

EN003863

RAPPORT D'ENQUÊTE

**Accident mortel survenu à un travailleur de Volailles et viandes 2000
inc. le 21 octobre 2010 à l'entreprise Aux champs d'Élisé François inc.
située au 15, rang des Dix Terres à Rougemont**

Direction régionale de la Yamaska

Inspecteurs :

Luc Lefebvre, ing.

Julien Bérubé

Date du rapport : 27 avril 2011

Rapport distribué à :

- Monsieur «C», Aux champs d'Élisé François inc.
- Monsieur «R», président, Volailles et viandes 2000 inc.
- Dr André-H. Dandavino, coroner
- Mme Jocelyne Sauvé, directrice de santé publique, Agence de la santé et des services sociaux de la Montérégie

TABLE DES MATIÈRES

<u>1</u>	<u>RÉSUMÉ DU RAPPORT</u>	<u>1</u>
<u>2</u>	<u>ORGANISATION DU TRAVAIL</u>	<u>3</u>
2.1	STRUCTURE GÉNÉRALE DE L'ÉTABLISSEMENT AUX CHAMPS D'ÉLISÉ FRANÇOIS INC.	3
2.2	STRUCTURE GÉNÉRALE DE L'ÉTABLISSEMENT VOLAILLES ET VIANDES 2000 INC.	4
2.3	GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL DE AUX CHAMPS D'ÉLISÉ FRANÇOIS INC.	4
2.4	GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL DE VOLAILLES ET VIANDES 2000 INC.	4
<u>3</u>	<u>DESCRIPTION DU TRAVAIL</u>	<u>5</u>
3.1	DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL	5
3.2	DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER	6
<u>4</u>	<u>ACCIDENT: FAITS ET ANALYSE</u>	<u>8</u>
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	8
4.2	CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES	9
4.2.1	INFORMATIONS SUR LE GAVEUR	9
4.2.2	INFORMATIONS SUR LES GAVEUSES	9
4.2.3	EXPERTISE RÉALISÉE PAR LA FIRME EXPERTS-CONSEILS CEP INC.	10
4.2.4	INFORMATIONS SUR LE CONNECTEUR FEMELLE	12
4.2.5	EXAMEN DU CONNECTEUR FEMELLE	12
4.2.6	TÉMOIGNAGE DE MONSIEUR «J»	16
4.2.7	ESSAI DE DÉMARRAGE D'UNE GAVEUSE ALIMENTÉE PAR DEUX PHASES ÉLECTRIQUES	17
4.2.8	GESTION ET ENTRETIEN DE L'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE DE AUX CHAMPS D'ÉLISÉ FRANÇOIS INC.	18
4.2.9	RÈGLEMENTATIONS APPLICABLES	19
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES	21
4.3.1	UN MONTAGE INADÉQUAT DU CONNECTEUR FEMELLE ALIMENTANT LA GAVEUSE PROVOQUE LA MISE SOUS TENSION DE SES PARTIES MÉTALLIQUES	21
4.3.2	LA GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ ENTOURANT L'ENTRETIEN DE L'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE ALIMENTANT LES GAVEUSES EST DÉFICIENTE	22

5 CONCLUSION 24**5.1 CAUSES DE L'ACCIDENT 24****5.2 AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE 24****ANNEXES****ANNEXE A : Accidenté 25****ANNEXE B : Liste des témoins et des autres personnes rencontrées 27****ANNEXE C : Caractéristiques de la gaveuse G2 29****ANNEXE D : Rapport d'expertise 31****ANNEXE E : Informations techniques d'un connecteur L1730C 45****ANNEXE F : Indice de protection IP 49****ANNEXE G : Références bibliographiques 52**

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

Le 21 octobre 2010, un travailleur se prépare à gaver un lot de canards. Il positionne une gaveuse à l'endroit où débute le gavage et actionne un interrupteur pour l'alimenter en électricité. À la suite de cette manœuvre, le travailleur touche à la gaveuse et s'électrocute.

Conséquences

Décès du travailleur à la suite d'une électrocution.



(Source : CSST)

Photo 1 : Position de la gaveuse au moment de l'accident de travail.

Abrégé des causes

- Un montage inadéquat du connecteur femelle alimentant la gavageuse provoque la mise sous tension de ses parties métalliques;
- La gestion de la santé et de la sécurité entourant l'entretien de l'appareillage électrique alimentant les gavageuses est déficiente.

Mesures correctives

Au moment de l'intervention du 21 octobre 2010, les décisions suivantes ont été rendues :

- interdiction d'utilisation de la gavageuse n° 7 de marque HCI-RLI, n° de série 090110;
- interdiction de mise sous tension du circuit électrique dédié à la gavageuse unité n°7.

Ces interdictions sont inscrites dans le rapport d'intervention RAP0557869.

Le rapport d'intervention RAP0567160, daté du 9 novembre 2010, traite de la levée de l'interdiction concernant le circuit électrique. Une expertise a été réalisée et le circuit électrique ne présente aucune anomalie.

Des avis de correction émis dans le rapport d'intervention RAP0576769 daté du 21 mars 2011 exigent les éléments suivants à l'employeur :

- élaboration d'un programme d'entretien des équipements électriques;
- mise en place d'un programme d'inspection afin de déceler l'usure ou le mauvais fonctionnement d'un appareillage électrique;
- encadrement du travail du personnel en définissant les rôles et responsabilités de chacun et les limites de leur travail. Ce faisant, les travaux de nature électrique seront faits par du personnel qualifié.

L'employeur est en voie de corriger ces éléments.

Le rapport d'intervention RAP0577210, daté du 30 mars 2011, traite de la levée de l'interdiction reliée à l'utilisation de la gavageuse n° 7. Pour les gavageuses, l'employeur a obtenu une approbation à la norme CSA SPE-1000-09 : *Model code for the field evaluation of electrical equipment* émise par l'organisme de certification CSA International.

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 Aux champs d'Élisé François inc.**

L'entreprise Aux champs d'Élisé François inc. se spécialise dans la production de foies gras provenant de canards gavés.

Elle compte 12 travailleurs dont 5 proviennent de l'agence de placement Volailles et viandes 2000 inc.

L'entreprise Canards du Lac Brome ltée est l'actionnaire principal de Aux champs d'Élisé François inc. depuis le 21 octobre 2009. La supervision des travailleurs est faite par Monsieur «P» de Aux champs d'Élisé François inc. Celui-ci relève de Monsieur «A», responsable de la production animale de Canards du Lac Brome ltée. L'organigramme ci-dessous présente les différentes lignes hiérarchiques des fonctions et responsabilités au sein de l'entreprise Aux champs d'Élisé François inc. Les abréviations suivantes sont utilisées dans l'organigramme: CLB : Canards du Lac Brome ltée, ACE : Aux champs d'Élisé François inc. et VV2000 : Volailles et viandes 2000 inc.

(Source : Canards du Lac Brome
ltée)

Organigramme 1

2.2 Structure générale de l'établissement Volailles et viandes 2000 inc.

L'entreprise Volailles et viandes 2000 inc. est une agence de placement offrant du personnel non spécialisé dans le secteur alimentaire, principalement au niveau de la production de volailles.

Elle compte environ 35 travailleurs dont les services sont loués à d'autres entreprises. Monsieur «R» est le président de la compagnie et est le seul représentant de l'employeur.

2.3 Gestion de la santé et de la sécurité du travail de Aux champs d'Élisé François inc.

Depuis 2006, l'employeur est membre d'une mutuelle de prévention dont le mandataire est Groupe AST (1993) inc. L'employeur membre d'une mutuelle de prévention a l'obligation d'élaborer un programme de prévention, lequel devrait contenir les principaux dangers auxquels sont exposés les travailleurs de même que les moyens à mettre en œuvre pour les éliminer et les contrôler.

Un programme de prévention est présent sous forme de plan d'action dans l'entreprise. Il identifie les lacunes suivantes, notamment :

- Formation de secouristes;
- Élaboration de règles de sécurité;
- Utilisation d'un escabeau non-sécuritaire;
- Extincteurs d'incendie non vérifiés;
- Déficience concernant la gestion du SIMDUT;
- Absence de dispositifs de sécurité sur des machines dangereuses (courroies des moulanges, grillages de gaveuses, protecteur sur une vis sans fin et protecteurs de ventilateurs).

Le plan d'action ne recense pas l'ensemble des dangers auxquels les travailleurs sont exposés. Il ne traite pas, notamment, des dangers entourant les activités de gavage (risques électriques, manipulation d'oiseaux morts, équipements de protection individuels requis pour le nettoyage, présence d'une préfosse à lisier, etc.) alors que ces activités sont les principales de l'entreprise.

Lorsqu'un nouveau travailleur est embauché, il travaille en compagnonnage avec Monsieur «H» qui a la responsabilité de le former au gavage. Le travailleur commence dès lors à gaver un petit lot de canards sous supervision. Au fur et à mesure qu'il prend de l'expérience, la quantité de canards à gaver augmente jusqu'à ce qu'il soit en mesure d'effectuer la tâche seul.

2.4 Gestion de la santé et de la sécurité du travail de Volailles et viandes 2000 inc.

Il n'y a pas de mécanismes de prise en charge de la santé et de la sécurité du travail chez Volailles et viandes 2000 inc. telle qu'une démarche d'identification des risques auxquels les travailleurs sont exposés.

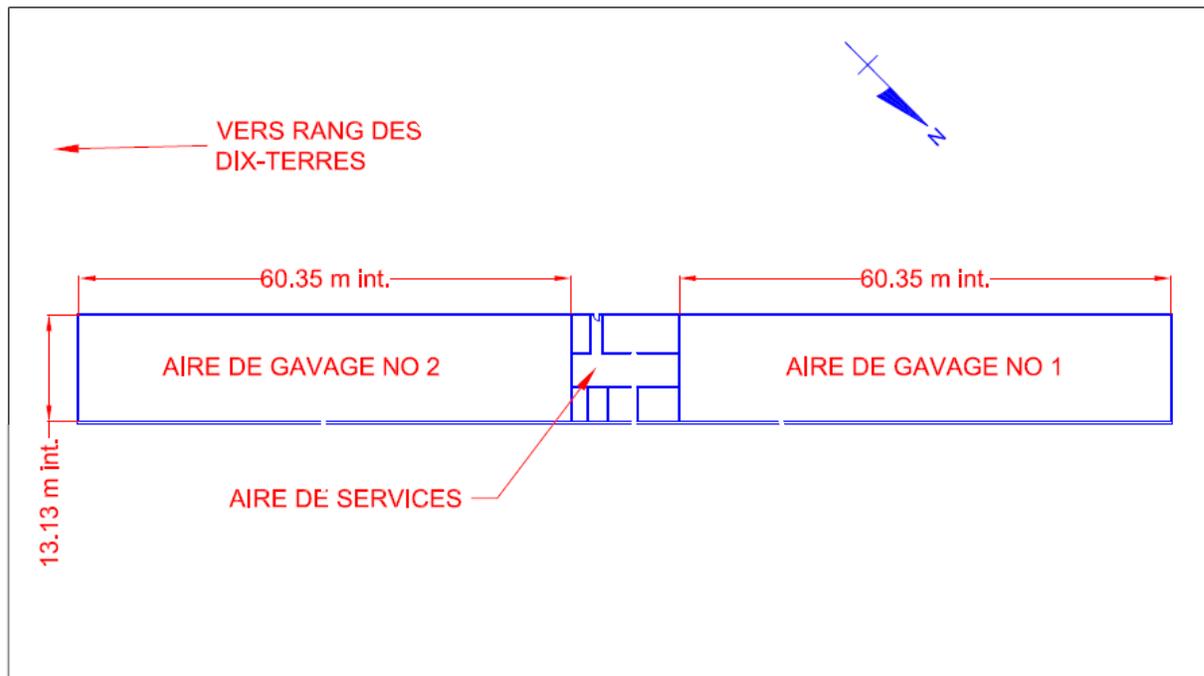
SECTION 3

3 DESCRIPTION DU TRAVAIL

3.1 Description du lieu de travail

Le lieu de travail est constitué d'un poulailler mesurant environ 13,4 m x 134,1 m (44' x 440') séparé en deux aires de gavage (plan 1). Chacune des aires de gavage peut contenir 2 000 cages ce qui résulte en une capacité totale de 4 000.

Les canards sont livrés sur les lieux à 11 semaines de vie. Ils sont ensuite gavés durant environ 12 jours puis expédiés à l'abattoir pour produire du foie gras et ses dérivés.



(Source : CSST)

Plan 1 : Vue générale du poulailler

3.2 Description du travail à effectuer

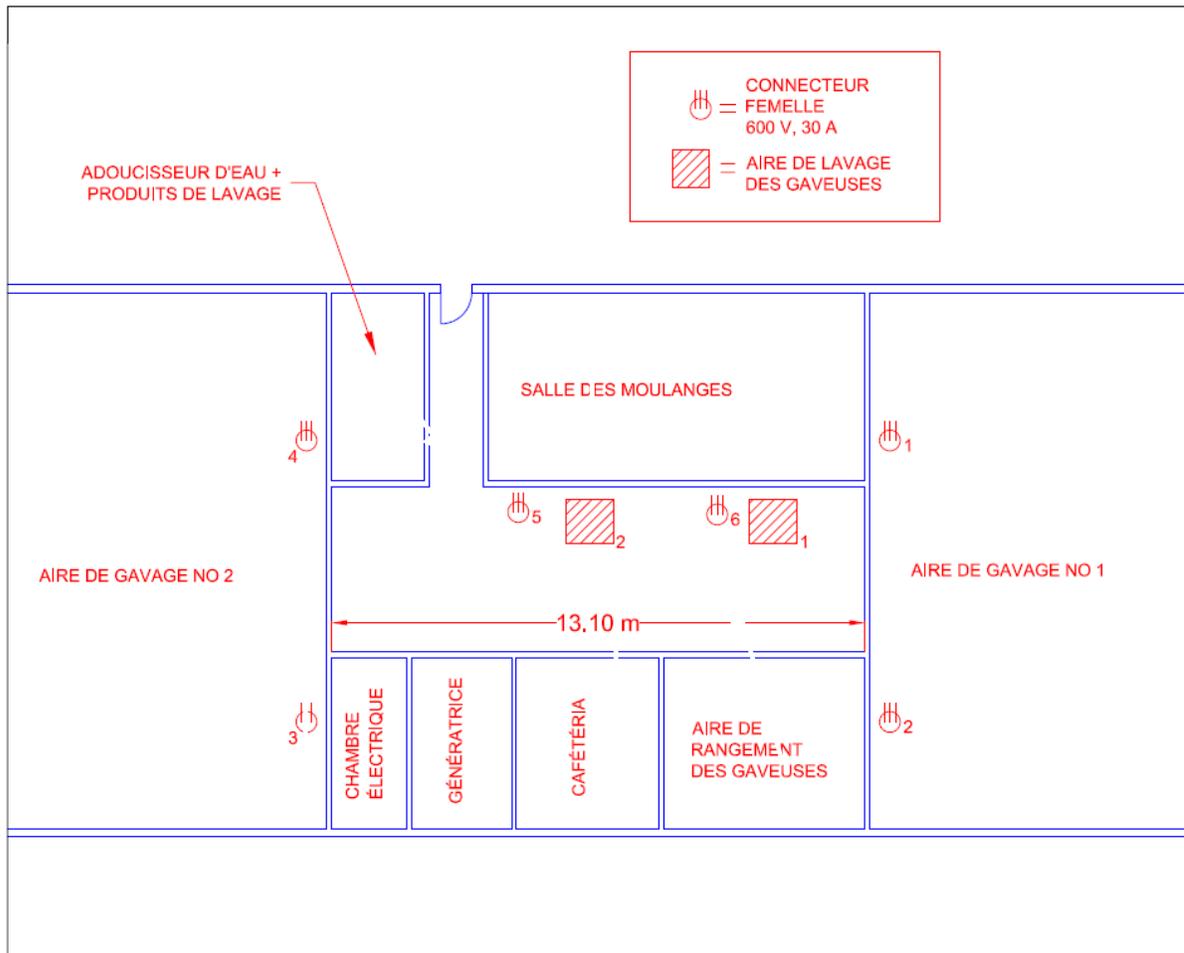
Le travail consiste à gaver un lot de canards à l'aide d'une gaveuse (photo 2).



(Source : CSST)

Photo 2 : Gaveuse utilisée pour faire le gavage de canards

Pour ce faire, le gaveur remplit la gaveuse d'une pâte composée d'un mélange de maïs broyé et d'eau. La gaveuse, qui est automotrice, est ensuite alignée sur un rail présent sur une rangée de cages de canards. À l'aide d'un pistolet, le gaveur insère la pâte dans le jabot d'un canard. Un gaveur peut gaver jusqu'à 1 000 canards par séance de gavage. Habituellement, le canard est gavé une fois le matin vers 4 h 30 et une autre fois en fin d'après-midi vers 16 h. Lorsque le gavage est complété, le travailleur nettoie sa gaveuse avec un jet d'eau sous pression dans l'aire centrale du bâtiment (plan 2) et la remise ensuite dans une aire de rangement prévue à cette fin.



(Source : CSST)

Plan 2 : Aire de services

Au moment de l'accident de travail, Monsieur «L» n'a pas encore commencé le gavage de canards. La gaveuse est positionnée, prête à commencer la première rangée de cages de canards, à proximité du connecteur n° 1 situé dans l'aire de gavage n° 1 (plan 2).

SECTION 4

4 ACCIDENT: FAITS ET ANALYSE

4.1 Chronologie de l'accident

Vers 4 h 30, le 21 octobre 2010, Monsieur «M», gaveur, arrive au poulailler suivi des gaveurs, Monsieur «Z» et Monsieur «L». Ils préparent la pâte utilisée par la suite pour gaver les canards.

Vers 5 h, Monsieur «P» et Monsieur «U», les rejoignent au bâtiment d'élevage pour gaver les canards.

Vers 8 h 30, Monsieur «L», gaveur et mécanicien (principal responsable des réparations), entre dans le poulailler. Monsieur «L», qui a terminé de gaver son lot de canards, lui demande de venir le rejoindre tout près du connecteur femelle n° 1. Monsieur «L» demande à Monsieur «J» de vérifier ce connecteur femelle qui semble désassemblé. Monsieur «J» réinstalle la section blanche du connecteur dans la base noire en le vissant.

Monsieur «J» tente sur place de démarrer la gaveuse n° 4 et celle-ci ne démarre pas. Il déplace alors la gaveuse pour la brancher dans le connecteur femelle n° 2. La gaveuse ne démarre toujours pas. Après avoir remplacé un fusible dans le panneau de contrôle de la gaveuse, il tente à nouveau, mais en vain de démarrer la gaveuse.

Monsieur «J» remplace alors les 3 fusibles de l'interrupteur du circuit électrique situé dans la salle électrique du bâtiment. Par la suite, il réussit à démarrer la gaveuse n° 4. Il déplace alors à nouveau la gaveuse pour la rebrancher dans le connecteur femelle n° 1. Il tente de la démarrer et entend le bruit de démarrage de la machine. Il quitte ensuite les lieux de travail.

Vers 9 h, les autres travailleurs terminent le gavage des canards. Les travailleurs et le Monsieur «P» se dirigent ensuite vers une ferme située à Dunham pour effectuer la vaccination d'un autre élevage de canards. Ils terminent la vaccination vers 14 h 45 et retournent au bâtiment d'élevage à Rougemont où ils arrivent vers 15 h 45 suivis de Monsieur «J» vers 16 h. Monsieur «P» donne quelques directives aux travailleurs présents et quitte les lieux.

Les travailleurs prennent ensuite une pause d'environ 15 minutes à la cafétéria.

Vers 16 h 15, Monsieur «L» s'affaire à préparer la pâte avec la gaveuse n° 7 sur une balance dans la section centrale du bâtiment, près des aires de lavage.

Vers 16 h 30, Monsieur «J» quitte les lieux et voit Monsieur «L» terminant la préparation de sa pâte.

Monsieur «L» déplace ensuite la gaveuse n° 7 dans l'aire de gavage n° 1 pour commencer le gavage de son lot de canards.

Environ deux minutes plus tard, voyant que Monsieur «L» n'a pas remis l'indicateur de la balance à zéro, Monsieur «M» lui demande s'il a pris en note le poids de sa pâte. Après avoir fait cette demande à deux autres reprises et voyant qu'il n'obtenait aucune réponse à ses questions, Monsieur «M» se déplace vers Monsieur «L» et l'aperçoit gisant sur le dos, près de la gaveuse raccordée au connecteur n° 1.

Monsieur «M» crie aux autres travailleurs de venir l'aider.

Vers 16 h 45, Monsieur «U» appelle le 911 pour obtenir du secours.

Les travailleurs embarquent Monsieur «L» dans un véhicule pour rejoindre plus rapidement l'ambulance.

À 16 h 57, l'ambulance croise le véhicule au coin du rang des Dix Terres et du chemin de la Branche du Rapide. Les ambulanciers prennent en charge Monsieur «L».

À 17 h 16, l'ambulance reconduit Monsieur «L» à l'hôpital du Haut-Richelieu à Saint-Jean-sur-Richelieu où son décès est constaté.

4.2 Constatations et informations recueillies

4.2.1 Informations sur le gaveur

Monsieur «L» est recruté par Volailles et viandes 2000 inc. en juin 2010. Il débute le travail de gaveur le 6 juin 2010 chez Aux champs d'Élisé François inc.

Selon les informations obtenues du coroner, le décès de Monsieur «L» est attribuable à une électrocution, le courant passant d'une main à l'autre : des brûlures sont présentes sur les deux mains.

4.2.2 Informations sur les gaveuses

L'entreprise Aux champs d'Élisé François inc. possède sept gaveuses servant à gaver les canards. Elles ont été achetées par l'ancien propriétaire de la compagnie entre 1998 et 2001 directement du fabricant situé en France. Achetée en 1998, la première gaveuse, a été assemblée chez le fabricant et livrée ensuite à l'entreprise. Par la suite, les autres gaveuses ont été assemblées sans le moteur principal : l'ancien propriétaire désirant lui-même choisir les particularités du moteur.

Informations portant sur la gaveuse n° 7:

- Fabricant : H.C.I. (Hourdebaigt Camy Inox) situé à Floirac en France;
- Modèles : type G2, automotrice;
- Marquage CE : cette indication signifie que le fabricant assure qu'elle est conçue selon un ensemble de règles techniques en vigueur dans la communauté européenne.

La gaveuse est alimentée par une tension de 600 V dans le poulailler. Toutes les autres gaveuses sont du même modèle que la gaveuse n°7. L'annexe C présente les caractéristiques générales de la gaveuse.

Les gaveuses circulent entre les rangées de cages métalliques et sont dirigées par un rail situé sur les cages.

4.2.3 Expertise réalisée par la firme Experts-Conseils CEP inc.

La CSST a mandaté la firme d'expertise Experts-Conseils CEP inc. afin d'établir les circonstances de l'électrocution de Monsieur «L». Le rapport d'expertise de M. Stéphane Labonté, ing., est présenté à l'annexe C. Voici des extraits importants du rapport :

« Examen du système électrique permanent du bâtiment »

Dans un premier temps, nous avons vérifié certains composants du système électrique permanent du bâtiment, à savoir :

- Mise à la terre du bâtiment;
- Continuité des masses du circuit de dérivation desservant la gaveuse;
- Vérification de la tension du circuit de dérivation desservant la gaveuse;
- Essais diélectriques du câblage et des équipements du circuit de dérivation desservant la gaveuse;
- Inspection visuelle du câblage et des équipements du circuit de dérivation desservant la gaveuse.

Aucune anomalie pouvant expliquer l'électrocution n'a été décelée lors de ces vérifications...

...Examen en laboratoire

Plusieurs essais ont été effectués sur la gaveuse...à savoir :

- Inspection visuelle du câblage et des composants électriques;
- Continuité des masses des composants électriques :
- Essais diélectriques du câblage et des composants électriques;
- Mesure d'impédance (injection de courant et mesure de la chute de tension) ;

- Mesure de la tension sur les pièces métalliques de la gaveuse lorsque celle-ci est en fonction (avec et sans mise à la terre).

Les résultats de ces essais n'ont démontré aucune anomalie pouvant être reliée à la cause de l'électrocution.

Finalement, nous avons vérifié le connecteur à verrou pivotant (twist-lock) muni de quatre broches femelles, de même qu'une petite section du câble d'alimentation mobile...

...Nous avons également noté que le système de fixation servant à empêcher les broches femelles de sortir des fentes de la section plastique blanche était défectueux (l'orifice dans lequel s'insérait la cheville était brisé) et ne remplissait plus sa fonction... Cette anomalie avait pour effet d'extirper les broches femelles de leur fente respective lors de l'ouverture du connecteur...

...La géométrie de la section de plastique blanche permettait son installation (fixation à la section noire) dans deux positions différentes, déphasées de 180° chacune. Bien que certains dispositifs de protection aient été prévus par le fabricant du connecteur, des essais ont démontré qu'il était relativement facile de l'installer dans la mauvaise position.

Photographies

...L'élément le plus significatif provient de l'examen d'une photographie sur laquelle on peut voir les deux connecteurs à verrou pivotant (twist-lock), installés respectivement à l'extrémité du câble d'alimentation mobile et du cordon d'alimentation de la gaveuse... on peut constater que la section blanche du connecteur femelle (câble d'alimentation mobile) n'était pas installée dans la bonne position (déphasée de 180°) (photographie 14). Cette observation était possible grâce à la position d'une protubérance localisée sur le côté de la section blanche qui devait normalement être insérée dans une fente de la section noire (mécanisme de protection). Toutefois, il n'était pas possible de statuer sur la position des quatre broches femelles (par rapport aux fentes du connecteur), et ce, sur l'unique base de l'examen de la photographie. »

Le rapport d'expertise conclut :

« À la lumière des essais effectués, le scénario d'une électrocution causée par une défaillance de la gaveuse ou du système électrique permanent du bâtiment pouvait être écarté.

Les informations portées à notre connaissance indiquent que des manipulations du connecteur femelle ont eu lieu dans les heures précédant l'accident. Qui plus est, l'examen des photographies prises peu de temps après l'accident a permis de constater que la section blanche du connecteur femelle (bâtiment) n'était pas installée dans la bonne position (déphasée de 180°)

Nos essais ont démontré que l'état de la fiche au moment de l'accident (système de retenue des broches défectueux) permettait de contourner facilement le mécanisme de protection du connecteur et d'installer la section blanche dans la mauvaise position. Si les conducteurs du câble d'alimentation sont repositionnés adéquatement dans les fentes du connecteur (rotation des quatre conducteurs de 180 °) afin que chaque broche femelle soit insérée dans sa fente originale, l'inversion de la section blanche serait sans conséquence. Cela requiert toutefois une bonne connaissance de l'électricité, en particulier des systèmes triphasés. Dans le cas où une personne possédant peu de connaissances en matière d'électricité installerait la section blanche dans une position inversée, et ce, sans modifier la position des broches femelles, la sécurité des utilisateurs serait compromise.

En effet, les conséquences d'un tel montage entraînent la mise sous tension (347 Volts c.a.) des parties métalliques de la gaveuse et l'interruption de la continuité des masses vers le bâtiment. Étant donné que la gaveuse est isolée électriquement du sol grâce à ses roues de plastiques et de caoutchouc, cette situation n'entraîne aucun courant de défaut de sorte qu'aucun dispositif de protection n'est sollicité. Dans ces circonstances, si une personne touche une partie métallique de l'appareil, un courant électrique pourrait alors circuler dans son corps si celui-ci est relié à la terre (par les chaussures par exemple).

En vertu de ce qui précède, nous sommes d'opinion que la cause probable de l'électrocution d'un employé...est attribuable aux manipulations effectuées sur le connecteur à verrou pivotant (twist-lock) dans les heures précédant l'accident. De façon plus spécifique, le montage inadéquat de la section blanche (munie de fente), combiné à une mauvaise position des broches femelles de cette dernière, a entraîné la mise sous tension (347 V c.a.) accidentelle des parties métalliques de la gaveuse.

Cette situation a engendré le passage d'un courant électrique dans le corps de l'employé lorsque ce dernier a touché une partie métallique de la gaveuse.»

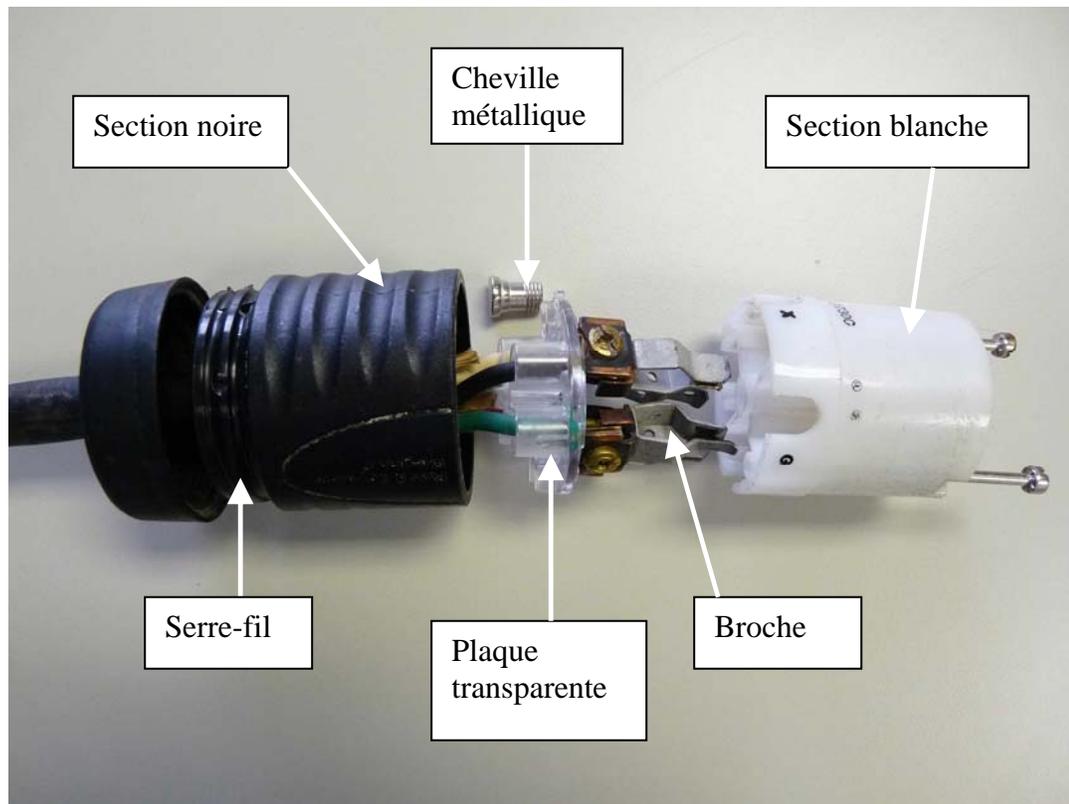
4.2.4 Informations sur le connecteur femelle

Le connecteur femelle n° 1 possède un indice de protection 20 (IP20) qui signifie que les corps solides de plus de 12 mm ne peuvent pas pénétrer le connecteur et que ce dernier ne possède aucune protection contre l'eau (annexe F).

Les informations techniques du connecteur sont présentées à l'annexe E.

4.2.5 Examen du connecteur femelle

Un examen du connecteur femelle de la gaveuse ainsi que divers essais sont réalisés afin de comprendre de quelle façon la section blanche du connecteur femelle peut se désolidariser de la broche femelle. La photo 3 présente les diverses composantes du connecteur femelle.



(Source : CSST)

Photo 3 : Composantes du connecteur femelle

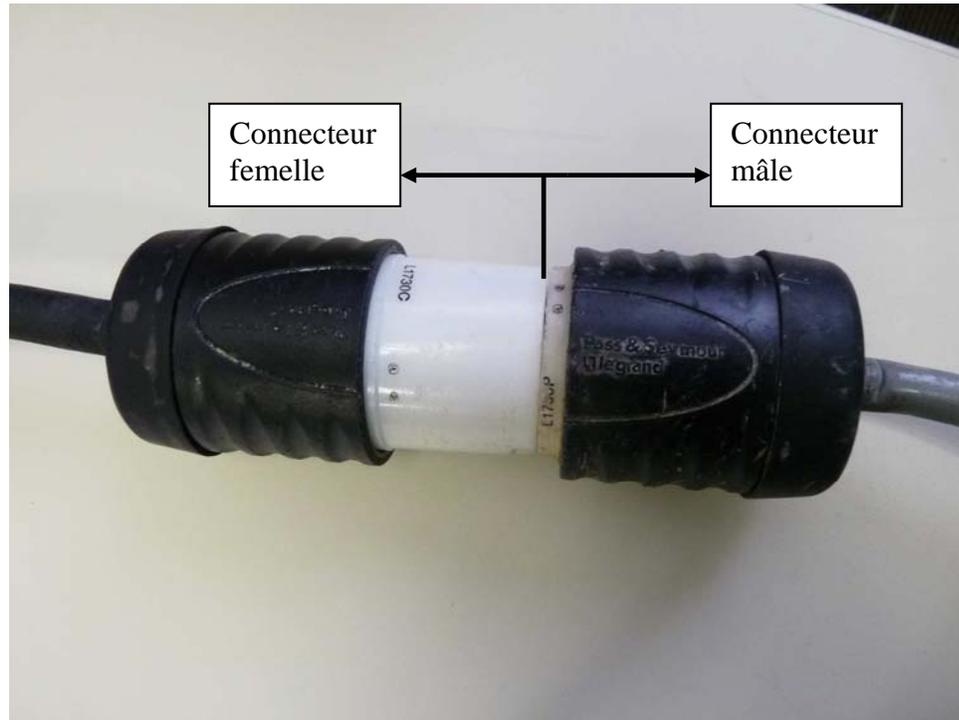
Les essais consistent à exercer une traction sur les connecteurs (photo 4) pour tenter de les déconnecter sans les faire pivoter.

Les conditions des essais de déconnexion sont les suivantes :

- Le serre-fil du connecteur femelle est en place et empêche le mouvement du câble et des fils électriques;
- La section blanche du connecteur femelle est vissée dans les orifices taraudés de la section noire;
- La cheville métallique est remise dans son orifice d'origine bien que celui-ci soit brisé (photo 5).

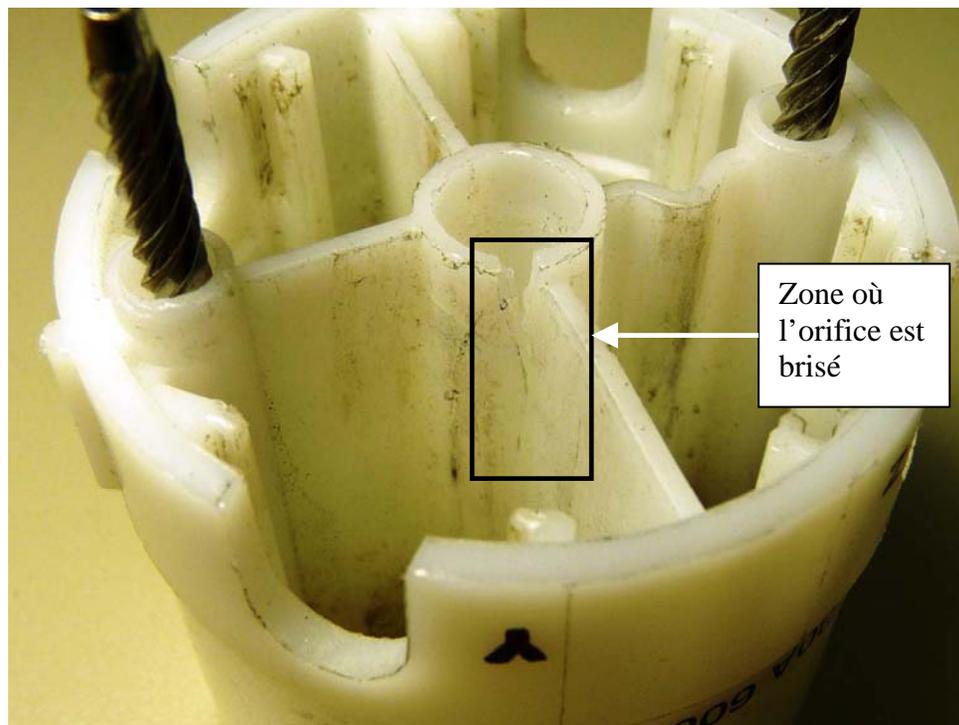
Voici les résultats obtenus :

- En exerçant une traction sur le connecteur femelle, la section blanche se retire complètement des broches (photo 6);
- La force requise pour retirer la section blanche est de 230 N, mesurée à l'aide d'un dynamomètre;
- La plaque transparente demeure dans le fond de la section noire.



(Source : CSST)

Photo 4 : Connecteurs mâle (à droite) et femelle (à gauche) de la gavageuse.



(Source : CSST)

Photo 5 : État de l'orifice de la cheville métallique.



(Source : CSST)

Photo 6 : Résultat de l'essai de traction sur le connecteur femelle.

Un examen d'un connecteur femelle neuf de même type que celui lié à l'accident est aussi réalisé. Il est possible de constater que la cheville métallique est en place et empêche de séparer la plaque métallique de la section blanche du connecteur (photo 7).

Les mêmes essais de déconnexions sont aussi réalisés sur des connecteurs mâle et femelle neufs : une force de 476 N (force maximale qu'il a été possible d'atteindre au cours des essais) a été appliquée sans qu'il n'y ait de mouvement de la section blanche du connecteur femelle. En appliquant cette force, les connecteurs demeurent dans le même état que celui montré à la photo 4.



(Source : CSST)

Photo 7 : Cheville métallique jumelant la plaque transparente à la section blanche d'un connecteur femelle neuf.

4.2.6 Témoignage de Monsieur «J»

Monsieur «J» a été rencontré afin de préciser le type de manipulations qui ont été faites sur le connecteur femelle le matin du 21 octobre 2010 vers 8 h 30. Monsieur «J» mentionne les éléments suivants :

- Il n'est pas en mesure de préciser les opérations effectuées par Monsieur «L» avant son arrivée sur les lieux;
- Il constate que la gaveuse n° 4 est déjà nettoyée et que Monsieur «L» a terminé le gavage du matin;
- Il précise que la section blanche du connecteur femelle n'est pas retirée complètement des broches (photo 8);
- Il insère simplement la section blanche dans la section noire du connecteur et visse les deux vis afin de solidifier l'assemblage.



(Source : CSST)

Photo 8 : État approximatif du connecteur femelle au moment de sa prise en charge par Monsieur «J».

4.2.7 Essai de démarrage d'une gaveuse alimentée par deux phases électriques

Les conditions qui prévalent le 21 octobre 2010 vers 8 h 30 lorsque Monsieur «J» a procédé à l'essai de démarrage de la gaveuse n° 4 après avoir revissé la section blanche du connecteur femelle n° 1 ont été reconstituées. À ce moment, comme une des phases est reliée à la mise à la terre de la gaveuse, le moteur principal est alimenté par 2 phases sur 3. Ces conditions ont été recréées par la firme Vitech Electrique sans que les parties métalliques de la gaveuse ne soient électrifiées. Une tentative de démarrage de la gaveuse est effectuée à trois reprises, durant quelques secondes. Voici les constatations issues de ces essais :

- La vis sans fin de la cuve de la gaveuse tourne parfois brièvement d'un quart de tour et moins;
- Un bruit provenant du démarrage et du fonctionnement du moteur de la gaveuse est audible.

4.2.8 Gestion et entretien de l'appareillage électrique de Aux champs d'Élisé François inc.

Selon les informations recueillies, il n'existe pas de procédures de travail pour les travaux de maintenance de l'appareillage électrique et, plus spécifiquement, pour ceux qui concernent l'alimentation des gaveuses. Il n'existe pas de règles écrites ou de contre-indications à l'intention des travailleurs à ce sujet. Les différents entretiens réalisés sur les gaveuses au fil des années ne sont pas consignés dans un registre prévu à cette fin de sorte qu'il n'a pas été possible de vérifier l'ensemble des modifications, réparations et entretiens des gaveuses.

Il n'y a pas d'entretien préventif de l'appareillage électrique de sorte que les réparations sont souvent faites après l'apparition d'une problématique. Il faut aussi ajouter que certains équipements du poulailler montrent un état avancé d'usure ou d'absence d'entretien par l'employeur. En voici des exemples :

- boîte de jonction non protégée;
- détérioration de câbles alimentant les gaveuses dont certains montrent une gaine dénudée;
- connecteur mâle d'une gaveuse fortement corrodé;
- corrosion de prises électriques.

Lorsque survient un bris, le personnel en place se réfère à Monsieur «J» pour faire corriger les situations présentées. Monsieur «J» juge par lui-même s'il peut corriger la situation, selon ses connaissances personnelles. Dans les cas où Monsieur «J» juge qu'il doit être assisté d'une personne spécialisée, il se réfère à Monsieur «P» afin qu'un sous-traitant soit contacté. Dans certains cas, le travailleur peut lui-même exécuter les réparations, selon son jugement.

Le matin du 21 octobre, les manipulations faites sur le connecteur femelle par Monsieur «L» et Monsieur «J» n'étaient pas proscrites par l'employeur.

Comme Monsieur «J» effectue des tâches de mécanicien depuis peu, Monsieur «V» est rencontré afin de recueillir de l'information sur l'entretien de l'appareillage électrique. Monsieur «V» était mécanicien pour Aux champs d'Élisé François inc. depuis 2005 jusqu'au début d'octobre 2010, Monsieur «J» est le principal responsable des travaux de réparations depuis que Monsieur «V» a quitté l'entreprise.

Monsieur «V» mentionne qu'habituellement, le gérant ou un travailleur l'informait des divers bris à réparer. Il confirme qu'il n'y avait pas de programme d'entretien préventif mis en place par l'employeur. Les réparations étaient effectuées lorsqu'un bris d'équipement survenait. Il n'existait aucun registre qui mentionnait les réparations effectuées. Monsieur «V» indique que l'employeur n'avait pas de protocole lié aux réparations, de sorte que tous les travailleurs pouvaient faire ces tâches.

En ce qui a trait aux connecteurs mâles et femelles des gaveuses, Monsieur «V» précise qu'il devait changer plusieurs fois par année les connecteurs mâles, parce ce « qu'ils brûlaient » en raison de l'état de corrosion avancé de certains connecteurs mâles. Les fils pouvaient casser à

l'intérieur du connecteur. Il pouvait aussi être difficile d'effectuer le branchement du connecteur mâle étant donné son état avancé de corrosion. Monsieur «V» remplaçait alors le connecteur au complet en fixant le filage électrique au nouveau connecteur. En ce qui concerne les connecteurs femelles, Monsieur «V» les remplaçait environ une fois par année. Selon lui, ces remplacements de connecteurs pouvaient être faits par d'autres travailleurs de sorte que la fréquence réelle de remplacement n'est pas connue. Monsieur «V» précise qu'il n'a jamais vu la section blanche du connecteur femelle se désolidariser des broches du connecteur.

4.2.9 Règlementations applicables

L'article 51 de la *Loi sur la santé et la sécurité du travail* énonce les obligations générales de l'employeur lesquelles visent à protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur. L'employeur doit notamment :

- s'assurer que les établissements sur lesquels il a autorité sont équipés et aménagés de façon à assurer la protection du travailleur (article 51.1);
- fournir un matériel sécuritaire et assurer son maintien en bon état (article 51.7).

D'autres obligations réglementaires ne découlant pas de la *Loi sur la santé et la sécurité du travail* peuvent s'appliquer à un établissement, dont notamment les suivantes :

- Le *Code de construction du Québec, Chapitre V, électricité*, établit les normes de sécurité relatives à l'installation et à l'entretien de l'appareillage électrique. Il tient compte des risques d'incendie et de décharge électrique. La section 22 de ce code traite des emplacements humides. L'article 22-102 2) précise le type de construction requis pour ce genre d'emplacement : « L'appareillage électrique doit être étanche à l'eau, s'il peut ou doit être exposé à un jet direct de liquide sous pression ». L'article 22-108 1a) du code mentionne également que : « Les prises de courant et les fiches d'appareils portatifs doivent être à l'épreuve des intempéries. »

Le code donne aussi des prescriptions en regard à l'entretien et au fonctionnement de l'appareillage électrique. L'article 2-300 1) précise que : « Tout appareillage électrique en service doit être maintenu en bon état de marche et de sécurité. » L'alinéa 4 de l'article 2-300 complète en mentionnant que : « L'appareillage défectueux doit être remis en bon état ou déconnecté de façon permanente. »

- Le *Règlement sur les certificats de qualification et sur l'apprentissage en matière d'électricité, de tuyauterie et de mécanique de systèmes de déplacement mécanisé dans les secteurs autres que celui de la construction* donne des précisions sur la qualification du personnel pour des travaux électriques. L'article 3 stipule que : « Les certificats de qualification suivants sont requis pour l'exécution des travaux qui y sont décrits à l'égard de chacun d'eux :

1 ° le certificat en électricité (CÉ) pour des travaux d'installation, d'entretien, de réparation, de réfection ou de modification d'une installation électrique¹;

... »

¹ Installation électrique : Toute installation de câblage sous-terre, hors-terre ou dans un bâtiment, pour la transmission d'un point à un autre de l'énergie provenant d'un distributeur d'électricité ou de tout autre source d'alimentation, pour l'alimentation de tout appareillage électrique, y compris la connexion du câblage à cet appareillage.

4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 Un montage inadéquat du connecteur femelle alimentant la gaveuse provoque la mise sous tension de ses parties métalliques

L'investigation de la firme Experts-Conseils CEP inc. montre qu'au moment de l'accident de travail de Monsieur «L», la section blanche du connecteur femelle de la gaveuse est déphasée de 180 ° par rapport à sa position prévue à la conception. Monsieur «J» mentionne qu'il a simplement vissé la section blanche du connecteur. C'est donc dire qu'à ce moment précis, l'alignement de la section blanche était déjà déphasé de 180 °. Bien que personne n'ait été témoin des manipulations antérieures, les faits suivants sont retenus:

- Monsieur «L» a procédé lui-même au gavage de canards le matin avec la gaveuse n° 4 raccordée à ce connecteur, ce qui indique qu'à ce moment, le connecteur femelle était correctement assemblé;
- Avant que Monsieur «J» procède au vissage de la section blanche, Monsieur «L» avait déjà lavé la gaveuse n° 4 dans l'aire centrale du bâtiment d'élevage. Monsieur «L» a donc déconnecté le connecteur femelle n° 1 antérieurement au lavage de la gaveuse. Selon toute vraisemblance, c'est à ce moment que le connecteur femelle a dû se retirer complètement des broches :
 - L'état du connecteur, le matin du 21 octobre 2010, en considérant le non-fonctionnement de la cheville, montre qu'il est facile de séparer la section blanche du connecteur, de façon accidentelle, notamment, en ne pivotant pas ou peu le connecteur femelle avant de le déconnecter du connecteur mâle. Ce qui implique que les vis de la section blanche du connecteur ne sont plus retenues adéquatement dans la section noire;
- Monsieur «L» ne remise pas la gaveuse n° 4 suite à son lavage, il la déplace près du connecteur n° 1, procédure inhabituelle, avant de demander l'aide de Monsieur «J» : il est donc possible qu'il ait voulu vérifier le bon fonctionnement de la gaveuse suite à des manipulations sur le connecteur.

De ces faits, il résulte que Monsieur «L» a lui-même reposé la section blanche du connecteur sur les broches.

M. Stéphane Labonté, ing., précise dans son rapport d'expertise qu'il ne peut statuer sur la position des broches dans les fentes de la section blanche du connecteur femelle à partir d'une photo que la CSST lui a soumise. Or, les essais et observations réalisés sur le connecteur femelle permettent de préciser les éléments suivants :

- Lorsque le serre-fil du connecteur est en place, la plaque transparente demeure en place dans le fond de la section noire;
- Une force de 230 N permet de retirer la section blanche du connecteur femelle lorsque celui-ci est verrouillé dans le connecteur mâle. Pour sa part, la plaque transparente est toujours positionnée dans le fond de la section noire;

- De ces faits, le matin du 21 octobre 2010, lorsque la section blanche se désolidarise des broches du connecteur, la plaque transparente est toujours à sa position habituelle et originale, dans le fond de la section noire du connecteur.

À partir de ces précisions, le seul fait de replacer la section blanche du connecteur femelle déphasée de 180 °, tel qu'observé par l'expert Stéphane Labonté, ing., assure que les broches ne seront pas insérées dans les bonnes fentes du connecteur femelle.

L'expert ajoute que : « les conséquences d'un tel montage entraînent la mise sous tension des parties métalliques de la gaineuse et l'interruption de la continuité des masses vers le bâtiment. » De plus, la gaineuse est isolée du sol de sorte que si une personne touche une partie métallique de l'appareil, elle peut être électrocutée, car elle permet au courant électrique de rejoindre le sol, en passant au travers de son corps.

Lorsque Monsieur «J» procède au démarrage de la gaineuse n° 4 le matin du 21 octobre 2010 après avoir revissé la section blanche, il entend un bruit de démarrage. Il croit alors que l'alimentation électrique du connecteur n° 1 est fonctionnelle, alors que la gaineuse est alimentée à partir de 2 phases sur 3. Les essais de démarrage réalisés confirment qu'il est possible de croire au démarrage d'une gaineuse en se fiant au bruit émis lors de l'actionnement de la vis de mélange de la gaineuse.

Lorsque Monsieur «L» termine le pesage de sa pâte dans la partie centrale du bâtiment, il déplace la gaineuse n° 7 pour la raccorder au connecteur n° 1. Par la suite, il alimente la gaineuse en électricité en actionnant l'interrupteur situé au mur. Lorsque Monsieur «L» touche la gaineuse et les cages métalliques situées à proximité (ce qui explique ses brûlures aux mains), il s'électrocute et tombe sur le dos, près de la gaineuse.

Cette cause est retenue.

4.3.2 La gestion de la santé et de la sécurité entourant l'entretien de l'appareillage électrique alimentant les gaineuses est déficiente

L'entretien de l'appareillage électrique est effectué suivant un bris d'équipement ou d'une pièce. Aucun entretien préventif n'est planifié par l'employeur de sorte que le personnel en place réagit aux bris qui se présentent à eux.

L'entretien de l'appareillage électrique est habituellement fait par Monsieur «J», en remplacement de Monsieur «V». Le mécanicien en place effectue des réparations selon les demandes du gérant ou des travailleurs et juge lui-même s'il peut effectuer les réparations. Selon les informations recueillies auprès des travailleurs et du gérant, des travailleurs font également les réparations de l'appareillage électrique comme le changement de connecteurs femelles ou mâles. L'employeur n'a aucun protocole en place pour l'entretien et les réparations de l'appareillage électrique. Il n'y a aucun encadrement dans le type de travail à être exercé par un travailleur. Le *Règlement sur les certificats de qualification et l'apprentissage en matière d'électricité, de tuyauterie et de mécanique de systèmes de déplacement mécanisé dans les*

secteurs autres que celui de la construction mentionne qu'un certificat en électricité est requis pour l'entretien ou la réparation d'une installation électrique.

Le matin du 21 octobre 2010, les manipulations effectuées sur le connecteur femelle montrent que les travailleurs n'ont pas les connaissances nécessaires pour les réaliser : la partie blanche du connecteur est fixée, déphasée de 180 ° par rapport à sa position d'origine. Les travailleurs n'ont pas tenu compte de la présence d'un mécanisme de protection mis en place par le fabricant du connecteur.

L'état du connecteur femelle montre que la cheville ne retient plus la section blanche à la plaque transparente. Ceci résulte du fait que l'orifice dans lequel s'insère la cheville est abimé suite à un choc encaissé ou à de l'usure. Chaque débranchement du connecteur entraîne une traction sur sa section blanche. Cette traction est amplifiée lorsque le déverrouillage est incomplet. Ces nombreuses manipulations de débranchements peuvent expliquer que les orifices taraudés de la section noire du connecteur ne retiennent plus les vis de la section blanche. À la suite de la défaillance du système de retenue des vis de la section blanche du connecteur, une force de traction s'exerce sur la cheville à chaque débranchement, ce qui peut expliquer que la cheville ne tient plus en place, dans son orifice d'origine.

L'enquête n'a pas permis de préciser depuis quand le système d'assemblage du connecteur femelle (cheville et vis de la section blanche) était déficient. L'employeur ne pouvait connaître l'existence de ces déficiences puisqu'aucun entretien préventif n'est mis en place et que l'équipement est réparé lorsqu'un bris est constaté par le personnel en place.

La gestion de l'entretien général de l'appareillage électrique en place ne permet pas d'éliminer certains dangers : l'état de certains équipements électriques montrant une usure avancée jumelé à la présence d'un environnement humide. Il n'y a aucun mécanisme de détection de l'usure de l'appareillage électrique mis en place par l'employeur. À ce sujet, la *Loi sur la santé et la sécurité du travail* oblige l'employeur à fournir un matériel sécuritaire et assurer son maintien en bon état. De plus, le *Code de construction du Québec, Chapitre V, Électricité*, mentionne que l'appareillage électrique doit être maintenu en bon état de marche et de sécurité.

Une revue des caractéristiques des connecteurs montre que ceux-ci ne sont pas conçus pour l'environnement de travail dans lequel ils sont utilisés. L'indice de protection IP du connecteur est de 20, ce qui indique que le connecteur n'est doté d'aucune protection contre l'eau ce qui ne rencontre pas les exigences du *Code de construction du Québec, Chapitre V, Électricité*. La section 22 de ce code précise que l'appareillage électrique doit être étanche à l'eau pour un emplacement humide. Or, les travailleurs lavent fréquemment les gaineuses de sorte que les connecteurs sont exposés à des jets d'eau. La *Loi sur la santé et la sécurité du travail* prévoit aussi des dispositions afin que l'établissement soit équipé et aménagé de façon à assurer la protection du travailleur.

L'employeur laisse le contrôle des risques et dangers au jugement du personnel en place.

Cette cause est retenue.

SECTION 5

5 CONCLUSION

5.1 Causes de l'accident

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

- Un montage inadéquat du connecteur femelle alimentant la gaveuse provoque la mise sous tension de ses parties métalliques;
- La gestion de la santé et de la sécurité entourant l'entretien de l'appareillage électrique alimentant les gaveuses est déficiente.

5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

Lors de l'intervention du 21 octobre 2010, les interdictions suivantes ont été rendues :

- interdiction d'utilisation de la gaveuse, n° 7 de marque HCI-RLI, no série : 090110;
- interdiction de la mise sous tension du circuit électrique dédié à la gaveuse unité n°7.

Ces interdictions font l'objet du rapport d'intervention RAP0557869 et sont émises aux fins d'expertise.

Le rapport d'intervention RAP0567160, daté du 9 novembre 2010, traite de la levée de l'interdiction concernant le circuit électrique. Une expertise a été réalisée et le circuit électrique ne présente aucune anomalie.

Des avis de correction émis dans le rapport d'intervention RAP0576769 daté du 21 mars 2011 exigent les éléments suivants à l'employeur :

- élaboration d'un programme d'entretien des équipements électriques;
- mise en place d'un programme d'inspection afin de déceler l'usure ou le mauvais fonctionnement d'un appareillage électrique;
- encadrement du travail du personnel en définissant les rôles et responsabilités de chacun et les limites de leur travail. Ce faisant, les travaux de nature électrique seront faits par du personnel qualifié.

L'employeur est en voie de corriger ces éléments.

Le rapport d'intervention RAP0577210, daté du 30 mars 2011, traite de la levée de l'interdiction reliée à l'utilisation de la gaveuse no 7. Pour les gaveuses, l'employeur a obtenu une approbation à la norme CSA SPE-1000-09 : Model code for the field evaluation of electrical equipment émise par l'organisme de certification CSA International.

ANNEXE A

Accidenté

Nom, prénom : Monsieur «L»
Sexe : Masculin
Âge : 37 ans
Fonction habituelle : Gaveur
Fonction lors de l'accident : Gaveur
Expérience dans cette fonction : 4 mois
Ancienneté chez l'employeur : 4 mois
Syndicat : Aucun

ANNEXE B

Liste des témoins et des autres personnes rencontrées

Témoins rencontrés : Monsieur «U», gaveur, Volailles et viandes 2000 inc.
Monsieur «Z», gaveur, Aux champs d'Élisé François inc.
Monsieur «M», gaveur, Volailles et viandes 2000 inc.
Monsieur «P», Aux champs d'Élisé François inc.
Monsieur «L», gaveur, Aux champs d'Élisé François inc.

Personnes rencontrées : Monsieur «CT», Canards du Lac Brome Ltée
Madame «T», ressources humaines, Canards du Lac Brome Ltée
Monsieur «V», ancien travailleur, Aux champs d'Élisé François inc.
Monsieur «A», superviseur des élevages, Canards du Lac Brome Ltée
Stéphane Labonté, ing., Experts-Conseils CEP inc.
Monsieur «R», Volailles et viandes 2000 inc.
Yves Viens, président, Vitech Électrique inc.
Kevin Dufesne, chargé de projet, Vitech Électrique inc.
Axel-Simon Lajoie, enquêteur, Sureté du Québec de Saint-Hyacinthe
Martin Lajoie, sergent, Sureté du Québec de Saint-Hyacinthe
Maryse Boucher, agente de police, Sureté du Québec de Saint-Hyacinthe
Monsieur «DT», Aux champs d'Élisé François inc.
Monsieur «DB», responsable de la ferme, Canards du Lac Brome Ltée
Madame «JR», ressources humaines, Canards du Lac Brome Ltée
Éric Deschênes, ing., conseiller-expert en prévention inspection, CSST

**Personnes jointes par
téléphone :**

Dr. André-H. Dandavino, coroner
Jean Hourdebaigt Camy, président, H.C.I. (Hourdebaigt Camy Inox)
Monsieur «F», ancien propriétaire d'Aux champs d'Élisé François inc.
Robert Scott, soutien technique, Pass & Seymour
Robert Lemaire, représentant, Pass & Seymour

ANNEXE C

Caractéristiques de la gaveuse G2
(extraits du manuel du fabricant)

B- CARACTERISTIQUE DES GAVEUSES H.C.I.

MODELE		F1	G1	G2
DIMENSION	H	2,15 m	1.60 m	2.00 m
	L	0,95 m	1.10 m	1.20 m
	l	0,75 m	0.75 m	0.85 m
POIDS A VIDE EN CHARGE		180kg	120 kg	240 kg
CAPACITE		600 L	180 L	480 L
PRESSION DES PNEUS		2 kgf/cm ²	1,5 kgf/cm ²	2 kgf/cm ²
VITESSE	LENTE	10 cm/s	10 cm/s	10 cm/s
	RAPIDE	20 cm/s	20 cm/s	20 cm/s

C- LIMITES D'UTILISATIONS

Les machines de la société H.C.I. sont conçues pour le gavage des palmipèdes uniquement.

Elles doivent contenir de la farine de maïs avec 42% d'eau minimum pour les machines G1 et G2 et du grain de maïs avec un taux d'humidité de 1,4 maximum. Ces machines ne doivent pas être utilisées à d'autre fin que ce pourquoi elles ont été construites

ANNEXE D

Rapport d'expertise

**AVIS**

CE SOMMAIRE A ÉTÉ PRÉPARÉ POUR VÔTRE USAGE EXCLUSIF DANS LE BUT DE VOUS ASSISTER DANS LA GESTION DE CE DOSSIER. CE DOCUMENT N'EST PAS UN RAPPORT D'EXPERTISE ET IL NE PEUT ÊTRE TRANSMIS, UTILISÉ OU DÉPOSÉ À LA COUR SANS L'AUTORISATION D'EXPERTS-CONSEILS CEP INC.

ÉLECTRICITÉ**SOMMAIRE D'INVESTIGATION**

DOSSIER Aux Champs d'Élisé François inc.
15, rang des Dix Terres
Rougemont (Québec)

PRÉSENTÉ À Monsieur Luc Lefebvre
C.S.S.T. - Direction régionale de la Yamaska
2710, rue Bachand
Saint-Hyacinthe (Québec) J2S 8B6

LE 22 décembre 2010

RÉFÉRENCES N/Réf. : 21011032

DATES Sinistre : 21 octobre 2010
Mandat : 25 octobre 2010
Examen : 8 novembre 2010
Examen en
laboratoire : 11 novembre 2010

PIÈCES JOINTES Photographies

INVESTIGATEUR

Stéphane Labonté, ing., CFE

EXPERTS-CONSEILS CEP INC.

1080, rue Michelin
Laval (Québec) H7L 5C2
Téléphone : (450) 686-0240
Sans frais : (877) 686-0240
Télécopieur : (450) 686-1440

1345, boulevard Louis-XIV
Québec (Québec) G2L 1M4
Téléphone : (418) 622-4480
Sans frais : (877) 686-0240
Télécopieur : (418) 622-6002

645, chemin Belfast, unité 8
Ottawa (Ontario) K1G 4V3
Téléphone : (613) 234-1008
Sans frais : (866) 521-1008
Télécopieur : (613) 234-0079

SOMMAIRE D'INVESTIGATION : 21011032**Mandat**

Examiner les équipements électriques de la compagnie Aux Champs d'Élisé François inc. afin d'établir la cause de l'électrocution d'un de ses employés.

Faits rapportés

Le 21 octobre 2010, un employé de la compagnie *Aux Champs d'Élisé François inc.* a été électrocuté alors qu'il se trouvait à proximité d'une gaveuse de canards. Les circonstances entourant ce décès se résument comme suit :

- La victime venait de remplir la gaveuse et s'apprêtait à commencer le gavage des canards ;
- Il n'y aurait aucun témoin direct de l'accident ;
- La gaveuse était alimentée au moment de l'accident ;
- Un autre employé aurait effectué des manipulations quelques heures auparavant sur le connecteur muni de broches femelles dans lequel était branchée la gaveuse ;
- L'accident est survenu lors de la première utilisation de la gaveuse à la suite de ces manipulations.

Description des équipements électriques

La gaveuse de canards précitée était constituée de deux moteurs (mélangeur et traction) fonctionnant à 347/600 V c.a. et d'un panneau de contrôle (photographies 1 et 2). L'appareil était doté d'un cordon d'alimentation dont l'extrémité comportait un connecteur à verrou pivotant (*twist-lock*) muni de quatre broches mâles (trois phases + continuité des masses) (photographies 3 et 4). La gaveuse pouvait rouler grâce à ses quatre roues (deux en caoutchouc et deux en plastique).

L'alimentation de la gaveuse s'effectuait grâce à un câble d'alimentation mobile attaché à la structure du plafond (photographies 5 et 6). Ce dernier pouvait se déplacer en fonction de la position de la gaveuse. Une des extrémités de ce câble était branchée de façon permanente à un interrupteur de sécurité mural alors qu'à l'autre extrémité, on retrouvait un connecteur à verrou pivotant (*twist-lock*) muni de quatre broches femelles (trois phases + continuité des masses).

SOMMAIRE D'INVESTIGATION : 21011032

Finalement, l'interrupteur de sécurité mural précité était relié à un interrupteur de sécurité à fusibles, lequel était installé dans la salle électrique du bâtiment.

Examen du système électrique permanent du bâtiment

Dans un premier temps, nous avons vérifié certains composants du système électrique permanent du bâtiment, à savoir :

- Mise à la terre du bâtiment ;
- Continuité des masses du circuit de dérivation desservant la gaveuse ;
- Vérification de la tension du circuit de dérivation desservant la gaveuse ;
- Essais diélectriques du câblage et des équipements du circuit de dérivation desservant la gaveuse ;
- Inspection visuelle du câblage et des équipements du circuit de dérivation desservant la gaveuse.

Aucune anomalie pouvant expliquer l'électrocution n'a été décelée lors de ces vérifications. Toutefois, il est important de noter que le connecteur à verrou pivotant (*twist-lock*) muni de quatre broches femelles, de même qu'une petite section du câble d'alimentation mobile, avaient été remplacés avant notre visite. Les pièces originales nous ont été remises sur les lieux.

À la suite de l'examen des installations électriques permanentes, nous avons examiné la gaveuse ainsi que les pièces précitées à notre laboratoire.

Examen en laboratoire

Plusieurs essais ont été effectués sur la gaveuse, incluant ceux prescrits par la norme *CSA C22.2 No. 0.4-F04 Liaison à la terre par continuité des masses de l'appareillage électrique*, à savoir :

- Inspection visuelle du câblage et des composants électriques ;
- Continuité des masses des composants électriques ;
- Essais diélectriques du câblage et des composants électriques ;

SOMMAIRE D'INVESTIGATION : 21011032

- Mesure d'impédance (injection de courant et mesure de la chute de tension) ;
- Mesure de la tension sur les pièces métalliques de la gaveuse lorsque celle-ci est en fonction (avec et sans mise à la terre).

Les résultats de ces essais n'ont démontré aucune anomalie pouvant être reliée à la cause de l'électrocution.

Finalement, nous avons vérifié le connecteur à verrou pivotant (*twist-lock*) muni de quatre broches femelles, de même qu'une petite section du câble d'alimentation mobile, qui avaient été remplacés avant notre visite.

Le connecteur était composé de deux sections de plastique. La première, de couleur noire, était fixée au câble d'alimentation à l'aide d'un serre-fils. La deuxième section, de couleur blanche, était attachée à la section noire à l'aide de deux vis déphasées de 180°. La section blanche était munie de quatre fentes permettant d'y introduire les quatre broches femelles (pièces de cuivre fixées à l'extrémité de chaque conducteur permettant l'accouplement avec les broches mâles du cordon d'alimentation de la gaveuse). Finalement, une plaque de plastique retenue par une cheville métallique empêchait ces broches de sortir de leur fente respective (photographies 7 à 10).

Au moment de notre examen, les quatre broches femelles étaient insérées dans les fentes appropriées. Toutefois, nous comprenons qu'un électricien a manipulé le connecteur à la suite de l'accident et que celui-ci n'a pas relevé la position originale de ces broches.

Nous avons également noté que le système de fixation servant à empêcher les broches femelles de sortir des fentes de la section de plastique blanche était défectueux (l'orifice dans lequel s'insérait la cheville était brisé) et ne remplissait plus sa fonction (photographie 11). Cette anomalie avait pour effet d'extirper les broches femelles de leur fente respective lors de l'ouverture du connecteur (séparation de la partie blanche et de la partie noire lors d'entretien par exemple). D'ailleurs, cette situation se serait produite lors de la vérification du connecteur par l'électricien.

La géométrie de la section de plastique blanche permettait son installation (fixation à la section noire) dans deux positions différentes, déphasées de 180° chacune. Bien que certains dispositifs de protection aient été prévus par le fabricant du connecteur, des essais ont démontré qu'il était relativement facile de l'installer dans la mauvaise position.

SOMMAIRE D'INVESTIGATION : 21011032**Photographies**

Nous avons examiné des photographies qui nous ont été transmises par les inspecteurs de la CSST et qui avaient été prises quelques heures après l'accident.

Sur ces photographies, on peut voir que la gaveuse était positionnée au début d'une rangée et qu'elle était branchée (photographies 12 et 13). Il était également possible d'observer que le pistolet de gavage n'était pas encore installé.

L'élément le plus significatif provient de l'examen d'une photographie sur laquelle on peut voir les deux connecteurs à verrou pivotant (*twist-lock*), installés respectivement à l'extrémité du câble d'alimentation mobile et du cordon d'alimentation de la gaveuse. En effectuant un grossissement de l'image, on peut constater que la section blanche du connecteur femelle (câble d'alimentation mobile) n'était pas installée dans la bonne position (déphasée de 180 °) (photographie 14). Cette observation était possible grâce à la position d'une protubérance localisée sur le côté de la section blanche qui devait normalement être insérée dans une fente de la section noire (mécanisme de protection). Toutefois, il n'était pas possible de statuer sur la position des quatre broches femelles (par rapport aux fentes du connecteur), et ce, sur l'unique base de l'examen de la photographie.

Cause de l'électrocution

À la lumière des essais effectués, le scénario d'une électrocution causée par une défaillance de la gaveuse ou du système électrique permanent du bâtiment pouvait être écarté.

Les informations portées à notre connaissance indiquent que des manipulations du connecteur femelle ont eu lieu dans les heures précédant l'accident. Qui plus est, l'examen des photographies prises peu de temps après l'accident a permis de constater que la section blanche du connecteur femelle (bâtiment) n'était pas installée dans la bonne position (déphasée de 180 °).

Nos essais ont démontré que l'état de la fiche au moment de l'accident (système de retenue des broches défectueux) permettait de contourner facilement le mécanisme de protection du connecteur et d'installer la section blanche dans la mauvaise position. Si les conducteurs du câble d'alimentation sont repositionnés adéquatement dans les fentes du connecteur (rotation des quatre conducteurs de 180 °) afin que chaque broche femelle soit insérée dans sa fente originale, l'inversion de la section blanche serait sans conséquence. Cela requiert toutefois une bonne connaissance de l'électricité, en particulier des systèmes triphasés. Dans le cas où une personne possédant peu de

SOMMAIRE D'INVESTIGATION : 21011032

connaissances en matière d'électricité installerait la section blanche dans une position inversée, et ce, sans modifier la position des broches femelles, la sécurité des utilisateurs serait compromise.

En effet, les conséquences d'un tel montage entraînent la mise sous tension (347 Volts c.a.) des parties métalliques de la gaveuse et l'interruption de la continuité des masses vers le bâtiment. Étant donné que la gaveuse est isolée électriquement du sol grâce à ses roues de plastique et de caoutchouc, cette situation n'entraîne aucun courant de défaut de sorte qu'aucun dispositif de protection n'est sollicité. Dans ces circonstances, si une personne touche une partie métallique de l'appareil, un courant électrique pourrait alors circuler dans son corps si celui-ci est relié à la terre (par les chaussures par exemple).

En vertu de ce qui précède, nous sommes d'opinion que la cause probable de l'électrocution d'un employé de la compagnie *Aux Champs d'Élisé François inc.* est attribuable aux manipulations effectuées sur le connecteur à verrou pivotant (*twist-lock*) dans les heures précédant l'accident. De façon plus spécifique, le montage inadéquat de la section blanche (munie de fentes), combiné à une mauvaise position des broches femelles dans cette dernière, a entraîné la mise sous tension (347 V c.a.) accidentelle des parties métalliques de la gaveuse.

Cette situation a engendré le passage d'un courant électrique dans le corps de l'employé lorsque ce dernier a touché une partie métallique de la gaveuse.

/éb

SOMMAIRE D'INVESTIGATION : 21011032**Photographie 1****Photographie 2**

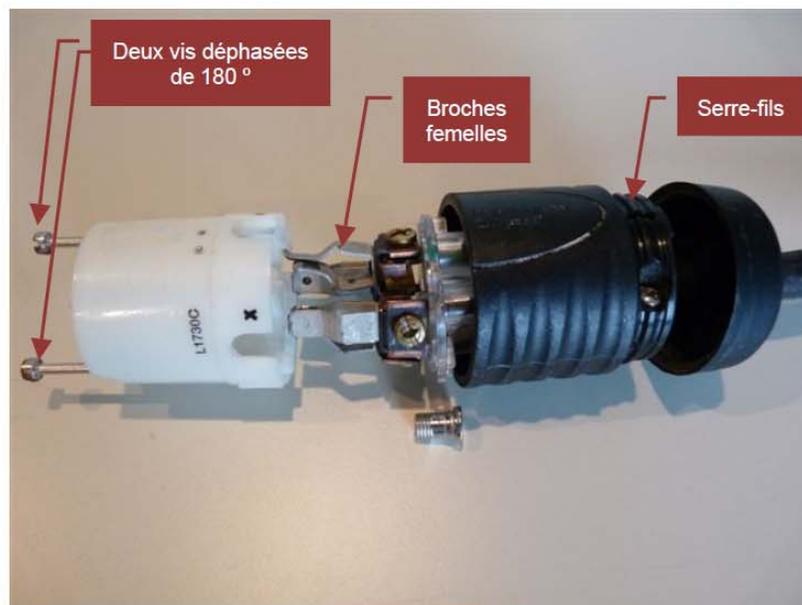
SOMMAIRE D'INVESTIGATION : 21011032**Photographie 3****Photographie 4**

SOMMAIRE D'INVESTIGATION : 21011032**Photographie 5****Photographie 6**

SOMMAIRE D'INVESTIGATION : 21011032

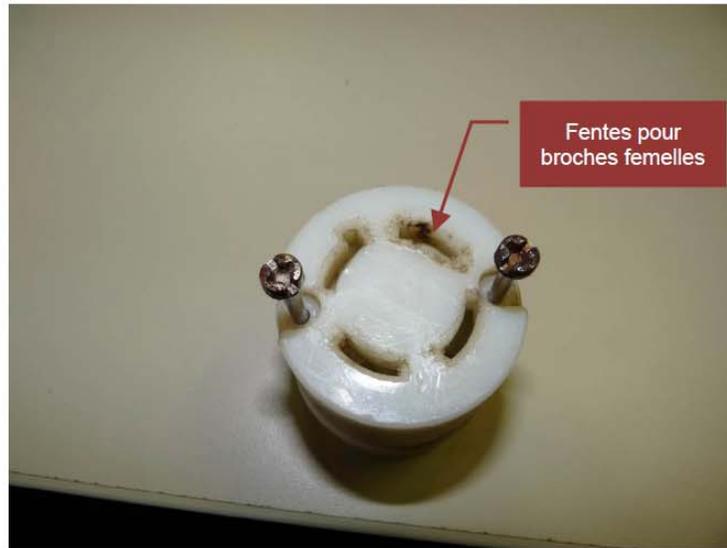


Photographie 7

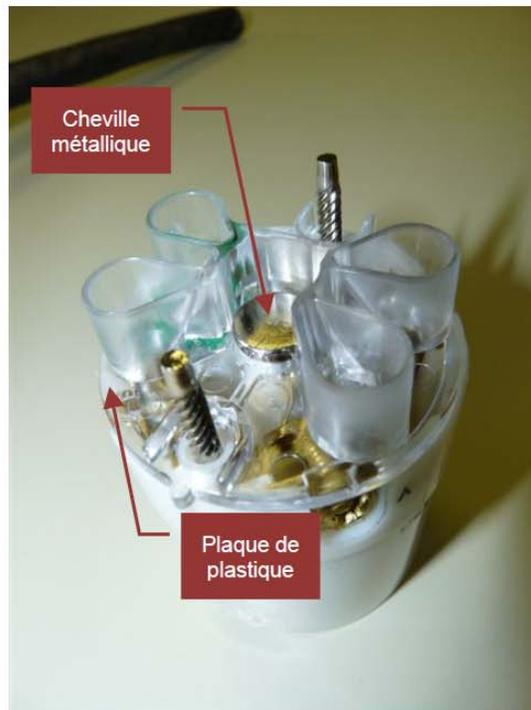


Photographie 8

SOMMAIRE D'INVESTIGATION : 21011032

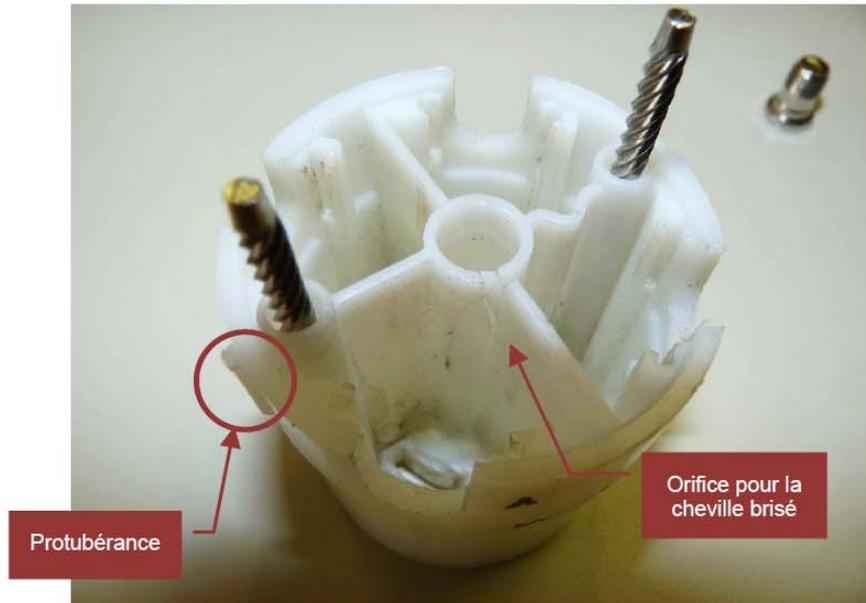


Photographie 9



Photographie 10

SOMMAIRE D'INVESTIGATION : 21011032



Photographie 11



Photographie 12

SOMMAIRE D'INVESTIGATION : 21011032



Photographie 13



Photographie 14

ANNEXE E

Informations techniques d'un connecteur L1730C

Industrial Spec Grade Turnlok® Locking Devices 30 Amp NEMA L1630 & L1730 3 Pole, 4 Wire 30A; 3ø, 480 & 600V

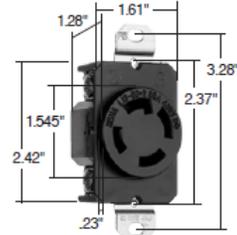
Pass & Seymour



Turnlok® Locking Devices

Catalog Number	Rating A. V.	Description/Color	Cord Diameter	NEMA Config. No.	3rd Party Compliance		
					UL UL498	FSUL WCS96	CSA
Receptacles							
L1630R	30 3ø, 480	Single Receptacle		L16-30R	•	•	•
L1730R	30 3ø, 600	Single Receptacle		L17-30R	•	•	•
Connectors IP20 Suitability							
L1630C	30 3ø, 480	Black Back, White Front Body	.385"-1.150"	L16-30R	•	•	•
L1730C	30 3ø, 600	Black Back, White Front Body	.385"-1.150"	L17-30R	•	•	•
Plugs IP20 Suitability							
L1630P	30 3ø, 480	Black Back, White Front Body	.385"-1.150"	L16-30P	•	•	•
L1730P	30 3ø, 600	Black Back, White Front Body	.385"-1.150"	L17-30P	•	•	•
Flanged Inlets & Outlets							
L1630FI	30 3ø, 480	Gray Inlet		L16-30P	•	•	•
L1630FO	30 3ø, 480	Gray Outlet		L16-30R	•	•	•
L1730FI	30 3ø, 600	Gray Inlet		L17-30P	•	•	•
L1730FO	30 3ø, 600	Gray Outlet		L17-30R	•	•	•

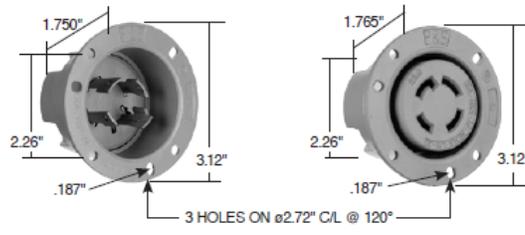
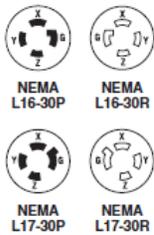
Reference Pages I-37 and I-38 for Accessories.



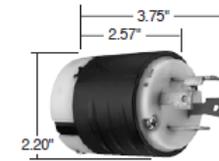
30A Receptacle



30A Connector

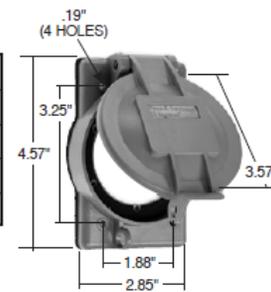


30A Flanged Inlet & Outlet



30A Plug

Catalog Number	Description	Color
Weatherproof Cover		
WPG2	Cover for 20 and 30A Turnlok Flanged Inlets and Outlets	Gray
Stainless Steel Wall Plate		
SS720	Wall Plate for Locking Receptacles	302 S/S



WPG2

30 Amp NEMA L1630 & L1730

All devices listed on this page conform to NEMA WD-1 and WD-6.

I-15

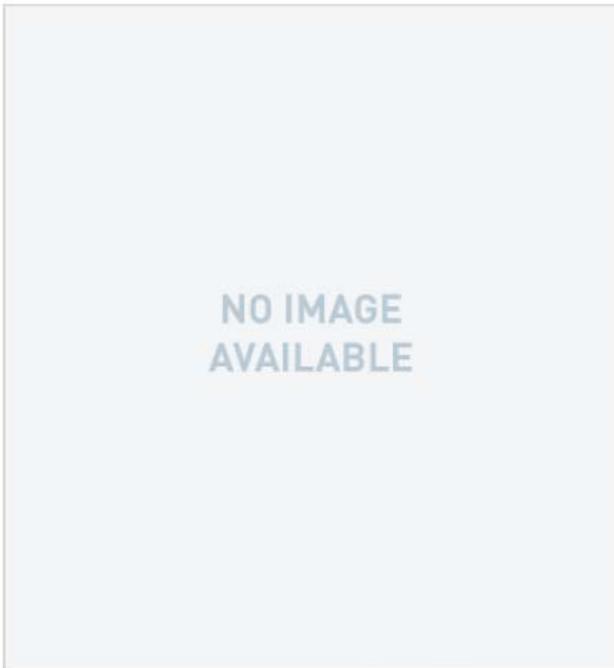


designed to be better.

Pass & Seymour

L1730C

30 Amp NEMA L1730 Connector - Black Back, White Front Body - L1730C



Connector 4wire 30amp 600volt Turnlok



FEATURES

- Quick-thread assembly screws and cord-grip screws come backed-out, ready-to-wire.
- Industrial-strength, brass alloy plug blades and connector contacts resist heat rise, provide excellent conductivity.
- Raised ribs provide non-slip gripping profile for turning to lock and unlock.
- Double dovetail design provides superior protection against cord pull-out forces.
- Impact- and corrosion-resistant durable nylon 6/6 shell material.
- Rounded back contour reduces snags and hang-ups on the job site.
- Scallop shell design provides non-slip gripping surface for insertion and withdrawal.
- Visible stamped NEMA configuration and device rating.
- New-design external cord grips provide visible assurance of safe and proper cord retention.
- Integral flexible rubber cord grommet conforms to and seals around SO cord to provide protection from oils, water, or chips entering wiring chamber.

Specifications

© 2011 Legrand

Pass & Seymour

L1730C

DIMENSION INFO

Length U S: 3.33"

Diameter U S: 2.20"

LISTING AGENCY INFO

Fed Spec Number: WC596

LISTING AGENCY INFO

CSA

UL 498

UL 498

BUY AMERICAN ACT COMPLIANCE

Country of Origin: MEXICO

Buy American Act Status: Trade Agreement Act Compliant

ANNEXE F

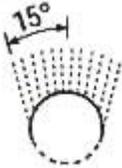
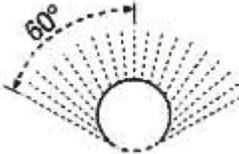
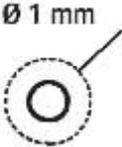
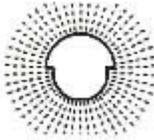
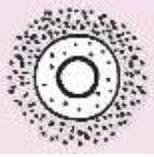
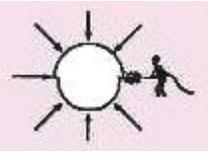
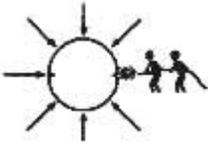
Indice de protection IP
(tiré du site www.norme-electricite.com)

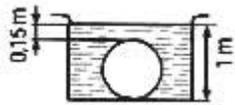
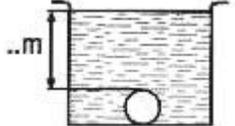
Indice de Protection IP

L'indice de protection IP détermine le degré de protection du matériel contre la pénétration des corps solides (1^{er} chiffre) et des liquides (2^{ème} chiffre).

Exemple : **IP45**

Premier chiffre : **4** => Les corps solides de plus de 1mm Deuxième chiffre : **5** => L'eau projetée à l'aide d'une lance de diamètre ne peuvent pas pénétrer. de n'importe quelle direction ne peut pas pénétrer.

5.2.1 1 ^{er} chiffre : Protection contre les corps solides			5.2.2 2 ^{ème} chiffre : Protection contre les liquides		
IP	Tests	Définition	IP	Tests	Définitions
0		Pas de protection.	0		Pas de protection.
1		Protégé contre les corps solides supérieurs à 50mm. <i>Exemple</i> : contact involontaire de la main.	1		Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau. <i>Exemple</i> : condensation.
2		Protégé contre les corps solides supérieurs à 12mm. <i>Exemple</i> : doigt de la main.	2		Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° par rapport à la verticale.
3		Protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5mm. <i>Exemple</i> : outils, fils.	3		Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 60° par rapport à la verticale.
4		Protégé contre les corps solides supérieurs à 1mm. <i>Exemple</i> : outils fins, petits fils.	4		Protégé contre les projections d'eau de toutes les directions.
5		Protégé contre les poussières. Pas de dépôt nuisible.	5		Protégé contre les jets d'eau à la lance de toutes directions.
			6		Protégé contre les projections d'eau assimilables aux paquets de mer.

	<p>7</p> 	<p>Protégé contre les effets de l'immersion entre 0,15 et 1m.</p>
	<p>8</p> 	<p>Protégé contre les effets de l'immersion prolongée sous pression.</p>

ANNEXE G

Références bibliographiques

ASSOCIATION CANADIENNE DE NORMALISATION ET RÉGIE DU BÂTIMENT DU QUÉBEC. *Code de construction du Québec. Chapitre V, électricité : Code canadien de l'électricité, première partie et modifications du Québec*. 21^e éd. [Montréal] : Régie du bâtiment du Québec ; Mississauga, Ont. : CSA, 2010, 629 p. (CSA: C22.10-10) (CSA: C22.1-09).

ASSOCIATION CANADIENNE DE NORMALISATION. *General use receptacles, attachment plugs, and similar wiring devices*, 7^e éd., Mississauga, Ont. : CSA, 2010, 95 pages. (CSA: C22.2 no. 42-10)

CSST-SERVICE DE LA FORMATION. *Formation sur les risques électriques en établissement et sur les chantiers de construction*, Version 2006, 130 pages. [Document de formation interne]

ÉLECTYS. *Électys : Indices de Protections IP et IK - Appareillages électriques*, [en ligne], juin 2006. [<http://www.norme-electricite.com/indice-IP-IK/indice-IP-IK.html#indice-IP>] (consulté le 25 mars 2011)

QUÉBEC. *Règlement sur les certificats de qualification et sur l'apprentissage en matière d'électricité, de tuyauterie et de mécanique de systèmes de déplacement mécanisé dans les secteurs autres que celui de la construction : L.R.Q., c. F-5, r.1, à jour au 1^{er} février 2011*, [en ligne], [Québec], Éditeur officiel du Québec.

[http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=%2F%2FS_2_1%2FS2_1R19_01.htm] (consulté le 16 mars 2011)

QUÉBEC. *Code de construction : c. B-1.1, r.0.01.01, à jour au 1^{er} février 2011*, [en ligne], [Québec], Éditeur officiel du Québec.

[http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/B_1_1/B1_1R0_01_01.html] (consulté le 16 mars 2011)

QUÉBEC. *Loi sur la santé et la sécurité du travail : L.R.Q., chapitre S-2.1*, [en ligne], [Québec], Éditeur officiel du Québec, à jour au 1^{er} février 2011.

[http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/S_2_1/S2_1.html] (consulté le 16 mars 2011)

QUÉBEC. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail : L.R.Q., c. S-2.1, r. 19.01*, [en ligne], [Québec], Éditeur officiel du Québec, à jour au 1^{er} février 2011.

[http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/S_2_1/S2_1R19_01.htm] (consulté le 16 mars 2011)