
**Hygiène et sécurité en soudage et
techniques connexes — Méthode de
laboratoire d'échantillonnage des fumées
et des gaz émis par le soudage à l'arc —**

Partie 2:

**Détermination du taux d'émission des
gaz, à l'exception de l'ozone**

*Health and safety in welding and allied processes — Laboratory
method for sampling fume and gases generated by arc welding —
Part 2: Determination of emission rates of gases, except ozone*



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 15011-2:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fba5b5e5-15cd-4e02-9e98-7a73d6c80a64/iso-15011-2-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fba5b5e5-15cd-4e02-9e98-7a73d6c80a64/iso-15011-2-2003>

© ISO 2003

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 15011-2 a été élaborée par le Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 9, *Santé et sécurité*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Tout au long du texte du présent document, lire « la présente Norme européenne ... » avec le sens de « ... la présente Norme internationale ... ». <http://www.iso.org/standards/sist/fba5b5e5-15cd-4e02-9e98-7a73d6c80a64/iso-15011-2-2003>

L'ISO 15011 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Hygiène et sécurité en soudage et techniques connexes — Méthode de laboratoire d'échantillonnage des fumées et des gaz émis par le soudage à l'arc*:

- *Partie 1: Détermination du taux d'émission et échantillonnage pour l'analyse des poussières*
- *Partie 2: Détermination du taux d'émission des gaz, à l'exception de l'ozone*
- *Partie 3: Détermination de la concentration en ozone à l'aide d'une mesure à points fixes*

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Principe	2
5 Méthodes de mesure	2
5.1 Gaz	2
5.2 Débit d'air dans la chambre de prélèvement	3
6 Matériel	3
6.1 Chambre de prélèvement	3
6.2 Ventilateur ou pompe	3
7 Echantillonnage	3
7.1 Points de prélèvement	3
7.2 Matériel d'échantillonnage	4
7.3 Filtration des échantillons	4
7.4 Echantillonnage multiple	4
7.5 Volume de la ligne d'échantillonnage	4
7.6 Débit d'échantillonnage	4
7.7 Débit d'air de ventilation de la chambre de prélèvement	5
7.8 Prise en compte des données relatives à la température, à la pression et à l'humidité	5
8 Mesure de chaque type de gaz	5
8.1 Généralités	5
8.2 Monoxyde de carbone	5
8.3 Dioxyde de carbone	5
8.4 Monoxyde d'azote et dioxyde d'azote	5
9 Rapport d'essai	6
Annexe A (informative) Gaz organiques	7
Annexe B (informative) Exemples de conceptions de boîtes à fumées utilisées pour déterminer les taux d'émission des gaz en soudage à l'arc, à l'exception de l'ozone	8
Annexe C (informative) Rapport d'essai	10
Bibliographie	11

ITeH STANDARD PREVIEW
 (standards.iteh.ai)
 ISO 15011-2:2003
<http://standards.iteh.ai/catalog/standards/siv/15011-2-2003/7a75d6c80a67/iso-15011-2-2003>

Avant-propos

Le présent document (EN ISO 15011-2:2003) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 121 "Soudage", dont le secrétariat est tenu par DS, en collaboration avec le Comité Technique ISO/TC 44 "Soudage et techniques connexes".

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en novembre 2003, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en novembre 2003.

La présente norme comprend les parties suivantes :

- *Partie 1 : Détermination du taux d'émission et échantillonnage pour l'analyse des poussières*
- *Partie 2 : Détermination du taux d'émission des gaz, à l'exception de l'ozone*
- *Partie 3 : Détermination de la concentration en ozone à l'aide d'une mesure à points fixes*

Les annexes A, B et C sont informatives.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Suède et Suisse.

[ISO 15011-2:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fba5b5e5-15cd-4e02-9e98-7a73d6c80a64/iso-15011-2-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fba5b5e5-15cd-4e02-9e98-7a73d6c80a64/iso-15011-2-2003>

Introduction

Le soudage et les techniques connexes produisent des particules en suspension et des sous-produits gazeux qui peuvent être nocifs pour l'être humain. Le fait de connaître la quantité et la composition des particules en suspension et des gaz émis permet aux hygiénistes du travail d'évaluer l'atmosphère du lieu de travail et de déterminer les mesures nécessaires pour la maîtrise des émissions. Les taux d'émission ne peuvent pas être utilisés directement pour évaluer l'exposition des soudeurs, mais on prévoit que les procédés, produits consommables et paramètres de soudage à faibles taux d'émission réduiront l'exposition des soudeurs par rapport aux procédés à fortes émissions utilisés dans les mêmes conditions opératoires.

La méthode de laboratoire décrite dans la présente norme peut être utilisée pour déterminer le taux d'émission des gaz générés par le soudage à l'arc ; elle constitue une méthode d'échantillonnage des gaz pour l'analyse chimique. Les gaz générés et leurs taux d'émission dépendent du procédé de soudage, des paramètres de soudage, de la surface de la pièce à souder, des revêtements, etc.

Dans la présente norme, le taux d'émission correspond à la quantité totale d'une substance produite par unité de temps dans des conditions opératoires définies, résultant de différentes réactions dans le système défini dans la norme.

Les gaz rencontrés en soudage à l'arc sont tellement nombreux qu'il serait impossible de tous les prendre en compte dans la présente norme. Le domaine d'application de la norme a donc été limité aux gaz qui sont couramment générés en soudage à l'arc.

La présente norme a été élaborée en supposant que l'exécution de ses dispositions et l'interprétation des résultats obtenus sont confiées à des personnes qualifiées et expérimentées.

[ISO 15011-2:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fba5b5e5-15cd-4e02-9e98-7a73d6c80a64/iso-15011-2-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fba5b5e5-15cd-4e02-9e98-7a73d6c80a64/iso-15011-2-2003>

1 Domaine d'application

La présente Norme européenne constitue un guide pour la détermination des taux d'émission des gaz générés par le soudage à l'arc, en utilisant la technique de la chambre de prélèvement. Elle décrit le principe d'essai, fournit un exemple de conception de chambre de prélèvement et propose des méthodes d'échantillonnage et d'analyse.

Les gaz suivants, qui peuvent être générés par le soudage à l'arc, sont couverts par la présente norme :

- Monoxyde de carbone (CO) ;
- Dioxyde de carbone (CO₂) ;
- Monoxyde d'azote (NO) ;
- Dioxyde d'azote (NO₂).

La chambre de prélèvement décrite dans la présente norme peut également être utilisée pour la détermination des gaz organiques produits par le soudage à l'arc des métaux revêtus par exemple d'un enduit primaire, d'une peinture ou d'un revêtement plastique (voir l'annexe A pour de plus amples informations).

L'ozone est pris en considération dans l'EN ISO 15011-3.

2 Références normatives

Cette Norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette Norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique (y compris les amendements).

EN 482, *Atmosphères des lieux de travail — Exigences générales concernant les performances des procédures de mesurage des agents chimiques.*

EN 1076, *Atmosphères des lieux de travail — Tubes à adsorption avec pompage pour la détermination des gaz et vapeurs — Exigences et méthodes d'essai.*

EN 1540, *Atmosphères des lieux de travail — Terminologie.*

EN 45544-1, *Atmosphères des lieux de travail — Appareillage électrique utilisé pour la détection directe des vapeurs et gaz toxiques et le mesurage direct de leur concentration — Partie 1 : Exigences générales et méthodes d'essai.*

EN ISO 4063, *Soudage et techniques connexes — Nomenclature et numérotation des procédés (ISO 4063:1998).*

EN ISO 10882-2, *Hygiène et sécurité en soudage et techniques connexes — Echantillonnage de particules en suspension et gaz dans la zone respiratoire des opérateurs — Partie 2 : Echantillonnage des gaz (ISO 10882-2:2000).*

ISO 3534-1, *Statistique — Vocabulaire et symboles — Partie 1 : Probabilité et termes statistiques généraux.*

ISO 5167-1, *Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes — Partie 1 : Diaphragmes, tuyères et tubes de Venturi insérés dans des conduites en charge de section circulaire.*

ISO 6879, *Qualité de l'air — Caractéristiques de fonctionnement et concepts connexes pour les méthodes de mesurage de la qualité de l'air.*

ISO 8756, *Qualité de l'air — Traitement des données de température, de pression et d'humidité.*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme européenne, les termes et définitions donnés dans l'EN 1540, l'ISO 6879, l'EN ISO 10882-2, l'EN 482, l'EN 1076, l'ISO 3534-1, l'EN ISO 4063 et les suivantes s'appliquent.

3.1 chambre de prélèvement, f
enceinte ventilée, entièrement ou partiellement close, utilisée pour l'échantillonnage et la détermination (taux d'émission et composition) des fumées et des gaz émis par le soudage et les procédés connexes

4 Principe

Le soudage à l'arc est réalisé dans une chambre de prélèvement adaptée au procédé. Pendant l'essai, les gaz produits sont prélevés et extraits continuellement de la chambre de prélèvement à l'aide d'un ventilateur ou d'une pompe. Les taux d'émission de gaz sont déterminés en multipliant par le débit d'air la concentration de gaz contenus dans l'air qui s'échappe.

5 Méthodes de mesure

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

5.1 Gaz

[ISO 15011-2:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fba5b5e5-15cd-4e02-9e98-7a73d6c80a64/iso-15011-2-2003)

5.1.1 Généralités <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fba5b5e5-15cd-4e02-9e98-7a73d6c80a64/iso-15011-2-2003>

La plupart des procédés de soudage produisent un mélange complexe de particules et de gaz, et, quelle que soit la méthode d'échantillonnage et d'analyse choisie, il est nécessaire de vérifier que ces techniques, qui peuvent s'être avérées efficaces pour d'autres applications, sont appropriées pour mesurer les taux d'émission. Une attention particulière doit être accordée au fait que la détermination d'un gaz peut être influencée par la présence d'un autre gaz.

Pour l'essai des procédés de soudage à l'arc, effectué avec une chambre de prélèvement, les concentrations de gaz peuvent être déterminées en utilisant soit des méthodes directes, soit des méthodes indirectes.

L'appareil électrique à lecture directe est généralement celui qui convient le mieux pour mesurer les gaz. Les méthodes indirectes, qui impliquent l'analyse en laboratoire des échantillons prélevés et utilisent un sorbant solide ou liquide, sont les plus appropriées pour déterminer les gaz organiques qui peuvent être produits lors du soudage à l'arc de métaux revêtus de peinture ou d'un autre produit.

5.1.2 Méthodes directes

Les instruments à lecture directe, qui peuvent être étalonnés avec exactitude, permettent de mesurer tous les gaz couverts par la présente norme.

L'analyse est habituellement effectuée sur un échantillon d'air que l'on fait passer à travers l'instrument à l'aide d'une pompe. Les mesures, qui impliquent habituellement l'utilisation d'un spectromètre ou d'une sonde électrochimique, peuvent être effectuées directement ou indirectement suivant la réaction de l'échantillon avec les solides, les liquides ou les gaz.

Les tubes détecteurs à aspiration ou diffusion permettent d'analyser les gaz directement, mais ne sont pas suffisamment exacts pour les mesures effectuées avec une chambre de prélèvement.

5.1.3 Méthodes indirectes

Les méthodes indirectes comportent des étapes d'échantillonnage et d'analyse séparées et impliquent l'utilisation de tubes à sorbant et de méthodes à sorbant liquide. Elles sont largement utilisées pour mesurer les gaz organiques, tels que ceux émis lors du soudage de métaux revêtus. Ces méthodes sont généralement caractérisées par une faible incertitude globale relative et par une bonne sélectivité, mais elles conviennent rarement pour mesurer les autres gaz couverts par la présente norme.

Il existe des tubes à sorbant pour certains des gaz et pour la plupart des gaz organiques générés lors du soudage de métaux revêtus de peinture ou d'un autre produit. La technique d'analyse utilisée varie selon les gaz et les gaz organiques à déterminer.

Dans les méthodes à sorbant liquide, l'échantillon est passé à travers un liquide contenu dans un barboteur et la solution ainsi obtenue est analysée.

5.2 Débit d'air dans la chambre de prélèvement

Il est important de mesurer le débit d'air avec exactitude (voir l'ISO 5167-1).

Le débit d'air qui traverse la chambre de prélèvement peut être mesuré directement avec un débitmètre, ou indirectement, comme étant le produit de la vitesse de l'air par la section du tube de ventilation.

6 Matériel

6.1 Chambre de prélèvement

Il convient que la chambre de prélèvement comporte une enceinte de soudage proprement dite, un conduit d'évacuation comportant des sondes pour l'échantillonnage des gaz et, éventuellement, une entrée d'air.

L'annexe B présente des exemples de conception de chambre de prélèvement pour l'échantillonnage et la détermination du taux d'émission des gaz produits en soudage à l'arc.

NOTE 1 Il convient que l'enceinte de soudage soit adaptée au procédé, c'est-à-dire qu'il convient que le procédé puisse être mis en œuvre à l'intérieur de l'enceinte et que celle-ci soit suffisamment grande pour permettre de collecter l'ensemble des émissions des gaz.

NOTE 2 Il convient que le flux d'air de ventilation à travers l'enceinte de soudage vienne renforcer le mouvement thermique de l'air, c'est-à-dire que l'orifice de ventilation soit positionné en haut, et l'arrivée d'air en bas.

6.2 Ventilateur ou pompe

Le débit d'air de la pompe ou du ventilateur doit être suffisant pour garantir la collecte de l'ensemble des gaz émis dans la chambre de prélèvement, mais il convient qu'il ne perturbe pas le processus de soudage.

7 Echantillonnage

7.1 Points de prélèvement

L'échantillonnage des gaz doit être effectué dans l'orifice de sortie ou dans le conduit de ventilation de la chambre de prélèvement, en un point où les gaz sont mélangés uniformément à l'air. Il convient que la distance d'échantillonnage par rapport à l'orifice de sortie de la chambre de prélèvement soit égale à environ 5 fois le diamètre de cet orifice.