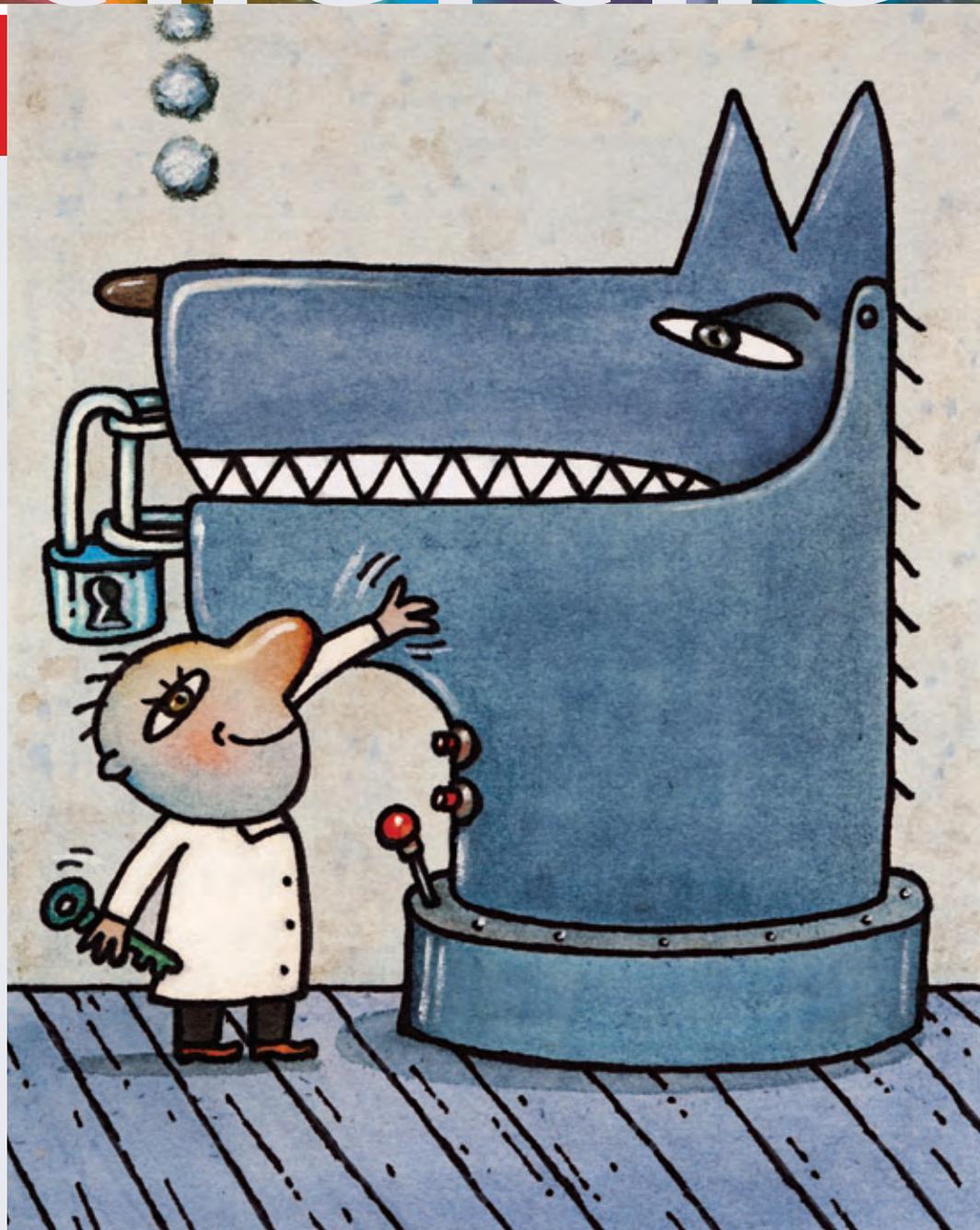


# Recherche à l'IRSST

## DANS CE NUMÉRO

- 17 **Machines industrielles**  
Les multiples façons de cadenasser
- 21 **La santé et la sécurité au travail des jeunes**  
Un grand rendez-vous
- 22 **Un tuyau en tôle pour étançonner?**  
Moins d'incidences sur la circulation, moins de matériaux à excaver, moins de temps, moins de risques... Que des plus!
- 26 **Pour un retour durable en emploi**  
Mesurer la marge de manœuvre du travailleur
- 28 **La manutention manuelle décortiquée sur la Toile**
- 29 **Boursier : Philippe Boudreau Université McGill**  
Les états de vigilance et de fatigue chez les travailleurs de nuit



## **Machines industrielles** *Les multiples façons de cadenasser*

**LES ACCIDENTS LIÉS** aux machines dangereuses coûtent cher en vies humaines, en blessures et en argent. En 2008 seulement, selon les statistiques de la CSST, 6 décès et 5225 accidents ont eu lieu au cours de travaux d'installation, d'entretien ou de réparation de machines mal ou non cadenassées.

Pourtant, les travailleurs appelés à intervenir dans la zone dangereuse d'une machine pour exécuter de telles tâches doivent appliquer des procédures de cadenassage. Afin de trouver des solutions aux problèmes ainsi soulevés, l'IRSST a élaboré une programmation de recherche constituée

Illustration : Philippe Béha

Cliquez recherche  
[www.irsst.qc.ca](http://www.irsst.qc.ca)



de quatre projets. L'analyse comparative des programmes et des procédures de cadenassage appliqués aux machines industrielles, qu'a menée le chercheur Yuvin Chinniah, en constitue le premier volet.

## Point de départ

Le cadenassage est une mesure que prévoit la réglementation québécoise pour réduire les risques associés aux situations dangereuses au cours de travaux de maintenance, de réparation et de déblocage de machines industrielles. De nombreuses sources d'information le présentent et le décrivent. Toutefois ce concept soulève encore des interrogations, notamment sur le contenu des programmes de cadenassage et sur les exigences réglementaires qui l'encadrent.

## Responsables

Yuvin Chinniah<sup>1</sup>, Mathieu Champoux, Damien Burlet-Vienney et Renaud Daigle<sup>2</sup>, de l'IRSSST.

## Partenaires

La CSST, l'Association sectorielle paritaire du secteur de la fabrication de produits en métal et de produits électriques (ASPME), l'Association sectorielle paritaire du secteur de la fabrication d'équipement de transport et de machines (ASFETM) et l'Association paritaire de santé et de sécurité du travail du secteur imprimerie et activités connexes (ASP Imprimerie).

## Résultats

Cette étude a permis de mettre en évidence la variété des points de vue concernant le concept et le contenu des programmes de cadenassage. Les connaissances acquises serviront aux prochaines recherches sur le sujet et pourront être intégrées à diverses formations. Enfin, les résultats permettront l'élaboration d'un guide de vérification du contenu des programmes de cadenassage en vigueur dans les entreprises.

## Utilisateurs

Les entreprises qui utilisent des machines industrielles, les préventionnistes, les responsables de la SST et de nombreuses associations sectorielles.



## Cadenassage et étiquetage d'un sectionneur

### NORME ET RÈGLEMENT

La norme canadienne CSA Z460-05 (2005) définit le cadenassage comme « l'installation d'un cadenas ou d'une étiquette sur un dispositif d'isolement des sources d'énergie, conformément à une procédure établie, indiquant que le dispositif [...] ne doit pas être actionné avant le retrait du cadenas ou de l'étiquette, conformément à une procédure définie ».

Au Québec, l'obligation du cadenassage provient de deux articles du Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST). L'article 185 stipule que les travailleurs appelés à intervenir dans la zone dangereuse d'une machine pendant tout travail de maintenance, de réparation ou de déblocage doivent appliquer les procédures de cadenassage. L'article 186 fournit une méthode alternative dans certaines circonstances. « Or, ces deux articles ne sont pas suffisamment clairs, ce qui rend difficile l'application adéquate du cadenassage », commente Yuvin Chinniah.

### D'ABORD RECENSER L'INFORMATION

« Pour atteindre nos objectifs, il nous fallait d'abord réaliser une revue exhaustive de la littérature, c'est-à-dire répertorier les règlements, les livres, les guides et les normes, ici comme à l'étranger », explique Yuvin Chinniah. Les chercheurs ont donc réuni plusieurs



types de documents, soit cinq normes sur le cadenassage – CSA Z460-05 (2005), ANSI/ASSE Z244.1 (2003), ANSI/ASSE A10.44 (2006), CP 91 (2001) et ISO 14118 (2000) – 28 règlements de différentes provinces canadiennes et d'autres pays et une dizaine de livres, manuels et guides. Avec la collaboration d'associations sectorielles paritaires participantes et de la CSST, ils ont également recueilli 31 programmes de cadenassage d'entreprises actives dans divers secteurs. Enfin, les chercheurs ont élaboré une grille permettant de comparer et d'analyser ces différents documents. « Nous nous sommes rapidement rendu compte que le cadenassage n'est pas nécessairement défini de la même façon dans tous ces documents », commente le scientifique.

### DES NORMES À CLARIFIER

« En ce qui a trait aux normes, quatre d'entre elles présentent une certaine convergence, précise Yuvin Chinniah, sauf l'ISO 14118 (2000), qui considère le cadenassage comme une méthode de réduction des risques parmi d'autres. » Par ailleurs, l'équipe a relevé des points manquants ou imprécis dans la norme canadienne CSA Z460-05 (2005). Par exemple, elle ne fait pas état de la nécessité, pour un employé autorisé, de conserver sa clé en tout temps ni de celle d'évaluer les connaissances du personnel externe sur le cadenassage avant le début des travaux, ni même d'utiliser systématiquement des étiquettes avec des cadenas dûment désignés.



Photo: Roch Leconte

L'équipe a remarqué que la définition du terme « cadenassage » varie beaucoup dans l'ensemble de la documentation. Sur ce plan seulement, elle a déterminé quatre catégories de définitions, soit l'incapacité d'actionner un dispositif d'isolement des sources d'énergie sans autorisation (généralement par l'usage de cadenas), l'incapacité d'actionner un dispositif d'isolement des sources d'énergie sans autorisation avec des mesures additionnelles, l'absence de cadenas ou de cadenas optionnels ainsi que des définitions ambiguës ou difficiles à classer.

Du côté du contenu des règlements, Yuvin Chinniah et son équipe ont

observé d'importantes variations entre les provinces et territoires canadiens. Quant aux programmes de cadenassage des entreprises situées au Québec, ils ne traitent pas de certains éléments qui figurent dans la norme CSA Z460-05 (2005). « Nous avons constaté des lacunes dans les programmes. Nous n'avons rien trouvé sur la conception et l'achat des machines qu'il est possible de cadenasser et rien de vraiment clair sur les solutions alternatives au cadenassage », confie Yuvin Chinniah.

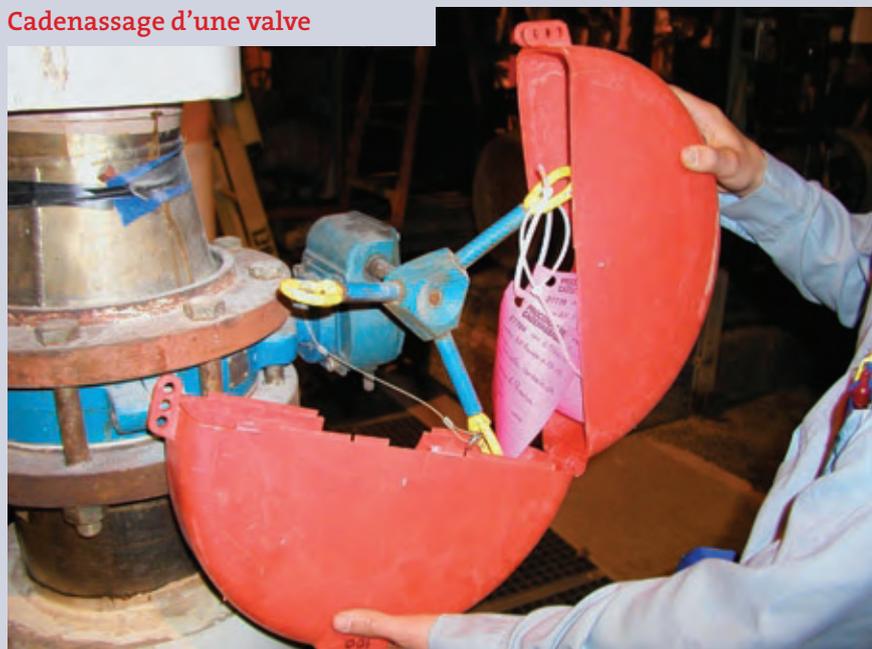
Enfin, les documents fournis par les associations québécoises de santé et de sécurité du travail abordent les principaux thèmes du cadenassage. Cependant, les informations sur la revue des programmes, la surveillance de leur application ou la nécessité d'appliquer le cadenassage au cours d'opérations de déblocage étaient absentes dans certains cas...

Yuvin Chinniah explique que les résultats découlant de cette étude ne constituent qu'une étape vers une meilleure compréhension du

### Cadenassage et pose d'un morillon sur un disjoncteur



### Cadenassage d'une valve



Qui ne se souvient pas de cette campagne publicitaire de la CSST articulée autour d'un message diffusé en deux capsules : la première montre un travailleur victime d'un accident grave en l'absence de procédures de cadenassage adéquates, alors que la seconde insiste sur la solution qui permet de prévenir l'accident. Pour revoir ce message et les autres sur la sécurité des machines ainsi que pour accéder aux publications de la Commission sur le sujet : [www.csst.qc.ca/portail/fr/publications/resultatthemehtm?Theme=Cadenassage](http://www.csst.qc.ca/portail/fr/publications/resultatthemehtm?Theme=Cadenassage)

## La sécurité sur une presse à injection de plastique, par exemple

À l'issue d'une recherche antérieure, Yuvin Chinniah propose une démarche d'appréciation de la sécurité d'une machine automatisée suivant la procédure de la norme ISO 14121 (1999), telle qu'appliquée à une presse à injection de plastique située dans le laboratoire du champ de recherche Sécurité des outils, des machines et des procédés industriels de l'IRSST. Le rapport de cette autre étude présente les hypothèses de départ, les données considérées et les limites de l'analyse de risque de la presse à injection ayant fait l'objet de la démarche. Bien que les résultats ne puissent pas être directement transposés à une analyse de risque d'une autre presse à injection ou d'un autre type de machine automatisée, ils font néanmoins ressortir

plusieurs phénomènes, situations et événements dangereux types associés aux machines industrielles. Le document fait également état de différents principes, fonctions et composants de sécurité intégrés dans les circuits de commande électriques, électroniques programmables et hydrauliques relatifs à la sécurité de la presse qui sont applicables à plusieurs genres de machines industrielles.

cadennage. Néanmoins, il espère que leur diffusion, grâce à un guide destiné aux entreprises du Québec, contribuera à mieux outiller celles qui désirent rédiger un programme de cadennage ou le mettre à jour.



Photo: Roch Lecompte

**Yuvin Chinniah propose une démarche d'appréciation de la sécurité d'une machine automatisée suivant la procédure de la norme ISO 14121 (1999), telle qu'appliquée à une presse à injection de plastique.**

### TROIS AUTRES ÉTAPES

« Des suites à cette première recherche sur le cadennage sont prévues, conclut Yuvin Chinniah. Ainsi, nous analyserons l'application du cadennage en entreprise, nous établirons des critères d'applicabilité, nous proposerons des moyens alternatifs et nous ciblerons des cas spécifiques. De plus, je vais suggérer qu'on débroussaille toute la question du cadennage dans d'autres secteurs, comme la construction et les municipalités. » **PT**

BENOIT FRADETTE

## Quand le hasard fait bien les choses

« Quand les chercheurs de l'IRSST nous ont approchés pour collaborer à la recherche sur le cadennage, nous étions justement à mettre au point le guide *Le cadennage en imprimerie, une sage obligation*, raconte Marie Ménard, directrice générale de l'Association paritaire de santé et de sécurité du travail du secteur imprimerie et activités connexes. C'est en quelque sorte une réponse à la recherche, parce que nous y traitons, entre autres, des étapes de mise en œuvre d'un programme de cadennage. Ce guide a bien sûr été élaboré en tenant compte des normes et du RSST. »

### Pour en savoir plus



CHINNI AH, Yuvin, Mathieu CHAMPOUX, Damien BURLET-VIENNEY, Renaud DAIGLE. *Analyse comparative des programmes et des procédures de cadennage*

appliqués aux machines industrielles, Rapport R-587, 77 pages.

Téléchargeable gratuitement : [www.irsst.qc.ca/files/documents/Pub\\_IRSST/R-587.pdf](http://www.irsst.qc.ca/files/documents/Pub_IRSST/R-587.pdf)

CHINNI AH, Yuvin et Mathieu CHAMPOUX. *La sécurité des machines – Analyse des risques et des moyens de protection sur une presse à injection de plastique*, Rapport R-557, 93 pages.

Téléchargeable gratuitement : [www.irsst.qc.ca/files/documents/Pub\\_IRSST/R-557.pdf](http://www.irsst.qc.ca/files/documents/Pub_IRSST/R-557.pdf)

Pour commentaires et suggestions : [magazine-prevention@irsst.qc.ca](mailto:magazine-prevention@irsst.qc.ca)