

Recommandations pour les scénarios d'exposition, les mesures de gestion du risque et l'identification des conditions opératoires permettant le soudage des métaux, alliages et articles métalliques en toute sécurité quant à l'exposition aux fumées et gaz de soudage

Le procédé de soudage/brasage produit des fumées qui peuvent affecter la santé humaine et l'environnement.

Le soudage et les techniques connexes produisent un mélange variable de fines particules et de gaz en suspension qui, si inhalés et avalés, constituent un risque pour la santé.

Le niveau de risque dépendra de la composition de la fumée, de la concentration de la fumée et de la durée d'exposition. La composition de la fumée dépend aussi du métal travaillé, du procédé et des consommables utilisés, du revêtement du métal travaillé tel que la peinture, la galvanisation ou la métallisation, l'huile ou les autres contaminants utilisés durant les activités de nettoyage et dégraissage.

La quantité de fumées produites dépend du procédé de soudage, des paramètres de soudage, du gaz de protection, du type de consommable et de l'éventuel revêtement sur le métal travaillé.

Une approche systématique de l'estimation de l'exposition est nécessaire, prenant en compte les circonstances particulières pour l'opérateur et son assistant qui peut être exposé.

Règles générales pour la réduction de l'exposition aux fumées et gaz de soudage

En considérant les émissions de fumées lors du soudage, du brasage et du coupage des métaux, il est recommandé de (1) prendre des mesures de gestion du risque en appliquant les instructions et informations générales fournies par ce document et (2) d'utiliser les informations fournies par la Fiche de Données de Sécurité publiée en accord avec la réglementation REAC par le fabricant du consommable de soudage

L'employeur s'assurera que le risque issu des fumées de soudage est éliminé ou réduit le plus possible pour préserver la sécurité et la santé des travailleurs. Chaque nouvelle opération de soudage doit débiter par un inventaire des risques en matière de sécurité et de santé au travail.

Les principes suivants devront être appliqués, sauf mention contraire dans la réglementation locale :

1. Substitution :

Sélectionner autant que possible les combinaisons adéquates de procédé/matériau de base avec le plus faible niveau d'émissions.

Régler par procédé de soudage les paramètres d'émission les plus bas (par ex. paramètres de soudage/mode de transfert d'arc, composition du gaz de protection) *

2. Moyens technologiques :

Appliquer les mesures de protection collectives pertinentes (ventilation générale, ventilation locale forcée) en fonction du numéro de classe.

3. Mesures organisationnelles :

Limiter la durée d'exposition aux fumées de soudage,

Élaborer et appliquer des spécifications de procédure de soudage

4. Équipements de protection individuels :

Pour protéger les travailleurs, les équipements de protection individuels adaptés doivent être portés conformément au temps de travail

En complément, le respect des réglementations nationales concernant l'exposition aux fumées de soudage, aux composants de celles-ci présentant des limites d'exposition professionnelles spécifiques, ainsi qu'aux substances gazeuses présentant des limites d'exposition professionnelles spécifiques, des soudeurs et du personnel environnant doit être vérifié. Par conséquent, il est fortement conseillé de chercher à obtenir des précisions à propos de la législation nationale spécifiquement applicable.

* Concernant les procédés MIG / MAG, des procédés novateurs contrôlés par forme d'onde produisent moins de fumées de soudage et de particules par rapport aux procédés conventionnels – L'utilisation de ces procédés peut constituer une mesure supplémentaire afin de réduire l'exposition des soudeurs et/ou travailleurs

Mesures de gestion du risque en fonction du couple procédé/matériau de base

En fonction du procédé de soudage ou du procédé connexe et du matériau de base à souder, des instructions générales en matière de *Contrôles techniques* sont proposées dans le tableau ci-dessous.

Un classement visant à atténuer le risque d'exposition aux fumées et gaz de soudage est fourni pour chaque couple procédé de soudage ou procédé connexe/matériau de base.

Les couples procédé/matériau de base sont classés en partant de ceux produisant le moins d'émissions (**Classe I**) jusqu'à ceux en produisant le plus (**Classe VIII**).

NOTE : L'International Institute of Welding (IIW) a évalué la Monographie 118 de l'IARC. En s'appuyant sur l'état actuel des connaissances, l'IIW confirme son communiqué de 2011 sur le sujet « Cancer du poumon et soudage » et encourage toutes les personnes responsables à réduire au minimum l'exposition aux fumées de soudage. Il recommande également que, afin d'éliminer le risque excessif de cancer du poumon, les soudeurs et leurs responsables s'assurent que l'exposition aux fumées de soudage soit réduite, à minima aux niveaux prévus par les directives nationales. Ce communiqué de l'IIW est publié à la fois sur les sites web de l'IIW et de l'EWA.

Des recommandations générales pour les équipements de protection individuels et la ventilation/l'extraction/la filtration sont proposées pour chaque classe.

Classe ¹	Procédé (conformément à ISO 4063)	Métaux de base	Remarques	Ventilation / Extraction / Filtration ¹⁴	EPI ² FM<15%	EPI ² FM>15%
Espace non confiné¹⁵						
I	TIG 141	Tous	Sauf Aluminium	VG basse ³	n.r.	n.r.
	Arc submergé 12					
	Autogène 3					
	Plasma 15					
	ESW/EGW 72/73					
	Résistance 2					
	Soudage des goujons 78					
	Etat solide 521					
Brasage au gaz 9	Tous	Except Cd- alloys	VG basse ³	n.r.	n.r.	
II	TIG 141	Aluminium	n.a.	VG moyenne ⁴	n.a.	FFP2 ⁵
III	Electrode enrobée 111	Tous	Sauf alliages Be-, V-, Mn-, Ni- et Inox ⁶	VG basse ⁷ VLF basse ¹²	Casque amélioré ¹⁶	FFP2 ⁵
	Fil fourré 136/137	Tous	Sauf Inox et alliages Ni ⁶			
	MAG 131/135	Tous	Sauf alliages Cu-, Be-, -V ⁶			
	Soudage plasma avec poudre 152	Tous	Sauf alliages -Be-, V-, -Cu-, Mn-, -Ni et inox ⁶			
IV	Tous procédés classe I	Peints / préparés / huilés / galvanisés	Sans Pb contenu dans l'apprêt	VG basse ³	FFP2 ⁵	FFP3 ⁸ , TH2/P2, or LDH3
	Tous procédés classe III	Peints/préparés / huilés / galvanisés	Sans Pb contenu dans l'apprêt	VG basse ⁷ VLF basse ¹²		
V	Electrode enrobée 111	Inox, alliages -Ni-, Be-, et -V	n.a.	VLF haute ¹⁰	TH3/P3, LDH3 ¹¹	TH3/P3, LDH3 ¹¹
	Fil fourré 136/137	Inox, alliages -Mn- et -Ni				
	MAG 131	Alliages -Cu				
	Soudage plasma avec poudre 152	Inox, alliages -Mn-, -N-, et -Cu				

Classe ¹	Procédé (conformément à ISO 4063)	Métaux de base	Remarques	Ventilation / Extraction / Filtration ¹⁴	EPI ² FM<15%	EPI ² FM>15%
Espace Non-confiné¹⁵						
VI	MAG 131	Alliages Be-, et V-	n.a.	Zone pressurisée (négative) ⁹ VLF basse ¹²	TH3/P3, LDH3 ¹¹	TH3/P3, LDH3 ¹¹
	Soudage plasma avec poudre 152					
VII	Fil fourré sans gaz 114	Aciers non /fortement alliés	Fil fourré ne contenant pas de Ba	Zone pressurisée (négative) ⁹ VLF moyenne ¹³	TH3/P3, LDH3 ¹¹	TH3/P3, LDH3 ¹¹
	Fil fourré sans gaz 114	Aciers non/ fortement alliés	Fil fourré contenant du Ba	Zone pressurisée (négative) ⁹ VLF haute ¹⁰		
	Tous	Peintées / préparés / galvanisé	Peinture / apprêt contenant du Pb			
	Gougeage et Coupage 8	Tous	n.a.			
	Projection thermique	Tous	n.a.			
	Brasage au gaz 9	Alliages Cd	n.a.			
Système clos ou espace confiné¹⁵						
I	Soudage laser 52	Tous	Système clos	VG moyenne ⁴	n.a.	n.a.
	Coupage laser 84					
	Soudage par faisceau d'électrons 51					
VIII	Tous	Tous	Espace confiné	VLF haute ¹⁰ Air extérieur fourni	LDH3 ¹¹	LDH3 ¹¹

Notes :

- 1 Classe : Classement approximatif pour atténuer le risque en sélectionnant le couple procédé/produit avec la plus petite valeur. Les mesures collectives et individuelles de gestion du risque identifiées doivent être appliquées.
 - 2 Équipement de Protection Individuel (EPI) exigé pour éviter le dépassement des valeurs limites d'exposition nationales (TT : Temps de Travail exprimé sur 8 heures).
 - 3 Ventilation Générale (VG) basse. En présence d'une Ventilation Locale Forcée (VLF) et de l'air extrait vers l'extérieur, la capacité de la VG ou de la VLF peut être réduite de 1/5 par rapport aux exigences initiales.
 - 4 Ventilation Générale (VG) moyenne (double par rapport à la basse)
 - 5 Demi-masque filtrant (FFP2)
 - 6 Quand un consommable allié est utilisé, les mesures à partir de la « classe V » sont requises
 - 7 Ventilation Générale (VG) basse. Quand il n'y a pas de Ventilation Locale Forcée, la ventilation requise est de 5 fois le volume d'air à traiter.
 - 8 Demi-masque filtrant (FFP3), masque avec filtres actifs (TH2/P2), or masque à adduction d'air extérieur (LDH2)
 - 9 Zone pressurisée réduite (négative) : un endroit ventilé séparé où une pression réduite (négative) comparée à l'espace environnant est maintenue.
 - 10 Ventilation Locale Forcée (VLF) Haute, extraction à la source (inclut table, hotte, bras ou extraction à la torche)
 - 11 Masque avec filtre actif (TH3/P3) ou masque à adduction d'air extérieur fourni (LDH3)
 - 12 Ventilation Locale Forcée (VLF) basse, extraction à la source (inclut table, hotte, bras ou extraction à la torche)
 - 13 Ventilation Locale Forcée (VLF) moyenne, extraction à la source (inclut table, hotte, bras ou extraction à la torche)
 - 14 Mesures recommandées pour être en conformité avec les limites nationales maximales autorisées. Les fumées extraites pour tous les matériaux à part l'acier et l'aluminium non allié doivent être filtrées avant leur rejet dans l'environnement extérieur.
 - 15 Un espace confiné, en dépit de son nom, ne signifie pas nécessairement qu'il est petit. Des exemples d'espaces confinés incluent les bateaux, les silos, les cuves, les galeries, les réservoirs etc.
 - 16 Masque amélioré, destiné à éviter le flot direct des fumées de soudage à l'intérieur
- n.a Non applicable
n.r Non recommandé

Normes internationales et Règlements UE

Les normes ISO et les directives de l'Union européenne ci-dessous abordent les informations générales en matière d'évaluation du risque d'exposition aux fumées et gaz de soudage rejetés par le soudage et les techniques connexes. Les réglementations et recommandations au niveau national doivent également être consultées et appliquées.

ISO 4063:2009 Soudage et techniques connexes -- Nomenclature et numérotation des procédés

ISO EN 21904-1:2020 Health and safety in welding and allied processes -- Equipment for capture and separation of welding fume -- Part 1: General requirements

ISO EN 21904-2:2020	Health and safety in welding and allied processes -- Equipment for capture and separation of welding fume -- Part 2: Requirements for testing and marking of separation efficiency
ISO EN 21904-3:2018	Health and safety in welding and allied processes — Requirements, testing and marking of equipment for air filtration — Part 3: Determination of the capture efficiency of on-torch welding fume extraction devices
ISO EN 21904-4:2020	Health and safety in welding and allied processes -- Equipment for capture and separation of welding fume -- Part 4: Determination of the minimum air volume flow rate of capture devices
ISO 15607:2003	Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Règles générales
EN ISO 15609:	Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Descriptif d'un mode opératoire de soudage - Partie 1 -> Partie 6
ISO 17916:2016	Sécurité des machines de coupage thermiques
EN 149:2001+A1:2009	Appareils de protection respiratoire. Demi-masques filtrants contre les particules. Exigences, essais, marquage
EN 14594:2018	Appareils de protection respiratoire. Appareils de protection respiratoire isolants à adduction d'air comprimé à débit continu. Exigences, essais et marquage
EN 12941:1998+A2:2008	Appareils de protection respiratoire. Appareils filtrants à ventilation assistée avec casque ou cagoule. Exigences, essais, marquage
EN 143:2000	Appareils de protection respiratoire. Filtrés à particules. Exigences, essais, marquage
Directive 98/24/EC	relatif à la santé et à la sécurité des travailleurs sur les risques liés aux agents chimiques au travail
Directive 2004/37/EC	concernant la protection des travailleurs contre les risques liés à l'exposition à des agents cancérigènes ou mutagènes
Directive 2017/2398	modifiant la directive 2004/37/CE concernant les limites d'exposition au chrome (VI)
Directive 2017/164/EU	valeurs limites indicatives d'exposition professionnelle (pour les oxydes d'azote)
Directive 2019/130	Amending Directive 2004/37/EC on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens or mutagens at work

Système de descripteur des utilisations conformément au Règlement REACH

Le système de descripteur des utilisations REACH est un système élaboré par l'ECHA¹ en vue de faciliter l'évaluation du risque chimique et la communication le long de la chaîne d'approvisionnement.

Les fumées et gaz de soudage sont des sous-produits secondaires et involontaires des opérations de soudage. Ainsi, ils ne sont pas considérés comme des substances ou mélanges d'après la définition REACH. Ils ne sont pas destinés à être utilisés par des travailleurs ou consommateurs.

Cependant, l'exposition à des fumées et gaz de soudage au travail peut représenter un risque similaire à celui des substances et mélanges régis par REACH.

L'identification des dangers, l'évaluation de leurs risques et la mise en place des mesures de contrôle visant à garantir la santé et la sécurité peuvent s'effectuer en s'appuyant sur la méthodologie REACH.

Ce système a été appliqué aux fumées et gaz de soudage.

Il décrit d'abord l'étape du cycle de vie. Les fabricants de consommables de soudage appartenant à l'EWA définissent 2 étapes du cycle de vie : a) fabrication du produit b) utilisation sur un site industriel.

REACH utilise également cinq descripteurs :

Secteur d'utilisation (**SU**), [NOTE : les SU3 et SU10 figurant précédemment dans la liste ont été retirés par l'ECHA¹]

Catégorie de processus (**PROC**),

Catégorie de produit (**PC**),

Catégorie d'article (**AC**) et

Catégorie de rejet dans l'environnement (**ERC**)

afin de décrire les utilisations identifiées.

Les descripteurs applicables aux consommables de soudages sont :

Fabrication de consommables :

SU14 SU15 PC7 PC38 PROC5 PROC21 PROC22 PROC23 PROC24 PROC25 ERC 2 ERC3 AC7

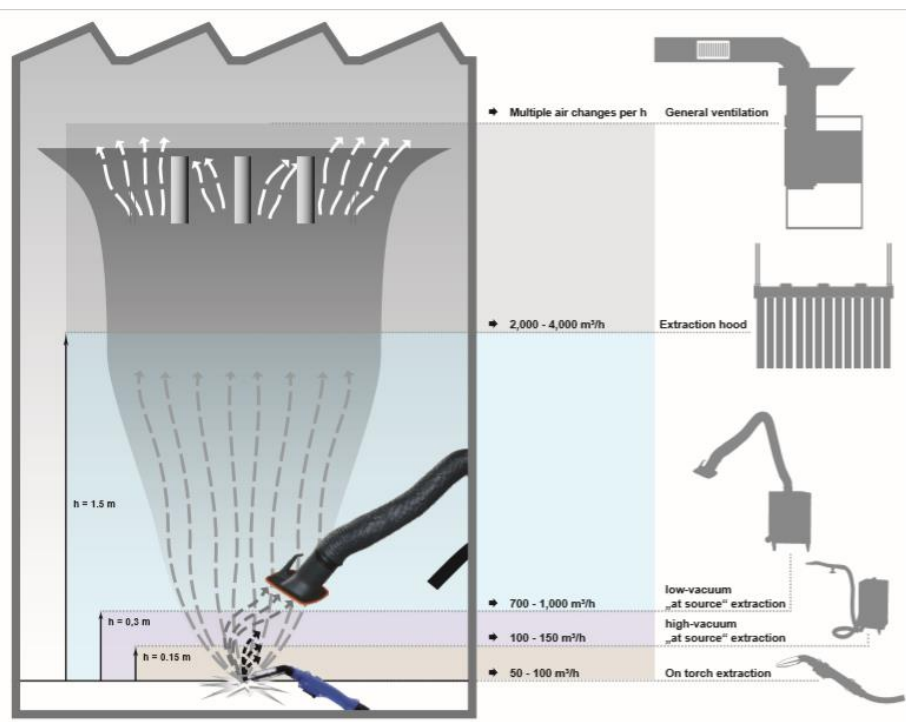
Soudage industriel et professionnel :

SU15 SU17 PC7 PC38 PROC21 PROC22 PROC23 PROC24 PROC25 ERC5 ERC8c ERC8f AC1 AC2 AC7

SU14	Fabrication de métaux de base, y compris les alliages
SU15	Fabrication de produits métalliques, à l'exclusion des machines et équipements
SU17	Fabrication générale, p. ex. machines, équipements, véhicules, autres matériels de transport
PC7	Métaux et alliages de base
PC38	Produits pour soudage et brasage, produits de flux
PROC5	Mélange dans des processus par lots
PROC21	Manipulation à faible énergie et manèvement de substances liées à/dans des matériaux ou articles
PROC22	Fabrication et traitement de minéraux et/ou de métaux à une très haute température
PROC23	Opérations de traitement et de transfert ouvertes à très haute température
PROC24	Traitement de haute énergie (mécanique) de substances liées à/dans des matériaux et/articles
PROC 25	Autres opérations de travail à chaud avec des métaux (soudage, brasage, gougeage, brasage, découpage au chalumeau)
ERC 2	Formulation dans un mélange
ERC3	Formulation dans une matrice solide
ERC5	Utilisation sur les sites industriels menant à l'inclusion dans ou à la surface de l'article
AC1	Véhicules
AC2	Machines, appareils mécaniques, articles électriques/électroniques
AC7	Articles métalliques

¹ Guide des exigences d'information et évaluation de la sécurité chimique, Chapitre R.12 : Description de l'utilisation, Version 3.0, décembre 2015 (https://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information_requirements_r12_en.pdf)

Annexe : illustration d'un système d'extraction de fumée de soudage (facultatif)



Note: Illustration of welding fume extraction systems is only an example. Compliance, with national country legislation, is needed if different

Ce document a été rédigé par les membres des comités techniques de l'Association européenne du soudage (EWA). Ces membres travaillent au sein de différents producteurs européens d'équipements et de consommables de soudage (qui appartiennent à l'EWA). Tous les documents techniques d'information préparés par l'EWA sont fondés sur l'expérience et les connaissances techniques à la disposition des membres de l'EWA au moment de leur publication. Ces documents techniques d'information sont facultatifs et non-contraignants.

EWA décline toute responsabilité pouvant découler de l'utilisation de ces documents techniques d'information, ce qui comprend, sans s'y limiter, la non-application, l'interprétation erronée et l'utilisation inappropriée de ces informations techniques.