

Programmes santé et sécurité

Programmes de maîtrise des sources d'énergie dangereuses

Sur cette page

[Qu'est-ce qu'une énergie dangereuse?](#)

[Quels sont les types d'énergie?](#)

[Le cadenassage et la maîtrise des sources d'énergie dangereuses désignent-ils la même chose?](#)

[Quel est l'objet d'un programme de maîtrise des sources d'énergie dangereuses?](#)

[Quelles sont les méthodes, autres que le cadenassage, pour maîtriser des sources d'énergie dangereuses?](#)

[Quels éléments composent un programme de maîtrise des sources d'énergie dangereuses?](#)

Qu'est-ce qu'une énergie dangereuse?

Une énergie dangereuse est définie par le Groupe CSA comme suit : « énergie électrique, mécanique, hydraulique, pneumatique, chimique, nucléaire, thermique, gravitationnelle ou autre qui peut blesser le personnel » (CSA Z460-20 « Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes »). Le danger est manifeste pour certaines sources d'énergie, comme l'électricité, la chaleur d'un appareil de chauffage ou un objet qui risque de tomber. D'autres dangers peuvent être « dissimulés », comme la pression d'air dans un système ou un ressort de machine enroulé très serré.

Dans le présent document, le terme « énergie » désigne toute source pouvant alimenter un système afin qu'il puisse fonctionner. Le terme « système » désigne de la machinerie, de l'équipement ou des procédés.

Quels sont les types d'énergie?

L'énergie électrique est la forme d'énergie la plus couramment utilisée dans un milieu de travail. Elle peut provenir directement des lignes électriques ou peut être emmagasinée, par exemple, dans des batteries ou des condensateurs. L'énergie électrique peut causer des blessures de trois façons :

1. Par choc électrique.
2. Par lésion secondaire.
3. Par exposition à un arc électrique.

Se reporter à la fiche d'information Réponses SST intitulée [Sécurité en électricité – Information de base](#).

L'énergie potentielle hydraulique est l'énergie emmagasinée dans un liquide sous pression, lequel peut être utilisé pour déplacer des objets lourds, de la machinerie ou de l'équipement, par exemple, des ponts élévateurs pour voitures, des presses à injection, des presses mécaniques et le système de freinage de voitures. Lorsque l'énergie hydraulique est libérée de manière incontrôlée, elle peut causer des blessures par écrasement, et des employés peuvent être heurtés par des pièces de machinerie, d'équipement ou d'autres éléments mobiles. Des blessures peuvent aussi se produire lorsqu'il y a risque d'exposition à de l'huile hydraulique ou à un autre liquide sous pression, qui peuvent entailler la peau.

L'énergie potentielle pneumatique est l'énergie emmagasinée dans un volume d'air sous pression. Dans un système pneumatique, c'est généralement de l'air comprimé qui fait fonctionner l'équipement. Les dispositifs de pulvérisation, les laveuses à pression, les perforatrices et les riveteuses constituent quelques exemples. Lorsque l'énergie pneumatique est libérée de manière incontrôlée, elle peut causer des blessures par écrasement, et des employés peuvent être heurtés par des pièces de machinerie, d'équipement ou d'autres objets, tels que des tuyaux souples.

L'énergie chimique est l'énergie libérée lorsqu'une substance est soumise à une réaction chimique. L'énergie est généralement libérée sous forme de chaleur, mais elle peut être libérée sous d'autres formes, notamment la pression. Une réaction chimique dangereuse se produit couramment par suite d'un incendie ou d'une explosion.

L'énergie thermique correspond à l'énergie qui se dégage d'une explosion, d'une flamme, d'objets dont les températures sont élevées ou basses ou du rayonnement de sources de chaleur. Les blessures courantes sont les brûlures, les squames, la déshydratation, les engelures, etc.

L'énergie de rayonnement est une énergie liée à des rayons ionisants, électromagnétiques à basse fréquence, optiques ou électromagnétiques de radiofréquences. Ses effets dépendent du degré de rayonnement et de la durée de l'exposition; ils peuvent inclure des brûlures, un syndrome d'irradiation aiguë, des maladies cardiovasculaires et des changements du matériel génétique, qui peuvent mener à un cancer.

L'énergie potentielle gravitationnelle est l'énergie liée à la masse d'un objet et de sa distance de la Terre (ou du sol). Plus un objet est lourd et est loin du sol, plus son énergie potentielle gravitationnelle est grande. Par exemple, un objet d'un kilogramme élevé à deux mètres du sol aura une énergie potentielle gravitationnelle supérieure à un objet d'un kilogramme tenu à un mètre du sol.

L'énergie mécanique est l'énergie contenue dans un objet sous tension. Par exemple, l'énergie contenue dans un ressort comprimé ou enroulé sera libérée sous la forme d'un mouvement lorsque la tension du ressort sera relâchée. La libération de l'énergie mécanique peut causer une blessure par écrasement ou par impact.

Il est important de comprendre que tous ces types d'énergies peuvent être considérés comme source d'énergie primaire ou énergie résiduelle ou accumulée (énergie pouvant résider ou demeurer dans le système). La source d'énergie primaire est l'alimentation en énergie nécessaire pour effectuer un travail. L'énergie résiduelle ou accumulée est l'énergie non utilisée qui est emmagasinée dans le système. Une fois libérée, cette énergie peut entraîner l'exécution d'un travail.

Par exemple, lorsque vous fermez une soupape sur un système d'alimentation pneumatique (air) ou hydraulique (liquide), vous isolez le système de sa source d'énergie primaire. Toutefois, de l'énergie résiduelle demeure emmagasinée dans l'air ou tout liquide qui demeure dans le système. Dans cet exemple, pour libérer l'énergie résiduelle, il convient entre autres de purger le liquide ou d'expulser l'air du système. Tant que l'énergie résiduelle n'est pas libérée, le système contient toujours de l'énergie, qui devient dangereuse, car une blessure peut se produire si celle-ci se libère de façon inattendue ou sans action volontaire au moment où quelqu'un commence à travailler.

De plus, l'énergie résiduelle ou accumulée pourrait être différente de la source d'énergie primaire, et il pourrait donc y avoir plus d'un type d'énergie à maîtriser dans le système. Par exemple, une porte sectionnelle a une énergie mécanique (mécanisme grâce auquel la porte monte) et une énergie potentielle gravitationnelle. En cas de défaillance du mécanisme d'enroulement (p. ex. un ressort), l'énergie serait libérée, et la porte sectionnelle pourrait aussi tomber au sol en raison de la gravité. Afin de maîtriser une telle énergie potentielle, les milieux de travail peuvent équiper de dispositifs manuels d'immobilisation toutes les portes sectionnelles ou de type garage.

Une évaluation inadéquate et une mauvaise dissipation de l'énergie emmagasinée peuvent entraîner des blessures et des incidents. La maîtrise de l'énergie dangereuse consiste notamment à isoler le système de sa source d'énergie primaire et de l'énergie résiduelle.

Le cadenassage et la maîtrise des sources d'énergie dangereuses désignent-ils la même chose?

Les expressions « cadenassage » et « maîtrise des sources d'énergie dangereuses » sont parfois confondues; elles ne désignent EN AUCUN CAS la même chose. La maîtrise des sources d'énergie dangereuses est une expression générale décrivant l'utilisation de procédures, de techniques, de plans et de méthodes visant à protéger le personnel contre des blessures causées par la libération involontaire d'énergie dangereuse. Quant au cadenassage, il désigne l'installation d'un cadenas et d'une étiquette sur un dispositif d'isolement des sources d'énergie, conformément à une procédure établie. On y indique ainsi que ce dispositif ne doit pas être utilisé tant que le cadenas ou l'étiquette n'a pas été retiré. Le cadenassage est donc un moyen utilisé pour maîtriser l'énergie dangereuse.

Se reporter à la fiche d'information Réponses SST intitulée [Cadenassage](#) pour obtenir d'autres renseignements.

Quel est l'objet d'un programme de maîtrise des sources d'énergie dangereuses?

Dans la plupart des cas, l'équipement ou les systèmes sont dotés de dispositifs de sécurité « intégrés », notamment des cages et des dispositifs de protection qui aident à protéger les travailleurs durant les heures d'activité normales. Toutefois, pendant les périodes de maintenance ou de réparation, ces dispositifs peuvent être retirés ou contournés. Dans de tels cas, il est nécessaire de mettre en application un programme de maîtrise des sources d'énergie dangereuses.

Un programme de maîtrise des sources d'énergie dangereuses sert à préserver la sécurité des travailleurs en empêchant :

- la libération involontaire d'énergie emmagasinée
 - toute mise sous tension involontaire
 - tout mouvement involontaire
 - tout contact avec une source de danger lorsque des cages sont retirées ou que des dispositifs de protection sont retirés ou contournés
-

Quelles sont les méthodes, autres que le cadenassage, pour maîtriser des sources d'énergie dangereuses?

La méthode employée pour maîtriser l'énergie dangereuse dépend de la possibilité d'effectuer la tâche voulue une fois l'énergie et l'accès à celle-ci éliminés de l'équipement. Si le fonctionnement en mode énergie zéro est possible, il faut mettre au point un programme de cadenassage. Le cadenassage est généralement perçu comme la méthode la plus fiable pour protéger une personne contre des sources d'énergie dangereuses, car le système est dans ce cas amené à un état d'énergie de zéro. Lorsque l'énergie d'un système est à zéro, le danger est éliminé; il n'existe alors plus d'énergie dangereuse.

Dans certains cas, le cadenassage est impossible, et il faut mettre en œuvre d'autres mesures de maîtrise pour réduire efficacement le risque que représente le danger. Parmi les méthodes existantes, il y a les dispositifs d'ancrage, tels que des blocs, des cales, des goupilles, des barres, des chaînes et des stabilisateurs. Dans certains cas, on peut procéder à l'isolement des travailleurs qui effectuent des tâches dans ou sur une conduite, par exemple au moyen d'une vessie gonflable ou de dispositifs de blocage et d'obturation.

[Évaluez le risque](#) de chaque tâche de façon à repérer tous les dangers et à définir les méthodes de maîtrise à utiliser. Une fois le risque et les méthodes de maîtrise évalués, il est possible de choisir de mettre en œuvre une des méthodes. Cependant, si celles-ci ne permettent pas de réduire le risque à un niveau acceptable, le cadenassage doit être employé comme méthode principale. Amener l'équipement à un état d'énergie de zéro et appliquer un programme de cadenassage est la méthode à privilégier.

Quels éléments composent un programme de maîtrise des sources d'énergie dangereuses?

L'élaboration de programmes de maîtrise des sources d'énergie dangereuses comporte les éléments suivants :

1. La définition des sources d'énergie dangereuse dans le milieu de travail
2. L'évaluation des dangers et des risques relativement aux sources d'énergie dangereuse
3. La mise en œuvre de mesures de maîtrise et de procédures relativement à l'énergie
4. La formation
5. Un programme d'inspection et de vérification et les mesures de maîtrise connexes

1. La définition des sources d'énergie dangereuse

Déterminer tous les types d'énergie dangereuse dans votre milieu de travail qui devraient être couverts par le programme.

Rassembler ensuite les documents du fabricant ou du concepteur de chaque système portant sur les aspects suivants :

- L'endroit où se trouvent les dispositifs d'isolement des sources d'énergie et les procédures à suivre pour les utiliser.
- Les procédures étape par étape pour l'entretien ou la maintenance du système.
- Comment résoudre de façon sécuritaire des problèmes comme les défaillances, les obstructions, les défauts d'alimentation ou d'autres interruptions de service planifiées ou non.
- Comment installer, déplacer et retirer des pièces, ou l'ensemble des pièces, du système de façon sécuritaire.

Cette information permet de comprendre comment utiliser le système conformément à la façon dont il a été conçu. Elle fournit également des recommandations sur l'exécution sécuritaire des tâches.

2. L'évaluation des dangers et des risques

Une analyse des dangers est effectuée par le biais d'un examen de tous les usages du système, du point de vue du fabricant et de l'utilisateur. On liste ensuite toutes les tâches et toutes les étapes requises pour accomplir une tâche. Cette analyse doit également inclure tout danger lié à une éventuelle mauvaise utilisation du système. Pour déterminer les tâches à accomplir, il convient de prendre en compte au moins les catégories ci-dessous :

- réglage des machines / mise en œuvre des processus
- enseignement et programmation de la machinerie
- mise à l'essai et démarrage
- tous les modes opérationnels
- alimentation des machines en produits / processus
- produit retiré de machines / processus
- processus / changement d'outils
- arrêts normaux et redémarrage
- arrêt non planifié (contrôle des pannes ou des blocages) et redémarrage
- arrêts d'urgence et redémarrage
- mise en marche non prévue
- détection des pannes et dépannage
- nettoyage et entretien
- maintenance et réparation planifiées
- maintenance et réparation non planifiées

D'après l'information rassemblée, évaluer, pour chaque danger, la probabilité qu'il se concrétise et la mesure dans laquelle on risque d'y être exposé [L'évaluation des risques](#) doit en effet énoncer les dangers possibles et le degré de risque associé à chaque danger.

Les normes CSA Z460-20 « Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes » et ISO 12100 : 2010 (R2015) « Sécurité des machines – Principes généraux de conception – Appréciation du risque et réduction du risque » décrivent un processus recommandé permettant de repérer les dangers et le risque associé.

L'évaluation des dangers et des risques doit énoncer toutes les situations où un travailleur pourrait être exposé à des dangers. Il s'agit d'évaluer ce qui risque de se produire si telle ou telle situation survient. On peut par exemple se demander ce qui se passera si une barrière ou une cage est retirée ou contournée, ou si un tuyau hydraulique libère un fluide sous pression au moment de son retrait au cours d'un entretien. Envisager les scénarios qui pourraient se produire permet de mettre en place des mesures de maîtrise pour toutes les situations possibles.

3. La mise en œuvre de mesures de maîtrise et de procédures

Les mesures de maîtrise requises sont prises une fois que des dangers et des risques ont été repérés au cours de l'évaluation des risques. L'évaluation des risques aide aussi à établir les mesures prioritaires. Les mesures doivent en effet être mises en œuvre selon une [hiérarchie](#) préétablie. Si un danger ne peut pas être éliminé, des dispositifs de protection ou d'autres contrôles d'ingénierie peuvent être installés

Les contrôles administratifs peuvent par exemple consister à modifier la façon dont le travail est réalisé ou à mettre en place des procédures sécuritaires.

4. La formation

Les mesures de maîtrise requises sont prises une fois que des dangers et des risques ont été repérés au cours de l'analyse et de l'évaluation. Par exemple, il faut déterminer quels sont les sources d'énergie dangereuses présentes dans un système et devant être maîtrisées, de même que les types de dispositifs d'isolement des sources d'énergie et de mise hors tension requis.

Toutes les formations doivent être consignées et conservées au dossier.

5. Les inspections et les vérifications périodiques

Assurer un suivi est essentiel à l'évaluation de l'efficacité du programme. Les employeurs, les superviseurs et les membres des comités de santé et de sécurité devraient inclure la maîtrise de l'énergie dangereuse à leur liste d'éléments à inspecter.

Des vérifications pourraient permettre de s'assurer que le programme n'est pas lacunaire et que tous les travailleurs ont été formés relativement au programme.

Celui-ci doit d'ailleurs être révisé régulièrement, et une révision doit intervenir plus rapidement que prévu en cas d'introduction de nouvel équipement ou de nouvelles machines, ou encore en cas de changement dans les processus, les normes ou la législation.

Date de la dernière modification de la fiche d'information : 2021-11-23

Avertissement

Bien que le CCHST s'efforce d'assurer l'exactitude, la mise à jour et l'exhaustivité de l'information, il ne peut garantir, déclarer ou promettre que les renseignements fournis sont valables, exacts ou à jour. Le CCHST ne saurait être tenu responsable d'une perte ou d'une revendication quelconque pouvant découler directement ou indirectement de l'utilisation de cette information.