



Rendez-vous de la science
11 février 2020

Bilan sur la pratique du cadenassage sur des machines industrielles

Rapport R-1073

Yuvin Chinniah, ing., Ph. D

Damien Burlet-Vienney, ing., Ph. D

Benyamin Karimi, Ph. D

Barthélemy Aucourt, ing.



Plan

- Mise en contexte
 - ▣ Réglementation et accidents
 - ▣ Besoins de recherche
- Collecte de données
- À retenir
 - ▣ Application des principes de base
 - ▣ Éléments à améliorer
 - Sous-traitance / Audit / Alternatives



Réglementation - RSST (art. 188.1 à 188.13)

- **Mise à jour en 2016 → Guide CNESST (2016)**

Art. 188.2 : Avant d'entreprendre dans la zone dangereuse d'une machine tout travail, notamment

de montage, d'installation, d'ajustement, d'inspection, de décoinçage, de réglage, de mise hors d'usage, d'entretien, de désassemblage, de nettoyage, de maintenance, de remise à neuf, de réparation, de modification ou de déblocage,

le cadenassage ou, à défaut, toute autre méthode qui assure une sécurité équivalente doit être appliquée...

Cadenassage (RSST, art. 188.7)

Arrêt

Isolation et
condamnation

Énergies résiduelles

Vérification



interventionprevention.com



tenaquip.com



Électrique
Mécanique
Hydraulique
Pneumatique
Chimique
Thermique...



Alternative au cadenassage (RSST, art. 188.4)

Cadenassage, à moins que...

- Besoin énergie (p. ex. diagnostic)
- Fréquent, court... (p. ex. ajustement)

§7.4.2, CSA Z460-13

188.4. Lorsqu'un employeur ayant autorité sur l'établissement prévoit appliquer une méthode de contrôle des énergies autre que le cadenassage, il doit, au préalable, s'assurer de la sécurité équivalente de cette méthode en analysant les éléments suivants :

1° les caractéristiques de la machine;

2° l'identification des risques et la sécurité lors de l'utilisation;

3° l'évaluation de la fréquence et de la gravité des lésions potentielles pour chaque risque identifié;

4° la description des mesures de prévention applicables pour chaque risque identifié, l'estimation du niveau de réduction du risque ainsi obtenue et l'évaluation des risques résiduels.

Les résultats de cette analyse doivent être consignés dans un écrit.

La méthode visée au premier alinéa doit être élaborée à partir des éléments mentionnés aux paragraphes 1° à 4°.

Analyse du risque

Programmation de recherche – IRSST + Poly



R-587 (2008) - **Analyse comparative de programmes et procédures de cadencage**



RF-617 (2009) - **Valo. – Contenu d'un programme de cadencage**



R-615 (2009) - **Outil de suivi du cadencage sur une presse à injection**



R-741 (2012) - **Cadencage dans le secteur municipal**



Poly – P. Poisson (2016) – **Cadencage dans les scieries**



R-975 (2017) - **Cadencage des équipements mobiles dans le secteur municipal**



R-1073 (2019) - **Étude sur la pratique du cadencage sur des machines**

Problématique

- Absence ou mauvais contrôle des énergies
 - ▣ QC - 4 décès et 1000 accidents par année (CNESST, 2015)
 - ▣ É-U - 5^e infraction la plus citée par OSHA entre 2015-2018 (OSHA, 2018)
- Changements réglementaires en 2016
 - ▣ Impacts?
- Carences identifiées (littérature, précédents projets)
 - ▣ Programmes et fiches incomplets
 - ▣ Étape de vérification du cadenassage
 - ▣ Audit du cadenassage...

Objectif

Bilan sur la pratique du cadenassage sur des machines industrielles

Phase 1

- Documenter les éléments identifiés comme problématiques pour l'application du cadenassage
- Recenser les solutions techniques et organisationnelles mises en place par les entreprises

Phase 2

- Développer et tester un outil d'audit pour le cadenassage

14 entreprises et organisations

	Secteur	Nbre employés	Comité SST	Nbre équipement
A	Industrie chimique	<100	Oui	125
B	Industrie chimique	<100	Non	50
C	Agroalimentaire	<500	Oui	1 000
D	Pâtes et papiers	<500	Oui	4 000
E	Plasturgie	<500	Oui	200
F	Agroalimentaire	<500	Oui	500
G	Plasturgie	<100	Oui	100
H	Manufacturier	<500	Oui	800
I	Recyclage	<100	Oui	6
J	Imprimerie	<500	Oui	100
K	Horticulture et agriculture	<500	Oui	50
L	Aérospatial	>500	Oui	1 300
M	Santé	>500	Oui	450
N	Santé	>500	Oui	200

Guide d'entretien

Thème	Sous-thèmes	N ^{bre} Q.
Programme	Élaboration et contenu du programme	9
	Utilisation du programme Changements réglementaires de 2016	7
Application du cadenassage	Équipements et tâches ciblés. Employés concernés	11
	Élaboration, contenu et application des procédures de cadenassage	15
	Matériel pour le cadenassage et principes d'utilisation	10
	Gestion des cas spécifiques	8
Autres méthodes	Non-application des procédures de cadenassage	3
	Autres méthodes prévues. Contexte d'utilisation. Gestion de ces méthodes	14
Sous-traitants	Suivi et encadrement des activités des sous-traitants.	10
Formation	Personnel formé. Contenu de formation. Documentation et suivi.	11
Audit	Audit du programme, des procédures et de l'application	10

MàJ du RSST (01/2016)

- Référence à jour dans les programmes → **4/13**

Mais...

- Connaissances des modifications → **10/14**
- Impacts minimes sur les pratiques → **8/10**
 - ▣ MàJ des fiches de cadenassage (art. 188.6)
 - ▣ Formalisation des alternatives (art. 188.4) et sous-traitants (art. 188.9 et 188.10)

13 programmes de cadenassage



- Notions de base abordées → 11/13
 - ▣ Réf. RSST → 13/13 ; CSA Z460 → 10/13
 - ▣ Obligations, rôle et responsabilité, matériel, fiches de cadenassage
- Points faibles
 - ▣ Audit du programme, des fiches et de l'application du cadenassage → 6/13
 - ▣ Méthodes alternatives au cadenassage et analyses de risques → 5/13
 - ▣ Sous-traitants : formation et supervision → 7/13
 - ▣ Formation → 7/13

→ Pratique souvent meilleure que le programme

Équipements et matériel +

- Station de cadenassage → 14/14
- Cadenas personnel avec une clé unique → 14/14

💡 Utilisation systématique d'une boîte de cadenassage
→ Élément structurant pour l'audit, les sous-traitants, la continuité...



- Dispositifs d'isolement codifiés et facilement accessibles → 11/14
- Prise en compte lors de l'achat, l'installation ou la modification
 - ▣ Mentionné → 9/14
 - ▣ Inscrit au programme → 0/14

Fiche de cadenassage +

- Élaboration de fiches de cadenassage → 14/14
 - Exigences réglementaires globalement respectées
- Utilisation des fiches de cadenassage
 - **Problème de lecture des fiches** → 11/14
 - Signature des fiches → 10/14
 - Utilisation systématique d'une boîte de cadenassage → 5/14
 - Présence du superviseur pendant l'essai de démarrage
 - Fiches à proximité des machines



Formation +

- Programme de formation → 13/14
 - Registre du personnel formé → 12/14
 - En interne → 11/14
 - Plus développé que ce qui est dans le programme de cadenassage

Mais...

- Partie pratique et spécifique → 6/14
- Évaluation des connaissances → 7/14
- Fréquence *refresh* non connue → 6/14

Sous-traitance ~

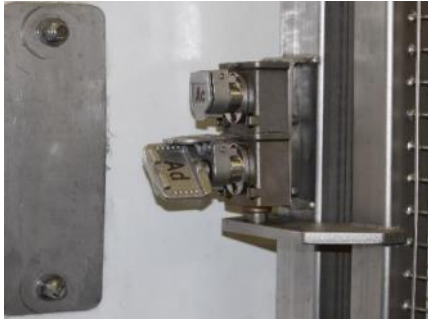
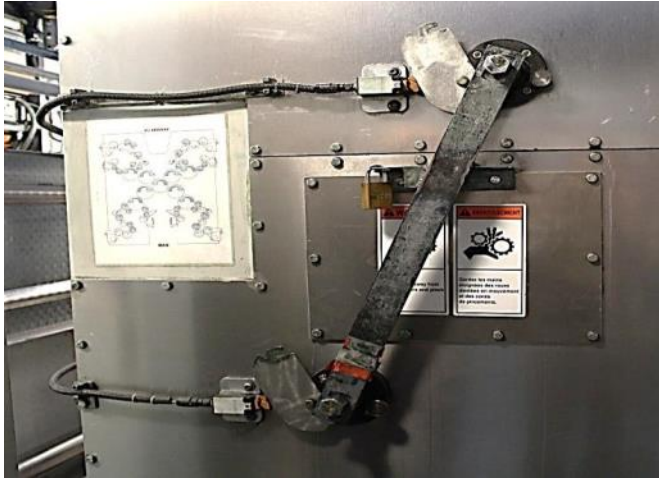
- Autorisation écrite → 11/14
- Application du cadenassage
 - 💡 Ajout d'une boîte de cadenassage préparée → 7/14
 - ▣ Sous-traitant applique la procédure (expert) → 7/14

→ Responsabilisation en cours

Méthodes alternatives -

- **Notion mal maîtrisée → 10/14**
 - ▣ Réponses obtenues peu claires ou fausses
 - Comparaison avec observations
 - ▣ Utilisation de méthodes alternatives **sans le savoir**
 - Utiliser pour des tâches faisant partie intégrante de la production → 13/14
- **Pas d'analyse de risque** formelle pour choisir les méthodes
 - ▣ Non-respect des exigences réglementaires

SCRS + cadenas (ou équivalent)



Audits -

- Mentionné dans les programmes de cadenassage → 6/14
- Audit général → 7/14
 - Résultats documentés → 2/14
 - Outil très simple et pas spécifique au cadenassage → 6/14
 - Pas complet par rapport au RSST
 - Fréquence non déterminée → 6/14

→ Souvent souhaité, mais peu structuré dans la réalité



Proposition d'un outil

- **Grille autodiagnostic** pour la pratique du cadenassage
 - Test de l'outil : comité de suivi + 6 entreprises

2 Parties

- **Pré-audit** (vérif. conditions préalables)
 - Équipement, fiche de cadenassage existante et à jour, matériel de cadenassage disponible, dispositifs d'isolement des énergies adéquats et fonctionnels, formation des personnes ciblées...
- **Audit** (24 questions)
 - Suivi des étapes du cadenassage (16 Q.) et du décadenassage (8 Q.)

Conclusion

- Programme de cadenassage - pas une mesure précise des pratiques
 - ▣ Principes de base connus et intégrés
- Améliorations possibles - consolidations
 - ▣ Encadrement des sous-traitants
 - ▣ Formation pratique
 - ▣ Utilisation des audits
 - ▣ Analyse de risque pour les méthodes alternatives
- Intégration des méthodes alternatives → **Programmation IRSST**
 - ▣ Identification des situations et critères de choix des méthodes
 - ▣ Fiabilité des méthodes (SCRS), conception
 - ▣ Gestion, documentation, formation

Publications scientifiques

- R-1073
 - Grille d'autodiagnostic pour la pratique du cadenassage
- Articles scientifiques
 - Safety science - *Qualitative study on the control of hazardous energy on machinery using lockout and alternative methods* (2018)
 - Safety science - *Hazardous Energy Control on machinery: Understanding the use of alternative methods to lockout* (2019)
 - Safety - *Design of a self-audit tool for the application of lockout on machinery in the province of Quebec, Canada to control hazardous energy* (2019)
- Thèse de doctorat
 - B. Karimi - *Understanding the Control of Hazardous Energies on Machinery: Using Lockout and Alternative Methods in Organizations and Developing a Self-Audit Tool*

Remerciements

- Toutes les entreprises et tous organismes qui ont participé
- Membres du comité de suivi paritaire
- IRSST pour le financement

Yuvin Chinniah

yuvin.chinniah@polymtl.ca

Damien Burlet-Vienney

dambur@irsst.qc.ca

Cette recherche est financée par :

