







Santé

Sécurité

Soudage



Les risques du soudage et des activités connexes



Incendie et explosion



TMS et manutention



Rayonnement UV







Fumées de soudage















Témoignage entreprise

Michel FUCHS, BARRIQUAND Echangeurs

Toxicologie des fumées de soudage et effets santé

Caroline VIEIRA, Dr Martine FAURE, STLN

Principes et solutions de captage des fumées

Stéphane ALONSO, CRAM Rhône-Alpes

Soudage et santé, effets autres que toxicologiques

Dr Michel VIOSSAT, STLN

Témoignage entreprise

Philippe POTHIER, POTHIER productions

Place de la santé dans la formation des soudeurs

Jérôme MENAGER, CFAI

Principes de surveillance médicale du soudeur

Dr Brigitte MORAND, STLN

Conclusion











Toxicologie des fumées de soudage et effets sur la santé

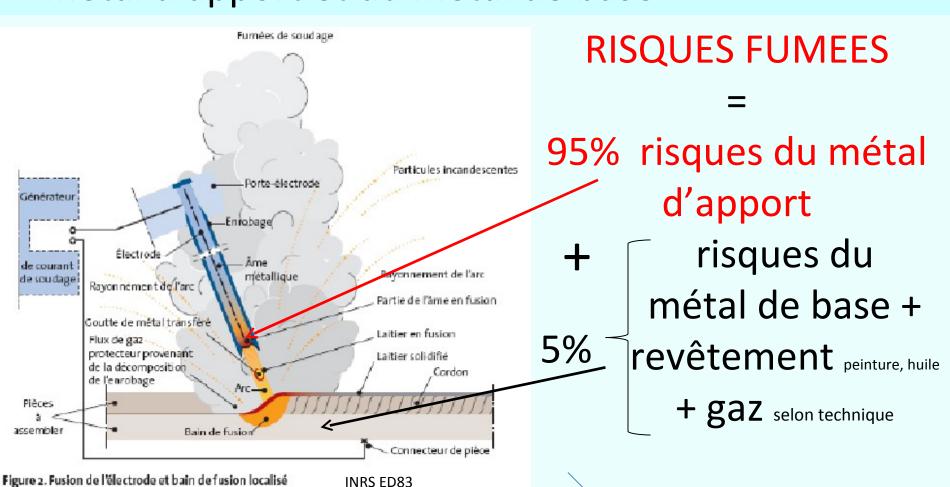
Intervenants: Caroline VIEIRA

Docteur Martine FAURE



Les fumées de soudage =

Composés gazeux + poussières produits par la décomposition thermique issue de la fusion du métal d'apport et du métal de base



Les fumées de soudage

La quantité de fumées émises et leur composition dépendent de tous les paramètres suivants :

- procédé de soudage
- diamètre du fil ou de l'électrode
- composition et épaisseur de l'enrobage
- composition du fil ou de l'électrode
- paramètres du soudage intensité, tension, longueur d'arc.

- temps effectif de soudage
- position de soudage, à plat, montante ...
- débit et composition du gaz protecteur (+ argon et - CO2)
- présence de revêtement ou de contaminants sur le métal de base (zinc, plomb, cadmium, graisses, traces de solvants, peinture...)

La composition des fumées de soudage à travers la Fiche de Données de Sécurité du métal d'apport

- Obligatoirement en 16 points
- Transmise gratuitement sur simple demande
- Doit être en français
- Attention à la date d'émission

FICHE DE DONNEES DE SECURITE

www.francesoudage.fr Edition révisée n° : 0

Date : 01/08/2009

Remplace le fiche du : -

FILS MIG ou TIG en acier inoxydable

france.soudage@fr.oleane.com

Fournisseur: FRANCE SOUDAGE Tel 03.20.18.36.32 france.soudage@fr.oleane.com

1 IDENTIFICATION DE LA SUBSTANCE / PRÉPARATION ET DE LA SOCIÉTÉ / ENTREPRISE

Nom commercial Identification du produit : Fils MIG ou TIG en acier inoxydable

vendus par FRANCE SOUDAGE sous le nom FSLXXX, repérés par les appellations commerciales suivantes :

Nom commercial	correspondance aux normes				
	AWS/ SFA 5.9	EN 12072	DIN 8556 W.Nr.		
307Si	-	18 8 Mn	1.4370		
308L ou LSi	ER 308L - 308LSi	199 Lou LSi	1.4316 - 1.4302		
309LSi	ER 309LSi	23 12 LSi	1.4332 - 4459		
310	ER 310	25 20	1.4842		
316L ou LSi	ER 316L - LSi	19 12 3 L ou LSi	1.4430 - 1.4403		

Identification du produit : MIG : Bobine métallique de 15 kg, fil diamètre 1.0 ou 1.2 mm / TIG : Baguette dressée de 1 mètre, fil diamètre 1.6 - 2.0 - 2.4 mm

Type de produit : Fils inox

N° de téléphone en cas d'urgence : (1) 45 42 59 59 (ORFILA)

Électrode enrobée

COMPOSITION / INFORMATIONS SUR LES COMPOSANTS

Ce produit n'est pas	considéré comme	dangereux mais	s contient des c	omposants dangereux.	

Nom de la substance		Valeur(s)	No CAS / No CE / No index	Symbole(s)	Phrase(s) R
<u>Fer</u>	:	40 à 44 %	7439-89-6 / 231-096-4 /		
Chromium	:	14 à 16 %	7440-47-3 / 231-157-5 /		
Titane(IV)oxyde	:	12 à 15 %	13463-67-7 / 236-675-5 /		
Nickel (lingot)	:	7 à 9 %	7440-02-0 / 231-111-4 / 028-002-00-7	Xn	40-43
Silice (Quartz)	:	6 à 9 %	14808-60-7 / 238-878-4 /		
Calcium carbonate	:	3 à 5 %	471-34-1 / 207-439-9 /	Xi	36
Aluminium oxyde	:	2 à 5 %	1344-28-1 / 215-691-6 /		
Manganèse	:	1.5 à 3 %	7439-96-5 / 231-105-1 /		
Molybdène poudre	:	1 à 3 %	7439-98-7 / /	F	11
Silicate de lithium	:	1 à 2 %	12627-14-4 / /	Xi	36/37/38
Fluorure de calcium	:	0.5 à 2 %	7789-75-5 / 232-188-7 /		
Cellulose	:	0.5 à 1 %	9004-34-6 / 232-674-9 /		
Lithium oxyde	:	< 1 %	12057-24-8 / /		
Oxyde de fer(III)	:	< 1.5 %	1309-37-1 / 215-168-2 /		
Carbonate de strontium	:	< 1 %	1633-05-2 / 216-643-7 /		

3 IDENTIFICATION DES DANGERS

A la livraison

Risques à l'utilisation en soudage

- Général
- Inhalation
- Contact avec la peau
- Contact avec les yeux

: Non dangereux.

- : Choc électrique.
- : L'inhalation de fumées de soudage peut irriter les voies respiratoires. Toux.
- : Radiations UV, IR. Chaleur. Peut provoquer une irritation de la peau.
- Les scories peuvent provoquer des brûlures.
- : Radiations UV, IR. Chaleur. Peut causer une irritation des yeux.
- Les scories peuvent provoquer des brûlures.



Fil TIG ou MIG

2 IDENTIFICATION DES DANGERS

Composants	% en masse	CAS N°	Symboles	R-Phrases
Fer	Solde	7439-89-6	sans	Sans
Manganèse	1 - 11%	7439-96-5	sans	Sans
Chrome	10- 30 %	7440-47-3	sans	Sans
Nickel	5 - 25 %	7440-02-01	Xn	R40 / R43
Molybdène	0 - 8 %	7439-98-7	sans	sans
Silicium	0.2 - 1.0 %	61790-53-2	sans	Sans

Pour l'élément Nickel :

Classification: Cancérigène Catégorie 3

Xn : dangereux

R 40 : risque potentiel d'effets irréversibles

- R 43 : peut causer une sensibilité au contact de la peau

Le produit en lui-même, dans son conditionnement d'origine, n'est pas classé dangereux. <u>Les seuls risques sont</u> directement liés au process soudage (utilisation du produit en tant qu'électrode pour soudage) :

- R 34 Provoque des brûlures (rayonnement infra-rouge Chaleur à proximité de l'arc)
- R 41 Risque de lésions oculaires graves (rayonnement ultra-violet de l'arc)
- R 37 Irritant pour les voies respiratoires (fumées et gaz de soudage)

Bruit à proximité de l'arc - Contacts électriques (poste de soudage)

Les baguettes

Les plus courantes et les plus utilisées :

 Enrobage rutile : oxydes de titane et de fer titané, silicates

 Enrobage basique : carbonate de calcium ou de potassium, ferroalliage, silicium

La Fiche De Données de Sécurité

- 4 premiers secours
- 5 mesures de lutte contre l'incendie
- 6 mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle
- 7 manipulation et stockage
- 8 contrôle de l'exposition /protection individuelle
- 9 propriétés physiques et chimiques

Point 8: exemple fil TIG ou MIG

8 CONTRÔLE DE L'EXPOSITION / PROTECTION INDIVIDUELLE

Pour le produit en l'état de livraison

Limites d'exposition : Il n'existe pas de limite d'exposition aux produits en acier inoxydable. Les limites d'exposition concernent quelques éléments constituants (nickel, chrome et manganèse) et certains de leurs composés. Se référer aux normes nationales en la matière.

Contrôle d'exposition: Des poussières et fumées peuvent se dégager au cours de la mise en oeuvre, par exemple au moment du découpage, du meulage et du soudage. Celles-ci peuvent contenir des substances sujettes à des limites d'exposition. On s'assurera d'une ventilation générale ou locale suffisante ou d'un système d'extraction de fumée pour éviter de dépasser ces limites.

Protection : En cas de ventilation insuffisante, on palliera tout risque d'exposition aux poussières et fumées par des mesures de protection respiratoire appropriées.

Pour le produit utilisé en soudage

Appareil respiratoire: 5 23 Ne pas respirer les fumées

S 51 Ventiler de façon adéquate et extraire les fumées

5 38 En cas de ventilation insuffisante, porter un appareil respiratoire approprié

Appareil acoustique : Protéger les oreilles Peau : 5 37 Mettre des gants

5 36 Porter des vêtements appropriés

Yeux: S 39 Utiliser un masque ou une cagoule avec verre protecteur contre les ultra-violets

exemple électrode enrobée

10 STABILITÉ ET RÉACTIVITÉ

Produits de décomposition dangereux

Formation de fumées dangereuses lors de l'utilisation. Selon les conditions du procédé, des produits de décomposition dangereux peuvent être générés. Tels que :

Al2O3	CAS 001344-28-1	CE 215-691-6	TLV (mg/m3):	10
CO	CAS 000630-08-0	CE 211-128-3	TLV (mg/m3):	29
CO2	CAS 000124-38-9	CE 204-696-9	TLV (mg/m3):	-9000
CaO	CAS 001305-78-8	CE 215-138-9	TLV (mg/m3):	2 (Ca)
Cr	CAS 007440-47-3	CE 231-157-5	TLV (mg/m3):	0.5
Fe	CAS 007439-89-6	CE 231-096-4	TLV (mg/m3):	1 (insoluble)
F	CAS 007789-96-5	CE 232-188-7	TLV (mg/m3):	2.5
MgO	CAS 001309-48-4	CE 215-171-9	TLV (mg/m3):	10
Mn	CAS 007439-96-5	CE 231-105-1	TLV (mg/m3):	0.2
Mo	CAS 007439-98-7	CE 231-107-2	TLV (mg/m3):	10
Ni	CAS 007440-02-0	CE 231-111-4	TLV (mg/m3):	1 (insoluble)
Ni	CAS 007440-02-0	CE 231-111-4	TLV (mg/m3):	0.05 (soluble)
PbO	CAS 001317-36-8	CE 215-267-0	TLV (mg/m3):	0.05
Si	CAS 007440-21-3	CE 231-130-8	TLV (mg/m3):	10 (SiO2)
SiO2	CAS 014808-60-7	CE 238-878-4	TLV (mg/m3):	10
TiO2	CAS 013463-67-7	CE 236-675-5	TLV (mg/m3):	10
Cr (III)	CAS 012018-00-7		TLV (mg/m3):	0.5
Cr (VI)	CAS 001308-39-9		TLV (mg/m3):	0.05
K20	CAS 012136-45-7		TLV (mg/m3):	-
Na2O	CAS 001313-59-3		TLV (mg/m3):	2 (NaOH)
BaO	CAS 001304-28-5		TLV (mg/m3):	0.5 (Ba)

: Seuil des Valeurs Limites d'exposition (TLV-TWA) donné selon ACGIH. La valeur limite d'exposition (TLV) de chacun des éléments ci-dessus dépend de la règlementation nationale.

Propriétés dangereuses

Les fumées de soudage sont classées cancérigènes par le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer) : Groupe : 2 B. Suspecté cancérigène

Fiche d'information sur les fumées

: ANALYSE DES FUMEES SELON EN ISO 15011-4

: Norme(s) suivant laquelle ou lesquelles le produit consommable a été fabriqué : AWS 5.4 : E 316L-17 / EN 1600 19 12 3 L R22

Laboratoire de test : AIR LIQUIDE / CTAS - 13 rue d'Epluches - Saint Ouen

L'Aumône - 95315 Cergy Pontoise - France

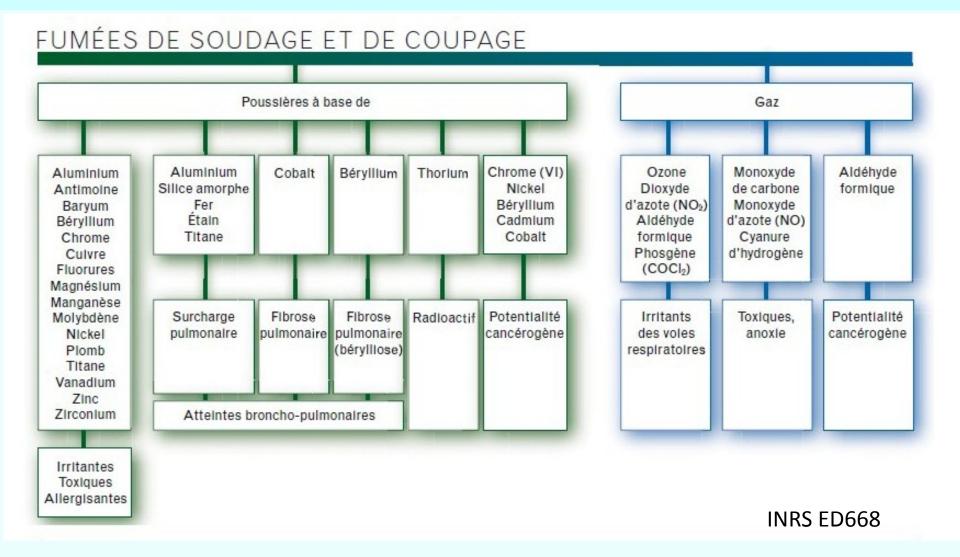
Les fumées de soudage Composition

Gaz: monoxyde de carbone, oxydes d'azote, ozone, phosgène, aldéhydes...
Proviennent principalement des produits de décapage et des métaux d'apport

Poussières : essentiellement l'oxyde de fer et le zinc mais aussi tous les composants des baguettes

Les fumées de soudage

Point 11: informations toxicologiques



Fil TIG ou MIG

11 INFORMATIONS TOXICOLOGIQUES

Sur le produit en l'état de livraison

Toxicité orale ou inhalatoire: Les aciers inoxydables peuvent contenir du nickel, substance classée dans la directive 67/545/CEE de l'Union Européenne comme suspecte d'être un cancérigène de Catégorie 3. Le danger concerne son inhalation. Cependant, sous leurs formes ordinairement massives et soumis à des usages industriels normaux, les aciers inoxydables ne peuvent être inhalés ou ingérés, pas plus qu'ils ne se trouveront en contact prolongé ou répété avec la peau.

Toxicité dermatologique: Le nickel est classé comme pouvant provoquer, chez certains individus, des réactions dermiques en cas de contact intime prolongé avec la peau (comme par exemple le port de bijoux). De nombreux tests ont établi que les aciers inoxydables ne provoquent pas de réaction, ce qui signifie qu'il n'y a aucun risque d'allergie dû au maniement de ces aciers.

Etudes et tests. Observations: Les études épidémiologiques et les tests sur animaux ne signalent aucun effet carcinogène résultant d'une exposition aux aciers inoxydables.

Autres observations: L'expérience à long terme menée sur les aciers inoxydables dans leurs utilisations les plus variées a amplement démontré leur valeur partout où l'hygiène est d'importance capitale.

Sur le produit utilisé en soudage

Les limites d'exposition s'appliquent à certains éléments présents dans les fumées et poussières dégagées au cours du soudage des produits en acier inoxydable (se référer aux dispositions nationales existantes).

EXEMPLES DE VALEURS D' EXPOSITION LIMITE

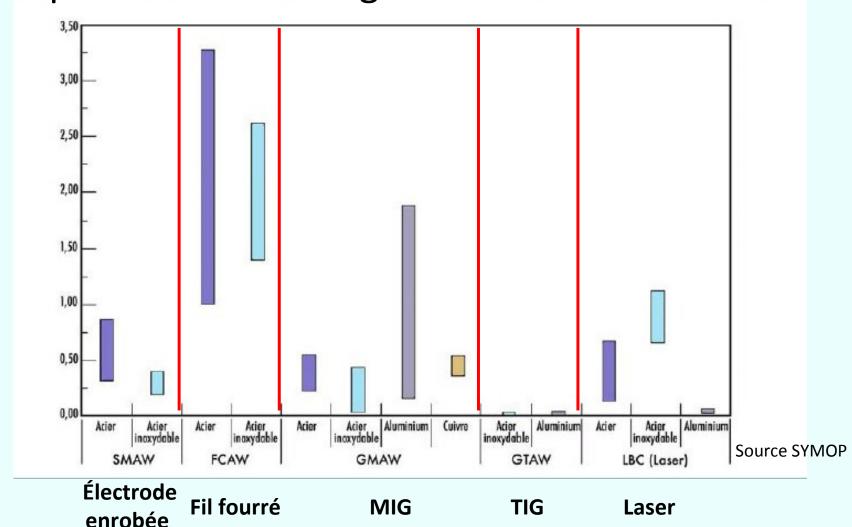
Valeur moyenne d'exposition sur 8 heures (mg/m³)	FRANCE = ACGIH* (USA)	UK	ALLEMAGNE
Poussière totale	10	10	6
Composés insolubles de Nickel (exprimé en % Ni)	1.0	0.5	0.5
Chrome métal et Composés de Chrome II et Chrome III (exprimé en % Cr)	0.5	0.5	0.5
Composés de Chrome VI (exprimé en % Cr)	0.05	0.05	0.05
Manganèse et Composés (exprimé en % Mn)	5.0	5.0	5.0
Composés solides de Molybdène (exprimé en % Mo)	5.0	5.0	5.0

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists

Les fumées de soudage

Exemple de quantité de fumées émises selon le

procédé de soudage et le métal de base



La Fiche De Données de Sécurité

12 – informations écologiques

13 – informations relatives à l'élimination

14- informations relatives au transport

15 – informations règlementaires

Classification/étiquetage

Phrases de risque et de sécurité

Rappels des directives ou articles du code du

travail s'appliquant au produit

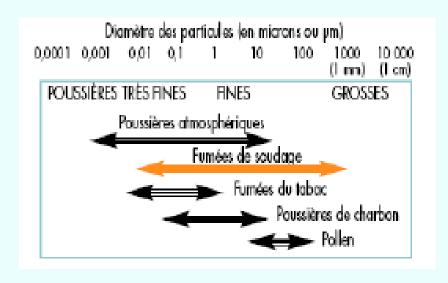
16 – autres informations

Effets des fumées de soudage sur la santé du soudeur



Effets des fumées de soudage sur la santé du soudeur

Une cible essentiellement RESPIRATOIRE



Tous les effets respiratoires sont potentialisés par le tabac

Des effets aigus

Irritation des voies respiratoires

- **irritation des muqueuses ORL**: rhinite, sinusite, épistaxis.
- irritation des voies aériennes avec altération de la fonction respiratoire pouvant aller jusqu'à l'œdème du poumon (oxydes d'azote, phosgène, ozone, composés fluorés)

Des effets aigus

Autres effets

- pneumopathies aiguës : cadmium, manganèse, chrome
- **lièvre des soudeurs** : syndrome pseudo-grippal avec toux, essoufflement, goût métallique, douleurs, régressif en 24 à 48 heures (vapeurs de zinc par soudage d'acier galvanisé)
- **asphyxie ou anoxie :** liée aux gaz de soudage (argon, hélium, CO2) ou aux gaz produits (CO)

Des effets chroniques

Atteintes des voies respiratoires

- irritation bronchique: avec toux et expectoration
- **bronchite chronique :** secondaire à la répétition des phénomènes d'irritation bronchique.
- memphysème en association ou non avec la bronchite
- **asthme:** + souvent par exposition au chrome et nickel des aciers inoxydables, colophane des baguettes.

Des effets chroniques

Atteintes pulmonaires

- **sidérose**: pneumopathie par surcharge de particules de fer reconnue en maladie professionnelle MP 44 pour les travaux de soudure à l'arc des aciers doux.
- **autres pneumoconioses ou fibroses:** poussières d'aluminium, manganèse, béryllium.
- **cancer bronchique :** les fumées de soudage sont classées cancérogène possible (catégorie 3 CE et 2B CIRC)
- cancer naso-sinusien ?

Effets des fumées de soudage Des effets généraux autres que respiratoires

- **toxicité rénale :** en lien avec les métaux, cadmium et plomb
- **saturnisme**: en cas de traces de peinture antirouille avec présence de plomb

Effets des fumées de soudage Des effets généraux autres que respiratoires

- une absorption essentiellement par voie respiratoire
- mais aussi une absorption possible par voie digestive: des mesures d'hygiène à respecter sur les lieux du travail.



Premier regard sur un produit chimique

Quels renseignements?

- Nom du produit
- Symboles de danger
- Phrases de risque
- Phrases de sécurité
- Coordonnées du fabricant

BONCOLOR

1bis, rue de la source 92390 PORLY - Tél. : 01 98 76 54 32

ACÉTONE



Liquide et vapeurs très inflammables.

Provoque une sévère irritation des yeux.

Peut provoquer somnolence ou vertiges.

Tenir hors de portée des enfants.

Tenir à l'écart de la chaleur / des étincelles / des flammes nues / des surfaces chaudes. Ne pas fumer.

En cas de contact avec les yeux : rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer.

Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche.

L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau.

Exemples étiquettes électrode ou fil



Pas de symbole de danger



Le danger vient de la transformation du produit lors de son utilisation

Les pictogrammes



Matière et objet explosibles



Comburant



Matière inflammable



Récipient sous pression

Les pictogrammes



Corrosif



Toxicité aiguë



Produit cancérogène, mutagène, toxique pour la reproduction; Produit modifiant le fonctionnement de certains organes, provoquant des allergies respiratoires, entrainant de graves effets sur les poumons

Les pictogrammes



Corrosion/irritation, sensibilisation cutanée, lésions oculaires graves, toxicité pour certains organes cibles



Dangereux pour l'environnement

Les phrases de risques

Actuellement: R1, R2, R3.....

Prochainement : H200, H201

H300, H301...H400, H410...

La lettre H est suivie de 3 chiffres

- -Le 1^{er} chiffre permet d'identifier le type de danger
- -Les 2 suivants permettent de classer les dangers par propriétés intrinsèques de la matière

Les phrases de prudence

Actuellement: S1, S2, S3......

Prochainement : P101, P102, P201, P202

La lettre P est suivie des trois chiffres:

- -le premier chiffre permet d'identifier le type de conseil de prudence.
- -les deux suivants permettent de classer les conseils de prudence à l'intérieur d'un type.

Les dates clés

20 janvier 2009 : entrée en application du nouveau règlement CLP

Début de l'application du règlement sur la base du volontariat

Les dates clés

> 1^{er} décembre 2010 : application <u>obligatoire</u> pour les substances (dérogation 2012)

> 1^{er} juin 2015 : application <u>obligatoire</u> pour les mélanges (dérogation 2017)