



Isocyanates : Guide des mesures de contrôle

Mesures de contrôle visant à réduire l'exposition
des employés aux isocyanates lors des opérations de
peinture au pistolet

GUIDE

Le 11 octobre 2018

Le présent guide a pour but d'aider les différentes parties dans les lieux de travail sous réglementation fédérale à gérer et à contrôler l'exposition des employés aux isocyanates lors des opérations de peinture au pistolet. Ce guide sera particulièrement utile aux spécialistes en hygiène industrielle et aux professionnels de la santé et de la sécurité qui pourraient être appelés à recommander ou à mettre en place diverses mesures de contrôle qui conviennent aux exigences législatives et réglementaires des lieux de travail sous réglementation fédérale. Le présent guide a pour but de soutenir le mandat du Programme du travail qui consiste à favoriser la création de milieux de travail sécuritaires et sains.

Isocyanates : Guide des mesures de contrôle

Vous pouvez télécharger cette publication en ligne sur le site canada.ca/publiccentre-EDSC.

Ce document est aussi offert sur demande en médias substitués (gros caractères, braille, MP3, audio sur DC, fichiers de texte sur DC, DAISY, ou PDF accessible) en composant le 1 800 O-Canada (1-800-622-6232). Si vous utilisez un téléscripteur (ATS), composez le 1-800-926-9105.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2018

Pour des renseignements sur les droits de reproduction :
droitdauteur.copyright@HRSDC-RHDCC.gc.ca

PDF

N° de cat. : Em8-56/2018F-PDF
ISBN : 978-0-660-28351-7

EDSC

N° de cat. : LT-315-11-18F

Table des matières

1. Introduction.....	3
2. Effets sur la santé.....	3
3. Limites de l'exposition professionnelle.....	4
4. Exigences réglementaires.....	4
5. Mesures de contrôle.....	6
5.1 Mesures d'ingénierie.....	6
5.2 Équipement de protection personnel (EPP).....	7
5.3 Mesures de contrôle de nature administrative.....	8
5.4 Autres stratégies de prévention.....	9
6. Ressources supplémentaires.....	12
7. Références.....	13

1. Introduction

Les isocyanates sont des composés chimiques réactifs à faible poids moléculaire qui contiennent un groupement fonctionnel $-N=C=O$ ou plus. En réaction avec des polyalcools, les isocyanates polymérisent et forment des composés macromoléculaires, communément appelés polymères. Les isocyanates sont couramment utilisés dans la fabrication de mousses et de fibres, de peinture, de vernis ainsi que dans la fabrication de matériaux de réparation et d'isolation d'automobiles. Les isocyanates entrent également dans la composition de produits de polyuréthane et d'autres produits chimiques qui sont utilisés dans différents procédés commerciaux et industriels¹.

Les isocyanates se présentent habituellement comme une combinaison de groupes de deux isocyanates (diisocyanates) ou de groupes à isocyanates multiples (polyisocyanates). Le diisocyanate de diphenylméthane (diisocyanate de méthylène bisphényle) [MDI], le diisocyanate de toluène (TDI) et l'hexaméthylène diisocyanate (HDI) sont quelques exemples d'isocyanates.

L'HDI est l'isocyanate le plus courant; il s'agit d'un isocyanate aliphatique qui est presque exclusivement utilisé dans la production des peintures ainsi que des revêtements. Le monomère de l'HDI possède des propriétés qui rendent l'isocyanate pratiquement irremplaçable. Il accorde au produit une excellente durabilité, une stabilité de couleur, une résistance aux produits chimiques et à la lumière ainsi qu'une résistance aux températures extrêmes. Dans les apprêts et les peintures isocyanates au pistolet, le HDI est présent sous deux formes : le monomère et le polymère. Le contenu en monomère est habituellement très bas, soit inférieur à 1 %.

Tous les isocyanates utilisés en milieu de travail sont très toxiques. L'exposition en milieu de travail aux isocyanates avant leur séchage complet doit faire l'objet de mesures de contrôle très serrées, sans quoi les travailleurs seront exposés à des effets graves sur la santé.

Le guide qui suit présente un sommaire des mesures de contrôle et de prévention qui devraient être utilisées dans les lieux de travail pour que les niveaux d'exposition professionnelle aux isocyanates demeurent inférieurs aux limites prescrites par le *Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail (RCSST)*^{2, 3, 4} et, par renvoi, le livret *Threshold Limit Values (TLVs®) for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices (BEIs®)* de l'American Conference of Government Industrial Hygienist (ACGIH®).

2. Effets sur la santé

Parmi les effets potentiels sur la santé de l'exposition aux isocyanates libres/n'ayant pas réagi, on compte l'irritation de la peau et des yeux, du tube digestif et des voies respiratoires. Une très importante sensibilisation des voies respiratoires et de la peau peut se produire et entraîner chez la personne une prédisposition aux crises d'asthme. Il est important de noter que les peintures entièrement séchées ne contiennent aucun isocyanate libre et, par conséquent, ne présentent aucun danger.

Parmi les symptômes les plus fréquents ressentis par les employés exposés aux isocyanates, on retrouve les suivants :

- Sécrétion de larmes excessive;
- Gorge sèche;
- Toux sèche;
- Douleurs thoraciques et serrement de poitrine;
- Difficulté à respirer;
- Symptômes du rhume; et
- Irritation des yeux.

Un contact direct avec la peau peut causer des démangeaisons, des cloques/ampoules et des rougeurs de la peau. Si le liquide entre en contact avec les yeux, la cornée peut être endommagée. Les isocyanates sont considérés comme étant l'une des causes principales de l'asthme professionnel dans le monde entier. Les effets des isocyanates sur la santé des employés sont chroniques et souvent permanents.

3. Limites de l'exposition professionnelle

Les limites de l'exposition aux isocyanates sont établies en fonction de la dernière édition du *Threshold Limit Values (TLVs[®]) for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices (BEIs[®])* de l'ACGIH^{®2}. Ce livret est mentionné dans la partie X du RCSST, afférent à la partie II du *Code canadien du travail*³.

Actuellement, le livret ne contient que les valeurs limites d'exposition (TLVs[®]) au monomère HDI, ainsi que les TLVs[®] à d'autres types d'isocyanates, mais ne comprend pas les TLVs[®] au polymère HDI.

Les isocyanates sont également inclus dans la liste des indices biologiques d'exposition (BEIs[®]) du livret de l'ACGIH[®]. Par conséquent, pour déterminer les niveaux d'exposition des employés, il faut également consulter les BEIs[®] afin de tenir compte du niveau d'absorption des isocyanates chez l'humain en plus des niveaux d'exposition.

4. Exigences réglementaires

En plus de la dernière version du *Threshold Limit Values (TLVs[®]) for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices (BEIs[®])* de l'ACGIH[®] auquel fait référence le RCSST, les employeurs dans les lieux de travail régis par le gouvernement fédéral doivent suivre l'ensemble de la partie X du RCSST, *Substances dangereuses*, puisqu'elle porte sur les enquêtes sur les risques, l'entreposage et la manipulation, les examens médicaux, l'aération, les mesures de contrôle des risques, la formation des employés, les règlements sur le contrôle des risques et les avertissements. Voici quelques exemples d'articles pertinents³ :

- En vertu de l'article 10.4 de la partie X, l'employeur doit nommer une personne qualifiée afin de mener les enquêtes nécessaires;

- En vertu du paragraphe 10.17(1) de la partie X, les systèmes d'aération installés le 1^{er} janvier 1997 ou après cette date pour contrôler la concentration de substances dangereuses dans l'air doivent être conçus, fabriqués, installés, utilisés et entretenus de manière que :
 - a) d'une part, la concentration de substances dangereuses dans l'air n'excède pas les valeurs prévues aux paragraphes 10.19(1) et 10.20(1) et (2); et
 - b) d'autre part, ils respectent les normes énoncées :
 - (i) soit dans la partie 6 du *Code national du bâtiment*, par renvoi sous l'article 1.2 du RCSST;
 - (ii) soit dans la dernière publication de l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH[®]) intitulée *Industrial Ventilation Recommended Practices for design*, et le document qui l'accompagne, intitulé *Industrial Ventilation: A Manual of Recommended Practice for Operation and Maintenance*; ou
 - (iii) soit dans la dernière version de la norme Z9.2 de l'ANSI, intitulée *Fundamentals Governing the Design and Operation of Local Ventilation Exhaust Systems*.
- Aux termes de l'alinéa 10.18(3)a) de la partie X, il faut s'assurer qu'une personne qualifiée effectue l'inspection, la mise à l'essai et l'entretien du système d'aération en conformité avec les instructions données par l'employeur.
- Aux termes de l'alinéa 10.19(1)a) de la partie X, aucun employé ne doit être exposé à une concentration d'un agent chimique dans l'air qui excède la valeur établie pour cet agent chimique par l'ACGIH[®] dans la dernière version de sa publication intitulée *Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices*.

La partie XIX du RCSST, *Programme de prévention des risques (PPR)*, décrit la mise en œuvre d'un PPR dans le lieu de travail et les méthodes à mettre en place pour assurer la réussite du programme, ce qui comprend l'évaluation des risques, les mesures de prévention et de contrôle et la formation et l'éducation des employés.⁴

- L'article 19.5 de la partie XIX stipule que l'employeur doit prendre certaines mesures afin de prévenir les risques recensés et évalués qui comprennent l'élimination du risque, la réduction du risque puis la fourniture d'équipement de protection personnel. Dans le cadre de ces mesures, l'employeur est également tenu d'élaborer et de mettre en œuvre un programme d'entretien préventif conforme aux recommandations d'une personne qualifiée.

5. Mesures de contrôle

Lorsque les concentrations de monomère HDI excèdent les TLVs[®], l'employeur est tenu de réduire l'exposition de l'employé au contaminant au-dessous de la limite prescrite. Puisqu'il n'existe aucune TLVs[®] pour les polyisocyanates HDI, il incombe à l'employeur de mettre en place un milieu de travail sécuritaire et sain (article 124 du *Code canadien du travail*) dans lequel l'exposition au polymère doit obligatoirement être réduite au minimum. Les mesures de contrôle doivent principalement viser l'élimination ou le remplacement de l'exposition, puis viser les mesures de contrôle mentionnées ci-dessous comme l'aération, l'équipement, l'équipement de protection personnel et les mesures de contrôle de nature administrative, incluant les programmes de formation et les programmes médicaux.

5.1 Mesures d'ingénierie

1) Aération

Selon le paragraphe 10.17 (1) de la partie X du RCSST (voir ci-haut)³, les lieux de travail doivent être dotés de systèmes d'aération conçus de manière que la concentration n'excède pas les limites d'exposition prévues dans le livret de l'ACGIH[®] sur les TLVs[®] *et dans les règlements*.

Pour obtenir des instructions sur les cabines de peinture conçues pour la peinture au pistolet à air comprimé et sans air comprimé, il faut consulter la publication *Industrial Ventilation* de l'ACGIH[®] ou la norme Z9.2 de l'ANSI, intitulée *Fundamentals Governing the Design and Operation of Local Exhaust Ventilation Systems*^{5,6}. En ce qui a trait à la construction et à la sécurité, la partie 6 du Code national du bâtiment, par renvoi sous l'article 1.2 du RCSST, doit aussi être consultée.

En raison de la nature dangereuse des isocyanates, il est essentiel que la ventilation soit conçue et opérée conformément aux normes prescrites et que les niveaux d'exposition ne dépassent pas les limites d'exposition.

2) Enclouonnements

Afin de limiter le plus possible les risques liés aux isocyanates, il faut, dans les lieux de travail où des isocyanates sont utilisés, mettre en place des enclouonnements comme des cabines de pulvérisation ou des lieux séparés pour les tâches qui nécessitent des isocyanates, en particulier s'il y a un risque de vapeurs et de buée. Les enclouonnements doivent également être équipés de systèmes adéquats de ventilation qui éloigneront les vapeurs nocives de l'employé et qui réduiront son exposition. Les processus peuvent également être automatisés pour limiter la présence d'employés dans les enclouonnements dans lesquels se trouvent des isocyanates.

Lorsque l'on utilise des cabines de peinture au pistolet, il faut porter attention aux éléments suivants :

- Les émanations doivent être évacuées vers l'extérieur, loin des endroits où des personnes pourraient se trouver et des entrées d'air de la zone de travail;
- Les bons filtres d'arrêt de la peinture doivent être mis en place;

- Si nécessaire, des filtres à air doivent être placés sur les portes;
- Si nécessaire, des rideaux d'eau et des chicanes doivent être installés et fonctionner. L'ensemble de l'équipement doit être approuvé pour être utilisé dans des atmosphères explosives ou inflammables;
- Dans le cas des cabines de pulvérisation électrostatiques, il faut installer des interrupteurs automatiques à haute tension pour les mises à terre, les pannes de ventilateur ainsi que les pannes de convoyeur, et s'assurer qu'ils fonctionnent;
- Une quantité suffisante d'air d'appoint doit être fournie; et
- Si nécessaire, un dispositif de verrouillage des ventilateurs aspirants pouvant fournir de l'air d'appoint ainsi que de l'air comprimé pour les pistolets à pulvérisation doit être installé et fonctionner.

5.2 Équipement de protection personnel (EPP)

L'équipement de protection personnel (EPP) doit être utilisé de concert avec d'autres mesures de contrôle sur le lieu de travail ou en dernier recours puisqu'il s'agit de la forme de mesure de contrôle la moins efficace. L'EPP pour les isocyanates doit comprendre une protection des voies respiratoires, des vêtements, des lunettes et des gants.

1) Protection des voies respiratoires

Le programme de protection des voies respiratoires mis en œuvre dans un lieu de travail doit tenir compte de la sélection, de l'ajustement, de l'entretien et de l'inspection, et chaque étape doit être effectuée par une personne qualifiée. Tout employé à qui un appareil respiratoire est remis et qui s'en sert doit suivre une formation. Consulter la norme de l'Association canadienne de normalisation (CSA) Z.94.4, *Choix, entretien et utilisation des appareils respiratoires*⁷. Tout appareil respiratoire doit être d'un type approuvé pour l'usage auquel il est destiné et figurer dans la liste publiée par le National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) qui s'intitule *Certified Equipment List*⁸. Il existe trois types d'appareils respiratoires qui sont classés selon leur mode de fonctionnement :

- les appareils respiratoires à adduction d'air;
- les appareils respiratoires d'épuration d'air; et
- les appareils respiratoires combinés d'un système à adduction d'air et à épuration d'air.

Les appareils respiratoires à adduction d'air fournissent de l'air à respirer qui est indépendant des conditions atmosphériques. Dans le cas des appareils respiratoires d'épuration d'air, l'air ambiant, avant d'être inhalé, passe à travers un filtre, une cartouche ou une boîte filtrante qui élimine les particules ainsi que les gaz. Il est à noter que les appareils de protection respiratoire à adduction d'air filtré destinés aux vapeurs organiques peuvent absorber et extraire les isocyanates de l'air. Ceci dit, en raison de la faiblesse des caractéristiques de détection des isocyanates, l'utilisateur du respirateur ne serait pas à même de déterminer que le sorbant est sur le point d'être saturé ou qu'il n'est plus efficace. C'est pourquoi le NIOSH n'a approuvé aucun appareil de protection respiratoire à adduction d'air filtré pour la protection contre les isocyanates.

Puisqu'aucun appareil respiratoire d'épuration d'air n'est approuvé par le NIOSH, les peintres doivent porter un respirateur à adduction d'air qui est homologué par le NIOSH lorsqu'ils pulvérisent des peintures et des apprêts et lorsqu'ils nettoient des pistolets à pulvérisation en introduisant un solvant dans le pistolet sous pression (des isocyanates libres peuvent être libérés dans l'environnement de travail).

L'air à respirer qui est fourni aux fins d'un respirateur doit respecter les normes établies dans la dernière version de la norme de la CSA Z180.1, *Air comprimé respirable et systèmes connexes*⁹.

Remarque :

Selon certains fabricants, pour les petites applications (p. ex. lorsque l'on doit verser du polyuréthane liquide dans un conteneur, ou au cours des processus de séchage ou de peinture de retouche), un respirateur à double cartouche filtrante muni d'un demi-masque ou d'un plein masque contre les vapeurs organiques est suffisant pour fournir une protection très limitée contre les isocyanates, pourvu que la personne ne porte le respirateur que pendant une courte période, par exemple 15 minutes. Puisqu'aucun appareil respiratoire d'épuration d'air n'est approuvé par le NIOSH pour les isocyanates, il faut communiquer avec le fabricant pour en savoir davantage sur l'utilisation de cet appareil respiratoire. De plus, une personne qualifiée doit établir un calendrier de remplacement de la cartouche ou de la boîte filtrante en fonction de la boîte filtrante, du type de cartouche, de la concentration d'isocyanates, des taux d'humidité de l'air ambiant et de la fréquence respiratoire de l'utilisateur, sauf si l'appareil respiratoire est équipé d'un indicateur de fin de durée de vie utile.

2) Vêtements

Puisque les isocyanates peuvent affecter la peau et les yeux, les employés qui manipulent des matériaux contenant des isocyanates doivent porter des vêtements de protection. Le type de vêtements de protection peut dépendre du temps à passer dans l'environnement de travail où se trouvent des isocyanates et du type d'isocyanates utilisés. Le type de vêtements que doit porter un employé doit être déterminé par une personne qualifiée, une fois que l'évaluation des risques a été effectuée. Les vêtements de protection suivants peuvent être utilisés :

- des gants résistants aux solvants qui sont appropriés, p. ex. des gants de caoutchouc fluoré, de PE/EVAL laminé, de butyle, de polyuréthane et de nitrile;
- des bottes fermées et ajustées pour protéger les pieds;
- des combinaisons pour protéger les bras et les jambes;
- des écrans faciaux complets munis de lunettes à coques, sauf si l'employé porte un masque complet, pour protéger ses yeux contre les irritations ou les éclaboussures.

5.3 Mesures de contrôle de nature administrative

1) Surveillance médicale

Le livret de l'ACGIH[®] sur les TLVs[®] et les BEIs[®] inclut les isocyanates dans la liste des BEIs[®] qui indique le niveau de contaminants dans les échantillons de matériel biologique comme l'urine, le sang, etc.² La personne qualifiée devrait recommander un examen médical à tous les

employés exposés aux isocyanates au lieu de travail. Le besoin d'un tel examen dépendra de la façon dont sont utilisés les matériaux contenant des isocyanates et des mesures de contrôle appliquées, y compris la protection des voies respiratoires.

Une évaluation médicale de base devrait comprendre l'historique d'exposition aux isocyanates, ainsi que les problèmes de santé chroniques, la consommation de drogue et les antécédents de tabagisme. Il est également recommandé qu'une exploration fonctionnelle respiratoire soit effectuée sur une base régulière, selon l'avis d'un professionnel de la santé. De plus, la capacité vitale forcée (CVF) ainsi que le volume expiratoire maximal (VEM) doivent être mesurés, et ces mesures doivent être répétées au cours ou à la fin du même quart de travail, soit 4 à 10 heures après que l'employé s'est exposé de nouveau à des isocyanates. Une attention particulière doit être portée à la capacité de chaque employé d'utiliser une protection des voies respiratoires.

Les employés devraient également subir une biosurveillance périodique qui permettrait de surveiller et de contrôler les niveaux d'isocyanates dans leur corps.

2) Formation

Tous les employés qui utilisent des produits contenant des isocyanates doivent recevoir une formation sur l'utilisation, le nettoyage, la manipulation et l'entreposage de ces produits ainsi que sur les exigences en matière d'hygiène personnelle, les risques et les premiers soins. On doit particulièrement s'assurer que les employés comprennent la nature des risques associés à l'exposition aux isocyanates ainsi que les façons sécuritaires de faire les choses. De plus, les employés doivent comprendre l'importance de porter des vêtements de protection et un équipement de protection des voies respiratoires, ainsi que la nécessité d'une bonne hygiène personnelle. Ils doivent également être au courant des stratégies d'urgence, et on doit les inciter à mettre à jour les dossiers de leur employeur en cas de changement à leur état de santé.

Enfin, les conteneurs d'isocyanates doivent être bien étiquetés, et la fiche de données de sécurité (FDS) de chaque produit doit être disponible. Les employeurs doivent faire en sorte que la FDS puisse être facilement consultée par les employés. Une version informatisée de la FDS est acceptable.

5.4 Autres stratégies de prévention

1) Déversements et décontamination

Le programme de formation offert aux employés doit comprendre les procédures à suivre en cas d'urgence. En plus des risques liés à l'exposition, les isocyanates et les solvants sont inflammables, et par conséquent, il faut interdire l'usage du tabac sur le lieu de travail et installer des affiches « Interdit de fumer ». Il s'agit également d'une exigence de la *Loi sur la santé des non-fumeurs*.

Les points suivants doivent faire partie des procédures expliquées pendant le programme de formation :

- porter une protection des voies respiratoires et des vêtements de protection durant le nettoyage et la décontamination;
- traiter tout déversement avec des matériaux absorbants, tels que du sable ou de la sciure, ainsi qu'un neutralisant d'isocyanates (les décontaminants liquides contenant de l'eau, de l'ammoniac et des détergents sont offerts sur le marché);
- recueillir les résidus dans un conteneur et, si nécessaire, ajouter une plus grande quantité de neutralisant pour assurer que le déversement ne contient aucun isocyanate libre/qui n'a pas réagi;
- jeter les résidus (habituellement après une journée);
- nettoyer la surface contaminée avec le neutralisant d'isocyanates et délimiter celle-ci avec une corde;
- nettoyer et décontaminer l'équipement de sécurité.

En cas de déversements et/ou d'événement ou de risque de contamination, le profil de l'exposition des employés peut changer. Par conséquent, une personne qualifiée doit être avisée; cette personne réévaluera ensuite l'exposition et mettra en marche les procédures de nettoyage qui s'imposent.

S'il n'y a aucune personne compétente pour prendre immédiatement une mesure corrective visant à nettoyer et à décontaminer le déversement, il est nécessaire que l'endroit soit évacué et que l'équipe d'intervention d'urgence qualifiée soit avertie. Habituellement, les équipes d'intervention d'urgence sont de service 24 heures par jour.

Les procédures relatives au transport ainsi qu'à l'élimination des déchets doivent être établies, et les employés doivent être au courant de ces procédures.

2) *Entreposage*

Tous les employés qui manipulent des conteneurs et des isocyanates doivent avoir reçu une formation sur les procédures de sécurité concernant la manipulation et l'entreposage de conteneurs de produits chimiques. Le matériel approprié en matière d'urgence et de lutte contre l'incendie doit être disponible. Afin de satisfaire aux dispositions pertinentes du RCSST (articles 10.8 à 10.12), il faut respecter les exigences suivantes concernant l'entreposage des isocyanates et des produits contenant des isocyanates :

- Les isocyanates doivent être entreposés séparément dans un endroit frais, fermé et pouvant être fermé à clé qui offre une ventilation adéquate;
- Entreposer séparément les isocyanates des autres substances incompatibles, p. ex. entreposer les isocyanates loin des acides, des alcalis ou des amines, et éviter les risques de mélange et de contamination croisée;
- S'assurer que tous les conteneurs et les emballages sont bien étiquetés et que les employés ont facilement accès à toutes les FDS;
- Limiter l'accès aux aires d'entreposage de produits chimiques aux personnes autorisées seulement;

- S'assurer que les substances inflammables, explosives ou toxiques sont entreposées loin des sources potentielles d'étincelle électrique, de chaleur ou de flamme; et
- Vérifier tous les conteneurs afin de s'assurer qu'il n'y a aucune fuite ni infiltration, et garder les couvercles ainsi que les bouchons scellés hermétiquement.

6. Ressources supplémentaires

1. *Isocyanates in industry* : <https://www.worksafebc.com/en/resources/health-safety/hazard-alerts/isocyanates-in-industry?lang=en>
2. *Work place health and safety bulletin- Isocyanates* :
<https://open.alberta.ca/publications/ch005-chemical-hazards>
3. *Guide de prévention pour une utilisation sécuritaire des isocyanates* :
<http://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/RG-764.pdf?v=2018-09-26>
4. *Isocyanates Information Sheet (R.-U.)* :
http://www.hsa.ie/eng/Publications_and_Forms/Publications/Chemical_and_Hazardous_Substances/Isocyanates%20Information%20Sheet.pdf
5. *Handling Isocyanates (Australie)* :
<https://www.safeworkaustralia.gov.au/system/files/documents/1702/guide-to-handling-isocyanates.pdf>

7. Références

1. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Isocyanates, 2018, extrait de la page <https://www.cdc.gov/niosh/topics/isocyanates/default.html>
2. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH®). *Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices*, 2018, Cincinnati, OH: ACGIH®
3. *Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail (RCSST)*, partie X - Substances dangereuses, 2018, extrait de la page <http://laws.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-86-304/page-22.html#h-110>
4. *Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail (RCSST)*, partie XIX – Programme de prévention des risques, 2018, extrait de la page <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-86-304/page-54.html>
5. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH®). *Industrial Ventilation. A Manual of Recommended Practice*, s.d., Cincinnati, Ohio.
6. American National Standards Institute (ANSI). *Fundamentals Governing the Design and Operation of Local Exhaust Systems*, s.d. (norme Z9.2 de l'ANSI).
7. Association canadienne de normalisation (CSA). *Choix, entretien et utilisation des appareils de protection respiratoire*, norme Z.94.4 de la CSA, s.d., Mississauga (Ontario).
8. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Certified Equipment List Search*, 2018, extrait de la page https://www2a.cdc.gov/drds/cel/cel_form_code.asp
9. Association canadienne de normalisation (CSA). *Air comprimé respirable et systèmes connexes*. Association canadienne de normalisation (norme Z180.1 de la CSA), s.d., Mississauga (Ontario).