



ANNEXE 45 – Cadenassage et autres méthodes de contrôle des énergies



Sources d'énergie

Table des matières

1	Champs d'application	3
2	Définitions	3
3	Obligations des parties prenantes	5
4	Références réglementaires et documents de supports	8
5	Processus simplifié	9

1 Champs d'application

Ce standard encadrant le cadenassage et le contrôle des autres sources d'énergie dangereuses s'applique à l'ensemble du chantier de La Romaine. Tous les fournisseurs, travailleurs, employés d'Hydro-Québec et visiteurs sont tenus de respecter les règles de ce standard.

Dès qu'une machine, équipement ou appareil est remis à Hydro-Québec, les encadrements, le code des travaux d'Hydro-Québec et la norme PT-3002-02 s'appliquent.

2 Définitions

- CSTC : Code de sécurité pour les travaux de construction S-2.1, r.4.
- Boîte de cadenassage : Dispositif verrouillable qui contient la ou les clés qui ont servi au cadenassage indiqué sur la fiche de cadenassage.
- Cadenassage : Méthode de contrôle des énergies visant l'installation d'un cadenas à clé unique sur un dispositif d'isolement d'une source d'énergie ou sur un autre dispositif permettant de contrôler les énergies comme une boîte de cadenassage.
- Autres méthodes de contrôle des énergies : L'utilisation d'autres méthodes de contrôle doit être encadrée par une analyse du risque et l'application des mesures de prévention associées.
- Cadenas personnel : Une disposition particulière des composants d'un cadenas qui permet d'ouvrir un cadenas à l'aide d'une seule clé (CSTC 2.20.1).
- Cadenas départemental : Cadena à clé unique utilisé par un département pour sécuriser un équipement ou une boîte de cadenassage. Ce cadenas ne peut être utilisé pour sécuriser une personne.
- Cadenas Hydro-Québec : Cadena utilisés par Hydro-Québec afin de contrôler ou protéger une machine, un appareil ou un équipement.
- Cadenassage d'une seule source d'énergie : Le cadenassage d'une seule source d'énergie ne demande pas nécessairement la création d'une fiche de cadenassage standard. La norme CSA Z460-13 donne un exemple à l'Annexe E.
- Débranchement simple : Dans le cas d'une machine alimentée par une seule source d'énergie, par exemple une scie à onglets, il est permis d'utiliser comme méthode de contrôle de l'énergie le débranchement de la fiche électrique, à condition de garder le contrôle sur cette dernière.
- Énergie auxiliaire : Énergie mécanique, hydraulique, pneumatique ou électrique de 750 V et moins contribuant au fonctionnement d'un appareil.
- Énergie autonome : Énergie électrique de tension variable pouvant atteindre plus de 60 kV générés par des appareils d'essai tel que Megger, Hi-pot, etc.

- **Énergie dangereuse** : Toute énergie électrique, mécanique, hydraulique, pneumatique, chimique, radiante, thermique, gravitationnelle ou autre qui n'a pas été maîtrisée et qui pourrait atteindre un travailleur.
 - Mécanique : Pesanteur, pièces mobiles d'une machine, pièces actives coupantes, pièces anguleuses, déplacement d'un équipement à moteur, ressort, pression élevée, rapprochement entre un élément mobile et une pièce fixe, résistance, stabilité, surfaces rugueuses.
 - Pneumatique ou hydraulique : Déplacement d'éléments mobiles, mouvement incontrôlé, perte de pression (fluide/air), projection de liquide sous pression.
 - Électrique : Arc électrique, court-circuit, distance insuffisante par rapport à des pièces sous haute tension, phénomènes électrostatiques, pièces devenues sous tension à la suite d'une défaillance, pièces sous tension, rayonnement thermique, surcharge.
 - Énergie cinétique ou potentielle (gravitationnelle) d'une machine : Chutes d'objets ou objets éjectés, explosion, perte de stabilité.
 - Thermiques : explosion, flamme, objets ou matériaux à haute ou à basse température, rayonnement des sources de chaleur.
 - Bruit : fuite de gaz sous pression, pièces mobiles, pneumatiques, système d'échappement.
 - Vibration : Équipement mobile, équipement vibratoire, pièces mobiles mal alignées.
 - Rayonnement - Origine possible : Fréquences radio, rayonnement électromagnétique, rayonnement électromagnétique de basse fréquence.
 - Matériaux et produits : Gaz, matières combustibles, matières inflammables, matières oxydantes, phénomènes dangereux biologiques et microbiologiques (viraux ou bactériens), poussières.
 - Environnement : Brouillard, eau, foudre, humidité, neige, perturbations électromagnétiques, pollution, poussières, température, vent.
- **Fiche de cadenassage** : Formulaire sur lequel sont inscrits tous les renseignements relatifs à la condamnation matérielle, à la vérification de l'isolement des dispositifs d'isolement des sources d'énergie et des mesures de sécurité mises en place. La fiche doit être facilement accessible sur les lieux du travail.
- **Fournisseur** : La personne qui dépose une proposition en réponse à un appel de propositions ou toute personne à laquelle un contrat est attribué par Hydro-Québec incluant notamment : les entrepreneurs, entrepreneurs généraux, prestataires de services, consultants ou acquéreurs.
- **Mise en route** : Période durant laquelle est effectuée une série d'essais hors énergie principale permettant de vérifier des appareils, des automatismes ou des installations afin de procéder à la mise en service. Cette étape comprend :
 - Les essais effectués hors énergie principale.
 - Les essais effectués avec énergie autonome (Doble Megger, Jodice, etc).
 - Les essais effectués avec énergie auxiliaire.

Pour la mise en route des machines, appareils et équipements effectuée sur le chantier de la Romaine, la présente procédure s'applique.

- **Mise en service** : Période durant laquelle des essais avec l'énergie principale sont réalisés selon un procédé d'essais afin d'effectuer un transfert de responsabilité pour fin d'exploitation.
 - **Pour les mises en service avec énergie principale, le code de sécurité des travaux d'Hydro-Québec et la norme PT-3002-02 s'appliquent.**

- Procédure de cadenassage : Méthode de contrôle qui a comme principal objectif l'élimination complète des sources d'énergie d'une machine. Celle-ci encadre entre autres la fiche de cadenassage, les dispositifs d'isolement d'une source d'énergie par l'installation d'un cadenas à clé unique ou ayant une sécurité équivalente.
- Zone dangereuse : zone entourant une machine, un équipement, une ligne ou un procédé à l'intérieur de laquelle un phénomène dangereux est créé par le mouvement d'une machine ou l'alimentation d'un système.
- OIQ : Ordre des ingénieurs du Québec.
- PPMO : Programme de prévention du maître d'œuvre.



3 Obligations des parties prenantes

Lorsque l'énergie accumulée ou résiduelle constitue un phénomène potentiellement dangereux, un moyen de dissipation ou de confinement sécuritaire de l'énergie doit être mis en place. Les dispositifs servant à dissiper ou confiner l'énergie doivent être intégrés ou cités dans la méthode de contrôle des énergies propres à l'activité.

Comme mentionné au *Programme de prévention du maître d'œuvre*, le fournisseur doit déposer ses fiches de cadenassage dans MCT 5 jours avant le début des travaux planifiés. Si un cadenassage doit se faire sur une machine dont la procédure de cadenassage n'a pas encore été déposée dans MCT, l'entrepreneur doit la faire approuver par Hydro-Québec avant le début des travaux puis la déposer à la fin des travaux.

Le cadenassage des équipements et des énergies dangereuses appartenant à un entrepreneur est entièrement sous sa responsabilité. L'entrepreneur doit respecter les principes énoncés dans cette annexe.

Exigence 1 :

Fournir un programme de cadenassage conforme à la réglementation qui devra être soumis et approuvé par Hydro-Québec. Le programme devra inclure :

- L'obligation de préparer une fiche de cadenassage par une personne compétente.
 - La fiche de cadenassage devra répondre aux exigences réglementaires et bien identifier la portée des travaux, les dangers reliés aux énergies dangereuses et les moyens de contrôle des énergies dangereuses identifiées.
 - La fiche de cadenassage fourni par l'ASP¹ et de l'IRSST² construction peuvent servir de modèle
- La procédure à suivre lorsqu'un employé oublie de retirer son cadenas.

Exigence 2 :

Prévoir le matériel de cadenassage nécessaire à la réalisation du programme de cadenassage (cadenas personnel, départemental, boîte de cadenassage et toute autre quincaillerie).

¹ <https://www.asp-construction.org/publications/publication/procedure-de-controle-des-energies-cadenassage>

² <https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/i/101013/n/controle-energie>

Exigence 3 :

Former le personnel selon le niveau de compétence requis :

- Le programme de cadenassage devra déterminer la ou les formations nécessaires pour tout le personnel se présentant au chantier.
- Le programme devra définir les responsabilités en lien avec le cadenassage :
 - o Pour les employés travaillant au chantier.
 - o Pour la personne responsable d'élaborer le programme de cadenassage et les méthodes de contrôle des énergies.
 - o Pour la ou les personnes responsables d'exécuter le cadenassage au chantier.
- Toutes les preuves de formation devront être acheminées à Hydro-Québec avant de débuter les travaux.

Exigence 4 :

Toutes les non-conformités ou retards reliés au non-respect de ce standard seront adressés à l'entrepreneur. Tous les frais engendrés par le non-respect de ce standard seront pris en charge par l'entrepreneur (retard, formation, achat de matériel, frais de gestion, etc.).

Exigence 5 :

Lorsqu'un point de coupure chantier est élaboré par Hydro-Québec, le fournisseur devra s'assurer de faire cadenasser chacun de ses employés sur ce dernier. **Le cadenassage doit être effectué par chacune des personnes ayant accès à la zone dangereuse.**

La personne supervisant les travaux s'assure d'informer chacun des fournisseurs sous sa responsabilité de la procédure de cadenassage et des points de coupures chantier. Il les informe de la localisation de la boîte de cadenassage et de la nécessité de se cadenasser ou non sur les points de coupures chantier.

Exigence 6 : Essai impliquant des sources d'énergie autonomes (Doble Megger, Jodice, etc)

Avant d'effectuer des essais avec énergie autonome et que plusieurs zones de travail sont impliquées, la personne supervisant les travaux doit :

- 1) S'assurer que les sources d'énergie ne représentent pas un risque pour le personnel.
- 2) Déterminer la ou les zones à risques.
- 3) Mettre en place les mesures de contrôle afin de s'assurer qu'aucune énergie dangereuse ne sorte ou ne soit accessible en dehors et à l'intérieur de la zone contrôlée.
 - a. Les mesures de contrôle peuvent être : méthode de travail, ajout de points de coupures, évacuation de la zone, balisage, sentinelle (surveillance), communication, etc.
- 4) **L'exploitant appose une étiquette « Mise en service requise » au niveau de l'écran sur le symbole de l'appareil, ou sur le synoptique dans le cas d'une installation gardiennée.**

Exigence 7 :

Lorsqu'il est nécessaire d'effectuer des vérifications de fonctionnement et essais impliquant des énergies auxiliaires sur des circuits de commande et de protection ou de téléprotection, tels que vérification de réception de signaux d'alarme, transmission de signaux de commande et que plusieurs zones de travail sont impliquées, la personne supervisant les travaux doit :

- Établir les mesures de sécurité à respecter selon la ou les fiches de cadenassage.
- Incrire ces mesures de sécurité dans la méthode de travail.
- Appliquer les mesures établies.
- Faire approuver ces méthodes par Hydro-Québec.

Lorsque les énergies auxiliaires sont requises pour des vérifications, la personne supervisant les travaux en informe les membres de l'équipe et procède ensuite selon l'une des façons suivantes :

- Si ces énergies sont requises dès le début des travaux, celles-ci, de même que les dispositifs de commande et de démarrage ou leur accès ne sont pas cadenassés.
- Si ces énergies sont requises après que des travaux ont été effectués, on procède au décadénassage selon les procédures suivantes :
 - Quand le cadenassage a été fait par la personne supervisant les travaux, il réunit toute l'équipe pour le décadénassage des points de coupure de l'énergie requise.
 - Par la suite, il remet la clé dans la boîte de condamnation, et chaque membre de l'équipe cadenasse de nouveau la boîte.
 - Les essais peuvent alors être complétés.
 - Lorsque les vérifications sont terminées, on procède au cadenassage selon la procédure établie.

Exigence 8 : Point de coupure et cadenassage effectué par Hydro-Québec.

Les procédures de cadenassage élaborées par Hydro-Québec pour les points de coupures ou autres contrôles des énergies se font en respect des exigences du présent standard. De plus, les exigences suivantes sont respectées par Hydro-Québec :

- Les fiches de cadenassage doivent respecter le gabarit « fiche de cadenassage Romaine 4 »
- Les fiches de cadenassage sont élaborées par des personnes compétentes. Elles doivent être signées et approuvées par :
 - Les personnes ayant développé la fiche.
 - Révisé par un responsable du département de l'ingénierie.
 - Approuvé par le chef prévention.
- Le cadenassage des sources d'énergie identifiées doit se faire par une personne compétente et validée par la présence d'un témoin.
- Tout changement à une fiche de cadenassage doit être approuvé par le responsable de l'ingénierie et le chef prévention.

Exigence 9 : Programme de surveillance

- L'entrepreneur et Hydro-Québec s'assurent de développer un programme de surveillance du présent standard. Pour se faire, il est exigé de :
 - Auditer régulièrement les procédures de cadenassage au chantier.
 - Documenter le résultat des audits de surveillance.
 - Documenter les non-conformités et les faire parvenir au département sécurité d'Hydro-Québec.

4 Références réglementaires et documents de supports

- Guide d'information sur les dispositions réglementaires, cadenassage et autres méthodes de contrôle des énergies, Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail, 2016
- Code de sécurité pour les travaux de construction 2.20. — *Cadenassage et autres méthodes de contrôle des énergies*
- Z460-13 (C2018) - Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes
- Consignations et déconsignations, L'institut national de recherche et de sécurité (INRS), juin 2014, ED 6109.

5 Processus simplifié

