

**FICHE DE SÉCURITÉ DES MATIÈRES DANGEREUSES**

**HAYNES**  
Wire Company

**Produits de soudage et fils pour  
projection thermique**

**DÉPARTEMENT DE LA SÉCURITÉ**

**P.O. Box 677**

**158 North Egerton Road**

**Mountain Home, NC 28758-0677 (USA)**

**INFORMATION EN AMERIQUE DU NORD : 1-828-692-5791**

**INFORMATION EN EUROPE : 011-44-161-230-7777**

NUMERO D'IDENTIFICATION DE  
LA FICHE

**HW-7031-3**

DATE DE LA RÉVISION  
PRÉCÉDENTE LE 28  
FEVRIER 2007

DATE DE LA RÉVISION  
PRESENTE  
LE 11 SEPTEMBRE 2009

NUMÉROS DE TÉLÉPHONE D'URGENCE

HAYNES: 1-828-692-5791 ext. 258

CHEMTREC: 1-800-424-9300

Service 24/24 pour les urgences de santé et de transport.

Cette fiche de sécurité des matières dangereuses contient des informations sur un groupe précis de produits métalliques manufacturés. Comme ces produits métalliques partagent la même nature physique et les mêmes constituants, les données contenues ici s'appliquent à tous les alliages énumérés. Ce document a été préparé dans le but de satisfaire aux exigences des normes sur la communication de renseignements à l'égard des matières dangereuses de l'OSHA, 29 CFR 1910, 1200 Système d'information sur les matières dangereuses utilisée au travail (SIMDUT) au Canada, et les directives de la Communauté économique européenne (CEE).

**VUE D'ENSEMBLE SUR LES CAS D'URGENCE**

Les baguettes et les fils de soudure sont ininflammables et non explosifs. Dans le cas de contact avec le feu, les électrodes de soudure enrobées peuvent se décomposer et, par suite, dégager des gaz et des fumées d'oxyde de métal qui irritent la peau, les yeux et les voies respiratoires.

**1. IDENTIFICATION DU PRODUIT**

NOM CHIMIQUE: Voir la section 2 sur la désignation des alliages

FAMILLE CHIMIQUE: Alliage

NOM COMMERCIAL: Voir les alliages énumérés dans la section 2

USAGE DU PRODUIT: Produits de soudage fil et électrode

**2. CONSTITUANTS DANGEREUX**

Il faut comprendre le terme "dangereux" dans l'appellation "constituants dangereux" selon la définition des normes sur la communication de renseignements à l'égard des matières dangereuses de l'OSHA (OSHA Hazard Communication Standard), ce qui signifie qu'il n'indique pas nécessairement l'existence d'un danger à la soudure.

La classification de risques suivantes et les mentions de risques requises par l'Union Européenne s'appliquent seulement aux fumées et particules de soudage créées par ces produits. Symboles de danger: cancérigène. Mentions de risques: 40 – 42/43 – 53 (voir Section 15).

Numéro EINECS/EC: 231-111-4 (Nickel); 231-158-0 (Cobalt)

Les éléments chimiques des produits qui font l'objet de cette MSDS se trouvent au Tableau 1 : Fils pour projection thermique, produits de soudage à l'arc au fil nu pour soudage MIG, soudage à l'électrode de tungstène, soudage au plasma, soudage à l'arc sous flux en poudre et autres méthodes de soudage similaires; et au Tableau 3 : Électrodes pour soudage à l'arc avec électrode enrobée. Les éléments à déclarer selon l'article 313 de la SARA sont marqués d'un (▲); voir la section 15 pour de plus amples informations. Les tableaux de cette section utilisent les abréviations chimiques et la terminologie standard.

TABLEAUX SUR LES DANGERS POUR LA SANTÉ: TABLEAU 2 indique le classement de danger de produits SHIM. Les TABLEAUX 4 et 5 indiquent les composés susceptibles de se trouver au cours de l'usage normal des produits de soudure de Haynes International, Inc. On trouvera dans le Tableau 4 les noms chimiques complets, les abréviations, les numéros CAS (Chemical Abstracts Service) ainsi que les limites d'exposition. Celles-ci reprennent les limites d'exposition admissibles PEL de l'OSHA et les valeurs TLV et TWA se rapportant aux produits de décomposition potentiellement dangereux de tous les produits de soudage du TABLEAU 1, La ACGH présente la mise en garde suivante : "Ces limites ne constituent pas la frontière entre des concentrations sécuritaires et dangereuses; elles ne doivent pas servir à quiconque n'a pas de formation en hygiène industrielle."

HAYNES et HASTELLOYS sont des marques déposées de Haynes International, Inc. Cette MSDS est également disponible en anglais, français et allemand.

### 3. INFORMATION SUR LES RISQUES POUR LA SANTÉ

Plusieurs des produits de soudage et de projection thermique qui font l'objet de cette MSDS ainsi que les fumées produites pendant ces opérations contiennent des composés de chrome, de cobalt et de nickel.

**AVERTISSEMENT :** Ce produit ainsi que les fumées générées par l'usage normal du produit contiennent du manganèse. L'inhalation de fumée des tiges de soudure contenant du manganèse est associée au développement de symptômes sérieux de la maladie de Parkinson comme le parkinsonisme, le manganisme et d'autres affectations du système nerveux. A de tels symptômes peut s'ajouter la perte du langage, de l'équilibre et du mouvement. Évitez de respirer la fumée provenant des travaux de soudage en utilisant des mesures de contrôle appropriées de l'environnement incluant mais pas limitées à la ventilation, à l'usage de conducteurs de dégagement et aux aspirateurs.

**RISQUES LIÉS AU SOUDAGE :** Les risques liés au soudage sont complexes. Les dossiers des accidents et de la santé disponibles révèlent que la grande majorité des blessures sont causées par des accidents physiques, comme un choc électrique ou une visibilité ou une mobilité réduite, des efforts physiques prononcés, des brûlures par irradiation (comme le coup d'arc), des brûlures causées par le métal chaud ou des projections de soudure, ou la fièvre des fondeurs.

**RISQUES ASSOCIÉS À LA PROJECTION THERMIQUE :** En plus de risques liés au soudage, les opérations de projection thermique peuvent créer des niveaux élevés de bruit ce qui crée la nécessité de protéger l'ouïe.

<b>MODES D'EXPOSITION</b>  <b>VOIR AUSSI LA TABLE 5</b>	<b>INHALATION (effets aigus)</b> une courte exposition au-dessus des limites listées dans les tableaux 4 et 5 peut provoquer des étourdissements, des nausées ou l'irritation du nez et de la gorge. <b>INHALATION (EFFETS CHRONIQUES):</b> Voir Tableau 5 pour des informations spécifiques <b>INGESTION:</b> une ingestion occasionnée par la manutention industrielle risque peu de blesser. Éviter tout contact des mains, des vêtements, de la nourriture et de la boisson avec de la vapeur de soudage en se lavant les mains avant toute activité où l'on porte les mains à la bouche (avant de manger ou de boire). <b>PEAU:</b> Le contact de la peau avec de la vapeur de soudage peut provoquer une éruption cutanée ou une réaction allergique. Voir le Tableau 5 pour de plus amples informations. <b>YEUX :</b> La vapeur de soudage peut provoquer de l'irritation aux yeux. Le rayon de l'arc (ultraviolets) peut blesser les yeux.
---	---

### 4. MESURES D'URGENCE ET PREMIERS SOINS

<b>INHALATION</b>	En cas de difficulté de respiration causée par l'inhalation de la poussière ou de la fumée, amener la personne dans un endroit aéré. En cas d'arrêt respiratoire, faire la respiration artificielle et demander immédiatement de l'aide médicale.
<b>INGESTION</b>	Ne jamais faire avaler quoi que ce soit à une personne inconsciente. Communiquer avec un centre antipoison. À moins d'avis contraire de celui-ci, faire boire à la personne consciente un ou deux verres d'eau pour diminuer la concentration du produit. Il n'est pas nécessaire de faire vomir, demander immédiatement de l'aide médicale.
<b>PEAU</b>	Enlever rapidement les vêtements contaminés. Ne pas secouer les vêtements. Décontaminer la peau de toute poussière ou poudre en lavant avec de l'eau et du savon. En cas d'irritation ou de rougeur de la peau demander de l'aide médicale.
<b>YEUX</b>	Empêcher la victime de garder les yeux fermés ou de les frotter. Laver les yeux à grande eau pour retirer les poussières ou la poudre avant de transporter la victime dans un centre médical d'urgence. Consulter immédiatement un médecin.

### 5. RENSEIGNEMENTS EN CAS D'INCENDIE OU D'EXPLOSION

Dans l'état de livraison, ces produits sont ininflammables et non explosifs. Toutefois, les arcs et les projections de soudage peuvent enflammer des matières combustibles et provoquer un incendie ou une explosion. Avant d'utiliser ces produits, lire avec soin la norme ANSI Z49.1 de l'American National Standard Institute, intitulée "Safety in Welding and Cutting" ainsi que la norme 51B de la National Fire Protection Association sur la prévention des incendies, dans la section sur les procédés de coupe et de soudage "Cutting and Welding Processes".

Agents d'extinction	Point d'éclair (méthode utilisée)	Danger inhabituel d'incendie ou d'explosion
Sans objet	Sans objet	Sans objet
Limite d'inflammabilité		Méthodes spéciales d'extinction
Sans objet		Sans objet

## 6. MESURES EN CAS DE REJET OU DE DÉVERSEMENT DE PRODUIT

Sous sa forme solide, ce produit ne soulève aucun problème particulier de nettoyage. Sous forme de poudre ou de poussière, informer le personnel de sécurité, isoler la zone et interdire l'entrée. Ne pas balayer. Le nettoyage doit se faire à l'aide d'un système d'aspiration à filtration HEPA (à haute efficacité contre les particules). On doit veiller à réduire la production dans l'atmosphère de poudre ou de poussière et à éviter toute contamination de l'air et de l'eau. Le personnel de nettoyage doit se protéger contre toute exposition. Identifier adéquatement tous les produits placés dans le conteneur de déchets. Suivre les règlements appropriés de la santé et sécurité au travail OSHA 2(9 CFR 1910.120) et du Système d'information sur les matières dangereuses utilisée au travail (SIMDUT) au Canada.

## 7. MANUTENTION ET ENTREPOSAGE

### PRÉCAUTIONS À LA MANUTENTION

Déplacer ou transporter les poussières ou la vapeur de soudage de façon à réduire les risques de déversement.

### PRÉCAUTIONS À L'ENTREPOSAGE

Sous sa forme solide, ce produit ne pose aucun problème particulier. Pour assurer la performance du produit, entreposer dans un endroit chaud et sec, loin de substances incompatibles (Section 10).

## 8. MESURES DE CONTRÔLE DE L'EXPOSITION/ PROTECTION PERSONNELLE

### MESURES D'INGÉNIEURIE

On doit avoir recours à une ventilation locale par aspiration pour maintenir l'exposition aux poussières en suspension dans l'air et aux émissions de vapeur à proximité de la source (pendant le soudage) en deçà des limites d'exposition mentionnées à la Section 2. VENTILATION : Aérer suffisamment (ventilation locale à l'arc) pour chasser les vapeurs et les gaz de la zone de travail et du secteur général. Former les soudeurs à garder leur tête hors du panache de soudure. Si les vapeurs sont chassées par filtration ou par tout autre moyen, le filet d'air ou de gaz peut revenir dans la pièce; les gaz et les vapeurs peuvent alors s'accumuler pour atteindre un niveau de toxicité ou d'asphyxie. On doit mesurer l'accumulation de gaz et, si nécessaire, les ramener à un niveau sécuritaire à l'aide d'un système d'aération supplémentaire ou par la ventilation générale.

### PROTECTION DES VOIES RESPIRATOIRES

Utiliser des respirateurs approuvés par la NIOSH, conformément aux spécifications d'un hygiéniste du travail ou d'un spécialiste de la sécurité. Il est recommandé que les utilisateurs de dispositifs à pression négative subissent des examens de leurs organes respiratoires. Utiliser un respirateur fermé ou un respirateur à adduction d'air là où la ventilation ne permet pas de maintenir l'exposition en deçà des limites imposées quant à la pollution de l'air. Attention : les gaz de protection utilisés au soudage MIG ou à électrode à tungstène peuvent déplacer l'air respirable et causer l'asphyxie dans des postes de travail étroits ou non aérés.

### PROTECTION DE LA PEAU

Porter de l'équipement de protection pour les mains, la tête et le corps pour se prémunir des radiations, des projections et des chocs électriques. Voir la norme ANSI Z49.1 pour de plus amples informations. Au strict minimum, porter des gants de soudeur, un bouclier protecteur pour la figure, des épaulières et des vêtements épais et foncés.

### PROTECTION DES YEUX

Les arcs produisent des rayons ultraviolets et infrarouges. Porter un masque de soudeur ou un bouclier de protection ainsi que, dessous, des lunettes de protection. En général, commencer avec une teinte qui est trop foncée pour voir la zone de soudure; passer ensuite à une teinte plus claire (un cran plus bas) pour avoir une vue suffisante de la zone de soudure. Ne jamais aller au-delà du minimum recommandé par la norme ANSI Z49.1 mentionné dans cette MSDS.

### CHOC ÉLECTRIQUE

Pour éviter les chocs électriques, les soudeurs doivent prendre l'habitude de garder la zone de travail sèche, de s'isoler de la pièce à travailler et du sol et de ne toucher aucune pièce électrique sous tension.

### PROCÉDURES DE SUIVI RECOMMANDÉES

Les vapeurs de soudage de la plupart de ces produits contiennent certains composés qui atteignent, ou risquent d'atteindre, la PEL ou la TLV<sup>®</sup> avant d'atteindre la TLV<sup>®</sup>-TWA de 5 mg/m<sup>3</sup> définie par l'ACGIH en ce qui a trait aux vapeurs de soudage général. Il est recommandé de surveiller ces composés dans la vapeur de soudage. Il est également recommandé de surveiller la conformité des vapeurs de soudage aux normes de l'ACGIH. Rechercher un avis professionnel d'un hygiéniste industriel ou d'un professionnel qualifié en sécurité pour les procédures de suivi recommandées.

## 9. PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

POINT DE FUSION: >1150°C <1427°C DENSITÉ DE VAPEUR (AIR=1): Sans objet

SUBLIME À @: Sans objet GRAVITÉ SPÉCIFIQUE: (H<sub>2</sub>O=1) 7-9

POINT D'ÉBULLITION: Sans objet pH = Sans objet

TAUX D'ÉVAPORATION: Sans objet HYDROSOLUBILITÉ = aucune

<b>9. PROPRIÉTÉS PHYSIQUES (suite)</b>	
PRESSION DE VAPEUR (mm Hg): Sans objet	% DE MATIÈRES VOLATILES PAR VOLUME: aucun
APPARENCE ET COULEUR: Les produits de soudage à fil nu et pour projection thermique sont fabriqués en fils de longueur droite et hélicoïdaux. Les électrodes ont une âme métallique et sont enrobées d'un flux.	
<b>10. STABILITÉ ET RÉACTIVITÉ</b>	
RÉACTIVITÉ GÉNÉRALE	Stabilité – À la livraison, ces produits sont stables et non réactifs. Ils sont non dangereux chimiquement.
INCOMPATIBILITÉ (PRODUITS À ÉVITER)	Éviter tout contact avec des acides et des bases.
PRODUITS DE DECOMPOSITION DANGEREUX	Les produits de décomposition adoptent une forme et une composition différentes des ingrédients listés au tableau 1. Les produits décomposés qui sont raisonnablement attendus pour les vapeurs de soudure et de projection thermique au fil de ces produits lors de l'utilisation dans des processus de soudure sont présentés dans le tableau 6. Les produits de la réaction gazeuse au soudage et à la projection thermique comportent souvent du monoxyde et du dioxyde de carbone. De l'ozone et des oxydes d'azote peuvent se former par radiation à partir de l'arc.
POLYMÉRISATION DANGEREUSE	Ne se produit pas.
<b>11. INFORMATION TOXICOLOGIQUE</b>	
DONNÉES SUR LA TOXICITÉ	Yeux: Lapin (cobalt) une quantité inconnue a provoqué une réaction grave avec abcès au cristallin au strome ciliaire, au corps vitré et à la rétine.
	Peau : Aucune donnée.
	Ingestion: Rat et Cobaye (nickel): LD <sub>Lo</sub> : 5 mg/kg Rat (cobalt) LD <sub>50</sub> : 6171/mg/kg Rabbit (cobalt): LD <sub>50</sub> : 750mg/kg Rat (chrome VI): LD <sub>50</sub> : 80 mg/kg Humain (cuivre): TD <sub>Lo</sub> : 120 µg/Kg affecte la région gastro-intestinale (nausée ou vomissement) Humain (chrome): LD <sub>Lo</sub> : 71 mg/kg
	Inhalation: Lapin (nickel): TC <sub>Lo</sub> : 130 µg/m 35 semaines (de façon intermittente – toutes les 6 heures) Cochon (cobalt) TC <sub>Lo</sub> : 100 µg/m /6 heures pendant 13 semaines - (de façon intermittente) Humain (chrome VI): TC <sub>Lo</sub> : 110 µg/m 3 ans (en continu) tumorigène (cancérogène selon le RTECS) Humain (manganèse): TC <sub>Lo</sub> : 2,300 µg/m
	Subchronique: Rat (molybdène) inhalation: 12-16 g/m <sup>3</sup> /1 heure/30 jours, ont causé un léger effet cytotatique et l'épaississement de la cloison intraavéolaire qui contenait les fibres du tissu conjonctif.
Autres: Chien (nickel) par voie intraveineuse LD <sub>Lo</sub> : 10 mg/kg Rat (chrome), Implant : TD <sub>Lo</sub> : 1200 µg/kg de façon intermittente pendant 6 semaines Rat (cobalt) par voie intramusculaire: 126 mg/kg, tumorigène à l'endroit appliqué.	

<b>11. INFORMATION TOXICOLOGIQUE (suite)</b>	
PERSISTANCE/ POUVOIR CANCÉRIGÈNE (Voir le tableau 5)	Tératologie: Rat (molubdène) par voie orale: 5800 µg/kg administrés à une femelle 30 semaines avant l'accouplement et pendant les jours 1 à 20 de la grossesse ont provoqué des anomalies spécifiques au cours du développement du système musculo-squelettique
	Reproduction: Rat (cobalt) voie d'exposition non précisé, 0,05 mg/kg de façon continue, administré à une femelle tout au long de la gestation, a été embryotoxique.
	Mutagénicité: Hamster (chrome III) cellule pulmonaire : 34 mg/L ont provoqué un échange de chromatides soeurs. Humain (cobalt) dommage ADN: Humain Leucocyte 3 mg/L. Humain (Chrome VI) dommage ADN: Humain Leucocyte 50 µmol/L.
<b>12. INFORMATION ÉCOLOGIQUE</b>	
<p>Sous forme solide, ces alliages ne présentent aucun problème pour l'environnement. Les poudres et les poussières de métal peuvent influencer sur la qualité de l'air et de l'eau de façon importante. L'émission dans l'atmosphère, les rejets et les déversements dans l'environnement (comme les décharges dans les cours d'eau, les systèmes d'aqueduc, les eaux souterraines, les sols de surface, etc.) doivent être contrôlés immédiatement.</p> <p>Écotoxicité: On retrouve dans quelques usines une rétention de cobalt supérieure à 100 ppm, niveau auquel se situe la phytotoxicité grave. Il y a peu de risque de bioaccumulation du chrome III dans la chaîne alimentaire.</p> <p>Dégradation de l'environnement : Dans l'eau, le cobalt se trouve largement absorbé pour hydrolyser ou oxyder des sédiments. Il peut être pris en solution en petites quantités au cours d'une activité bactériologique. Dans l'eau, l'oxyde de chrome III est susceptible de précipiter en sédiments. Dans l'air, il est retiré surtout par précipitation et retombée atmosphérique. Les sols avec un taux élevé de chrome (&gt;0,2%) tendent à être infertiles. La demi-vie du chrome dans le sol peut être de plusieurs années. Le manganèse subit le complexe géochimique et peut accumuler des sédiments dans les lacs dans sa couche supérieure. Dans l'eau le molybdène précipitera avec le calcium naturel. Les niveaux de sol ne devraient pas excéder 50 ppm pour éviter des problèmes avec le bétail.</p>	
<b>13. ÉLIMINATION</b>	
<p>ÉLIMINATION DES DÉCHETS: Communiquer avec un ingénieur en environnement ou le fournisseur pour connaître les méthodes de récupération et de recyclage des électrodes et les fils de rebut. Respecter les règlements fédéraux, étatiques et locaux au moment d'éliminer les vapeurs, les flux et les résidus de la zone de travail ou des filtres. Consulter cette MSDS pour toute information sur le contenu possible des vapeurs et toute autre matière recueillies.</p>	
<b>14. EXIGENCES DU MINISTÈRE DES TRANSPORT RELATIVES À L'EXPÉDITION (sans but exhaustif)</b>	
<p>L'information suivant doit être utilisée par les individus entraînés à des tâches particulières conformément aux exigences du Department of Transportation (DOT) américain 49 CFR 172.704 et de la norme Dangerous Goods Regulations publiée par la International Air Transport Association (IATA).</p>	
APPELLATION RÉGLEMENTAIRE	Sans objet
N° IDENTIFICATION	Sans objet
CLASSE DE RISQUES	Sans objet
ÉTIQUETAGE EXIGÉ	Sans objet

15. RÉGLEMENTATION	
RÈGLEMENTS FÉDÉRAUX DES É.U.	<b>OSHA:</b> listé comme contaminant de l'air (29 CFR 1910.1000). Dangereux selon la définition de la norme sur la communication de renseignements à l'égard des matières dangereuses (29 CFR 1910.1200).
	<b>TSCA</b> (Toxic Substance Control Act): les composants de ce produit figurent à l'inventaire de la TSCA.
	<b>CERCLA:</b> Substance dangereuse (40 CFR 302.4): chrome, le cuivre, le nickel.  Substance très dangereuse (40 CFR 355): non listé
	<b>CLASSEMENT DES RISQUES DE LA SARA:</b> On trouvera ci-dessous le classement des risques des articles 311 et 312 de la SARA (Superfund Amendment and Reauthorization Act of 1986) (Titre III de la SARA):
	Risque immédiat: X Risque différé: X Risque d'incendie - Risque de pression: - Risque de réactivité: -
	<b>Produits chimiques soumis aux exigences de déclaration de l'article 313 ou du Titre III de la SARA et de la partie 372 du 40-CFR:</b> aluminium (sous forme de fumée ou de poussière), cobalt, chrome, cuivre, manganèse, nickel (sous forme de poudre ou de poussière).
RÈGLEMENTS DES ÉTATS	La loi de Californie "Safe Drinking Water and Toxic Enforcement Act of 1986" (Proposition 65) Pendant l'opération de soudure, ces matières peuvent produire de l'oxyde de cobalt, des composés de nickel et des composés de chrome hexavalents, que l'État de Californie reconnaît comme causes de cancer et de déformations à la naissance. State of California, Health and Welfare Agency, 1600 Ninth Street, Room 450, Sacramento, CA 95914, Telephone (961) 455-6955.
	Pennsylvania Worker and Community Right to Know: l'aluminium, le cobalt, le cuivre, le chrome, le manganèse, le nickel et le vanadium (fumée ou poussière) se trouvent désignés comme risques environnementaux dans la liste de substances dangereuses "Hazardous Substance List". Titre 34, Partie XIII, Chapitre 323.
RÈGLEMENTS EUROPÉENS/INTERNATIONAUX	<b>Étiquetage en Europe conformément aux directives de la CE</b> La classification de risques suivantes et les mentions de risques requis par la directives CEE appliquent seulement aux fumées et particules de soudage créées par ces produits Classification: Cancérogène, Catégorie 3; Sensibilisateurs. Symbole de danger: Xn Mentions de risques: Effet cancérogène suspecté – preuves insuffisantes. Peut entraîner une sensibilisation par inhalation et par contact avec la peau. Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.  Mentions de la sécurité: Conserver hors de la portée des enfants Ne pas respirer les poussières. Éviter le contact avec la peau. Porter un vêtement de protection approprié. Porter des gants appropriés. Éviter le rejet dans l'environnement. Consulter les instructions spéciales/la fiche de données de sécurité.  Canada WHIMS Ce produit a été classé conformément aux critères de danger énoncés dans le RPC, et la fiche signalétique contient tous les renseignements exigés par le RPC. Classification SIMDUT: Classe D2A "Matière très toxique"

## 16. AUTRES INFORMATIONS

### STATUT DE LA MSDS (fiche de sécurité des matières dangereuses)

Cette FSMD (MSDS) remplace la révision du 28 février 2007 pour les tiges et les fils d'acier.

Lire avec soin les instructions du fabricant ainsi que les étiquettes sur les produits. Voir la norme sur la sécurité dans les opérations de soudage et de coupe Z49.1 "SAFETY IN WELDING AND CUTTING" de l'American National Standard Institute, publiée par la American Welding Society, PO Box 351040, Miami, FL 33135, et la publication 2206 (29 CFR 1910) de l'OSHA, disponible auprès du Government Printing Office des É.U. à Washington, DC 20402.

L'information ci-dessus a été préparée par la Shaw Environmental, Inc. Dans le cadre d'un contrat avec Haynes International ; elle consiste en la compilation de renseignements de diverses sources supposées exactes. Les conditions et les méthodes de leur utilisation étant indépendantes de notre volonté, nous n'assumons aucune responsabilité et déclinons expressément toute responsabilité en ce qui a trait aux matières décrites dans ce document. Ces informations sont supposées vraies et exactes, mais les affirmations ou les suggestions ne comportent aucune garantie, explicite ou implicite, quant à l'exactitude de l'information, aux risques liés à l'utilisation de ces matières ou aux résultats de cette utilisation. La conformité à toutes les lois et règlements applicables des gouvernements fédéral, étatique ou local demeure la responsabilité de l'utilisateur.

Tableau 1 Produits de soudage à l'arc au fil nu et par projection thermique au fil

ALLIAGES	AWS/UNS N° d'alliage.	Composition normale, % poids												
		<u>Ni</u> ▲	<u>Co</u> ▲	<u>Cr</u> ▲	<u>Mo</u>	<u>W</u>	<u>Fe</u>	<u>Si</u>	<u>Mn</u> ▲	<u>Al</u> ▲	<u>Ti</u>	<u>Cu</u> ▲	<u>B</u>	<u>Autres (V▲)</u>
Alliage HASTELLOY® HYBRID-BC1®	2362**	62	--	15	22	--	2*	0.08*	0.25	0.5*	--	--	--	
Alliage HASTELLOY® C-4	N06455	65	2*	16	16	0.5*	3*	0.08*	<1	--	0.7*	0.5*	--	--
Alliage HASTELLOY® C-22®	N06022	56	<0.1	22	12	3	3	0.02	0.1*	--	--	<0.1	--	V-0.01*
Alliage HASTELLOY® C-22HS®	2321**	61	1*	21	17	1*	2*	0.08*	0.8*	0.5*	--	0.5*	0.006*	--
Alliage HASTELLOY® C-276	N10276	59	0.4*	19	16	3	5	0.04*	<1	--	--	0.3*	--	V-0.04*
Alliage HASTELLOY® C-2000®	N06200	59	2*	23	16	--	3*	0.08*	0.5*	0.5*	--	1.6	--	--
Alliage HASTELLOY® G-30®	N06030	43	5*	30	5.5	2.5	15	0.8*	1.5*	--	--	2	--	Cb-0.8
Alliage HASTELLOY® G-35®	N06035	58	<1	33.2	8.1	--	2*	0.6*	0.5*	0.4*	--	0.3*	--	--
Alliage HASTELLOY® S	N06635	67	2*	16	15	<1	3*	0.4	0.5	0.25	--	--	0.015*	La-0.02
Alliage HASTELLOY® W	N10004	64	<0.1	5	24	<1	6	<1	<1	--	--	<0.1	--	V- <0.1
Alliage HASTELLOY® X	N06002	49	1.2	22	9	0.6	18	<1	<1	<0.5	0.15*	0.5*	0.008*	Cb-0.5*
Alliage HAYNES® C-263	N07263	52	20	20	6	--	0.7*	0.2	0.4	0.6*	2.4*	0.2*	0.005*	Zr-0.04*, (Al+Ti)-2.6
Alliage HAYNES® GTD222	2220**	50	19	22.5	<1	2	<1	0.25*	0.1*	1.3	2.3	0.1*	0.004	Cb-0.8, Ta-1
Alliage HAYNES® HR-120®	N08120	37	3.0	25	<1	<0.5	33	0.6	0.7	0.1	0.2*	<0.5	<0.1	Cb-0.7
Alliage HAYNES® HR-160®	N12160	37	29	28	<1	<1	3.5*	2.75	1*	0.4	0.5	0.5*	-	Cb+Ta-0.3*
Alliage HAYNES® HR-224™	2224**	47	2*	20	0.5*	0.5*	27.5	0.3	0.5*	3.8	0.3	--	0.004*	Cb-0.15*, La-0.01*, Zr-0.025*
Alliage HAYNES® NS-163®	1630**	8	40	28	--	--	21	0.5*	0.5*	0.5*	1.3	--	0.015*	Cb-1
HAYNES® Waspaloy	N07001	58	13.5	19	4.3	--	2*	0.1*	0.1*	1.5	3	0.1*	0.006	Zr-0.04*
Alliage HAYNES® X-750	N07750	70 <sup>b</sup>	<0.1	16	--	--	8*	0.35*	0.1*	0.8	2.7*	0.5*	--	Cb+Ta-1
Alliage HAYNES® 25	R30605	10	51	20	<1	15	3*	0.4*	1.5	--	--	--	--	--
Alliage HAYNES® 82	N06082	73	<0.1	20	--	--	0.9	0.1	3	<0.1	0.3*	<0.1	--	Cb-2.4, Ta-<0.1
Alliage HAYNES® 188	R30188	22	39	22	--	14	3*	0.35	1.25*	--	--	--	0.015*	La-0.03
Alliage HAYNES® 214®	N07214	75	2*	15.5	0.5*	0.5*	2.5	0.2*	0.5*	4.5	0.5*	--	0.004*	Y-0.01, Zr-0.02*, Cb-0.15*
Alliage HAYNES® 230-W®	N06231	57	5*	22	2	14	3*	0.4	0.5	0.3	0.1*	0.5*	0.003*	La-0.02
Alliage HAYNES® 242®	N10242	65	<1	8	25	--	2*	0.8*	0.8*	0.5*	--	0.5*	0.006*	--
Alliage HAYNES® 282®	2082**	57	10	20	8.5	--	1.5*	0.15*	0.3*	1.5	2.1	0.1*	0.005	--

Tableau 1 Produits de soudage à l'arc au fil nu et par projection thermique au fil (suite)

AWS/UNS

Composition normale, % poids

ALLIAGES	N° d'alliage.	Ni▲	Co▲	Cr▲	Mo	W	Fe	Si	Mn▲	Al▲	Ti	Cu▲	B	Autres (V▲)
Alliage HAYNES® 556®	R30556	20	18	22	3	2.5	31	0.4	1	0.2	--	--	0.02*	Zr-0.02,La-0.02,Ta-0.6, Cb-0.3*
Alliage HAYNES® 617	N06617	54	12.5	22	9	-	2*	0.2*	0.2*	1.2	0.4	0.5*	0.006*	Cb-0.08
Alliage HAYNES® 625	N06625	62	1*	22	0.9*	--	5*	0.5*	0.5*	0.4*	0.4*	0.5*	--	Cb & Ta -3.7
Alliage HAYNES® 625 (Low Iron)	2653**	62	<1	21	9	--	0.75*	0.5*	0.5*	0.4*	0.4*	0.5*	--	Cb+Ta-3.7
Alliage HAYNES® 718	N07718	52	<1	18	3	--	19	0.35*	0.35*	0.5	0.9	0.1*	0.0004	Cb+Ta-5
Alliage I-36	K93601	36	<0.1	<0.1	--	--	63	0.14	0.3	--	--	<0.1	--	
Alliage L605	R30605	10	51	20	<1	15	3*	0.4*	1.5	--	--	--	--	--
Alliage M-400	N04400	67*	0.2*	--	--	--	1.4*	0.2*	1*	<0.1	--	33*	--	
Alliage M-413	C71581	31	<0.1	-	-	-	0.6	<0.1	0.7	<0.1	0.3	68	-	
MULTIMET®	R30155	20	20	21	3	2.5	30	<1	1.5	--	--	0.5*	--	Cb-1, N 0.15, Ta-0.05*
Alliage N 61	N02061	96	<0.1	<0.1	<0.1	--	<0.1	0.4*	0.4	0.4*	3	<0.1	--	Cb-<0.1, Ta-<0.1
Alliage NFE 258	W82002	56*	<0.1	<0.1	<0.1	--	43	0.1*	0.7	<0.1	<0.1	<0.1	--	
Alliage NIT 32	S20000	1.5	<0.1	18	0.2	<0.1	69	0.4	12	--	<0.1	0.2	--	Cb-<0.1 V-<0.1
Alliage NIT 50	S20000	12	0.3*	21	2	--	59	0.5*	5	--	--	0.4	--	Cb-.016, V-0.15
Alliage NIT 60	S21800	8	<0.1	16	0.2	<0.1	63	4	8	<0.1	<0.1	0.2	--	V-<0.1
Alliage MP35N	R30035	37*	34*	20*	10*	<0.1	0.3*	0.1*	0.1*	<0.1	0.7*	<0.1	<0.1	
Alliage ULTIMET®	R31233	9	54	26	5	2	3	0.3	0.8	--	--	--	--	N-0.08
Alliage 17/7 PH	S17700	8*	0.1*	16	0.5*	--	73	0.5*	1*	1*	<0.1	0.4*	--	
Alliage 20Cb3	N08020	33	<0.1	20	3*	--	71	0.4*	2*	<0.1	<0.1	3.4	<0.1	Cb-.06*, V-<0.1, Ta-<0.1
Alliage 52	N14052	50	<0.1	<0.1	--	--	49	0.1	0.5*	<0.1	<0.1	<0.1	--	
Alliage 72	N06072	55	<0.1	44	<0.1	--	0.3	<0.1	<0.1	0.2*	0.5	<0.1	<0.1	
Alliage 80/20	N06003	78	<0.1	20	--	--	0.7	1.3	<0.1	0.2	--	<0.1	--	
Alliage 80/20 Cb	N06003	77	--	19	--	--	0.7	1.3	0.3	--	--	--	--	Cb-0.8
Alliage 95/5	N03301	94	<0.1	--	--	--	<0.1	0.5*	0.3	5	0.7*	0.1*	--	Cb-<0.1, Ta-<0.1
Alliage 200	N02200	99.4	--	<0.1	<0.1	--	0.2	<0.1	<0.1	--	<0.1	<0.1	--	
Alliage 202	S20200	5*	--	18*	--	--	69*	0.6*	8	--	--	--	--	
Alliage 302	S30200	8	--	18	0.3*	--	72	0.6*	1.8*	--	--	0.4*	--	
Alliage 302 MO	S30200	9	0.1	17	1.3	--	71	0.5	1.2	<0.1	--	0.1	--	
Alliage 302 N	S30200	9	--	18	--	--	70	0.6*	1.9	--	--	0.4	--	

Tableau 1 Produits de soudage à l'arc au fil nu et par projection thermique au fil (suite)

AWS/UNS

Composition normale, % poids

ALLIAGES	N° d'alliage.	Composition normale, % poids												
		Ni▲	Co▲	Cr▲	Mo	W	Fe	Si	Mn▲	Al▲	Ti	Cu▲	B	Autres (V▲)
Alliage 302 NC	S30200	8	--	17	<0.1	<0.1	74	0.4	0.3	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	V-0.1, Ta-<0.1
Alliage 302 V	S30200	8	<0.1	18	0.4	--	72	0.4	1	<0.1	--	0.2	--	
Alliage 304	S30400	9	--	18	0.3*	--	71	0.5*	1.8*	--	--	0.3*	--	
Alliage 304 L	S30403	9	0.2*	18	0.4*	--	70	0.7*	1.8*	<0.1	--	0.5*	--	Y-<0.1
Alliage 304 V	S30400	8	0.15	18	0.2*	--	72	0.6*	0.7*	--	--	0.3*	--	
Alliage 305	S30500	12*	--	18	0.3*	--	68	0.5*	1.4*	--	--	0.4*	--	
Alliage 308 L	S30800	10	--	21	--	--	66	0.8	1.9	--	--	--	--	
Alliage 316	S31600	10	--	17*	2	--	69	0.5*	1.5*	--	--	0.5*	--	
Alliage 316 L	S31603	10	--	16	2	--	70	0.5*	1.5*	--	--	<0.1	--	
Alliage 347	S34700	9	<0.1	17	0.3	--	70	0.6	1.5	<0.1	<0.1	0.2	<0.1	Cb-0.6, V-<0.1, Ta-<0.1
Alliage 416	S41600	0.3*	--	13	<0.1	--	85	0.5*	0.9*	<0.1	--	0.1	--	
Alliage 420	S42000	0.1	--	13	--	--	86	0.2	0.5*	<0.1	--	0.1	--	
Alliage 430	S43000	0.2*	--	17	<0.1	--	82	0.5*	0.5*	<0.1	--	0.1	--	
Alliage 455	S45500	8	--	11	<0.1	--	77	<0.1	<0.1	--	1.2	2.2	--	Cb-0.2
Alliage 600	N06600	74	0.05*	16	0.3	<0.1	9	0.4*	0.8	0.2	0.3*	0.02*	--	
Alliage 601	N06601	60	--	23	--	--	16	0.3*	0.6	1.5	0.3	<0.1	0.003	
Alliage 800	N08800	32	0.2*	19.5	0.2*	--	46*	0.8*	1.0	0.6*	0.5	0.2*	--	
Alliage 825	N08825	41*	0.06*	23*	3*	--	31*	0.3*	0.6*	0.1	1*	2.5*	--	

(▲) Eléments à déclarer selon l'article 313 de la SARA – Voir section 15 pour de plus amples informations. XX<sup>a</sup> indique la valeur maximum. XX<sup>b</sup> indique la valeur minimum. XX<sup>\*\*</sup> - n° métal Haynes.

HASTELLOY et HAYNES sont des marques déposées de Haynes International, Inc.

Tableau 2 Le classement de dangerosité de produit – Le Système d'Identification de Matériels Hasardeux (SIMH)  
S = Classement de santé I = Classement d'inflammabilité R = Classement de réactivité

ALLIAGE	N° d'alliage	S	I	R	ALLIAGE	N° d'alliage	S	I	R
Alliage HASTELLOY® HYBRID-BC1®	2362**	3*	0	0	Alliage NIT 50	S20000	3*	0	0
Alliage HASTELLOY® C-4	N06455	3*	0	0	Alliage NIT 60	S21800	3*	0	0
Alliage HASTELLOY® C-22®	N06022	3*	0	0	Alliage MP35N	R30035	3*	4	3
Alliage HASTELLOY® C-22HS®	2321**	3*	0	0	Alliage ULTIMET 7	R31233	2*	4	3
Alliage HASTELLOY® C-276	N10276	3*	0	0	Alliage 17/7 PH	S17700	3*	0	0
Alliage HASTELLOY® C-2000®	N06200	3*	0	0	Alliage 20Cb3	N08020	3*	0	0
Alliage HASTELLOY® G-30®	N06030	3*	4	3	Alliage 52	N14052	2*	0	0
Alliage HASTELLOY® G-35®	N06035	3*	0	0	Alliage 72	N06072	3*	0	1
Alliage HASTELLOY® S	N06635	3*	0	0	Alliage 80/20	N06003	3*	0	0
Alliage HASTELLOY® W	N10004	3*	0	0	Alliage 80/20 Cb	N06003	3*	0	0
Alliage HASTELLOY® X	N06002	3*	0	0	Alliage 95/5	N03301	2*	0	0
Alliage HAYNES® C-263	N07263	3*	4	3	Alliage 200	N02200	2*	0	0
Alliage HAYNES® GTD222	2220**	3*	4	3	Alliage 202	S20200	3*	0	0
Alliage HAYNES® HR-120®	N08120	3*	0	0	Alliage 302	S30200	3*	0	0
Alliage HAYNES® HR-160®	N12160	3*	4	3	Alliage 302 MO	S30200	3*	0	0
Alliage HAYNES® HR-224™	2224**	3*	0	0	Alliage 302 N	S30200	3*	0	0
Alliage HAYNES® NS-163®	1630**	3*	4	3	Alliage 302 NC	S30200	3*	0	0
Alliage HAYNES® Waspaloy	N07001	3*	4	3	Alliage 302 V	S30200	3*	0	0
Alliage HAYNES® X-750	N07750	3*	0	0	Alliage 304	S30400	3*	0	0
Alliage HAYNES® 25	R30605	2*	4	3	Alliage 304 L	S30403	3*	0	0
Alliage HAYNES® 82	N06082	3*	0	0	Alliage 304 V	S30400	3*	0	0
Alliage HAYNES® 188	R30188	3*	4	3	Alliage 305	S30500	3*	0	0
Alliage HAYNES® 214®	N07214	3*	0	0	Alliage 308 L	S30800	3*	0	0
Alliage HAYNES® 230-W®	N06231	3*	0	1	Alliage 316	S31600	3*	0	0
Alliage HAYNES® 242®	N10242	3*	0	0	Alliage 316 L	S31603	3*	0	0
Alliage HAYNES® 282®	2082**	3*	4	3	Alliage 347	S34700	3*	0	0
Alliage HAYNES® 556®	R30556	3*	2	2	Alliage 416	S41600	3*	0	0
Alliage HAYNES® 617	N06617	3*	2	2	Alliage 420	S42000	3*	0	0

Table 2 Le classement de dangerosité de produit – Le Système d'Identification de Matériels Hasardeux (SIMH)

S = Classement de santé I = Classement d'inflammabilité R = Classement de Réactivité

ALLIAGE	N° d'alliage	S	I	R	ALLIAGE	N° d'alliage	S	I	R
Alliage HAYNES® 625	N06625	3*	0	0	Alliage 430	S43000	3*	0	0
Alliage HAYNES® 625 (Low Iron)	2653**	3*	0	0	Alliage 455	S45500	3*	0	0
Alliage HAYNES® 718	N07718	3*	0	0	Alliage 600	N06600	3*	0	0
Alliage I-35	K93601	2*	0	0	Alliage 601	N06601	3*	0	0
MULTIMET®	R30155	3*	2	2	Alliage 800	N08800	3*	0	0
Alliage M-400	N04400	2*	0	0	Alliage 825	N08825	3*	0	0
Alliage M-413	C71581	2*	0	0					
Alliage N61	N02061	2*	2	2					
Alliage NFE 258	W82002	2*	0	0					
Alliage NIT 32	S20000	3*	0	0					

Note: Les classements sont applicables pour chaque produit composant d'oxyde métallique. Les oxydes métalliques sont typiquement trouvés dans les émanations de soudages.

\* = Voir Table 5 pour les effets de la santé chronique.

XX\*\* - N° internes de Haynes International. Hastelloy et Haynes sont des marques déposées de Haynes International, Inc.

Sommaire des nombres de classement de SIMH:

S = Classement de santé; 0 = risque minime; 1 = risque léger; 2 = risque modéré; 3 = risque sérieux; 4 = risque sérieux

I = Classement d'inflammabilité: 0 = risque minime; 1 = risque léger; 2 = risque modéré; 3 = risque sérieux; 4 = risque sérieux

R = Classement de réactivité: 0 = risque minime; 1 = risque léger; 2 = risque modéré; 3 = risque sérieux; 4 = risque sérieux

Tableau 3

Électrodes pour soudage à l'arc avec électrode enrobée			
Alliage	N° d'alliage AWS/UNS	Composition du fil d'âme (1) (~80% pds.)	Autres produits dans le revêtement (2) (~20% pds.)
Alliage HASTELLOY® C-4	W86455	N06445	Oxydes et/ou fluorures de aluminium (Al) ▲ baryum (Ba) calcium (Ca) magnésium (Mg) potassium (K) sodium (Na) strontium (Sr) et titane (Ti)
Alliage HASTELLOY® C-22	W86022	N06022	
Alliage HASTELLOY® C-22HS®	W86022	N06022	
Alliage HASTELLOY® C-276	W80276	N10276	
Alliage HASTELLOY® C-2000®	-	N06200	
Alliage HASTELLOY® G-3	W86985	N06985	
Alliage HASTELLOY® G-30®	W86030	N06030	
Alliage HASTELLOY® H-9M	-	N06920	
Alliage HASTELLOY® W	W80004	N10004	
Alliage HASTELLOY® X	W86002	N06002	
Alliage HAYNES® 230-W	W86231	N06231	
Alliage HAYNES® 25	-	R30605	
Alliage HAYNES® 82	-	N06082	
Alliage HAYNES® 617	W86117	N06617	
Alliage HAYNES® 625 (Low Iron)	-	2653	
Alliage ULTIMET®	-	R31233	
Alliage 202	-	S20200	

(1) Voir le tableau 1 pour la composition de fil d'âme correspondante (numéro UNS ou numéro du métal allié).

(2) Voir le Tableau 4 pour les numéros du Chemical Abstracts Service (CAS), la PEL et les renseignements TLV-TWA.

(▲) Éléments à signaler conformément à la Section 313 de la SARA – Voir Section 15 pour plus d'information.

Tableau 4 Limites d'exposition aux constituants potentiellement dangereux des vapeurs de soudage et de projection thermique au fil

Métal et symbole chimique	Numéro CAS	Limites d'exposition de 8-heures TWA (en mg/m <sup>3</sup> )	
		OSHA – Limite d'exposition admissible (LEA) <sup>(1)</sup>	ACGIH – Valeurs-seuils (VLE) <sup>(1)</sup>
Aluminium (Al/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	7429-90-5/1344-28-1	Empouss. de métal total en Al:15, Pouss. de métal respirable en Al:5	Vapeur de soudage en Al: 10
Argon <sup>(2)</sup> (A)	7440-37-1	Considérés comme simples asphyxiants. Gaz inertes qui peuvent remplacer l'air et priver d'oxygène.	
Dioxyde de carbone <sup>(2)</sup> (CO <sub>2</sub> )	124-38-9	Considérés comme simples asphyxiants. Gaz inertes qui peuvent remplacer l'air et priver d'oxygène.	
Hélium <sup>(2)</sup> (He)	7440-59-7	Considérés comme simples asphyxiants. Gaz inertes qui peuvent remplacer l'air et priver d'oxygène.	
Azote <sup>(2)</sup> (N)	7727-37-9	Considérés comme simples asphyxiants. Gaz inertes qui peuvent remplacer l'air et priver d'oxygène.	
Composés de barium (Ba X)	7440-39-3	Composés solubles en Ba: 0.5	Composés solubles en Ba: 0.5
Oxyde de Bore (B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	1303-86-2	Total de pouss. d'oxyde: 15	Total de pouss. d'oxyde: 10
Calcium (Ca)	7440-70-2	Aucune	Aucune
Oxyde de calcium (CaO)	1305-78-8	5	2
Monoxyde de carbone <sup>(2)</sup> (CO)	630-08-0	55 (50 ppm)	29 (25 ppm)
Composés solubles de Chrome VI	(3)	0.005	0.05 (en Cr)
Composés insolubles de Chrome VI	(3)	0.005	0.01( en Cr)
Oxyde de chrome Cr III (Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	1308-38-9	0.5 (en Cr)	0.5 (en Cr)
Oxyde de chrome Cr II (CrO)	12018-00-7	0.5 (en Cr)	-
Métal de chrome (Cr)	7440-47-3	1 (en Cr)	0.5 (en Cr)
Cobalt (Co) et composés minéraux	7440-48-4	0.1 poudre de métal et fumée (en Co)	0.02 (en Co)
Niobium (Columbium) (Cb/Cb <sub>2</sub> O <sub>8</sub> , Nb/Nb <sub>2</sub> O <sub>8</sub> )	7440-03-1/1313-96-8	Aucun	Aucun
Fumée d'oxyde de cuivre (CuO)	1317-38-0	0.1 (en Cu)	0.2 (en Cu)
Cuivre (Cu)	7440-50-8	1 (en Cu)	1 (en Cu)
Fluorures	(3)	2.5 (en fluorure)	2.5 (en fluorure)
Fluorure de calcium (CaF <sub>2</sub> )	7789-75-5	Aucun	Aucun
Fluorure de sodium (NAF)	7681-49-4	Aucun	Aucun
Fluorure de potassium (KF)	7789-23-3	Aucun	Aucun
Fluorure d'aluminium (AlF <sub>3</sub> )	7784-18-1	Aucun	Aucun
Fluorure de lithium (LiF)	7789-24-4	Aucun	Aucun 0.41; 1.64 (plafond) <sup>(4)</sup>
Fluorure d'hydrogène (HF)	7664-39-3	3 ppm	

Tableaux 4 Limites d'exposition aux constituants potentiellement dangereux des vapeurs de soudage et de projection thermique au fil (suite)

Métal et symbole chimique	Numéro CAS	Limites d'exposition de 8-heures TWA (en mg/m <sup>3</sup> )	
		OSHA – Limite d'exposition admissible (LEA) <sup>(1)</sup>	ACGIH – Valeurs-seuils (VLE) <sup>(1)</sup>
Oxyde de fer (Poussière et fumée) (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	1309-37-1	10 (en Fe)	5 <sup>(5)</sup> (en Fe)
Lanthane (La)	7439-91-0	Aucun	Aucun
Lithium (Li/Li <sub>2</sub> O)	7439-92-2/12057-24-8	Aucun	1 (as Li <sub>2</sub> O) (plafond) <sup>(4), (6)</sup>
Magnésium (Mg)	7439-95-4	Aucun	Aucun
Oxyde de Magnésium (MgO)	1309-48-4	Fumée en MgO: 15	Fumée en MgO: 10 <sup>(7)</sup>
Manganèse (Mn, MnO)	7439-96-5	5 (plafond) <sup>(4)</sup> (en Mn)	0.2 (en Mn)
Composés de molybdène (Mo X)	7439-98-7	Composés solubles en Mo: 5	Composés solubles en Mo: 0.5 <sup>(5)</sup> Composés insolubles en Mo: 3 <sup>(5)</sup> ; 10 <sup>(7)</sup>
Nickel (Ni, NiX)	7440-02-0	1 (composés élémentaires, solubles et insolubles) (en Ni)	1.5 <sup>(7)</sup> comp. élém, 0.1 <sup>(7)</sup> soluble, 0.2 <sup>(7)</sup> insoluble compounds en Ni
Monoxyde d'azote <sup>(2)</sup> (NO)	10102-43-2	30	31
Dioxyde d'azote <sup>(2)</sup> (NO <sub>2</sub> )	10102-44-2	9 (plafond)	5.6; 9.4 (STEL) <sup>(8)</sup>
Ozone <sup>(2)</sup> (O <sub>3</sub> )	10028-15-6	0.2 (0.1 ppm)	0.1 (0.05 ppm), charge de travail élevée <sup>(9)</sup>
Potassium (K/K <sub>2</sub> O)	7440-09-7/12136-47-7	Aucun	Aucun
Oxyde de silicium (amorphe) (SiO <sub>2</sub> )	69012-64-2	Aucun	Aucun
Silicium (Si)	7440-21-3	Poussière: 15, Poussière respirable: 5	Aucun
Sodium (Na/Na <sub>2</sub> O)	7440-23-5/1313-59-3	Aucun	Aucun
Strontium (Sr/SrO)	7440-24-6/1314-11-0	Aucun	Aucun
Tantale (Ta)	7440-25-7	Métal et pouss. d'oxyde: 5	Métal et pouss. d'oxyde en Ta: 5
Oxyde de titane (TiO <sub>2</sub> )	13463-67-7	15	10
Titane (Ti)	7440-32-6	Aucun	Aucun
Composés de tungstène (W)	7440-33-7	Aucun	Composés insolubles en W: 5; 10 (STEL) <sup>(8)</sup> Composés solubles en W: 1; 3 (STEL) <sup>(8)</sup>
Pentoxyde de vanadium (V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	1314-62-1	0.5 plafond – poussières inhalables 0.1 plafond - fumée	0.05 pouss. inhalable ou fumée <sup>(5)</sup>
Yttrium (Y)	7440-65-5	1	Métal et composés en Y: 1

Tableaux 4 Limites d'exposition aux constituants potentiellement dangereux des vapeurs de soudage et de projection thermique au fil (suite)

Limites d'exposition de 8-heures TWA (en mg/m<sup>3</sup>)

Métal et symbole chimique	Numéro CAS	OSHA – Limite d'exposition admissible (LEA) <sup>(1)</sup>	ACGIH – Valeurs-seuils (VLE) <sup>(1)</sup>
Composés de zirconium (Zr X)	7440-67-7	Composés en Zr: 5	Métal et composés en Zr: 5 (STEL: 10) <sup>(8)</sup>

- (1) Toutes les limites représentent l'empoussièrage total, sauf l'indication contraire.
- (2) Gaz généré par le procédé de soudage à l'arc.
- (3) Varie selon le composé.
- (4) Limite plafond – ne doit pas être dépassée instantanément.
- (5) Fraction de particule inhalable – voir la définition dans la brochure de la ACGIH-TLV.
- (6) Niveaux d'exposition aux travail (WEELs) publiés par la American Industrial Hygiene Association.
- (7) Fraction de particule inhalable – voir la définition dans la brochure de la ACGIH-TLV
- (8) STEL = limite d'exposition à court terme – limite d'exposition de 15 minutes de TWA
- (9) Voir tableau TLV additionnel pour charge du travail moyenne ou légère.
- (10) Limite d'exposition recommandée (REL) par le National Institute For Occupational Safety and Health (NIOSH).

Tableau 5 Tableau sur les dangers pour la santé

Le tableau suivant énumère les composés et gaz qui ont été discutés précédemment, et qui peuvent être rencontrés, leur noms et formules, leur numéros CAS, et décrit brièvement des effets à court et à long termes possibles qui peuvent survenir d'une exposition excessive.

Nom du composé, formule et n° CAS	Sur une liste de cancérogènes? Laquelle?	Effets sur la santé de l'exposition excessive	
		Aigu (à court terme)	Chronique (à long terme)
<b>Fumées de soudage et composants de fumées de soudage</b>			
Vapeurs de soudage (non classés autrement) N° CAS - aucun	Oui IARC	Peut provoquer un goût métallique, des nausées, de l'oppression thoracique, de la fièvre, des étourdissements, sécheresse ou irritation des yeux, du nez ou de la gorge.	Des niveaux excessifs peuvent causer l'asthme, la fibrose pulmonaire, la pneumoconiose ou la sidérose.
Chrome hexavalent (Cr VI) Chromate de sodium Na <sub>2</sub> CrO <sub>3</sub> (soluble) CAS No. 7775-11-3 Chrome de potassium K <sub>2</sub> CrO <sub>3</sub> (soluble) N° CAS. 7789-00-6	Oui IARC groupe 1 NTP-K OSHA	Inhalation et contact avec la peau : irritation des membranes muqueuses	Inhalation : perforation de la cloison nasale. A augmenté l'incidence de cancer du poumon. Contact avec la peau : ulcération, dermatite.
Métal de chrome I-Cr N° CAS 7740-47-3 Oxyde de chrome (Cr II) CrO N° CAS 12018-00-7 Oxyde de chrome (Cr III) Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Yes IARC group 3	Contact avec la peau : réactions allergiques (dermatites) chez certaines personnes.	Aucun connu.
Nickel-Ni N° CAS 7440-02-0 Oxyde de nickel - NiO N° CAS 1313-99-1	Oui IARC groupe 1 NTP-K	Inhalation : irritation des voies respiratoires. Réactions allergiques chez certaines personnes. Goût métallique, nausées, oppression thoracique, fièvre des fondeurs. Contact avec la peau : dermatite de contact avec sensibilisation permanente.	Inhalation : irritation pulmonaire chronique. Perforation de la cloison nasale. A augmenté l'incidence de cancer du poumon et du larynx.
Cobalt-Co N° CAS. 7440-48-4 Oxyde de cobalt - CoO N° CAS 1307-96-6	Non	Inhalation: irritant pulmonaire, toux. Contact avec les yeux : irritation, conjonctivite Peau : légère irritation, sensibilisation, dermatite allergique. Ingestion : douleurs, nausées, vomissements, hypotension (basse pression).	L'exposition chronique au cobalt est plus dangereuse que des expositions isolées. Possibilité de fibrose pulmonaire et d'hypersensibilité respiratoire. Maladie cardiaque, compte élevé de globules rouges, fouxleur thoracique et œdème.
Cuivre-Cu N° CAS. 7440-50-8 Oxyde de cuivre - CuO N° CAS. 1317-38-0	Non	Inhalation: fièvre des fondeurs, douleurs musculaires, irritation des voies respiratoires. Peau : irritation. Ingestion : nausées, vomissements, douleurs abdominales ; de grandes doses peuvent causer des ulcères d'estomac ou d'intestin et des lésions au foie.	Dermatite légère et dégénération des membranes muqueuses. L'exposition répétée ou l'inhalation peuvent causer une maladie respiratoire chronique.

Tableau 5 Tableau sur les dangers pour la santé (suite)

Nom du composé, formule et n° CAS	Sur une liste de cancérigènes? Laquelle?	Effets sur la santé de l'exposition excessive	
		Aigu (à court terme)	Chronique (à long terme)
Manganèse-Mn N° CAS. 7439-96-5 Oxyde de manganèse-en Mn pour fumée MnO <sub>2</sub> N° CAS. 1313-13-9	Non	Peut inclure fièvre de vapeur de métal; gorge sec, toux, poitrine tendue, mal de dos inférieur, vomissement, fatigue, et mal de tête.	“Manganisme” LA SENSIBILITÉ VARIE. S’attaque au système nerveux central. Faiblesse musculaire, tremblements, symptômes semblables à la maladie de Parkinson. Les employés exposés doivent subir des tests médicaux trimestriels sur le manganisme.
Pentoxyde de vanadium (V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Non	Irritant pour les membranes muqueuses. Goût métallique, toux, irritation à l’œil et à la gorge, et eczéma.	Rhinite aiguë, saignements de nez, problèmes respiratoires chroniques.
Iron-Fe N° CAS. 7439-89-6 Oxyde de fer-FeO N° CAS 1345-25-1 Oxyde de fer-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> N° CAS 1309-37-1 Oxyde de fer-Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> N° CAS 1309-38-2	Non	Probablement aucun, à l’exception de poussière ennuyeuse.	Possibilité de sidérose si les expositions sont excessives et à long terme. Considérés comme bénins. Les poumons se dégagent graduellement lorsqu’il n’y a plus d’exposition.
Fluorure de calcium CaF <sub>2</sub> (Insoluble) N° CAS 7789-75-5 Fluorure de sodium NaF fumée (Soluble) N° CAS 7681-49-4 Fluorure de potassium KF (Soluble) N° CAS 7789-23-3 Fluorure d’aluminium AlF <sub>3</sub> (Insoluble) N° CAS 7784-18-1 Fluorure de lithium LiF (légèrement soluble) N° CAS 7789-24-4	No	CaF probablement inerte. Les fluorures solubles peuvent être irritants et corrosifs pour les membranes muqueuses.	Les portions solubles peuvent causer de l’ostéoporose et la marbrure des dents, mais les effets semblent réduire en présence de fer, comme dans des vapeurs d’électrode de soudage.
<b>Gaz produits par le procédé de soudage à l’arc</b>			
Fluorures: Tétrafluorure de silicium SiF <sub>4</sub> N° CAS 7783-61-1 Fluorure d’hydrogène HF N° CAS 7664-39-3	Voir le texte sur les fluorures solubles dans “Vapeur de soudage”.		

Tableau 5 Tableau sur les dangers pour la santé (suite)

Nom du composé, formule et n° CAS	Sur une liste de cancérogènes? Laquelle?	Effets sur la santé de l'exposition excessive	
		Aigu (à court terme)	Chronique (à long terme)
Dioxyde d'azote -NO <sub>2</sub> N° CAS 10102-44-2	No	Irritation aux membranes muqueuses, toux, douleur thoracique, oedème pulmonaire.	Maladie respiratoire chronique.
Ozone-O <sub>3</sub> N° CAS 10028-15-6	No	Irritation aux membranes muqueuses, oedème pulmonaire.	Maladie respiratoire chronique.
Monoxyde de carbone -CO N° CAS 630-08-0	No	Maux de tête, respiration rapide, manque d'oxygène, confusion, étourdissements, faiblesse.	Privation d'oxygène
Argon-A N° CAS 7440-37-1 Dioxyde de carbone-CO <sub>2</sub> N° CAS 124-38-9 Hélium-HE N° CAS 7440-59-7 Azote-N	No	Gaz inertes qui peuvent remplacer l'air et priver le corps d'oxygène. (Le CO <sub>2</sub> n'est pas inerte, mais a les mêmes effets que ci- dessus)	inconnu

Tableau 6

Informations sur les vapeurs de soudage et les gaz

PRODUITS	VAPEURS À PRÉVOIR	GAZ À PRÉVOIR
Produits de fil nu utilisés en soudage MIG (tous les alliages listés au Tableau 1)	<p>Combinaisons complexes d'oxydes de tous les éléments présents dans les fils-électrodes listés au Tableau 1 (incluant le chrome trivalent et hexavalent)</p> <p>La limite d'exposition pour les constituants dangereux de la vapeur de soudage se trouve au Tableau 4.</p>	<p>Normalement bas. Possibilité de production d'ozone et d'oxydes d'azote à l'arc de soudage ou même loin de l'arc.</p> <p>Les gaz inertes de protection peuvent causer l'asphyxie dans les espaces restreints ou non aérés.</p>
Produits de fil nu utilisés en soudage à électrode de tungstène, en soudage au plasma et dans d'autres procédés similaires (tous les alliages listés au Tableau 1)	Comme ci-dessus; toutefois, le volume de vapeur est très réduit dans des conditions normales de GTAW.	Comme ci-dessus
Tous les alliages d'électrodes pour soudage à électrode enrobée listés au Tableau 3	Combinaisons complexes d'oxydes et de fluorures de tous les ingrédients d'électrodes listés au Tableau 3.	<p>Normalement bas; si certains symptômes l'exigent, vérifier la présence de fluorures gazeux, d'oxydes d'azote ou des deux.</p> <p>Voir les symptômes dans les données sur les dangers pour la santé, au Tableau 5.</p>
Produits de fil nu utilisés en soudage à l'arc sous flux solide (certains alliages listés au Tableau 1)	Comme ci-dessus; toutefois, le volume de vapeur est très réduit dans des conditions normales de SAW	Comme ci-dessus
<p>Autres situations qui influencent la composition et la quantité de vapeur et de gaz auxquels les employés risquent d'être exposés :</p> <p>(1) revêtements sur le métal à souder (peinture, placage, galvanisation);</p> <p>(2) nombre de soudeurs et volume de l'espace de travail;</p> <p>(3) qualité et volume de la ventilation;</p> <p>(4) position de la tête du soudeur par rapport au panache de vapeur; et</p> <p>(5) présence de pollution de l'atmosphère (vapeurs d'hydrocarbure chloré pour le nettoyage et le dégraissage.)</p>		