

# Dix machines dangereuses

Elles coupent des doigts, sectionnent des mains, happent parfois un bras au complet et certaines peuvent même tuer un travailleur. Les responsables de ces horreurs? Des machines extrêmement dangereuses, très répandues dans les milieux de travail, au Québec et un peu partout dans le monde.

PAR | GUY SABOURIN

**LE MESSAGE PUBLICITAIRE** télévisé produit par la CSST en 2007 sur les machines dangereuses a carrément posé la question qui s'impose aux téléspectateurs : « Vous en avez assez? Nous aussi! ». Pour marteler son message, la Commission a braqué les projecteurs sur les solutions qui existent pour dompter les machines dangereuses, à l'occasion de son Grand Rendez-vous en santé et sécurité du travail.

Le chef d'équipe à la prévention-inspection, Conrad Trudel, ergonomiste et inspecteur, et Martin Provençal, ingénieur, tous deux de la Direction régionale de Longueuil de la CSST, ont dressé à l'intention de l'auditoire le palmarès « négatif » de dix familles de machines dangereuses. Pourquoi leur consacrer autant d'attention? Parce qu'elles font des ravages! Au Québec, les machines sont en effet à l'origine de 13 500 accidents par année, 37 par jour, et de 17 décès par année. Entre 1999 et 2003, elles ont tué 101 travailleurs, dont 52 sont morts après avoir été coincés, heurtés ou happés par des pièces en mouvement. Elles ont sectionné des membres 300 fois et causé 1 125 fractures.

Les conférenciers ont rappelé le contexte historique à l'origine des exigences de sécurité actuelles. Dans les années 1940 à 1960, la sécurité de ces appareils relevait des politiques de l'employeur. « Le grand paradigme, le cœur des méthodes de prévention se résumait en deux mots : "Faites attention!", rappelle M. Trudel. On avait alors des résultats désastreux en matière de fréquence et de gravité des accidents. » Plus tard, dans les années 70, c'est au fournisseur qu'incombait la responsabilité de concevoir des machines sûres. S'il omettait de le faire, l'employeur devait prendre la relève en s'inspirant des normes du Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Ces normes énumèrent les dispositifs de

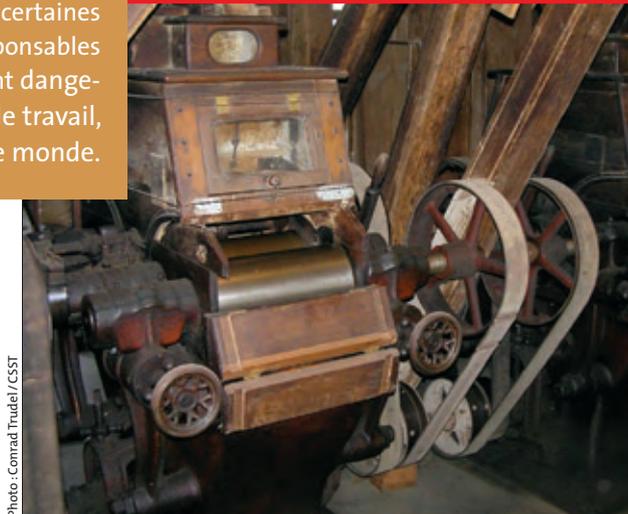


Photo: Conrad Trudel/CSST

**Datant du début du siècle, cette machine servant à moudre la farine est encore employée dans un village amish au Vermont. Elle n'offre aucune protection pour empêcher l'accès aux zones dangereuses.**

protection tels que l'interverrouillage<sup>1</sup>, les commandes bimanuelles, etc. « En Europe, on allait déjà beaucoup plus loin grâce à une méthode d'appréciation des risques et à l'obligation incontournable de respecter et d'adopter des solutions avant de lancer une machine sur le marché », se souvient M. Trudel. Avec l'adoption en 1979 de la Loi sur la santé et la sécurité du travail, la santé et la sécurité constituent des droits fondamentaux qui imposent des obligations aux travailleurs, aux employeurs et aux fournisseurs. Enfin, au tournant des années 2000, on a convenu de s'inspirer des normes de l'Organisation internationale de normalisation (ISO), relevant encore d'un cran la sécurité des machines.

## DÉBUSQUER!

Mais comme l'ont démontré les conférenciers, il reste encore des dangers à éliminer, des mesures à prendre. Parfois, la machine elle-même est dangereuse, ou alors certaines de ses parties mobiles sont dangereuses. La démarche de réduction du risque passe premièrement par l'élimination du phénomène dangereux et ensuite par l'utilisation de moyens de protection techniques tels

1. Le terme interverrouillage utilisé dans cet article fait référence à la fonction décrite à l'article 175 du RSST et appelée « verrouillage » dans la normalisation.

que les protecteurs et les dispositifs de protection. Finalement, et seulement si aucun de ces moyens n'est utilisable, on devra se résoudre à faire appel aux moyens appelés organisationnels tels que les avertissements et l'amélioration des méthodes de travail. Les machines doivent aussi être munies d'un arrêt d'urgence à la portée du travailleur qui stoppe rapidement les mouvements dangereux.

Il importe de noter qu'un arrêt d'urgence ne doit pas être considéré comme un dispositif de protection, mais plutôt comme une mesure de prévention complémentaire. Ce moyen ne peut donc suffire à lui seul à assurer une protection complète. De plus, il faut appliquer une méthode de cadenassage pour l'entretien, la réparation et le déblocage.

En outre, un des problèmes rencontrés concerne le choix inapproprié de la machine elle-même. « Parfois, on utilise la mauvaise machine pour exécuter une tâche, explique Martin Provençal. Par exemple, on coupe de petits morceaux de pilons de poulet avec une scie beaucoup trop grosse, ce qui est une cause d'accident. Il faut toujours une machine d'une taille et d'une puissance adaptées à la tâche. »

Aujourd'hui au Québec, la sécurité des machines fait l'objet d'un plan d'action élaboré par la CSST. La priorité consiste à éliminer le danger lorsque des pièces en mouvement sont accessibles et peuvent causer des lésions graves à des travailleurs. Les mesures de sécurité devraient surtout préoccuper les fabricants et les fournisseurs de machines. Par contre, l'utilisateur doit lui aussi s'assurer que les solutions proposées par le fabricant offrent toute la protection nécessaire et, s'il y a lieu, il peut en ajouter. Il doit nécessairement informer et former ses travailleurs sur les moyens de protection qui ont été retenus et qui sont utilisés. Ces mesures de sécurité doivent s'appliquer à toutes les machines, dans tous les travaux de production, d'entretien, de réparation et de nettoyage.

## Palmarès des « familles » inculpées

1. Les trancheurs à viande
2. Les cisailles à métal
3. Les presses (à poinçonner à clavette tournante, à embrayage à friction ou hydraulique, les plieuses hydrauliques, les presses à découper pneumatiques, les presses pour compacter les ballots de carton et les compacteurs à rebuts)
4. Les machines rotatives
5. Les convoyeurs
6. Les presses à injection de plastique et de moulage-soufflage par extrusion
7. Les découpeurs de carton et de papier
8. Les scies (sur table, radiale à coulisseau, à onglet, à ruban)
9. Les tours à métaux
10. Les perceuses

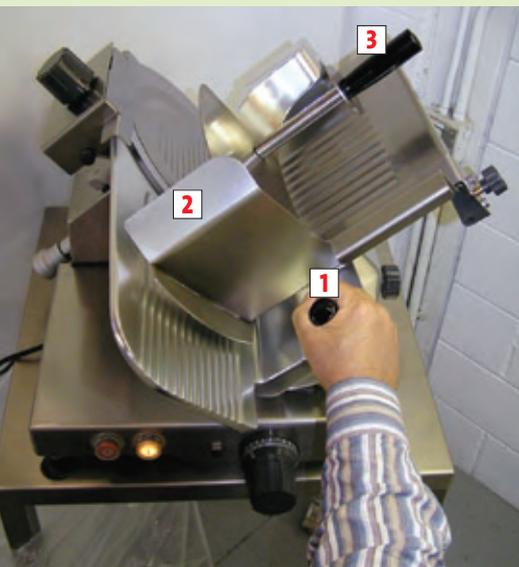


Photo : CSST

1. Poignée de chariot;
2. Protège-doigts; 3. Poussoir

### TRANCHEURS À VIANDE

Sur l'île de Montréal seulement, les trancheurs à viande causent 100 accidents par année. Lorsque les travailleurs placent une main sur la pièce de viande ou de charcuterie pour pousser le chariot et qu'ils recueillent les tranches de l'autre, ils exposent ainsi leurs doigts à la lame en rotation. Les trancheurs devraient être munis d'un protège-doigts installé à l'avant du chariot. On doit utiliser le poussoir pour approcher la viande du couteau rotatif et pousser le chariot avec la poignée prévue à cette fin. Pour l'entretien quotidien de l'appareil, le travailleur doit le débrancher, cadenasser sa fiche d'alimentation électrique et le nettoyer en portant un gant de boucher ou en Kevlar.

IL N'EST PAS POSSIBLE DE PRÉSENTER DANS CE SEUL ARTICLE L'ENSEMBLE DES MESURES DE PROTECTION NÉCESSAIRES POUR ASSURER LA PROTECTION DES TRAVAILLEURS APPELÉS À OPÉRER, ENTREtenir ET RÉPARER CES MACHINES. CETTE DÉMARCHÉ EXIGE DE FAIRE APPEL À DES NOTIONS BEAUCOUP PLUS VASTES EN RECOURANT NOTAMMENT AUX EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES. LES SOLUTIONS QUI SONT ÉNUMÉRÉES ICI NE REPRÉSENTENT DONC QU'UN INVENTAIRE LIMITÉ ET NE SONT PRÉSENTÉES QU'À TITRE INDICATIF.

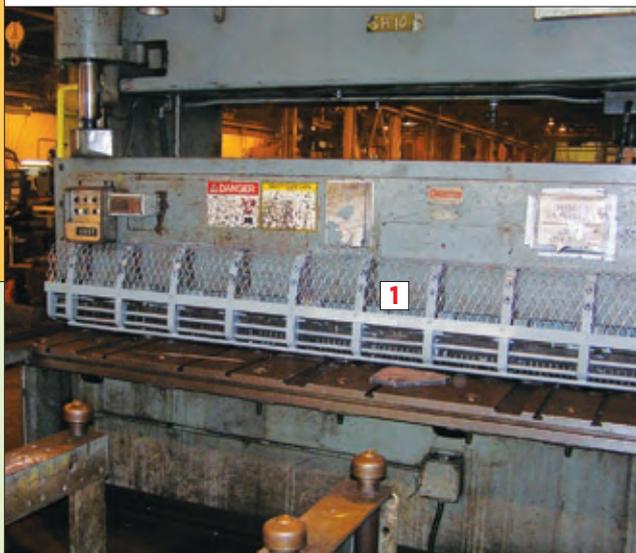


Photo : CSST

### CISAILLES À MÉTAL

Ces machines qui servent à couper des feuilles de métal sont à l'origine d'un nombre très élevé d'amputations. La zone de coupe doit donc impérativement être protégée par un protecteur (fixe ou mobile) ou par un rideau optique afin d'empêcher le travailleur d'atteindre la lame ou les pieds presseurs, appelés aussi pistons de retenue.

1. Protecteur fixe

### PRESSES

Pour tous les modèles de presses, un des principes de sécurité les plus importants est d'interdire l'accès des mains et des membres dans la zone de fermeture de la matrice. Un des moyens d'empêcher cet accès est d'installer des protecteurs fixes. Certains types de presses peuvent être équipés d'un rideau optique de façon à arrêter le mouvement de descente du coulisseau si le travailleur franchit la zone de détection. Ce dernier doit par conséquent se tenir hors de la zone dangereuse pour faire fonctionner la machine et, dans le meilleur des cas, utiliser une commande bimanuelle pour initier le démarrage de la presse. Les presses doivent aussi être munies d'un protecteur interdisant l'accès aux zones dangereuses situées à l'arrière et parfois même sur les côtés.

1. Faisceau optique pour presse plieuse; 2. Protecteurs fixes



Photo : CSST

## MACHINES ROTATIVES

Les machines rotatives en tout genre comportent de multiples engrenages et rouleaux tournant en sens opposés qui peuvent happer et écraser les membres s'ils ne sont pas convenablement recouverts de protecteurs fixes qui empêchent l'accès. Quand il s'agit d'énormes rotatives, comme celles utilisées en imprimerie, il vaut mieux installer une enceinte munie d'un dispositif d'interverrouillage. En effet, les machines utilisées dans le secteur de l'imprimerie comportent de nombreuses pièces en mouvement et plusieurs angles rentrants qui représentent un grand risque d'entraînement et d'écrasement, principalement des doigts et des mains. Ces machines sont alimentées par diverses sources d'énergie (électricité, air comprimé ou gaz naturel) qui peuvent aussi présenter des dangers.

Les dangers associés aux machines se retrouvent près des organes de transmission de l'énergie, des pièces mobiles et dans la zone de travail immédiate, de projection ou de recul où le travailleur opère. Chaque fois que c'est possible, il faut privilégier l'élimination du risque à la source. C'est pourquoi



Photo: CSST

### 1. Protecteur fixe d'angle rentrant

les manufacturiers sont de plus en plus sollicités à ce niveau en appliquant des normes de conception de sécurité.<sup>2</sup>

2. Source : Association sectorielle paritaire – Secteur imprimerie et activités connexes

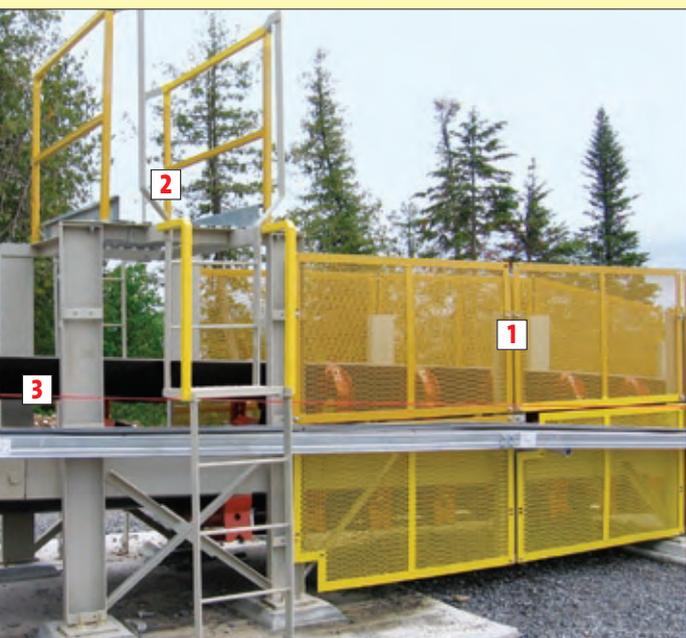


Photo: Pierre Jobin / CSST

## CONVOYEURS

Les convoyeurs sont de grands « tapis roulants » sans fin qui vont et viennent en tournant sur des rouleaux. Partout où l'accès aux rouleaux est possible, des travailleurs peuvent s'y coincer, être entraînés par le tapis et blessés par les rouleaux. Il est dans ce cas relativement facile d'installer des protecteurs fixes d'angle rentrant ou des protecteurs fixes à chaque endroit où la zone de coincement se trouve à découvert. Compte tenu des nombreux accidents imputables aux possibilités d'accès aux différentes zones dangereuses des convoyeurs à courroie, la CSST leur a consacré deux guides de prévention fort bien illustrés, l'un pour l'utilisateur et l'autre pour le concepteur (voir les références à la fin), afin de mieux faire connaître les phénomènes dangereux et les moyens de s'en protéger. Le « convoyeur virtuel » vous montrera de façon interactive quelques-unes des solutions possibles : [www.csst.qc.ca/asp/securete\\_machines/Flash/Gene5.html](http://www.csst.qc.ca/asp/securete_machines/Flash/Gene5.html).

### 1. Grillage de protection ; 2. Passerelle ; 3. Câble d'arrêt d'urgence

## Une publicité sur le cadenassage

Cet automne, les Québécois peuvent voir à la télé une publicité-choc de la CSST sur le cadenassage, intitulée « Ma vie est en jeu. Cadenassez! ». Articulé en deux temps, le message montre d'abord un travailleur dont la machine ne fonctionne pas et qui en rétablit l'alimentation électrique. Il provoque ainsi le redémarrage d'une découpeuse qui écrase mortellement la tête de son compagnon mécanicien. Puis, la deuxième tranche de 30 secondes présente la solution – le cadenassage – pour éviter un tel accident. Rappelons que l'essentiel du cadenassage consiste à mettre en œuvre un ensemble de moyens visant à prévenir un dégagement d'énergie susceptible de blesser un travailleur. On utilisera notamment des cadenas que les travailleurs installent sur les dispositifs d'isolement des sources d'énergie, dont le sectionneur électrique des machines, pour empêcher un redémarrage accidentel ou involontaire. Tel que le prescrit l'article 185 du Règlement sur la santé et la sécurité du travail, on doit procéder au cadenassage de toutes les sources d'énergie susceptibles d'être libérées et de causer des accidents avant d'entreprendre tout travail de maintenance, de réparation ou de déblocage dans la zone dangereuse d'une machine. Chaque travailleur doit donc apposer son cadenas personnel de façon à assurer sa protection en gardant la maîtrise de la situation pendant qu'il exécute ses tâches.



Photo: Yves Beaulieu

## PRESSES À INJECTION DE PLASTIQUE ET DE MOULAGE-SOUFFLAGE PAR EXTRUSION

Les presses à injection de plastique et de moulage-soufflage par extrusion comportent tant d'organes mécaniques en mouvement qu'il est plus pratique de les enfermer dans une enceinte métallique. On ne pourra pénétrer à l'intérieur de cette enceinte qu'en ouvrant une porte munie de dispositifs d'interverrouillage, lesquels stoppe électriquement et hydrauliquement la machine. Dans le cas des grosses machines et lorsque le travailleur peut se trouver à l'intérieur de cette enceinte, il faut ajouter un moyen de détecter sa présence avec notamment des faisceaux optiques, des détecteurs ou des tapis sensibles, capables d'empêcher les mouvements de l'appareil dès qu'ils détectent une présence dans la zone dangereuse du moule.



1. Protecteur mobile avec interverrouillage ;  
2. Bouton d'arrêt d'urgence

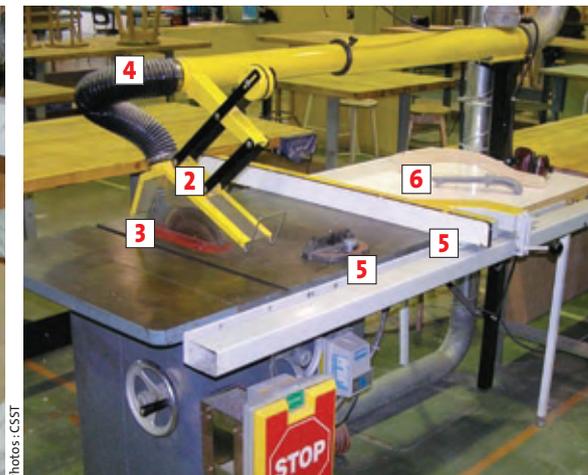


1. Protecteur fixe ; 2. Câble d'arrêt d'urgence

## DÉCOUPEURS DE CARTON ET DE PAPIER

Les appareils qui découpent carton et papier à l'aide de couteaux rotatifs tranchent aussi des doigts et parfois même des membres. Une solution à cette situation est de prévoir un protecteur fixe autour des couteaux afin d'empêcher l'accès des mains dans la zone dangereuse.

1. Protecteur fixe en Lexan ; 2. Protecteur à fermeture automatique ; 3. Couteau diviseur ; 4. Aspiration à la source ; 5. Guides ; 6. Bâtons poussoirs



## SCIES

Les scies sur table deviennent dangereuses quand les mains qui tiennent la pièce s'approchent de la lame. C'est pourquoi il convient de tenir la pièce à couper à l'aide de guides et de se munir, pour la fin de passe, d'un bâton poussoir qui tiendra les mains éloignées de la lame durant toute l'opération.

Les scies sur table doivent minimalement être munies d'un capot de protection, d'un couteau diviseur et d'un dispositif empêchant le recul des pièces.

Puisque ces scies ont besoin d'entretien, la lame doit cesser de tourner aussitôt qu'on ouvre la porte y donnant accès. Il faut par conséquent que la porte soit munie d'un dispositif d'interverrouillage, qui provoque l'arrêt des éléments dangereux dès son ouverture. Un arrêt rapide est alors nécessaire et peut être obtenu par l'utilisation d'un dispositif de freinage.

Sur toute scie radiale à coulisseau, le protecteur de la partie travaillante de la lame (que les utilisateurs enlèvent malheureusement souvent) doit demeurer en place. Des solutions existent. Par exemple, un protecteur d'acier ou de Lexan installé au-dessus de la zone de coupe, sous lequel les doigts ne peuvent passer, force le travailleur à se tenir éloigné pour scier. Il existe également des pieds presseurs pneumatiques qui retiennent la pièce à scier, évitant ainsi au travailleur de placer une main dans la zone dangereuse.

La scie à onglet peut elle aussi être munie de pieds presseurs pour retenir la pièce à la place des mains. La lame doit toujours être recouverte d'un protecteur à fermeture automatique.

La scie à ruban doit pour sa part être dotée d'un protecteur réglable pour la partie travaillante de la lame, d'un poussoir pour les coupes de pièces de moins de 15 cm, d'un dispositif de freinage pour assurer l'arrêt rapide de la lame et de protecteurs mobiles à interverrouillage afin d'empêcher l'accès aux volants et à la partie ascendante de la lame à l'intérieur de son bâti. Il est aussi possible d'utiliser un protecteur en forme de tunnel qui rend la zone de coupe inaccessible en permanence.

## TOURS À MÉTAUX

Les tours à métaux conventionnels sont munis d'un mandrin horizontal, qui supporte les pièces à usiner et tourne à grande vitesse. Ils occasionnent des blessures extrêmement graves, même des décès. Il est facile d'y coincer un bout de vêtement et de s'y faire enrouler. On doit doter les tours d'un protecteur mobile à interverrouillage autour du mandrin qui couvrira la plus grande partie possible des pièces à usiner. Si cela est possible, on recouvrira complètement la zone de travail par un protecteur coulissant. On devrait également munir le tour d'un écran arrière qui évite les projections d'éclats sur les travailleurs à proximité. La vis mère doit également être protégée par un protecteur. Il est finalement recommandé d'installer une barre d'arrêt d'urgence permettant l'arrêt rapide du tour.

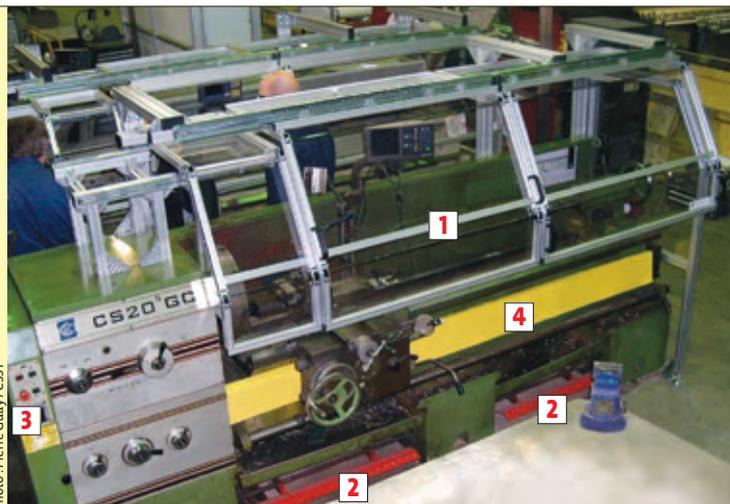


Photo: Pierre Guay/CSST

1. Protecteur mobile en Lexan avec interverrouillage ; 2. Pédales d'arrêt d'urgence ; 3. Bouton d'arrêt d'urgence ; 4. Protecteur de la vis mère



Photo: CSST

1. Protecteur mobile ; 2. Dispositif d'interverrouillage ; 3. Bouton d'arrêt d'urgence

## PERCEUSES

La protection des perceuses est un défi important. Il faut d'abord rendre inaccessibles les organes de transmission de l'appareil (courroies et poulies) par exemple, en boulonnant le capot du moteur. Ensuite, l'accès à la zone de perçage doit être le plus limité possible. Par exemple, il est possible d'installer un protecteur à interverrouillage enrobant qui, à défaut d'être en place autour de la zone de perçage, empêche l'appareil de fonctionner. La zone de perçage peut également être équipée d'un protecteur coulissant qui se ferme automatiquement autour de la mèche. Dans tous les cas, on doit munir la perceuse d'un arrêt d'urgence.

**ATTENTION !** La protection n'est pas optimale. Le protecteur mobile devrait se prolonger vers le haut de façon à couvrir entièrement la zone de travail.

## Pour en savoir plus

### CSST

*Sécurité des machines, prévention des phénomènes dangereux d'origine mécanique, protecteurs fixes et distances de sécurité*, Guide de prévention, DC 200-16002

*Amélioration de la sécurité des machines par l'utilisation des dispositifs de protection*, Affichette, DC 100-1313

*Sécurité des convoyeurs à courroie : généralités, protection contre les phénomènes dangereux*, Guide de l'utilisateur, DC 200-16227-1

*Sécurité des convoyeurs à courroie : principes de conception pour améliorer la sécurité*, Guide du concepteur, DC 200-16226

Vous pouvez vous procurer ces documents au bureau de la CSST de votre région. Vous pouvez également les consulter et les commander à partir du site [www.csst.qc.ca/publications](http://www.csst.qc.ca/publications).

### IRSST

Page d'accueil du champ de recherche « Sécurité des outils, des machines et des procédés industriels » de l'IRSST – [www.irsst.qc.ca/fr/intro-securite-des-outils.html](http://www.irsst.qc.ca/fr/intro-securite-des-outils.html)

Liste de coordonnées des fabricants offrant les dispositifs de sécurité – [www.irsst.qc.ca/fr/utdispo\\_index.htm](http://www.irsst.qc.ca/fr/utdispo_index.htm)

Liste partielle des normes canadiennes, nord-américaines et internationales sur la sécurité des machines – [www.centredoc.csst.qc.ca/pdf/biblioselect/normes\\_machin200805.pdf](http://www.centredoc.csst.qc.ca/pdf/biblioselect/normes_machin200805.pdf)

### SCIES

Institut national de recherche et de sécurité (France) – [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr) – « Scie à ruban à table » et « Scie sur table »

ASP Métal Électrique, Grille d'autodiagnostic – [www.aspme.org/grilles-auto-diagnostic.aspx](http://www.aspme.org/grilles-auto-diagnostic.aspx)

### PRESSES

ASP Métal Électrique, Grille d'autodiagnostic – [www.aspme.org/grilles-auto-diagnostic.aspx](http://www.aspme.org/grilles-auto-diagnostic.aspx)

ASP – secteur fabrication d'équipement de transport et de machines – [www.asfetm.com](http://www.asfetm.com)

Institut national de recherche et de sécurité (France) – [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr) – « ED 879 » et « ED 927 »

### PERCEUSES

ASP Métal Électrique, Grille d'autodiagnostic – [www.aspme.org/grilles-auto-diagnostic.aspx](http://www.aspme.org/grilles-auto-diagnostic.aspx)

Institut national de recherche et de sécurité (France) – [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr) – « ED 875 »

### TOURS À MÉTAUX

ASP Métal Électrique, Grille d'autodiagnostic – [www.aspme.org/grilles-auto-diagnostic.aspx](http://www.aspme.org/grilles-auto-diagnostic.aspx)

Institut national de recherche et de sécurité (France) – [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr) – « ED 912 » – Le Tour

### PRESSES À INJECTION DE PLASTIQUE ET DE MOULAGE-SOUFFLAGE PAR EXTRUSION

The Society of the plastics industry – [www.socplas.org](http://www.socplas.org)

### MACHINES ROTATIVES

ASP – secteur imprimerie et activités connexes – [www.aspimprimerie.qc.ca](http://www.aspimprimerie.qc.ca)

Préventex – [www.preventex.qc.ca](http://www.preventex.qc.ca)