

Captage et traitement des poussières métalliques facilement oxydables

Guide de prévention à l'intention du secteur de la fabrication des produits en métal

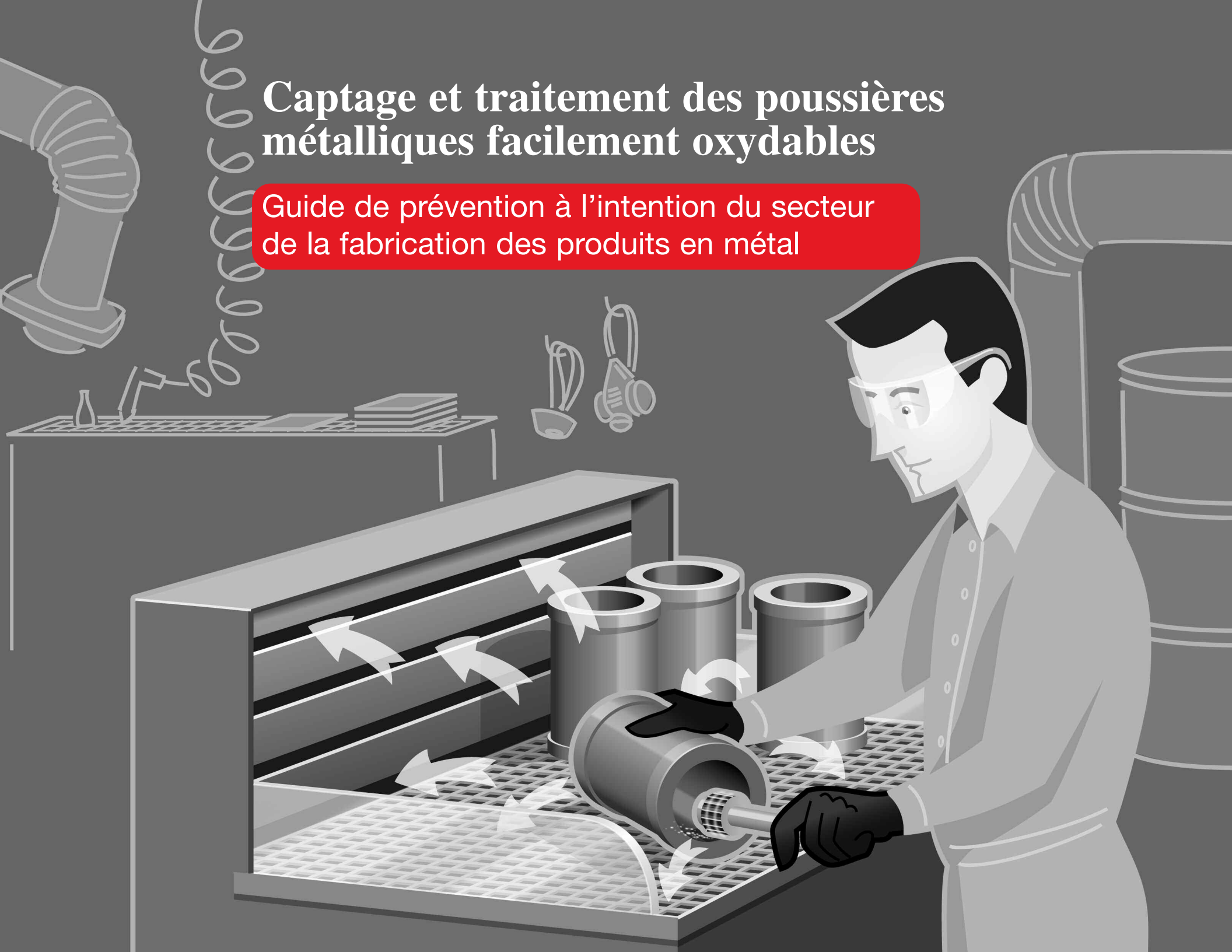


CSST

La prévention,
j'y travaille!

Captage et traitement des poussières métalliques facilement oxydables

Guide de prévention à l'intention du secteur de la fabrication des produits en métal



Ce document a été préparé par la Direction de la prévention-inspection de la Commission de la santé et de la sécurité du travail en collaboration avec la Direction des communications.

Rédaction

Luc Ménard, conseiller en prévention-inspection,
Direction de la prévention-inspection, CSST

Validation

Pierre Boutin, ing., inspecteur,
Direction régionale des Laurentides, CSST
Rodrigue Décarie, spécialiste,
Direction régionale de Montréal – 1, CSST
Gilles Lacerte, ing., inspecteur,
Direction régionale de la Mauricie et du Centre-du-Québec, CSST
Charles Taschereau, ing., conseiller en prévention-inspection,
Direction de la prévention-inspection, CSST
Suzanne Tremblay, ing., inspectrice,
Direction régionale de Montréal – 2, CSST

Coordination

Denise Boutin, conseillère en communications,
Direction des communications, CSST

Révision linguistique et correction des épreuves

Claudette Lefebvre, réviseuse linguistique,
Direction des communications, CSST
Fanny Provençal

Illustrations

Steve Bergeron

Infographie

Danielle Gauthier, Direction des communications, CSST

Suivi d'impression et de distribution

Marie-France Pineault, Direction des communications, CSST



Table des matières

Introduction	5	Grille de vérification 3	14
Description des risques	6	Systèmes de collecte, ventilateur et mesures de sécurité	
Objectifs du guide	7	Notes explicatives	15
Règles de prévention	8	Grille de vérification 4	20
Aménagement et entretien	8	Autres précautions	
Captage des poussières	8	Notes explicatives	21
Transport des poussières	8	Références	22
Systèmes de collecte des poussières	9	Lexique	23
Recirculation de l'air filtré	9	Liste des figures	
Mesures et dispositifs de sécurité	9	Figure 1 : Hexagone de l'explosion	11
Grille de vérification 1	10	Figure 2 : Travail par voie humide	15
Aménagement et entretien des bâtiments où des poussières métalliques sont produites		Figure 3 : Travail à sec avec humidification immédiate de la poussière	16
Notes explicatives	11	Figure 4 : Travail à sec avec humidification dans le séparateur	17
Grille de vérification 2	12	Figure 5 : Travail et séparation par voie sèche	19
Systèmes de captage des poussières et canalisations de transport			
Notes explicatives	13		



Introduction

Le guide sur le captage et le traitement des poussières métalliques facilement oxydables est destiné aux travailleurs et aux employeurs des entreprises du secteur de la fabrication des produits en métal dans lesquelles des procédés qui produisent des poussières métalliques présentant des dangers de feu et d'explosion sont utilisés. Il s'agit principalement des industries de l'aéronautique et de la fabrication des équipements de transport où les poussières sont surtout produites au moment de l'ébavurage et du polissage du métal. Le nombre d'établissements de ce type au Québec est relativement faible.

Description des risques

Lorsqu'elles sont dispersées dans l'air en forte concentration, les fines poussières métalliques facilement oxydables présentent un danger important de déflagration. De plus, certaines de ces poussières peuvent réagir avec l'eau pour former de l'hydrogène, un gaz qui peut provoquer de violentes explosions. Les métaux moins facilement oxydables (fer, bronze, silicium, etc.) présentent également des dangers lorsqu'ils sont sous forme de fines poudres (diamètre inférieur à 420 µm). Des précautions doivent donc aussi être prises en présence de ces poussières métalliques, même si elles sont moins dangereuses. Certains métaux en fine poudre peuvent avoir des propriétés pyrophoriques et doivent être manipulés sous atmosphère inerte.

Lorsqu'elles sont contenues dans des enceintes fermées, de telles poussières peuvent provoquer des explosions de forte intensité en raison d'une montée en pression rapide.

Plusieurs accidents sont survenus pendant que des procédés produisant des poussières métalliques étaient utilisés.

- L'utilisation d'une meuleuse de pièces d'aluminium pour aiguiser un couteau a provoqué l'inflammation d'un dépôt de poussières et a causé la mort d'un travailleur.
- Le meulage de fonte grise sur une installation devant servir uniquement pour l'aluminium a provoqué l'explosion des sacs du dépoussiéreur et le décès d'un travailleur.
- L'éclatement d'un fragment du disque d'une meule a provoqué des étincelles et détaché de la rouille et de la poussière d'aluminium provoquant ainsi une violente réaction d'aluminothermie. Un nuage de poussière s'est répandu dans l'atelier et une deuxième explosion a complètement détruit l'usine.

- Une violente explosion attribuable à l'accumulation d'hydrogène dans un système de captage par voie humide s'est produite au moment de la mise en marche d'une machine.
- Un dépôt de poussières d'aluminium sur les rails d'un pont roulant s'est enflammé et a produit une forte déflagration qui a secoué le bâtiment. On suppose qu'il s'agissait d'un mélange de poussière d'aluminium et d'oxyde de fer (rouille). Heureusement, il n'y a pas eu de blessés.
- L'alimentation électrique d'un capteur n'a pas été désactivée pour en permettre le changement dans un système de convoyage et d'entreposage de poudre d'aluminium. Une étincelle a embrasé le nuage de poussière produit par la mise en marche du système de convoyage. L'employé d'entretien a été tué sur le coup.
- Un travailleur utilisait un monte-charge pour soulever des barils de 55 gallons contenant de la poussière de fer. Un des barils est tombé sur le sol et son contenu s'est répandu. La poussière a explosé et mis le feu aux vêtements d'un travailleur. Ce dernier a été gravement brûlé et il est mort cinq jours plus tard.
- Vingt-sept travailleurs d'une usine d'assemblage de jantes d'aluminium brossaient et polissaient des jantes. Des systèmes d'aspiration servaient à diriger les poussières vers un local fermé. La chaleur ou une étincelle produite pendant le polissage a enflammé la poussière et une forte explosion s'est produite. Deux travailleurs ont été tués, quatre ont été blessés grièvement, dix ont été hospitalisés en raison de blessures graves et onze autres ont été traités et sont rentrés chez eux.



- Cinq barils de poussière d'aluminium provenant d'un dépoussiéreur ont été scellés et entreposés près d'un panneau électrique. Un des barils a été contaminé par de l'eau. Il s'en est suivi une réaction exothermique qui a dégagé de l'hydrogène. La pression et la chaleur produites ont provoqué la projection du couvercle, un nuage de poussière s'est échappé du baril et a causé une violente explosion. Heureusement, l'alarme donnée par un travailleur a limité l'ampleur du désastre et un seul travailleur a subi des brûlures au cou.
- Trois travailleurs se trouvaient près d'un dépoussiéreur à sec qui sert à recueillir les poussières d'aluminium et d'acier produites par un équipement de meulage et de polissage. La poussière d'acier a produit de la chaleur et des étincelles qui ont enflammé les poussières d'aluminium, ce qui a provoqué une explosion. Un travailleur est mort par suite de brûlures au premier, deuxième et troisième degré et deux autres s'en sont tirés avec des brûlures au premier degré.
- Un travailleur utilisait une meuleuse sur des pièces de magnésium. Un appareil électrique d'éclairage s'est brisé au plafond et a mis le feu au nuage de poussière. Une explosion s'en est suivie et un travailleur a été grièvement brûlé. Il est mort plusieurs mois plus tard.

Ce type d'accidents causant des dommages matériels ou des blessures graves se produit rarement. Tous les paramètres nécessaires à une explosion ne sont pas souvent réunis en même temps. Cependant, des incidents susceptibles d'entraîner des accidents graves se produisent régulièrement.

Objectifs du guide

L'objectif premier de ce guide de prévention est de préciser les exigences relatives à l'installation et à l'exploitation sécuritaires des systèmes de collecte et de traitement des poussières métalliques facilement oxydables.

Les objectifs secondaires consistent à indiquer comment, dans les établissements, il est possible :

- de prévoir l'aménagement de systèmes de captage et de traitement efficaces des poussières métalliques ;
- d'assurer le transport et le traitement des poussières produites à l'aide de systèmes efficaces et adéquatement protégés contre les risques d'incendie et d'explosion ;
- d'éviter la recirculation de l'air filtré dans le cas des systèmes de filtration à sec qui doivent être installés à l'extérieur ;
- de favoriser l'installation de systèmes de captage par voie humide à l'intérieur des bâtiments.

Le guide servira donc d'aide-mémoire et de document d'information aux travailleurs et aux autres intervenants du secteur d'activité visé.

Règles de prévention

Dans le secteur de la fabrication des produits métalliques, de l'usinage et du polissage des métaux, l'exploitation sécuritaire des systèmes de contrôle des poussières combustibles suppose l'application de règlements et de normes. Les règles ou les principes généraux de prévention sont présentés plus en détail dans les grilles de vérification.

Certains articles du *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* (RSST) touchent les exigences relatives aux installations ou aux systèmes utilisés pour maîtriser les risques liés aux procédés.

L'emplacement des issues de secours, l'élaboration d'un plan d'urgence et la tenue d'exercices d'évacuation en cas d'urgence revêtent également beaucoup d'importance.

► Aménagement et entretien

L'article 54 du RSST prévoit que « tout local où se forment des poussières combustibles doit être nettoyé aussi souvent que c'est nécessaire pour prévenir l'accumulation de ces poussières sur les planchers, solives, équipements et machines en quantité telle, qu'elles présentent un danger de feu ou d'explosion ». Cette exigence implique que des systèmes de captage, de transport et de collecte efficaces doivent être installés et utilisés adéquatement.

Le nettoyage et l'entretien préventif des systèmes et des équipements sont essentiels au maintien d'un niveau de sécurité approprié. L'article 17 du RSST précise que « l'entretien des lieux de travail dans un établissement doit s'effectuer par aspiration, balayage humide ou une autre méthode qui contrôle et réduit au minimum le soulèvement de la poussière ». La formation et l'information des travailleurs constituent également des éléments auxquels il faut, en matière de prévention, accorder une attention constante.

► Captage des poussières

Les poussières doivent être captées à la source et dirigées vers des systèmes de récupération. Le contrôle direct aux sources d'émission des poussières facilite le traitement de l'effluent contaminé.

Les systèmes d'aspiration locale doivent être conçus, construits et entretenus de façon que les poussières ne soient pas dispersées dans le milieu environnant ou vers la zone respiratoire des travailleurs et qu'elles soient évacuées vers les zones où il n'y a pas de risque de contamination.

► Transport des poussières

Les réseaux de canalisations assurant le transport des poussières combustibles doivent être construits en matériaux non combustibles pouvant résister aux charges de pression de fonctionnement ou à la surpression causée par une explosion. Les embranchements et les coudes doivent être conçus de façon à minimiser les pertes de charge. Les conduits ne doivent pas traverser d'autres locaux et ils doivent être dirigés directement vers l'extérieur. Les vitesses de transport doivent être suffisantes pour éviter l'accumulation de dépôts dans les canalisations et les dispositifs de captage.



► **Systèmes de collecte des poussières**

Les ventilateurs assurant le transport des poussières vers les systèmes de collecte doivent être conçus de façon à ne pas produire d'étincelles. Le système d'aspiration doit fonctionner en continu pendant la durée des opérations qui produisent des poussières. Il existe deux types de collecteurs de poussières métalliques.

Collecteurs à sec

Les collecteurs à sec de poussières métalliques combustibles présentant un risque d'explosion doivent être situés à l'extérieur et munis d'événements de déflagration appropriés. Les dépoussiéreurs situés à l'extérieur doivent être éloignés des installations et leurs événements dirigés vers des endroits sécuritaires pour les travailleurs et les bâtiments environnants. (Voir la figure 5.)

Collecteurs humides

Les collecteurs par voie humide sont préférables aux collecteurs à sec, puisque les risques de déflagration sont restreints. Il existe plusieurs méthodes de récupération des poussières par voie humide. Le principe en est expliqué et illustré à la Grille de vérification 3 : Systèmes de collecte, ventilateur et mesures de sécurité.

► **Recirculation de l'air filtré**

En aucun cas, l'air utilisé pour le captage des poussières métalliques ne peut être recirculé lorsqu'on utilise un collecteur à sec fermé à cause des risques élevés d'explosion. Ce type de collecteur doit être situé à l'extérieur et muni d'événements de déflagration conformes à la norme NFPA 68 *Guide sur la décharge des déflagrations*, édition de 1998. Il devrait se trouver à au moins 15 m du bâtiment.

Les systèmes de collecte par voie humide sont mieux adaptés au captage des poussières métalliques. Des précautions particulières doivent être prises pour l'élimination des boues de sédimentation provenant des collecteurs humides.

► **Mesures et dispositifs de sécurité**

Les équipements électriques utilisés dans les endroits où les concentrations ou les accumulations de poussières combustibles peuvent présenter un risque d'incendie doivent répondre aux exigences du *Code de l'électricité du Québec*.

Les aspirateurs industriels doivent être approuvés classe II, groupe E pour le fonctionnement en présence de poussières de métaux facilement oxydables.

Il est interdit de fumer et d'utiliser une flamme nue ou un équipement produisant des étincelles dans ces endroits. Tous les composants métalliques des systèmes de collecte doivent être mis à la terre et reliés par continuité des masses.

Il faut installer des événements de déflagration sur les systèmes de collecte de poussières à sec fermés situés à l'extérieur.

Grille de vérification

1 Aménagement et entretien des bâtiments où des poussières métalliques sont produites	Règlements ou normes	Oui	Non	S. O.	Correctifs
1.1 Les bâtiments où s'effectuent le polissage et le meulage de métaux facilement oxydables satisfont-ils aux exigences du <i>Code national du bâtiment</i> pour des bâtiments à risques moyens (F2) ou très élevés (F1) ?	<i>Règlement d'application du Code national du bâtiment</i> , S-2.1, r. 0.01, 1985 RSST, art. 57 NFPA 484, section 10.1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
1.2 Les locaux où des poussières sont émises sont-ils tenus propres (absence de dépôt important de poussières sur les planchers et les structures, épaisseur du dépôt inférieure à 3 mm) ? Utilisez-on des méthodes visant à minimiser l'émission de poussières dans l'air ?	RSST, art. 17 et 54 NFPA 484, section 10.4.7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
1.3 Les outils de nettoyage sont-ils faits de matériaux non ferreux et les aspirateurs industriels sont-ils antidéflagrants ?	NFPA 484, sections 4.2, 4.5.7.7, 6.6.1, 7.10.1.4, 8.7.1.5, 9.4.3.6, 10.4 et 10.5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
1.4 Les équipements électriques situés dans les endroits où les concentrations dans l'air ou les dépôts sur les surfaces sont suffisants pour produire un incendie ou une explosion sont-ils approuvés classe II, zone 1 pour les poussières de groupe E ?	RSST, art. 57 <i>Code de l'électricité du Québec</i> , sections 18-007 et 18-008 NFPA 484, sections 4.3.8, 5.2.1.10, 6.1.6, 6.3.4, 7.1.3, 7.4.4, 7.4.7, 8.6.2.4, 9.6.2.4, 10.6.2 et 10.6.3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
1.5 Le système d'extincteurs automatiques déclenchant un système d'alarme (utilisation d'agent d'extinction de classe D compatible avec les poussières métalliques) protège-t-il adéquatement le bâtiment où des procédés de finition du métal sont utilisés ?	<i>Règlement d'application du Code national du bâtiment</i> , S-2.1, r. 0.01, 1985, sections 3.2.2 et 3.3.7.2 NFPA 484, sections 4.5, 5.5, 6.8, 7.10, 8.7.2, 9.7.2, 9.7.3 et 10.9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
1.6 Le nombre d'extincteurs portatifs (extincteurs de classe D) dans les endroits comportant des risques localisés d'incendie est-il suffisant ?	RSST, art. 36 NFPA 484, sections 4.5.2, 5.5.2, 6.8.3, 7.10.3, 8.7.2.3, 9.7.3 et 10.9.5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	



Notes explicatives

1 Aménagement et entretien des bâtiments où des poussières métalliques sont produites

Dans le cas des bâtiments utilisés pour l'usinage, le sablage et le polissage des métaux facilement oxydables, les murs adjacents à des locaux (bureaux, entrepôts, etc.) où d'autres types d'activités moins dangereuses sont exercées doivent être construits en matériaux ayant une résistance au feu d'au moins deux heures.

Les ateliers d'usinage et de polissage de métaux peuvent être classés comme des bâtiments à risques très élevés (groupe F, division 1).

L'émission de poussières doit être contrôlée efficacement et les équipements produisant des poussières doivent être munis d'encoffrements et de systèmes de captage efficaces. Il faut nettoyer fréquemment les lieux pour éviter une accumulation de poussières combustibles de plus de 3 mm (0,125 po). Une telle quantité, si elle est mise en suspension dans l'air par une première explosion, est suffisante pour provoquer une seconde explosion qui peut détruire complètement le local. Une explosion secondaire se produit lorsque la concentration de poussières dans l'air dépasse la concentration minimale explosible (CME). Cette limite se situe entre 30 gr/m³ et 190 gr/m³ pour la grande majorité des poussières métalliques. À ces concentrations, un front de flamme se propage à travers le local, ce qui provoque la destruction du toit ou des murs et, souvent, un incendie.

L'explosion résulte d'une combustion particulière de particules en suspension dans l'air. On peut l'illustrer schématiquement en réunissant les mêmes conditions que celles du triangle du feu (combustible, comburant et source d'inflammation) auxquelles s'ajoutent les paramètres du confinement, de la suspension des poussières et du domaine d'explosivité. (Voir la figure 1.)

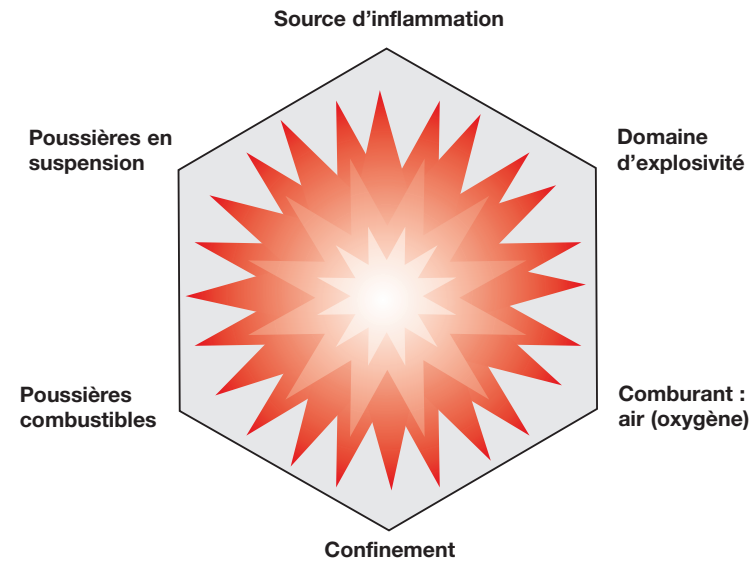


Figure 1. Hexagone de l'explosion

Les équipements et les outils électriques doivent être conçus de manière à éviter une explosion. Ils doivent être de classe II, zone 1 pour les poussières métalliques.

L'installation d'un système de protection contre les incendies compatible avec les poussières métalliques est recommandée dans le bâtiment au complet. Un système d'extinction de classe D est approprié. Il ne faut pas utiliser d'eau ni de solvants halogénés.

Grille de vérification

2 Systèmes de captage des poussières et canalisations de transport	Règlements ou normes	Oui	Non	S. O.	Correctifs
2.1 Les sources ponctuelles d'émission de poussières métalliques sont-elles contrôlées efficacement par un système de ventilation locale par captage ?	RSST, art. 57 et 107 NFPA 484, sections 4.3.2, 6.3.2, 7.7.1, 7.7.2, 8.4.4, 9.4.3 et 10.2.1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2.2 Les systèmes d'aspiration locale sont-ils construits de façon à éviter la dispersion des contaminants dans l'environnement ou l'exposition des travailleurs aux contaminants ?	RSST, art. 58 NFPA 484, sections 4.3.2, 4.3.3, 6.3.2, 7.7.1, 7.7.2, 8.4.4, 9.4.3 et 10.2.1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2.3 Les canalisations de transport sont-elles construites en matériaux non combustibles ?	RSST, art. 58 NFPA 484, sections 4.3.3.5, 6.3.2.6, 7.7.2.5, 8.4.6.5, 9.4.3.1 et 10.2.5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2.4 Des systèmes de collecte différents sont-ils prévus pour les opérations de meulage et ébavurage et pour les opérations de polissage ?	NFPA 484, articles 4.3.2.4 et 10.2.1.3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2.5 Les débits d'air sont-ils suffisants pour maintenir les concentrations sécuritaires en dessous de la concentration minimale explosible (CME) dans les conduits des systèmes de captage ?	RSST, art. 58 NFPA 484, articles 4.3.3.3, 6.3.2.6.3, 7.7.2.3, 8.4.6.3 et 10.2.5.4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2.6 Les vitesses de transport sont-elles suffisantes pour éviter l'accumulation de poussières dans les conduits pour les systèmes de captage ou de convoyage (pas moins de 1364 m/min pour l'aluminium, 1068 m/min pour le magnésium, 1365 m/min pour le titane) ?	RSST, art. 58 NFPA 484, sections 4.3.3, 6.5.2, 7.7.2 et 8.4.6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2.7 Les composants (canalisations) sont-ils mis à la terre et reliés par continuité des masses pour prévenir l'accumulation de charges statiques ?	RSST, art. 55 NFPA 484, articles 4.3.3.6, 4.3.8.2.1, 6.3.2.6.6, 7.7.2.6, 8.4.4.2, 9.4.3.2 et 10.6.1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	



Notes explicatives

2 Systèmes de captage des poussières et canalisations de transport

Les machines qui produisent de fines particules métalliques par meulage, polissage, sciage ou machinage doivent être pourvues de hottes de captage et d'un système de récupération des poussières émises. La méthode la plus efficace pour contrôler l'émission de ces poussières est le captage à la source (ventilation locale). Les règlements exigent le captage à la source des contaminants pour tous les postes de travail.

Le réseau de canalisations assurant le transport des poussières émises doit être de construction robuste afin de résister aux pressions de fonctionnement ou aux pressions induites par une explosion accidentelle. Les vitesses de transport doivent empêcher l'accumulation de poussières. Pour les poussières métalliques, une vitesse de transport variant de 1068 m/min à 1365 m/min est nécessaire, selon les métaux, pour empêcher l'accumulation des poussières dans les conduits. Les embranchements doivent présenter des angles aigus et les coudes doivent avoir de grands rayons de courbure pour permettre de réduire au minimum la turbulence et la charge statique.

Les débits doivent être suffisants pour maintenir les concentrations de poussières en dessous de la concentration minimale explosible (CME). Le même système de captage ne devrait pas être utilisé pour les opérations de meulage et d'ébavurage et pour les opérations de polissage.

Les composants des systèmes de captage et de traitement des poussières métalliques, notamment les canalisations, doivent être mis à la terre et reliés par continuité des masses. L'accumulation d'électricité statique sur des structures métalliques non mises à la terre est suffisante pour produire des étincelles d'un haut niveau énergétique capables de déclencher une déflagration.

Grille de vérification

3 Systèmes de collecte, ventilateur et mesures de sécurité	Règlements ou normes	Oui	Non	S. O.	Correctifs
3.1 Les collecteurs à sec fermés sont-ils situés à l'extérieur et munis d'évents de déflagration conformes à la norme NFPA 68 <i>Guide sur la décharge des déflagrations</i> (Ils devraient se situer à au moins 15 m des bâtiments.) ?	RSST, art. 58 et 59 NFPA 484, sections 4.3.2.5, 4.3.5.6, 6.5.5, 7.7.4.2, 8.4.8.2, 9.1.5.4 et 10.2.1.4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3.2 Si les collecteurs se trouvent à l'intérieur, sont-ils de type humide et munis d'un système d'évacuation de l'air vers l'extérieur qui fonctionne en tout temps, même lorsque le système de captage est arrêté ?	RSST, art. 58 NFPA 484, sections 4.3.4, 6.3.2.4, 7.7.3, 8.4.7 et 10.2.6.1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3.3 Le recyclage de l'air des collecteurs à sec est-il interdit pour les collecteurs de poussières métalliques (Le recyclage est possible dans certaines conditions pour les dépoussiéreurs humides.) ?	NFPA 484, articles 4.3.6, 6.3.2.5.3, 6.3.2.6.2, 8.4.9 et 10.2.11 (4.3.4.1.2, 7.4.5.4, 8.4.7.1.2, 10.2.6.2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3.4 Les évents de déflagration des dépoussiéreurs à sec sont-ils placés de façon à ne pas présenter de risques pour les travailleurs avoisinants ?	NFPA 484, articles 4.3.5.6, 6.3.2.5.2, 6.5.5.5.1 et 7.1.4.2.2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3.5 La poussière des collecteurs à sec et les boues provenant des collecteurs humides sont-elles retirées quotidiennement, déposées dans des barils métalliques et mélangées à du matériel inerte en proportion de 5 parties de matériau inerte pour une partie de poussière métallique ?	NFPA 484, sections 4.3.4.5, 4.3.4.8, 4.3.5, 6.3.2.4, 7.7.4.5, 8.4.8.6, 9.4.3.7, 10.2.9 et 10.2.10.6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3.6 Tous les composants métalliques des systèmes sont-ils mis à la terre et reliés par continuité des masses pour éviter les risques liés à l'accumulation de charges statiques ?	NFPA 484, articles 4.3.3.6, 6.1.5, 6.3.5, 7.1.2, 7.4.4.3, 7.10.1.3.3, 8.4.8.7.5, 8.7.1.14, 10.2.1.10, 10.2.5.10 et 10.2.10.2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3.7 Les ventilateurs sont-ils construits en matériaux non ferreux et installés dans la section propre du système de captage ?	RSST, art. 58 NFPA 484, articles 4.3.5.9, 6.5.4.1, 7.7.3.5, 7.8.4.2, 8.4.8.7.3, 9.1.5.5, 10.2.10.12 et 10.2.12.3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Notes explicatives

3 Systèmes de collecte, ventilateur et mesures de sécurité

Les systèmes de collecte par voie humide doivent être purgés en continu par un évacuateur vers l'extérieur, même lorsque les procédés qui émettent des poussières ne sont pas utilisés étant donné que, en présence d'humidité, de l'hydrogène est produit.

Il existe plusieurs dispositifs de récupération des poussières par voie humide.

Dispositif de collecte par voie humide

Les opérations de meulage, de polissage ou de sablage se font par addition d'un fluide de refroidissement ou d'eau de façon à limiter la diffusion de poussière dans l'air à des stades différents du captage selon le procédé humide utilisé. Les boues doivent être captées et dirigées vers un bassin de décantation ouvert en passant par une rigole ouverte. Les boues sédimentées dans le bassin de récupération doivent être mélangées à des matériaux inertes dans une proportion de 5 parties de matériau inerte pour une partie de poussière métallique à la fin de chaque quart de travail et entreposées à l'extérieur dans des endroits ventilés. (Voir l'illustration de la figure 2.)

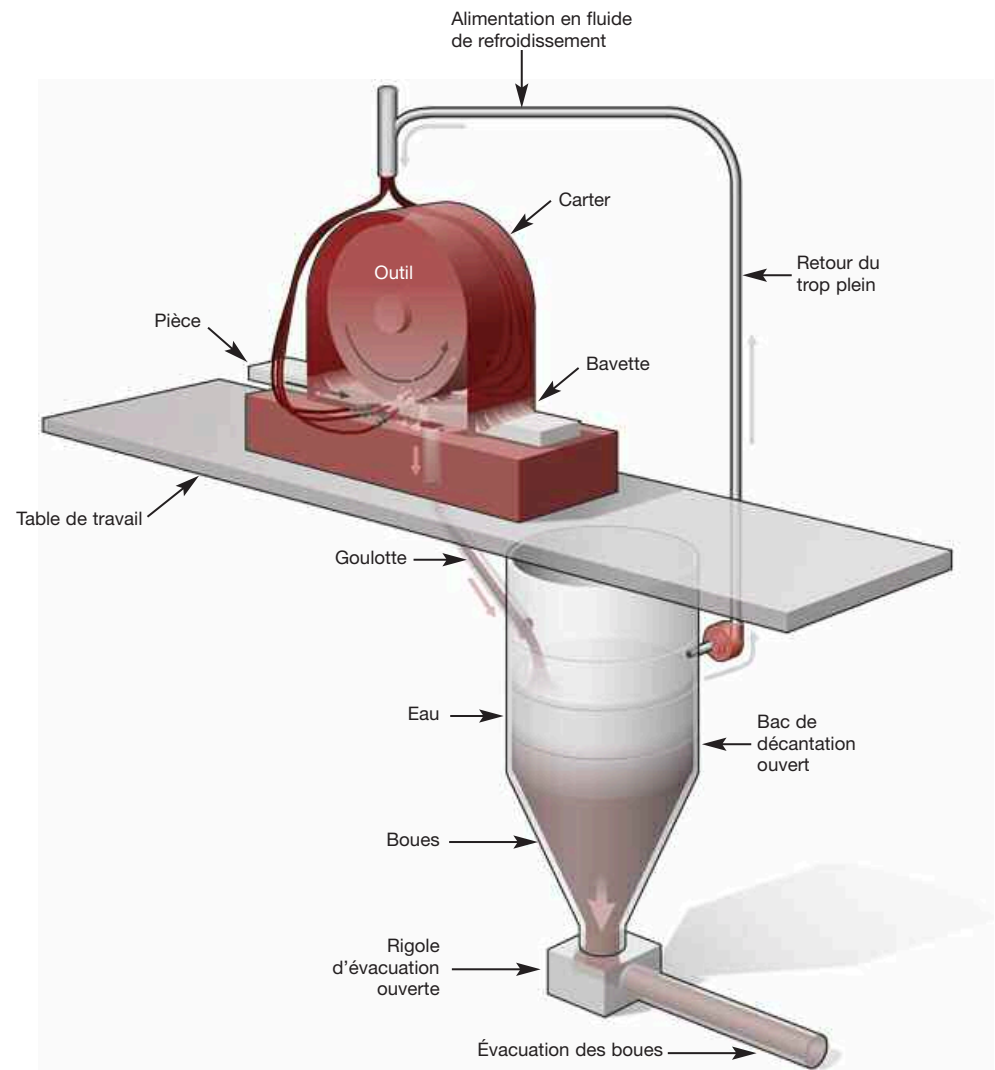


Figure 2. Travail par voie humide

Dispositif de collecte à sec par humidification immédiate des poussières

Les opérations de meulage et de polissage se font à sec, mais le panache de poussière est humidifié à l'aide d'un jet d'eau contenant certains additifs pour faciliter le mouillage de la poussière. Les boues sont récupérées dans un bassin de sédimentation.

Quel que soit le dispositif de collecte utilisé, les boues doivent être éliminées de la même façon. (Voir l'illustration de la figure 3.)

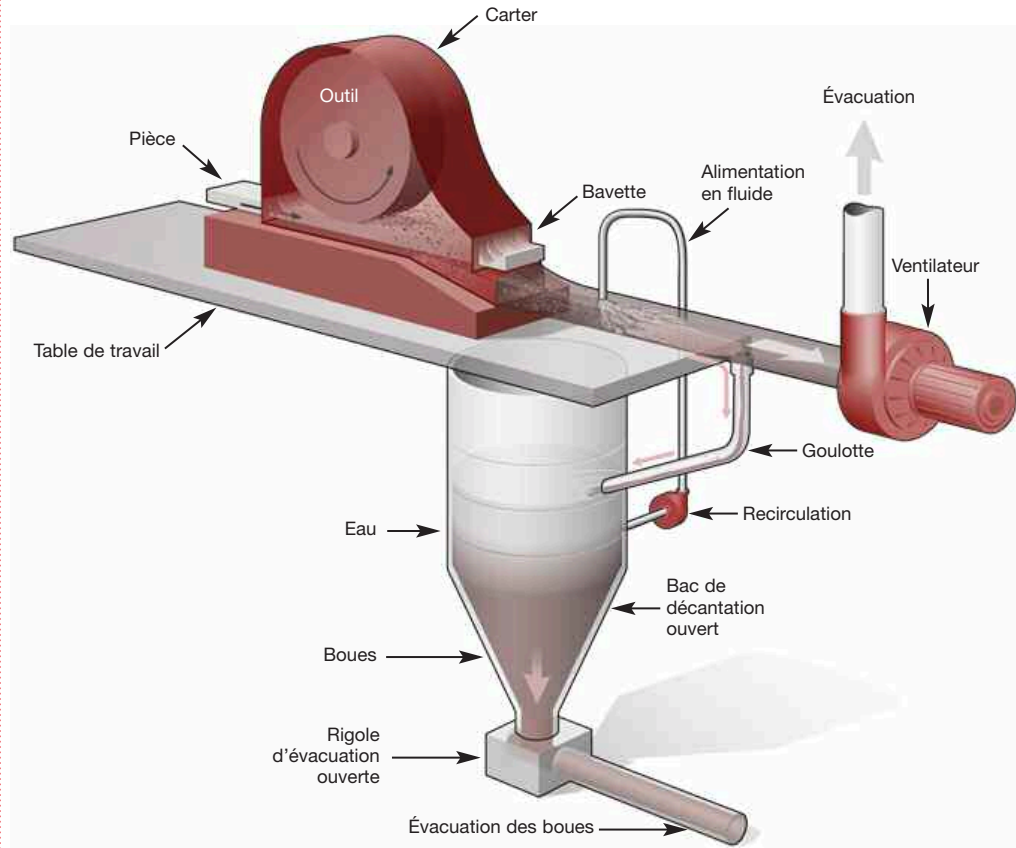


Figure 3. Travail à sec avec humidification immédiate de la poussière



Dispositif de collecte à sec avec humidification de la poussière dans le collecteur

Le panache de poussière est aspiré dans une canalisation et entraîné par un ventilateur jusqu'à un collecteur muni d'un système d'humidification par jet d'eau. La poussière est ainsi entraînée par l'eau jusque dans un bassin de décantation. Les boues sont traitées de la même façon que dans le cas des deux dispositifs décrits précédemment.

Les **collecteurs de poussières à sec** doivent obligatoirement être situés à l'extérieur et à une bonne distance des bâtiments (15 m). Ils doivent être munis d'évents de déflagration conformes à la norme NFPA 68 *Guide sur la décharge des déflagrations*, édition de 1998. Un dispositif empêchant le retour de flamme vers l'intérieur (clapet antiretour) est indispensable pour éviter la propagation d'un front de flamme à l'intérieur de l'usine et, par le fait même, des blessures aux travailleurs. Un périmètre de sécurité doit être prévu aux alentours des dépoussiéreurs.

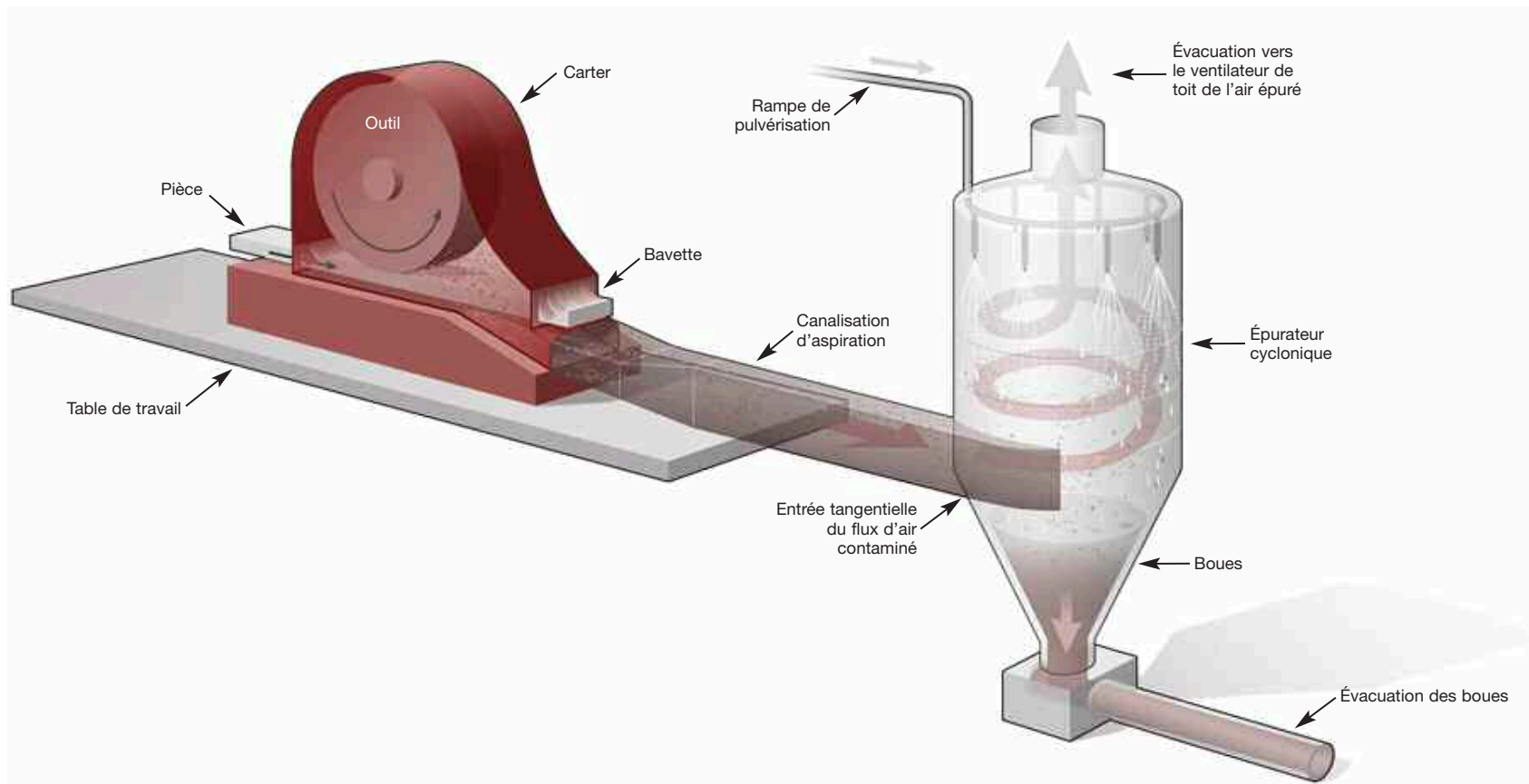


Figure 4. Travail à sec avec humidification dans le séparateur



Les structures de support et les collecteurs eux-mêmes doivent pouvoir résister aux forces créées par la déflagration des poussières en suspension dans ces unités, à plus forte raison puisque ce sont des enceintes à haute résistance.

Afin d'éviter que le souffle de la déflagration ou des étincelles soient dirigés vers les trémies ou les réservoirs de collecte des poussières, des vannes rotatives peuvent être installées au bas des cyclones ou des collecteurs à sacs peuvent être utilisés.

Un avertissement doit être affiché sur les dépoussiéreurs.

Exemple :



Les ventilateurs doivent être construits en matériaux ne produisant pas d'étincelles (métaux non ferreux).

Il faut prêter une attention particulière à tous les équipements, instruments ou procédés susceptibles de constituer des sources d'inflammation. Les installations électriques doivent satisfaire aux exigences du *Code de l'électricité du Québec* pour les emplacements de classe II, zone 1.

La mise à la terre et le lien par continuité des masses de tous les composants métalliques sont obligatoires.

La recirculation de l'air filtré provenant de ces systèmes de collecte est interdite.

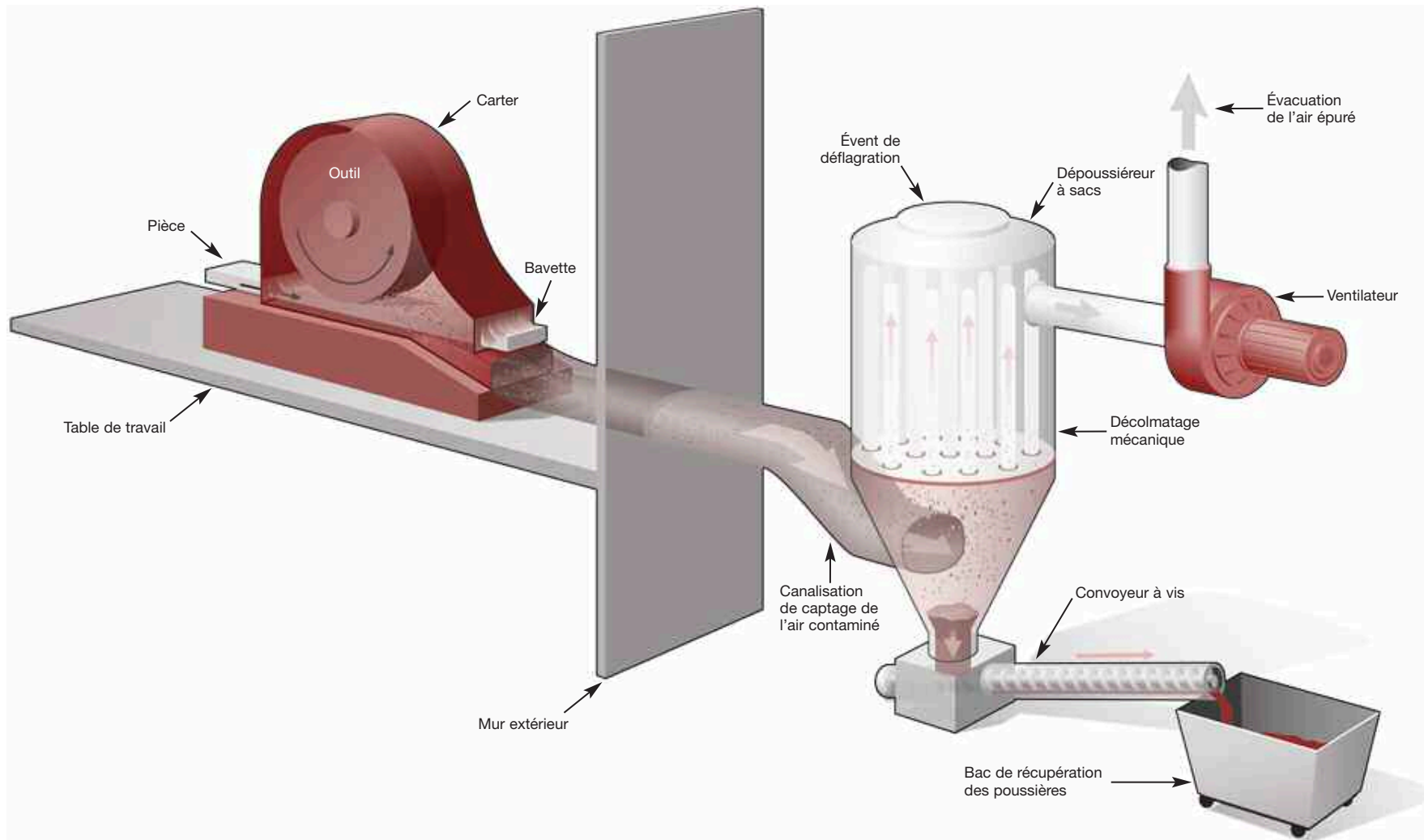


Figure 5. Travail et séparation par voie sèche

Grille de vérification

4	Autres précautions	Règlements ou normes	Oui	Non	S. O.	Correctifs
4.1	Les travailleurs sont-ils bien informés, grâce à un programme de formation, des risques liés à la présence de poussières métalliques combustibles ?	LSST, art. 51.9 NFPA 484, articles 4.5.6 et 10.9.2, sections 4.6 et 8.7.2.8.2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4.2	Existe-t-il un plan de mesures d'urgence dans l'établissement et des exercices d'évacuation sont-ils faits annuellement ?	RSST, art. 34 et 35 NFPA 484, sections 4.6.3, 7.10.6.1 et 10.8.5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4.3	Existe-t-il un programme d'entretien préventif dans l'usine et des registres sont-ils tenus à jour ?	NFPA 484, sections 4.6.5, 7.10.6, 10.6.3 et 10.9.4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4.4	Est-il interdit de fumer ou d'utiliser des outils ou des équipements produisant des étincelles dans les locaux où des poussières métalliques sont en suspension dans l'air ou déposées sur les surfaces (indication claire de cette restriction) ?	RSST, art. 56 NFPA 484, sections 4.5.7, 7.4.3 et 10.5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4.5	Une interdiction claire d'éviter la remise en marche du système de captage ou l'ouverture d'un dépoussiéreur lorsque la présence de fumée est décelée ou qu'une odeur de brûlé ou une chaleur intense sont perçues est-elle affichée et connue de tous ?	LSST, art. 51.3*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4.6	Un système de permis pour effectuer des travaux par point chaud est-il en vigueur ?	RSST, art. 313 à 321 NFPA 484, sections 4.5.7, 6.3.6, 7.10.1.1, 8.7.1.3, 9.7.1.3 et 10.7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4.7	Les vêtements de sécurité sont-ils facilement nettoyables, résistants à l'inflammation et dépourvus de poches et de revers ?	NFPA 484, sections 4.6.2, 5.6, 6.3.6.1, 7.2.3, 8.1.5, 8.6.3, 9.6.3, 10.2.4.16 et 10.8.4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

* La Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST) prévoit ce qui suit :

51. L'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur. Il doit notamment :
(...)

3° s'assurer que l'organisation du travail et les méthodes et techniques utilisées pour l'accomplir sont sécuritaires et ne portent pas atteinte à la santé du travailleur ;
(...)

9° informer adéquatement le travailleur sur les risques reliés à son travail et lui assurer la formation, l'entraînement et la supervision appropriés afin de faire en sorte que le travailleur ait l'habileté et les connaissances requises pour accomplir de façon sécuritaire le travail qui lui est confié ; (...)



Notes explicatives

4 Autres précautions

Les travailleurs doivent être informés des risques liés à la production de poussières métalliques mises en suspension dans l'air des milieux de travail ou dans les systèmes de collecte. Ils doivent bien connaître les méthodes d'entretien préventif et de fonctionnement des systèmes de même que le plan de mesures d'urgence.

L'équipement utilisé pour le captage des poussières doit être maintenu en bon état de fonctionnement et le nettoyage des surfaces et des structures doit être effectué périodiquement à l'aide d'appareils ne produisant pas d'étincelles.

Dans toutes les aires de travail, des interdictions formelles de fumer ou d'utiliser des outils produisant des étincelles doivent être affichées.

Tout le personnel doit recevoir des directives claires quant à l'interdiction de remettre en marche un système de ventilation ou d'ouvrir un dépoussiéreur s'il remarque la présence de fumée ou s'il perçoit une odeur de brûlé ou une chaleur intense dans les systèmes de dépoussiérage.

Tous les travaux de maintenance nécessitant l'usage d'équipements produisant des étincelles tels le soudage, le coupage et le meulage doivent être exécutés en appliquant rigoureusement des méthodes de travail sécuritaires. Un système de permis pour effectuer des travaux par point chaud doit être instauré.

Les travailleurs doivent porter des vêtements de sécurité confectionnés dans des tissus résistant à l'inflammation. Ces vêtements doivent être dépourvus de poches et de revers.



Références

COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL.
Captage, transport et traitement des poussières combustibles : mesures préventives contre l'incendie et l'explosion, guide technique, 2^e édition, 2003.

COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL.
Meulage et polissage de l'aluminium et de ses alliages, Guide de prévention des risques d'incendie et d'explosion, 1997.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail*, D. 885-2001, 2001 G.O. 2, 5020.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION INC. *Guide for Venting of Deflagrations*, NFPA 68, édition de 1998.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION INC. *Standard for Combustible Metals, Metal Powders, and Metal Dusts*, NFPA 484, édition de 2002.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION INC. *Standard for the Prevention of Fire and Dust Explosion from Manufacturing, Processing and Handling of Combustible Particulate Solids*, NFPA 654, édition de 2000.



Lexique

Clapet antiretour : Dispositif mécanique installé dans un conduit, qui bloque le retour de flamme au moment de l'inversion du mouvement d'air dans le conduit causé par une déflagration qui se produit en aval.

Collecteur à sec : Dispositif de collecte de poussières métalliques qui fonctionne uniquement en ambiance sèche.

Collecteur humide : Dispositif de collecte de poussières métalliques qui utilise un brouillard d'eau ou un contact entre l'air et l'eau pour capter les poussières.

Concentration minimale explosible : Concentration minimale de poussières combustibles en suspension dans l'air, mesurée en masse par unité de volume, qui peut entretenir une déflagration.

Déflagration : Régime de combustion vive caractérisée par la propagation d'une zone de combustion à une vitesse inférieure à la vitesse du son dans le milieu ambiant avant réaction.

Détonation : Régime de combustion vive caractérisée par la propagation d'une zone de combustion à une vitesse supérieure à la vitesse du son dans le milieu ambiant avant réaction.

Évent de déflagration : Ouverture dans l'enceinte conçue pour décharger la pression qui se crée au moment d'une déflagration.

Explosion : Éclatement ou rupture d'une enceinte ou d'un contenant en raison de l'accroissement de la pression interne causée par une déflagration ou par une détonation.

Matériau pyrophorique : Substance pouvant s'auto-enflammer, dans des conditions atmosphériques normales, à la suite d'une courte exposition à l'air.

Métal combustible : Tout métal, composé de particules distinctes ou de morceaux – sans égard à la forme, à la grosseur ou à la composition chimique –, qui brûle.

Métaux alcalins : Sodium, lithium, potassium, rubidium.

Poudre d'aluminium : La poudre d'aluminium se classe en trois types : atomisée, en flocons et en granules. La longueur, la largeur et l'épaisseur des particules atomisées ou des granules se situent approximativement dans un même ordre de grandeur. La longueur n'excède pas deux ou trois fois l'épaisseur ; la longueur et la largeur des flocons sont de quelques centaines de fois supérieures à leur épaisseur ; les granules sont généralement plus grandes que 75 µm (microns) (200 mesh).

Poussières métalliques combustibles : Tout métal sous forme de fines particules ayant un diamètre inférieur ou égal à 420 µm qui présente des dangers de feu ou d'explosion.

Réaction thermite : Réaction exothermique entre un métal réducteur (aluminium) et un oxyde métallique (oxyde de fer) présentant un potentiel d'oxydoréduction plus faible.

Vitesse de transport : Vitesse minimale nécessaire dans un conduit pour maintenir le matériau transporté en suspension.

www.csst.qc.ca : une adresse
branchée sur vos besoins !