

# É

Sécurité des outils, des machines et des procédés industriels

## Études et recherches

RAPPORT R-741



### Secteur des affaires municipales au Québec Étude exploratoire du cadenassage

*Yuvin Chinniah  
Damien Burlet-Vienney  
Gilles Boivin  
Joseph-Jean Paques*



Solidement implanté au Québec depuis 1980, l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) est un organisme de recherche scientifique reconnu internationalement pour la qualité de ses travaux.

## NOS RECHERCHES

*travaillent pour vous !*

### Mission

Contribuer, par la recherche, à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles ainsi qu'à la réadaptation des travailleurs qui en sont victimes.

Offrir les services de laboratoires et l'expertise nécessaires à l'action du réseau public de prévention en santé et en sécurité du travail.

Assurer la diffusion des connaissances, jouer un rôle de référence scientifique et d'expert.

Doté d'un conseil d'administration paritaire où siègent en nombre égal des représentants des employeurs et des travailleurs, l'IRSST est financé par la Commission de la santé et de la sécurité du travail.

### Pour en savoir plus

Visitez notre site Web ! Vous y trouverez une information complète et à jour.

De plus, toutes les publications éditées par l'IRSST peuvent être téléchargées gratuitement.  
[www.irsst.qc.ca](http://www.irsst.qc.ca)

Pour connaître l'actualité de la recherche menée ou financée par l'IRSST, abonnez-vous gratuitement au magazine Prévention au travail, publié conjointement par l'Institut et la CSST.  
Abonnement : 1-877-221-7046

### Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales  
2012  
ISBN : 978-2-89631-616-8 (PDF)  
ISSN : 0820-8395

IRSST - Direction des communications  
et de la valorisation de la recherche  
505, boul. De Maisonneuve Ouest  
Montréal (Québec)  
H3A 3C2  
Téléphone : 514 288-1551  
Télécopieur : 514 288-7636  
[publications@irsst.qc.ca](mailto:publications@irsst.qc.ca)  
[www.irsst.qc.ca](http://www.irsst.qc.ca)

© Institut de recherche Robert-Sauvé  
en santé et en sécurité du travail,  
juillet 2012

Sécurité des outils, des machines et des procédés industriels

# Études et recherches

RAPPORT R-741

## Secteur des affaires municipales au Québec Étude exploratoire du cadenassage

### Avis de non-responsabilité

L'IRSST ne donne aucune garantie relative à l'exactitude, la fiabilité ou le caractère exhaustif de l'information contenue dans ce document. En aucun cas l'IRSST ne saurait être tenu responsable pour tout dommage corporel, moral ou matériel résultant de l'utilisation de cette information.

Notez que les contenus des documents sont protégés par les législations canadiennes applicables en matière de propriété intellectuelle.

*Yuvin Chinniah  
École Polytechnique de Montréal*

*Damien Burette-Vienney  
Prévention des risques mécaniques et physiques, IRSST*

*Gilles Boivin  
ASP – Affaires municipales*

*Joseph-Jean Paques  
Consultant*

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



Cette publication est disponible  
en version PDF  
sur le site Web de l'IRSST.

Cette étude a été financée par l'IRSST. Les conclusions et recommandations sont celles des auteurs.

**CONFORMÉMENT AUX POLITIQUES DE L'IRSST**

Les résultats des travaux de recherche publiés dans ce document  
ont fait l'objet d'une évaluation par des pairs.

## **REMERCIEMENTS**

L'équipe de recherche tient à remercier toutes les municipalités qui ont participé au projet, ainsi que toutes les personnes qui ont été rencontrées. Sans leur collaboration, leur disponibilité et leur ouverture, ce projet n'aurait pas été possible.

L'équipe de recherche tient également à remercier Alexandre BOUCHER et Patrice DUGUAY du groupe de connaissance et de surveillance statistique de l'IRSST pour leur collaboration.

Enfin, nous tenons à remercier les membres du comité de suivi paritaire, mis en place par Marie-France D'AMOURS de la Direction des communications et de la valorisation de la recherche de l'IRSST, qui ont validé les orientations et les résultats de la recherche. Les membres du comité de suivi étaient : Christiane CORBIN-FORTIN et Louise NEVEU (Ville de Montréal), Claude VAUDREUIL (SCFP local 307), Paul IMBEAULT (Ville de Longueuil) et Serge BOURGON (SCFP local 301).



## SOMMAIRE

À partir des bases de données de plusieurs pays européens, il est estimé que 10-15 % des accidents mortels au travail et 15-20 % de tous les accidents sont liés à la maintenance. Au Québec, la méthode prescrite dans l'article 185 du Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) pour maîtriser les énergies dangereuses lors des opérations de maintenance, de réparation ou de déblocage sur des machines est le cadenassage. Les procédures de cadenassage imposent normalement l'arrêt de l'équipement, l'isolement des énergies sources de danger, la condamnation à l'aide de cadenas identifiés des dispositifs d'isolement des sources d'énergie, la signalisation à l'aide d'étiquettes, la dissipation et/ou le blocage des énergies accumulées, et la vérification de l'absence d'énergie sur l'équipement.

Malgré cette obligation réglementaire, d'après l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail, secteur « affaires municipales » (APSAM), le cadenassage ne semble pas s'implanter autant qu'il le devrait dans le milieu municipal. Une hypothèse au niveau opérationnel pour expliquer en partie ce constat serait que l'organisation et la pratique du cadenassage au sein d'une municipalité présentent des contraintes techniques et organisationnelles spécifiques. Ainsi, cette étude vise à caractériser les pratiques et les spécificités du cadenassage dans le secteur des affaires municipales au Québec.

Pour répondre à cet objectif, (i) les accidents liés à un problème de maîtrise des énergies dangereuses dans le secteur des affaires municipales ont été répertoriés et analysés, (ii) un recensement des documents traitant du cadenassage dans le secteur des affaires municipales a été réalisé, et (iii) 12 municipalités du Québec et 23 lieux municipaux ont été visités en utilisant un guide d'entretien et une grille d'observation élaborés à partir de documents de référence comme la norme canadienne CSA Z460-05 (2005).

Les résultats obtenus sont principalement les suivants :

- La machinerie mobile utilisée l'hiver (ex., camion, épandeur, surfaceuse, etc.) est le principal équipement en cause lors des accidents graves répertoriés sur ce sujet.
- La revue de la littérature a permis d'identifier sept zones potentielles pour l'application du cadenassage dans une municipalité : (i) les usines de traitement des eaux, (ii) la voirie, (iii) les ateliers, (iv) les bâtiments publics, (v) les parcs et les espaces verts, (vi) les usines de traitement des déchets, et (vii) le réseau de transport en commun. Certaines de ces zones sont à l'extérieur sur un périmètre étendu ce qui représente une particularité du milieu municipal.
- Le cadenassage au sein d'une municipalité concerne essentiellement les cols bleus pour l'application, les cols blancs pour la gestion, les pompiers lors de certaines interventions et pour les espaces clos, et enfin les sous-traitants qui doivent être encadrés par les municipalités lors de l'application du cadenassage.
- Les visites effectuées couvrent la majorité des différentes situations de cadenassage dans une municipalité. Elles ont permis de décrire la pratique du cadenassage pour chaque type de lieu et de constater que :
  - L'implantation du cadenassage débute dans de nombreuses municipalités. Le programme de cadenassage et/ou les fiches n'existaient pas ou n'étaient pas fonctionnels dans 8 des 12 municipalités.

- Les programmes de cadenassage recueillis étaient dans l'ensemble complets et personnalisés. Cependant, au niveau pratique, des manquements ont été observés en termes de réalisation d'audit, de contrôle des sous-traitants, de formation pratique et de gestion de la continuité du cadenassage.
- Les municipalités se posent des questions concernant la gestion de la résistance au changement, le recours à l'aide extérieure, l'inventaire des équipements dans l'ensemble des lieux, l'harmonisation de la codification des installations et le choix du système pour la gestion documentaire.
- L'implication des ressources internes lors du processus d'implantation pour le recensement et la codification des installations permet d'acquérir, en interne, une meilleure connaissance des installations et tous les bénéfices qui y sont liés (ex., identification et localisation de problèmes, support aux sous-traitants, etc.).
- Les structures des différentes municipalités semblent poser des difficultés pour le cadenassage en termes d'harmonisation entre les services, de localisation des fiches, de travail isolé et de travail à l'extérieur.
- Les équipements mobiles sont rarement envisagés pour le cadenassage alors qu'ils sont impliqués lors d'accidents graves en lien avec la maîtrise des énergies dangereuses.
- Le dossier sur le cadenassage est lié à celui sur les espaces clos.
- De nombreux équipements sont contrôlés à distance, surtout dans le domaine du traitement des eaux et de la ventilation, ce qui représente un incitatif pour appliquer des procédures de cadenassage.
- Des difficultés techniques ont été observées lors de l'application du cadenassage pour les vannes de rue.

Enfin, en se basant sur les municipalités les plus avancées en matière de cadenassage, des pistes de solution sont données sur certaines des problématiques évoquées précédemment. De plus, étant donné que la plupart des municipalités sont en phase d'implantation, un modèle d'implantation du cadenassage spécifique au secteur municipal est proposé.

Ces résultats contribueront donc à outiller les municipalités en phase d'implantation du cadenassage, ainsi qu'à vérifier et à améliorer l'application du cadenassage dans les municipalités qui sont plus avancées sur ce sujet.

## TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	I
SOMMAIRE.....	III
TABLE DES MATIÈRES .....	V
LISTE DES TABLEAUX.....	IX
LISTE DES FIGURES .....	XI
LISTE DES SIGLES ET DES ABRÉVIATIONS.....	XIII
1. INTRODUCTION .....	1
1.1 Problématique de santé et sécurité du travail.....	1
1.2 Préambule sur le cadenassage.....	2
1.2.1 Définition du cadenassage .....	2
1.2.2 Programme de cadenassage .....	3
1.2.3 Procédures de cadenassage .....	4
1.2.4 Autres méthodes de maîtrise des énergies dangereuses.....	5
2. OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE .....	7
3. RÉSULTATS.....	9
3.1 Accidents dans le secteur des affaires municipales .....	9
3.1.1 Portrait statistique général des accidents traumatiques dans le secteur municipal.....	9
3.1.2 Analyse des accidents du travail graves sur de l'équipement en marche dans le secteur des affaires municipales .....	11
3.2 Cartographie du cadenassage dans le secteur des affaires municipales.....	14
3.2.1 Revue de la littérature sur les activités de cadenassage dans les municipalités .....	14
3.2.2 Répartition géographique.....	15
3.2.3 Répartition par équipement.....	16
3.2.4 Répartition par corps de métiers .....	18
3.2.4.1 Cols bleus .....	18
3.2.4.2 Cols blancs .....	18
3.2.4.3 Pompiers.....	18
3.2.4.4 Sous-traitants .....	18
3.3 Visites terrain .....	19
3.3.1 Caractéristiques de l'échantillon obtenu .....	19
3.3.1.1 Municipalités visitées .....	19

3.3.1.2	Type de lieux visités.....	20
3.3.1.3	Fonction des personnes rencontrées.....	20
3.3.1.4	Programme et fiches de cadenassage.....	21
3.3.2	Politique des municipalités en matière de cadenassage.....	21
3.3.2.1	Programme de cadenassage.....	21
3.3.2.2	Procédures et fiches de cadenassage.....	23
3.3.2.3	Organisation matérielle.....	23
3.3.2.4	Formation.....	24
3.3.2.5	Gestion des situations particulières.....	25
3.3.2.6	Audit.....	26
3.3.2.7	Sous-traitance.....	26
3.3.3	Pratique du cadenassage.....	27
3.3.3.1	Incidents et non-applications.....	27
3.3.3.2	Pratique par type de lieux.....	27
4.	DISCUSSION.....	39
4.1	Difficultés, spécificités et innovations.....	39
4.1.1	Points d'intérêt organisationnels.....	39
4.1.1.1	Implantation du cadenassage en cours.....	40
4.1.1.2	Nombre élevé de lieux concernés par le cadenassage.....	42
4.1.1.3	Supervision des sous-traitants.....	43
4.1.1.4	Cadenassage lié à l'entrée en espace clos.....	44
4.1.2	Points d'intérêt techniques.....	44
4.1.2.1	Équipements mobiles rarement envisagés dans les équipements à cadenasser.....	44
4.1.2.2	Vannes de rue difficilement cadenassables.....	45
4.1.2.3	Contrôle des équipements à distance.....	46
4.1.2.4	Interventions des pompiers.....	46
4.1.2.5	Accessoires de cadenassage pas toujours adaptés.....	46
4.1.2.6	Alimentations de secours omniprésentes.....	47
4.2	Plan d'implantation du cadenassage dans une municipalité.....	47
4.2.1	Plan d'implantation du cadenassage de l'APSAM.....	47
4.2.2	Amélioration du plan d'implantation du cadenassage de l'APSAM.....	48
5.	CONCLUSION.....	53
	BIBLIOGRAPHIE.....	57
	ANNEXE A : OUTILS DE COLLECTE DE DONNÉES UTILISÉS SUR LE TERRAIN.....	63
	ANNEXE B : GRILLE UTILISÉE POUR LA VÉRIFICATION DU CONTENU DES PROGRAMMES DE CADENASSAGE.....	75
	ANNEXE C : DOCUMENTS RETENUS LORS DE LA REVUE DE LA LITTÉRATURE ....	79

ANNEXE D : DESCRIPTION SOMMAIRE DES ZONES MUNICIPALES POTENTIELLES POUR L'APPLICATION DU CADENASSAGE.....	81
ANNEXE E : EXEMPLES DE FICHES DE CADENASSAGE .....	87
ANNEXE F : EXEMPLE D'UN MODÈLE DE GESTION DU CHANGEMENT .....	93
ANNEXE G : PLANS D'IMPLANTATION DU CADENASSAGE DE L'ASP IMPRIMERIE ET DE L'ASSPPQ/ASSIFQ.....	95



## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Municipalités locales du Québec en 2010, par strate de population (Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l’Occupation du territoire (MAMROT), 2010) .....	2
Tableau 2 – Planification souhaitée pour le déroulement d’une visite sur le terrain .....	8
Tableau 3 – Distribution des accidents traumatiques et des travailleurs ETC ajustés selon le sous-secteur d'activité économique (SCIAN), Québec, 2006 .....	10
Tableau 4 – Distribution du nombre de cas et des débours totaux versés par la CSST pour les accidents traumatiques professionnels selon le regroupement du genre d’accident, services des administrations locales, classement décroissant, Québec, 1998-2007	10
Tableau 5 – Éléments généraux et description des accidents graves ayant eu lieu sur de l’équipement en marche ou sous tension dans le secteur des affaires municipales	12
Tableau 6 – Éléments de contexte sur des accidents graves ayant eu lieu sur de l’équipement en marche ou sous tension dans le secteur des affaires municipales .....	13
Tableau 7 – Répartition des équipements municipaux concernés par le cadenassage .....	17
Tableau 8 – Répartition des visites en fonction de la population des municipalités .....	19
Tableau 9 – Décompte des lieux visités dans les municipalités .....	20
Tableau 10 – Fonction des personnes rencontrées lors des visites .....	21
Tableau 11 – Thèmes couverts par les 10 programmes de cadenassage des municipalités visitées en comparaison avec les thèmes cités dans le guide RF-617 de l’IRSST .....	22
Tableau 12 – Nombre de fiches de cadenassage prévues dans 4 municipalités .....	23
Tableau 13 – Points d’intérêt liés au cadenassage dans le secteur municipal, classés selon leur aspect organisationnel ou technique .....	39
Tableau 14 – Résumé du plan d’implantation du cadenassage proposé par l’APSAM et inspiré de la norme CSA Z460-05 (2005) .....	48
Tableau 15 – Grille utilisée pour la vérification du contenu des programmes de cadenassage recueillis .....	75
Tableau 16 – Documents retenus qui abordent à la fois le secteur des affaires municipales et le cadenassage .....	79
Tableau 17 – Résumé et comparaison des plans d’implantation du cadenassage de l’ASP Imprimerie et de l’ASSPPQ/ASSIFQ .....	95



## LISTE DES FIGURES

Figure 1 – Cadenassage de dispositifs d’isolement pour l’énergie (a) électrique, et (b) hydraulique (eau) .....	3
Figure 2 – Thèmes d’un programme de cadénassage (Burllet-Vienney et coll., 2009).....	4
Figure 3 – Exemples de fiches de cadénassage utilisées dans le milieu municipal .....	5
Figure 4 – Exemples de machinerie mobile utilisée en municipalité (a) souffleuse avec arbre rotatif accessible, (b) chargeuse .....	14
Figure 5 – Localisations possibles du cadénassage au sein d’une municipalité .....	16
Figure 6 – Postes de cadénassage observés dans différentes municipalités avec de gauche à droite (repères ajoutés) une boîte de cadénassage, des étiquettes, des morillons, des cadenas, un couvre-valve, des chaînes.....	24
Figure 7 – Exemples de démonstrateurs utilisés lors de la formation sur le cadénassage.....	25
Figure 8 – Cadenassage à l’aide de boîtes de cadénassage (a)(b) fixes, et (c) portatives.....	26
Figure 9 – Équipements dans les usines de traitement des eaux potables (a) pompe avec vanne pilotée, (b) volant de vanne cadénassé, (c) vanne pour réservoir de produit chimique, (d) vanne pilotée, (e) disjoncteurs dans la salle de commande électrique, (f) génératrice .....	29
Figure 10 – Équipements dans les usines de traitement des eaux usées (a) pompe avec son sectionneur, (b) disjoncteurs de la salle de commande électrique, (c) vis d’Archimède pour le relèvement des eaux, (d) vannes pilotées, (e) convoyeur à bande, (f) tubes U.V pour la désinfection .....	30
Figure 11 – Équipements en voirie (a) vanne de rue avec actionneur carré, (b) outil pour l’ouverture d’une vanne de rue, (c) pompe pour le relèvement des eaux, (d) armoire électrique du poste de pompage munie de sectionneurs pour les pompes, (e) entrée du poste de pompage (espace clos), (f) vanne sur la conduite de distribution de l’eau potable.....	31
Figure 12 – Équipements mobiles (a) camion-benne avec cales pour le blocage de la benne, (b) chargeuse avec cales pour le blocage des vérins, (c) arbre tournant d’une souffleuse, (d) surfaceuse.....	32
Figure 13 – Équipements dans les arénas (a) compresseur pour la circulation de l’ammoniac muni d’une vanne de succion et d’une vanne de décharge, (b) réservoir d’ammoniac sous haute pression muni de vannes .....	33
Figure 14 – Équipements dans les divers bâtiments (a) moteur de porte de garage avec son sectionneur, (b) scie à onglet, (c) sectionneur à fusible d’un système CVCA cadénassé, (d) compresseur pour le remplissage des bouteilles d’oxygène avec le sectionneur et les vannes associés.....	34
Figure 15 – Équipements dans les stations de ski (a) moteur du télésiège en cours de réparation, (b) poulie du câble principal, (c) pompe et vanne pour les canons à neige .....	35

Figure 16 – Équipements pour le fonctionnement d’une piscine (a) chaudière avec son boîtier électrique et des vannes, (b) réservoir d’eau muni d’une vanne, (c) pompe doseuse de chlore munie de vannes.....	36
Figure 17 – Équipements dans un incinérateur (a) grappin pour la fosse à déchets, (b) four en cours d’utilisation (espace clos), (c) tour de refroidissement (espace clos), (d) convoyeur à déchets.....	37
Figure 18 – Équipements dans la distribution électrique (a) sectionneurs de distribution sur les lignes électriques, (b) mécanisme pour actionner les sectionneurs de distribution cadenassé, (c) disjoncteur à clé pour le mode « retenue » (cf. ci-après).....	38
Figure 19 – (a) Exemple de codification harmonisée avec le lieu [CHL], la salle [SMR], l’équipement [VN] et le numéro [01], (b) Effet de la corrosion sur les étiquettes	41
Figure 20 – Tablette PC Wifi à écran tactile utilisée pour accéder aux fiches de cadenassage.....	43
Figure 21 – (a) Bouchon de vanne de rue peinturé en rouge, (b) Dispositif testé pour la condamnation du conduit d’accès aux vannes de rues.....	45
Figure 22 – Accessoire de cadenassage développé pour les vannes à actionneur carré.....	47
Figure 23 – Processus de traitement et de distribution des eaux .....	81
Figure 24 – Schématisation simplifiée de la gestion des déchets ménagers.....	82
Figure 25 – Fermeture système de réfrigération à l’ammoniac (1/2) .....	88
Figure 26 – Fermeture système de réfrigération à l’ammoniac (2/2) .....	89
Figure 27 – Changement de couteau sur une surfaceuse (1/2) .....	90
Figure 28 – Changement de couteau sur une surfaceuse (2/2) .....	91

## **LISTE DES SIGLES ET DES ABRÉVIATIONS**

ANSI :	American National Standards Institute
APSAM :	Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail, secteur « affaires municipales »
ASP :	Association sectorielle paritaire
ASSE :	American Society of Safety Engineers
ASSIFQ :	Association de la santé et de la sécurité des industries de la forêt du Québec
ASSPPQ :	Association de la santé et de la sécurité des pâtes et papiers du Québec
ASTIFO :	Association pour la sécurité au travail dans l'industrie forestière de l'Ontario
CAEQ :	Classification des activités économiques du Québec
CCDP :	Classification canadienne descriptive des professions
CSA :	Canadian Standard Association
CSST :	Commission de la santé et de la sécurité du travail
CVCA :	Chauffage, ventilation et conditionnement de l'air
ÉPI :	Équipement de protection individuelle
ETC :	Équivalent temps complet
GCSS :	Groupe de connaissance et de surveillance statistique
INRS :	Institut national de recherche et de sécurité
IRSST :	Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail
ISO :	International Standard Organization
LSST :	Loi sur la santé et la sécurité du travail
MRC :	Municipalité régionale de comté
MAMROT :	Ministère des affaires municipales, des régions et de l'occupation du territoire
NIOSH :	National Institute for Occupational Safety and Health
RSST :	Règlement sur la santé et la sécurité du travail
SCIAN :	Système de classification des industries de l'Amérique du Nord
SST :	Santé et sécurité du travail
TMS :	Troubles musculo-squelettiques



## 1. INTRODUCTION

### 1.1 Problématique de santé et sécurité du travail

Une machine, ou plus globalement un équipement, est d'abord vu par les fabricants et les utilisateurs comme un moyen de production. Cependant, comme le mentionne la norme internationale ISO 12100-1:2010 (International Standard Organization, 2010), au-delà de l'opération de la machine, des phases de vie comme le réglage, le nettoyage, l'entretien, etc. sont nécessaires et impliquent une interaction homme-machine. Globalement, à partir des bases de données de plusieurs pays européens, il est estimé que 10-15 % des accidents mortels au travail et 15-20 % de tous les accidents sont liés à la maintenance (EU-OSHA, 2010).

Au Québec, la méthode prescrite à l'article 185 du Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) pour maîtriser les énergies dangereuses lors des opérations de maintenance, de réparation ou de déblocage est le cadenassage. Cet article stipule que :

« Avant d'entreprendre tout travail de maintenance, de réparation ou de déblocage dans la zone dangereuse d'une machine, les mesures de sécurité suivantes doivent être prises, sous réserve des dispositions de l'article 186 :

- 1° La mise en position d'arrêt du dispositif de commande de la machine;
- 2° L'arrêt complet de la machine;
- 3° Le cadenassage par chaque personne exposée au danger, de toutes les sources d'énergie de la machine, de manière à éviter toute mise en marche accidentelle de la machine pendant la durée des travaux. »

(RSST, 2001)

Malheureusement, l'application du cadenassage semble poser des problèmes aux entreprises du Québec puisque la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) a révélé en 2008 que « 6 décès et 5 225 accidents ont lieu annuellement au Québec lors de travaux d'installation, d'entretien ou de réparation sur des machines mal ou non cadenassées » (CSST, 2008). Ainsi, la CSST a amorcé en 2008 une campagne de sensibilisation sur le cadenassage dans le prolongement de son plan d'action sur la sécurité des machines. Pour faire avancer les connaissances sur ce sujet et soutenir le plan d'action de la CSST, l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) a placé la question du cadenassage parmi ses orientations de recherche privilégiées. Dans le cadre de cette thématique de recherche, ce sont principalement les entreprises qui ont été sollicitées. Cependant, il est apparu aux chercheurs, à la suite d'échanges avec l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail, secteur « affaires municipales » (APSAM), que le secteur municipal était aussi concerné par cette problématique. Il existe un millier de municipalités au Québec et la majorité sont des petites municipalités, tel que décrit au Tableau 1.

Le secteur municipal emploie au Québec

« ... environ 93,000 personnes réparties dans plus de 2,000 organismes municipaux dont les municipalités, les Municipalités Régionales de Comté (MRC) [qui regroupent plusieurs municipalités], les communautés métropolitaines, les sociétés de transport en commun, les offices municipaux d'habitation, les services municipaux de police, les

services d'incendie, et près de 150 autres sociétés ou régies inter-municipales (ex., usines de traitement des eaux, centres de tri de déchets, etc.). »

(APSAM. L'APSAM en bref, 2010)

**Tableau 1 – Municipalités locales du Québec en 2010, par strate de population (Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT), 2010)**

Strate de population	Nb de municipalités	Proportion de l'ensemble des municipalités (%)	Population de toutes les municipalités d'une strate	Proportion de la population totale (%)
Moins de 2 000 hab.	751	66	654 687	8
De 2 000 à 9 999 hab.	278	25	1 140 050	15
De 10 000 à 24 999 hab.	54	5	836 747	11
De 25 000 à 99 000 hab.	33	3	1 437 583	18
100 000 hab. et plus	10	1	3 705 964	48
Total	1126	100	7 775 031	100

Aussi, parmi ces employés, plusieurs corps de métiers sont concernés par le cadenassage au cours de leurs activités. On peut citer les cols bleus ou encore les sous-traitants engagés par les organismes municipaux. Ces travailleurs peuvent être confrontés au cadenassage lors de l'installation, la maintenance, la réparation, le déblocage d'équipements et de machines qui se situent dans différents lieux municipaux. Malgré cela, d'après l'APSAM, le cadenassage ne semble pas s'implanter autant qu'il le devrait dans le milieu municipal, et il semble même y avoir un retard en comparaison du secteur industriel. Une hypothèse au niveau opérationnel pour expliquer en partie ce constat serait que l'organisation et la pratique du cadenassage au sein d'une municipalité présentent des contraintes techniques et organisationnelles spécifiques. Ainsi, cette étude vise à caractériser les pratiques et les spécificités du cadenassage dans le secteur des affaires municipales au Québec. À noter que cette étude n'a pas pour objectif d'identifier les raisons d'un éventuel retard dans l'application des règles de cadenassage dans le milieu municipal.

## 1.2 Préambule sur le cadenassage

### 1.2.1 Définition du cadenassage

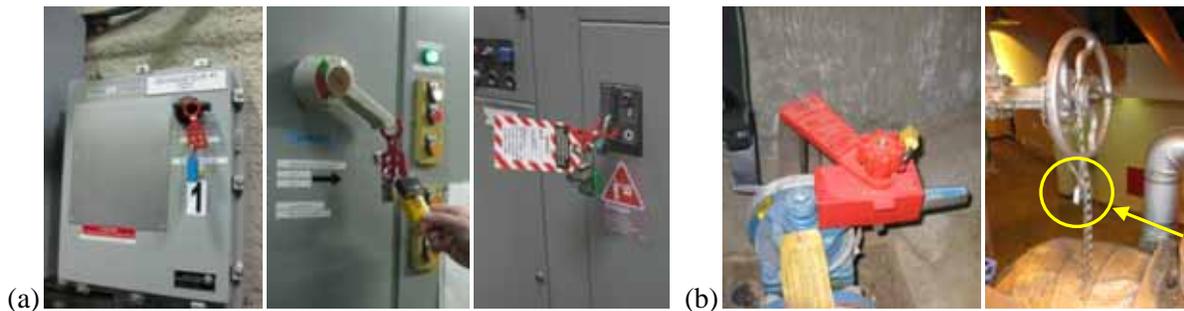
Le but du cadenassage est de maîtriser les énergies dangereuses (ex., électrique, mécanique, hydraulique, pneumatique, chimique, thermique, bactériologique, etc.) associées aux équipements potentiellement dangereux afin d'éviter toute libération d'énergie intempestive, et donc toutes blessures subséquentes (ex., électrocution, écrasement, coupure, noyade, brûlure, etc.). Comme nous l'avons vu en introduction, l'article 185 du RSST définit les obligations en matière de cadenassage au Québec. Cependant, pour obtenir une définition plus concrète de ce

concept, il faut consulter la norme canadienne CSA Z460-05 (Canadian Standard Association, 2005) ou la norme américaine ANSI/ASSE Z244.1-2003 (American National Standards Institute/American Society of Safety Engineers, 2003) qui représentent les règles de l'art en la matière en Amérique du Nord. Le cadenassage y est défini comme suit :

« 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. »

(Canadian Standard Association, 2005)

Le cadenassage impose l'arrêt de l'équipement, l'isolement des énergies sources de danger, la condamnation à l'aide de cadenas identifiés des dispositifs d'isolement des sources d'énergie, la signalisation à l'aide d'étiquettes, la dissipation ou le blocage des énergies accumulées, et la vérification de l'absence d'énergie sur l'équipement. Des exemples d'application de cadenas dans le milieu municipal au Québec sont illustrés à la Figure 1.



**Figure 1 – Cadenassage de dispositifs d'isolement pour l'énergie (a) électrique, et (b) hydraulique (eau)**

### **1.2.2 Programme de cadenassage**

Le programme de cadenassage est le document qui décrit la politique de l'entreprise en matière de cadenassage. Les éléments que le programme de cadenassage doit contenir sont :

- « a) l'identification des énergies dangereuses visées par le programme;
- b) l'identification des types de dispositifs d'isolement des sources d'énergie;
- c) l'identification des types de dispositifs de coupure d'alimentation;
- d) la sélection et l'acquisition du matériel de protection [matériel de cadenassage];
- e) l'attribution des tâches et des responsabilités;
- f) la détermination des séquences d'arrêt, de coupure d'alimentation, de rétablissement de l'alimentation et de démarrage;
- g) l'élaboration de procédures écrites de cadenassage des machines, des équipements ou des procédés;
- h) la formation du personnel; et
- i) l'audit des éléments du programme. »

(Canadian Standard Association, 2005)

En 2009, une évaluation théorique sur le cadenassage a été menée à l'IRSST, et l'analyse de 75 documents tels que des normes, des règlements, des guides et des programmes de cadenassage d'entreprise a permis de livrer plusieurs conclusions dont par exemple que les programmes de cadenassage obtenus auprès de 31 entreprises ne sont pas entièrement conformes au RSST, et que plusieurs éléments font défaut par rapport à la norme CSA Z460-05 (2005). Certains thèmes comme la formation, la revue du cadenassage, ou les méthodes alternatives sont largement absents (Chinniah et coll., 2008). Le guide RF-617 de l'IRSST qui découle de cette étude permet aux entreprises d'utiliser un outil pour vérifier le contenu de leur programme de cadenassage. La Figure 2 illustre les thèmes qui y sont abordés.

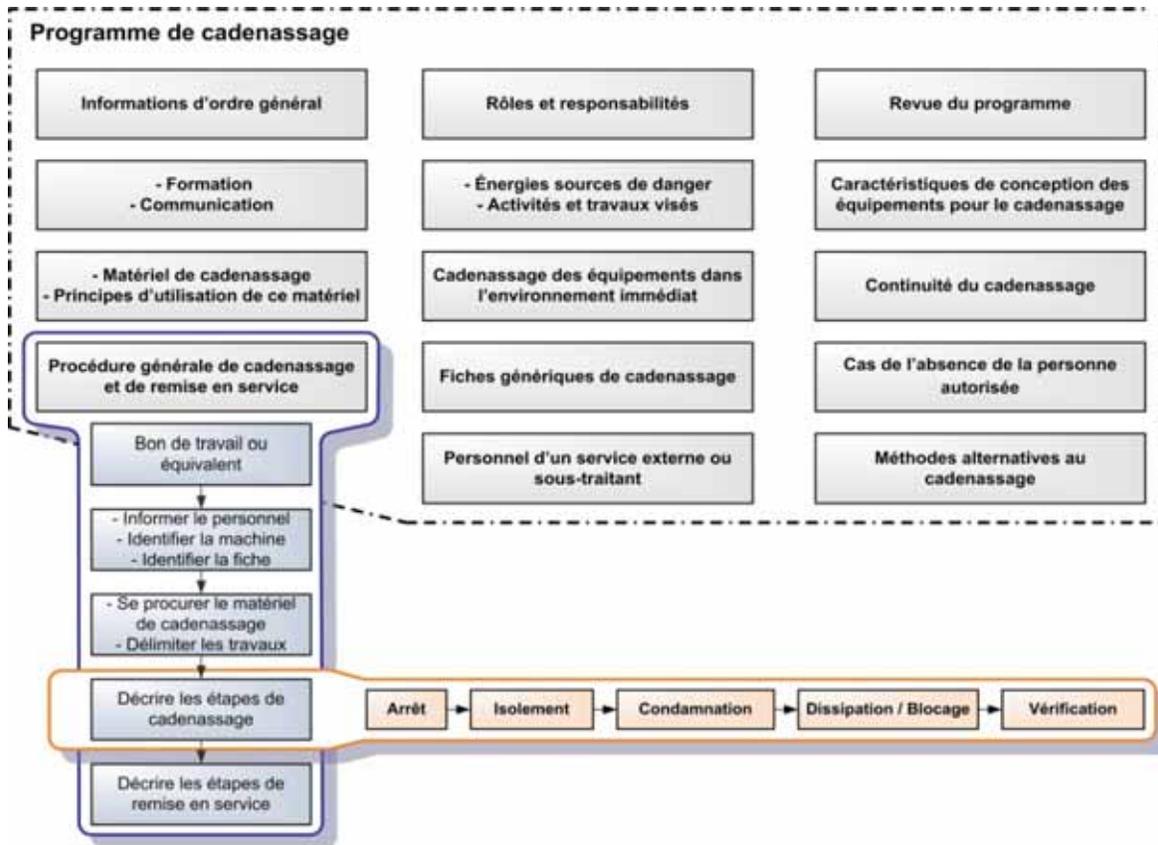


Figure 2 – Thèmes d'un programme de cadenassage (Burllet-Vienney et coll., 2009)

### 1.2.3 Procédures de cadenassage

Un des éléments centraux du programme de cadenassage est l'élaboration des procédures écrites de cadenassage qui vont permettre aux personnes autorisées d'appliquer le cadenassage. Les procédures de cadenassage doivent comprendre les éléments suivants :

- « a) le nom de la machine, de l'équipement ou du procédé;
- b) la liste de tous les dispositifs d'isolement des sources d'énergie et leur emplacement;

- c) la description étape par étape des procédures d'arrêt, d'isolement, de condamnation, de dégagement de l'énergie accumulée ou résiduelle et de vérification;
- d) la description étape par étape de retrait des dispositifs de cadenassage; et
- e) les exigences de vérification relatives à l'évacuation de tous les employés du ou des lieux de travail de même qu'à l'inspection des machines, des équipements et des procédés en vue de s'assurer qu'ils sont prêts à être remis en service. »

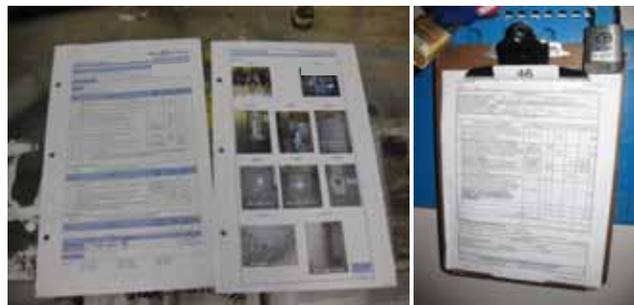
(Canadian Standard Association, 2005)

La procédure de cadenassage est donc la séquence d'étapes à réaliser pour maîtriser les énergies dangereuses d'un équipement. Chacune de ces procédures de cadenassage est mise à la disposition des personnes autorisées sur des documents appelés fiches de cadenassage. Généralement, ces fiches sont placées soit au poste de cadenassage, lieu où l'on retrouve tout le matériel nécessaire pour l'application du cadenassage, soit directement sur l'équipement à cadenasser. Les quelques éléments à respecter lors de l'élaboration des procédures de cadenassage sont :

- « - prévoir une fiche de cadenassage pour chaque tâche à effectuer (il est possible de regrouper plusieurs tâches sur une même fiche);
- s'assurer que chaque fiche respecte le programme de cadenassage;
- s'assurer que les fiches sont facilement compréhensibles par les utilisateurs (ex., schémas, photos...);
- valider les fiches de cadenassage avant leur première utilisation [et les réviser périodiquement]. »

(Burllet-Vienney et coll., 2009)

Des exemples de fiches de cadenassage utilisées dans le secteur municipal sont proposés à la Figure 3.



**Figure 3 – Exemples de fiches de cadenassage utilisées dans le milieu municipal**

### **1.2.4 Autres méthodes de maîtrise des énergies dangereuses**

Certaines interventions dans les zones dangereuses d'un équipement peuvent nécessiter le maintien en énergie de certaines parties. Puisque le cadenassage peut empêcher l'exécution de ces tâches particulières, d'autres méthodes de maîtrise des énergies dangereuses sont proposées dans la norme CSA Z460-05 à la section 7.4 (Canadian Standard Association, 2005) et le RSST à

la section XXI (RSST, 2011). Ces situations particulières doivent être gérées dans le programme de cadenassage.

## 2. OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE

Les quatre objectifs de cette étude sont de :

- Identifier les situations de travail et les équipements qui sont concernés par le cadenassage dans le secteur des affaires municipales;
- Documenter et analyser les pratiques du cadenassage dans le secteur des affaires municipales ainsi que les difficultés potentielles;
- Analyser et comparer les programmes de cadenassage déjà développés par des organismes municipaux au Québec et les documents de référence sur le sujet;
- Identifier les spécificités liées au cadenassage dans le secteur des affaires municipales.

Les résultats obtenus au cours de ce projet de recherche permettent d'enrichir les connaissances sur le cadenassage en général et contribuent à outiller les municipalités sur le dossier du cadenassage, notamment celles en phase d'implantation.

La méthodologie mise en place pour atteindre ces objectifs se résume aux étapes suivantes :

1. Recenser les accidents du travail dans le secteur des affaires municipales qui sont liés à une mauvaise maîtrise des énergies dangereuses.  
Ces accidents ont été analysés afin d'identifier plusieurs situations à risques. Cette recherche a été menée en utilisant la base de données de la CSST et de l'Institut National de Recherche en Sécurité en France (INRS). De plus, le Groupe de Connaissance et de Surveillance Statistique (GCSS) de l'IRSST a été consulté lors de cette étape pour orienter les recherches.
2. Recenser les documents de référence.  
Une revue bibliographique a été menée afin de répertorier les documents où une description (complète ou sommaire) du cadenassage dans le secteur des affaires municipales est présentée. Les documents ciblés ont été les normes, les règlements, les codes du travail, les guides, des articles scientifiques et les documents de formation.
3. Préparer et réaliser les visites pour la collecte des données terrain.  
Une douzaine de municipalités ont été visitées pour un total de 23 lieux différents. Ces visites ont servi à la fois à recueillir le programme de cadenassage d'une municipalité, à décrire son utilisation, mais également à identifier (i) les situations, les équipements et les pratiques du cadenassage, et (ii) les spécificités du secteur des affaires municipales en matière de cadenassage. Les critères de sélection de ces organismes municipaux ont été la taille des municipalités, les tâches à réaliser liées aux infrastructures en place, les équipements utilisés, les interventions et les ressources humaines et financières disponibles. Pour le choix et la réalisation de ces visites, l'APSAM a été d'une très grande aide en nous mettant en contact avec les municipalités. Une attention particulière a été portée aux petites municipalités puisque celles-ci représentent 90 % des municipalités du Québec comme l'indique le Tableau 1. Avant les visites, un guide d'entretien semi-directif et une grille d'observation ont été développés en se basant sur le rapport de recherche R-587 de l'IRSST « Analyse comparative des programmes et des procédures de cadenassage appliqués aux machines industrielles » (Chinniah et coll., 2008), et le manuel RF-617 intitulé « Vérification du contenu d'un programme de cadenassage » (Burllet-Vienney et coll., 2009). Ces outils, présentés à l'Annexe A, ont permis de récolter et de structurer les informations nécessaires à l'étude. À chaque visite, au moins deux membres de l'équipe de recherche devaient être présents pour

assurer (i) le questionnement sur l'ensemble des sujets souhaités, et (ii) une redondance lors de la prise d'information. Cette façon de faire a permis d'assurer un certain niveau de qualité en minimisant la perte d'information et en validant les données. Le déroulement planifié pour les visites est indiqué au Tableau 2.

**Tableau 2 – Planification souhaitée pour le déroulement d'une visite sur le terrain**

Étapes		Description	Durée
1.	Introduction	Explication et signature du <i>formulaire d'information et de consentement</i>	15 à 20 min
2.	Entrevue	Discussion en s'appuyant sur le guide d'entretien.	2 h à 2 h 30
3.	Observation	Observation de la mise en application du cadénassage.	1 h à 1 h 30
4.	Compte-rendu	Synthèse de la journée et complément d'information	10 à 15 min

4. Comparer et analyser les programmes de cadénassage recueillis.  
Afin de compiler les informations contenues dans les programmes de cadénassage des municipalités, un outil de comparaison a été développé. Cet outil, se présentant sous la forme d'un tableau, contient une première colonne qui regroupe tous les thèmes importants qui devraient se retrouver dans un programme de cadénassage, selon le guide RF-617 de l'IRSST (Burlet-Vienney et coll., 2009). La comparaison des programmes permet de déterminer dans quelle proportion les organismes municipaux incorporent ou non les notions proposées dans les documents de référence. L'outil utilisé pour cette analyse est présenté au Tableau 15 à l'Annexe B.
5. Compiler et analyser les données « terrain ».  
Toutes les données recensées sur le terrain ont été compilées après chaque visite par l'intermédiaire d'un compte-rendu détaillé. Une analyse des données ainsi collectées a permis de (i) caractériser les municipalités, (ii) caractériser les équipements, (iii) analyser les pratiques du cadénassage sur le terrain (ex., présence et accessibilité des dispositifs d'isolement, utilisation du matériel et des fiches de cadénassage, etc.) et (iv) détailler les spécificités du secteur des affaires municipales en lien avec le cadénassage. Ces analyses sont couplées avec les résultats obtenus à l'étape de comparaison des programmes de cadénassage.

Les orientations et les résultats de cette recherche ont été soumis au jugement d'un comité de suivi constitué par l'IRSST et composé de membres de différentes municipalités du Québec.

### 3. RÉSULTATS

Les résultats sont présentés en trois parties : (i) les accidents du travail dans le secteur des affaires municipales au Québec, (ii) la cartographie du cadénassage dans le secteur des affaires municipales, et (iii) les données recueillies lors des visites.

#### 3.1 Accidents dans le secteur des affaires municipales

Les accidents du travail sont souvent des indicateurs d'un manque de formation, de supervision, d'effectifs, d'entretien, d'information, de planification, ou encore de suivi (APSAM, 1991). L'intérêt d'étudier les accidents du travail est donc d'identifier et de mieux comprendre certaines situations à risques.

L'analyse des accidents du travail dans le secteur des affaires municipales se divise en deux parties : (i) un portrait statistique général des accidents traumatiques dans ce secteur, et (ii) l'analyse de 14 rapports d'accidents graves ciblés afin de mieux comprendre les risques liés à la maîtrise des énergies dangereuses dans ce secteur d'activité au Québec.

##### 3.1.1 Portrait statistique général des accidents traumatiques dans le secteur municipal

Afin d'obtenir un portrait des accidents du travail dans le secteur des affaires municipales, le GCSS de l'IRSST a établi et appliqué les critères suivants pour l'extraction des données issues des bases de la CSST :

- les lésions ciblées ont été acceptées par la CSST et sont survenues entre 1998 et 2007;
- le dossier d'expérience des lésions ciblées est associé aux « services des administrations locales », code à 4 chiffres 83xx, selon le système de Classification des Activités Économiques du Québec (CAEQ);
- les lésions ciblées sont uniquement des accidents traumatiques, c'est-à-dire des accidents du travail<sup>1</sup> en excluant les troubles musculo-squelettiques (TMS). En effet, en excluant les TMS et les maladies professionnelles, les chiffres obtenus cadrent mieux avec la problématique du cadénassage.

Le portrait statistique des accidents traumatiques pour les services des administrations locales sur la période 1998-2007 au Québec révèle que (GCSS, 2010; Longchamps & Huot, 2010):

- Le nombre d'accidents traumatiques par année a été relativement constant sur la période 1998 à 2007 pour les services des administrations locales tandis que le montant des débours associés a été en légère hausse. En moyenne chaque année, il y a eu 3 087 accidents traumatiques et 12,7 millions de \$ de dépenses associées.
- À titre de comparaison en 2006, comme l'indique le Tableau 3, les accidents traumatiques pour le secteur des services des administrations locales représentent 4,4 % de l'ensemble des accidents traumatiques au Québec, alors que les travailleurs des services des administrations

---

<sup>1</sup> Événement imprévu et soudain attribuable à toute cause, survenant à une personne par le fait ou à l'occasion de son travail et qui entraîne par elle une lésion professionnelle (LATMP, 2008). Cela exclut de fait les maladies professionnelles.

locales, Équivalent Temps Complet (ETC), ajustés selon le Système de Classification des Industries de l'Amérique du Nord (SCIAN)<sup>2</sup> représentent seulement 1,9 % de l'ensemble des travailleurs ETC.

**Tableau 3 – Distribution des accidents traumatiques et des travailleurs ETC ajustés selon le sous-secteur d'activité économique (SCIAN), Québec, 2006**

Année 2006, Québec	
Nb de travailleurs ETC dans les services des administrations locales (SCIAN)	52 103
Nb de travailleurs ETC dans l'ensemble des secteurs	2 707 472
Proportion de travailleurs (%)	1,9
Nb d'accidents traumatiques dans les services des administrations locales (CAEQ)	2 970
Nb d'accidents traumatiques dans l'ensemble des secteurs	67 911
Proportion d'accidents traumatiques (%)	4,4

- Sur cette période, les accidents traumatiques pour les services des administrations locales sont principalement dus aux chutes (plain-pied, même niveau). Pour plus de détails, le Tableau 4 présente les six premières catégories de genre d'accidents (en nombre de cas) ainsi que les débourss totaux associés.
- Dans la catégorie « Coincé ou écrasé » énoncée dans le Tableau 4, la sous-catégorie « Coincé par de l'équipement ou de la machinerie en marche » revêt un intérêt particulier. En effet, il s'agit de la catégorie qui possède le plus de liens avec la problématique de la sécurité des machines et de la maîtrise des énergies dangereuses d'après Bulzacchelli et coll. (2008). Ce genre d'accident est survenu 127 fois sur la période 1998-2007 dans les services des administrations locales au Québec et a coûté 1,16 million de \$ de dépenses à la CSST.

**Tableau 4 – Distribution du nombre de cas et des débourss totaux versés par la CSST pour les accidents traumatiques professionnels selon le regroupement du genre d'accident, services des administrations locales, classement décroissant, Québec, 1998-2007**

Regroupement du genre d'accident	Nombre de cas	Débourss CSST (\$)
Chute au même niveau, glisser, trébucher	7 020	35 420 766
Frappé par	4 204	11 930 822
Chute niveau inférieur et sauts	3 357	20 238 273
Heurter	3 049	8 294 118
Accidents de transport	1 897	13 184 394
Coincé ou écrasé	1 814	7 178 672

<sup>2</sup> Le sous-secteur d'activité économique « services des administrations locales » du SCIAN correspond presque en totalité au secteur 83xx de la CAEQ. L'autre sous-secteur qui le complète est « Administrations publiques autochtones », mais ce sous-secteur n'est pas couvert par la CSST.

Toutes ces statistiques concrétisent le fait que le secteur des affaires municipales est un secteur où les risques liés à des travaux sur de l'équipement en marche sont une réalité. Mais au-delà de ces statistiques, il est nécessaire d'analyser les circonstances dans lesquelles ont eu lieu ces accidents afin de comprendre quelles en sont les causes.

### **3.1.2 Analyse des accidents du travail graves sur de l'équipement en marche dans le secteur des affaires municipales**

Les accidents du travail graves et mortels ayant eu lieu dans le secteur des affaires municipales au Québec sur de l'équipement en marche ou sous tension ont été répertoriés. La recherche de ces accidents a été menée sur la base de données de la CSST où des rapports d'enquête menée à la suite d'accidents graves et mortels sont disponibles (CSST. Centre de documentation, 2011). Cette recherche a été limitée aux critères suivants :

- l'accident du travail a eu lieu dans la période 1985-2009 et a fait l'objet d'une enquête;
- l'employeur pouvait être une municipalité, un sous-traitant d'une municipalité, une société de transport en commun, ou une entreprise dont les activités étaient proches de celles d'une municipalité lors de l'accident;
- l'accident a un lien avec la maîtrise des énergies dangereuses.

À des fins de vérification et d'exhaustivité, les résultats obtenus de cette base de données ont été recouperés avec (i) les décès répertoriés par la CSST pour la période 1999-2008 dans le portrait de risques des secteurs « Administration municipale et administrations publiques autochtones » et « Service d'assainissement, de collecte, de traitement et d'élimination des déchets » (CSST - Portrait de risques, 2011), et (ii) les données disponibles dans la revue *L'APSAM* où des descriptions d'accidents sont souvent données (APSAM. Bulletin trimestriel, 2010).

En complément, une exploration sur la base de données EPICEA de l'INRS en France a été menée avec les mêmes critères pour le code 751AA – *Administrations locales territoriales et hospitalières* (INRS. EPICEA, 2011).

Finalement, 14 accidents du travail graves ont été retenus. Le Tableau 5 fournit des informations générales sur ces accidents et une description sommaire.

Le Tableau 6 précise le contexte de ces accidents avec des informations sur (i) la fonction du travailleur, (ii) la période de l'année et le lieu de l'accident, (iii) l'activité du travailleur lors de l'accident, (iv) l'équipement et l'énergie en cause, et (v) l'existence d'une procédure.

**Tableau 5 – Éléments généraux et description des accidents graves ayant eu lieu sur de l'équipement en marche ou sous tension dans le secteur des affaires municipales**

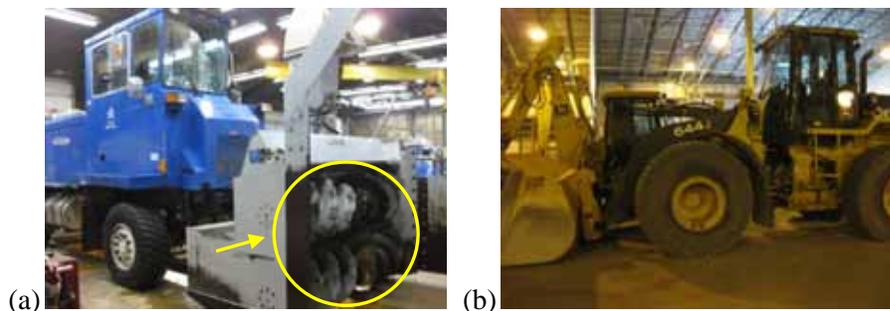
Éléments étudiés		Description/Répartition
Nombre d'accidents (références)	-	12 rapports d'enquête de la CSST : EN002189, EN002402, EN002746, EN002747, EN002766, EN002791, EN002834, EN003224, EN003519, EN003529, EN003749, RAP0501010 - 2 dossiers de l'INRS, EPICEA : n° 16927, n° 19109
Conséquences	-	9 décès et 5 blessures graves (4 amputations, 1 brûlure)
Employeur	-	Municipalité : 7 - Sous-traitant d'une municipalité : 3 - Société de transport en commun : 1 - Activité similaire à celles effectuées par une municipalité : 3
Description sommaire (CSST. Centre de documentation, 2011; INRS. EPICEA, 2011)		
C S S T	1	Un travailleur est happé par un aérateur de sol et coincé contre la structure arrière d'un tracteur alors qu'il tente de débloquer l'attelage reliant l'aérateur au tracteur.
	2	Les membres supérieurs du travailleur sont entraînés et enroulés autour de l'agitateur d'un épandeur d'abrasifs alors qu'il est en train de le nettoyer.
	3	Un travailleur est mortellement happé par l'arbre de transmission d'une souffleuse alors qu'il s'apprête à enlever la neige sur le pare-brise.
	4	Un travailleur perd la vie alors qu'il débranche un porte-fusible lors d'une opération de mise hors tension d'un réflecteur éclairant un terrain de balle-molle.
	5	Un travailleur est électrocuté alors qu'il s'affairait à l'enlèvement de câbles dans un puits d'accès.
	6	Un travailleur se fait happer par l'arbre de transmission de son camion alors qu'il s'affaire sur la valve de la pompe hydraulique qui actionne la benne basculante.
	7	Un travailleur descend dans le bassin d'une vis à sable en se servant de la vis elle-même. La vis se met à tourner et son pied droit s'y coince. Le travailleur est amputé.
	8	Un travailleur se rend sous son camion, avec le moteur en marche, pour ajuster la pression sur le joint d'étanchéité. Il est happé par l'arbre de transmission.
	9	Un travailleur se fait coincer la main alors qu'il essaye d'enlever le sel accumulé au bout arrière du convoyeur longitudinal d'un camion-épandeur.
	10	Dans une cellule électrique, un travailleur applique du produit de nettoyage sur la partie supérieure du sectionneur. Cela provoque la formation d'un arc électrique.
	11	Lors de la vérification de la tarière de sa surfaceuse, le travailleur perd l'équilibre et 2 de ses doigts se retrouvent dans la zone de coincement à la sortie de la tarière, et sa jambe actionne un levier.
	12	Un opérateur de camion-épandeur tente de replacer avec sa main droite des lames du convoyeur alors qu'il est en fonction. Son bras est entraîné par le convoyeur.
I N R S	13	Un travailleur débranche un candélabre au niveau du transformateur d'isolement. Sa main touche un conducteur de phase. La victime a été électrocutée.
	14	Dans une usine d'incinération, un travailleur intervient sur un convoyeur en marche pour le nettoyer. Il est retrouvé le bras à demi enroulé autour du tambour.

**Tableau 6 – Éléments de contexte sur des accidents graves ayant eu lieu sur de l'équipement en marche ou sous tension dans le secteur des affaires municipales**

Fonction du travailleur	Opérateur de véhicule : 5 Électricien : 3 Agent d'entretien : 1	Opérateur travaux publics : 4 Mécanicien : 1
Période de l'année	Hiver : 7 Printemps : 1 Information non dispo. : 2	Été : 3 Automne : 1
Lieu	Voirie : 5 Parc/Espace vert : 2 Usine traitement des eaux : 1 Transport en commun : 1	Garage/Atelier : 3 Usine traitement des déchets : 1 Aréna : 1
Activité	Nettoyage : 6 Déblocage : 2	Entretien/Réparation/Ajustement : 4 Inspection : 2
Agent causal	Machinerie mobile : 8 Machinerie fixe : 2	Pièce sous tension : 4
Type d'énergie	Mécanique/Hydraulique : 10	Électrique : 4
Seul ou en équipe	Seul : 7	En équipe : 7
Procédure cadénassage	À priori, absence de procédure dans tous les cas.	

La synthèse des 14 accidents retenus fait ressortir les éléments suivants :

- Les travailleurs accidentés étaient principalement des cols bleus (ex., opérateurs de véhicules, électriciens, et travaux publics).
- Globalement, les accidents ne sont pas liés à des libérations d'énergie non contrôlées, mais à des interventions sur de la machinerie en fonction.
- Les équipements en cause ont été en premier lieu de la machinerie mobile (ex., camion, épandeur, tracteur, surfaceuse, etc.). Deux illustrations d'équipements mobiles sont données à la Figure 4.
- La majorité des accidents ont eu lieu pendant les mois d'hiver, avec notamment cinq accidents au mois de mars (36 % de l'ensemble).
- Les accidents ont eu lieu à proportion égale à l'extérieur et dans des locaux fermés.
- Les énergies à la source des accidents ont été majoritairement les énergies mécaniques et hydrauliques (parfois difficile à différencier dans les rapports) suivies de l'électricité.
- Les quatre types d'activité concernés ont été le nettoyage, l'entretien, le déblocage et l'inspection. On se rend compte lors de la lecture des rapports que ces opérations sont en général improvisées par le travailleur.
- Dans la moitié des cas, le travailleur était seul sans personne autour pour accomplir sa tâche. Pour l'autre moitié, il travaillait en équipe.
- Aucune procédure de maîtrise des énergies ne semblait en place dans chacun des cas.



**Figure 4 – Exemples de machinerie mobile utilisée en municipalité (a) souffleuse avec arbre rotatif accessible, (b) chargeuse**

Cette analyse des accidents ayant eu lieu sur de la machinerie en marche ou sous tension fait ressortir comme agent causal les équipements mobiles et les installations électriques, ainsi qu’une forte tendance à l’improvisation lors des interventions sur ce type d’équipement.

Ces accidents illustrent également la multiplicité des activités de travail à prendre en considération dans une municipalité pour la maîtrise des énergies dangereuses. Ces activités vont par exemple du déblocage d’un aérateur de tracteur, au nettoyage d’un convoyeur dans une usine d’incinération, jusqu’à la réparation d’un système d’éclairage d’un terrain de balle-molle.

Conséquemment, la cartographie du cadenassage au sein d’une municipalité est l’objet de la partie suivante.

## **3.2 Cartographie du cadenassage dans le secteur des affaires municipales**

À l’aide d’une revue de la littérature dédiée, cette section présente une cartographie du cadenassage au sein des municipalités. Cette cartographie comprend (i) la répartition géographique du cadenassage sur une municipalité, (ii) les types d’équipements utilisés, et (iii) les corps de métiers concernés.

### **3.2.1 Revue de la littérature sur les activités de cadenassage dans les municipalités**

Une municipalité doit assumer « des responsabilités en matière d’aménagement et d’urbanisme, d’habitation, de voirie, de développement communautaire et culturel, de loisirs, de transport en commun en milieu urbain, d’assainissement des eaux usées, etc. » (Gouvernement du Québec, 2010). En partant de ce fait, 26 documents portant sur un des domaines d’activité des organismes municipaux et qui abordent le cadenassage ont été retenus et analysés. Ces documents, présentés au Tableau 16 à l’Annexe C, sont principalement des manuels, des normes et des fiches techniques. Leur provenance se résume au Canada (Alberta, Ontario et Québec), à la France, et aux États-Unis. Cette liste n’est pas exhaustive, mais présente une sélection élargie des documents disponibles sur le sujet.

La recherche bibliographique pour obtenir ces documents a été réalisée en 2010, par mots-clés (ex., cadenassage, programme de cadenassage, municipalité, secteur public, ville, etc.), dans différentes bases de données par l’entremise de la bibliothèque de l’École Polytechnique de Montréal et de l’informathèque de l’IRSST. Les bases consultées ont été principalement Compendex, Inspec, ScienceDirect, ainsi que le catalogue du réseau de la CSST et de l’INRS.

De plus, une veille a été réalisée sur ces bases de données tout au long du projet, et des recherches complémentaires ont été faites avec des moteurs de recherche sur Internet.

Plusieurs constats initiaux peuvent être tirés de cette revue de la littérature.

- Seulement 3 des 26 documents ne traitent que du cadénassage dans le secteur municipal. De plus, parmi ces 3 documents, deux sont publiés par l'APSAM. Pour les autres documents, le cadénassage n'est pas le sujet principal.
- Les documents se différencient donc par leur sujet principal. On peut citer le traitement des eaux, le traitement des déchets, la machinerie mobile, les arénas, le gaz naturel, les espaces clos, etc. Ainsi, les équipements, les travailleurs, les lieux et les travaux concernés par le cadénassage varient d'un document à l'autre.
- Les notions sur le concept même du cadénassage (ex., définition, étapes d'une procédure) sont similaires d'un document à l'autre.
- La quantité d'information sur le cadénassage est très inégale d'un document à l'autre, allant d'un simple conseil à des explications plus poussées sur l'application du cadénassage et sa gestion.

### **3.2.2 Répartition géographique**

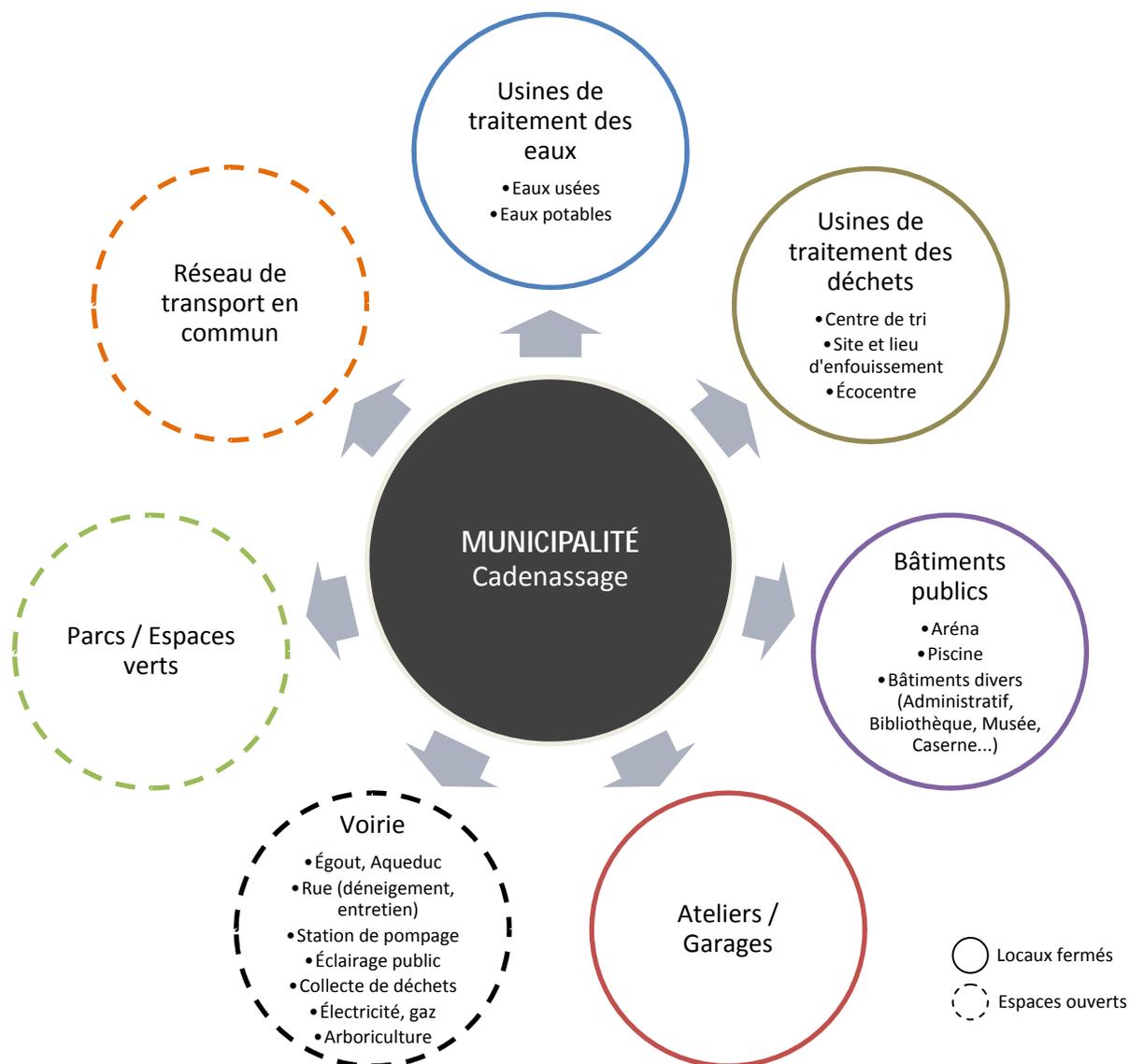
Le thème principal des documents analysés au cours de la revue de la littérature permet de faire ressortir un certain nombre de lieux où le cadénassage est appliqué dans une municipalité :

- les usines de traitement des eaux (Guénette & Laporte, 1999; Duchet et coll., 2006A; Duchet et coll., 2006B; Pomian et coll., 2010);
- les usines de traitement des déchets (ANSI, 2008; Lavoie et coll., 2004; Duchet et coll., 2005; Duchet et coll., 2006C);
- les arénas (APSAM, 1991);
- les parcs et espaces verts (Devost & Gilbert, 1998);
- les bâtiments publics (Ménard, 2009).

Par ailleurs, les trois documents d'ordre général et ceux sur les espaces clos font référence à des lieux supplémentaires comme :

- les ateliers et garages (Ménard et coll., 2000);
- les travaux de voirie et d'extérieur (Trudel & Gilbert, 2004; Ménard et coll., 2000; Yakemchuk, 1995).

D'après l'APSAM, il est possible d'ajouter à ces lieux le réseau de transport en commun qui fait partie à part entière du secteur des « affaires municipales ». Ainsi, les activités de cadénassage sur le territoire d'une municipalité peuvent être regroupées en sept zones principales (Figure 5). Toutefois, les municipalités ne sont pas toutes concernées par ces zones.



**Figure 5 – Localisations possibles du cadenassage au sein d'une municipalité**

Ces sept zones potentielles peuvent être divisées en deux groupes :

- les locaux fermés qui s'apparentent à des bâtiments industriels : usines de traitement des eaux et des déchets, ateliers, bâtiments publics;
- les espaces ouverts/extérieurs : parcs et espaces verts, voirie, réseau de transport en commun.

Une description sommaire de chacune de ces zones est donnée à l'Annexe D. Pour chacune des sept zones identifiées, des équipements sont évoqués dans la littérature. La partie suivante s'attarde donc à structurer ces équipements par type puis géographiquement.

### **3.2.3 Répartition par équipement**

Les équipements évoqués à l'Annexe D peuvent être regroupés en six catégories en raison de leurs caractéristiques :

- *Les installations électriques* qui sont présentes dès qu’il faut éclairer ou alimenter un équipement en électricité.
- *La machinerie mobile* qui inclut les véhicules comme les chargeuses, les souffleuses, les déneigeuses, les épandeurs, les tracteurs, les nacelles, les surfaceuses, etc. À noter que l’Association pour la Sécurité au Travail dans l’Industrie Forestière de l’Ontario (ASTIFO) donne une description des procédures de cadénassage qui peuvent être appliquées à ce type de machinerie (ASTIFO, 2004).
- *La machinerie fixe* qui inclut tous les équipements installés durablement comme les compacteurs, les convoyeurs, les presses, les tours, les bancs de scie, les vis à sable, les mélangeurs, les palans, les ponts roulants, les pompes, etc.
- *Les espaces clos* avec les fosses, les égouts, les puits d’accès, les cuves, les postes de pompages, etc. L’entrée en espace clos nécessite souvent l’application d’une procédure de cadénassage pour contrôler les énergies dangereuses à l’intérieur, en amont et en aval de l’espace clos. L’APSAM a d’ailleurs publié de nombreux documents sur le sujet (Trudel & Gilbert, 2004; Poulin & Trudel, 2004A, 2004B, 2004C; Guénette, 2010).
- *La tuyauterie* qui inclut les grosses canalisations d’eau, de produits chimiques, etc.
- *Les équipements pour le chauffage, la ventilation et le conditionnement de l’air (CVCA)*, qui incluent les chaudières, la ventilation, etc.

Le Tableau 7 présente une répartition de ces équipements dans les sept zones d’une municipalité proposées plus tôt. Cette répartition, basée sur les documents étudiés, est à titre informatif puisque chaque municipalité possède ses spécificités.

**Tableau 7 – Répartition des équipements municipaux concernés par le cadénassage**

Localisations	Équipements concernés par le cadénassage					
	Installation électrique	Machinerie mobile	Machinerie fixe	Espace clos	Tuyauterie	CVCA
Traitement des eaux	✓	?	✓	✓	✓	✓
Traitement des déchets	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Voirie	✓	✓	✓	✓	✓	?
Bâtiments publics	✓	?	?	✓	✓	✓
Ateliers	✓	✓	✓	?	?	✓
Parcs/Espaces verts	✓	✓	?	?	?	?
Transport en commun	✓	✓	✓	✓	✓	✓

✓ : Probable

? : Moins probable, mais pas impossible

Environ 75 % des cases du Tableau 7 sont remplies comme probables (32/42). Cela illustre l'ampleur du travail pour implanter et appliquer le cadenassage, qui se manifeste donc par la combinaison :

- a) de localisations dispersées aux contraintes spécifiques (ex., environnement changeant, intempéries, contaminants, etc.); et
- b) d'équipements aux caractéristiques techniques variées (ex., mobilité, confinement, compatibilité vis-à-vis du cadenassage, etc.).

### **3.2.4 Répartition par corps de métiers**

Le cadenassage au sein d'une municipalité concerne plusieurs corps de métiers avec notamment les cols bleus pour l'application, les cols blancs pour la gestion, les pompiers lors de certaines interventions, et enfin les sous-traitants.

#### **3.2.4.1 Cols bleus**

Les cols bleus, avec les sous-traitants, sont ceux qui réalisent les travaux de réparation, d'entretien, de déblocage, etc., et qui appliquent les procédures de cadenassage (Ménard et coll., 2000). Les métiers concernés par le cadenassage sont les électriciens, les mécaniciens, les techniciens CVCA, les conducteurs de machinerie mobile, les opérateurs dans les usines de traitements des eaux et des déchets, les équipes des travaux publics, les intervenants en espace clos, etc.

#### **3.2.4.2 Cols blancs**

Les gestionnaires ont aussi une grande part de la responsabilité dans le dossier « cadenassage ». En effet, le cadenassage demande une préparation, une mise en place et un suivi rigoureux. Les cols blancs doivent définir la politique de la municipalité en matière de cadenassage et assurer la bonne pratique de celle-ci sur le terrain.

#### **3.2.4.3 Pompiers**

Les pompiers peuvent également être confrontés au cadenassage lors de leurs interventions. Ils doivent notamment s'assurer de la maîtrise des énergies sources de danger lors d'un sauvetage que ce soit en espace clos, pour un travailleur coincé dans de la machinerie ou encore lors de situations avec de l'énergie électrique (ex., lignes aériennes) (Maine Municipal Association, 2005). Ce sont des acteurs à ne pas négliger, particulièrement pour les espaces clos.

#### **3.2.4.4 Sous-traitants**

Les municipalités sous-traitent souvent une partie de leurs activités comme le ramassage des ordures, le traitement des déchets, l'éclairage des rues, les travaux effectués en plongée sous-marine pour les usines de traitement des eaux, etc. Aussi, les sous-traitants seront peut-être amenés à appliquer du cadenassage sur les équipements de la municipalité. La proportion de sous-traitance dépend entre autres de la capacité, des ressources, et de la politique de chaque municipalité.

Il faut préciser que sauf si la municipalité confie à un seul entrepreneur l'ensemble des travaux, elle reste le « donneur d'ouvrage ». Elle a donc toujours sa part de responsabilité en ce qui concerne la SST et elle doit continuer à faire preuve de diligence raisonnable (Bérubé, 2004). En effet, au Québec, dans la Loi sur la Santé et la Sécurité du Travail (LSST), il est dit que « le

maître d’œuvre doit respecter au même titre que l’employeur les obligations imposées à l’employeur par la présente loi et les règlements, notamment prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l’intégrité physique du travailleur de la construction » (LSST, article 196, 2007). Ce point a d’ailleurs fait l’objet d’une jurisprudence au Tribunal du travail en 2000 par le juge Bernard Lesage dans une affaire entre la CSST et l’entreprise *Construction Reliance du Canada* (Tribunal du travail, TT 500-63-004850-001, 2000).

Ainsi, la jurisprudence au Québec est claire : « se fier aveuglément à la compétence du sous-traitant » en matière de SST peut amener le maître d’œuvre à être jugé coupable en cas d’accident grave (Centre patronal de santé et sécurité du travail du Québec, 2004). Le maître d’œuvre doit faire preuve de diligence raisonnable ce qui, dans les grandes lignes, revient à assumer trois devoirs : prévoyance, efficacité, autorité (ASP Imprimerie, 2010).

Toutes les données recueillies dans la littérature ont permis de clarifier ce que signifie et ce qu’implique le cadénassage dans une municipalité. Ce travail théorique était une première étape de familiarisation nécessaire avant l’observation et l’exploration réelle du terrain.

### 3.3 Visites terrain

Les résultats des visites portent sur (i) la description de l’échantillon obtenu, (ii) la politique des municipalités en matière de cadénassage, et (iii) la pratique du cadénassage par type de lieu.

#### 3.3.1 Caractéristiques de l’échantillon obtenu

##### 3.3.1.1 Municipalités visitées

Au cours de ce projet, 12 municipalités ont été visitées pour un total de 23 lieux différents. Il a été choisi de prolonger les observations dans les quelques municipalités où le dossier sur le cadénassage était le plus avancé, ce qui explique le nombre plus élevé de lieux que de municipalités. L’objectif initial de 15 visites de lieux municipaux a ainsi été dépassé.

Le Tableau 8 détaille la répartition des visites en fonction de la population des municipalités (catégorisées selon les critères du Ministère des Affaires Municipales, des Régions et de l’Occupation du Territoire du Québec), et donne des indications sur le nombre de travailleurs municipaux.

**Tableau 8 – Répartition des visites en fonction de la population des municipalités**

Population de la municipalité	Nb de visites	Nb de travailleurs municipaux
Moins de 2 000	/	/
De 2 000 à 9 999	1	< 25
De 10 000 à 24 999	1	25 à 200
De 25 000 à 99 999	4	200 à 1000
Plus de 100 000	6	> 1000

Les visites ont été effectuées principalement dans les municipalités du Québec de plus de 25 000 habitants. Seulement deux déplacements ont eu lieu dans des municipalités de moins de 25 000 habitants malgré les efforts déployés pour cibler ce type de municipalités.

Concernant la prise en compte des activités saisonnières ou régionales, il est intéressant de noter que les visites ont été réparties sur :

- 8 des 12 mois de l'année, de septembre 2010 à avril 2011;
- 8 régions du Québec situées dans la vallée du St-Laurent, le Saguenay-Lac-Saint-Jean et la Côte-Nord.

### 3.3.1.2 Type de lieux visités

Les lieux visités sont énumérés au Tableau 9 et sont comparés à ceux qui avaient été ciblés initialement suite au recensement des accidents et à la revue de la littérature.

**Tableau 9 – Décompte des lieux visités dans les municipalités**

Type de visites	Visités	Ciblés
Usine eaux potables	5	2
Usine eaux usées	4	2
Station de pompage/Voirie/Réseau de collecte et de distribution	4	2
Équipement mobile/Atelier mécanique	1	3
Aréna	1	2
Bâtiment divers (ateliers divers, caserne)	3	1
Loisirs (piscine, station de ski)	2	1
Centre de tri/Incinérateur	1	1
Distribution d'électricité	2	1
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>15</b>

Toutes les catégories de lieux ciblées ont été visitées. Cependant, dans la majorité des cas, il s'est avéré que les usines de traitement des eaux et les stations de pompage étaient les seuls lieux où le cadénassage était officiellement et visiblement organisé et appliqué au moment de notre passage. En effet, les municipalités ciblent ces lieux en priorité puisque ce sont les plus structurés et les plus équipés. De plus, ces lieux sont présents, ou partagés, dans toutes les municipalités. Ces types de lieux représentent 13 des 23 lieux visités.

L'organisation et l'application du cadénassage dans les autres lieux étaient plus aléatoires et souvent oubliées. Elles ont été observées dans peu de municipalités. Ainsi, le cadénassage pour les équipements mobiles n'a pu être observé qu'une seule fois, et l'objectif initial n'a pas été atteint pour cette catégorie d'équipement pourtant à risque.

### 3.3.1.3 Fonction des personnes rencontrées

Les personnes rencontrées lors des visites étaient à la fois des cols bleus et des cols blancs comme le détaille le Tableau 10. Le fait d'avoir rencontré ces deux catégories de travailleurs à

presque chaque visite nous a permis de recueillir des informations à la fois techniques et managériales, et aussi assurer l'aspect paritaire de nos interventions.

**Tableau 10 – Fonction des personnes rencontrées lors des visites**

Fonction des personnes rencontrées	Nb
Directeur/Chef de division (décideur)	4
Conseiller SST/Prévention/Hygiène industrielle/RH (mise en œuvre)	8
Contremaître/ Chef d'équipe (supervision)	8
Opérateur/Technicien/Électricien (application)	6
Représentant syndical	1

### 3.3.1.4 Programme et fiches de cadenassage

Au début du projet, notre principal critère de sélection était que la municipalité possède un programme de cadenassage et l'applique. Devant la difficulté de trouver des municipalités respectant ce critère, nous l'avons fait évoluer vers : le cadenassage doit être appliqué d'une manière ou d'une autre dans un lieu de la municipalité. Ce nouveau critère a été respecté, et lors des visites nous avons constaté que :

- 10 municipalités sur 12 possédaient un programme de cadenassage;
- 7 municipalités sur 12 utilisaient des fiches de cadenassage contenant des procédures spécifiques aux tâches dans au moins un lieu de la municipalité;
- les 2 municipalités qui ne possédaient pas de programme de cadenassage n'avaient pas non plus de fiches. Malgré tout, du cadenassage était appliqué dans le lieu visité de manière informelle par les opérateurs et les techniciens qui possédaient, de leur propre initiative, des cadenas personnels.

Dans 8 des 12 cas, l'implantation du cadenassage débutait, c'est-à-dire que le programme et les fiches n'existaient pas ou n'étaient pas encore réellement utilisés. Ce ratio, qui n'a aucune valeur statistique, tend tout de même à démontrer que de nombreuses municipalités au Québec sont en phase de démarrage et d'implantation vis-à-vis du cadenassage, surtout si l'on considère que seules les municipalités où du cadenassage était appliqué ont été ciblées.

### 3.3.2 Politique des municipalités en matière de cadenassage

Les éléments recueillis concernant les politiques des municipalités en matière de cadenassage portent sur (i) le programme de cadenassage, (ii) les procédures et fiches, (iii) l'organisation matérielle, (iv) la formation, (v) la gestion des situations particulières, (vi) l'audit, et (vii) la sous-traitance.

#### 3.3.2.1 Programme de cadenassage

Au cours des visites, 10 programmes de cadenassage ont été obtenus, analysés et questionnés. Certains éléments ont pu être dégagés de ces programmes :

- 8 des 10 programmes ont été rédigés très récemment (2009/2010). Conséquemment, 6 d'entre eux sont encore en début d'implantation.

- 5 des 10 programmes de cadenassage ont été rédigés à la suite d’une intervention de la CSST liée à un accident du travail ou au dossier des espaces clos. Pour l’autre moitié, la rédaction du programme a été entreprise à l’interne. Une des raisons évoquées était la prise de conscience des risques liés au contrôle à distance de certains équipements.
- Comme l’illustre le Tableau 11, les programmes de cadenassage des municipalités visitées sont complets en comparaison avec les thèmes cités dans le guide RF-617 de l’IRSST. À titre informatif, les programmes avaient en moyenne une trentaine de pages. Le thème de la sous-traitance, parfois négligé (Chinniah et coll., 2008), a été bien abordé. Les thèmes sur la revue (audit), la formation et la conception des équipements sont les moins présents.
- 8 des 10 programmes ont été personnalisés et adaptés au besoin de la municipalité. Cette personnalisation s’observe par exemple par une liste des personnes autorisées, une identification et une illustration des lieux concernés, une nouvelle codification des équipements, etc. Sept des 8 municipalités qui ont personnalisé leur programme ont eu recours à des comités élargis avec des membres de différents services. Dans les trois autres cas, dont les deux sans personnalisation, une seule personne a pris le dossier en charge.

**Tableau 11 – Thèmes couverts par les 10 programmes de cadenassage des municipalités visitées en comparaison avec les thèmes cités dans le guide RF-617 de l’IRSST**

Thèmes	Nombre de programme où le thème est présent (sur un total de 10 programmes)
Informations générales	9
Rôles et responsabilités	10
Revue/Audit du programme et de l’application	7
Formation et Communication	7
Énergies sources de danger	8
Caractéristiques de conception des équipements	5
Matériel de cadenassage	10
Principes d'utilisation du matériel de cadenassage	10
Activités et travaux visés	10
Procédure générale de cadenassage	10
Procédure générale de remise en service	10
Fiches génériques de cadenassage	9
Continuité du cadenassage	8
Cas de l'absence de la personne autorisée	10
Sous-traitance	9

L’organisation officielle du cadenassage dans les municipalités semble être récente et parfois contrainte. Toutefois, les municipalités visitées ont su utiliser les ressources disponibles pour

développer des programmes complets et personnalisés, malgré quelques lacunes. Les municipalités ayant des comités multidisciplinaires se sont particulièrement distinguées.

### 3.3.2.2 Procédures et fiches de cadenassage

Comme évoqué précédemment, 7 des 12 municipalités, dont les deux plus petites, possédaient des fiches avec des procédures spécifiques aux tâches dans au moins un lieu de la municipalité. Deux exemples de fiches de cadenassage sont d'ailleurs disponibles à l'Annexe E (Figures 25 à 28). Dans les autres cas, la procédure était établie librement avant le début des travaux avec tous les risques d'erreur, de non-application et de perte de temps que cela implique.

Les interrogations recueillies auprès du personnel des municipalités concernant les procédures et les fiches de cadenassage étaient reliées à la charge de travail et aux méthodes à adopter pour :

- l'inventaire des nombreux lieux et équipements concernés;
- la codification des équipements, des points de coupure, et des points d'isolation;
- la création des procédures et la rédaction des fiches pour chaque tâche;
- la gestion documentaire des fiches.

L'absence d'inventaire et de codification semblait être la principale source de difficulté dans les municipalités où il n'y avait pas de fiches de cadenassage. Ces tâches étaient considérées comme trop lourdes. En lien avec ce point, le Tableau 12 donne le nombre approximatif de fiches de cadenassage estimé lorsque l'implantation sera complète dans les 4 municipalités sur les 7 qui avaient des fiches, où il a été possible de recueillir l'information.

**Tableau 12 – Nombre de fiches de cadenassage prévues dans 4 municipalités**

Nb de travailleurs municipaux	Nb <u>approximatif</u> de fiches de cadenassage estimé en fin d'implantation
< 25	20
25 à 200	200
200 à 1000	1500
> 1000	3000

Concernant la gestion des fiches de cadenassage (ex., création, mise à jour, validation, archivage, ajout de photos, etc.), le constat a été fait que :

- Cinq municipalités géraient leurs fiches à l'interne à l'aide des logiciels de bureautique type *Word, Excel ou Adobe*. Une discussion sur ce point est disponible au chapitre suivant;
- les deux autres utilisaient un logiciel dédié.

### 3.3.2.3 Organisation matérielle

L'organisation matérielle du cadenassage doit répondre à certaines règles énoncées en partie dans la norme CSA Z460-05 (Canadian Standard Association, 2005). Cela comprend notamment (i) l'utilisation du matériel de cadenassage uniquement pour le cadenassage, (ii) la distribution de cadenas personnalisés pour chaque personne autorisée, (iii) l'obligation que chaque personne qui intervient applique la procédure de cadenassage, (iv) la consigne de garder la clé du cadenas sur

soi en tout temps, (v) pas de double des clés, ou le contrôle strict de celui-ci, (vi) l'utilisation d'étiquette d'information, et (vii) l'utilisation de morailon. Globalement, ces règles semblaient être respectées dans la pratique (10 municipalités sur 12). Un écart à ces règles a simplement été observé dans une municipalité où la pratique était d'utiliser un seul cadenas par point de condamnation quel que soit le nombre d'intervenants, et de laisser la clé au poste de cadenassage. Le matériel de cadenassage était localisé dans des postes de cadenassage dans les bâtiments, illustrés aux Figures 6, ou dans des véhicules d'intervention pour les équipes mobiles.



**Figure 6 – Postes de cadenassage observés dans différentes municipalités avec de gauche à droite (repères ajoutés) une boîte de cadenassage, des étiquettes, des morailons, des cadenas, un couvre-valve, des chaînes**

Par ailleurs, l'accès aux fiches de cadenassage, que ce soit pour un travail dans un bâtiment ou à travers la ville, se faisait (i) dans 1 municipalité sur les 7 à l'aide de classeurs et de photocopies répartis dans des points stratégiques, (ii) dans 5 municipalités à l'aide d'ordinateurs fixes connectés à l'intranet et d'une impression de la fiche avant les travaux, et (iii) dans 1 municipalité à l'aide de tablettes PC à écran tactile dédiées au travail sur le terrain et connectées par Wifi à l'intranet de la ville, et ce, pour chaque équipe de travail. Cette dernière configuration, développée en interne, sera reprise lors des discussions au chapitre suivant.

Malgré tout, après l'élaboration des procédures et des fiches de cadenassage, l'organisation matérielle a été le problème le plus souvent soulevé. Les municipalités s'interrogeaient sur :

- l'endroit où localiser les fiches de cadenassage et le matériel lorsque les travaux sont isolés et répartis sur une grande partie de la municipalité;
- les problèmes liés au travail isolé (ex., supervision);
- l'accessibilité de certaines vannes (ex., hauteur, grandes distances);
- la cogestion de certains équipements du réseau de distribution de l'eau avec une autre municipalité;
- les difficultés à trouver et à utiliser du matériel de cadenassage adapté pour certaines vannes (ex., vanne de rue), disjoncteurs, et embouts pour de l'équipement pneumatique.

### 3.3.2.4 Formation

La formation des travailleurs est une obligation de l'employeur au Québec (LSST, article 51, 2007). La formation permet aux travailleurs de développer « l'habileté et les connaissances requises pour accomplir de façon sécuritaire le travail qui leur est confié ». Pour le cadenassage, la norme CSA Z460-05 (Canadian Standard Association, 2005) précise notamment que la formation doit être adaptée à la situation, comporter une partie pratique sur les procédures à appliquer, être réactualisée au besoin, etc.

Dans les municipalités visitées, la formation sur le cadenassage a été prise en considération puisqu'elle a été dispensée à tous les travailleurs concernés dans 11 cas sur 12. Ces formations ont été données dans huit cas à l'interne, en général par le responsable SST, à l'aide du programme de cadenassage, d'une présentation informatique, et parfois d'un démonstrateur, comme celui présenté à la Figure 7. Dans les trois autres cas, l'APSAM a donné la formation.

Cependant, les modalités de formation (ex., contenu, durée, rappels, évaluation, etc.) n'ont pas été officiellement prévues dans tous les cas, et les formations dispensées n'incluaient une partie pratique et spécifique au futur travail des employés que dans 5 municipalités.



**Figure 7 – Exemples de démonstrateurs utilisés lors de la formation sur le cadenassage**

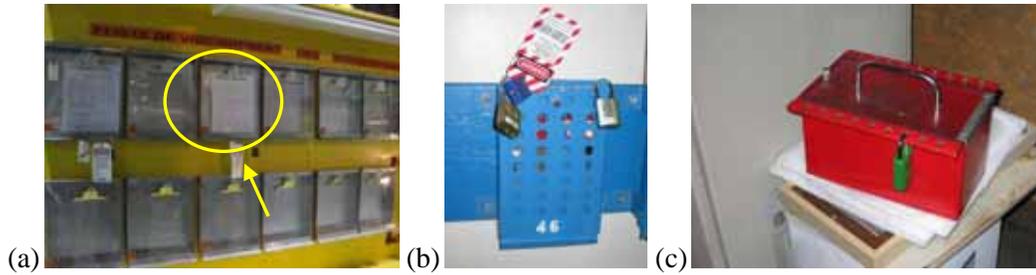
### 3.3.2.5 Gestion des situations particulières

Lors de la mise en place du cadenassage, il faut prévoir la gestion de certaines situations particulières comme le cas de l'absence de la personne autorisée lors du retrait de son cadenas, la continuité du cadenassage par exemple lors de changement de quart, et le cadenassage de groupe.

Le cas de l'absence de la personne autorisée a été prévu dans les 10 programmes de cadenassage des municipalités analysés. Les procédures indiquées sont standards avec notamment les étapes (i) de communication avec la personne autorisée absente, (ii) d'inspection de l'équipement avant le retrait du cadenas, (iii) de rédaction d'un rapport de contrôle, etc. Dans la pratique, cette procédure est très rarement appliquée. On préfère attendre que la personne autorisée revienne.

Concernant la gestion de la continuité du cadenassage, il est précisé dans 8 des 10 programmes de cadenassage qu'elle s'effectue par l'intermédiaire d'un cadenas de contrôle (ex., cadenas de département) sous la responsabilité du contremaître. Dans un cas, des scellés étaient posés sur les boîtes de cadenassage. Dans la pratique, on nous a déclaré, dans 7 cas sur les 12, que le travailleur assure la continuité en laissant son cadenas en partant lorsque le travail n'est pas terminé. Cette pratique, qui ne correspond pas aux règles de l'art, démontre un manque de rigueur de la part des travailleurs lors de l'utilisation de leur cadenas personnel.

Enfin, dans 9 municipalités sur 12, le cadenassage de groupe, ou complexe, est pratiqué. Cela signifie qu'il est commun dans le milieu municipal que plusieurs travailleurs interviennent sur un même équipement, que ce soit en même temps ou étalé sur plusieurs quarts. Dans la pratique, le cadenassage de groupe s'effectue par l'intermédiaire d'une boîte de cadenassage fixe et parfois portative. Les deux cas ont été observés (Figure 8).



**Figure 8 – Cadenassage à l'aide de boîtes de cadenasage (a)(b) fixes, et (c) portatives**

### 3.3.2.6 Audit

L'audit, ou revue, du programme de cadenasage et de son application est un élément important pour la pérennisation et l'ancrage du cadenasage. La norme CSA Z460-05 (Canadian Standard Association, 2005) détaille ce point à la section 7.6, avec des recommandations sur la revue (i) du programme, (ii) des procédures, (iii) de la mise en application des procédures, (iv) de la formation, etc.

La revue du cadenasage est évoquée dans 7 des 10 programmes analysés. Cependant, dans seulement un cas, les modalités pour réaliser cette revue (ex., par qui, quand, indicateurs, etc.) ont été précisées. Cette situation n'est pas très favorable à une future mise en application. Dans la pratique, la revue du cadenasage a été entreprise par seulement 2 municipalités sur les 12. Ces revues, faites en interne, n'étaient pas systématiques et demeuraient superficielles. La relative nouveauté de la mise en place du cadenasage dans les municipalités peut expliquer ces chiffres. Malgré tout, la revue du cadenasage ne semble pas être une étape considérée comme prioritaire par les municipalités, devant le peu d'informations concrètes données par les personnes interrogées sur le sujet, au cours des visites.

### 3.3.2.7 Sous-traitance

Toutes les municipalités qui ont été visitées sous-traitent des activités où il faut maîtriser des énergies dangereuses : réparation, entretien, nettoyage, inspection, construction, travaux d'ordre mécanique. Les municipalités consacrent une partie de leur budget non négligeable pour la sous-traitance. Les exemples qui nous ont été donnés sont la maintenance de chaudières, l'entretien des systèmes de CVCA, des travaux aux postes de pompage, les travaux de plomberie, la maintenance du système de réfrigération dans les arénas, la gestion de l'éclairage de rue, la réparation de pompes, l'inspection d'installations immergées avec des plongeurs, le retraitement des boues issues du traitement des eaux, les entrées en espace clos, etc.

Neuf municipalités sur 12 demandent à ses sous-traitants des compétences en matière de cadenasage, par exemple au moment du devis. D'un point de vue pratique, dans presque tous les cas, il est demandé aux sous-traitants d'utiliser leur propre matériel de cadenasage. Dans 6 cas sur 12, le sous-traitant s'ajoute au cadenasage réalisé par les employés municipaux. L'accompagnement du sous-traitant par un employé municipal est marginal puisqu'il a été évoqué dans seulement deux municipalités sans toutefois que ce soit une règle formelle. Enfin, dans seulement 6 cas sur 12 les activités de cadenasage des sous-traitants sont documentées (ex., permis de travail). En fait, le principal problème exprimé par les municipalités concernant les activités de sous-traitance se résume à leur supervision et à leur surveillance. Selon eux, il est plutôt difficile de suivre et de contrôler les activités des sous-traitants sur tout le territoire de la municipalité notamment lorsque plusieurs sous-traitants interviennent en même temps dans des

lieux différents, ou lorsque le donneur d'ouvrage est un autre département que le service concerné. Une meilleure coordination semble requise.

### **3.3.3 Pratique du cadenassage**

Le but de cette section est de donner un aperçu concret de la pratique du cadenassage dans les lieux visités au sein des municipalités. Cela comprend les incidents et les non-applications qui nous ont été rapportés, puis un descriptif des activités par type de lieux.

#### **3.3.3.1 Incidents et non-applications**

Au cours de nos entrevues, les incidents ou « presque accidents » en lien avec la maîtrise des énergies dangereuses ayant eu lieu au sein des municipalités dans les dernières années ont été évoqués. Ces informations viennent en complément du travail effectué à la partie 3.1.2 sur les accidents graves. Les incidents rapportés concernent principalement trois points :

- Le manque de contrôle sur l'ouverture/fermeture de vannes, ce qui a conduit à de potentielles noyades, à des dégâts matériels ou encore à des projections de pièces. Les exemples évoqués sont (i) la fermeture de la mauvaise vanne lors de l'application de la procédure de cadenassage, (ii) l'ouverture intempestive d'une vanne par une commande contrôlée à distance, (iii) l'ouverture d'une vanne de rue alors que des travaux sont en cours en aval, etc.
- Des interventions sur des machines encore en fonctionnement que ce soit volontairement ou suite à une erreur. Les exemples évoqués concernent les pompes et les convoyeurs.
- Le travail électrique sous tension qui a conduit à des électrisations ou des « passés proches ». Les exemples évoqués sont la prise de mesure dans une armoire électrique sous tension, ou encore des tests/diagnostics nécessitant la présence d'énergie électrique.

Les problèmes liés au cadenassage des vannes de rue et au pilotage de vanne à distance sont des risques spécifiques au secteur municipal. Ils viennent s'ajouter à la problématique des équipements mobiles identifiés à la partie 3.1.2. Les problèmes liés au travail électrique sous tension et aux interventions sur des équipements encore en fonction sont tout aussi importants, mais moins spécifiques au secteur municipal.

Par ailleurs, la question de la non-application des procédures de cadenassage a été abordée lors des entrevues. Toutes les personnes interrogées ont confirmé que les procédures ne sont parfois pas appliquées. Les raisons évoquées étaient (i) qu'il s'agit d'une perte de temps (ex., lors de travaux de très courte durée), (ii) la résistance au changement, (iii) des activités qui ne se prêtent pas au cadenassage telles que le test/diagnostic, ou encore (iv) des erreurs humaines. Ces points, sur lesquels les responsables devront travailler, rejoignent ce que l'on peut lire sur le problème plus général de la non-application des procédures de travail écrites. En effet, les principales raisons du non-respect des procédures de travail écrites sont (i) l'ignorance de l'existence de telles procédures, (ii) une erreur dans l'application, (iii) une procédure inappropriée (ex., inadaptée, inexacte, inutilisable), (iv) l'influence du collectif, (v) une culture de la sécurité déficiente dans l'entreprise, et (vi) un rejet des règles par l'opérateur (Girin & Grosjean, 1996; De Brito, 2006; Leplat, 1998).

#### **3.3.3.2 Pratique par type de lieux**

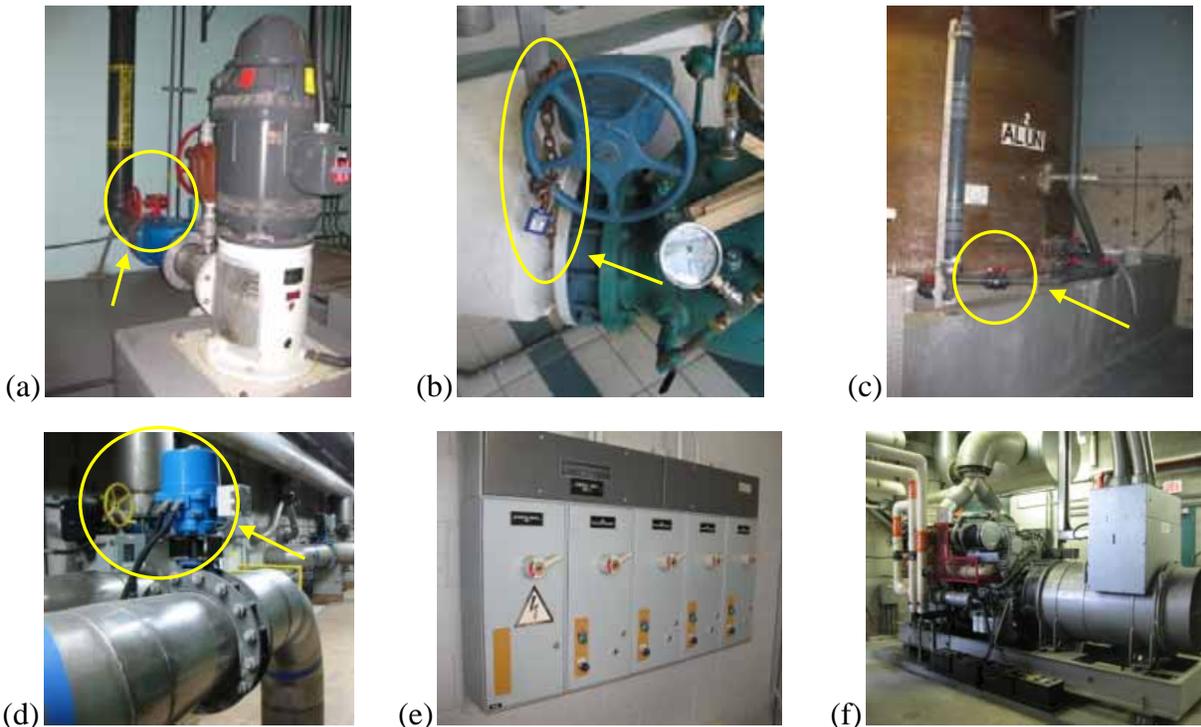
Les activités de cadenassage observées sont décrites dans les pages qui suivent par types de lieux. Ces descriptions fournissent en une page des informations sur (i) les équipements concernés (Figures 9 à 18), (ii) les activités particulières pratiquées, et (iii) les points d'intérêt

particuliers. Les informations fournies sont basées sur ce qui a été observé dans les lieux visités. Les listes ne sont pas exhaustives.

**a) Usine de traitement des eaux potables**

**Équipements à cadenasser (liste non exhaustive)**

- Installation électrique, génératrice, sectionneur local, disjoncteur
- Vanne manuelle, vanne à actionneur électrique ou pneumatique
- Espace clos
- CVCA
- Compresseur
- Pont roulant, treuil
- Outils



**Figure 9 – Équipements dans les usines de traitement des eaux potables (a) pompe avec vanne pilotée, (b) volant de vanne cadenassé, (c) vanne pour réservoir de produit chimique, (d) vanne pilotée, (e) disjoncteurs dans la salle de commande électrique, (f) génératrice**

**Exemples d'activités spécifiques à ce lieu**

- Réparation et changement de pompe
- Nettoyage des réservoirs et des bassins

**Points d'intérêt particuliers observés**

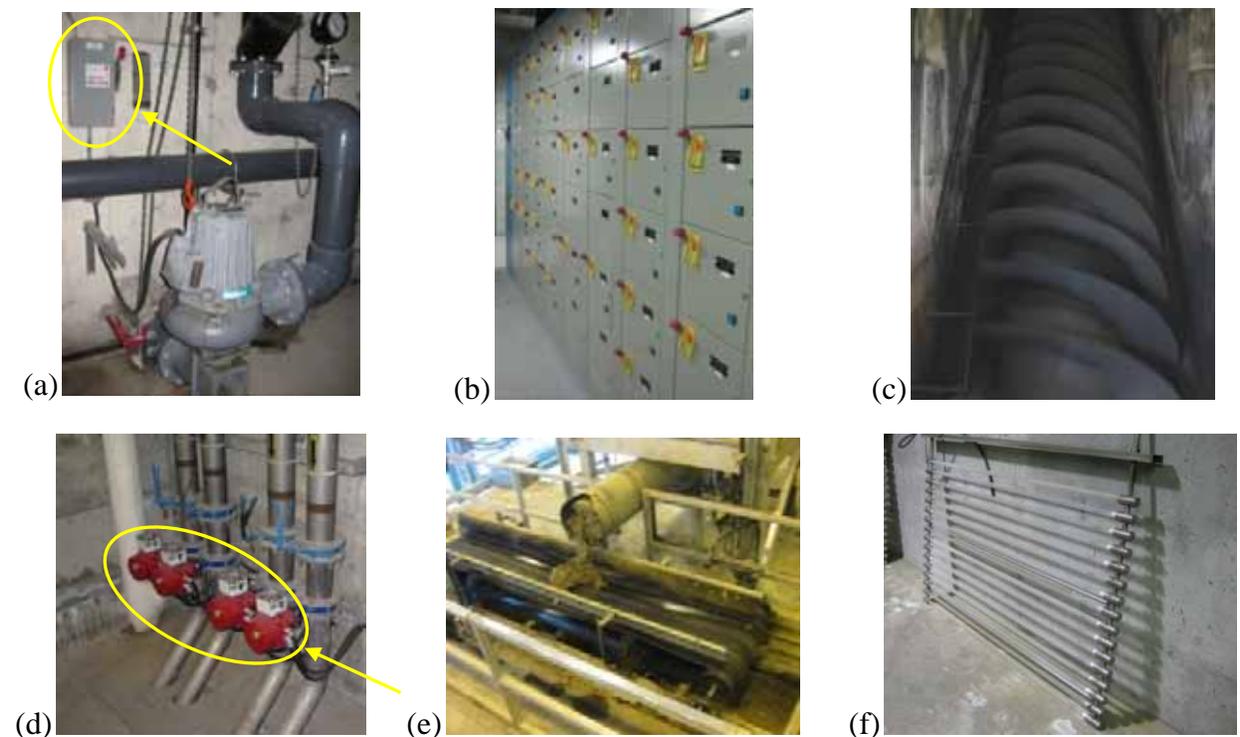
- Cadenassage lié aux interventions en espaces clos
- Les vannes et les pompes sont contrôlées à distance ce qui est un incitatif pour cadenasser
- Codification résistante à la corrosion à cause de l'atmosphère chlorée (voir Figure 19b, page 41)

**b) Usine de traitement des eaux usées**

En plus de ce qui a été mentionné pour les usines de traitement des eaux potables

**Équipements à cadenasser** (liste non exhaustive)

- Dessableur
- Dégrilleur
- Racleur d'écume
- Convoyeur
- Mélangeur
- Surpresseur
- Tube U.V.
- Vis d'Archimède



**Figure 10 – Équipements dans les usines de traitement des eaux usées (a) pompe avec son sectionneur, (b) disjoncteurs de la salle de commande électrique, (c) vis d'Archimède pour le relèvement des eaux, (d) vannes pilotées, (e) convoyeur à bande, (f) tubes U.V pour la désinfection**

**Exemples d'activités spécifiques à ce lieu**

- Déblocage du convoyeur du dégrilleur
- Nettoyage et changement des tubes U.V
- Réparation du moteur d'entraînement de la vis d'Archimède

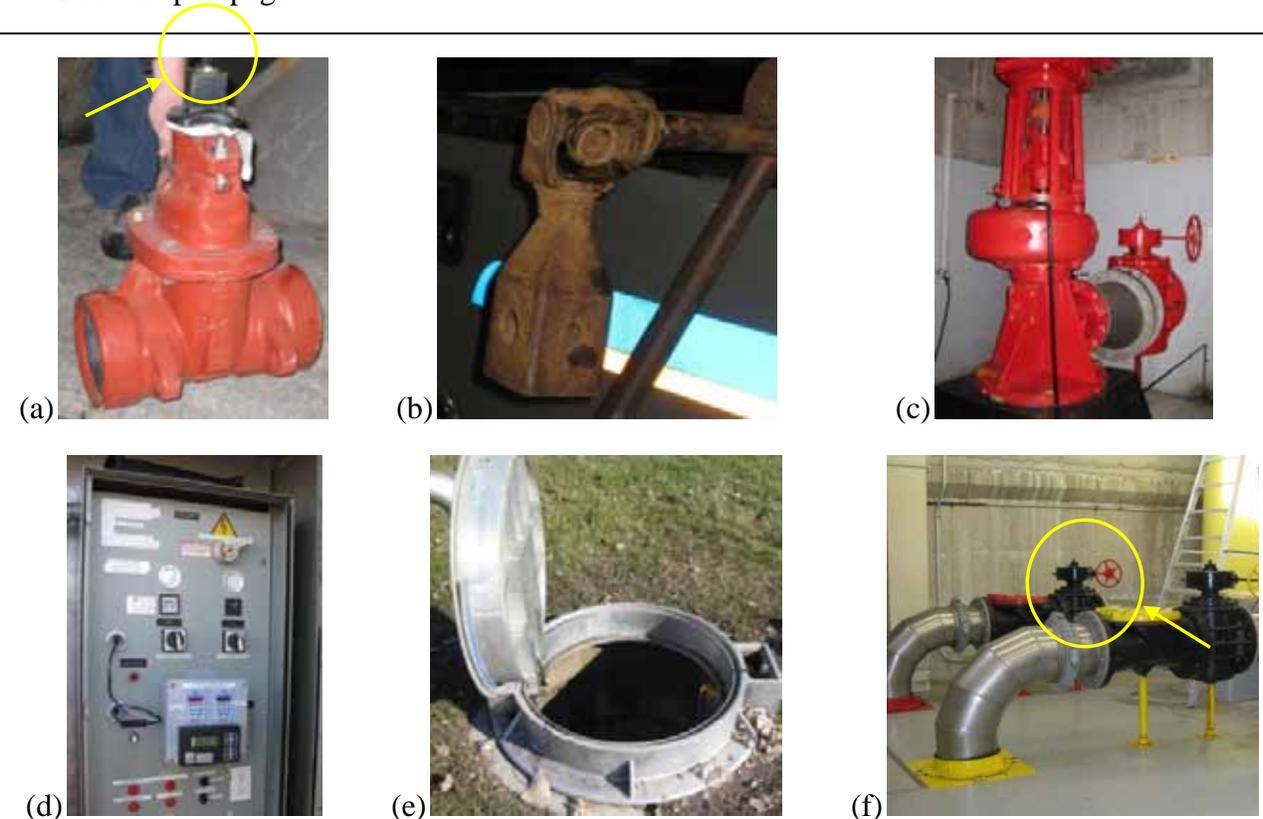
**Point d'intérêt particulier observé**

- Les équipes d'opération, qui gèrent le poste de commande, appliquent le cadenassage pour les équipes de maintenance, qui se rajoutent ensuite sur la boîte de cadenassage.

**c) Voirie/Station de pompage**

**Équipements à cadenasser (liste non exhaustive)**

- Installation électrique, génératrice, sectionneur local (pompe)
- Vanne de rue, vanne manuelle, vanne pilotée à distance
- Poste de pompage



**Figure 11 – Équipements en voirie (a) vanne de rue avec actionneur carré, (b) outil pour l'ouverture d'une vanne de rue, (c) pompe pour le relèvement des eaux, (d) armoire électrique du poste de pompage munie de sectionneurs pour les pompes, (e) entrée du poste de pompage (espace clos), (f) vanne sur la conduite de distribution de l'eau potable**

**Exemples d'activités spécifiques à ce lieu**

- Nettoyage des postes de relèvement
- Entretien des bornes incendie
- Entretien, déblocage des pompes au poste de relèvement, changement d'assise

**Points d'intérêt particuliers observés**

- Difficulté à condamner les vannes de rue et à connaître leur position d'ouverture
- Cadenassage fréquemment lié aux interventions en espace clos

**d) Atelier mécanique/Garage****Équipements à cadenasser** (liste non exhaustive)

- Installation électrique
- CVCA
- Équipements mobiles : camion-benne, chargeuse, souffleuse, épandeur, surfaceuse, etc.
- Outils : scie à métaux, perceuse, raboteuse, etc.
- Pont élévateur de véhicules



(a)



(b)



(c)



(d)

**Figure 12 – Équipements mobiles (a) camion-benne avec cales pour le blocage de la benne, (b) chargeuse avec cales pour le blocage des vérins, (c) arbre tournant d'une souffleuse, (d) surfaceuse**

**Exemples d'activités spécifiques à ce lieu**

- Tous les entretiens mécaniques des véhicules tels que le réglage des freins, changement de boyaux pour le système de frein, travaux sur la transmission, etc.
- Entretien du mécanisme de levage des ponts élévateurs de véhicule

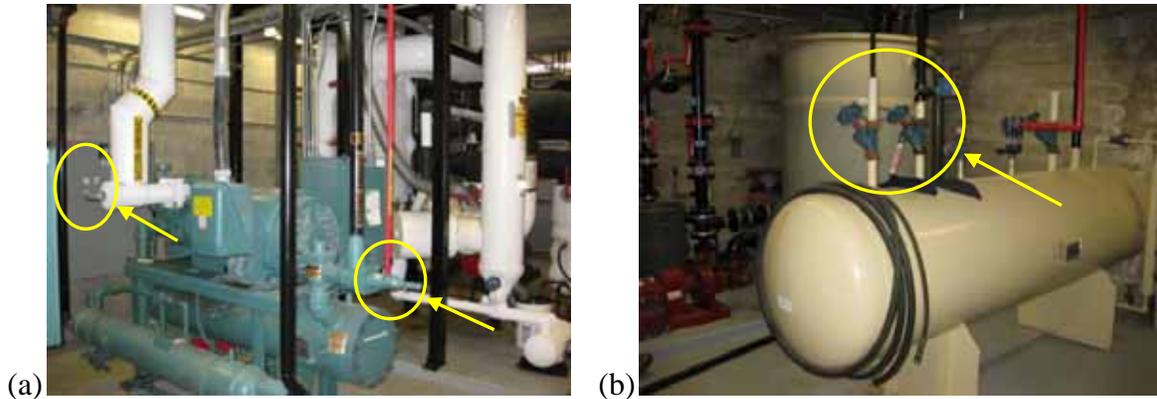
**Point d'intérêt particulier observé**

- Une procédure pour maîtriser les énergies sur un camion a été observée : (1) couper le contact, (2) caler les roues, (3) caler la benne en position haute, (4) garder la clé de contact sur soi. Une procédure plus complète est proposée au chapitre *Discussion*.

e) Aréna

**Équipements à cadenasser** (liste non exhaustive)

- Installation électrique, génératrice
- Système de réfrigération : compresseur, réserve d'ammoniac, etc.
- CVCA : système de ventilation, fournaise
- Surfaceuse
- Outils : banc de scie, dégauchisseuse, scie à onglet et à métal, meule, perceuse, etc.



**Figure 13 – Équipements dans les aréna (a) compresseur pour la circulation de l'ammoniac muni d'une vanne de succion et d'une vanne de décharge, (b) réservoir d'ammoniac sous haute pression muni de vannes**

**Exemples d'activités spécifiques à ce lieu**

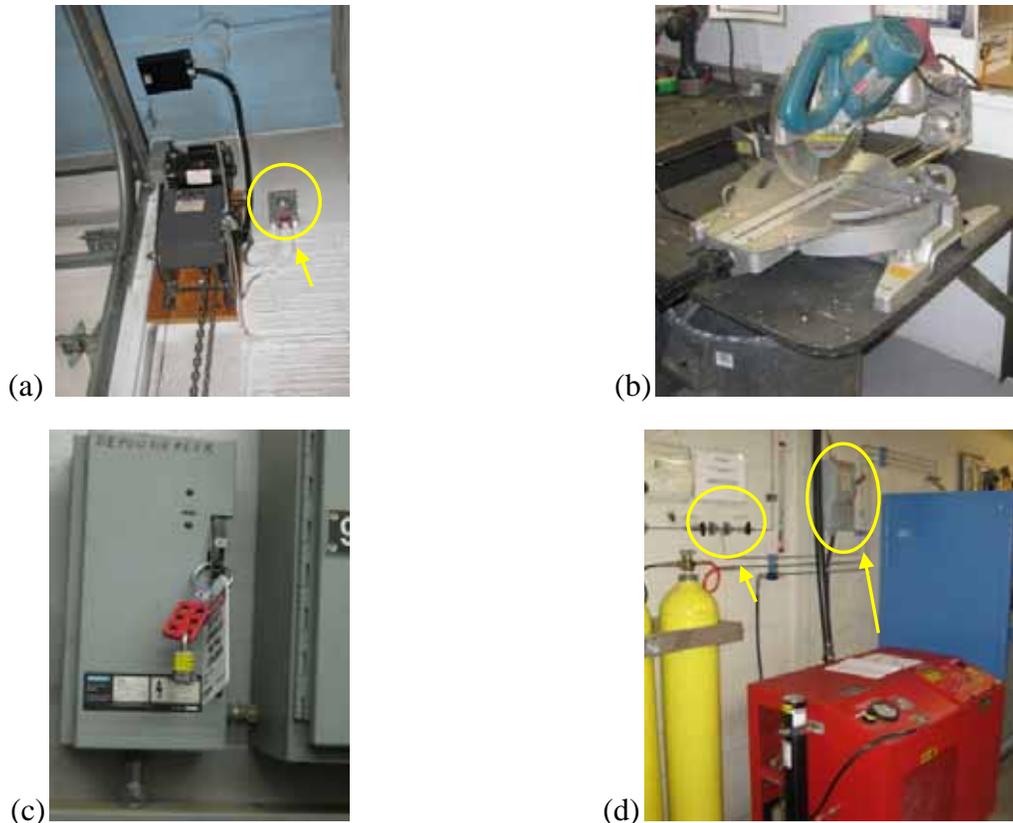
- Entretien, réparation, fermeture du système de réfrigération des glaces
- Changement des couteaux de la surfaceuse

**Point d'intérêt particulier observé**

- Coupe-batterie sur la génératrice pour faciliter le cadenassage

**f) Immeubles/Ateliers/Caserne****Équipements à cadenasser (liste non exhaustive)**

- Installations électriques, génératrice
- CVCA : système de ventilation, chaudière, dépoussiéreur
- Outils : banc de scie, dégauchisseuse, scie à onglet et à métal, meule, perceuse, etc.
- Portes de garage
- Compresseur pour les bouteilles d'air comprimé (caserne)



**Figure 14 – Équipements dans les divers bâtiments (a) moteur de porte de garage avec son sectionneur, (b) scie à onglet, (c) sectionneur à fusible d'un système CVCA cadenassé, (d) compresseur pour le remplissage des bouteilles d'oxygène avec le sectionneur et les vannes associés**

**Exemples d'activités spécifiques à ce lieu**

- Réparation des portes de garage
- Modification dans les bâtiments administratifs
- Entretien du système de remplissage des bouteilles d'air comprimé
- Entretien du dépoussiéreur et des systèmes de ventilation

**Point d'intérêt particulier observé**

- Portes de garage contrôlées à distance ce qui est un incitatif pour cadenasser

**g) Station de ski**

**Équipements à cadenasser** (liste non exhaustive)

- Installation électrique
- Télésiège et télési : moteur, poulie
- Pompes et vannes notamment pour les canons à neige



(a)



(b)



(c)

**Figure 15 – Équipements dans les stations de ski (a) moteur du télésiège en cours de réparation, (b) poulie du câble principal, (c) pompe et vanne pour les canons à neige**

**Exemples d'activités spécifiques à ce lieu**

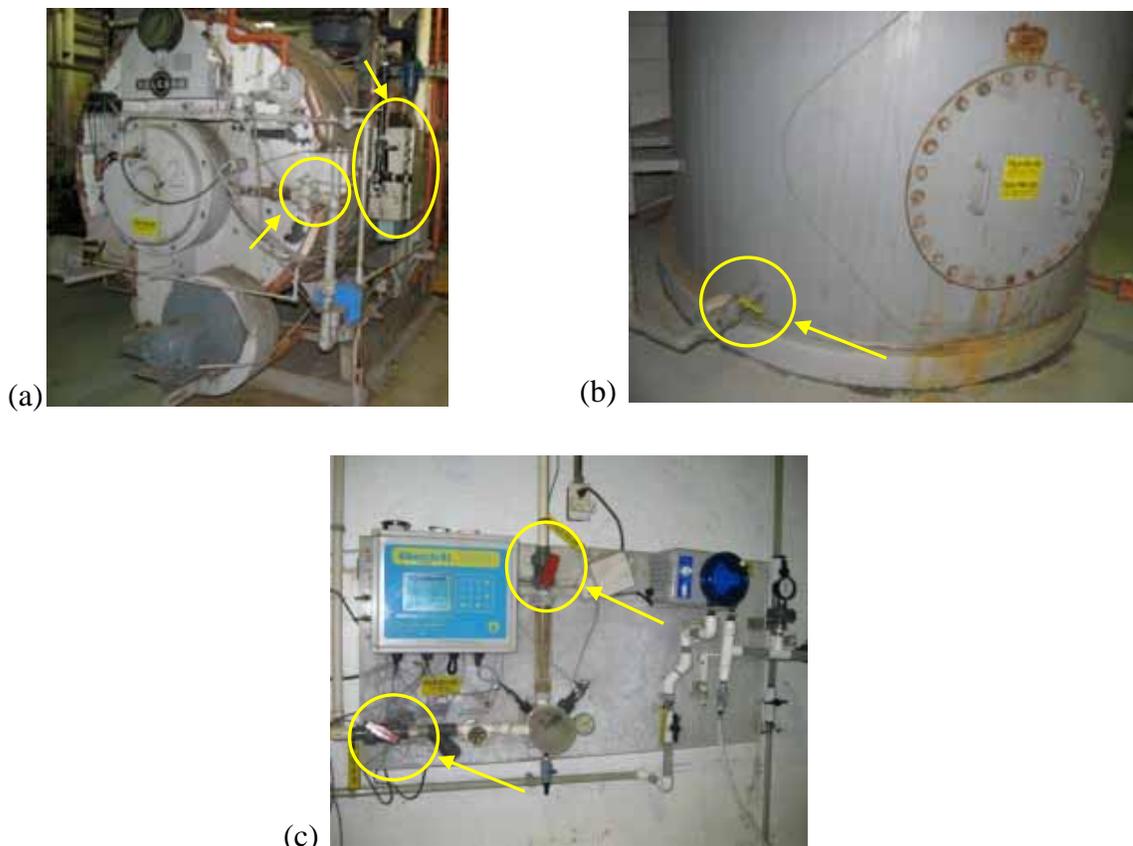
- Entretien et réparation des remontées mécaniques
- Graissage des poulies des différents pylônes
- Évacuation d'urgence par les pompiers pour le télésiège

**Point d'intérêt particulier observé**

- Procédure de sauvetage sur le télésiège utilisée par les pompiers

**h) Piscine****Équipements à cadenasser** (liste non exhaustive)

- Installation électrique
- Pompe, pompe doseuse de chlore
- Chaudière
- Réservoirs (eau, glycol, chlore)
- Filtres



**Figure 16 – Équipements pour le fonctionnement d'une piscine (a) chaudière avec son boîtier électrique et des vannes, (b) réservoir d'eau muni d'une vanne, (c) pompe doseuse de chlore munie de vannes**

**Exemples d'activités spécifiques à ce lieu**

- Entretien et maintenance de la chaudière
- Nettoyage des différents réservoirs

### i) Incinérateur

#### Équipements à cadenasser (liste non exhaustive)

- Installation électrique
- CVCA
- Espaces clos dont le four, la tour de refroidissement, les filtres, etc.
- Compresseur, surpresseur
- Séparateur métallique
- Convoyeur

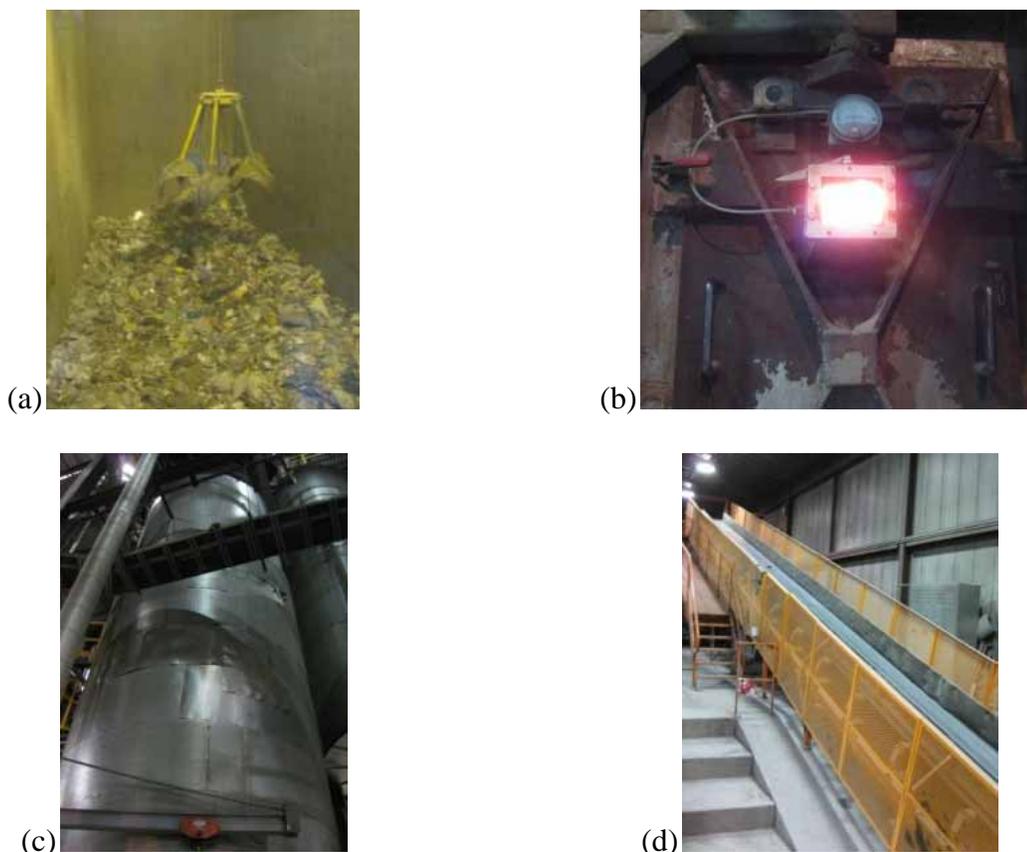


Figure 17 – Équipements dans un incinérateur (a) grappin pour la fosse à déchets, (b) four en cours d'utilisation (espace clos), (c) tour de refroidissement (espace clos), (d) convoyeur à déchets

#### Exemples d'activités spécifiques à ce lieu

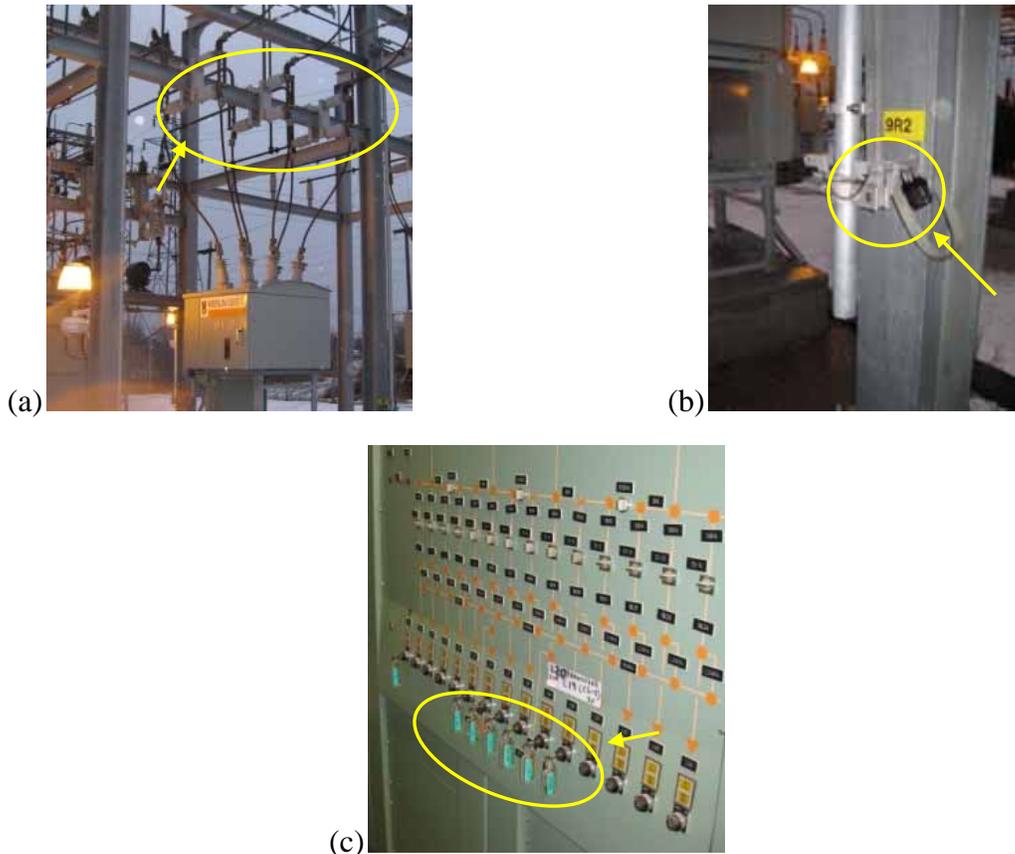
- Nettoyage du four
- Nettoyage de la tour de réfrigération

#### Points d'intérêt particuliers observés

- Cadenassage lié à l'entrée en espace clos (ex., four, tour de réfrigération).
- "Walkie-talkie" avec une des fréquences directement branchée sur le 911 en cas d'urgence lors d'interventions en espace clos ou isolées.

**j) Distribution électrique****Équipements à cadenasser** (liste non exhaustive)

- Disjoncteur à clé
- Sectionneur de distribution



**Figure 18 – Équipements dans la distribution électrique (a) sectionneurs de distribution sur les lignes électriques, (b) mécanisme pour actionner les sectionneurs de distribution cadenassé, (c) disjoncteur à clé pour le mode « retenue » (cf. ci-après)**

**Exemples d'activités spécifiques à ce lieu**

- Réparation sur les lignes électriques à la suite, par exemple, de la chute d'un arbre
- Raccordement à de nouvelles charges électriques

**Point d'intérêt particulier observé**

- La méthode de travail employée en temps normal est le mode « retenue ». Le travail se fait sous tension, le disjoncteur est à ON. Cependant, si un incident survient, et que le disjoncteur s'ouvre (p. ex., court-circuit), le mode « retenue » empêche le ré-enclenchement automatique du disjoncteur. Pour cela, le travailleur place le disjoncteur en mode « retenue », retire la clé de commande et la condamne dans une boîte.

## 4. DISCUSSION

Ce chapitre présente des discussions sur (i) les difficultés et les spécificités liées au cadenasage dans le secteur municipal, (ii) les innovations et les facteurs favorisant le cadenasage, et (iii) un modèle d'implantation du cadenasage adapté au secteur municipal en se basant sur les visites effectuées et les différents facteurs de réussite observés.

### 4.1 Difficultés, spécificités et innovations

Le chapitre précédent a permis d'identifier plusieurs difficultés et spécificités liées à la pratique du cadenasage dans le secteur municipal. Ces nombreux points d'intérêt sont synthétisés et classés selon deux genres, organisationnel et technique, au Tableau 13. Dans les pages qui suivent, chaque point énuméré dans le tableau est approfondi. De plus, des pistes de réflexion et de solution basées sur les facteurs favorisant le cadenasage dans les deux municipalités où le cadenasage semblait le mieux en place sont détaillées.

**Tableau 13 – Points d'intérêt liés au cadenasage dans le secteur municipal, classés selon leur aspect organisationnel ou technique**

Points d'intérêt classés par type	
Organisationnels	Techniques
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantation du cadenasage en cours :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Résistance au changement</li> <li>▪ Aide extérieure</li> <li>▪ Inventaire dans l'ensemble des lieux</li> <li>▪ Harmonisation de la codification</li> <li>▪ Gestion documentaire</li> </ul> </li> <li>- Nombre de lieux, zone étendue :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implication de multiples services, comité</li> <li>▪ Localisation du matériel et des fiches</li> <li>▪ Travail isolé, contrôle des accès</li> <li>▪ Travail en extérieur</li> <li>▪ Découpage du réseau de distribution des eaux</li> </ul> </li> <li>- Supervision des sous-traitants</li> <li>- Cadenassage lié à l'entrée en espace clos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Équipements mobiles rarement envisagés dans les équipements à cadenasser</li> <li>- Vannes de rue difficilement cadenasables</li> <li>- Contrôle des équipements à distance</li> <li>- Sauvetage par les pompiers avec cadenasage</li> <li>- Accessoires de cadenasage pas toujours adapté</li> <li>- Alimentation de secours omniprésente</li> </ul>

À ces éléments, il est possible d'ajouter les manquements observés en termes de réalisation d'audits (cf. 3.3.2.6), de formation pratique (cf. 3.3.2.4), et de rigueur dans la gestion de la continuité du cadenasage (cf. 3.3.2.5). Bien qu'ils soient importants, ces points ne seront pas plus approfondis, l'essentiel ayant déjà été présenté au chapitre 3.

#### 4.1.1 Points d'intérêt organisationnels

Avant de détailler les points d'intérêt organisationnels énumérés au Tableau 13, il convient de mentionner que chaque municipalité possède un contexte humain, financier, technique et géographique unique. Une grande et une petite municipalité n'auront certainement pas les

mêmes contraintes organisationnelles lors de l'implantation du cadenassage. Toutefois, la plupart des éléments détaillés par la suite peuvent alimenter les réflexions de l'ensemble des municipalités.

#### 4.1.1.1 Implantation du cadenassage en cours

Le constat a été fait que le cadenassage était en cours d'implantation dans 8 des 12 municipalités visitées. Dans ces cas-ci, le programme de cadenassage et/ou les fiches n'existaient pas ou n'étaient pas fonctionnels, la codification était en cours, ou encore la gestion documentaire n'était pas en place. Il semble donc y avoir ici une opportunité pour guider les municipalités qui amorcent l'implantation du cadenassage avec l'expérience des municipalités les plus avancées.

Cinq points ont principalement retenu notre attention concernant l'implantation du cadenassage. Il s'agit de (a) la résistance au changement, (b) l'utilisation d'aide extérieure, (c) l'inventaire des équipements, des dispositifs de coupure et des dispositifs d'isolement, (d) l'harmonisation de la codification, et (e) la gestion documentaire des fiches de cadenassage.

##### a) Résistance au changement

L'implantation du cadenassage change inévitablement certaines méthodes de travail, et ces changements peuvent créer de la résistance chez les travailleurs concernés. Cette résistance peut se manifester notamment par une remise en question des moindres détails, un manque de coopération, une relance du débat à chaque nouvelle difficulté, etc. En gestion de projet, il a été constaté que « l'échec est souvent dû à une mauvaise gestion du facteur humain. L'obstacle le plus fréquemment cité [...] est la difficulté à emporter l'adhésion du personnel » et à les inciter à abandonner leurs anciennes habitudes (Kielstra, 2008). La résistance au changement doit donc être gérée si l'on veut que le projet soit une réussite.

Pour gérer cette résistance, les responsables du projet doivent être proactifs et engagés. Ils doivent notamment (i) consulter et écouter les destinataires du changement, (ii) communiquer et expliquer leurs décisions, (iii) impliquer les destinataires du changement par exemple lors de l'inventaire, la codification, etc., (iv) répondre aux préoccupations des destinataires et adapter le projet à leurs besoins, (v) trouver des appuis crédibles, (vi) faire preuve d'ouverture quant aux possibilités de révision, et (vii) être attentif au jeu de pouvoir (Collerette et coll., 1997). Pour plus d'informations sur la gestion de la résistance, un modèle de gestion du changement est présenté à l'Annexe F (Fabi et coll. 1999). D'autres références sur le sujet sont également disponibles (Bareil, 2004; Autissier & Moutot, 2010; Chavel, 2000).

Ainsi, dans la suite des discussions, il sera souvent question d'utilisation des ressources internes dans l'implantation du cadenassage puisque cette façon de faire peut permettre de diminuer la résistance au changement.

##### b) Aide extérieure, clé en main ou accompagnement

Pour l'implantation du cadenassage, il peut être intéressant d'avoir recours à de l'expertise externe pour compléter les connaissances à l'interne. Deux types d'aide extérieure ont été observés; le « clé en main », c'est-à-dire la sous-traitance de l'ensemble de l'implantation, ou l'accompagnement.

Comme précisée au point précédent, l'implication des ressources internes est importante afin que les destinataires se sentent concernés, que le transfert de connaissances ait lieu, et que le projet continue à vivre après son implantation. Pour toutes ces raisons, l'efficacité à long terme des

produits « clé en main » apparaît incertaine. L’approche basée sur le conseil et l’accompagnement semble plus constructive.

Cette remarque est confortée par l’expérience des deux municipalités visitées les plus avancées qui se sont prises en main en interne après avoir obtenu l’accompagnement nécessaire.

c) Charge de travail liée à l’inventaire des équipements

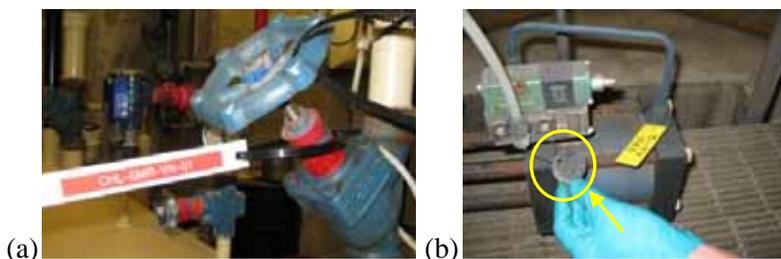
Sur l’ensemble d’une municipalité, l’inventaire des équipements, des dispositifs de coupure et des dispositifs d’isolement peut représenter un défi de taille à cause de leur nombre, de leur répartition, de plans techniques absents (ex., électrique, mécanique), de l’évolution constante des municipalités (ex., plus d’habitants impliquent une augmentation des services, des équipements, l’agrandissement des usines de traitement des eaux, etc.). Cependant, cette étape est incontournable pour la suite de l’implantation du cadenassage et elle permet de circonscrire le problème en effectuant l’inventaire des lieux et des équipements concernés.

Une solution envisageable, qui a été mise en place dans toutes les municipalités où cette étape a été menée à terme, est de libérer du personnel à l’interne à plein temps. Ces municipalités n’ont pas sous-estimé l’ampleur de ce travail et ont profité de l’occasion pour développer une expertise à l’interne et effectuer un transfert de connaissance des anciens travailleurs, qui sont familiers avec les installations et les équipements, aux nouveaux travailleurs. Ainsi, les nouveaux employés municipaux pouvaient (i) identifier et localiser les problèmes plus facilement, et (ii) offrir un support plus fiable aux sous-traitants.

d) Harmonisation de la codification dans l’ensemble des lieux

Une codification harmonisée facilite la localisation des équipements, et permet d’avoir une vue d’ensemble. L’harmonisation va donc dans le sens de la simplification et de la rationalisation, ce qui augmente les chances pour que le cadenassage soit appliqué à long terme.

La codification peut devenir un casse-tête difficile à gérer si elle n’est pas harmonisée dès le départ dans l’ensemble de la municipalité, surtout si cette municipalité a été fusionnée dans les dernières années. Un exemple de codification harmonisée qui semblait bien fonctionner dans les municipalités les plus avancées (Figure 19a), est la suivante : *Lieu dans la ville - Lieu plus précis (au besoin) – Type d’équipement - N°*. Cette codification est dans le même esprit que celle proposée par l’APSAM sur son site Internet (APSAM. Cadenassage, 2011). La codification du *type d’équipement* peut être faite en interne ou suivant des normes (ex., Instrument Society of America). L’important est que cette codification soit adaptée aux besoins de la municipalité et à sa situation. Par exemple, une codification harmonisée pour tous les dispositifs d’isolement sur l’ensemble de la municipalité, codification qui peut être très lourde à réaliser, n’est requise que s’il y a une gestion centralisée des fiches, pas si la gestion est locale.



**Figure 19 – (a) Exemple de codification harmonisée avec le lieu [CHL], la salle [SMR], l’équipement [VN] et le numéro [01], (b) Effet de la corrosion sur les étiquettes**

D'un point de vue plus pratique, il est important de prévoir les effets de la corrosion, observés dans les usines d'eaux potables, lors du choix des étiquettes (Figure 19b).

e) Gestion documentaire et logicielle des fiches

Le choix du système pour la gestion documentaire des fiches de cadénassage fait partie des décisions stratégiques à anticiper lors de l'implantation du cadénassage. L'efficacité et la pérennité du cadénassage en dépendent.

Selon les observations réalisées, le point le plus important semble être que la solution informatique retenue soit adaptée aux besoins de la municipalité. Ainsi, l'utilisation d'un logiciel dédié n'est pas forcément la seule solution. L'utilisation de logiciels de bureautique tels que *Word* et *Excel* peut parfois être adaptée aux besoins de la municipalité puisque ces logiciels sont accessibles et flexibles (ex., accès, révision, actualisation des fiches).

Par exemple, dans la municipalité qui utilise des tablettes PC portatives, les fiches avaient été créées par une secrétaire à l'interne au format *PDF formulaire* pour pouvoir être remplies de façon interactive sur la tablette.

#### 4.1.1.2 Nombre élevé de lieux concernés par le cadénassage

a) Implication des différents services de la municipalité

Devant la multitude d'équipements, de technologies et de savoir-faire concernés par le cadénassage dans une municipalité, il semble important d'inclure tous les services concernés dans le comité de cadénassage (ex., travaux publics, électricité, environnement, etc.). Cette façon de faire permettra d'harmoniser les pratiques (ex., codification, procédures et fiches) et de bien circonscrire le dossier. Le fait d'impliquer tous les services montrera aussi l'importance accordée au projet et réduira ainsi la résistance au changement.

Par ailleurs, le comité pour le cadénassage formé devrait faire en sorte que le programme de cadénassage soit intégré au programme de prévention général de la municipalité et ne reste pas une entité à part. Cela favorisera certainement sa diffusion et son utilisation.

b) Localisation du matériel et des fiches de cadénassage

La disponibilité des fiches et du matériel de cadénassage ne semble pas poser de problème dans les lieux s'apparentant à des usines comme les usines de traitement des eaux, les incinérateurs, les garages et les ateliers, etc. Généralement, un poste de cadénassage fixe par bâtiment regroupe tout le matériel nécessaire, et un poste informatique à proximité permet d'imprimer les fiches de cadénassage.

En revanche, la localisation des fiches et du matériel nécessaires au cadénassage pour les interventions en extérieur et dans les lieux isolés de la municipalité demande plus de réflexion. Pour garder l'application du cadénassage simple dans ces situations, la plupart des municipalités ont décidé de placer le matériel de cadénassage dans les camions des équipes d'intervention. Concernant les fiches de cadénassage, plusieurs options ont été observées comme (i) imprimer ou récupérer la fiche dans un lieu prédéterminé avant l'intervention, (ii) mettre à disposition dans les camions d'intervention des copies des fiches de cadénassage, et (iii) fournir aux équipes d'intervention une tablette PC à écran tactile dédiée au travail sur le terrain et connectée par Wifi à l'intranet de la municipalité. Cette dernière solution sans papier où les fiches sont remplies et transmises directement sur le support informatique semble en théorie particulièrement adaptée au

travail des équipes mobiles, et pas seulement pour le cadenassage. Cette solution mériterait d’être évaluée plus en détail dans une étude subséquente (Figure 20).



**Figure 20 – Tablette PC Wifi à écran tactile utilisée pour accéder aux fiches de cadenassage**

c) Travail isolé

Certaines infrastructures municipales sont éloignées et à l’écart. Si un travailleur intervient seul sur ces infrastructures, il peut être en situation de travail isolé. Le travail isolé implique des risques supplémentaires pour le travailleur qui se retrouve livré à lui-même en cas de problème technique, de santé ou autres. Ainsi, même en l’absence d’obligation directe sur ce point dans les lois et règlements du Québec, ces situations doivent être évitées (Keith, 2011).

Les solutions observées se résument à des interventions par équipe de deux, à la mise en place de moyens de communication efficaces (ex., walkie-talkie avec une fréquence directement réglée sur le 911), et à un contrôle des accès des lieux isolés.

d) Travail en extérieur

Certaines activités du personnel municipal se font à l’extérieur. C’est notamment le cas des travaux dans les parcs et les espaces verts, et en voirie. Ce type d’intervention peut amener les travailleurs à évoluer dans un environnement qu’ils ne maîtrisent pas parfaitement, et ainsi ne pas avoir conscience de certains risques.

Cette problématique peut être illustrée par l’un des accidents étudiés à la partie 3.1.2 où un travailleur, lors de l’enlèvement de câbles désuets dans un puits d’accès, a été électrocuté par un câble adjacent. Un passé-proche nous a également été rapporté lors d’une excavation dans un parc à proximité d’un câble sous tension.

Dans ces cas-là, la prudence doit être de mise et une prospection des risques dans l’environnement doit être faite.

e) Découpage complexe du réseau de distribution des eaux entre les municipalités

Dans les régions densément peuplées, le réseau de distribution des eaux (c.-à-d. aqueduc, égout, station de pompage) d’une municipalité peut être relié à celui d’une autre municipalité. Dans ce cas spécial, il faut prévoir une communication accrue lors des interventions sur les équipements communs. Les procédures de cadenassage doivent prévoir des mesures pour assurer la sécurité des travailleurs potentiellement concernés dans les deux municipalités.

#### **4.1.1.3 Supervision des sous-traitants**

L’implantation du cadenassage est une opportunité pour formaliser la gestion des sous-traitants en SST, et ainsi faire preuve de diligence raisonnable sur ce point souvent négligé.

En se basant en partie sur la norme CSA Z460-05 (Canadian Standard Association, 2005), les actions à poser peuvent être :

- vérifier les compétences du sous-traitant en matière de cadenassage lors du devis;
- déterminer l'interlocuteur du sous-traitant et lui expliquer les obligations et les responsabilités de chacun;
- élaborer un plan de communication entre les deux parties (ex., communication des phénomènes dangereux). La communication est un facteur de réussite important;
- régler les questions matérielles comme la fourniture des cadenas et l'utilisation d'étiquettes d'information;
- mettre en place un mécanisme d'accompagnement ou de surveillance des sous-traitants (ex., contrôle-surprise). Prévoir des sanctions en cas de manquement;
- garder des traces des activités des sous-traitants, des résultats des contrôles et des mesures correctives prises lors de défauts.

#### **4.1.1.4 Cadenassage lié à l'entrée en espace clos**

L'application du cadenassage dans les usines de traitement d'eau et en voirie est souvent incluse dans une procédure d'entrée en espace clos. Ces dossiers sont donc étroitement liés. Aussi, il peut être avantageux d'en harmoniser la gestion. L'harmonisation peut se faire au niveau de la présentation et de l'accès des procédures, de la gestion documentaire, de l'accès au matériel, etc.

Pour illustrer ce point, une des municipalités visitées a décidé de fusionner les procédures d'entrée en espace clos et de cadenassage dans une même procédure de travail plus générale. Cette procédure toujours présentée selon le même modèle inclut toutes les informations pertinentes (entrée en espace clos et/ou cadenassage) pour chaque intervention. Cette façon de faire est un bel exemple de simplification de la gestion documentaire.

#### **4.1.2 Points d'intérêt techniques**

Les points d'intérêt dits techniques, développés ci-après, ciblent des problématiques sur des équipements ou des interventions en particulier.

##### **4.1.2.1 Équipements mobiles rarement envisagés dans les équipements à cadenasser**

Lors de l'analyse des accidents en lien avec la maîtrise des énergies dangereuses dans le secteur municipal, les équipements mobiles (ex., camion-benne, souffleuse, surfaceuse, épandeur, etc.) ont été l'agent causal le plus représenté. Or, lors des visites, ces équipements étaient très peu associés au cadenassage puisqu'une seule municipalité les a pris en considération (cf. 5.4.2.4), et seulement deux autres envisageaient de le faire. Un travail de prévention semble donc pertinent sur ce sujet d'autant plus que des solutions ont déjà été développées pour ce type d'équipement dans l'industrie forestière. Par exemple, l'ASTIFO (2004) a proposé une procédure de cadenassage pour les machines mobiles forestières. Les grandes lignes de cette procédure sont :

1. Stationner l'équipement sur un terrain adéquat (ex., pas de pente).
2. Abaisser les accessoires (ex., godet) au niveau du sol ou les bloquer.
3. Appliquer le frein de stationnement.

4. Placer la transmission dans la position spécifiée par le fabricant pour le stationnement.
5. Désactiver les systèmes hydrauliques à l'aide des sélectionneurs dédiés, le cas échéant.
6. S'assurer que tous les leviers sont au neutre.
7. Retirer la clé du démarreur, placer cette clé dans la boîte de cadenassage installée dans la cabine, et placer son cadenas personnel et une étiquette d'information sur la boîte, et/ou lorsque les clés de démarreur ne sont pas uniques, cadenasser le coupe-batterie.
8. Maîtriser les énergies résiduelles (ex., accumulateur hydraulique, énergie thermique, batterie, etc.).

À noter que les petits équipements mobiles ou portatifs tels que les souffleuses « domestiques », les déchaumeuses, les scies à béton, etc. mériteraient également d'être pris en considération lors de l'inventaire des équipements puisqu'ils sont également concernés par des interventions telles que le nettoyage, le déblocage, l'entretien, etc.

#### 4.1.2.2 Vannes de rue difficilement cadenassables

Les vannes de rue sont des vannes avec un actionneur de forme de carrée (voir Figure 11a, page 30) généralement placées 6 à 8 pieds sous la rue. Pour ouvrir ou fermer ces vannes, il faut enlever le bouchon qui obstrue le trou au fond duquel elle se situe, placer une tige avec un embout spécial sur l'actionneur carré de la vanne (voir Figure 11b, page 30), et tourner.

Le problème du cadenassage de ces vannes nous a été rapporté dans la quasi-totalité des municipalités visitées. En effet, pour le moment aucun dispositif performant et efficace ne permet de les cadenasser à cause entre autres du diamètre variable des conduits d'accès et la présence de glace en hiver. De plus, au-delà du cadenassage, il est parfois difficile pour les travailleurs de savoir de façon sûre si ces vannes sont fermées ou ouvertes. Ces difficultés techniques sur l'opération et le cadenassage des vannes de rue pourraient faire l'objet de recherches ultérieures.

Lors d'une des visites, une idée originale nous a tout de même été présentée. Il s'agit de remplacer le bouchon qui protège l'accès de la vanne de rue par un bouchon peinturé en rouge lorsque la vanne a été fermée. Cette méthode est un premier pas pour améliorer la communication sur la position de la vanne, mais elle ne résout pas le problème de condamnation et nécessite une harmonisation des couleurs (Figure 21a). Ainsi, des essais pour la condamnation ont été menés avec un dispositif cadenassable, placé à quelques pouces de profondeur dans la conduite d'accès à la vanne pour l'obstruer (Figure 21b), sans que les résultats soient concluants à cause des raisons mentionnées précédemment (ex., diamètre variable, glace).



**Figure 21 – (a) Bouchon de vanne de rue peinturé en rouge, (b) Dispositif testé pour la condamnation du conduit d'accès aux vannes de rues**

### 4.1.2.3 Contrôle des équipements à distance

Dans les usines de traitement des eaux et au niveau des postes de pompage, le contrôle des vannes et des pompes se fait principalement par des commandes à distance. Le contrôle de ces équipements peut se faire depuis la salle de contrôle de l'usine de traitement des eaux, depuis n'importe quel poste informatique équipé à cet effet, ou bien automatiquement à l'aide de détecteurs de niveau d'eau.

Les équipements de CVCA dans les bâtiments peuvent également être concernés par le contrôle à distance. À titre d'exemple, dans une des municipalités visitées, la transmission des commandes à distance se faisait par onde cellulaire pour les postes de pompage, et par internet pour les équipements de CVCA dans les bâtiments.

L'automatisation des systèmes et le contrôle des équipements à distance sont des incitatifs supplémentaires pour appliquer le cadenassage. En effet, les personnes qui interviennent sur ce genre d'équipements doivent absolument avoir un contrôle local sur les énergies dangereuses pour éviter un démarrage intempestif par une tierce personne.

Le contrôle des équipements à distance impose des pratiques moins conventionnelles dans certaines usines de traitement des eaux puisque ce sont les équipes d'opération (ex., l'opérateur de la salle de commande qui contrôle les équipements à distance) qui préparent le cadenassage et la boîte de cadenassage pour l'équipe de maintenance. Chaque membre de l'équipe de maintenance doit vérifier l'application de la procédure de cadenassage avant d'apposer son cadenas personnel sur la boîte de cadenassage pour avoir un réel contrôle sur les énergies dangereuses dans la zone d'intervention.

### 4.1.2.4 Interventions des pompiers

Les pompiers sont les premiers à être appelés lors d'un accident ou d'un sauvetage (ex., espace clos). Lors de ces opérations, les pompiers peuvent être confrontés au cadenassage pour mettre en sécurité une tierce personne ou pour assurer leur propre sécurité. Des procédures de cadenassage spécifiques pour leurs interventions peuvent même être nécessaires. C'est ce que nous avons constaté dans une station de ski où une procédure de cadenassage pour une intervention de sauvetage sur un télésiège suite à un bris mécanique avait été élaborée.

Les pompiers sont des acteurs à ne pas négliger lors de l'élaboration et de la mise en place du cadenassage dans une municipalité, leur connaissance du terrain, dont les espaces clos, peut être un atout précieux.

### 4.1.2.5 Accessoires de cadenassage pas toujours adaptés

Pour cadenasser un dispositif d'isolement, il est parfois nécessaire d'avoir recours à un accessoire de cadenassage (ex., chaîne, couvre-valve, etc.). C'est le cas pour les vannes ou les disjoncteurs.

Toutefois, les actionneurs des vannes sont de tailles et de formes très variables à travers une municipalité, et ce manque de standardisation complique l'utilisation des accessoires de cadenassage disponibles sur le marché.

Dans certains cas, des solutions ont été conçues en interne. Par exemple, pour les vannes à actionneur carré, une municipalité a fabriqué une pince adaptable qui s'installe dans deux trous

percés de chaque côté du carré (Figure 22). Une fois la pince installée, il n'est plus possible d'insérer la manivelle sur l'actionneur carré.



**Figure 22 – Accessoire de cadenassage développé pour les vannes à actionneur carré**

#### **4.1.2.6 Alimentations de secours omniprésentes**

Certains services fournis au public par les municipalités ne doivent pas être interrompus. Cela concerne la production et la distribution d'eau potable, l'éclairage dans les différents centres de loisirs, etc. Aussi, de nombreux systèmes sont équipés d'une alimentation de secours (ex., groupe électrogène). Ces équipements se déclenchent lorsque le système auquel ils appartiennent perd l'énergie électrique du réseau. Ces alimentations de secours ne doivent donc pas être oubliées dans la liste des énergies dangereuses à maîtriser, ce qui n'est pas toujours évident sans une bonne connaissance des installations.

La procédure de cadenassage la plus simple observée sur ce type d'équipement consiste à utiliser un coupe-batterie cadenassable. En isolant la batterie, on rend le démarrage du groupe électrogène inefficace. De plus, ce système semble plus sécuritaire que la manipulation des bornes de la batterie.

## **4.2 Plan d'implantation du cadenassage dans une municipalité**

Les informations discutées précédemment peuvent aider les municipalités à éviter certains pièges lors de l'implantation du cadenassage. Ces informations seront donc utilisées afin de modifier et de réviser un plan d'implantation du cadenassage présentement utilisé par l'APSAM et inspiré du contenu de la norme CSA Z460-05 (2005). Aussi, après la présentation du plan d'implantation du cadenassage de l'APSAM et une brève comparaison avec d'autres modèles, une révision du plan d'implantation proposé par l'APSAM sera faite.

### **4.2.1 Plan d'implantation du cadenassage de l'APSAM**

L'APSAM, comme l'ASP Imprimerie et l'Association de la Santé et de la Sécurité des Pâtes et Papiers et des Industries de la Forêt du Québec (ASSIFQ/ASSPPQ), propose sur son site Internet et lors de ses formations, une démarche pour l'implantation du cadenassage dans son secteur d'activité. Ce plan d'implantation de l'APSAM comprend 11 étapes (Tableau 14).

La démarche globale de ce plan est assez semblable à celles proposées par l'ASP Imprimerie et l'ASSPPQ/ASSIFQ dans leur guide respectif (ASP Imprimerie, 2009; ASSPPQ, ASSIFQ, 2008), dont des résumés sont disponibles au Tableau 17 à l'Annexe G.

**Tableau 14 – Résumé du plan d’implantation du cadenassage proposé par l’APSAM et inspiré de la norme CSA Z460-05 (2005)**

Étapes d’implantation du cadenassage proposée par l’APSAM	
<u>Conditions gagnantes</u> : Volonté ferme de la direction, implication des travailleurs, diffusion de l’information, constance de manière à éviter l’effet tablette	
1.	Désigner une personne responsable
2.	Mettre sur pied un comité paritaire
3.	Élaborer une directive (politique) et une procédure générale de cadenassage
4.	Faire l’inventaire par établissement des équipements, machines, procédés et types d’énergie
5.	Identifier et codifier les points de coupure des sources d’énergie, les éléments à cadenasser et les dispositifs de cadenassage à utiliser
6.	Faire le relevé des différentes tâches pouvant être effectuées sur les machines et identifier les personnes à aviser lors de travaux
7.	Élaborer les fiches de cadenassage
8.	Acquérir et organiser le matériel de cadenassage
9.	Valider chacune des procédures et des fiches
10.	Informé et former les personnes concernées
11.	Assurer le suivi et la mise à jour

#### **4.2.2 Amélioration du plan d’implantation du cadenassage de l’APSAM**

À partir de tous les éléments discutés, il semble possible de modifier et de réviser le plan d’implantation du cadenassage proposé par l’APSAM notamment en le rendant plus spécifique au secteur municipal. Les « facteurs de succès » ajoutés se basent principalement sur les observations réalisées dans les municipalités visitées où le cadenassage semblait le mieux fonctionner.

Le modèle proposé ci-après devra être validé sur le terrain. Les 11 étapes modifiées sont :

##### **Étape 1. Identifier et désigner à l’interne une personne, ayant des connaissances en cadenassage et en gestion de projet, responsable de l’implantation du cadenassage**

En fonction de la taille de la municipalité et du nombre d’équipements présents, la direction doit envisager que la personne responsable de l’implantation du cadenassage travaille à temps plein sur ce dossier. Le soutien et l’implication de la direction sont primordiaux.

La personne choisie à l’interne devra posséder des connaissances en matière de (i) cadenassage, (ii) gestion de projet (ex., diagnostic de la situation, formulation d’objectifs clairs, mise en place d’indicateurs de suivi, planification, etc.), et (iii) gestion du changement (ex., gestion de la résistance au changement). Des ressources externes peuvent être engagées pour accompagner la

municipalité dans le processus d'implantation du cadénassage. La sous-traitance complète du dossier est à éviter.

### **Étape 2. Mettre sur pied un comité paritaire pour le cadénassage en incluant tous les services concernés**

Dans les grandes municipalités, des sous-comités peuvent être créés pour assurer la liaison avec le comité de cadénassage principal, et ainsi consulter toutes les personnes concernées. Les municipalités doivent dès le départ encourager les travailleurs à participer et expliquer clairement les objectifs et les avantages du cadénassage. Des ressources externes peuvent être engagées pour guider les membres du comité, mais pas les remplacer.

La préparation et la planification du projet sont le rôle de la personne responsable avec le soutien du comité paritaire.

### **Étape 3. Inventaire des équipements et des énergies sources de danger**

Les énergies dangereuses associées aux différents équipements doivent ensuite être identifiées. Si les plans des installations municipales ne sont pas à jour, les municipalités doivent saisir cette opportunité pour corriger la situation. Ce travail doit être donné de préférence à des ressources internes qui développeront ainsi des connaissances sur les installations.

À cette étape, il est important d'inclure les équipements mobiles, les équipements commandés à distance, ainsi que les équipements partagés avec d'autres municipalités.

### **Étape 4. Élaborer le programme de cadénassage**

Les municipalités doivent personnaliser leur programme de cadénassage autant que possible (ex., liste des lieux, liste des équipements, identification des personnes concernées, présentation du matériel de cadénassage utilisé, codification choisie, illustrations, exemple de fiches, etc.). Les programmes génériques sont à proscrire.

Les rôles et les responsabilités doivent être clairement énoncés. Les personnes, les services et les types d'équipements doivent être identifiés.

### **Étape 5. Identifier et codifier les dispositifs d'isolement**

L'harmonisation de la codification des dispositifs d'isolement sur l'ensemble de la municipalité, lorsqu'elle est possible, semble simplifier à terme la gestion globale du cadénassage.

Les effets de la corrosion doivent être pris en compte lors du choix des étiquettes de codification, notamment dans les usines de traitement des eaux.

Par ailleurs, les installations doivent être équipées de nouveaux dispositifs d'isolement des énergies lorsque la proximité et l'accessibilité (ex., hauteur) des dispositifs mis en place initialement ne sont pas satisfaisantes.

### **Étape 6. Faire le relevé des différentes tâches qui impliquent le cadénassage**

L'inventaire des différentes interventions où il faut cadénasser doit être réalisé. Le relevé obtenu peut servir de référence pour la liste des fiches de cadénassage à élaborer.

Les interventions particulières telles que les travaux en extérieur, en espace clos, ou isolés sont à prendre en considération.

**Étape 7. Élaborer les fiches de cadenassage**

En fonction des besoins de la municipalité, les fiches de cadenassage peuvent être élaborées en utilisant, par exemple, un logiciel dédié. Cependant, les municipalités doivent prendre en considération les contraintes d'accès, de révision et d'actualisation des fiches associées à ces logiciels, et choisir l'outil le mieux adapté à leurs besoins.

Par ailleurs, une harmonisation de la gestion documentaire des permis d'entrée en espace clos et des fiches de cadenassage doit être considérée.

**Étape 8. Acquérir et organiser le matériel de cadenassage**

Les municipalités doivent également acquérir le matériel de cadenassage et l'organiser. Le problème de l'accessibilité du matériel de cadenassage pour les équipes mobiles doit être anticipé. Les solutions possibles comprennent un poste de cadenassage dans le véhicule d'intervention et un accès aux fiches de cadenassage soit par l'intermédiaire de (i) tablettes à écran tactile munies de communication sans fil, (ii) ordinateur portable, avec imprimante dans le véhicule, ou (iii) classeur.

Les municipalités doivent également anticiper les difficultés liées au cadenassage de dispositifs d'isolement telles que les vanes de rue et les vanes à actionneur carré. Les solutions possibles incluent l'utilisation de dispositifs de cadenassage fabriqués à l'interne, l'ajout de dispositifs d'isolement facilement cadenassables, ou l'utilisation de d'autres méthodes de travail.

**Étape 9. Valider les fiches de cadenassage**

Une fois les fiches de cadenassage préparées, elles doivent être validées. Le processus de validation doit être global et doit inclure les questions de travail isolé, de travail en extérieur, ou encore de mobilité des travailleurs.

**Étape 10. Communiquer, informer et former les personnes concernées sur le cadenassage**

Les municipalités doivent fournir une formation pratique, et pas seulement théorique, sur le cadenassage, au personnel concerné. Le contenu de la formation dispensée doit être adapté aux responsabilités du travailleur.

La formation devrait inclure des diagrammes, des photos et des démonstrations pratiques pour augmenter son efficacité.

La fréquence des remises à niveau doit être établie pour que les bonnes pratiques ne se perdent pas.

Lorsqu'il y a des cadenassages de groupe (ex., usines de traitement des eaux), il est important de mentionner dans la formation que chaque personne qui rajoute son cadenas personnel sur la boîte de cadenassage doit vérifier auparavant l'application de la procédure de cadenassage.

Par ailleurs, les formations doivent aussi, dans la mesure du possible, inclure les sous-traitants.

**Étape 11. Assurer le suivi et la mise à jour**

L'utilisation d'un «tableau de bord» qui résume les indicateurs à suivre (ex., nombre de fiches de cadenassage utilisées dans l'année) et le suivi des performances est un outil intéressant pour assurer le suivi et la mise à jour du cadenassage. Des audits sont également nécessaires pour maintenir le système à jour, et aussi l'améliorer. Les modalités de mise en œuvre des audits (ex., qui, quand, indicateurs, suivi des performances, etc.) doivent être prévues dès le départ dans

le programme de cadenassage pour augmenter les chances que les audits soient effectivement réalisés le moment venu. Lors de ces audits, les procédures de cadenassage doivent être testées et les erreurs détectées doivent être corrigées. Le personnel externe et les sous-traitants doivent aussi être inclus dans le système et doivent être audités, étant donné leur implication non négligeable dans les municipalités.



## 5. CONCLUSION

Cette étude avait pour objectif l'exploration du cadenassage dans le milieu municipal au Québec afin (i) d'identifier les situations de travail et les équipements, (ii) de documenter les pratiques, (iii) d'analyser les documents développés et, (iv) de déceler les spécificités et difficultés du milieu. Cette étude a conduit aux résultats suivants :

- L'analyse des accidents dans le secteur municipal indique que ce secteur est concerné par les risques liés aux interventions de travailleurs sur des équipements en marche.
- Les accidents du travail graves au Québec liés à notre sujet ont révélé que la machinerie mobile utilisée l'hiver (ex., camion, épandeur, tracteur, surfaceuse, etc.) était le principal type d'équipement en cause dans ces cas-ci. L'examen de ces accidents a aussi permis d'illustrer la diversité des activités de travail à prendre en considération dans une municipalité pour la maîtrise des énergies dangereuses (ex., déblocage d'un aérateur de tracteur, nettoyage d'un convoyeur dans une usine d'incinération, etc.).
- Une revue de la littérature sur le cadenassage dans le secteur municipal a permis de retenir et d'analyser 26 documents. Le cadenassage n'y est pas souvent le sujet principal, mais un élément connexe. Le sujet principal porte plutôt sur un lieu municipal et les activités liées. Le sujet principal des documents a permis de faire ressortir sept zones potentielles pour l'application du cadenassage qui sont (i) les usines de traitement des eaux, (ii) la voirie (ex., poste de relèvement, aqueduc/égout, électricité, etc.), (iii) les ateliers, (iv) les bâtiments publics, (v) les parcs et les espaces verts, (vi) les usines de traitement des déchets, et (vii) le réseau de transport en commun. Certaines de ces zones sont à l'extérieur et regroupent des sites éloignés les uns des autres.
- La visite de 23 lieux municipaux se retrouvant dans 12 municipalités différentes a permis de faire les constats suivants sur la pratique du cadenassage :
  - L'implantation du cadenassage débute dans de nombreuses municipalités. Le programme et/ou des fiches n'existaient pas ou n'étaient pas fonctionnels dans 8 des 12 municipalités.
  - Les 10 programmes de cadenassage recensés étaient dans l'ensemble complets et personnalisés.
  - Les municipalités s'interrogent sur la gestion de la résistance au changement, le recours à l'aide extérieure, l'inventaire des équipements et des dispositifs d'isolement dans l'ensemble des lieux, l'harmonisation de la codification, et le choix du système pour la gestion documentaire.
  - Les structures des différentes municipalités semblent poser des difficultés pour le cadenassage en termes d'harmonisation entre les services, de localisation des fiches, de travail isolé, et de travail en extérieur dans un environnement moins prévisible.
  - Les plus petites municipalités visitées ont organisé le cadenassage en misant sur leurs ressources internes. Les municipalités les plus avancées sur le dossier du cadenassage (ex., fiches développées, application des procédures, etc.) étaient les plus petites.
  - L'implication des ressources internes lors du processus d'implantation pour le recensement et la codification des installations permet d'acquérir, à l'interne, une

- meilleure connaissance des installations et tous les bénéfices liés (ex., identification et localisation de problèmes, support aux sous-traitants, etc.).
- Au niveau pratique, des manquements ont été observés en termes de réalisation d’audit, de contrôle des sous-traitants, de formation pratique, et de gestion de la continuité du cadenassage.
  - Les procédures de cadenassage ne sont parfois pas appliquées. Les raisons évoquées sont : (i) perte de temps (ex., lors de travaux de très courte durée), (ii) résistance au changement, (iii) activités qui ne se prêtent pas au cadenassage ou encore (iv) erreurs humaines.
  - Les équipements mobiles sont rarement envisagés alors que les accidents les plus graves en lien avec notre sujet dans le milieu municipal ont lieu sur ces équipements.
  - Le dossier sur le cadenassage est très lié à celui sur les espaces clos.
  - De nombreux équipements sont contrôlés à distance, surtout ceux permettant le traitement des eaux et les équipements de CVCA. Cette situation représente un incitatif supplémentaire pour appliquer les procédures de cadenassage.
  - Des difficultés techniques ont été observées lors de l’application du cadenassage pour les vannes de rue et pour l’utilisation d’accessoires de cadenassage adaptés aux différentes vannes et disjoncteurs.
- Des pistes de solution ont été livrées en se basant sur les municipalités les plus avancées sur le dossier. Ces pistes de solutions concernent (i) la phase d’implantation (ex., implication des ressources internes), (ii) la gestion documentaire (ex., utilisation de logiciels adaptés au besoin), (iii) l’accès aux fiches de cadenassage pour les équipes mobiles (ex., utilisation de tablette PC Wifi), (iv) le lien avec les espaces clos (ex., harmonisation de la gestion documentaire sur ces deux dossiers), et (v) le cadenassage des équipements mobiles (ex., utilisation d’un coupe-batterie cadenassable), des vannes de rue (ex., bouchon de couleur) et des alimentations de secours.
- Le modèle d’implantation du cadenassage proposé par l’APSAM, inspiré par la norme CSA Z460-05 (2005) et qui est assez générique, a été modifié en utilisant les résultats de l’étude. Il a ainsi été rendu plus précis sur la réalité du secteur municipal, un secteur qui possède ses propres spécificités.

Tous ces résultats contribueront à outiller les municipalités sur le dossier du cadenassage, notamment celles en phase d’implantation. Il convient toutefois de souligner les limites inhérentes à la présente étude :

- L’échantillon des municipalités (notamment les petites municipalités), les lieux, les personnes rencontrées, ou les documents obtenus n’ont pas de valeur statistique. Cet échantillon permet seulement d’obtenir des tendances sur l’état du cadenassage dans les municipalités du Québec, à un moment précis. Ces tendances ont été présentées à un comité de suivi paritaire et validées par celui-ci.
- L’application des procédures de cadenassage par les travailleurs a été observée lors de simulations ou de démonstrations uniquement, pas dans des situations de travail habituelles. La nature exploratoire de cette étude et la méthodologie mise en place ne le permettaient pas.

Pour terminer, cette étude aura permis de mettre à jour des éléments qui mériteraient d'être approfondis lors de recherches complémentaires. Ces éléments portent sur :

- les procédures de cadénassage pour les équipements mobiles et les outils portatifs;
- les méthodes pour cadénasser efficacement les vannes de rue notamment lors de conditions climatiques hivernales;
- la non-application des procédures de cadénassage et la gestion des activités quand le cadénassage devient problématique dans une municipalité (ex., méthodes de travail pour gérer ces situations);
- l'évaluation de l'utilisation des nouvelles technologies comme les tablettes PC portatives Wifi pour l'accès aux fiches, les lecteurs optiques à code barres, etc.;
- la validation sur le terrain d'un nouveau modèle d'implantation du cadénassage dans le secteur des affaires municipales.



## BIBLIOGRAPHIE

- ANSI, American National Standards Institute. (2008). American national standard for equipment technology and operations for wastes and recyclable materials: facilities for the processing of commingled recyclable materials : safety requirements. American National Standards Institute, ANSI: Z245.41-2008.
- ANSI/ASSE, American National Standards Institute/American Society of Safety Engineers. (2003). Control of hazardous energy, Lockout/Tagout and alternative methods. American National Standards Institute/American Society of Safety Engineers, ANSI/ASSE: Z244.1-2003.
- APSAM. (1991). Les travaux dans les aréas : cours de sécurité – manuel du participant. Montréal : APSAM.
- APSAM. (2009). Le programme de cadenassage – La suite logique au plan d'action sécurité Machines. L'APSAM, 18(1), 8-9. Consulté le 31 mai 2010, tiré de <http://apsam.com/site.asp?page=element&nIDElement=2276>
- APSAM. Bulletin trimestriel. Association Paritaire pour la santé et la sécurité du travail Secteur Affaires Municipales. Consulté le 28 juin 2010, tiré de <http://www.apsam.com/site.asp?page=element&nIDElement=2276>
- APSAM. Cadenassage. Association Paritaire pour la santé et la sécurité du travail Secteur Affaires Municipales. Consulté le 12 avril 2011, tiré de <http://www.apsam.com/site.asp?page=themes&nid=557>
- APSAM. L'APSAM en bref. Clientèle. Association Paritaire pour la santé et la sécurité du travail Secteur Affaires Municipales. Consulté le 8 juin 2010, tiré de <http://apsam.com/site.asp?page=element&nIDElement=2271>
- ASP Imprimerie. (2009). Le cadenassage en imprimerie – Une sage obligation. Montréal : Association paritaire de santé et de sécurité du travail, secteur imprimerie et activités connexes. Consulté le 18 avril 2011, tiré de [http://www.aspimprimerie.qc.ca/fichier/contenupublication/Guide\\_%20Cadenassage.pdf](http://www.aspimprimerie.qc.ca/fichier/contenupublication/Guide_%20Cadenassage.pdf)
- ASP Imprimerie. (2010). Diligence raisonnable. Association paritaire de la santé et de la sécurité du travail, secteur imprimerie et activités connexes. Consulté le 24 janvier 2011, tiré de <http://www.aspimprimerie.qc.ca/fichier/contenupublication/DiligenceRaisonnable.pdf>
- ASSPPQ, ASSIFQ. (2008). Système de cadenassage - Manuel de référence. Montréal : Association de santé et sécurité des pâtes et papiers du Québec, Association de santé et sécurité des industries de la forêt du Québec.
- ASTIFO. (2004). Mobile machine lockout: safety meeting topics. Videocassette et guides, North Bay : Association pour la Sécurité au Travail dans l'Industrie Forestière de l'Ontario.
- Autissier, D, & Moutot, J.-M. (2010). Méthode de conduite du changement. Paris : Dunod.
- Bareil, C. (2004). Gérer le volet humain du changement. Montréal : Collection Entreprendre.

- Bérubé, M. (2004). Fiche technique #40, Législation et intervenants en santé et en sécurité du travail – Le maître d’œuvre et le chantier de construction. Montréal : APSAM. Consulté le 31 mai 2010, tiré de <http://apsam.com/site.asp?page=element&nIDElement=2282>
- Bulzachelli, 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(10), 728-734.
- Burlet-Vienney, D., Jocelyn, S., Chinniah, Y., Daigle, R., & Massé, S. (2009). Vérification du contenu d’un programme de cadenassage (RF-617). Montréal : IRSST. Consulté le 5 février 2010, tiré de <http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PubIRSST/RF-617.pdf>
- Canadian Standard Association. (2005). Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes. Canadian Standard Association, CSA Z460-05.
- Centre patronal de santé et sécurité du travail du Québec. (2004). Une infraction – Deux tickets. *Convergence*, août 2004, 18.
- Chavel, T. (2000). *La conduit humaine du changement*. Paris: Demos.
- Chinniah, Y., Champoux, M., Burlet-Vienney, D., & Daigle, R. (2008). Analyse comparative des programmes et procédures de cadenassage appliqués aux machines industrielles (R-587). Montréal : IRSST.
- Collerette, P., Delisle, G., & Perron, R. (1997). *Le changement organisationnel : théorie et pratique*. Montréal : Presses de l’Université du Québec.
- CSST. (2008). La CSST invite les milieux de travail à cadenasser. Commission de la Santé et de la Sécurité du Travail. Consulté le 28 janvier 2010, tiré de [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)
- CSST. Centre de documentation. Commission de la Santé et de la Sécurité du Travail. Consulté le 19 mai 2011, tiré de <http://www.centredoc.csst.qc.ca/zones/>
- Devost, A., & Gilbert, D. (1998). Fiche technique #16, Travaux d’horticulture : Outils et équipements pour la taille et la tonte. Montréal : APSAM. Consulté le 31 mai 2010, tiré de <http://apsam.com/site.asp?page=element&nIDElement=2282>
- De Brito, G. (2006). Statut et non-respect des procédures écrites. *Intellectica*, 44(2), 63-85.
- Dewey, P.M. (2003). *Natural gas safety handbook for utility workers and contractors*. Itasca, Ill.: National Safety Council.
- Duchet, M., Grosmann, J-L., Lefebvre, J., Hugues, J., Fontaine, C., & Fromont, E. (2005). Conception des centres de tri des déchets : déchets ménagers et assimilés issus de la collecte sélective. ED914. Paris : INRS. Consulté le 21 juin 2010, tiré de <http://www.inrs.fr/>
- Duchet, M., Grosmann, J-L, Hugues, J., Fontaine, C., & Terrier, C. (2006A). Conception des centres de tri des déchets industriels banals et des déchets de chantiers : préconisations à l’intention des maîtres d’ouvrage en vue d’assurer la sécurité et la protection de la santé des personnels d’exploitation et de maintenance. ED948. Paris : INRS. Consulté le 21 juin 2010, tiré de <http://www.inrs.fr/>

- Duchet, M., Petegnief, G., Galtier, Y., Charvolin, M., & Terrier, C. (2006B). Conception des usines d'eau potable : préconisations à l'intention des maîtres d'ouvrage en vue d'assurer la sécurité et la protection de la santé des personnels d'exploitation et de maintenance. ED960. Paris : INRS. Consulté le 31 mai 2010, tiré de <http://www.inrs.fr/>
- Duchet, M., Petegnief, G., Galtier, Y., Charvolin, M., & Terrier, C. (2006C). Conception des usines d'épuration des eaux résiduaires : préconisations à l'intention des maîtres d'ouvrage en vue d'assurer la sécurité et la protection de la santé des personnels d'exploitation et de maintenance. ED968. Paris : INRS. Consulté le 31 mai 2010, tiré de <http://www.inrs.fr/>
- EU-OSHA, European Agency for Safety and Health at Work. (2010). Maintenance and occupational safety and health: a statistical picture. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Consulté le 8 mars 2011, tiré de [http://osha.europa.eu/en/publications/literature\\_reviews/maintenance\\_OSH\\_statistics](http://osha.europa.eu/en/publications/literature_reviews/maintenance_OSH_statistics)
- Fabi, B., Martin, Y., & Valois, P. (1999). Favoriser l'engagement organisationnel des personnes œuvrant dans des organisations en transformation. Quelques pistes prometteuses. *Gestion*, 24(3), 102-113.
- GCSS. (2010). Accidents traumatiques administrations locales 1998-2007PA. Rapport non publié. Groupe de Connaissance et de Surveillance Statistique, Institut de Recherche Robert-Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail.
- Girin, J., Grosjean, M. (1996). *La transgression des règles au travail*. Montréal : L'harmattan, Collection Langage et Travail.
- Gouvernement du Québec. Affaires municipales, Régions et Occupation du territoire. Élections municipales 2009. Gouvernement du Québec. Consulté le 9 juin 2010, tiré de [http://www.electionsmunicipales.gouv.qc.ca/decouvrir/deco\\_pali.php](http://www.electionsmunicipales.gouv.qc.ca/decouvrir/deco_pali.php)
- Guénette, E., & Laporte, A. (1999). La santé et la sécurité du travail reliées aux transports et aux traitements des eaux : manuel de référence. Montréal : APSAM.
- Guénette, E. (2010). Identification des espaces clos types. Montréal : APSAM. Consulté le 31 août 2011, tiré de <http://apsam.com>
- INRS. EPICEA, Base de données. Institut National de Recherche en Sécurité. Consulté le 19 mai 2011, tiré de <http://www.inrs.fr/epicea>
- International Standard Organization. (2010). Sécurité des machines - Principes généraux de conception – Appréciation du risque et réduction du risque. International Standard Organization, ISO12100:2010.
- Keith, N. (2011). Working alone – A look at legislation in Canada. *Professional Safety*, 56(2), 56-59.
- Kielstra, P. (2008). La gestion du changement. Les étapes d'une transformation réussite de l'entreprise. New York : The Economist Intelligence Unit.
- LATMP. (2008). Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles (L.R.Q., c. A-3.001). Québec : Éditeur officiel du Québec.

- Lavoie, J., Moquin, S., Trudel, M., Guertin, S., Lajoie, A., Lambert, N., & Vincent, P. (2004). Prévention des risques pour la santé et la sécurité du travail dans les centres de tri de matières recyclables. Montréal : IRSST, ASTE, APSAM, CSST, Ergo-norme, Recyc-Québec. Consulté le 31 mai 2010, tiré de <http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PubIRSST/R-437.pdf>
- Leplat, J. (1998). About implementation of safety rules. *Safety science*, 29(3), 189-209.
- Longchamps, S. & Huot, M. (2010). Associations sectorielles paritaires, statistiques sur les lésions professionnelles – 2008. ASP-12, Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail, secteur des affaires municipales. Québec : Commission de la Santé et de la Sécurité du Travail.
- LSST. (2007). Loi sur la santé et la sécurité du travail (L.R.Q., c. S-2.1). Québec : Éditeur officiel du Québec.
- Maine Municipal Association. (2005). Best practices guide for lockout programs - « Hazardous Energy Control ». Augusta : Maine municipal association. Consulté le 15 juin 2010, tiré de <http://www.memun.org/RMS/LC/bestprac/Lockout.pdf>
- Massé, S., Turcot, D. Sirard, C., & Poulin, S. (2001). Fiche technique #29, Épandeur d'abrasifs pour trottoir : Prévention et protection. Montréal : APSAM. Consulté le 31 mai 2010, tiré de <http://apsam.com/site.asp?page=element&nIDElement=2282>
- Ménard, L. (2009). Guide de prévention pour l'assainissement des systèmes de chauffage, de ventilation et de conditionnement de l'air. Montréal : CSST. Consulté le 25 août 2010, tiré de <http://www.csst.qc.ca/>
- Ménard, L., Frenette, L., & Pelletier, P. (2000). Les risques à la santé et à la sécurité des travailleurs et travailleuses dans les municipalités : document d'information. [S.I.] : CLSC-RSSS-CSST.
- Messier, E. (2010). Chantier monstre au Québec – Des milliards pour la mise aux normes et la construction d'aré纳斯. *Construire*, Septembre/Octobre 2010, 28-35.
- Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire. (2010). L'organisation municipale et régionale au Québec en 2010. Québec : MAMROT. Consulté le 17 décembre 2010, tiré de <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/>
- Mulloy, K.B., Orris, P., & August, J. (2001). *Municipal workers*. Philadelphia: Hanley & Belfus Inc.
- Picard, L., & Poulin, S. (2006A). Fiche technique #63, Horticulture et entretien des espaces verts – Utilisation sécuritaire des tracteurs. Montréal : Association Paritaire pour la santé et la sécurité du travail Secteur Affaires Municipales. Consulté le 10 juin 2010, tiré de <http://apsam.com/site.asp?page=element&nIDElement=2303>
- Picard, L., & Poulin, S. (2006B). Fiche technique #74, Électricité et autres sources d'énergie – Utiliser et entretenir des équipements hydrauliques en toute sécurité. Montréal : Association Paritaire pour la santé et la sécurité du travail Secteur Affaires Municipales. Consulté le 10 juin 2010, tiré de <http://apsam.com/site.asp?page=element&nIDElement=2303>

- Pomian, J-L., Charvolin, M., Virot, J-L., Chabrier, R., Gautier Le Cossec, M., Gayer, D., Calon, C., Deplat, L., Lamardelle, R., Liehrmann, É. (2010). Postes de relèvement sur les réseaux d'assainissement – Conception et aménagement des situations de travail. ED6076. Paris : INRS. Consulté le 8 mars 2011, tiré de <http://www.inrs.fr/>
- Poulin, S. (2006). Fiche technique #20, Électricité et autres sources d'énergie - Le cadénassage. Montréal : APSAM. Consulté le 31 mai 2010, tiré de <http://apsam.com/site.asp?page=element&nIDElement=2282>
- Poulin, S., & Trudel, A. (2004A). Fiche technique #17, L'organisation du travail en espace clos. Montréal : APSAM. Consulté le 31 mai 2010, tiré de <http://apsam.com/site.asp?page=element&nIDElement=2282>
- Poulin, S., & Trudel, A. (2004B). Fiche technique #18, Le travail en espace clos : Dangers et moyens de contrôle. Montréal : APSAM. Consulté le 31 mai 2010, tiré de <http://apsam.com/site.asp?page=element&nIDElement=2282>
- Poulin, S., & Trudel, A. (2004C). *Fiche technique #32, Espace clos, la détection des gaz : le détecteur multigaz*. Montréal : APSAM. Consulté le 31 mai 2010, tiré de <http://apsam.com/site.asp?page=element&nIDElement=2282>
- Ravallec, C., & Vaudoux, D. (2010). Centres de tri – Ménager la prévention au milieu des déchets. Travail & sécurité, 705, avril 2010, 16-29.
- RSST. (2001). Règlement sur la Santé et la Sécurité du Travail (c. S-2.1, r.19.01). Québec : Éditeur officiel du Québec.
- Tribunal du travail. (2000). CSST c. Reliance du Canada. TT 500-63-004850-001 (juge Bernard Lesage). Consulté le 15 décembre 2010, tiré de <http://www.jugements.qc.ca>
- Trudel, A., & Gilbert, D. (2004). Les espaces clos : Pour en sortir sain et sauf : Guide de prévention. Montréal : APSAM.
- Ville de Québec. Écocentres. Ville de Québec. Consulté le 10 juin 2010, tiré de [http://www.ville.quebec.qc.ca/environnement/matieres\\_residuelles/ecocentre/ecocentres.aspx](http://www.ville.quebec.qc.ca/environnement/matieres_residuelles/ecocentre/ecocentres.aspx)
- Yakemchuk, M.T. (1995). Municipal safe work procedures: guideline manual. Calgary: Alberta Water and Wastewater Operators Association.



## ANNEXE A : OUTILS DE COLLECTE DE DONNÉES UTILISÉS SUR LE TERRAIN

Le guide d’entretien (9 pages) et la grille d’observation (3 pages) utilisés lors de visites sur le terrain sont présentés dans cette annexe.

### GUIDE D’ENTRETIEN

#### Étude exploratoire sur le cadenassage dans le secteur des affaires municipales

#### IDENTIFICATION

Lieu visité	.....
Date de la visite	...../...../.....
Personne contact	Nom : ..... Fonction : ..... Tél. professionnel : ..... Courriel : .....
Personnes interviewées	Nom : ..... Fonction : ..... Tél. professionnel : ..... Courriel : .....  Nom : ..... Fonction : ..... Tél. professionnel : ..... Courriel : .....
Rempli par	.....

**RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX****Municipalité visitée** <sup>(10)</sup>Nom <sup>(100)</sup> : .....Population <sup>(101)</sup> : .....Nombre de travailleurs municipaux <sup>(102)</sup> : .....Départements / Services dans la municipalité <sup>(103)</sup> :

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

**Lieu/Service visité** <sup>(11)</sup>Nom <sup>(110)</sup> : .....Adresse <sup>(111)</sup> : .....

.....

Description <sup>(112)</sup> : .....

.....

.....

Nombre de travailleurs <sup>(113)</sup> : .....

**PROGRAMME DE CADENASSAGE**

<b>Programme de cadénassage utilisé</b> (20)	<input type="checkbox"/> Programme de cadénassage général de la municipalité (200) <input type="checkbox"/> Programme de cadénassage propre à ce département/service (201)
<b>Élaboration du programme de cadénassage</b> (21)	Date d'élaboration : ...../...../..... (210) Date de dernière révision : ...../...../..... (211) Pourquoi a-t-il été élaboré? Quel a été le déclencheur? (212) - ..... - ..... - .....  Comment a-t-il été élaboré? (par qui, préparation terrain, etc.) (213) ..... ..... ..... .....
<b>Utilisation du programme de cadénassage</b> (22)	Comment est-il utilisé? (diffusion, accessibilité, etc.) (220)..... ..... ..... ..... ..... ..... .....
<b>Audit du programme de cadénassage</b> (23)	Le programme de cadénassage est-il audité? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non (230) <b>Si oui, pour quelles raisons? À quelle fréquence?</b> (231) ..... ..... .....

**APPLICATION CADENASSAGE DANS LE LIEU VISITÉ**

<p><b>Équipements – Lieux - Personnes</b> autorisées concernés par le cadenassage <sup>(30)</sup></p>	<p>Quels sont les équipements concernés par le cadenassage dans ce lieu? Pour quelles activités? Par qui? <sup>(300)</sup></p> <p>Équipements <sup>(301)</sup> :</p> <p>- .....</p> <p>- .....</p> <p>- .....</p> <p>- .....</p> <p>Activités associées <sup>(302)</sup> :</p> <p><input type="checkbox"/> Maintenance (entretien, nettoyage, lubrification, etc.)</p> <p><input type="checkbox"/> Réparation</p> <p><input type="checkbox"/> Déblocage</p> <p><input type="checkbox"/> Installation et désinstallation</p> <p><input type="checkbox"/> Ajustement, mise au point</p> <p><input type="checkbox"/> Inspection</p> <p><input type="checkbox"/> Arrêt longue durée</p> <p>Parmi celles citées, quelle est la plus courante? .....</p> <p>Qui applique les procédures de cadenassage? <sup>(303)</sup></p> <p>- .....</p> <p>- .....</p>
<p><b>Rôles, responsabilités et hiérarchie</b> liés au cadenassage dans ce lieu/département <sup>(31)</sup></p>	<p>Qui fait quoi en matière de cadenassage? Quelle est la hiérarchie? (Directeur, contremaître, personnel de maintenance et d'opération, etc.) <sup>(310)</sup></p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><b>Formation</b> pour le cadenassage dans ce lieu/département <sup>(32)</sup></p>	<p>- Qui est formé au cadenassage? <sup>(320)</sup></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>- Formation : <input type="checkbox"/> En interne <input type="checkbox"/> En externe <sup>(321)</sup></p> <p>- Comment se déroule la formation? Quel est le contenu? (Pratique/Théorique, PowerPoint, démonstration, modules, individuel ou de groupe, etc.) <sup>(322)</sup>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>- Remettez-vous de la documentation? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <sup>(323)</sup></p> <p>Si oui, peut-on avoir une copie? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non</p> <p>- Gardez- vous une liste des noms des personnes formées pour savoir qui a été formé et quand? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <sup>(324)</sup></p> <p>- Fréquence de la remise à niveau? <sup>(325)</sup> .....</p> <p>- Est-ce que la formation ici est spécifique par rapport au reste de la municipalité? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <sup>(326)</sup></p>

**Incidents** causés par une absence de cadénassage, un non-respect des procédures en place, ou par une erreur <sup>(33)</sup>

.....  
 .....  
 .....  
 .....

**Organisation physique du cadénassage** dans ce lieu/département <sup>(34)</sup>

- Points de coupure, d'isolement, de dissipation et de blocage sont-ils? <sup>(340)</sup>  
 Codifiés <sup>(3401)</sup> Si oui, Comment? Par qui? Sur quelle base?

.....  
 .....

Cadenassables <sup>(3402)</sup>

Accessibles <sup>(3403)</sup>

- Lors de l'achat d'un équipement, sa conception pour faciliter la réalisation du cadénassage est-elle prise en compte?

Oui  Non <sup>(341)</sup>

- Où sont les postes de cadénassage? <sup>(342)</sup> .....

.....  
 .....

- Matériel de cadénassage et utilisation : <sup>(343)</sup>

- Cadenas personnalisés :  Oui  Non
- Étiquettes d'information :  Oui  Non
- Utilisation d'un morailon :  Oui  Non
- Utilisation de boîte de cadénassage :  Oui  Non
- Matériel utilisé uniquement pour le cad. :  Oui  Non
- Garder la clé de son cadenas :  Oui  Non
- Gestion du double des clés : .....

.....  
 .....

- Type de cadénassage pratiqué? <sup>(344)</sup>

- Individuel
- Groupe (1 boîte)
- Groupe complexe (> 1 boîte)

- Combien de fiches avez-vous (ou y a-t-il à faire)? <sup>(345)</sup> .....

- Y-a-t-il une fiche par équipement? <sup>(346)</sup>  Oui  Non

- Gestion documentaire des fiches de cadénassage <sup>(347)</sup> :

- Avez-vous un logiciel de gestion? Si oui : Lequel? Quels sont été les critères de sélection? En êtes-vous satisfait? <sup>(3470)</sup>

.....  
 .....  
 .....

- Comment vos fiches sont-elles créées? (3471) .....
- .....
- Comment vos fiches sont-elles validées? (3472) .....
- .....
- Comment vos fiches sont-elles modifiées? (3473) .....
- .....
- Comment vos fiches sont-elles accessibles? (3474) .....
- .....
- .....
- L'historique des applications de cadenasage est-elle consignée? (348)  
 Oui  Non
- Comment est assurée la continuité du cadenasage? (ex., lors d'un changement de quart ou pour indiquer que l'intervention n'est pas terminée) (3490) .....
- .....
- Comment est géré le cas de l'absence de la personne autorisée lors du retrait de son cadenas? (3491) .....
- .....
- .....

**Audit de l'application du cadenasage** (35)

L'application des procédures de cadenasage est-elle auditée?  
 Oui  Non (350)

**Si oui, Pour quelles raisons?** (351) .....

**À quelle fréquence?** (352) .....

**Par qui?** (353) .....

**Comment?** (354) .....

Documentation des résultats :  Oui  Non (355)

**Sous-traitance** (36)

Quelles activités sont sous-traitées dans ce département/lieu? (360)

- .....

- .....

Comment sont gérées les activités de cadenasage exécutées par les sous-traitants? (361) .....

.....

Formez-vous les sous-traitants ou assurez-vous qu'ils ont reçu une formation sur le cadenasage? (ex., dans le devis) (362)

.....

.....

Leurs activités de cadenasage sont-elles documentées?  
 Oui  Non (363)

<b>Difficultés</b> rencontrées lors de l'application du cadenassage (par vous ou vos sous-traitants) <sup>(37)</sup>	..... ..... ..... .....
<b>Non-application</b> des procédures dans certaines situations <sup>(38)</sup>	Avez-vous des exemples de non-application d'une procédure de cadenassage alors qu'elle aurait dû l'être? <sup>(380)</sup> ..... ..... .....
<b>Alternatives</b> au cadenassage <sup>(39)</sup>	Avez-vous des méthodes alternatives au cadenassage lorsque celui-ci n'est pas applicable? Lesquelles? <sup>(390)</sup> ..... ..... .....

**DOCUMENTS RÉCUPÉRÉS**

Programme de cadenassage <sup>(40)</sup>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Fiches de cadenassage <sup>(41)</sup>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Si oui, détails : .....
Documents de formation <sup>(42)</sup>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Rapports d'audit <sup>(43)</sup>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Historique d'application <sup>(44)</sup>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

**CADENASSAGE DANS L'ENSEMBLE DE LA MUNICIPALITÉ**

→ *Facultatif*, en fonction des visites, des personnes rencontrées et de leurs compétences

<p><b>Cartographie</b> du cadenassage au sein de la municipalité <sup>(50)</sup></p>	<p>Quels sont les lieux concernés par le cadenassage au sein de la municipalité? Sur quels équipements? Par quels services? <sup>(500)</sup></p> <p>- <b>Lieu 1</b> : .....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Équipements :             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ .....</li> <li>▪ .....</li> <li>▪ .....</li> <li>▪ .....</li> </ul> </li> </ul> <p>- <b>Lieu 2</b> : .....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Équipements :             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ .....</li> <li>▪ .....</li> <li>▪ .....</li> <li>▪ .....</li> </ul> </li> </ul> <p>- <b>Autres</b> : ..... ..... .....</p>
<p><b>Incidents</b> causés par une absence de cadenassage, un non-respect des procédures en place, ou par une erreur dans la municipalité <sup>(51)</sup></p>	<p>- .....</p> <p>- .....</p> <p>- .....</p> <p>- .....</p> <p>- .....</p>
<p><b>Rôles, responsabilités et hiérarchie</b> liés au cadenassage dans la municipalité <sup>(52)</sup></p>	<p>Qui fait quoi en matière de cadenassage? Quelle est la hiérarchie? (Directeur, contremaître, personnel de maintenance et d'opération, etc.) <sup>(520)</sup>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><b>Formation</b> pour le cadenassage dans la municipalité <sup>(53)</sup></p>	<p>- Qui est formé au cadenassage? <sup>(530)</sup> ..... .....</p> <p>- Formation : <input type="checkbox"/> En interne <input type="checkbox"/> En externe <sup>(531)</sup></p> <p>- Comment se déroule la formation? Quel est le contenu? (Pratique/Théorique, PowerPoint, démonstration, modules, individuel ou de groupe, etc.) <sup>(532)</sup> ..... .....</p>

	<p>- Remettez-vous de la documentation? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <sup>(533)</sup></p> <p>Si oui, peut-on avoir une copie? .....</p> <p>- Gardez-vous une liste des noms des personnes formées pour savoir qui a été formé et quand? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <sup>(534)</sup></p> <p>- Fréquence de la remise à niveau? <sup>(535)</sup> .....</p>
<b>Sous-traitance</b> <sup>(54)</sup>	<p>Quelles activités sont sous-traitées dans le reste de la municipalité et qui sont concernées par le cadénassage? <sup>(540)</sup></p> <p>- .....</p> <p>- .....</p> <p>- .....</p> <p>Comment sont gérées ces activités de cadénassage exécutées par les sous-traitants? <sup>(541)</sup> .....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Formez-vous les sous-traitants ou assurez-vous qu'ils ont reçu une formation sur le cadénassage? (ex., dans le devis) <sup>(542)</sup> .....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Leurs activités de cadénassage sont-elles documentées?</p> <p><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <sup>(543)</sup></p>

**GRILLE D'OBSERVATION de l'application d'une procédure de cadenassage**  
**Étude exploratoire sur le cadenassage dans le secteur des affaires municipales**

Déroulement effectif de la visite : .....

**IDENTIFICATION**

Lieu visité	.....
Date de la visite	...../...../.....
Personne observée	Nom : .....
	Fonction : .....
	Tél. professionnel : .....
	Courriel : .....
	Nom : .....
	Fonction : .....
	Tél. professionnel : .....
	Courriel : .....
Grille remplie par	.....

**CONTEXTE**

Équipement cadenassé (A)	- Type (A1) : .....
	- Caractéristiques (A2) : .....
	- Dispositifs de sécurité (A3) : .....
Environnement de travail (B)	- Température (environ, en °C) (B1) : .....
	- Conditions climatiques (B2) : .....
	- Niveau sonore (B3) : <input type="checkbox"/> Très bruyant <input type="checkbox"/> Bruyant <input type="checkbox"/> Normal
	- Luminosité (B4) : <input type="checkbox"/> Suffisante <input type="checkbox"/> Faible <input type="checkbox"/> Très faible/Obscurité
	- Risques supplémentaires (B5) : <input type="checkbox"/> Travail en hauteur <input type="checkbox"/> Travail en espace clos <input type="checkbox"/> Travail isolé <input type="checkbox"/> Véhicules circulant à proximité <input type="checkbox"/> Présence de public <input type="checkbox"/> Matières dangereuses <input type="checkbox"/> Autres : .....



<p>Étapes de la procédure de <b>cadenassage</b> <sup>(J)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Prendre connaissance de la fiche de cadenassage <sup>(J1)</sup></li> <li><input type="checkbox"/> Déterminer le matériel nécessaire avec la fiche de cadenassage <sup>(J2)</sup></li> <li><input type="checkbox"/> Repérer les équipements et informer le personnel concerné <sup>(J3)</sup></li> <li><input type="checkbox"/> Délimiter les lieux des travaux <sup>(J4)</sup></li> <li><input type="checkbox"/> Arrêter le ou les équipements <sup>(J5)</sup></li> <li><input type="checkbox"/> Isoler les énergies sources de danger <sup>(J6)</sup></li> <li><input type="checkbox"/> Condamner les dispositifs d'isolement <sup>(J7)</sup></li> <li><input type="checkbox"/> Mettre une étiquette <sup>(J8)</sup></li> <li><input type="checkbox"/> Dissiper, bloquer, confiner énergies résiduelles <sup>(J9)</sup></li> <li><input type="checkbox"/> Vérifier l'absence d'énergie <sup>(J10)</sup></li> </ul> <p>Notes : .....</p>
<p>Étapes de la procédure de <b>remise en service</b> <sup>(K)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Prendre connaissance de la fiche de cadenassage <sup>(K1)</sup></li> <li><input type="checkbox"/> Aviser les personnes désignées de la remise en service <sup>(K2)</sup></li> <li><input type="checkbox"/> Vérifier qu'il n'y a personne à proximité de l'équipement <sup>(K3)</sup></li> <li><input type="checkbox"/> Vérifier si le travail est terminé et les protecteurs en place <sup>(K4)</sup></li> <li><input type="checkbox"/> S'assurer du retrait de tous les cadenas apposés <sup>(K5)</sup></li> <li><input type="checkbox"/> Rétablir les énergies conformément aux prescriptions <sup>(K6)</sup></li> <li><input type="checkbox"/> Vérifier le bon fonctionnement de l'équipement <sup>(K7)</sup></li> </ul> <p>Notes : .....</p>
<p><b>Particularités</b> observées lors de l'application <sup>(L)</sup></p>	<p>- .....</p> <p>- .....</p>
<p><b>Difficultés</b> rencontrées lors de l'application <sup>(M)</sup></p>	<p>- .....</p> <p>- .....</p>
<p>Exemple(s) de <b>non-application</b> de cette procédure <sup>(N)</sup></p>	<p>- .....</p> <p>- .....</p>
<p>Fiche récupérée <sup>(O)</sup></p>	<p><input type="checkbox"/> Oui    <input type="checkbox"/> Non</p>

## ANNEXE B : GRILLE UTILISÉE POUR LA VÉRIFICATION DU CONTENU DES PROGRAMMES DE CADENASSAGE

**Tableau 15 – Grille utilisée pour la vérification du contenu des programmes de  
cadenassage recueillis**

Thèmes	Programme A	Programme B	...
<b>Informations générales</b>			
Objectifs du programme			
Mesures disciplinaires précisées			
Obligations règlementaires précisées			
Nom du rédacteur			
Date d'approbation			
Date de révision			
Signature d'approbation			
<b>Rôles et responsabilités</b>			
Rôle et responsabilité du directeur			
Rôle et responsabilité du superviseur d'opération			
Rôle et responsabilité du coordonnateur du cadenassage/Comité de cadenassage			
Rôle et responsabilité des personnes autorisées			
<b>Revue</b>			
Revue du programme			
Revue des fiches et de leur application			
Gestion des non-conformités			
<b>Formation et communication</b>			
Les personnes à former			
Contenu de la formation			
Évaluer la compréhension des participants			
Fréquence de la remise à niveau			
Évaluation et documentation de la formation			
Communication sur le cadenassage			
<b>Énergies sources de danger mentionnées</b>			
Énergie électrique			
Énergie mécanique			
Énergie hydraulique			
Énergie pneumatique			
Énergie chimique			
Énergie thermique			
Autres			
<b>Caractéristiques de conception des équipements</b>			
Toutes les sources d'énergie de l'équipement peuvent être coupées			
Toutes les sources d'énergie de l'équipement peuvent être isolées			
Toutes les sources d'énergie résiduelles/accumulées peuvent être dissipées ou bloquées			
S'assurer que tous les points de coupure, d'isolement et de blocage sont codifiés, cadenassables, distinctifs, accessibles, dans des positions d'états visibles			
Lors de l'achat d'un équipement, s'assurer que ses caractéristiques de conception permettent la réalisation du cadenassage			

.../...

Thèmes	Programme A	Programme B	...
<b>Matériel de cadenassage</b>			
Organisation du matériel de cadenassage			
Fourniture de matériel adapté			
Fourniture de cadenas personnalisés			
Fourniture d'étiquette d'identification			
Registre du matériel			
Historique des activités de cadenassage			
<b>Principes d'utilisation du matériel de cadenassage</b>			
Utiliser son cadenas personnel pour assurer sa propre sécurité			
S'assurer que les autres employés peuvent apposer leur cadenas dès qu'il n'y a plus qu'un trou de disponible (ex., en utilisant un morillon)			
Garder la clé du cadenas en sa possession			
Autoriser uniquement la personne qui a posé son cadenas à le retirer			
Le cadenassage doit se faire à l'aide d'un dispositif mécanique solide			
Le matériel de cadenassage est réservé uniquement au cadenassage			
Tenir à jour le registre du matériel de cadenassage en usage			
<b>Activités et travaux visés</b>			
Maintenance (entretien, nettoyage, lubrification, etc.)			
Réparation			
Déblocage			
Installation/Désinstallation			
Ajustement, paramétrage, mise au point			
Dépannage			
Arrêt de longue durée			
Inspection			
Autres			
<b>Procédure générale de cadenassage</b>			
Émettre un bon de travail qui détermine la tâche et l'équipement à cadenasser			
Prendre connaissance de la fiche de cadenassage			
Déterminer le matériel de cadenassage nécessaire avec la fiche			
Repérer les équipements visés par le cadenassage et aviser les personnes concernées			
Délimiter les lieux des travaux si nécessaire			
Arrêter les équipements			
Isoler les énergies sources de danger			
Condamner les dispositifs d'isolement des sources d'énergie			
Dissiper, confiner et bloquer les énergies résiduelles, et condamner si nécessaire les dispositifs utilisés			
Vérifier l'absence d'énergie			
<b>Cadenassage des équipements dans l'environnement immédiat</b>			
Prendre en considération les équipements dans l'environnement immédiat			

.../...

Thèmes	Programme A	Programme B	...
<b>Procédure générale de remise en service</b>			
Aviser la personne désignée de l'intention d'effectuer une remise en service			
Prendre connaissance de la fiche de cadenassage qui contient la procédure de remise en service			
Vérifier qu'il n'y a personne à proximité ou dans les zones dangereuses et que le travail est terminé			
S'assurer du retrait des cadenas par chacune des personnes autorisées			
Rétablir les énergies et vérifier le bon fonctionnement			
<b>Fiches génériques de cadenassage</b>			
Prévoir une fiche de cadenassage pour chaque tâche à effectuer			
Valider les fiches avant leur première utilisation			
Contenu des fiches (ex., code, équipement à cadenasser, date, etc.)			
<b>Continuité du cadenassage</b>			
Méthode et moyens pour assurer la continuité du cadenassage			
<b>Cas de l'absence de la personne autorisée</b>			
Tenter de communiquer avec la personne autorisée absente avant le retrait de son cadenas			
Consulter la fiche de cadenassage			
Inspecter l'équipement avant de le remettre en service			
Solliciter un témoin lors du retrait du cadenas			
Faire remplir un rapport à la personne désignée			
Communiquer avec la personne autorisée avant son retour au travail			
<b>Sous-traitance</b>			
Répartition du rôle entre l'hôte et les sous-traitants			
Transfert d'information aux sous-traitants avant les travaux			
Cadenas et autres matériels de cadenassage utilisés par les sous-traitants			
Validation des compétences des sous-traitants			
Plan de communication entre l'hôte et les sous-traitants			



## ANNEXE C : DOCUMENTS RETENUS LORS DE LA REVUE DE LA LITTÉRATURE

**Tableau 16 – Documents retenus qui abordent à la fois le secteur des affaires municipales et le cadénassage**

Thème principal	Références	Type	Origine	Détail
Travaux généraux dans une municipalité	Yakemchuk, 1995	Manuel	Alberta	+
	Mulloy et coll., 2001	Livre	États-Unis	-
	Ménard et coll., 2000	Manuel	Québec	+
Traitement des eaux	Guénette & Laporte, 1999	Manuel	Québec	+
	Duchet et coll., 2006B	Manuel	France	+
	Duchet et coll., 2006C	Manuel	France	+
	Pomian et coll., 2010	Manuel	France	+
Traitement des déchets	ANSI, 2008	Norme	États-Unis	+
	Lavoie et coll., 2004	Manuel	Québec	-
	Duchet et coll., 2005	Manuel	France	+
	Duchet et coll., 2006A	Manuel	France	+
Machinerie mobile	ASTIFO, 2004	Vidéo	Ontario	+
	Massé et coll., 2001	Fiche	Québec	-
	Picard & Poulin, 2006A	Fiche	Québec	-
	Picard & Poulin, 2006B	Fiche	Québec	-
Gaz naturel	Dewey, 2003	Manuel	États-Unis	+
Aréna	APSAM, 1991	Manuel	Québec	-
Espace clos	Trudel & Gilbert, 2004	Manuel	Québec	+
	Poulin & Trudel, 2004A	Fiche	Québec	-
	Poulin & Trudel, 2004B	Fiche	Québec	-
Aspect légal	Bérubé, 2004	Fiche	Québec	-
Ventilation	Ménard, 2009	Manuel	Québec	+
Parc, espace vert	Devost & Gilbert, 1998	Fiche	Québec	-
Cadenassage	Poulin, 2006	Fiche	Québec	+
	APSAM, 2009	Article	Québec	+
	Maine Municipal Association, 2005	Manuel	États-Unis	+

La quantité d'information sur le cadénassage est très inégale d'un document à l'autre, allant d'un simple conseil à des explications plus poussées sur l'application du cadénassage et sa gestion. La colonne *Détail* du Tableau 16 permet d'apporter quelques précisions sur ce point. Le « - » signifie que le cadénassage est traité très succinctement, tandis que le « + » signifie que le cadénassage est abordé de façon plus approfondie et/ou mis en situation.



## ANNEXE D : DESCRIPTION SOMMAIRE DES ZONES MUNICIPALES POTENTIELLES POUR L'APPLICATION DU CADENASSAGE

### Usines de traitement des eaux

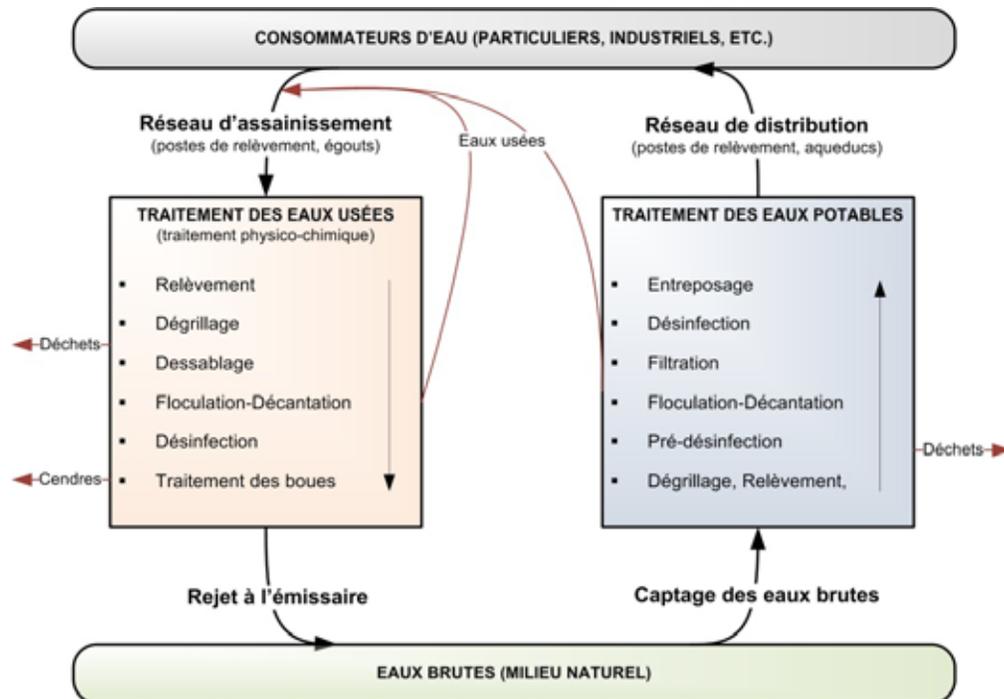
Historiquement, les usines de traitement des eaux ont été le point de départ du cadénassage dans les municipalités. À priori, cela peut s'expliquer par le fait que (i) les usines de traitement des eaux s'apparentent à des bâtiments industriels classiques, et (ii) les activités d'entretien, de nettoyage et de curage sur les équipements sont nombreuses. Lorsque l'on parle d'usines de traitement des eaux, on fait en général référence à deux types d'usines : le traitement des eaux usées et le traitement des eaux potables.

#### 1. Les usines de traitement des eaux usées.

Ces usines récupèrent les eaux issues de la consommation et les traitent afin de les rejeter en milieu naturel (rejet à l'émissaire). Plusieurs méthodes de traitement des eaux usées existent au Québec : les étangs d'oxydation, le traitement biologique classique, le traitement par bio-filtres, et le traitement physico-chimique utilisé par des installations qui desservent de très larges bassins de population (ex., Montréal). La Figure 23 résume les principales étapes pour le traitement physico-chimique (Guénette & Laporte, 1999; Duchet et coll., 2006B).

#### 2. Les usines de traitement des eaux potables.

Ces usines captent les eaux brutes et les rendent propres à la consommation des particuliers et des industries. La Figure 23 résume les principales étapes pour le traitement des eaux potables au Québec (Guénette & Laporte, 1999; Duchet et coll., 2006A).



**Figure 23 – Processus de traitement et de distribution des eaux**

Cette figure illustre également les infrastructures pour le transport des eaux avec le « réseau d'assainissement » (égouts) pour le retour des eaux usées, le « réseau de distribution »

(aqueducs) pour les eaux potables, et les stations de pompage (relèvement). Les activités liées à ces infrastructures ont plutôt été classées dans la catégorie « voirie ».

Au regard des opérations réalisées dans les usines de traitement des eaux, les énergies dangereuses présentes sont principalement électrique, mécanique (ex., pompe, moteur auxiliaire, agitateur), pneumatique (ex., compresseur, soufflante), hydraulique (ex., pompe), chimique (ex., dosage, vaisseau d'entreposage), et biologique (ex., équipement de manutention ou de conditionnement des boues).

Le cadénassage implique des équipements comme : pompe de relèvement, compresseur, soufflante, destructeur d'ozone, agitateur, mélangeur, racleur, tamis pour le dégrillage, pont roulant, presseur rotatif, filtre-presse (boues), incinérateur (boues), convoyeur, vis à sable, tuyauterie, vanne, tubes ultra-violet, ventilation et chauffage centralisé, point de livraison des produits chimiques, espaces clos, etc. (Guénette & Laporte, 1999; Yakemchuk, 1995; Duchet et coll., 2006A; Duchet et coll., 2006B). Le cadénassage de ces équipements est souvent lié à une procédure d'entrée en espace clos.

### Usines de traitement des déchets

Le ramassage et le traitement des déchets sont une des responsabilités des municipalités. La gestion des déchets est réalisée en plusieurs endroits sur une municipalité comme le décrit la Figure 24. Les principaux lieux sont :

- l'éco-centre qui est « un centre de récupération de matières résiduelles qui offre aux résidents un endroit pour déposer certains produits, matières et matériaux » (Ville de Québec, 2010) ;
- le centre de tri où l'on traite les matières recyclables;
- les sites de compostage pour les matières organiques;
- les centres de transbordement pour centraliser les déchets avant le transport vers un lieu/site d'enfouissement sanitaire;
- le lieu/site d'enfouissement sanitaire où les déchets sont enterrés;
- l'incinérateur où les déchets sont réduits en cendre.

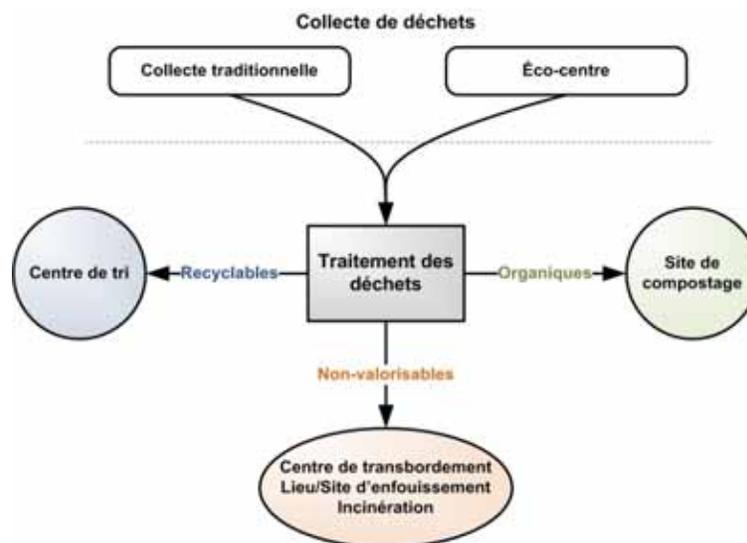


Figure 24 – Schématisation simplifiée de la gestion des déchets ménagers

La gestion des déchets fait de plus en plus appel à la mécanisation et à l'automatisation des procédés (Ravallec & Vaudoux, 2010), et ces équipements devront bien sûr être cadenassés pour les opérations d'entretien, de maintenance et de déblocage.

En se basant sur Duchet et coll. (2005; 2006C) et ANSI (2008), la machinerie utilisée dans les centres de tri inclut :

- des chargeuses, des chariots élévateurs, des convoyeurs en fosse, des convoyeurs en élévation, des fonds mouvants, les appareils de levage pour le déchargement, le déplacement et l'expédition des déchets;
- différents types de cribles pour la séparation et le tri des déchets;
- des compacteurs et des presses à balle pour le conditionnement des déchets;
- des systèmes de ventilation.

Concernant les éco-centres, les sites d'enfouissement, les incinérateurs, les centres de transbordement, et les sites de compostage, on trouvera principalement le même genre d'équipements avec notamment les appareils pour déplacer les déchets cités.

À noter que les activités de ramassage des ordures, qui sont très souvent sous-traitées, ont plutôt été classées dans la catégorie « voirie ».

### **Voirie**

Dans une municipalité, les travaux de voirie nécessitent souvent un département particulier nommé « service des travaux publics ». Parmi les travaux de voirie, on peut nommer (Yakemchuk, 1995; Ménard et coll., 2000; Dewey, 2003; Trudel & Gilbert, 2004) :

- l'entretien, le déneigement, et le nettoyage des rues et des trottoirs;
- la gestion de l'éclairage des lieux publics;
- la gestion des réseaux d'égouts et d'aqueducs ainsi que des postes de relèvement des eaux;
- la cueillette des ordures;
- la gestion des réseaux de gaz et d'électricité;
- l'arboriculture (émondage, élagage, etc.).

Ces travaux impliquent entre autres de la machinerie mobile (ex., épandeur, souffleuse, chargeuse, camion-benne, etc.), des canalisations d'eau et de gaz, des installations électriques, divers outils, etc. De plus, les égouts, les aqueducs, les puits d'accès sont liés à la problématique du travail en espace clos. En résumé, les travaux de voirie impliquent de l'énergie électrique, mécanique, hydraulique, chimique, etc., ainsi que des espaces clos.

### **Bâtiments publics**

Une municipalité est responsable du développement culturel et sportif de ses habitants. Ainsi, elle a en charge des bâtiments comme les arénas, les piscines, les bibliothèques, les musées, etc. La municipalité est également responsable des divers bâtiments administratifs comme l'Hôtel de Ville, la caserne des pompiers, etc.

La problématique du cadenassage dans ces bâtiments concerne surtout les équipements de Chauffage, Ventilation et Conditionnement de l'Air (CVCA) (Ménard, 2009) ainsi que l'énergie

électrique pour l'éclairage et l'alimentation des divers équipements. À noter que les équipements de CVCA peuvent impliquer du travail en espace clos.

À cela, il faut rajouter les questions liées :

- aux chantiers dans les arénas puisque, selon la loi, le gaz fréon, utilisé pour la réfrigération et qui est dommageable pour l'atmosphère, doit avoir disparu avant le 1<sup>er</sup> janvier 2020. « En 2010, au Québec, près de 300 arénas sur environ 475 utilisent encore le fréon » (Messier, 2010). L'ammoniac semble être la solution de remplacement choisie à l'heure actuelle parce qu'il est peu polluant et jusqu'à 30 % plus efficace que les réfrigérants généralement utilisés. Cependant, l'ammoniac reste un produit dangereux pour la santé. Enfin, la machinerie associée, quel que soit le gaz utilisé, devra faire l'objet de cadenassage avant toutes interventions;
- à l'utilisation dans les arénas d'équipement potentiellement dangereux comme les surfaceuses notamment lors du changement des lames (APSAM, 1991);
- à la machinerie (ex., pompe, tuyauterie, chaudière) et les produits chimiques pour le fonctionnement des piscines (ex., chlore).

### **Ateliers/Garages**

Les municipalités possèdent des ateliers et des garages pour soutenir la réalisation des travaux sur l'ensemble du territoire. Parmi ces ateliers et garages, on retrouve :

- les ateliers de mécanique pour l'entretien des équipements, notamment la machinerie mobile;
- les ateliers de menuiserie;
- les magasins de stockage.

La problématique du cadenassage est présente dans les ateliers et les garages pour la machinerie fixe (ex., convoyeur, pont élévateur de véhicule, vérins, compresseur, presse, tours, outils, etc.), la machinerie mobile en réparation (ex., épandeur d'abrasif, tracteur, souffleuse, etc.), ou encore différentes sources d'énergie (ex., électricité, pneumatique, chimique, etc.).

### **Parcs et espaces verts**

Les municipalités ont également la responsabilité d'aménager et d'entretenir des parcs et des espaces verts. Cela implique des travaux d'horticulture avec des outils tels que des déchiqueteuses, des tondeuses, des tracteurs de pelouse, des débroussailleuses, des scies à chaîne, des tracteurs équipés d'accessoires comme un aérateur, un semoir, etc. (Devost & Gilbert, 1998). Le cadenassage de ces équipements sur le terrain peut parfois être nécessaire pour des activités de déblocage, de réglage et de réparation.

### **Réseau de transport en commun**

Les transports en commun peuvent être de la responsabilité des municipalités.

Le réseau de transport en commun fait ici essentiellement référence aux équipements et à toutes les activités logistiques du réseau des autobus, et dans certains cas du métro et des trains de banlieue.

Aucun des documents consultés ne fait mention du cadenassage pour le réseau de transport en commun. Cependant, la pertinence de l'application du cadenassage pour ce lieu est liée aux raisons suivantes :

- il n'est pas rare que le réseau de transport en commun possède ses propres ateliers pour l'entretien des équipements;
- le réseau du métro et de trains de banlieue fonctionne avec l'énergie électrique;
- un des accidents analysés dans le chapitre 3.1.2 implique un travailleur du réseau de transport en commun.



## **ANNEXE E : EXEMPLES DE FICHES DE CADENASSAGE**

Cette annexe présente deux fiches de cadenassage développées par une municipalité québécoise. La première fiche (Figures 25 et 26) traite de la fermeture d'un système de réfrigération à l'ammoniac, et la seconde (Figures 27 et 28) du changement de couteau sur une surfaceuse.

ENDROIT		NO FICHE	DATE		
Salle mécanique (réfrigération) (réalisé par sous-traitance)		CHL-012	2010-12-01		
TRAVAIL À EFFECTUER SUR		Système réfrigération ammoniacale (fermeture saison) par le technicien en réfrigération.			
MATÉRIEL REQUIS		Cadenas, morillon, boîte de cadenasage			
<b>MISE À L'ARRÊT ET CADENASSAGE</b>					
Étape	Description	Code de la source d'énergie	Type d'énergie	N° image (verso)	pour le suivi
1	Prévenir les utilisateurs que des travaux seront effectués sur leurs équipements.				
2	Fermer la vanne principale (réservoir haute pression) et cadenasser (2 <sup>e</sup> vanne).	CHL-SMR-VN-01	HYD CHIM	1	
3	Laisser en fonction les compresseurs jusqu'à l'arrêt complet de ceux-ci (basse pression).				
4	Presser bouton rouge stop du ou des compresseurs en marche. Répéter la manœuvre sur les trois compresseurs.			2	
5	Fermer la vanne de succion ammoniacale et cadenasser.		HYD CHIM	3	
6	Fermer la vanne de décharge ammoniacale et cadenasser.		HYD CHIM		
7	Ouvrir le disjoncteur du ou des compresseurs et cadenasser.	CHL-SMR-PC-01 CHL-SMR-PC-02 CHL-SMR-PC-03	ELEC 600 V	5	
8	Mettre à l'arrêt tous les interrupteurs sur panneau PC4.		ELEC 600 V		
9	Ouvrir le disjoncteur du panneau PC4.	CHL-SMR-PC4	ELEC 400 V	6	
10	Dans le panneau PP6, ouvrir le disjoncteur PC4 et cadenasser.	CHL-SMR-DS-PP6	ELEC 600 V	7-8	
11	Drainer le réservoir d'eau et l'évaporateur et fermer l'alimentation en eau.	CHL-SMR-VN-03 CHL-SMR-VN-02		9-10	
12	Faire un essai de démarrage.				
AVERTISSEMENT : TOUTE PERSONNE AYANT À INTERVENIR SUR LA MACHINE EN COURS DE TRAVAUX DOIT D'ABORD EN INFORMER SES COLLÈGUES ET APOSER SON CADENAS PERSONNEL.					
<b>ESSAI APRÈS LES TRAVAUX</b>					
ATTENTION		<ul style="list-style-type: none"> <li>Replacer tous les protecteurs sur la machine.</li> <li>S'il reste un cadenas, référer à la procédure de décadennassage.</li> </ul>			
Étape	Description	Code de la source d'énergie	Type d'énergie	N° image (verso)	pour le suivi
1	Aviser les personnes concernées et enlever les outils autour des équipements. Décadennasser à chaque étape.				
2	Remise en marche électriquement des pompes et des compresseurs.	CHL-SMR-PC-01 CHL-SMR-PC-02 CHL-SMR-PC-03	ELEC 600 V	5	
3	Démarrer les pompes en mode automatique ainsi que les deux condenseurs sur le panneau PC4.	CHL-SMR-PC4	ELEC 400 V	6	
4	Ouvrir les vannes de succion et de décharge des trois compresseurs (ammoniacale).		HYD CHIM	3-4	
5	Démarrer les compresseurs un à la fois et laisser tourner. Manœuvre à effectuer sous la présence d'un superviseur.				
6	Fermer le drain du réservoir d'eau et ouvrir l'alimentation	CHL-SMR-VN-02 CHL-SMR-VN-03			
<b>REDÉMARRAGE</b>					
ATTENTION		<ul style="list-style-type: none"> <li>Replacer tous les protecteurs sur la machine avant le redémarrage.</li> <li>S'il reste un cadenas, référer à la procédure de décadennassage.</li> </ul>			
Étape	Description	Code de la source d'énergie	Type d'énergie	N° image (verso)	pour le suivi
1	Remettre la machine en marche en effectuant les étapes 1 à 3 de la procédure d'essai après les travaux.				
Approuvé par :		Signatures			Date
					1/12/10
					01/12/10
Date de révision :					

LÉGENDE : CHIM : chimique      HYD : hydraulique      RAY : rayonnement  
 ELEC : électrique      MEC : mécanique      THER : thermique  
 GRAV : gravitationnel      PNEU : pneumatique      AUTRE : autre

Figure 25 – Fermeture système de réfrigération à l'ammoniac (1/2)

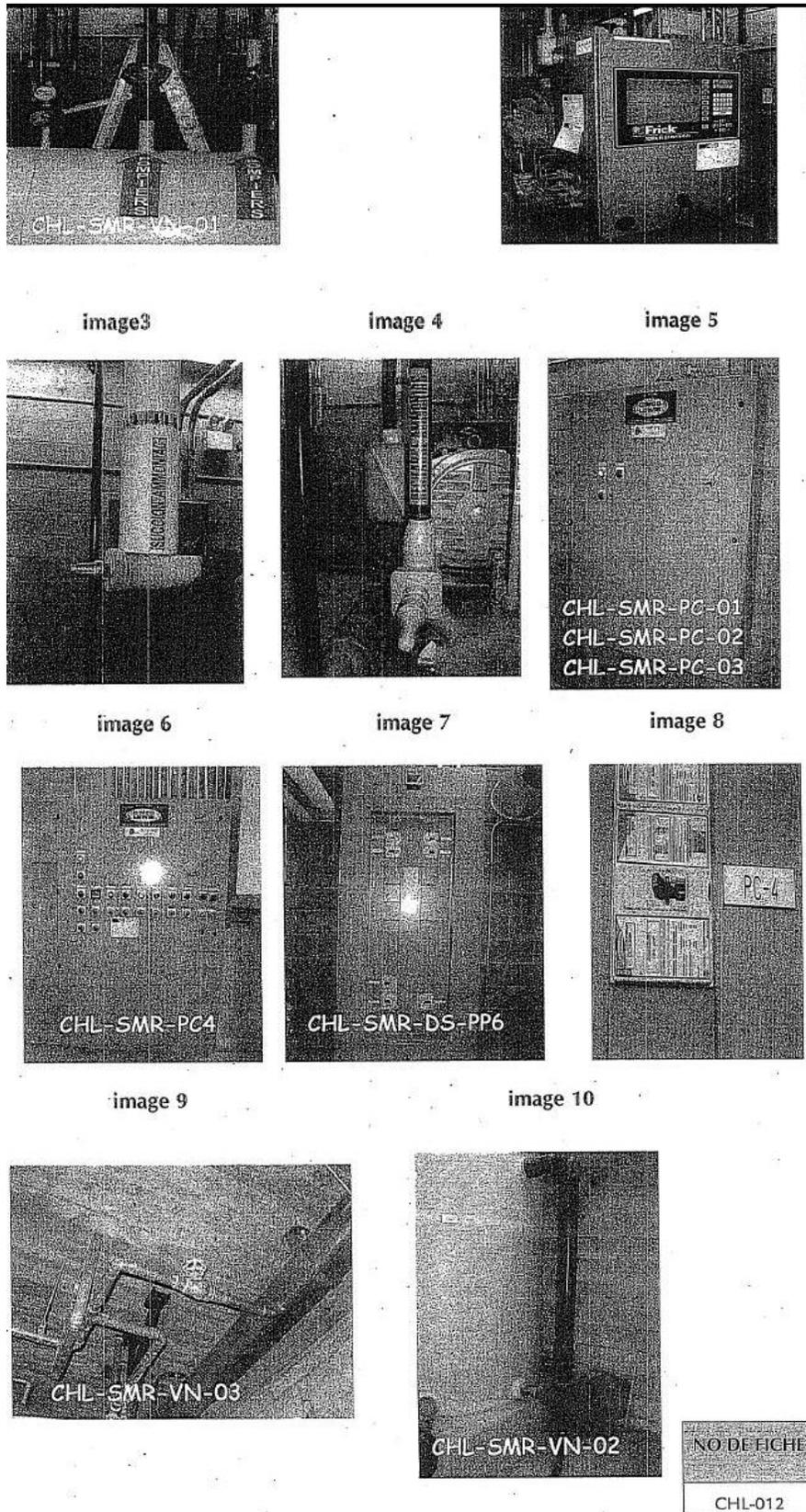


Figure 26 – Fermeture système de réfrigération à l’ammoniac (2/2)

ENDROIT	NO FICHE	DATE
Surfaceuse à glace (Zamboni)	CHL-022	2010-12-01

TRAVAIL À EFFECTUER SUR	Changement de couteau
-------------------------	-----------------------

MATÉRIEL REQUIS	Cadenas, morailon.
-----------------	--------------------

**MISE À L'ARRÊT ET CADENASSAGE**

Étape	Description	Code de la source d'énergie	Type d'énergie	N° image (verso)	✓ pour le suivi
1	Prévenir les utilisateurs que des travaux seront effectués sur leurs équipements.				
2	Stationner le véhicule sur une aire dégagée et placer les cales de roues.				
3	Soulever convoyeur et arrêter le moteur.		HYD MEC	1	
4	Retirer la clé du contact et placer dans la boîte et cadénasser.			2	
5	Enlever la pression hydraulique sur le système.		HYD		
6	Soulever les couvercles de la vis sans fin.				
7	Placer le blocage de protection de la lame sous le convoyeur.			1	
8	Retirer les premiers boulons de chaque extrémité de la lame.			4	
9	Placer les supports de transport de la lame et ajuster.			3	
10	Terminer le déboulonnage de la lame et déposer la vieille lame sur les supports.			1	
11	Placer la nouvelle lame dans son support à l'arrière de la surfaceuse.			5	
12	Échanger les lames.				
13	Retirer la vieille lame sur support de derrière le véhicule.				
14	Replacer la lame avec les supports de transport et d'installation.				
15	Boulonner la lame et ajuster.				
16	Refermer les couvercles et retirer les équipements.				
17	Faire un essai.		HYD MEC		

AVERTISSEMENT : TOUTE PERSONNE AYANT À INTERVENIR SUR LA MACHINE EN COURS DE TRAVAUX DOIT D'ABORD EN INFORMER SES COLLÈGUES ET APPOSER SON CADENAS PERSONNEL.

**ESSAI APRÈS LES TRAVAUX**

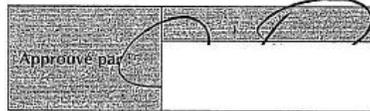
ATTENTION	<ul style="list-style-type: none"> <li>Replacer tous les protecteurs sur la machine.</li> <li>S'il reste un cadenas, référer à la procédure de décadénassage.</li> </ul>
-----------	--

Étape	Description	Code de la source d'énergie	Type d'énergie	N° image (verso)	✓ pour le suivi
1	Aviser les personnes concernées et enlever les outils autour des équipements.				
2	Retirer les pièces d'équipement et outils.				
3	Démarrer la resurfaceuse et faire l'essai.		HYD MEC		

**REDÉMARRAGE**

ATTENTION	<ul style="list-style-type: none"> <li>Replacer tous les protecteurs sur la machine avant le redémarrage.</li> <li>S'il reste un cadenas, référer à la procédure de décadénassage.</li> </ul>
-----------	---

Étape	Description	Code de la source d'énergie	Type d'énergie	N° image (verso)	✓ pour le suivi
1	Remettre la machine en marche en effectuant les étapes 1 à 3 de la procédure d'essai après les travaux.				

Approuvé par		Signatures	Date	1/12/10
--------------	---	------------	------	---------

Date de révision	
------------------	--

LÉGENDE : CHIM : chimique      HYD : hydraulique      RAY : rayonnement  
 ELEC : électrique      MEC : mécanique      THER : thermique  
 GRAV : gravitationnel      PNEU : pneumatique      AUTRE : autre

Figure 27 – Changement de couteau sur une surfaceuse (1/2)

image 1

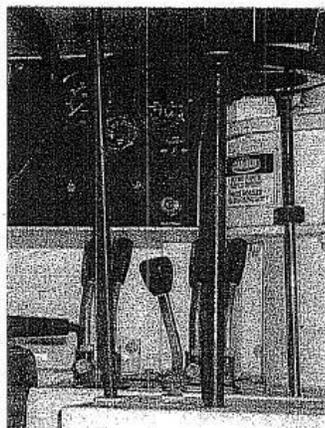


image 2

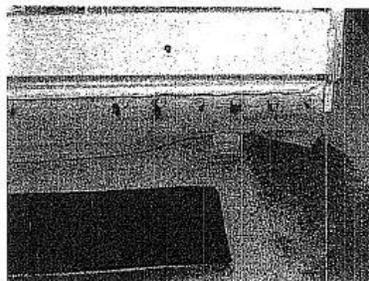


image 3

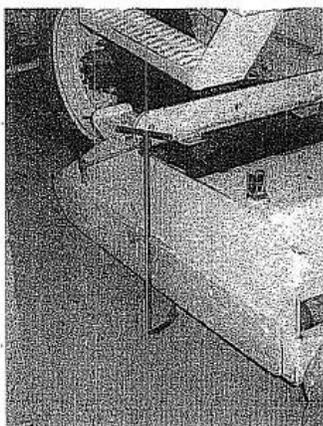
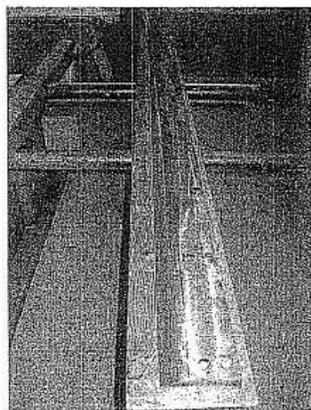


image 4



image 4



NO DE FICHE
CHL-022

Figure 28 – Changement de couteau sur une surfaceuse (2/2)



## **ANNEXE F : EXEMPLE D'UN MODÈLE DE GESTION DU CHANGEMENT**

L'implantation du cadenassage dans une municipalité est un projet humain avant d'être technique.

Dans ce contexte, il est intéressant d'exposer le modèle de gestion de Fabi et coll. (1999) puisqu'il est centré sur l'aspect humain dans la gestion de projet. Ce modèle énumère sept principes à appliquer lors d'un tel projet :

- Expliquer : explication des causes, de la nature et des objectifs du projet par l'équipe de direction, pour que les personnes informées soient plus collaboratrices et s'engagent plus.
- Impliquer : consultation, comité de pilotage avec les acteurs concernés, etc.
- Soutenir : formation continue, apprentissage, entraide, développement des compétences nécessaires à l'adaptation, etc.
- Communiquer : communication bidirectionnelle, directe, fréquente et véridique, accès à l'information stratégique.
- Surveiller : utilisation d'indicateurs de mesure qui permettent de suivre l'évolution du changement.
- Reconnaître : valorisation de l'engagement, reconnaissance de groupe, incitatif financier, avantages sociaux, etc.
- Pérenniser : adaptation des politiques de gestion des ressources humaines, création d'équipes autonomes, etc.



## ANNEXE G : PLANS D'IMPLANTATION DU CADENASSAGE DE L'ASP IMPRIMERIE ET DE L'ASSPPQ/ASSIFQ

L'ASP Imprimerie (ASP Imprimerie, 2009) et l'ASSPPQ/ASSIFQ (ASSPPQ, ASSIFQ, 2008) ont chacune édité un guide qui inclut un plan pour l'implantation du cadenassage. Le Tableau 17 présente un résumé de ces deux plans, et suggère une comparaison chronologique des différentes étapes.

**Tableau 17 – Résumé et comparaison des plans d'implantation du cadenassage de l'ASP Imprimerie et de l'ASSPPQ/ASSIFQ**

ASP Imprimerie	ASSIFQ/ASSPPQ
Démontrer l'engagement de la direction (communication au personnel, RH dédiée, et budget alloué)	Engagement de la direction (engagement écrit, engagement actif)
Se préparer (responsable, équipe, formation, mandat, étapes/plan, mobilisation, calendrier)	Rôles et responsabilités (identification des intervenants dans le système de cadenassage)
	Objectifs opérationnels et plans d'action (analyse de la situation, élaboration des objectifs opérationnels et des plans d'action)
	Procédure de cadenassage (procédures, situation particulière)
Repérer et identifier les sources d'énergie (spécialiste, technicien, manuel)	Plans des installations, codification et identification des équipements
Élaborer la documentation (procédure, fiche, révision, permis)	Fiches de cadenassage (élaboration des fiches, validation des fiches, gestion documentaire des fiches)
Acquérir et organiser le matériel de cadenassage	Organisation physique du cadenassage (équipements cadenassables à la portée des cadenasseurs, poste de cadenassage [documents et matériel], types de cadenas et registre)
Mettre en œuvre le programme de cadenassage (formation, information, validation fiches, rendre la documentation disponible, suivi)	Formation (planification de la formation, manuel de formation, registre de formation, suivi et rappel)
	Gestion documentaire (identification, classement, mise à jour et diffusion des documents)
	Évaluation (évaluation de contrôle, évaluation de système, les évaluateurs du système, la communication et la rétroaction)

On s'aperçoit que la démarche proposée par ces deux guides est très proche. On retrouve sensiblement les mêmes phases avec (i) s'assurer de l'engagement de la direction, (ii) préparer le projet et sa gestion, (iii) faire l'inventaire et la codification des équipements puis la rédaction de la documentation, (iv) acquérir le matériel de cadenassage, et (v) mettre en place (ex., formation, validation, gestion documentaire) et assurer le suivi du projet. Seul le moment pour l'étape de rédaction de la procédure générale de cadenassage diffère.