

# CIGI 2011

## Développement des outils d'analyse et d'évaluation de l'application des programmes et procédures de cadenassage (consignation) sur des machines dans le secteur de la transformation du bois au Québec

Pascal POISSON <sup>1</sup>, Yuvin CHINNI AH

<sup>1</sup> [ppoisson@interventionprevention.com](mailto:ppoisson@interventionprevention.com)

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTREAL  
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET DE GÉNIE INDUSTRIEL  
C.P. 6079, Succursale Centre-ville, Montréal (Québec), H3C 3A7, CANADA

---

**Résumé** – Au Québec, 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 (consignation). Le cadenassage est défini dans la norme canadienne CSA Z460-05 comme étant 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 d'isolement des sources d'énergie ne doit pas être actionné avant le retrait du cadenas ou de l'étiquette conformément à une procédure établie. Cependant, plusieurs interrogations accompagnent encore le concept du cadenassage et les exigences réglementaires qui l'encadrent. En 2008, la Commission de la Santé et de la Sécurité du Travail du Québec (CSST) a révélé que 6 décès et 5 225 accidents ont lieu annuellement lors de travaux d'installation, d'entretien ou de réparation sur des machines mal ou non cadenassées (consignées). Lors d'une étude précédente, les similitudes et les différences qui existent entre les différents programmes écrits de cadenassage en entreprises, ainsi qu'entre les règlements, normes, et guides ont été comparées et analysées. L'objectif de la présente étude est d'analyser et d'évaluer l'application des programmes et procédures de cadenassage sur des machines évoluant dans le secteur de la transformation du bois, c.-à-d.. les scieries et usines. Dans cet article, la méthodologie et les outils qui ont été développés et qui seront utilisés sont présentés.

**Abstract** – In Quebec, workers intervening in hazardous zones of machines and processes during maintenance, repairs, and unjamming activities have to apply lockout procedures. Lockout is defined in the Canadian standard, the CSA Z460-05 (2005), as the placement of a lock or tag on an energy-isolating device in accordance with an established procedure, indicating that the energy-isolating device is not to be operated until removal of the lock or tag in accordance with an established procedure. However, several questions still exist regarding the concept of lockout and the regulations which describe it. In 2008, the CSST revealed that 6 fatalities and 5 225 accidents take place annually during installation, maintenance or repairs of machines due to the absence of or incorrect lockout procedures. In a previous study, the similarities and differences among lockout programs from enterprises, regulations, standards and guides were compared and analysed. The objective of this study is to analyse and evaluate the application of lockout programs and procedures on machines in the forestry and wood transformation sector (i.e. sawmills and pulp and paper). In this article, the methodology and the tools which have been developed and which will be applied are presented.

**Mots clés** - Cadenassage; Maintenance; CSA Z460; Machine; Procédure.

**Keywords** – Lockout/tagout; Maintenance; CSA Z460; Machine; Procedure

---

## 1 INTRODUCTION

De nombreux décès et accidents surviennent lors des interventions de maintenance sur des machines industrielles. L'automatisation et la mécanisation du travail ont tendance à réduire le nombre d'opérateurs de machines. Les interventions de maintenance demeurent souvent complexes et dangereuses. La maintenance étant souvent négligée par les concepteurs de machines, plusieurs risques résiduels associés aux interventions de maintenance sur des machines doivent être gérés par les utilisateurs en entreprises. Par ailleurs, compte tenu des risques associés à la réparation et l'entretien des machines, la plupart des législations des pays industrialisés, incluant le Canada, font référence à une méthode de réduction du risque, notamment au cadenassage (*consignation* ou *lockout*) des équipements. Au Canada, de nombreux accidents sont causés par l'absence ou des lacunes au niveau du cadenassage. La norme canadienne CSA Z460-05 prescrit des exigences relatives à la maîtrise des énergies dangereuses associées à des machines. La norme CSA Z460-05 définit le cadenassage comme un principe qui consiste en 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 d'isolement des sources d'énergie ne doit pas être actionné avant le retrait du cadenas ou de l'étiquette conformément à une procédure établie.

Au Québec, la Commission de santé et de la sécurité du travail (CSST) recense en moyenne chaque année 5 225 accidents et 6 décès en lien avec des lacunes au niveau du cadenassage des machines lors des interventions de maintenance. Malgré les obligations légales et la simplicité apparente du cadenassage, ce dernier n'est souvent pas utilisé pour des raisons inconnues.

Des publications récentes démontrent que l'absence de cadenassage est un facteur important dans les accidents machines aux États-Unis, en France et en Grande-Bretagne [Shaw, 2010]. En 1996, l'Institut national de recherche et de sécurité en France (INRS) a publié une fiche technique sur la consignation des équipements [INRS, 1996]. En 2008, l'INRS a introduit le ratio temps d'intervention sur temps de consignation et a conclu que la consignation est encore trop souvent présentée comme la règle et qu'elle peut induire des contraintes importantes, surtout que le niveau de sécurité qu'elle permet repose sur un strict respect de procédures [INRS, 2008]. Par ailleurs, des livres expliquant les différents éléments dans un programme de cadenassage ont été publiés [Kelly, 2001 et Bulzacchelli et coll., 2008].

Aux États-Unis, l'obligation de cadenassage est décrite par l'Occupational Safety and Health Administration (OSHA) avec l'article OSHA 1910.147 [OSHA 1910.147, 1989]. Dans ce pays, environ 3 millions de travailleurs qui effectuent des opérations de maintenance et d'entretien, feraient face à des risques de blessures graves si l'application du cadenassage n'a pas été correctement menée. Ce chiffre montre l'importance et la portée du cadenassage dans le milieu industriel [US Department of Labor, 2005]. Malgré ces obligations légales imposées aux entreprises, tout semble indiquer que le milieu industriel éprouve des difficultés dans l'appropriation, le développement et la mise en application du cadenassage. Ainsi, l'OSHA a recensé pour la seule année 2000, 4149 violations de son règlement OSHA 1910.147 sur l'application des procédures de cadenassage. Le tiers des violations au règlement concernait l'absence de programme et/ou de procédure de cadenassage dans l'entreprise [Mutawe, 2002]. Plus récemment, en 2005, le cadenassage était la 5<sup>e</sup> catégorie la plus citée par l'OSHA dans ses rapports et 90 % de ces citations étaient, là aussi, dues à une absence de cadenassage [US Department of Labor, 2005]. Par ailleurs, 10 % des accidents les plus graves en entreprises auraient pour source un manque de cadenassage [Nadeau, 2006]. Une étude menée par les United Auto Workers (UAW) indique que 20 % des accidents (83/414), subis par les membres de l'Union entre 1973 et 1995, ont été dus à une procédure de cadenassage inadéquate [US Department of Labor, 2005]. De plus, l'OSHA considère que sa norme sur le cadenassage a sauvé 122 vies, 28 400 jours perdus et 31 900 pertes de temps sans jour perdu depuis son entrée en vigueur en 1989.

Afin de mieux comprendre les problématiques liées au cadenassage, nous avons élaboré une thématique de recherche sur le sujet pour comprendre les difficultés, les facteurs favorisant, les types de cadenassage pratiqués et éventuellement favoriser l'application du cadenassage au sein des entreprises au Québec. Dans le cadre de notre étude, nous avons choisi de nous concentrer sur le secteur de la transformation du bois qui possède un historique dans le domaine du cadenassage au Québec et qui demeure dangereux pour les intervenants sur des machines. Cet article porte sur le développement de la méthodologie et des outils qui seront utilisés lors de cette étude. Notre outil d'analyse a été développé en s'appuyant sur une visite en entreprise et sera validé avant d'être utilisé prochainement dans 10 entreprises évoluant dans le secteur de la transformation du bois, c.-à-d. les scieries et usines au Québec.

## 2 REVUE DE LITTÉRATURE

Les articles scientifiques portant directement sur le cadenassage des machines sont peu nombreux. Une

étude statistique américaine sur les accidents reliés au cadenassage et deux études québécoises, dont une portant sur l'approche systémique et comportementale liée à la santé-sécurité au travail dans une entreprise, et l'autre sur les programmes de cadenassage, ont été répertoriées.

Bulzacchelli a réalisé une thèse au doctorat sur les statistiques d'accidents aux États-Unis liées au cadenassage [Bulzacchelli, 2006]. Elle traite notamment des accidents fatals, des accidents non fatals, des coûts liés aux accidents, des accidents reliés aux machines et des accidents reliés aux énergies dangereuses. En 2005, sur 5 700 décès de travailleurs, 18 %, soit environ 1 000 décès, sont reliés aux contacts avec des équipements ou des objets. Il s'agit de la deuxième cause de décès après les accidents de la route aux États-Unis. De ce nombre, 38 % sont des employés de production et 27 % des employés d'entretien, d'installation et de réparation. Ce sont les employés d'entretien qui sont les plus à risque avec un taux de 7,6 par 100 000 travailleurs pour le risque de décès comparativement à 2,9 pour 100 000 pour un employé de production et 4,0 pour les autres employés [Bulzacchelli et coll., 2008]. Pour les 624 accidents répertoriés dans cette étude, 183 cas sont dus à l'absence ou au mauvais cadenassage et 59 % de ce nombre en a résulté par une fracture et, 41 % par une blessure mineure comme conséquence de l'accident. L'électrocution au travail est apparue dans 164 cas comme cause de l'accident et apparaît comme le deuxième plus grand danger pour le travailleur. Dans 348 cas, les auteurs spécifient l'absence du cadenassage de l'équipement. Pour 31 cas, l'erreur humaine est en cause et dans 1,2 % des cas, la procédure de cadenassage était suivie, mais l'accident a eu lieu quand même. Ce sont les activités de nettoyage et de réparation qui ont la fréquence d'accident reliée au cadenassage la plus élevée.

Une première étude sur le cadenassage a été menée à l'IRSST, [Chinniah et coll., 2008] et les chercheurs ont recensé et analysé 5 normes directement reliées au cadenassage, 28 règlements de différentes provinces canadiennes et d'autres pays, 6 documents publiés par les Associations sectorielles paritaires, 1 guide publié par l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), 2 documents sur le cadenassage produit par la CSST et 31 programmes de cadenassage obtenus auprès des entreprises et établissements au Québec. Lors de cette étude de l'IRSST, les chercheurs ont analysé les éléments suivants:

- La définition du cadenassage ;
- L'objet du cadenassage ;
- Le domaine d'application ;
- Les caractéristiques de conception de l'équipement visant à faciliter le cadenassage ;

- L'utilisation des cadenas ;
- L'utilisation de cadenas sur les systèmes de commandes ;
- L'application du cadenassage (étapes);
- Les types d'énergie ;
- L'étendue du cadenassage ;
- Le matériel de cadenassage ;
- Les exigences particulières ;
- Les fiches de cadenassage ;
- Les éléments du cadenassage ;
- Le personnel de services externes ou les sous traitants ;
- La formation et la communication ;
- La revue du programme de cadenassage et la surveillance de son application ;
- Les méthodes alternatives au cadenassage.

En conclusion, cette première étude a démontré que :

- La notion de cadenassage a différents sens ou définitions dans la littérature, surtout dans les règlements ; cependant, les définitions du cadenassage qu'on trouve dans les normes comportent certaines similitudes ;
- Les exigences prévues par la loi en ce qui concerne le cadenassage varient entre provinces canadiennes et entre pays ;
- Les normes sur le cadenassage ont tendance à contenir des exigences similaires, sauf l'ISO 14118 (2000) ; toutefois, il existe certaines différences entre les normes en ce qui concerne les éléments des programmes de cadenassage ;
- Le contenu des programmes de cadenassage décrit dans divers documents varie ; et
- Les programmes de cadenassage obtenus de 31 usines et établissements au Québec ne sont pas entièrement conformes au règlement provincial et comportent plusieurs lacunes par rapport à la norme CSA Z460-05 (2005).

Garand, Roy et Desmarais (2005) dans l'étude intitulée « *L'observation des comportements sécuritaires par les pairs dans une usine d'assemblage : Le cas Paccar* » ont comparé l'approche systémique et comportementale et ils ont constaté que les entreprises devaient avoir un sain équilibre des deux concepts pour avoir un milieu de travail plus sécuritaire. L'approche systémique est une approche qui privilégie les systèmes (ex. procédures, programmes informatiques, dispositifs de sécurité etc.) pour arriver à leurs fins dans l'implantation d'un processus, tandis que l'approche comportementale mise sur la collaboration des individus et sur le changement de leurs comportements pour mener à terme le processus.

Murphy (1989) mentionne que des organisations offrent de la formation sans s'attarder aux résultats. L'étude mentionne que donner de la formation n'est

pas suffisant pour avoir un changement de comportement. Elle privilégie l'approche systémique pour régler les problèmes comportementaux précis. Elle stipule que les programmes de cadenassage industriels ne sont pas faciles à manipuler et à contrôler. Cette étude est basée sur la relation entre le comportement et l'attitude dans l'environnement de travail et identifie les environnements externes et internes en lien avec la formation. Trois modèles soient, celui de l'intention du changement, celui du milieu ayant une culture en santé-sécurité et celui de la situation industrielle présente sont analysés.

### 3 OBJECTIFS ET QUESTIONS DE RECHERCHE

#### 3.1 Objectifs

Le projet vise à analyser et évaluer l'application du cadenassage sur des machines dans les entreprises oeuvrant dans le secteur de la transformation du bois au Québec. Plus précisément, il s'agit de : (i) déterminer les difficultés qui rendent l'application du cadenassage dans les entreprises au Québec problématique, et (ii) comprendre les facteurs favorisant l'application des programmes et procédures de cadenassage et d'identifier les bonnes pratiques du cadenassage. En s'appuyant sur la littérature, mais surtout en étudiant son application en entreprises, nous caractériserons les difficultés techniques, organisationnelles et humaines, les facteurs favorisant et les raisons de non-application du cadenassage. Cette recherche permettra d'identifier les bonnes pratiques sur le sujet dans un secteur industriel et potentiellement de les transposer dans d'autres secteurs. L'étude devrait aussi permettre de définir les critères d'applicabilité du cadenassage, d'identifier les difficultés associées à son application et de développer des outils d'audits pour évaluer l'application du cadenassage en entreprises.

L'objectif de cet article est de décrire la méthodologie qui sera utilisée dans le cadre de notre projet et de présenter le développement des outils de cueillette de données. Ces outils permettront d'analyser et de comparer le cadenassage en entreprises.

#### 3.2 Questions de recherche

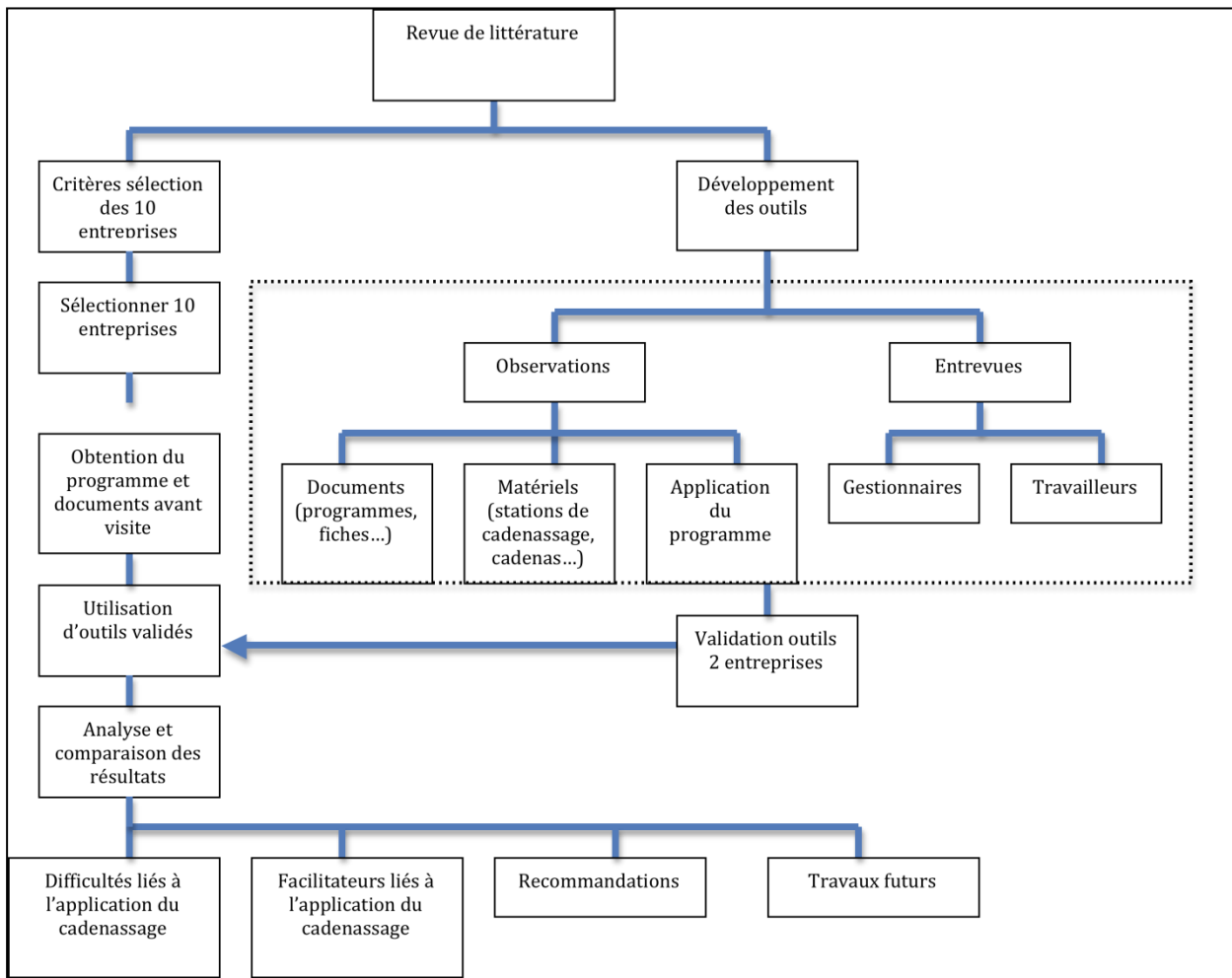
1. Les fiches de cadenassage sont-elles utilisées lors de l'application des procédures de cadenassage?
2. Peut-on faire du cadenassage sans fiches? Si oui, sous quelles conditions?
3. Est-ce que toutes les sources d'énergie sont cadenassables sur les machines?
4. Est-ce seulement le cadenas qui est utilisé ou les intervenants utilisent d'autres accessoires (ex. une étiquette)?
5. Est-ce que toutes les tâches d'entretien sont effectuées et/ou peuvent être effectuées en appliquant les procédures de cadenassage?
6. Est-ce que les tâches telles que l'ajustement, le

nettoyage, le déblocage sont effectuées en suivant une procédure de cadenassage?

7. Est-ce que les travailleurs effectuent toujours l'étape de vérification et si oui, comment?
8. Est-ce qu'il existe des différences entre ce que le gestionnaire pense, ce que le travailleur pense et fait et ce que nous observons?
9. A-t-on besoin d'un logiciel dédié pour effectuer du cadenassage et quels sont les critères de choix?
10. Peut-on avoir un programme de cadenassage simplifié pour une PME versus une grande entreprise et si oui, quels éléments du programme sont concernés?

### 4 METHODE DE RECHERCHE

La méthodologie est présentée dans la Figure 1. Elle se base principalement sur des analyses documentaires, des questionnaires et des observations dans quelques entreprises (PME et grandes) qui pratiquent le cadenassage depuis plusieurs années. Des entreprises évoluant dans le secteur des pâtes et papiers et des scieries seront mises à contribution. Des outils de collecte de données tels que des questionnaires, des check-lists et des grilles d'observation seront développés, validés en entreprises et utilisés afin de nous permettre de répondre aux questions soulevées précédemment. Les personnes incluses dans cette étude seront les travailleurs qui pratiquent dans le cadenassage en entreprise et les dirigeants de ces entreprises.



**Figure 1. Démarche globale de l'étude et méthode de recherche**

La revue de la littérature a déjà débuté et va se poursuivre. Cette revue va constituer la base de notre étude.

#### 4.1 Sélection des entreprises

Des critères de sélection pour les entreprises ont été établis. L'étude va inclure des petites, moyennes et grandes entreprises qui pratiquent le cadénassage depuis un certain temps. Une dizaine de scieries et de papeteries possédant au minimum cinq années d'expérience dans la pratique de cadénassage ont été choisies au Québec. L'Association de la Santé et de la Sécurité dans l'Industrie Forestière du Québec (ASSIFQ) a accepté de contribuer à la sélection des entreprises et nous facilite l'accès au terrain. Présentement, plusieurs entreprises ont accepté de nous accueillir.

Des visites sur le terrain seront planifiées en fonction des disponibilités des entreprises à accueillir les chercheurs. En premier lieu, il est prévu que les

entreprises transmettront leur documentation liée au cadénassage (ex. programme de cadénassage, les audits et les résultats de ces audits, les documents utilisés pour la formation sur la cadénassage, des exemples de fiches de cadénassage etc.

#### 4.2 Visites des entreprises

L'étape des visites dans les dix entreprises débutera par l'envoi de la lettre de confidentialité et le formulaire de consentement aux intervenants. Les documents à recevoir avant la visite seront communiqués. Tel que décrit précédemment, un travail d'analyse documentaire débutera avant la visite et nous permettra d'optimiser nos visites en étant familiarisés avec l'entreprise. Il est envisagé que chaque visite durera 1 à 2 journées et les observations se feront sur le quart de jour uniquement. Chaque visite sera effectuée par un doctorant de Polytechnique et un associé de recherche.

Les grands thèmes qui devront être couverts par les outils d'observation et de collecte de données sont

présentés ci-dessous. Ces thèmes se retrouvent dans [RF-617, 2009]. Les principaux thèmes liés au cadenassage en entreprises qui seront étudiés sont donc :

- Rôles et responsabilités
- Revue du programme et des fiches de cadenassage
  - Gestion des non-conformités
- Formation
- Communication
- Énergies sources de danger
- Caractéristiques de conception des équipements pour le cadenassage
- Matériel de cadenassage
- Principes d'utilisation du matériel de cadenassage
- Activités / Travaux visés
- Procédure générale de cadenassage et de remise en service
- Fiches de cadenassage
- Continuité du cadenassage (changement de quart et autres)
- Retrait des dispositifs de cadenassage en l'absence de la personne autorisée
- Personnel d'un service externe / sous-traitant

Les intervenants répondront à des questions en entrevues semi-dirigées. La personne responsable en SST de l'entreprise servira de lien afin de planifier les travaux (visites et cueillette de données) et de transmettre les documents et outils aux personnes ciblées. Le but d'impliquer la direction et les travailleurs est de connaître les similitudes et différences dans les réponses et ainsi tenter d'identifier les facteurs favorisant et les difficultés liés à l'application du cadenassage. Les travailleurs seront choisis aléatoirement tandis que le gestionnaire sera prédéterminé à l'avance.

### 4.3. Développement et validation des outils d'observation

Plusieurs catégories d'outils ont été développées afin d'étudier à la fois la gestion (programme, procédure, etc.) et l'application du cadenassage. Le tableau 1, un extrait de l'outil de cueillette de données, illustre une partie de la grille. Des observations sur le terrain seront réalisées sur le matériel (p. ex. postes de cadenassage, dispositifs d'isolement des sources d'énergies, dispositifs de cadenassage, etc.). Nous observerons aussi l'application du cadenassage en utilisant d'autres grilles. Par la suite, nous ferons des entrevues semi-dirigées avec le gestionnaire et les travailleurs mais séparément. Les résultats seront présentés tels que le tableau 2 le démontre, afin de faciliter leur analyse.

Quatre outils d'observation (grilles de collectes de données) ont été développés en s'appuyant sur une visite dans une entreprise. Par la suite, les outils seront validés dans deux entreprises. Les grilles de collectes de données nous permettent de traiter des problématiques identifiées au préalable, et de récupérer des informations non anticipées. Ces grilles ont été développées en se basant sur les connaissances disponibles dans les normes, les documents de références (livres, guides, formation,...) ainsi que sur les expériences vécues par les chercheurs. Ces grilles de collectes de données possèdent une numérotation permettant de faire le lien entre les questionnaires afin de permettre la comparaison à la fin de l'étude. L'étape de validation des outils permettra (i) de s'assurer qu'ils répondent aux mandats fixés par les chercheurs (ii) d'améliorer les outils lorsque cela sera possible et (iii) de comprendre leurs limites d'utilisation.

**Tableau 1. Exemple de questions sur le programme de l'entreprise**

PROGRAMME					
4. RESPONSABILITÉS DES UTILISATEURS					
		Oui	Non	Références	Commentaires
4.1	Est-il mentionné dans le programme de cadenassage que le directeur de l'établissement doit effectuer les tâches suivantes ?				
4.1.1	Veille à ce que le programme de cadenassage soit élaboré et appliqué correctement?			RF-617 (2.1)	
4.1.2	Détermine de façon générale, les activités et les travaux visés par le programme de cadenassage?			RF-617 (2.2)	
4.1.3	S'assure que tous les équipements sont conçus ou modifiés de manière à pouvoir maîtriser toutes les énergies dangereuses?			RF-617 (2.3)	
4.1.4	Fournit le matériel de cadenassage?			RF-617 (2.4)	

#### 4.4. Traitement et analyse des données terrain

Après chaque visite dans une entreprise, les données récoltées seront saisies dans une grille de collecte de données (ex. Excel), qui contiendra et organisera par thèmes, toutes les informations de l'entreprise. Chaque question de chacune des grilles est reliée à une référence ce qui facilitera la comparaison à la fin des visites. Il sera plus facile de comparer les réponses à chacune des questions et de comparer les données par la suite.

Durant l'étude, l'entreprise sera appelée à donner ses statistiques d'accidents classées par fréquence et sévérité qui ont été accumulées depuis 5 ans. De cette façon, il sera possible de comparer la variation du nombre et de la gravité des accidents en lien avec l'implantation du cadenassage.

Outre les valeurs statistiques, la méthode a pour but de rencontrer les objectifs de cette recherche soit de déterminer les facteurs favorisant et les difficultés dans l'application des programmes et procédures de cadenassage au Québec. Avec le questionnaire montré en partie par le tableau 1, il sera possible de comparer l'application du cadenassage sur le terrain avec la perception qu'ont le gestionnaire et le travailleur du programme en soit. Le questionnaire illustré par le tableau 1 montre une série de questions reliées au

programme. Les mêmes questions peuvent se répéter dans l'outil relié à l'observation, dans celui de l'entrevue du gestionnaire, celui de l'entrevue avec le travailleur et l'analyse du programme. De cette façon, il sera possible d'effectuer une comparaison entre les quatre sources d'information, de les comparer et d'en ressortir les similitudes, les différences et les contradictions entre eux. Le tableau 2 représente une partie de la grille d'analyse de données qui permettra de comparer les données par question et par entreprise. La colonne de gauche de la grille réfère aux questions des questionnaires par rapport à la section. Par la suite, chacune des entreprises est représentée verticalement (entreprise 1, entreprise 2, 3, ...) . Les réponses sont comparées entre elles pour chacun des questionnaires soit le programme (Prog.), l'entrevue avec le travailleur (Trav.), l'entrevue avec le gestionnaire (Gest.) et l'observation sur le terrain (Obs.). Chacune des réponses pourra ensuite être comparée entre elles pour chaque entreprise. Cette comparaison pourrait s'étendre à des entreprises afin de faire ressortir les éléments semblables et différents. La grille permettra de quantifier statistiquement les données, de déterminer rapidement les divergences et de regrouper par taille d'entreprise. L'utilisation de la grille d'analyse permettra de faire ressortir plus facilement les éléments facilitateurs et les difficultés reliés au cadenassage.

**Tableau 2. Exemple de la grille d'analyse de données**

		Entreprise 1				Entreprise 2			
		Prog.	Trav.	Gest.	Obs.	Prog.	Trav.	Gest.	Obs.
<b>Responsabilité des utilisateurs</b>									
<b>4.1</b>									
4.1.1	Oui								
	Non								
	Commentaires								
4.1.2	Oui								
	Non								
	Commentaires								

## 5 CONCLUSION

Ce projet vise à analyser et évaluer l'application du cadenassage sur des machines dans les entreprises oeuvrant dans le secteur de la transformation du bois au Québec. Les résultats attendus se traduiront par : (i) une meilleure compréhension des difficultés des entreprises lors de l'application du cadenassage, (ii) une meilleure compréhension des facteurs ou critères favorisant l'application du cadenassage, et (iii) des propositions pour faciliter l'application des programmes et procédures de cadenassage. Les connaissances acquises

permettront de proposer des solutions multidisciplinaires pour résoudre les problèmes observés liés à l'application du cadenassage.

## 6 REFERENCES

- Blaise J.C. et Welitz G., *Operating on machinery out of production modes: principles and accidentology*, Proceedings of 6<sup>th</sup> International Conference on Safety of Industrial Automated Systems, 2010.
- Bulzacchelli, M.T., (2006). An evaluation of the impact of OSHA's control of hazardous energy (lockout/tagout) standard on fatal occupational



- injury. Thesis, The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.
- Bulzacchelli M.T., et. al. *Circumstances of fatal lockout/tagout related injuries in manufacturing*. American journal of industrial medicine, 2008, Vol. 51, p 728-734.
- Bulzacchelli, M.T., Vernick, J.S., Sorock, G.S., Webster, D.W., Lees, P.S.J., (2008). *Circumstances of fatal lockout/tagout related injuries in manufacturing*. American journal of industrial medicine, 51 728-734.
- Bulzacchelli, M.T., Vernick, J.S., Webster, D.W., Lees, P.S.J., (2007). Effects of the occupational Safety and health administration's control of hazardous energy (lockout/tagout) standard on rates of machinery-related fatal occupational injury.
- Chinniah Y., Champoux M., Burlet-Vienney D., Daigle R. (2008). *Analyse comparative des programmes et procédures de cadenassage appliqués aux machines industrielles*, R-587, IRSST, Montréal.
- CSA Z460-05 (2005). Control of hazardous energy: Lockout and other methods, Canadian Standards Association.
- CSA Z460-05, *Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes*, Association Canadienne de Normalisation, 2005.
- CSST (2005). Cadenassage – dérogations, du 2 août 2001 à 2004, Données observées au 5 avril 2005, DCGI, Service de la statistique, CSST. Présentation de Christyne Côté, Direction prévention-inspection, dans le cadre d'une réunion du Comité multisectoriel sur le cadenassage le 14 avril 2005.
- CSST (2008). La CSST invite les milieux de travail à cadenasser, Communiqué disponible sur [http://www.csst.qc.ca/portail/fr/actualites/2008/29-septembre\\_cadenassage.htm](http://www.csst.qc.ca/portail/fr/actualites/2008/29-septembre_cadenassage.htm), Commission de la santé et de la sécurité du travail au Québec, Montréal.
- Daoust A., *Le cadenassage, une question de survie*, Le Groupe de Communication Sansectra Inc., 2003.
- Garand, P., Roy, M., Desmarais, L., (2005) *L'observation des comportements sécuritaires par les pairs dans une usine d'assemblage : Le cas Paccar*. Pistes, 1 (7).
- INRS (1996). *Consignations et déconsignations*, Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), ED 754, 1996.
- INRS (2008). *Intervention sur un équipement de travail. Réflexions sur la sécurité lors des arrêts*, Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), ED 6038, 2008, 24 p.
- Kelly S., *Lockout Tagout: A Practical Approach*, American Society of Safety Engineers, 2001.
- Murphy, S.R., (1989). Effects of attitudes on behavior after participation in an industrial safety training program. Thesis, Wayne State University, Detroit, Michigan.
- Mutawe, A.M., Tsunehara, R., Glaspey, L.A.. (2002). OSHA'S lockout/tagout standards : a review of key requirements, Professional safety, Vol. 47, no. 2, p. 20-24.
- Nadeau, S., Charlot, E., Kenné, J.-P. (2006). Impact du contrôle du cadenassage sur les risques d'accidents et les coûts de production. Travail et santé, 22 (3), 49-52.
- OSHA 1910.147. Regulations Standards – 29 CFR, The control of hazardous energy (lockout/tagout), [http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show\\_document?p\\_table=STANDARDS&p\\_id=9804](http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9804)
- Shaw S., *Machinery accidents- Contributory factors*, Proceedings of 6<sup>th</sup> International Conference on Safety of Industrial Automated Systems, 2010.
- US Department of Labor (2005). Bureau of Labor Statistics, National Safety Council : 2005.