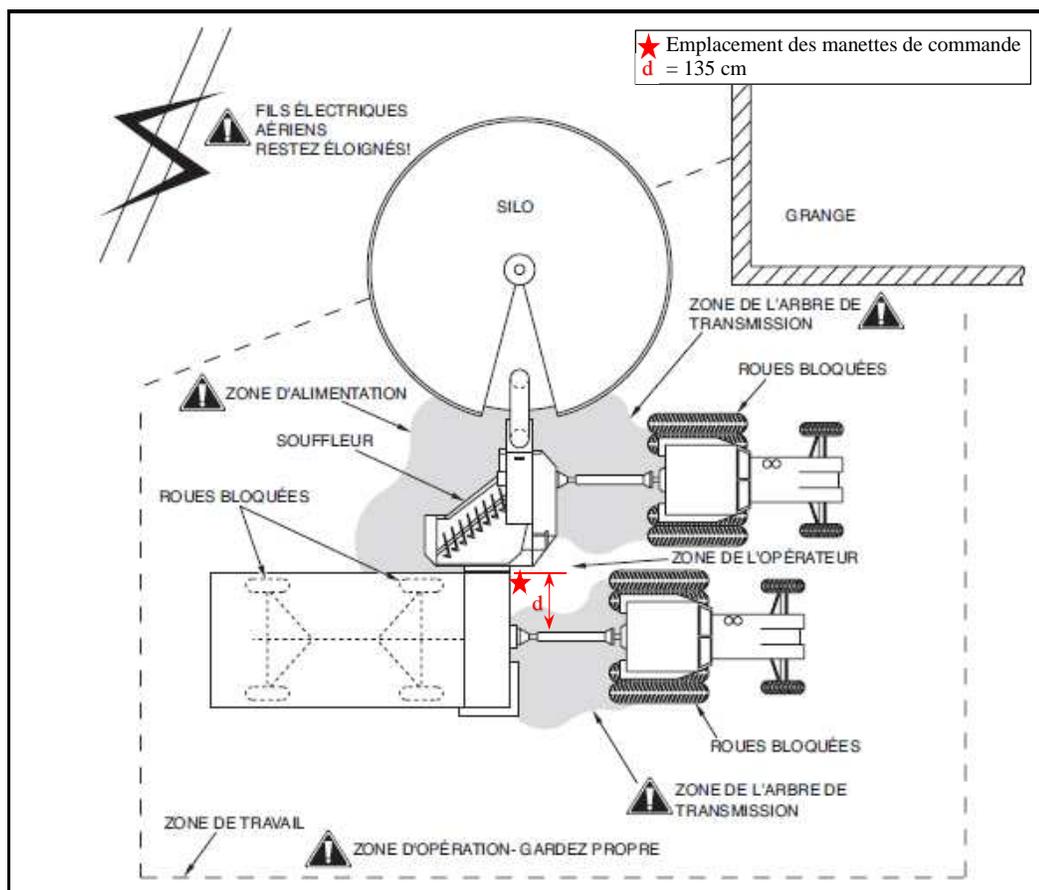


Figure 7 : Schéma de la zone de travail

(Source de la photo : Manuel B5818E983 de Dion-AG. Annotations de la CNESST)

Lorsque la boîte est vide, le travailleur procède aux opérations dans l'ordre inverse, soit :

- Arrêter le convoyeur de plancher et le convoyeur de transfert de la boîte;
- Arrêter la prise de force du tracteur et débrancher l'arbre de transmission de la boîte;
- Rétracter l'arbre de transmission et le fixer sur le support de la boîte;
- Arrêter le plateau d'alimentation du souffleur et réduire la vitesse du moteur du tracteur relié au souffleur;
- Remonter le convoyeur de transfert le long de la boîte d'ensilage;
- Transporter la boîte d'ensilage vide vers le stationnement de la ferme, la décrocher et aller se positionner avec le tracteur pour atteler une nouvelle boîte pleine.

Le temps moyen d'un cycle permettant le transfert du contenu d'une boîte d'ensilage vers le silo est d'environ 15 minutes.

SECTION 4

4 ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE

4.1 Chronologie de l'accident

Monsieur [D] [...]. Il revient à la ferme le jeudi 3 octobre en soirée, pour y passer la fin de semaine. Le vendredi 4 octobre, il est affecté aux travaux d'ensilage de fourrage de maïs de 15 h à 19 h. Un autre employé travaille à l'ensilage le samedi en avant-midi et Monsieur [D] prend la relève des travaux à partir de 14 h 30.

Le dimanche 6 octobre, le contenu de trois boîtes d'ensilage provenant du champ situé en face de la ferme est transféré dans le silo entre 10 h 30 et 12 h 00. En début d'après-midi, Monsieur [A] transporte une boîte d'ensilage récolté dans le champ situé le long du chemin Grande Ligne et la laisse à Monsieur [D] pour le transfert. Monsieur [A] retourne chercher une autre boîte avec la camionnette et il revient à la ferme vers 13 h 30 avec cette dernière. Il se rend compte que la boîte d'ensilage précédente, vidée de son contenu, qui aurait dû être présente dans le stationnement et prête à retourner au champ, n'y est pas. Elle est toujours en place au pied du silo. Il descend du camion et se rend immédiatement vers les équipements de transfert. Il aperçoit alors le corps de Monsieur [D] enroulé autour de l'arbre de transmission de la boîte d'ensilage. La boîte est vide et les équipements sont toujours en fonction. Il arrête aussitôt le moteur du tracteur et compose le 911 pour demander du secours. Les ambulanciers arrivent les premiers et constatent le décès sur place.

4.2 Constatations et informations recueillies

La victime est enroulée dos à l'arbre de transmission, et les différentes blessures subies par le travailleur indiquent qu'il a été happé et entraîné par son bras droit. Le haut de son corps est dénudé et les diverses couches de vêtement que portait celui-ci sont enroulées autour d'une partie non protégée de l'arbre dont une chemise à carreaux, doublée, à boutons-pression, une chemise de travail de type *Big Bill* et un T-shirt.

La boîte d'ensilage est raccordée au tracteur par le timon servant à la remorquer et par l'arbre de transmission servant à activer les composantes mobiles de la boîte. Pendant le fonctionnement des équipements pour le transfert du fourrage, l'arbre de transmission est en rotation antihoraire (en regardant la boîte d'ensilage) et le timon demeure fixe. Les dimensions de ces deux liens qui unissent la boîte au tracteur et les espaces séparant les diverses composantes présentes sur le lieu de l'accident sont présentés à la figure 8. L'arbre déployé mesure 192 cm et l'espace libre entre le timon et l'arbre varie de 33 à 53 cm. Les commandes permettant d'ajuster la vitesse des convoyeurs de la boîte d'ensilage sont situées à une distance horizontale d'environ 135 cm de l'arbre de transmission.

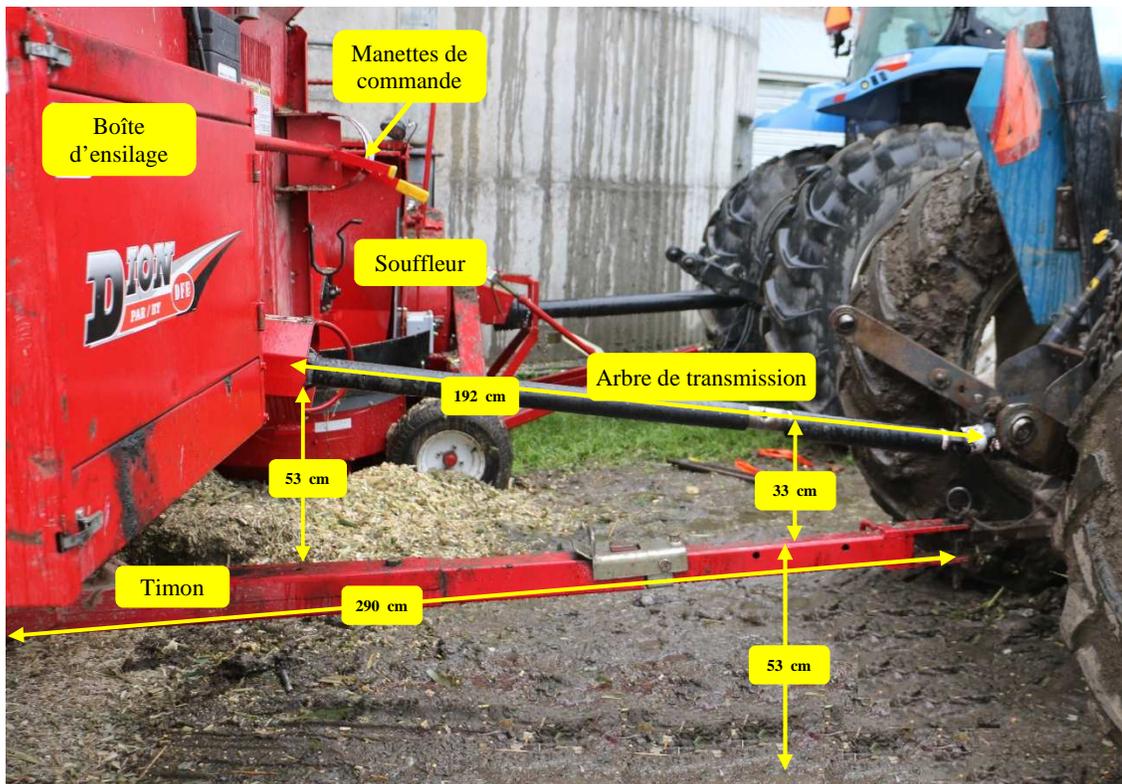


Figure 8 : Dimensions des deux liens unissant la boîte d'ensilage au tracteur

Le protecteur de l'arbre de transmission de la boîte d'ensilage apparaît à la figure 9. Il est coupé en sections qui sont identifiées sur la figure. Ces sections ne couvrent pas l'arbre sur toute sa longueur.

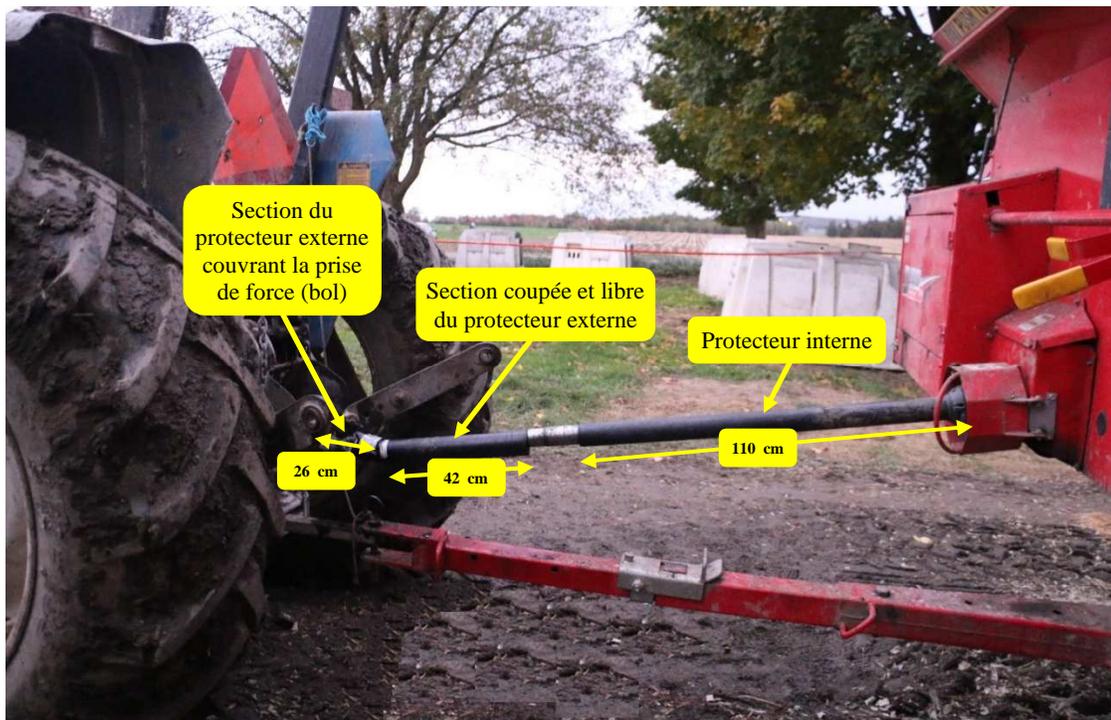


Figure 9 : Dimensions des parties du protecteur de l'arbre de transmission

L'employeur nous informe qu'une manœuvre effectuée environ trois semaines avant l'accident a provoqué le bris du protecteur. La boîte a été transportée alors que l'arbre de transmission était relié à la prise de force du tracteur. Un virage exécuté pendant ce transport, dans la cour de la ferme, a entraîné un allongement de l'arbre de transmission au point de provoquer la séparation des deux parties constituantes du protecteur rétractable. Lorsque l'arbre s'est raccourci, le protecteur interne et le protecteur externe se sont heurtés bout à bout au lieu de glisser l'un sur l'autre. La force de poussée exercée sur les deux parties du protecteur a provoqué une déformation et un écrasement de la portion du protecteur située près du point d'attache à la prise de force du protecteur externe. Puisque cette déformation nuisait au mouvement de rotation de l'arbre, certaines zones endommagées ont été coupées pour être en mesure de poursuivre les travaux d'ensilage.

Lorsque le corps de la victime est retrouvé sur le lieu de l'accident, la section coupée et libre du protecteur externe de l'arbre de transmission est localisée par-dessus le protecteur interne. La longueur non protégée de l'arbre de transmission est alors de 56 cm telle que montrée à la figure 10.

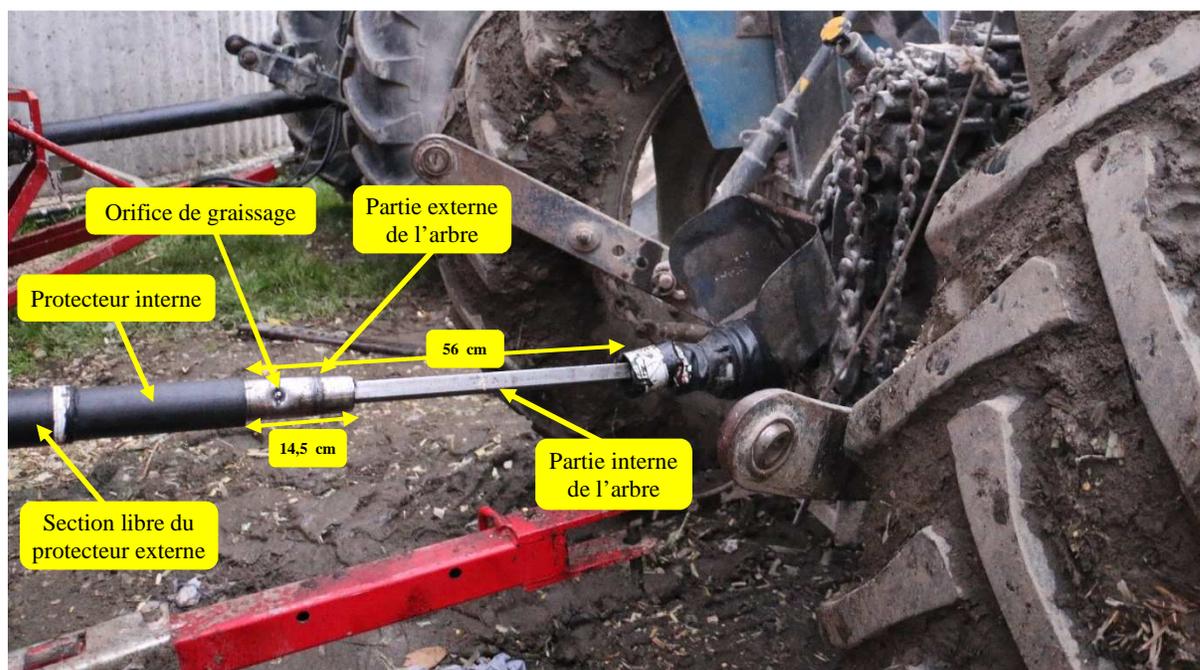


Figure 10 : Composantes de l'arbre de transmission de la boîte d'ensilage

L'arbre de transmission rétractable est constitué en deux parties glissant l'une dans l'autre. La partie interne (côté tracteur) est formée d'une tige dont la section est un rectangle de 2,56 cm x 3,04 cm. La partie externe (côté boîte d'ensilage) est un cylindre creux ayant un diamètre externe de 5,38 cm, à l'extrémité duquel un manchon a été soudé. La forme et les dimensions du manchon sont présentées à la figure 11. On y aperçoit une cavité composée d'une forme rectangulaire et d'un alésage circulaire qui, après insertion de la tige rectangulaire, tels que montrés sur le schéma de l'annexe D, amène un jeu de 0,45 cm au centre de l'arc de cercle, à la jonction des deux parties de l'arbre. On aperçoit également sur la figure 11 des particules de soudure qui sont apparentes à proximité du joint de soudure. L'orifice de graissage visible sur la figure 12 dépasse le diamètre de la partie cylindrique d'environ 0,1 cm.

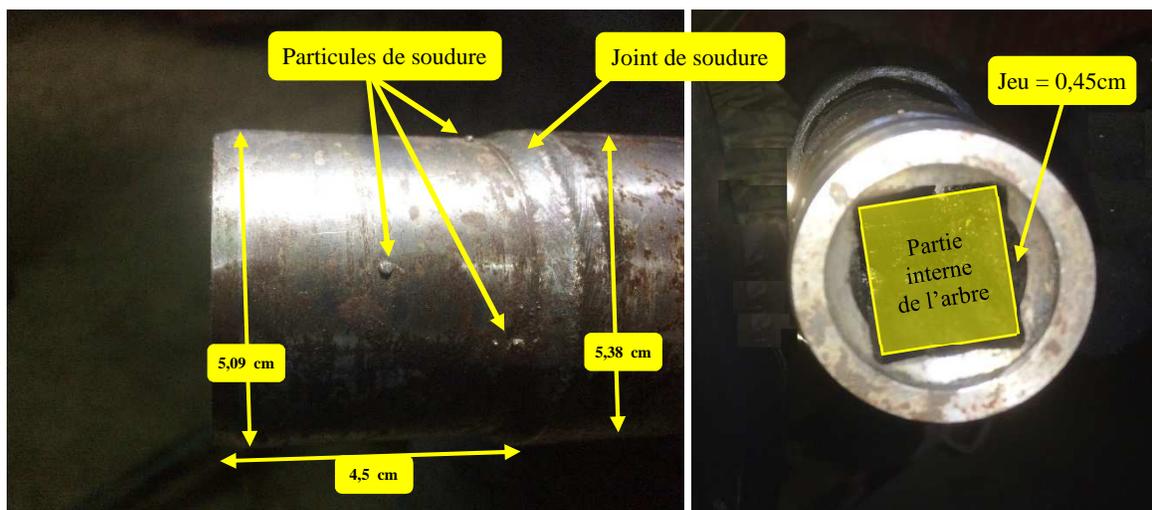


Figure 11 : Manchon soudé sur la partie cylindrique de l'arbre de transmission et jonction

La température est fraîche (13°C) et le travailleur porte une chemise doublée, à carreaux. Un morceau de tissu provenant de la chemise à carreaux est retrouvé, inséré à la jonction de l'arbre de transmission rétractable tel qu'aperçu à la figure 12.



Figure 12 : Jonction des deux parties de l'arbre de transmission rétractable

La présence d'irrégularités et de parties saillantes en surface de l'arbre de transmission, comme l'orifice de graissage, de la soudure ou encore de la rouille, augmente l'adhérence et favorise l'enroulement des vêtements. Ce danger est détaillé notamment dans une publication conjointe de la CNESST et de l'UPA, *La prévention des accidents liés aux pièces en mouvement* (DC300_436).

Une autre publication conjointe de la CNESST et de l'UPA, *Semaine de la santé et de la sécurité en agriculture* (DC100_1703web), cite également : « Un bout de vêtement happé par [...] un arbre de transmission en rotation peut entraîner violemment une personne. [...] il est important [...] de porter des vêtements ajustés et [...] de rester hors de portée, même lorsque les protecteurs sont en place ».

Instruction du fabricant de la boîte d'ensilage Dion

Le manuel du fabricant énonce des règles de sécurité concernant l'usage de la boîte d'ensilage. Les règles suivantes s'appliquent aux circonstances de l'accident :

- Garder les mains et les vêtements à l'écart des pièces mobiles.
- Assurez-vous que tous les gardes, les protecteurs et les portes soient bien en place, fixés de façon sécuritaire, avant de démarrer le moteur du tracteur.
- Assurez-vous que les gardes de la P.D.F² tournent librement lorsque celle-ci est amenée de la position de transport à la position d'opération.
- Tenir vos vêtements et quiconque à l'écart de l'arbre de transmission.
- Les protecteurs de l'arbre de transmission doivent tourner librement et être gardés en bon état.
- Garder une distance respectable à l'arbre de transmission (environ la distance égale à votre grandeur).

Une liste de vérification est inscrite dans le manuel du fabricant, on y retrouve notamment l'information suivante pour les vérifications d'avant saison : « Vérifier l'état du garde de l'arbre de transmission. S'assurer qu'il tourne librement ».

Dans la section *Opération* du manuel, la procédure suivante concerne le déchargement de la boîte par l'avant, soit l'opération exécutée lors de l'accident :

Les étapes suivantes devraient être effectuées afin d'assurer l'utilisation la plus sécuritaire et la plus efficace de la machine :

1. Relier l'arbre de transmission au tracteur tout en s'assurant que le système de verrouillage soit bien en place;
2. Faire démarrer le tracteur;
3. Faire tourner la P.D.F. lentement jusqu'à ce qu'elle atteigne une vitesse allant de 300 à 350 tours/minute (RPM);
4. Actionner convoyeur latéral [...];
[...]
8. Lorsque la Boîte à ensilage est vide, remettre le levier de la chaîne de plancher à la position 2 et puis 1;
9. Attendre quelques secondes;
10. Mettre le levier de convoyeur latéral à la position A;
11. Arrêter la P.D.F. et le tracteur;
12. Remettre l'arbre de transmission en position de transport.

L'avertissement suivant est également inscrit dans le manuel du fabricant :

« **ATTENTION : Ne JAMAIS déplacer la Boîte à ensilage lorsque l'arbre de transmission est relié au tracteur.** »

Règlementation applicable et normes de fabrication

Le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* prescrit à l'article 182 que :

182. Contrôle de la zone dangereuse : Sous réserve de l'article 183, une machine doit être conçue et construite de manière à rendre sa zone dangereuse inaccessible, à défaut

² P.D.F. signifie : Prise de force

de quoi celle-ci doit être munie d'au moins un des protecteurs ou des dispositifs de protection suivants :

1° dans le cas où aucune personne n'a accès à la zone dangereuse de la machine durant son fonctionnement:

a) un protecteur fixe;

[...]

184. Mise en place : Sous réserve de l'article 189.1, avant la mise en marche d'une machine, les protecteurs doivent être mis en place ou les dispositifs de protection doivent être en fonction.

En vertu de la LSST, un employeur a les obligations suivantes :

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

[...]

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

[...]

7° fournir un matériel sécuritaire et assurer son maintien en bon état;

[...]

La norme internationale *ISO 4254-1 : 2005 Matériel agricole – sécurité - Partie 1 : Exigences générales* spécifie les exigences de sécurité applicables notamment à la conception et à la construction des machines traînées utilisées en agriculture. Les articles suivants précisent les exigences liées à l'emplacement des commandes de la boîte d'ensilage :

4.6.1 Les éléments mobiles de transmission de puissance qui engendrent des phénomènes dangereux doivent être protégés par emplacement, par éloignement ou par un protecteur fixe.

6.1.2 Toute commande manuelle devant être actionnée par l'opérateur debout sur le sol, pendant que l'arbre de transmission à cardans de prise de force est en mouvement, doit être située à une distance horizontale minimale de 550 mm de cet arbre de transmission.

Autre source d'informations

Le manuel *Hay and forage harvesting, Fundamentals of machine operation* publié par John Deere reconnaît que la tâche effectuée par le travailleur est l'une des tâches les plus dangereuses exécutée à la ferme :

Operating a forage blower is one of the most dangerous jobs on a farm. One operator usually controls two machines at the same time – the blower and an unloading wagon or truck – and is surrounded by PTO shafts, conveyors, and the blower.

Formation et expérience du travailleur accidenté

[...]

[A] mentionne avoir émis plusieurs avertissements à Monsieur [D] concernant le fait de « ne pas s'appuyer sur le protecteur de l'arbre de transmission pendant son fonctionnement ».

Autre information

[...]

4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 La zone dangereuse de l'arbre de transmission de la boîte d'ensilage est accessible en raison du protecteur endommagé.

Quelques semaines avant l'accident, l'une des trois boîtes d'ensilage de la ferme a été transportée alors que l'arbre de transmission était relié à la prise de force du tracteur. Un virage exécuté pendant le transport a provoqué une déformation du protecteur externe. Puisque cette déformation nuisait au mouvement de rotation de l'arbre, certaines zones endommagées ont été coupées. Le protecteur externe est raccourci d'une longueur de 53 cm comparativement au protecteur d'origine. Depuis l'exécution de cette manœuvre, le protecteur endommagé n'a pas été remplacé, et ce, malgré les recommandations inscrites dans le manuel du fabricant à l'égard de la présence d'un protecteur en bon état. En conséquence, une section du protecteur externe, nommée le bol, est demeurée autour de l'extrémité s'attachant à la prise de force du tracteur et une section libre d'une longueur de 42 cm couvre en partie l'arbre de transmission lorsqu'elle n'est pas complètement par-dessus le protecteur interne.

Alors que les travaux de récolte et d'ensilage du fourrage de maïs sont en cours, les trois boîtes d'ensilage sont utilisées. Le travailleur attèle au tracteur la boîte d'ensilage dont le protecteur est endommagé. L'arbre de transmission de la boîte d'ensilage est accroché en position de transport, sur le support situé à l'avant de la boîte. Il est donc rétracté à une longueur de 139,5 cm et la section libre du protecteur externe recouvre le protecteur interne. Le travailleur transporte la boîte pour se rendre juste à côté des autres équipements servant au transfert. Il décroche l'arbre de transmission et l'allonge afin de le relier à la prise de force du tracteur. L'arbre atteint alors une longueur de 192 cm. Le bol du protecteur externe se déplace avec l'extrémité de l'arbre vers le tracteur. Pour sa part, la section coupée et libre du protecteur externe demeure par-dessus le protecteur interne, près de la boîte d'ensilage, exposant ainsi une longueur de 56 cm de l'arbre de transmission. Cette zone dangereuse de l'arbre de transmission comporte divers points d'accrochage dont la jonction de l'arbre rétractable, des particules de soudure et un orifice de graissage.

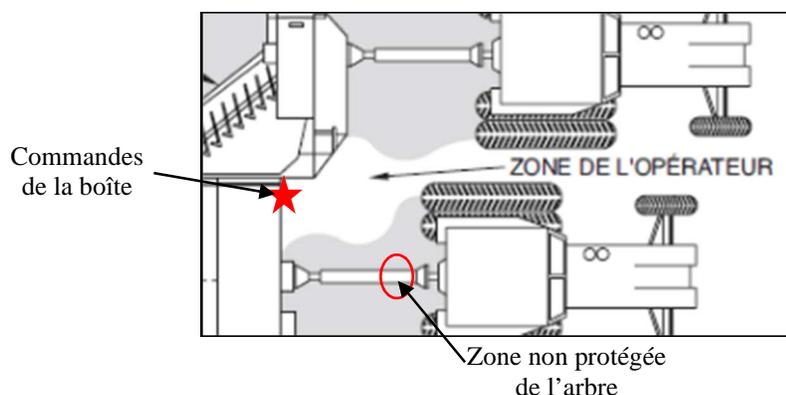
En mettant en fonction l'arbre de transmission pour démarrer le transfert du fourrage, le travailleur se trouve en présence d'une zone dangereuse non protégée. L'opération des équipements de transfert, incluant la surveillance de la vidange de la boîte d'ensilage, l'amène à se tenir à proximité de l'arbre de transmission. La température est fraîche et le travailleur porte une chemise à carreaux, doublée, par-dessus ses autres vêtements. La hauteur de l'arbre par rapport au sol, dans la zone où se trouve la jonction des deux parties de l'arbre de transmission, est d'environ 86 cm. En se tenant debout, dos à l'arbre, son poignet droit est vis-à-vis la zone dangereuse non protégée approximativement à la même hauteur.

À partir du moment où le travailleur s'approche suffisamment de l'arbre pour que le poignet de sa chemise entre en contact avec l'un des points d'accrochage présents dans cette zone dangereuse non protégée, il est happé et entraîné par le mouvement de rotation de l'arbre.

Cette cause est retenue.

4.3.2 L'emplacement occupé par le travailleur l'expose à entrer en contact avec l'arbre de transmission de la boîte d'ensilage.

Le travailleur est affecté à l'opération du souffleur pour transférer le fourrage de maïs dans le silo. Après avoir positionné la boîte d'ensilage pleine au pied du silo, à côté du souffleur, il effectue les différentes étapes requises à la mise en marche des équipements. Selon le manuel du fabricant de la boîte d'ensilage, le travailleur devrait conserver une distance, entre lui et l'arbre de transmission, équivalente à sa grandeur [...]. Les commandes de la boîte étant situées à 135 cm de l'arbre, il n'est pas possible, pour un travailleur de taille moyenne de se conformer à cette recommandation. Malgré ce fait, le travailleur commence le transfert du fourrage en étant positionné dans la zone recommandée par le fabricant, soit la zone en blanc sur le schéma ci-dessous, pour être en mesure d'actionner les commandes de la boîte.



Pendant le transfert du fourrage, le travailleur doit surveiller et ajuster les équipements au besoin afin de maintenir le rythme et prévenir le bouchage du tuyau de transfert vers le silo. À un certain moment pendant le fonctionnement des équipements, le travailleur quitte la zone de l'opérateur et s'approche de l'arbre de transmission de la boîte, dans la zone en gris sur le schéma, jusqu'à se retrouver à une distance inférieure à une longueur de bras. Étant dos à l'arbre pour probablement être à même de surveiller le fonctionnement des équipements, il peut ne pas avoir conscience de s'approcher de l'arbre de transmission. De plus, selon diverses sources et malgré les avertissements, le travailleur semblait avoir l'habitude de s'appuyer, à l'occasion, sur le protecteur de l'arbre de transmission.

Il s'approche ainsi suffisamment pour que le bas de sa manche droite touche à la zone non protégée de l'arbre de transmission. Différents points d'accrochage y sont présents dont des particules de soudure, un orifice de graissage et la jonction des deux parties constituantes de l'arbre dans laquelle un morceau de tissu arraché de sa chemise à carreaux a été retrouvé. Ainsi happé par l'arbre de transmission, le travailleur est entraîné dans un mouvement de rotation autour de l'arbre.

Cette cause est retenue.

SECTION 5

5 CONCLUSION

5.1 Causes de l'accident

Les causes suivantes sont retenues pour expliquer cet accident :

- La zone dangereuse de l'arbre de transmission de la boîte d'ensilage est accessible en raison du protecteur endommagé;
- L'emplacement occupé par le travailleur l'expose à entrer en contact avec l'arbre de transmission de la boîte d'ensilage.

5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

À la suite de l'accident, une interdiction d'utiliser la boîte d'ensilage a été émise à l'employeur jusqu'à ce que l'arbre de transmission de la boîte soit muni d'un protecteur en bon état (RAP1281819). La décision a été levée le 7 octobre après que l'employeur ait remplacé le protecteur endommagé (RAP1281819).

5.3 Suivi de l'enquête

- La CNESST informera l'Union des producteurs agricoles, l'organisation des Producteurs de lait du Québec, l'Association canadienne de sécurité agricole, l'Association des marchands de machineries agricoles du Québec (AMMAQ) et l'Association des grossistes en machinisme agricole du Québec (AGMAQ) des conclusions de l'enquête afin qu'ils en informent leurs membres.
- Dans le cadre du partenariat de la CNESST visant l'intégration de la santé et de la sécurité du travail dans la formation professionnelle et technique, le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur diffusera, à des fins informatives et pédagogiques, le rapport d'enquête dans les établissements de formation qui offrent les programmes d'études en agriculture.

ANNEXE A**Accidenté**

Nom, prénom : [D]

Sexe : masculin

Âge : [...]

Fonction habituelle : [...]

Fonction lors de l'accident : opérateur des équipements pour le transfert du fourrage dans les silos

Expérience dans cette fonction : [...]

Ancienneté chez l'employeur : [...]

Syndicat : [...]

ANNEXE B**Liste des témoins et des autres personnes rencontrées**

Monsieur [A], Ferme L'Espoir inc.
Monsieur [E], [...] de la ferme

Monsieur Louis-P. Ruel, policier SQ
Monsieur Sylvain Ménard, enquêteur SQ
Sergent David Pelletier, enquêteur SQ, bureau de Richmond

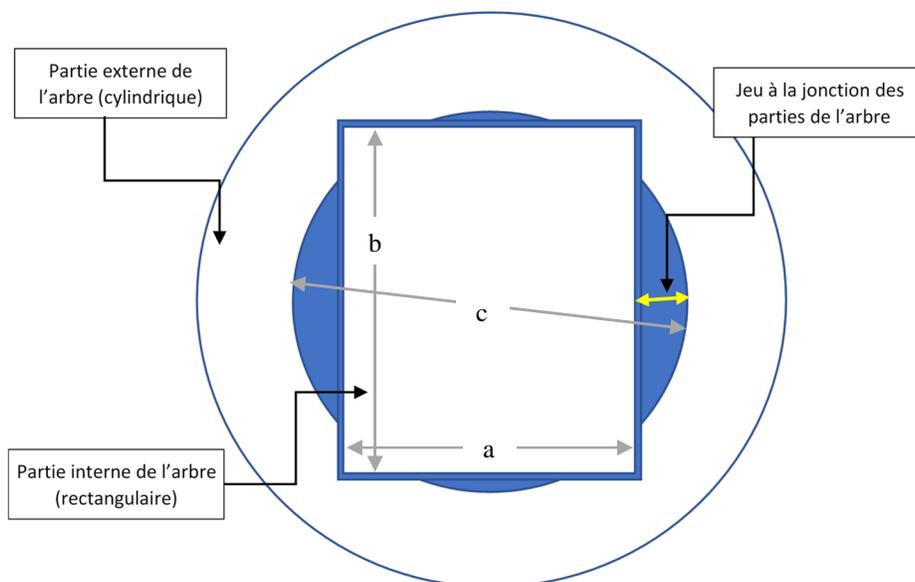
Monsieur [F] de la Coopérative de solidarité de services de remplacement agricole

Monsieur [G], [...], CH Machinerie
Monsieur [H], [...], CH Machinerie, Victoriaville
Madame [I], [...], CH Machinerie

ANNEXE C

Calculs

Jeu présent à la jonction des deux parties de l'arbre rétractable



Dimensions de la partie de l'arbre qui possède une section rectangulaire :

$$a = 2,56 \text{ cm}$$

$$b = 3,04 \text{ cm}$$

Diamètre de l'alésage circulaire présent dans l'ouverture du manchon :

$$c = 3,46 \text{ cm}$$

Jeu (ou espace nécessaire au mouvement) à la jonction des deux parties :

$$\text{Jeu} = (c - a) / 2$$

$$\text{Jeu} = (3,46 \text{ cm} - 2,56 \text{ cm}) / 2 = 0,45 \text{ cm}$$

Hauteur de l'orifice de graissage

Diamètre de la partie cylindrique de l'arbre = 5,38 cm

Diamètre de la partie cylindrique vis-à-vis l'orifice de graissage = 5,47 cm

Hauteur de l'orifice = 5,47 cm – 5,38 cm = 0,09 cm.

ANNEXE D**Références bibliographiques**

ASSOCIATION CANADIENNE DE NORMALISATION et CONSEIL CANADIEN DES NORMES et ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION. *Matériel agricole : sécurité. Partie 1, exigences générales*, 2^e édition, Mississauga, Ont., ACNOR, 2007, vi, 36 p. (CAN/CSA M4254-1).

FONTAINE, F. et autres. *La prévention des accidents liés aux pièces en mouvement*, [Québec] : CSST, 2006, 30 p. (DC 300-436).

COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL DU QUÉBEC et UNION DES PRODUCTEURS AGRICOLES. *Depuis son accident, Pierre doit apprendre à faire les choses différemment : éliminez l'accès aux pièces en mouvement : semaine de la santé et de la sécurité en agriculture*, [Québec] : CSST, 2014, [5] p. (DC 100-1703).

GASCH, R. *Hay and forage harvesting*, 5e édition., Moline, Ill., John Deere Publishing, 2004, vi, 213 p.

DION-AG INC. *B-58 (2005-2013) : Catalogue de pièces : boîte à ensilage*, [En ligne], [Boisbriand] : Dion-Ag inc., [s.d.], 65 p. (Manuel no B5805P80) [https://www.dion-ag.com/tech_fichiers/pièces/B5805P80.pdf] (Consulté le 14 avril 2020).

DION-AG INC. *B58 : Manuel de l'opérateur : boîte à ensilage*, [En ligne], [Boisbriand] : Dion-Ag inc., [2017], 94 p. (Manuel no B5818E983, v1.0) [https://www.dion-ag.com/tech_fichiers/operateur/B5818E983F.pdf] (Consulté le 14 avril 2020).

DION-AG INC. *Dion-Ag inc. : les spécialités de l'équipement d'ensilage*, [En ligne], 2019. [<https://www.dion-ag.com/>] (Consulté le 14 avril 2020).

QUÉBEC. *Loi sur la santé et la sécurité du travail, chapitre S-2.1 : dernière modification : 17 octobre 2018, à jour au 30 juillet 2019*, [Québec], Éditeur officiel du Québec, 2019, vii, 65, xii p.

QUÉBEC. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail, chapitre S-2.1, r. 13, à jour au 1er février 2020*, [En ligne], 2020. [<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cr/S-2.1,%20r.%2013>] (Consulté le 14 avril 2020).

WEASLER ENGINEERING. *Drive Shaft : lubricating procedure*, [En ligne], West Bend, Wisc., Weasler Engineering, [s.d.], [1] p. [<https://www.weasler.com/wp-content/uploads/2016/05/Service-Instructions-Lubricating-PTO-Drive-Shaft.pdf>] (Consulté le 14 avril 2020).