

EN004055

RAPPORT D'ENQUÊTE

**Accident survenu à un [...] et à une [...],
le 4 novembre 2014 à l'exploitation agricole située
au 274, rang du Fleuve à Saint-Barthélemy**

Direction régionale de Lanaudière

Inspecteurs :

Francis Bergeron, ing.

Michel Labbé

Date du rapport : 22 mai 2015

DÉPERSONNALISÉ

Rapport distribué à :

- Mme [A], [...]
- M^e Renée Leboeuf, coroner
- Dre Muriel Lafarge, directrice par intérim de la Santé publique, Centre intégré de santé et de services sociaux de Lanaudière

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 |
| <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 | 8 |
| 3.2.1 | TRAVAUX EN COURS | 8 |
| <u>4</u> | <u>ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE</u> | <u>9</u> |
| 4.1 | CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT | 9 |
| 4.2 | CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES | 9 |
| 4.2.1 | ÉQUIPEMENTS UTILISÉS | 9 |
| 4.2.2 | RECOMMANDATIONS DU FABRICANT DE LA VIS À GRAIN MOBILE | 10 |
| 4.2.3 | LIGNE ÉLECTRIQUE D'HYDRO-QUÉBEC | 12 |
| 4.2.4 | PASSAGE DU COURANT ÉLECTRIQUE | 12 |
| 4.2.5 | EFFETS DE L'ÉLECTRICITÉ SUR LE CORPS HUMAIN | 14 |
| 4.2.6 | RÉGLEMENTATION APPLICABLE | 15 |
| 4.3 | ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES | 16 |
| 4.3.1 | L'ORIENTATION DE LA VIS À GRAIN FIXE DU SILO IMPOSE LE POSITIONNEMENT DE LA VIS À GRAIN MOBILE À PROXIMITÉ DE LA LIGNE ÉLECTRIQUE. | 16 |
| 4.3.2 | LA MÉTHODE DE TRAVAIL UTILISÉE POUR DÉPLACER LA VIS À GRAIN MOBILE À PROXIMITÉ DES FILS ÉLECTRIQUES À MOYENNE TENSION (14,4 kV / 25 kV) EST DANGEREUSE. | 17 |
| <u>5</u> | <u>CONCLUSION</u> | <u>18</u> |
| 5.1 | CAUSES DE L'ACCIDENT | 18 |
| <u>ANNEXES</u> | | |
| ANNEXE A : | Liste des accidentés | 19 |
| ANNEXE B : | Spécifications techniques | 20 |
| ANNEXE C : | Références bibliographiques | 21 |

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

Le 4 novembre 2014, en début de soirée, alors que [B] et [A] positionnent manuellement la vis à grain mobile pour la vidange du silo, sa partie supérieure touche un conducteur électrique à 14 400 volts (14,4 kV) de la ligne de distribution électrique d'Hydro-Québec.

Conséquences

[A] est électrisée. [B] est électrocuté.



Photo 1 : Vue de la vis à grain mobile à proximité de la ligne électrique
Source : CSST

Abrégé des causes

L'enquête a permis d'identifier les causes suivantes :

- L'orientation de la vis à grain fixe du silo impose le positionnement de la vis à grain mobile à proximité de la ligne électrique.
- La méthode de travail utilisée pour déplacer la vis à grain mobile à proximité des fils électriques à moyenne tension (14,4 kV / 25 kV) est dangereuse.

Le présent résumé n'a pas comme tel 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 ne remplace aucunement les diverses sections du rapport d'enquête qui devrait être lu en entier. 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

M. [B] d'une exploitation agricole spécialisée dans la culture de céréales. Il exécute la majorité des travaux. Mme [A] réalise certains travaux. [...]. M. [B] [...].

2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

L'entreprise agricole fait partie du secteur d'activité 26. Elle n'a pas l'obligation de posséder un programme de prévention en vertu de la LSST.

Il n'y a pas de structure formelle en matière de santé et de sécurité du travail dans l'entreprise.

SECTION 3

3 DESCRIPTION DU TRAVAIL

3.1 Description du lieu de travail

L'accident survient en début de soirée, alors que la noirceur est tombée. Cette journée est pluvieuse, en ce 4 novembre 2014. Il fait tout près de 5 degrés Celsius¹.

L'accident se produit sur le terrain appartenant à l'employeur, soit entre la ligne électrique 14,4 kV / 25 kV et le silo à grain. L'accident survient alors que [B] et [A] positionnent la vis à grain mobile en vue de la vidange du silo prévue le lendemain (figure 1).

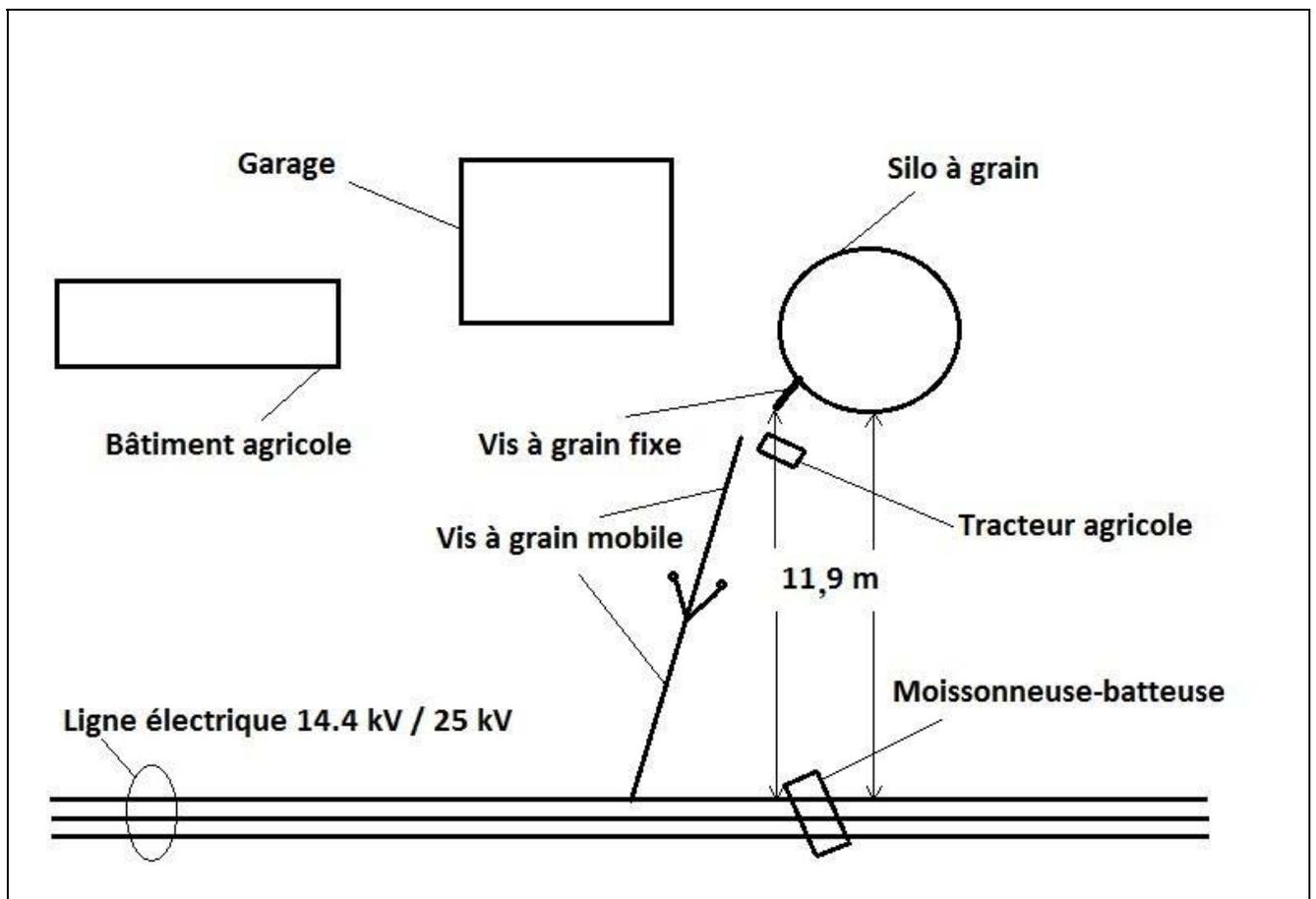


Figure 1 : Vue en plan du lieu de l'accident
Source : CSST

¹ Selon Environnement Canada, le 4 novembre 2014 à 19 h la température est de 4,7 degrés Celsius à la station météorologique du Lac Saint-Pierre.



Photo 2 : Infrastructure pour la vidange du silo à grain
Source : CSST

Vis à grain mobile

La vis à grain mobile est constituée d'une vis sans fin, insérée à l'intérieur d'un tube, montée sur un châssis de roulement. Elle sert au transfert du grain dans le silo et pour le vidanger.

La longueur du tube de la vis est de 15,5 m. Il s'agit d'une vis à grain mobile Westfield WR 80-51.

Une poignée située juste au-dessus de l'extrémité d'alimentation permet de soulever cette extrémité de la vis à grain mobile. Son inclinaison s'ajuste à l'aide d'un treuil actionné par une manivelle. Lorsqu'elle est ajustée à son plus bas, la hauteur de l'extrémité de déchargement par rapport au sol est de 3,6 m. Elle est de 10,7 m lorsqu'elle est ajustée à son plus haut (figure 2 et annexe B).



Photo 3 : Vue de l'extrémité d'alimentation de la vis à grain mobile
Source : CSST

La vis à grain mobile est entraînée par un arbre de transmission intermédiaire qui se branche sur la prise de force (PTO) d'un tracteur.

Le remplissage du silo se fait en enfonçant l'extrémité d'alimentation de la vis à grain mobile directement dans le grain contenu dans un réceptacle sous la chute de la voiture à grain. Le grain est alors convoyé vers le sommet du silo. De même, la vidange du silo vers un camion de livraison se fait en enfonçant l'extrémité d'alimentation de la vis à grain mobile directement dans le grain contenu dans le récipient placé sous la sortie de la vis à grain fixe du silo. L'extrémité de déchargement de la vis à grain mobile est alors positionnée dans le haut du camion de livraison (photo 4).

L'extrémité de déchargement est prolongée par un bec de déchargement (partie conique grise située sous l'extrémité de déchargement) qui mesure près de 1,5 m de longueur. La presque totalité des composantes de la vis à grain mobile est en métal.

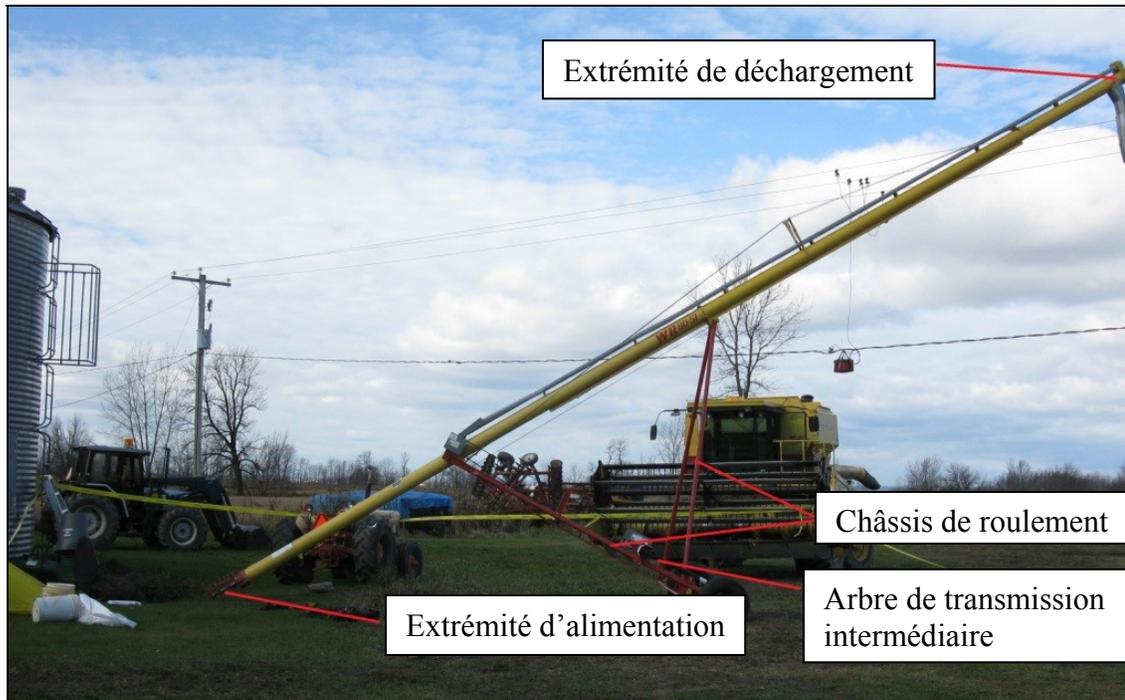


Photo 4 : Vis à grain mobile
Source : CSST

Silo à grain

Le silo à grain est utilisé afin d'entreposer du grain. Le silo mesure environ 7 m de hauteur, du sol jusqu'à la partie supérieure du dôme. Le diamètre du silo est d'environ 5,4 m.

Afin d'y entreposer le grain récolté, on doit placer l'extrémité d'alimentation de la vis à grain mobile dans le grain. Le bec de déchargement de la vis à grain mobile doit alors être inséré dans la porte de chargement située au haut du silo afin de le remplir.

Vis à grain fixe du silo

La vis à grain fixe du silo passe sous le plancher du silo à grain et sort à l'extérieur du silo pour en évacuer le grain (au niveau du sol). Elle ne peut être déplacée. L'extrémité d'alimentation de la vis à grain mobile doit donc être positionnée vis-à-vis la sortie de la vis à grain fixe lors de transferts de grains du silo vers un camion de livraison. La sortie de la vis à grain fixe est située du côté de la ligne électrique.

3.2 Description du travail à effectuer

3.2.1 Travaux en cours

C'est la période de l'année pour la récolte de grains de soya. Dans les jours précédant l'accident, [B] récolte du soya et utilise la vis à grain mobile pour entreposer les grains dans le silo à grain. Ce dernier étant pratiquement plein, il doit le vidanger afin de pouvoir y loger de nouveau le grain de ses récoltes à venir.

Étant donné que la dernière utilisation de la vis à grain mobile consistait à remplir le silo, celle-ci doit être pivotée sur elle-même pour la vidange du silo. En effet, pour le remplissage du silo, l'extrémité de déchargement doit se trouver dans le haut du silo. Pour la vidange, l'extrémité d'alimentation doit se trouver vis-à-vis la sortie de la vis à grain fixe du silo.

Afin de dégager le bec de déchargement de la porte de chargement du silo, à son sommet, l'ajustement de l'inclinaison de la vis à grain mobile doit être tel que l'extrémité de vidange est à son plus haut. C'est ensuite que la vis à grain mobile peut être reculée et pivotée.

Étant donné la présence de la ligne électrique à proximité du silo (11,9 m vue en plan), de sa hauteur (9,1 m), de la longueur de la vis à grain mobile (15,5 m) ainsi que de la hauteur de l'extrémité de déchargement lors de son retrait du haut du silo (10,7 m), il est requis d'ajuster l'inclinaison de la vis à grain mobile via la manivelle afin d'abaisser l'extrémité de déchargement pour le déplacement de la vis à grain mobile (figure 1 et 2).

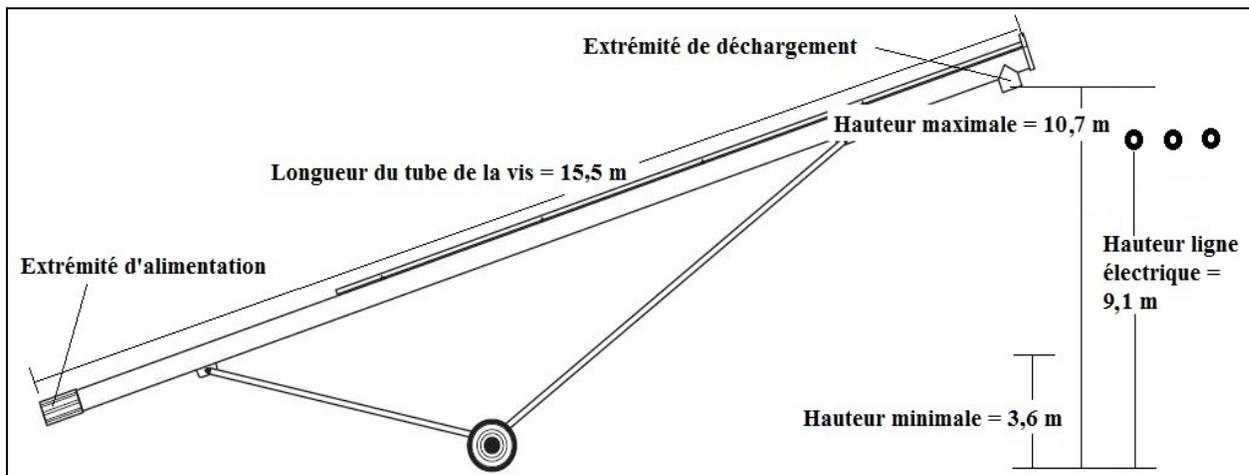


Figure 2 : Dimensions de la vis à grain mobile et hauteur de la ligne électrique (pas à l'échelle)

Source : Association Canadienne de normalisation, *Transporteurs agricoles mobiles à vis - Sécurité générale*, modifiée par la CSST

SECTION 4

4 ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE

4.1 Chronologie de l'accident

La journée de l'accident, aucune récolte de grain n'est en cours, à cause du temps pluvieux. La vis à grain mobile demeure donc positionnée telle qu'elle était lors du dernier remplissage du silo, soit l'extrémité de déchargement insérée dans le haut du silo.

L'arrivée d'un camion de livraison de grains est prévue pour le lendemain matin afin de vidanger le silo à grain. [B] décide, en début de soirée, de positionner la vis à grain mobile pour la vidange du silo.

Afin de l'assister, il fait appel à [A]. En ce début de soirée du mois de novembre, la noirceur est déjà tombée. Pour s'éclairer, [B] positionne la moissonneuse-batteuse sous la ligne électrique. Les phares pointent en direction du silo. L'inclinaison de la vis à grain mobile est ajustée afin d'élever l'extrémité de déchargement pour qu'elle puisse être retirée du haut du silo. Ils la reculent ensuite en direction de la ligne électrique afin de la dégager du silo. Ils la font ensuite pivoter sur 180 degrés afin que l'extrémité d'alimentation de la vis à grain mobile se retrouve près de la sortie de la vis à grain fixe du silo. Pour ce faire, [B] soulève la vis à grain mobile à la hauteur de ses hanches à l'aide de la poignée prévue à cet effet. Lorsqu'ainsi soulevée, son extrémité de déchargement se trouve à environ 9 m de hauteur. Lors du déplacement (rotation de 180 degrés) de la vis à grain mobile, sa partie supérieure entre en contact avec un des conducteurs de la ligne électrique d'Hydro-Québec.

[B] est électrocuté. [A] est électrisée. Elle réussit à se relever et à aller chercher du secours. L'appel au 911 est logé à 19 h 53.

4.2 Constatations et informations recueillies

4.2.1 Équipements utilisés

La voiture à grain, transportant les grains de soya lors de la récolte, ainsi que le tracteur qui la tire, sont stationnés près du silo. La voiture à grain est vide, mis à part du grain résiduel dans le fond.

Le silo est rempli à pleine capacité de grains de soya.

L'inclinaison de la vis à grain mobile est ajustée à son élévation maximale. L'extrémité de déchargement est donc à une hauteur de 10,7 m par rapport au sol.

Le dégagement du bec verseur (de la vis à grain mobile) de l'ouverture du silo nécessite que l'extrémité de déchargement de la vis soit à une hauteur d'au moins 10 m. L'inclinaison de la vis à grain mobile doit donc être ajustée à son élévation quasi maximale pour dégager le bec verseur de l'ouverture du silo.

Lors du dernier remplissage, la vis à grain mobile est positionnée de façon quasi perpendiculaire à la ligne électrique. La position du tracteur fournissant la puissance mécanique à la vis à grain mobile, via l'arbre de transmission, permet de déduire la position de la vis à grain mobile avant qu'elle soit pivotée.

La vis à grain fixe du silo, au bas du silo, est située du côté de la ligne électrique. Compte tenu de la position de la vis à grain fixe et du positionnement de la vis à grain mobile lors du dernier remplissage du silo, cette dernière doit être pivotée de 180 degrés afin d'effectuer la vidange du silo.

Le silo à grain est installé depuis près de 15 ans sur ce terrain.

[B] utilise la même vis à grain mobile depuis plusieurs années.

4.2.2 Recommandations du fabricant de la vis à grain mobile

Le manuel de l'utilisateur traite des dangers de contacts de la vis à grain mobile avec les lignes électriques. De plus, plusieurs étiquettes traitant de sécurité sont apposées sur la vis à grain mobile. Une étiquette, avec la mention « *Danger* », traite des risques électriques (photo 5). On peut y lire :

« *Cette vis à grain n'est pas isolée* ».

« *Tenir la vis à grain éloignée des lignes électriques* ».

« *Une électrocution peut survenir sans contact direct* ».

« *Toujours abaisser la vis à grain avant de la déplacer* ».

De plus, le manuel de l'utilisateur indique : « *ne jamais tenter de déplacer la vis à grain manuellement, car cela risque de causer des blessures graves* ». La vis à grain mobile doit être déplacée en l'amarrant à un véhicule de transport.

L'attache amovible, permettant d'arrimer la vis à grain mobile à un véhicule de transport, est disponible sur les lieux. Elle est déposée au sol, près du silo (photo 6).



Photo 5 : Étiquettes « *Danger* » sur la vis à grain mobile
Source : CSST



Photo 6 : Attache amovible permettant d'arrimer la vis à grain mobile
Source : CSST

4.2.3 Ligne électrique d'Hydro-Québec

La ligne électrique passant derrière le silo comporte trois conducteurs d'électricité. Cette ligne fait partie du réseau de distribution électrique à moyenne tension d'Hydro-Québec. Il s'agit d'une ligne électrique triphasée à 14,4 kV / 25 kV. La différence de potentiel électrique entre chacun des conducteurs et le sol est de 14 400 volts (14,4 kV). La différence de potentiel électrique des conducteurs entre eux-mêmes est de 25 000 volts (25 kV). Les conducteurs se situent à une hauteur de 9,1 m au-dessus du sol. Avec une vue en plan, les conducteurs passent à 11,9 m d'une extrémité du silo (figure 1).

Selon les informations recueillies, la ligne électrique est installée sur ce terrain depuis plus de cinquante ans. Hydro-Québec indique sur son site internet que les fils électriques de distribution à moyenne tension au haut des poteaux sont extrêmement dangereux (figure 3).



Figure 3 : Extrait des risques de s'approcher de lignes électriques à moyenne tension
Source : Site internet – Hydro-Québec

4.2.4 Passage du courant électrique

La partie supérieure de la vis à grain mobile entre en contact avec un conducteur électrique sous tension à 14 400 volts (14,4 kV). Il s'agit en fait du protecteur recouvrant le système d'entraînement de la vis qui entre en contact avec le conducteur électrique. Ce protecteur est localisé au niveau de l'extrémité de déchargement de la vis à grain mobile (photo 7).

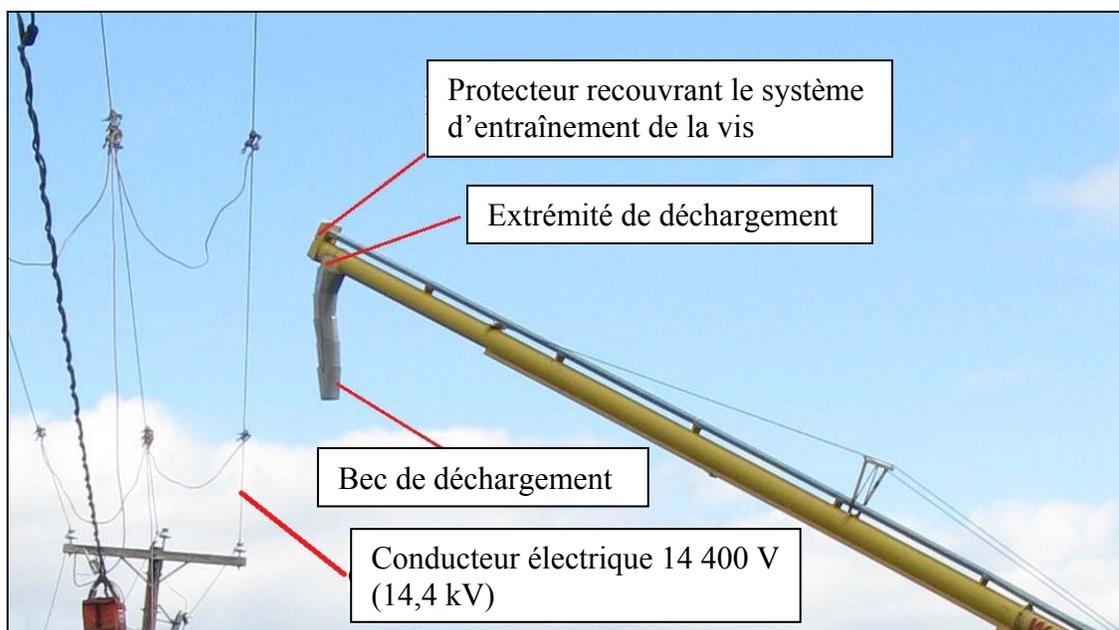


Photo 7 : Extrémité de déchargement à proximité d'un conducteur à 14 400 V.
Source : CSST

Le protecteur entre en contact avec le conducteur électrique alors que la base de la vis à grain mobile est soulevée lors de son déplacement. Ce protecteur est donc le point d'entrée du courant électrique circulant au travers de la vis à grain mobile afin de rejoindre la terre (photo 8). La vis à grain mobile est faite principalement de matériaux conducteurs d'électricité (pièces métalliques).



Photo 8 : Points d'entrée du courant électrique sur le protecteur
Source : CSST

La vis à grain mobile est portée sur un châssis de roulement sur pneus. Ces derniers sont les points de sorties de l'électricité vers la terre. Nous constatons des traces de carbonisation sur les pneus ainsi que sur la végétation, sous les pneus (photo 9).



Photo 9 : Points de sortie à la terre du courant électrique par les pneus
Source : CSST

[B] et [A] déplacent manuellement la vis à grain mobile, leurs mains sont donc en contact avec la vis à grain mobile et leurs pieds foulent le sol. Ils sont électrisés par le passage du courant électrique. Ils subissent de graves brûlures. [B] décède.

4.2.5 Effets de l'électricité sur le corps humain

Notions de base en électricité

L'électrisation d'une personne est causée par le passage d'un courant électrique dans son corps. Le corps agit ainsi comme un conducteur de ce courant électrique. Pour qu'un courant électrique (I) circule dans un conducteur reliant deux éléments, il doit y avoir une différence de potentiel électrique entre ces deux éléments. Le volt (V) est l'unité de mesure de cette différence de potentiel électrique.

La résistance (R_{CH}) du corps humain au passage du courant est de l'ordre de 1000 ohms (pour une tension appliquée de l'ordre de 1000 V)². La résistance (R_{VAG}) de la vis à grain est inconnue, mais elle est négligeable par rapport à la résistance du corps humain.

La loi d'Ohm indique que $I = V / (R_{CH} + R_{VAG}) \approx V / (R_{CH})$

Lors du contact direct entre la vis à grain mobile et la ligne électrique mise sous tension (14 400 V), la vis est mise sous tension et un courant y circule pour se rendre à la terre, via [B] et [A]. Le courant passant par le corps humain peut atteindre une valeur de l'ordre de 14 400 V / 1 000 ohms = 14 ampères.

Effets du courant sur le corps humain

Les effets du passage du courant dans le corps humain dépendent du trajet parcouru par ce courant à travers le corps humain. Pour un même trajet du courant, le danger qu'encourent les personnes dépend essentiellement de l'intensité (I) et de la durée de passage du courant.

Selon la Commission Électrotechnique Internationale, un courant de 80 millièmes d'ampère (80 mA), passant par le corps humain, durant ½ seconde entraîne des effets physiopathologiques tels que l'arrêt du cœur, l'arrêt de la respiration, des brûlures graves ou autres dommages cellulaires. Un courant de 500 mA (½ A) durant 10 millièmes de seconde (10 ms) provoque les mêmes effets.

La probabilité de fibrillation ventriculaire est à 50 % lorsque le courant atteint 1,7 A durant plus de 10 ms. Avec des courants de plusieurs ampères pendant plusieurs secondes, des brûlures profondes et d'autres blessures internes peuvent apparaître.

4.2.6 Réglementation applicable

Le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* prévoit, à l'article 331, une disposition concernant le travail près d'une ligne électrique.

331. Travail près d'une ligne électrique : Tout travail exécuté près d'une ligne électrique doit être effectué conformément à la section V du Code de sécurité pour les travaux de construction.

À l'article 5.2.1 de la section V du Code de sécurité pour les travaux de construction, il y est indiqué que :

« 5.2.1. L'employeur doit veiller à ce que personne n'effectue un travail pour lequel une pièce, une charge, un échafaudage, un élément de machinerie ou une personne risque de

² La résistance du corps humain dépend notamment du courant, de la tension de contact, de la durée du passage du courant, de la fréquence du courant, de l'état de l'humidité de la peau, de la surface de contact, de la pression exercée et de la température.

s'approcher d'une ligne électrique à moins de la distance d'approche minimale spécifiée au tableau suivant :

| <i>Tension entre phases (volts)</i> | <i>Distance d'approche minimale (mètres)</i> |
|---|--|
| <i>Moins de 125 000</i> | <i>3</i> |
| <i>125 000 à 250 000</i> | <i>5</i> |
| <i>250 000 à 550 000</i> | <i>8</i> |
| <i>Plus de 550 000</i> | <i>12</i> |

5.2.2. L'employeur qui se propose d'effectuer un travail pour lequel une pièce, une charge, un échafaudage, un élément de machinerie ou une personne risque de s'approcher d'une ligne électrique à moins de la distance d'approche minimale spécifiée à l'article 5.2.1 peut procéder à ce travail si l'une des conditions suivantes est respectée :

- a. la ligne électrique est mise hors tension. Il doit vérifier qu'aucune personne ne court de risque d'électrocution avant de remettre cette ligne sous tension;*
- b. l'employeur a convenu avec l'entreprise d'exploitation d'énergie électrique des mesures de sécurité à prendre. Avant le début des travaux, il doit transmettre une copie de cette convention ainsi que son procédé de travail à la Commission. Ces mesures doivent être appliquées avant le début du travail et maintenues jusqu'à ce qu'il soit terminé; »*

4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 L'orientation de la vis à grain fixe du silo impose le positionnement de la vis à grain mobile à proximité de la ligne électrique.

La sortie de la vis à grain fixe du silo est située du côté de la ligne électrique. Afin de vidanger le silo, l'extrémité d'alimentation de la vis à grain mobile doit être positionnée vis-à-vis la sortie de la vis à grain fixe. Ceci faisant, la vis à grain mobile se retrouve inévitablement entre le silo et la ligne électrique.

Le jour de l'accident, la vis à grain mobile doit être reculée et pivotée de 180 degrés afin de se positionner pour effectuer la vidange du silo. Lors de cette manœuvre, la partie supérieure de la vis à grain mobile touche un conducteur électrique à 14 400 volts (14,4 kV). [A] est électrisée. [B] est électrocuté.

4.3.2 La méthode de travail utilisée pour déplacer la vis à grain mobile à proximité des fils électriques à moyenne tension (14,4 kV / 25 kV) est dangereuse.

La récolte de grains de soya est en cours en cette période. Dans les jours précédant l'accident, [B] récolte du soya et entrepose les grains dans le silo à grain. Lors du dernier remplissage du silo, l'extrémité de déchargement de la vis à grain mobile se trouve dans le haut du silo et le tube de la vis à grain mobile est positionné de façon quasi perpendiculaire à la ligne électrique. Le silo étant pratiquement plein, il doit le vidanger afin de pouvoir y loger de nouveau le grain de ses récoltes à venir.

Compte tenu de la position de la vis à grain fixe, au bas du silo, et du positionnement de la vis à grain mobile lors du dernier remplissage du silo, cette dernière doit être reculée en direction de la ligne électrique et pivotée de 180 degrés afin de se positionner pour effectuer la vidange du silo. En effet, l'extrémité d'alimentation de la vis à grain mobile doit être positionnée vis-à-vis la sortie de la vis à grain fixe afin d'y acheminer le grain qui est évacué du silo par le bas via la vis à grain fixe. La sortie de la vis à grain fixe est située du côté de la ligne électrique.

De plus, afin de dégager le bec de déchargement de la porte de chargement du silo, l'inclinaison de la vis à grain mobile doit être telle que l'extrémité de déchargement est à son plus haut, soit à 10,7 m de hauteur.

L'action de pivoter la vis à grain mobile, dont l'extrémité de déchargement est élevée à son maximum, soit 10,7 m, est dangereuse étant donné la présence de la ligne électrique à proximité du silo (11,9 m vue en plan), de sa hauteur (9,1 m) ainsi que la longueur de la vis à grain mobile (15,5 m).

Le manuel de l'utilisateur de la vis à grain mobile indique qu'elle doit être tenue éloignée des lignes électriques et de toujours l'abaisser avant de la déplacer. De plus, il indique de ne jamais tenter de déplacer la vis à grain mobile manuellement, car cela risque de causer des blessures graves. La vis à grain mobile doit être déplacée en l'amarrant à un véhicule de transport. Le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* oblige l'employeur à veiller à ce que personne n'effectue un travail lorsqu'une pièce ou un élément de machinerie risque de s'approcher d'une ligne électrique, de tension inférieure à 125 000 V, à moins de 3 m de distance. [B] n'a pas suivi ces règles de sécurité.

Lors du déplacement manuel de la vis à grain mobile, la partie supérieure de la vis à grain mobile entre en contact avec un conducteur sous tension à 14 400 volts. La vis à grain mobile est faite principalement de pièces métalliques. [B] et la travailleuse déplacent manuellement la vis à grain mobile. [A] est électrisée. [B] est électrocuté.

SECTION 5

5 CONCLUSION

5.1 Causes de l'accident

L'enquête a permis d'identifier les causes suivantes :

- L'orientation de la vis à grain fixe du silo impose le positionnement de la vis à grain mobile à proximité de la ligne électrique.
- La méthode de travail utilisée pour déplacer la vis à grain mobile à proximité des fils électriques à moyenne tension (14,4 kV / 25 kV) est dangereuse.

5.2 Suivi de l'enquête

Pour éviter qu'un tel accident se reproduise, la CSST demandera à l'Union des producteurs agricoles d'informer leurs membres des conclusions de l'enquête, notamment sur la nécessité de :

- planifier l'érection de silos afin d'assurer que, lors des travaux de remplissage ou de vidange, il n'y ait pas de pièce, d'élément de machinerie ou de personne qui risque de s'approcher d'une ligne électrique à moins de la distance d'approche minimale spécifiée au *Règlement sur la santé et la sécurité du travail*;
- respecter les directives du fabricant lors de la manipulation d'une vis à grain mobile;
- mettre en place des méthodes et techniques de travail permettant de respecter les distances d'approche minimale d'une ligne électrique.

Dans le cadre de son partenariat avec la CSST visant l'intégration de la santé et de la sécurité au travail dans la formation professionnelle et technique, le Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport diffusera, à titre informatif et à des fins pédagogiques, le rapport d'enquête dans les établissements de formation qui offrent le programme d'étude en agriculture. L'objectif de cette démarche est de supporter les établissements de formation et les enseignants dans leurs actions pédagogiques destinées à informer leurs étudiants sur les risques auxquels ils seront exposés et sur les mesures de prévention qui s'y rattachent.

ANNEXE A

Liste des accidentés

ACCIDENTÉS

Nom, prénom : [B]
Sexe : Masculin
Âge : [...]
Fonction habituelle : [...]

Nom, prénom : [A]
Sexe : Féminin
Âge : [...]
Fonction habituelle : [...]

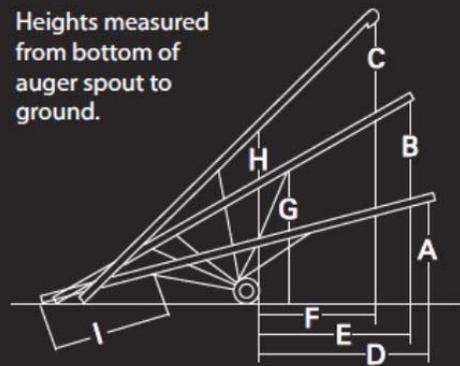
ANNEXE B

Spécifications techniques

Vis à grain mobile Westfield WR 80-51.
La longueur du tube de la vis est de 15.5 m (51')

HEIGHT, REACH & WHEEL TREAD SPECIFICATIONS

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | WHEEL TREAD |
|-------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------|------------------|--------------|-------------|
| | Height Lowered | Height Halfway | Height Raised | Reach Lowered | Reach Halfway | Reach Raised | Height at Liftarms | Height at Wheels | Intake Reach | |
| 26' | 6'5" | 12'8" | 17'11" | 10'9" | 9'5" | 7'3" | 7'9" | 11'4" | 6'10" | 68" |
| 31' | 7'8" | 15'1" | 21'6" | 13'9" | 12'0" | 9'3" | 8'10" | 12'10" | 7'8" | 70" |
| 36' | 9'0" | 17'4" | 24'10" | 16'3" | 14'3" | 11'2" | 10'0" | 14'4" | 8'11" | 82" |
| 41' | 9'7" | 20'2" | 28'7" | 18'8" | 16'4" | 12'8" | 11'6" | 16'4" | 10'2" | 88" |
| 46' | 10'10" | 22'7" | 31'6" | 20'11" | 18'3" | 14'3" | 12'9" | 18'1" | 11'6" | 88" |
| 51' | 11'11" | 25'0" | 35'0" | 23'1" | 20'2" | 15'10" | 14'2" | 19'11" | 12'10" | 94" |
| 56' | 11'5" | 26'0" | 38'0" | 25'0" | 21'6" | 16'2" | 16'10" | 23'2" | 13'1" | 112" |
| 61' | 11'8" | 28'4" | 41'0" | 27'4" | 24'4" | 19'0" | 17'2" | 24'3" | 16'2" | 112" |
| 71' | 12'10" | 33'0" | 47'0" | 31'8" | 28'1" | 22'6" | 19'8" | 27'6" | 18'5" | 118" |
| W130 | | | | | | | | | | |
| 31' | 7'7" | 13'9" | 19'3" | 13' | 11'9" | 9'8" | 9' | 12'5" | 8' | 112" |
| 36' | 7'10" | 15'4" | 22'1" | 15' | 14'2" | 12'11" | 9'6" | 12'10" | 11'1" | 112" |
| 41' | 10'0" | 19'9" | 28'3" | 16'5" | 14'5" | 11'3" | - | - | - | 94" |
| 51' | 10'9" | 21'10" | 35'5" | 22'4" | 20'2" | 15'3" | - | - | - | 112" |
| 61' | 11'7" | 25'8" | 41'1" | 27'5" | 24'10" | 20'0" | - | - | - | 118" |
| 71' | 12'11" | 30'10" | 47'0" | 32'3" | 29'5" | 23'1" | - | - | - | 124" |



Source: Site web de Westfield

ANNEXE C

Références bibliographiques

Association Canadienne de normalisation, *Transporteurs agricoles mobiles à vis - Sécurité générale*. CAN/CSA-M688-10, février 2011.

CEI – Commission Électrotechnique Internationale, *Spécification technique : Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques – partie 1*.

Hydro-Québec – Site web, *Sécurité et électricité : travaux près d'une ligne de distribution*

Laboratoires des assureurs du Canada, *Norme sur sécurité électrique au travail pour les services publics de production, de transport et de distribution d'électricité*. CAN/ULC-S801-10, édition 2010.

Québec, *Code de sécurité pour les travaux de construction, chapitre S-2.1, r.4*.

Québec, *Loi sur la santé et la sécurité du travail, chapitre S-2.1*.

Québec, *Règlement sur la santé et la sécurité du travail, chapitre S-2.1, r.13*.