

RAPPORT D'ENQUÊTE**EN004387**

**Accident ayant causé la mort d'un travailleur
de la Ferme Norlou inc. survenu le 19 octobre 2022
à Saint-Luc-de-Vincennes**

Version dépersonnalisée

Service de la prévention-inspection – Mauricie et Centre-du-Québec

Inspecteur :

Mathieu Ruel

Inspecteur :

Daniel Lemieux, ing.

Date du rapport : 21 septembre 2023

Rapport distribué à :

- Monsieur Steve Cossette, co-proprétaire, Ferme Norlou inc.
 - Maître Karine Spénard, coroner
 - Docteure Marie-Josée Godi, directrice de la santé publique et de la responsabilité populationnelle, Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Mauricie-et-du-Centre-du-Québec
-

TABLE DES MATIÈRES

1	RÉSUMÉ DU RAPPORT	1
2	ORGANISATION DU TRAVAIL	3
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
3	DESCRIPTION DU TRAVAIL	5
3.1	DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL	5
3.2	DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER	7
4	ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE	9
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	9
4.2	CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES	10
4.2.1	INFORMATIONS SUR LE TRAVAILLEUR ET SA FORMATION	10
4.2.2	FORMATION ET SUPERVISION	10
4.2.3	INFORMATIONS SUR LE MÉLANGEUR	10
4.2.4	CONTENU DU MÉLANGE DE NOURRITURE	14
4.2.5	MOTIFS D'ACCÈS AU MÉLANGEUR	15
4.2.5.1	PRÉSENCE DE NOURRITURE SOUS LA PORTE	15
4.2.5.2	PRÉSENCE DE PNEUS DANS LE MÉLANGEUR	15
4.2.6	MANUEL DU FABRICANT	16
4.2.7	LOI ET RÉGLEMENTATION	18
4.2.7.1	LOI SUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL	18
4.2.7.2	RÈGLEMENT SUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL	18
4.2.8	LA DÉMARCHE DE PRÉVENTION	19
4.2.9	GUIDE SÉCURITÉ DES MACHINES : PRÉVENTION DES PHÉNOMÈNES DANGEREUX D'ORIGINE MÉCANIQUE — PROTECTEURS FIXES ET DISTANCES DE SÉCURITÉ	21
4.2.10	LA PRÉVENTION DES ACCIDENTS LIÉS AUX PIÈCES EN MOUVEMENT DANS LE SECTEUR AGRICOLE	24
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES	25
4.3.1	LE TRAVAILLEUR EST ENTRAÎNÉ DANS LE MÉLANGEUR PAR LA PALETTE DE LA VIS SANS FIN EN MOUVEMENT ET EST ÉCRASÉ CONTRE LA PAROI DE L'ÉQUIPEMENT.	25
4.3.2	L'IDENTIFICATION DES RISQUES LIÉS AUX PIÈCES EN MOUVEMENT AUXQUELS EST EXPOSÉ LE TRAVAILLEUR EST DÉFICIENTE EN CE QUE L'ACCÈS À LA VIS EN MOUVEMENT N'EST PAS IDENTIFIÉ ET PROTÉGÉ.	25

5	<u>CONCLUSION</u>	28
5.1	CAUSES DE L'ACCIDENT	28
5.2	AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE	28
5.3	SUIVIS DE L'ENQUÊTE	28
 <u>ANNEXES</u>		
ANNEXE A :	Accidenté	29
ANNEXE B :	Liste des personnes interrogées	30
ANNEXE C :	Références bibliographiques	31

SECTION 1

1 RÉSUMÉ DU RAPPORT

Description de l'accident

Le 19 octobre 2022, un travailleur effectue la préparation des rations alimentaires des vaches à l'aide d'un mélangeur stationnaire à quatre vis. Alors que la première ration est complétée, il doit refermer la porte de déchargement pour préparer la seconde ration. Avant de procéder à la fermeture de la porte, il accède à l'ouverture de cette dernière, située à proximité des vis, et est entraîné dans le mélangeur par une palette de la vis inférieure en mouvement.

Conséquences

Le travailleur décède.

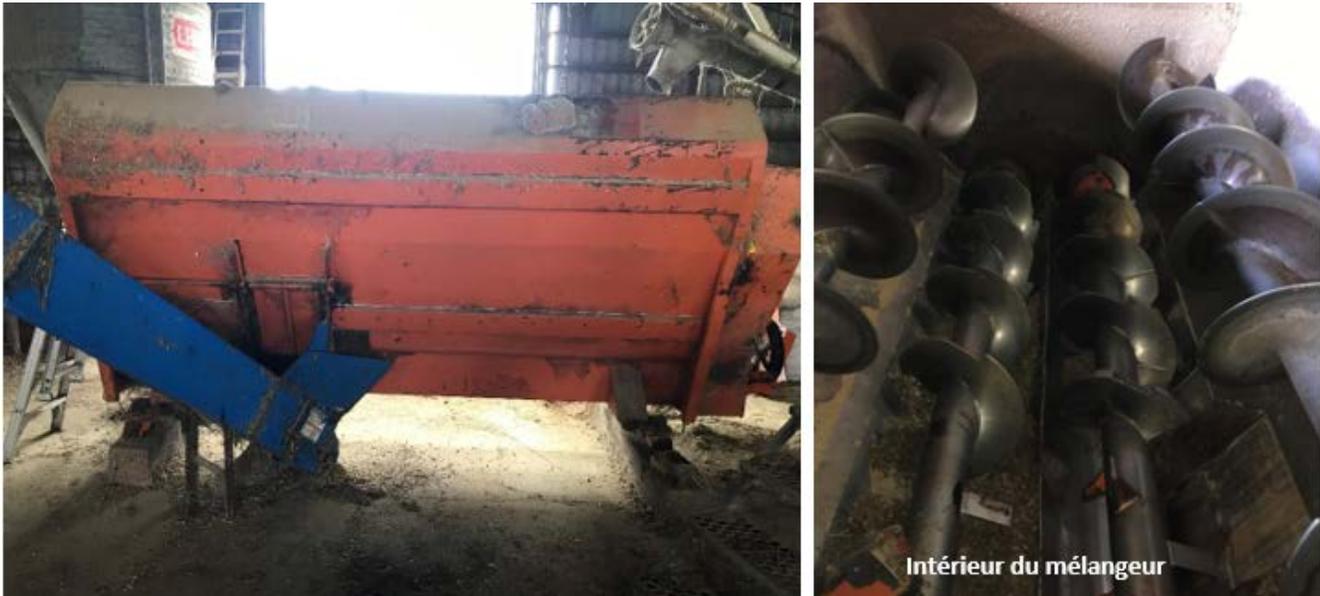


Figure 1 - Mélangeur
Source : CNESST

Abrégé des causes

L'enquête a permis de retenir les deux causes suivantes pour expliquer l'accident :

- Le travailleur est entraîné dans le mélangeur par la palette de la vis sans fin en mouvement et est écrasé contre la paroi de l'équipement.
- L'identification des risques liés aux pièces en mouvement auxquels est exposé le travailleur est déficiente en ce que l'accès à la vis en mouvement n'est pas identifié et protégé.

Mesures correctives

Le 19 octobre 2022, jour de l'accident, la CNESST interdit à l'employeur d'utiliser le mélangeur d'aliments de marque Valmétal, modèle AM325, numéro de série [REDACTED]. Cette décision est consignée au rapport d'intervention RAP1403359.

Au cours de la journée, la CNESST autorise l'utilisation du mélangeur d'aliments de marque Valmétal, modèle AM325, numéro de série [REDACTED] à la suite de l'ajout de protecteurs. Cette décision est inscrite au rapport RAP1403359.

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 Norlou inc. est une ferme laitière et de grandes cultures détenue par M. Normand Cossette et son fils, M. Steve Cossette. L'établissement est situé au 1561, 3^e Rang à Saint-Luc-de-Vincennes. La ferme emploie [REDACTED] travailleurs non syndiqués, dont [REDACTED] travailleurs étrangers temporaires. La gestion de la ferme laitière relève de M. [REDACTED] alors que M. [REDACTED] gère les cultures. Considérant le type d'activité, des travailleurs sont présents tous les jours de la semaine.

Une entreprise de travaux à forfait est exploitée en parallèle, mais n'emploie pas les mêmes travailleurs.

Le travailleur accidenté était [REDACTED] pour la ferme laitière. Celui-ci recevait les consignes de M. A [REDACTED] et les transmettait en espagnol à ses collègues [REDACTED]. Les travailleurs étrangers temporaires sont assignés uniquement aux soins des animaux de la ferme laitière.

2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

2.2.1 Mécanismes de participation

Aucun mécanisme officiel de participation des travailleurs n'est en place. Il n'y a pas de représentant en santé et en sécurité ou d'agent de liaison en santé et en sécurité désigné à l'établissement. En cas de questionnements relatifs aux enjeux de sécurité, les travailleurs peuvent discuter directement avec le propriétaire qui est présent sur les lieux de travail.

2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité

La Ferme Norlou inc. fait partie du secteur d'activité économique *Agriculture*. Les établissements de ce secteur d'activité de moins de vingt travailleurs ont l'obligation, en vertu de la Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST), de mettre en application un document d'identification des risques dans le milieu de travail. Ces entreprises ont également l'obligation de nommer un agent de liaison en santé et en sécurité depuis le 6 avril 2022.

Advenant une problématique, les travailleurs s'adressent directement à M. A [REDACTED], ou au chef d'équipe pour les travailleurs étrangers, et ce dernier traduit les demandes à l'employeur.

Des discussions informelles ont lieu lors des formations concernant les dangers présents sur la ferme. Ces discussions ne sont toutefois pas documentées.

Des tournées d'entretien préventif non documentées sont effectuées par un mécanicien et l'employeur.

Sur place, nous constatons la présence de trousse de premiers secours. Des travailleurs sont également formés à titre de secouristes en milieu de travail.

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

L'établissement de la Ferme Norlou inc. est situé sur le 3^e Rang à Saint-Luc-de-Vincennes (figure 2).



Fig. 2 - Façade de la Ferme Norlou inc.
Source : CNESST

La ferme est constituée de trois bâtiments, dont l'étable qui est le bâtiment principal, une bâtisse d'entreposage et un garage servant d'atelier. Il y a également des silos, une structure ouverte pour l'entreposage de balles de foin et des silos-couloirs constitués de murets de béton. L'entreprise possède également 1100 acres de terres agricoles.

L'étable mesure 166 m de longueur sur 40 m en son point le plus large. L'étable est composée de cinq sections, soit l'étable pour les veaux, la vieille vacherie, la vacherie construction années 2000, la salle d'alimentation ainsi que l'étable pour les animaux de relève (figure 3).

Les silos couloirs sont utilisés pour entreposer l'ensilage qui sera ensuite transporté jusqu'au mélangeur stationnaire à quatre vis à l'aide d'un tracteur muni d'un chargeur frontal et d'un godet. Ce mélangeur se trouve dans la salle d'alimentation de la ferme.

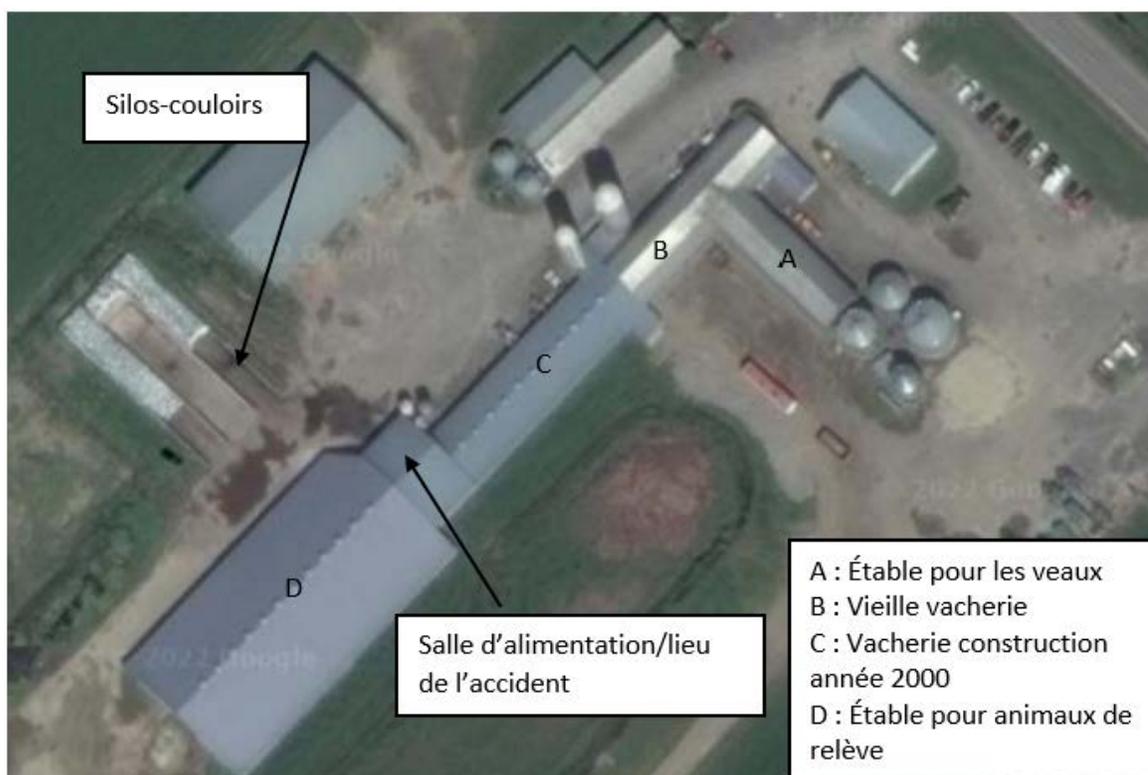


Fig. 3 - Vue aérienne partielle de la Ferme Norlou inc.

Source : Google Map, modifiée par la CNESST

Les animaux sont regroupés dans différentes sections de l'étable selon leurs étapes de croissance et de production.

La salle d'alimentation comprend un mélangeur pour ration totale mélangée (RTM) stationnaire à quatre vis Valmetal, modèle AM325. Pour la suite du rapport et afin de simplifier la compréhension du lecteur, cet équipement sera nommé simplement mélangeur.

À partir du mélangeur, des convoyeurs acheminent la nourriture aux animaux des sections de la vieille vacherie ainsi que la vacherie construction année 2000. La nourriture est distribuée à l'aide d'un équipement motorisé pour les animaux de la section relève et manuellement pour la section étable pour les veaux.

Deux silos sont également utilisés pour entreposer des suppléments alimentaires. Ceux-ci sont acheminés mécaniquement jusqu'au mélangeur par un convoyeur à vis.

Le 19 octobre 2022, il n'y a aucune précipitation lors des opérations dans la cour. Selon Environnement et Changement climatique Canada, la température ambiante est de 2,4 °C à 6 h du matin à Trois-Rivières.

La tâche principale s'effectue dans la salle d'alimentation qui est éclairée par quelques luminaires. Pendant la journée, un éclairage naturel provient des ouvertures présentes tout autour de l'étable. Le travailleur doit également circuler dans les autres sections de cette dernière. Le jour de

l'accident, le lever du soleil est prévu à 7 h 13, il fait donc encore noir à l'extérieur au moment de l'accident vers 5 h 30.

3.2 Description du travail à effectuer

La journée de l'accident, le travail à effectuer consiste à nourrir le bétail de la ferme. Vers 4 h, le travailleur doit faire une tournée de l'étable afin de donner un repas de foin sec à tous les animaux et évaluer leur état de santé.

Vers 5 h, il doit préparer trois rations alimentaires différentes pour le bétail. Pour réaliser cette tâche, il doit retirer des pneus recouvrant la toile de plastique du silo-couloir. Il retire ensuite partiellement la toile afin de pouvoir prendre de l'ensilage à l'aide d'un tracteur muni d'un chargeur frontal.



Fig. 4 - Silos-couloirs

Source : CNESST

Pour produire une ration, il met d'abord en marche à tour de rôle les convoyeurs à vis des silos afin d'ajouter les suppléments alimentaires dans le mélangeur. Il les arrête lorsque la quantité requise est atteinte selon le poids affiché sur la balance. Ensuite, il démarre le mélangeur et les autres ingrédients sont ajoutés progressivement à l'aide du godet du tracteur. Les quantités d'ingrédients varient selon le groupe d'animaux auquel la ration est destinée et sont validées à chacune des étapes à l'aide d'une balance intégrée au mélangeur. Il laisse ensuite le tout se mélanger pendant environ cinq minutes. Par la suite, il démarre les convoyeurs de distribution de la ration et ouvre la porte de déchargement du mélangeur à une hauteur identifiée préalablement pour que la ration se déverse sur le convoyeur. Un déflecteur mobile se déplaçant sur le convoyeur assure la distribution de la

ration en la faisant tomber vers les animaux. La première ration est distribuée aux animaux de la section de gauche de la vacherie construction année 2000.



Fig. 5 - *Mélangeur et convoyeurs de distribution*

Source : CNESST

Lorsque le mélangeur est vide, le travailleur doit refermer complètement la porte de déchargement et la verrouiller à l'aide d'un loquet pour produire la ration suivante. Il est ensuite prévu d'éteindre le mélangeur et reprendre les étapes à partir de l'ajout des suppléments. La deuxième ration est distribuée aux vaches de la section de droite de la vacherie construction année 2000. La troisième ration est distribuée aux bêtes de la vieille vacherie. La nourriture est ensuite distribuée par les travailleurs aux animaux de la section des veaux et de la relève.

La préparation et le mélange de la nourriture pour les animaux sont effectués 7 jours par semaine et débutent toujours aux alentours de 5 h du matin. La durée totale de la préparation de toutes les rations est d'environ deux heures.

SECTION 4

4 ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE

4.1 Chronologie de l'accident

Le 19 octobre 2022, vers 4 h, le travailleur, M. **B**, débute sa journée de travail. Il fait une tournée de l'étable afin de donner un repas de foin sec à tous les animaux et évaluer leur état de santé.

Vers 5 h, il prépare la première ration. À ce moment, il est seul dans son département de travail. Il actionne les convoyeurs à vis afin d'ajouter les suppléments dans le mélangeur et il les éteint ensuite. Il ajoute les différents nutriments à l'aide du tracteur pour préparer la ration de 1769 kg. Lorsque le tout est mélangé, il démarre les convoyeurs de distribution de nourriture et ouvre la porte de déchargement du mélangeur. Les aliments sont ensuite dirigés sur le convoyeur et un déflecteur mobile fait tomber les aliments devant les animaux à nourrir. Cette première ration est alors distribuée aux bêtes de la section de gauche de la vacherie construction année 2000.

Une fois que la première ration est distribuée, le travailleur accède à la porte de déchargement alors que le mélangeur est en fonction et entre en contact avec une palette de la vis sans fin. Il est alors entraîné par celle-ci.

À la suite des témoignages obtenus, il est probable de croire que de la nourriture est demeurée dans l'ouverture de la porte. Le travailleur se serait dirigé du côté droit du convoyeur afin de nettoyer le pourtour de l'ouverture de la porte à l'aide de sa main alors que le mélangeur était toujours en fonction. Une partie de ses vêtements serait entrée en contact avec une palette de la vis sans fin en mouvement. Le travailleur est entraîné par la vis sans fin et est écrasé entre la vis sans fin et la paroi du mélangeur.

Vers 5 h 30, M. **C** va chercher un tracteur et entend un cri dans l'étable alors qu'il se trouve à l'extérieur de celle-ci. Il va voir dans la salle d'alimentation et regarde vers les vacheries. Il n'entend plus de cri et ne voit personne. Il suppose que le travailleur ayant crié est correct et qu'il se trouve plus loin dans l'étable des veaux, qu'il ne voit pas. Il croit que des travailleurs criaient entre eux ou qu'un travailleur s'est fait ruer comme c'est parfois le cas. Il constate que le mélangeur et les convoyeurs sont en fonction et que la porte du mélangeur est ouverte. Il arrête donc le mélangeur et ferme la porte. De sa position près de la roue de fermeture de la porte, il ne voit pas à l'intérieur de cette dernière. Il quitte ensuite la salle d'alimentation et va effectuer ses tâches.

Vers 6 h 30, il informe M. **A** que le mélangeur était en fonction vers 5 h 30, mais que le travailleur ne se trouvait pas sur les lieux. Il l'informe donc de l'absence de ce dernier. Vers 6 h 35, M. **A** va à la rencontre d'un employé et lui demande s'il a vu le travailleur. L'employé se rend alors dans la zone de travail à la recherche de son collègue et monte sur la plateforme pour regarder à l'intérieur du mélangeur. Il y retrouve le travailleur, enroulé autour de la vis sans fin, directement devant la porte de déchargement de l'équipement.

Les premiers secours sont appelés et le décès du travailleur est constaté sur place.

4.2 Constatations et informations recueillies

4.2.1 Informations sur le travailleur et sa formation

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Compte tenu de la température le jour de l'accident, il porte des pantalons de travail, un manteau de travail sous lesquels il porte un chandail à manches longues muni d'une capuche. La capuche est habituellement entrée sous le manteau et il ne porte pas de bijoux.

4.2.2 Formation et supervision

[REDACTED], une formation par compagnonnage est offerte au travailleur par [REDACTED] pendant les premières semaines. L'employeur demeure ensuite à proximité pendant plusieurs mois. Ils utilisent alors des applications de traduction instantanée sur le téléphone pour effectuer la traduction entre le français et l'espagnol, puisque le travailleur ne parle pas encore le français et que l'employeur ne parle pas l'espagnol. La formation offerte est informelle, il n'existe aucun plan de formation et l'employeur avise le travailleur des dangers usuels pendant qu'ils effectuent ensemble les tâches courantes de la ferme.

Par la suite, l'employeur demeure disponible si le travailleur a des questions, puisqu'il se trouve également sur les lieux de travail. Le travailleur est toutefois seul dans sa section de la ferme lorsqu'il effectue ses tâches. Personne ne connaît les méthodes exactes qu'il utilise, notamment à savoir s'il a l'habitude d'accéder à la zone de déchargement du mélangeur alors que l'équipement est en fonction.

4.2.3 Informations sur le mélangeur

Le mélangeur impliqué dans l'accident est de marque Valmétal, modèle AM325. Il a une capacité de 9,20 m³ (325 pieds cubes). L'employeur possède ce mélangeur depuis 2001, il était usagé d'environ six mois au moment de l'achat.

Le mélangeur est d'une longueur de 4,37 m, d'une largeur de 2,18 m et d'une hauteur de 2,16 m. Il est déposé sur des blocs de bois d'une hauteur de 0,24 m, ce qui porte la hauteur totale à 2,4 m.

Le mélangeur est équipé d'une porte de déchargement d'une largeur de 45 cm et d'une hauteur de 51 cm lorsqu'elle est ouverte au complet. La porte est coulissante et s'ouvre verticalement, vers le haut. Elle s'ouvre et se referme manuellement à l'aide d'une roue située sur le côté du mélangeur. Dans le cadre des opérations, les travailleurs n'ouvrent habituellement pas la porte à plus de 30 cm environ. Un repère visuel présent sur la roue identifie à quelle encoche verrouiller le loquet afin d'avoir la bonne hauteur d'ouverture pour laisser écouler la nourriture. Lorsque la porte est plus ouverte, il y a trop de nourriture qui sort et le convoyeur situé en aval déborde. Le bas de la porte se trouve à 75 cm du sol.



Fig. 6 - *Porte de déchargement*

Source : CNESST

Un loquet manuel servant à verrouiller la roue d'ouverture et de fermeture de la porte de déchargement est présent. Plusieurs encoches sont présentes afin de déterminer la hauteur de la porte. Ce loquet évite une ouverture ou fermeture involontaire de la porte (voir figure 7).



Fig. 7 - Vue de la roue d'ouverture et de fermeture de la porte de déchargement et de la porte de déchargement. N.B. L'échelle présente sur la figure a été ajoutée après l'évènement.

Source : CNESST

Le mélangeur est muni de quatre vis sans fin crénelées qu'il est possible d'équiper de couteaux, mais celui-ci n'en est pas muni. Le tube des vis sans fin du haut a un diamètre de 12 cm et celles du bas ont un diamètre de 17 cm. L'extrémité des filets des vis sans fin a un diamètre de 51 cm.



Fig. 8 - Intérieur du mélangeur

Source : CNESST

Lorsque nous sommes au bout de l'équipement, du côté de la roue d'ouverture de la porte, les vis du bas et la vis du haut à gauche tournent en sens antihoraire alors que la vis du haut à droite tourne en sens horaire. Les vis du bas tournent à une vitesse de 8,86 tours par minute alors que les vis du haut tournent à une vitesse de 7,4 tours par minute. Lorsque les palettes font face à la porte, elles se dirigent vers le haut (figure 8).

Les vis sans fin sont entraînées par deux moteurs électriques Leeson Farm Duty de 7,5 H.P. Ceux-ci sont reliés à un système d'engrenage permettant d'augmenter la puissance de l'équipement.

La mise en fonction du mélangeur est effectuée de façon manuelle par le travailleur. Il doit actionner un bouton pour démarrer et arrêter l'équipement.

Au niveau de la porte de déchargement, les vis sont munies de trois palettes servant à évacuer le mélange lorsque la porte est ouverte. La présence des filets des vis s'arrête sur 46 cm au niveau de la porte pour faire place aux palettes. Les trois palettes sont séparées par 11,4 cm latéralement et par 120 degrés autour du tube. Les palettes sont d'une longueur de 16 cm à partir de l'extérieur du tube central. Elles sont d'une largeur d'environ 8 cm.

L'extrémité des palettes passe à environ 4 cm du bas du cadrage de la porte et du fond de l'équipement (figures 8 et 9).



Fig.9 - *Porte de déchargement*

Source : CNESST

L'extrémité du filet des vis passe à une distance d'environ 3 cm du bâti de la cuve et la distance entre les deux vis du bas est d'environ 8 cm.

Le mélangeur est équipé d'une balance permettant de voir la charge de nourriture présente dans l'équipement. L'écran de la balance indiquant le poids est visible de la cabine du tracteur.

4.2.4 Contenu du mélange de nourriture

Le matin de l'accident, le travailleur doit préparer diverses rations de nourriture pour les vaches. La première ration de 1 769 kg doit nourrir 32 vaches. Le travailleur a une charte

lui indiquant la quantité de chaque produit qu'il doit ajouter dans le mélangeur à l'aide du tracteur.

Au total, le travailleur devra ajouter huit types d'aliments. Il ajoute deux types de suppléments à l'aide des convoyeurs à vis. Il ajoute ensuite du maïs humide au mélange à l'aide du tracteur, puis il prend des poches de minéraux qu'il verse manuellement dans le godet du tracteur et les vide ensuite dans le mélangeur. Pour terminer, il prend de la paille, de l'ensilage de maïs ainsi que de l'ensilage de luzerne dans les silos-couloirs à l'aide du tracteur.

Les suppléments ajoutés au début ainsi que les minéraux en poches sont composés de fine poudre, contrairement à la luzerne, à la paille et au maïs qui sont plus grossiers.

4.2.5 Motifs d'accès au mélangeur

4.2.5.1 Présence de nourriture sous la porte

Lorsque le mélangeur est vide, le travailleur doit refermer la porte de déchargement afin d'effectuer le mélange suivant. Il doit ensuite verrouiller la porte en position complètement refermée à l'aide du loquet présenté à la figure 7. Des accumulations de nourriture peuvent demeurer sous la porte au moment de fermer celle-ci. Il est parfois nécessaire de refermer la porte avec plus de force, ou de la rouvrir pour la refermer, lorsque trop de nourriture s'est accumulée afin de s'assurer qu'elle soit fermée complètement.

Si la porte n'est pas complètement refermée, des suppléments, qui sont plus fins, sortiront du mélangeur. Ainsi, des travailleurs peuvent parfois nettoyer l'accumulation de nourriture avec leur main avant de refermer la porte, au lieu de la refermer plus fort.

Aucune procédure formelle n'est en place à ce sujet. Aucune personne sur place ne sait si le travailleur avait l'habitude d'effectuer ce nettoyage puisqu'il est toujours seul au moment d'effectuer cette tâche.

4.2.5.2 Présence de pneus dans le mélangeur

Lorsque la toile n'est pas retirée correctement du silo-couloir au moment de saisir la nourriture, des pneus servant à maintenir en place la toile de plastique recouvrant les silos-couloirs chutent parfois et se retrouvent dans la nourriture. Le travailleur les saisit donc avec le godet du tracteur, sans les voir, et les vide dans le mélangeur avec la nourriture.

La procédure informelle en place implique d'arrêter le mélangeur ainsi que le disjoncteur de l'équipement pour embarquer dans l'équipement à l'aide d'une échelle. Les travailleurs parviennent parfois à retirer les pneus manuellement alors qu'à d'autres occasions ils doivent utiliser une meuleuse d'angle pour les couper afin de les retirer. Selon les informations recueillies, il est rare que les pneus se

déplacent dans le mélangeur, puisqu'ils demeurent coincés dans les encoches des vis.

Lors de l'accident, trois pneus sont présents dans le mélangeur Valmétal AM325. Ceux-ci se trouvent au fond du mélangeur et sont à droite de l'équipement, du côté opposé à la porte de déchargement. Les pneus se trouvent donc à une distance d'environ 2 mètres de la porte, le travailleur ne pouvait donc pas les atteindre en s'étirant par la porte. De plus, une passerelle mobile est positionnée aux abords du mélangeur, devant les pneus et permet de voir ceux-ci.

La hauteur de la passerelle ne permet pas de monter dans le mélangeur et aucune échelle n'est présente aux abords du mélangeur. Aucune trace de sang n'est présente sur les vis ou les parois du mélangeur à l'extrémité des pneus. Considérant les éléments précédents, l'hypothèse voulant que le travailleur soit monté dans le mélangeur par le dessus pour récupérer les pneus n'est pas retenue.

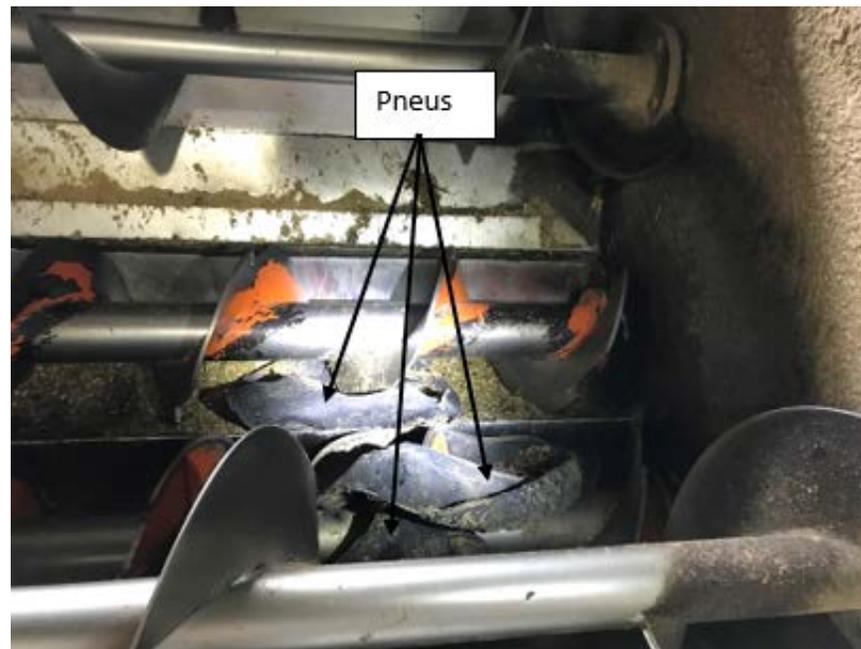


Fig.10 - *Pneus coincés dans le mélangeur*

Source : CNESST

4.2.6 Manuel du fabricant

Le manuel de l'opérateur, que l'employeur n'a pas en sa possession, contient les informations nécessaires à l'utilisation et l'entretien de l'équipement.

On y retrouve plusieurs consignes de sécurité en lien avec la sécurité de l'équipement, notamment :

- *Laissez **TOUS** les gardes en place.*
- *Coupez **TOUJOURS** le courant avant d'effectuer tout entretien.*
- *Tenez les mains, les pieds et les vêtements **LOIN** des organes mobiles.*

- [...]
- Assurez-vous qu'il n'y a personne près de l'équipement avant et durant le fonctionnement.
 - Soyez vigilant lorsque le mélangeur est en marche.
 - Si un bris se produit pendant l'utilisation, débranchez et bloquez la source de courant avant d'inspecter ; réparez avant de remettre en marche.
 - Le non-respect de ces consignes peut causer des blessures et même la mort.
 - [...]
 - Gardez tous les avertissements sur le mélangeur propres et en bon état.
 - [...]
 - **DANGER** Ne jamais tenter de déloger de la nourriture coincée ou comprimée lorsque le mélangeur est en marche, vous pourriez être entraîné par les vis du mélangeur. Coupez le courant, ensuite délogez la nourriture coincée ou comprimée.

Une étiquette présente au manuel du fabricant et sur la machine spécifique :

- Une vis en mouvement peut tuer ! **RESTEZ ÉLOIGNÉ.**
- Vous pourriez être happé par la chaîne ou la vis.
- Ne mettez jamais vos mains ou vos pieds dans l'ouverture de déchargement.
- Toujours couper le courant avant d'effectuer les réglages et l'entretien.
- (...)
- **NE PAS TENIR COMPTE DU PRÉSENT AVERTISSEMENT POURRAIT ENTRAÎNER DES BLESSURES SÉRIEUSES ET MÊME LA MORT.**



Fig.11 - Étiquette de danger présente sur le mélangeur

Source : Manuel d'utilisation et d'entretien du fabricant

Nous constatons la présence de divers avertissements de sécurité sur l'équipement dont certains sont lisibles alors que d'autres sont partiellement lisibles ou complètement recouverts de saleté. Les avertissements de sécurité présents sur le mélangeur sont en anglais et en français alors que ceux du convoyeur sont en anglais, français et espagnol. Des pictogrammes d'avertissement sont présents sur les deux équipements. La section en français de l'avertissement présenté à la figure 11 est illisible sur toutes les étiquettes apposées sur le mélangeur en raison de la saleté.

4.2.7 Loi et réglementation

4.2.7.1 Loi sur la santé et la sécurité du travail

Un employeur qui relève de la juridiction provinciale, tel que la Ferme Norlou inc. a des obligations en vertu de la *Loi sur la santé et la sécurité du travail* (LSST). La LSST stipule notamment à l'article 51 :

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

1° s'assurer que les établissements sur lesquels il a autorité sont équipés et aménagés de façon à assurer la protection du travailleur ;

[...]

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 ;

[...]

5° utiliser les méthodes et techniques visant à identifier, contrôler et éliminer les risques pouvant affecter la santé et la sécurité du travailleur ;

[...]

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

[...]

9° informer adéquatement le travailleur sur les risques reliés à son travail et lui assurer la formation, l'entraînement et la supervision appropriés afin de faire en sorte que le travailleur ait l'habileté et les connaissances requises pour accomplir de façon sécuritaire le travail qui lui est confié;

[...]

4.2.7.2 Règlement sur la santé et la sécurité du travail

La Ferme Norlou inc. a également des obligations en vertu du *Règlement sur la santé et sécurité du travail* (RSST).

Le RSST stipule à l'article 182 que l'employeur doit rendre les zones dangereuses d'une machine inaccessible :

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 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 ;*
- b) un protecteur muni d'un dispositif d'interverrouillage ;*
- c) un protecteur à enclenchement muni d'un dispositif d'interverrouillage ;*
- d) un dispositif sensible ;*

[...]

L'article 188.2 prévoit également l'application du cadenassage :

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 appliquée conformément à la présente sous-section.

4.2.8 La démarche de prévention

Les employeurs ont la responsabilité d'assurer, par des mesures concrètes, la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles dans leur milieu de travail. Pour structurer l'organisation de la prévention, la CNESST propose dans la publication *Outil d'identification des risques* l'utilisation de la démarche de prévention. Celle-ci consiste à mettre en place les activités nécessaires afin d'identifier, corriger et contrôler les risques présents dans les milieux de travail (figure 12).

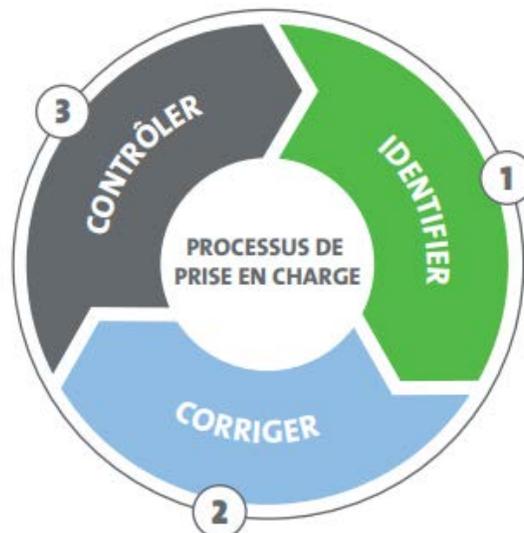


Fig. 12 - La démarche de prévention
Source : CNESST

- 1) **Identifier** : L'identification des risques est le point de départ de toute amélioration concrète des conditions de santé et de sécurité dans les milieux de travail. Elle consiste à repérer les risques et les analyser pour en établir les priorités.
- 2) **Corriger** : Une fois les risques identifiés et priorisés, il faut choisir les correctifs et les moyens de prévention à mettre en place. Il faut d'abord chercher à éliminer le risque à la source. Si ce n'est pas possible, il faut suivre le cheminement présenté dans la hiérarchie des moyens de prévention (figure 13). Il est souvent nécessaire de combiner plusieurs mesures pour assurer la santé, la sécurité et l'intégrité physique du travailleur. Minimale, il faut s'assurer que les mesures mises en place respectent la réglementation.

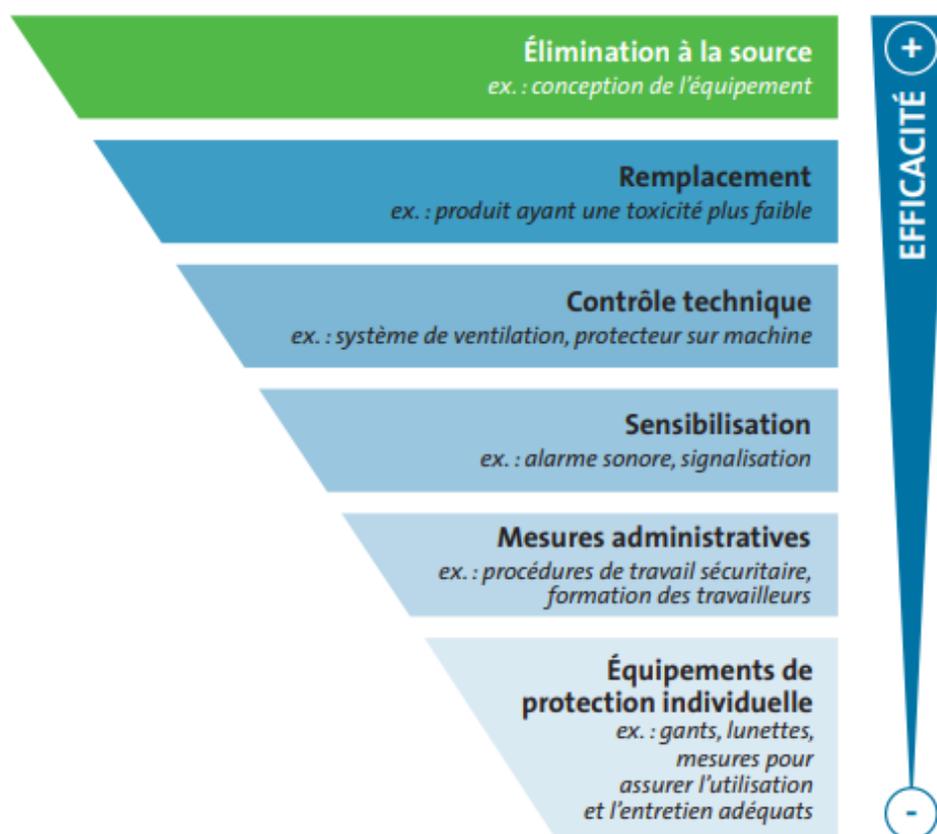


Fig. 13 - Hiérarchie des moyens de prévention
Source : CNESST

- 3) **Contrôler** : des mesures de contrôle doivent être mises en place pour s'assurer que les moyens de prévention restent en place et demeurent efficaces. C'est ce qu'on appelle la « permanence des correctifs ».

4.2.9 Guide Sécurité des machines : Prévention des phénomènes dangereux d'origine mécanique — Protecteurs fixes et distances de sécurité

Lorsque l'employeur est rendu à choisir les moyens de prévention à mettre en place, diverses possibilités s'offrent à lui. Afin de supporter l'employeur dans ses choix, la CNESST propose le guide *Sécurité des machines : Prévention des phénomènes dangereux d'origine mécanique — Protecteurs fixes et distances de sécurité* qui identifie et explique plusieurs types de protecteurs possibles selon le risque présent. Des méthodes de suppression à la source des phénomènes dangereux ou de réduction de ces phénomènes y sont décrites, ainsi que la façon de s'en protéger en utilisant notamment des protecteurs fixes.

Ce guide, basé sur la norme CSA Z432, aborde d'abord les principes de gestion du risque et la hiérarchie de réduction du risque.

Avant de déterminer les protecteurs requis, il est nécessaire de déterminer les limites de la machine et d'identifier les phénomènes dangereux. Des outils d'analyse du risque sont également présentés dans ce document.

Par la suite, il faut appliquer des mesures de prévention intrinsèque en éliminant les zones dangereuses. Lorsque cela n'est pas possible, il faut alors réduire le risque à un niveau acceptable. Il peut s'agir entre autres de réduire la puissance de l'équipement de sorte qu'il ne puisse pas entraîner de lésions. Sinon, il faut isoler les phénomènes dangereux des personnes à l'aide de protecteurs qui maintiennent une distance de sécurité entre la zone dangereuse et ces dernières (figure 14).

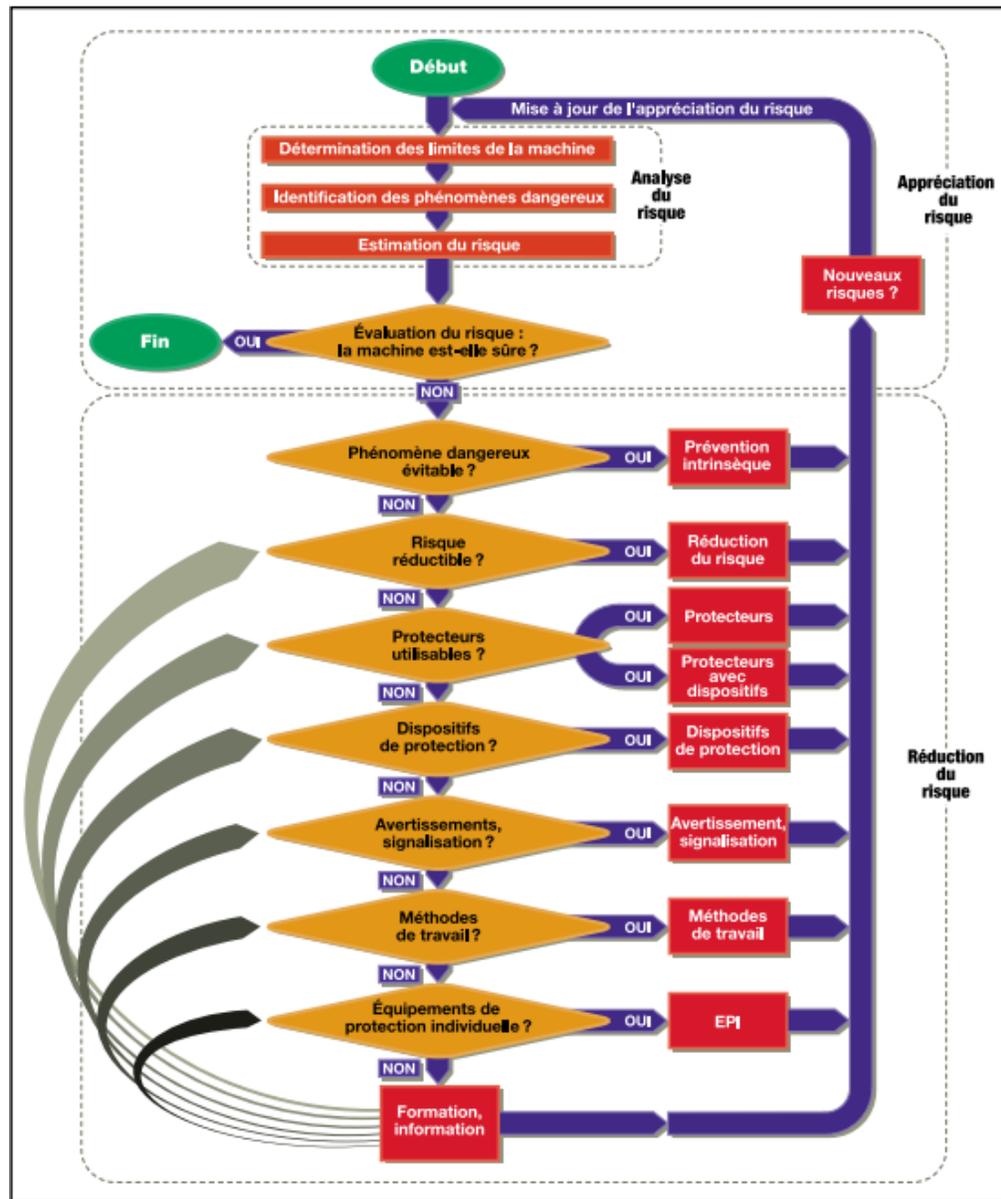


Fig. 14 - Hiérarchie de réduction du risque

Source : Figure 2-1 du Guide Sécurité des machines : Prévention des phénomènes dangereux d'origine mécanique - Protecteurs fixes et distances de sécurité

L'employeur qui choisira d'utiliser cette méthode pourra choisir entre deux types de protecteurs :

- *Les protecteurs fixes :*
 - *protecteur fixe enveloppant ;*
 - *protecteur fixe de maintien à distance ;*
 - *protecteur fixe d'angle rentrant.*
- *Les protecteurs mobiles :*
 - *munis d'un dispositif de verrouillage ;*
 - *munis d'un dispositif d'interverrouillage ;*

- motorisés ;
- à fermeture automatique.

Il est recommandé de choisir les protecteurs fixes dans l'ordre de priorité suivant :

1. *Protecteurs enveloppant chaque zone dangereuse si le nombre de zones dangereuses est faible.*
2. *Protecteur enveloppant unique pour toutes les zones dangereuses si le nombre ou les dimensions de ces zones sont importants.*
3. *Protecteurs de maintien à distance multiples, si l'utilisation d'un protecteur enveloppant n'est pas possible et si le nombre de zones dangereuses est peu élevé (chaque protecteur protège une partie de la machine).*
4. *Protecteur de maintien à distance unique (enceinte, par exemple), si l'utilisation d'un protecteur enveloppant n'est pas possible et si le nombre ou la dimension des zones dangereuses est important.*

Il peut être utile de recourir à une combinaison de différents types de protecteurs selon la configuration de la machine (ou du système de fabrication intégré) et les exigences de production et de maintenance (accès à l'une des zones dangereuses pendant que la machine doit fonctionner).

Après l'installation d'un protecteur, il est suggéré de vérifier s'il joue bien son rôle, s'il est bien placé et s'il empêche l'accès à la zone dangereuse sans créer de nouveaux risques.

La section 5.3 du guide informe le lecteur sur les distances de sécurité à respecter selon la taille des ouvertures présentes dans un protecteur. Plus la taille de l'ouverture est grande, plus la distance entre la zone dangereuse et le protecteur devra être élevée. Le tableau 5-3 du guide, tiré de la norme CSA Z432, prévoit diverses ouvertures possibles selon des distances identifiées (figure 15).

TABLEAU 5-3 : OUVERTURE MAXIMALE EN FONCTION DE LA DISTANCE DE SÉCURITÉ « ds »			
Ouverture en forme de fente ou de rainure (tiré de la norme CSA Z432-04 [20])			
Distance de sécurité « ds » (mm)	Ouverture maximale possible (mm)	Ouverture (mm)	Distance de sécurité « ds » minimale (mm)
Moins de 13	S. O.*	De 0 à 6	≥ 13
De 13 à 63,9	6	De 6,1 à 11	≥ 64
De 64 à 88,9	11	De 11,1 à 16	≥ 89
De 89 à 165,9	16	De 16,1 à 32	≥ 166
De 166 à 444,9	32	De 32,1 à 49	≥ 445
De 445 à 914,9	49	De 49,1 à 132**	≥ 915
≥ 915	132**		

Fig. 15 - *Tableau 5-3 : Ouverture maximale en fonction de la distance de sécurité « ds »*

Source : Figure 2-1 du Guide Sécurité des machines : Prévention des phénomènes dangereux d'origine mécanique — Protecteurs fixes et distances de sécurité

4.2.10 La prévention des accidents liés aux pièces en mouvement dans le secteur agricole

Afin de mieux supporter le domaine agricole, la CNESST, en collaboration avec l'UPA, a également mis à la disposition des employeurs des guides plus spécifiques, notamment le guide *La prévention des accidents liés aux pièces en mouvement*. Un employeur du domaine agricole peut s'y référer afin d'obtenir un visuel de la démarche de prévention et de divers risques présents dans son milieu de travail.

On y constate notamment une section sur le danger d'enroulement qui peut toutefois s'appliquer à plusieurs types d'équipements agricoles. *Il y a un danger d'enroulement lorsqu'une pièce exposée est animée d'un mouvement rotatif. Ce danger est d'autant plus grand lorsque les pièces comportent, comme c'est souvent le cas, des parties saillantes (...).*

4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 Le travailleur est entraîné dans le mélangeur par la palette de la vis sans fin en mouvement et est écrasé contre la paroi de l'équipement.

Le mélange des diverses rations alimentaires à la Ferme Norlou inc. s'effectue à l'aide d'un mélangeur stationnaire à quatre vis de marque Valmétal modèle AM325. Divers aliments y sont ajoutés et sont mélangés par celui-ci avant d'être évacués par une porte sur un convoyeur qui les redirigera aux animaux.

Afin de bien mélanger les aliments, les vis sans fin passent à environ 3 cm du bâti de l'équipement. De plus, trois palettes servant à repousser le mélange vers le convoyeur sont présentes sur la vis au niveau de la porte de déchargement. Ces palettes passent à une distance d'environ 4 cm du bas du cadrage de la porte et du fond de l'équipement.

Le 19 octobre 2022, le travailleur doit préparer trois rations alimentaires pour les vaches de l'étable à l'aide du mélangeur. Alors qu'il a terminé la distribution de la première ration, il doit refermer la porte de déchargement du mélangeur pour préparer la seconde ration. Avant de la refermer, il accède à la zone de la porte de déchargement alors que le mélangeur est en fonction, possiblement pour nettoyer le surplus de nourriture demeuré sous la porte. En accédant à cette zone, le travailleur est entraîné dans le mélangeur par la palette de la vis sans fin en mouvement et est écrasé contre la paroi de l'équipement.

Cette cause est retenue.

4.3.2 L'identification des risques liés aux pièces en mouvement auxquels est exposé le travailleur est déficiente en ce que l'accès à la vis en mouvement n'est pas identifié et protégé.

Les fermes agricoles présentent, de façon générale, plusieurs risques pour les travailleurs tels que les pièces en mouvement. L'article 51.5 de la LSST oblige les employeurs de travailleurs œuvrant sur ces lieux de travail à identifier, contrôler et éliminer les risques auxquels ceux-ci sont exposés.

La Ferme Norlou inc. ne dispose pas de programme de prévention ou d'outil d'identification des risques. L'entreprise n'utilise aucun moyen permettant d'identifier les risques liés aux pièces en mouvement auxquels est exposé le travailleur lors de ses tâches avec le mélangeur.

Une formation informelle est offerte au travailleur lors de son embauche en [REDACTED]. Celle-ci est effectuée au cours des tâches courantes de la ferme entre deux individus ne parlant pas la même langue à ce moment, à l'aide d'une application de traduction instantanée sur un téléphone cellulaire.

Le travailleur est ensuite laissé seul pour effectuer ses tâches à l'alimentation tous les matins et aucune supervision du respect des mesures de sécurité n'est effectuée par l'employeur.

L'employeur ne sait pas si le travailleur accède à la porte ouverte du mélangeur alors que ce dernier est en fonction.

L'employeur n'a pas en sa possession le manuel du fabricant, qui prodigue pourtant plusieurs conseils de sécurité lors de l'utilisation du mélangeur. Il y est notamment précisé les consignes suivantes :

- *Tenez les mains, les pieds et les vêtements LOIN des organes mobiles.*
- *Assurez-vous qu'il n'y a personne près de l'équipement avant et durant le fonctionnement.*
- *Soyez vigilant lorsque le mélangeur est en marche.*
- *Le non-respect de ces consignes peut causer des blessures et même la mort.*
- *Gardez tous les avertissements sur le mélangeur propres et en bon état.*
- *DANGER! Ne jamais tenter de déloger de la nourriture coincée ou comprimée lorsque le mélangeur est en marche, vous pourriez être entraîné par les vis du mélangeur. Coupez le courant, ensuite délogez la nourriture coincée ou comprimée.*

Des consignes de sécurité sont également présentes sur l'équipement. Celles-ci ne sont pas inscrites en espagnol sur le mélangeur, et certaines d'elles sont illisibles. L'une des étiquettes présentes au manuel du fabricant et sur la machine spécifie notamment des dangers relatifs aux vis sans fin :

- *Une vis en mouvement peut tuer ! RESTEZ ÉLOIGNÉ.*
- *Vous pourriez être happé par la chaîne ou la vis.*
- *Ne mettez jamais vos mains ou vos pieds dans l'ouverture de déchargement.*
- *Toujours couper le courant avant d'effectuer les réglages et l'entretien.*
- *(...)*
- *NE PAS TENIR COMPTE DU PRÉSENT AVERTISSEMENT POURRAIT ENTRAÎNER DES BLESSURES SÉRIEUSES ET MÊME LA MORT.*

Malgré les avertissements présents sur l'équipement et dans le manuel du fabricant, aucune mesure de prévention n'est mise en place pour empêcher l'accès à la vis en mouvement et le travailleur accède à la zone de déchargement, à proximité de la zone dangereuse.

La vis en mouvement est accessible par la porte de déchargement, qui offre une ouverture possible de 45 cm sur 51 cm. L'ouverture de la porte se trouve à une distance de 4 cm des palettes en mouvement. Une distance de 4 cm de la zone dangereuse nécessite une ouverture maximale de 6 mm, tel que vu à la figure 15.

La mise en place d'une démarche de prévention aurait permis :

- d'identifier et d'analyser les risques liés aux pièces en mouvement auxquels le travailleur était exposé le matin du 19 octobre 2022 à la Ferme Norlou inc., notamment en ce qui concerne l'accès à la vis sans fin en mouvement et le danger d'entraînement relié à l'accès à cette dernière;

- de choisir les mesures de prévention en respectant le principe de la hiérarchie des moyens de prévention et les mettre en place;
- d'établir des moyens pour s'assurer que les mesures de prévention restent en place et demeurent efficaces afin qu'un tel évènement ne puisse se produire.

Ainsi, l'identification des risques liés aux pièces en mouvement auxquels est exposée le travailleur est déficiente en ce que l'accès à la vis en mouvement n'est pas identifié et protégé.

Cette cause est retenue.

SECTION 5

5 CONCLUSION

5.1 Causes de l'accident

L'enquête a permis de retenir les deux causes suivantes pour expliquer l'accident :

- Le travailleur est entraîné dans le mélangeur par la palette de la vis sans fin en mouvement et est écrasé contre la paroi de l'équipement.
- L'identification des risques liés aux pièces en mouvement auxquels est exposé le travailleur est déficiente en ce que l'accès à la vis en mouvement n'est pas identifié et protégé.

5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

Le 19 octobre 2022, jour de l'accident, la CNESST interdit à l'employeur d'utiliser le mélangeur d'aliments de marque Valmétal, modèle AM325, numéro de série [REDACTED]. Cette décision est consignée au rapport d'intervention RAP1403359.

Au cours de la journée, la CNESST autorise l'utilisation du mélangeur d'aliments de marque Valmétal, modèle AM325, numéro de série [REDACTED] à la suite de l'ajout de protecteurs. Cette décision est inscrite au rapport RAP1403359.

5.3 Suivis de l'enquête

Afin qu'ils en informent leurs membres, la CNESST présentera les conclusions de l'enquête à l'Union des producteurs agricoles (UPA) et transmettra une copie du rapport à l'organisation Les Producteurs de lait du Québec (PLQ), à l'Association des marchands de machines aratoires du Québec (AMMAQ), à l'Association des grossistes en machinisme agricole du Québec (AGMAQ) et à l'Association canadienne de sécurité agricole (ACSA).

La CNESST transmettra également une copie du rapport à l'association de Surveillance des normes des systèmes agricoles canadiens (SNSAC) qui vise la normalisation des systèmes agricoles, incluant les normes touchant à la sécurité des équipements agricoles.

Dans le cadre de son partenariat avec 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 le ministère de l'Enseignement supérieur diffuseront 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 : B [redacted]

Sexe : [redacted]

Âge : [redacted]

Fonction habituelle : [redacted]

Fonction lors de l'accident : [redacted] vacher

Expérience dans cette fonction : [redacted]

Ancienneté chez l'employeur : [redacted]

ANNEXE B**Liste des personnes interrogées**

Monsieur Steve Cossette, co-proprétaire, Ferme Norlou inc.

Monsieur Normand Cossette, co-proprétaire, Ferme Norlou inc.

Monsieur **D** [REDACTED], Ferme Norlou inc.

Monsieur **E** [REDACTED], Ferme Norlou inc.

Monsieur **F** [REDACTED], Ferme Norlou inc.

Monsieur **G** [REDACTED], Ferme Norlou inc.

Madame **H** [REDACTED], Ferme Norlou inc.

ANNEXE C

Références bibliographiques

- COMMISSION DES NORMES, DE L'ÉQUITÉ, DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. *Outil d'identification des risques : prise en charge de la santé et de la sécurité du travail*, Québec, CNESST, 2016, 13, [18] p. (DC 200-418). [<https://www.cnesst.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/outil-d-identification-des-risques.pdf>].
- COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL, et autres. *La prévention des accidents liés aux pièces en mouvement*, Québec, CSST, 2006, 30 p. (DC 300-436). [<https://www.cnesst.gouv.qc.ca/sites/default/files/publications/pièces-en-mouvement-des-machines-agricoles.pdf>].
- COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL, INSTITUT DE RECHERCHE ROBERT-SAUVÉ EN SANTÉ ET EN SÉCURITÉ DU TRAVAIL, et GIRAUD, Laurent. *Sécurité des machines : prévention des phénomènes dangereux d'origine mécanique : protecteurs fixes et distances de sécurité*, Montréal, CSST, IRSST, 2008, 69 p. (DC 200-16002-1). [<https://www.cnesst.gouv.qc.ca/sites/default/files/publications/phenomenes-dangereux-origine-mecanique.pdf>].
- QUÉBEC. *Loi sur la santé et la sécurité du travail, RLRQ, chapitre S-2.1, à jour au 1^{er} avril 2023*, [En ligne], 2023. [<https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/S-2.1>] (Consulté le 24 mai 2023).
- QUÉBEC. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail, RLRQ, chapitre S-2.1, r. 13, à jour au 1^{er} décembre 2022*, [En ligne], 2022. [<https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/s-2.1,%20r.%2013>] (Consulté le 24 mai 2023).
- VALMETAL. *Mélangeur stationnaire à 4 vis : manuel d'utilisation et d'entretien*, Québec, Valmetal, 2005, 29 p.