

---

---

**Air des lieux de travail — Détermination des métaux et métalloïdes dans les particules en suspension dans l'air par spectrométrie d'émission atomique avec plasma à couplage inductif —**

**Partie 1:**  
**Échantillonnage**  
(standards.iteh.ai)

*Workplace air — Determination of metals and metalloids in airborne particulate matter by inductively coupled plasma atomic emission spectrometry —*  
*Part 1: Sampling*



**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 15202-1:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/586c0d94-50a6-4d49-be0b-9d95ae3f0a84/iso-15202-1-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/586c0d94-50a6-4d49-be0b-9d95ae3f0a84/iso-15202-1-2000>

© ISO 2000

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 22 734 10 79  
E-mail [copyright@iso.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	2
4 <b>Principe</b> .....	5
5 <b>Exigences</b> .....	5
6 <b>Matériel d'échantillonnage</b> .....	5
7 <b>Évaluation de l'exposition professionnelle</b> .....	7
8 <b>Méthode d'échantillonnage</b> .....	9
9 <b>Documents</b> .....	12
<b>Annexe A (informative) Guide pour le choix du filtre</b> .....	14
<b>Annexe B (informative) Correction de température et de pression pour le débit volumétrique indiqué</b> .....	17
<b>Bibliographie</b> .....	18

ISO 15202-1:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/586c0d94-50a6-4d49-be0b-9d95ae3f0a84/iso-15202-1-2000>

## 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 3.

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 de la présente partie de l'ISO 15202 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.

La Norme internationale ISO 15202-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 146, *Qualité de l'air*, sous-comité SC 2, *Atmosphères des lieux de travail*.

L'ISO 15202 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Air des lieux de travail — Détermination des métaux et métalloïdes dans les particules en suspension dans l'air par spectrométrie d'émission atomique avec plasma à couplage inductif*:

- *Partie 1: Échantillonnage*
- *Partie 2: Préparation des échantillons*
- *Partie 3: Analyse*

Les annexes A et B de la présente partie de l'ISO 15202 sont données uniquement à titre d'information.

## Introduction

La santé des travailleurs dans de nombreuses industries est en danger du fait de l'exposition par inhalation de métaux et de métalloïdes toxiques. Les hygiénistes industriels et autres professionnels de santé publique ont besoin de déterminer l'efficacité des mesures prises pour contrôler l'exposition des travailleurs, et ceci s'effectue en général en faisant des mesurages de l'air du lieu de travail. La présente partie de l'ISO 15202 a été publiée afin de rendre disponible une méthode permettant d'effectuer des mesurages d'exposition valides pour un large éventail de métaux et de métalloïdes utilisés dans l'industrie. Elle bénéficiera aux agences concernées par l'hygiène et la sécurité du travail, aux hygiénistes industriels et autres professionnels de santé publique, aux laboratoires d'analyses, aux industriels utilisateurs de métaux et métalloïdes et à leurs employés, etc.

La présente partie de l'ISO 15202 spécifie une méthode générique pour la détermination de la concentration en masse des métaux et métalloïdes sur le lieu de travail en utilisant la spectrométrie d'émission atomique de plasma à couplage inductif (abréviation en anglais ICP-AES).

La présente partie de l'ISO 15202 donne les détails des normes internationales, européennes et nationales appropriées qui spécifient les caractéristiques, les exigences de performance et les méthodes d'essais se rapportant à l'équipement d'échantillonnage, complète les conseils donnés ailleurs sur la stratégie d'évaluation et la stratégie de mesurage et spécifie une méthode de collecte d'échantillons de matière particulaire en suspension dans l'air en vue d'une analyse chimique ultérieure.

L'ISO 15202-2 décrit un nombre de méthodes de préparation des solutions d'échantillons pour analyse par ICP-AES.

L'ISO 15202-3 donne des exigences et des méthodes d'essais pour l'analyse de solutions d'échantillons par ICP-AES.

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/586c0d94-50a6-4d49-be0b-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/586c0d94-50a6-4d49-be0b-8d95e30f7d/iso-15202-1-2000)

Lors de l'élaboration de la présente partie de l'ISO 15202, il a été supposé que les personnes chargées de l'exécution de ses dispositions et de l'interprétation des résultats obtenus ont les qualifications et l'expérience appropriées.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 15202-1:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/586c0d94-50a6-4d49-be0b-9d95ae3f0a84/iso-15202-1-2000>

# Air des lieux de travail — Détermination des métaux et métalloïdes dans les particules en suspension dans l'air par spectrométrie d'émission atomique avec plasma à couplage inductif —

## Partie 1: Échantillonnage

### 1 Domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 15202 spécifie une méthode de collecte d'échantillons de matière particulaire en suspension dans l'air en vue du dosage des métaux et métalloïdes par spectrométrie d'émission atomique avec plasma à couplage inductif.

1.2 La méthode n'est pas applicable à l'échantillonnage du mercure, qui est présent dans l'air en phase vapeur aux températures ambiantes, des composés inorganiques de métaux et métalloïdes qui sont des gaz permanents, tel l'arsine ( $\text{AsH}_3$ ) ou des composés inorganiques de métaux et métalloïdes qui sont présents en phase vapeur aux températures ambiantes, tel le trioxyde d'arsenic ( $\text{As}_2\text{O}_3$ ).

NOTE Bien que la méthode ne décrive pas de mode opératoire de collecte de composés inorganiques de métaux et métalloïdes présents en phase vapeur, dans la plupart des cas ceci est relativement facile à effectuer en utilisant un tampon de support qui a été pré-traité pour capter le(s) composé(s) intéressant(s), tampon en papier imprégné de carbonate de sodium par exemple pour recueillir le trioxyde d'arsenic (voir ISO 11041).

1.3 La méthode est applicable à l'échantillonnage individuel pour la fraction inhalable ou alvéolaire de particules en suspension dans l'air, selon la définition de l'ISO 7708, et à l'échantillonnage à point fixe.

### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 15202. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 15202 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 7708:1995, *Qualité de l'air — Définitions des fraction de taille des particules pour l'échantillonnage lié aux problèmes de santé.*

ISO 15202-2:—<sup>1)</sup>, *Air des lieux de travail — Détermination des métaux et métalloïdes dans les particules en suspension dans l'air par spectrométrie d'émission atomique avec plasma à couplage inductif — Partie 2: Préparation des échantillons.*

---

1) À publier.

ISO 15202-3:—<sup>1)</sup>, *Air des lieux de travail — Détermination des métaux et métalloïdes dans les particules en suspension dans l'air par spectrométrie d'émission atomique avec plasma à couplage inductif — Partie 3: Analyse.*

EN 482:1994, *Atmosphères des lieux de travail — Exigences générales concernant les performances des modes opératoires de mesure des agents chimiques.*

EN 13205:—<sup>1)</sup>, *Atmosphères des lieux de travail — Évaluation des performances des instruments de mesure des concentrations d'aérosols.*

ASTM D 4840-95, *Standard Guide for Sampling Chain-of-Custody Procedures.*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 15202, les termes et définitions suivants s'appliquent.

#### 3.1 Définitions générales

##### 3.1.1

##### **agent chimique**

tout élément ou composé chimique, seul ou mélangé, tel qu'il se présente à l'état naturel ou qu'il résulte d'une activité professionnelle, qu'il soit ou non produit intentionnellement et qu'il soit ou non commercialisé

[EN 1540]

NOTE La présente définition est tirée de la « Directive du Conseil 98/24/EC du 7 avril 1998 sur la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs contre les risques liés à une exposition à des agents chimiques sur le lieu de travail ».

##### 3.1.2

##### **zone respiratoire**

volume autour de la face du travailleur dans lequel il/elle respire

NOTE Une définition plus précise est utilisée à des fins techniques:

hémisphère (généralement de 0,3 m de rayon) s'étendant devant la face de la personne, centrée sur le milieu du segment qui joint les deux oreilles et dont la base est le plan passant par ce segment, le sommet de la tête et le larynx

Cette définition est inapplicable quand un équipement de protection respiratoire est utilisé.

[EN 1540]

##### 3.1.3

##### **exposition (par inhalation)**

situation dans laquelle un agent chimique est présent dans l'air inhalé par une personne

##### 3.1.4

##### **valeur limite**

chiffre de référence pour la concentration d'un agent chimique dans l'air

##### 3.1.5

##### **mode opératoire de mesurage**

mode opératoire d'échantillonnage et d'analyse pour un ou plusieurs agents chimiques dans l'air, incluant la conservation et le transport de l'échantillon

##### 3.1.6

##### **durée d'utilisation**

période pendant laquelle une pompe de prélèvement peut être utilisée à un débit et avec une perte de charge spécifiés sans recharger ni remplacer les batteries

[EN 1232]



**3.1.7****période de référence**

période de temps spécifiée pour la valeur limite d'un agent chimique donné

**3.1.8****concentration moyenne pondérée en temps**

concentration d'un agent chimique dans l'atmosphère, en moyenne sur la période de référence

NOTE Une discussion plus détaillée sur les concentrations moyennes pondérées en temps et leur utilisation apparaît dans la publication de l'American Conference of Government Industrial Hygienists *Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents; Biological Exposure Indices* ACGIH, Cincinnati, OH (mis à jour annuellement).

**3.1.9****lieu de travail**

emplacement ou emplacements définis dans le(s)quel(s) les activités du travail sont effectuées

[EN 1540]

**3.2 Définitions des fractions de taille de particules****3.2.1****convention inhalable**

spécification-cible pour les instruments d'échantillonnage lorsque la fraction inhalable présente un intérêt

[ISO 7708]

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)

**3.2.2****fraction inhalable**

fraction en masse du total des particules en suspension dans l'air qui est aspiré par le nez et la bouche

[ISO 15202-1:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/586c0d94-50a6-4d49-be0b-9d95ae3f0a84/iso-15202-1-2000)

[ISO 7708]

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/586c0d94-50a6-4d49-be0b-9d95ae3f0a84/iso-15202-1-2000>

NOTE La fraction inhalable dépend de la vitesse et de la direction du mouvement de l'air, du rythme de la respiration et d'autres facteurs.

**3.2.3****convention alvéolaire**

spécification-cible pour les instruments d'échantillonnage lorsque la fraction alvéolaire présente un intérêt

[ISO 7708]

**3.2.4****fraction alvéolaire**

fraction en masse des particules inhalées pénétrant dans les voies respiratoires non ciliées

[ISO 7708]

**3.2.5****total des particules dans l'air**

totalité des particules en suspension dans l'air dans un volume d'air donné

[ISO 7708]

NOTE Étant donné que tous les instruments de mesurage sélectionnent les dimensions jusqu'à un certain point, il est souvent impossible de mesurer la concentration totale des particules dans l'air.

### 3.3 Définitions relatives à l'échantillonnage

#### 3.3.1

##### **échantillonneur individuel**

appareil attaché à une personne qui échantillonne l'air dans la zone respiratoire

[EN 1540]

#### 3.3.2

##### **échantillonnage individuel**

processus d'échantillonnage de l'air exécuté en utilisant un échantillonneur individuel

[EN 1540]

#### 3.3.3

##### **instrument d'échantillonnage échantillonneur**

dispositif destiné à recueillir les particules en suspension dans l'air

NOTE Les instruments utilisés pour recueillir les particules en suspension dans l'air sont fréquemment désignés par d'autres termes, tels que têtes de prélèvement, porte-filtre, cassettes de filtre, etc.

#### 3.3.4

##### **échantillonneur à point fixe échantillonneur d'ambiance**

appareil, non attaché à une personne, qui échantillonne l'air dans un endroit particulier

#### 3.3.5

##### **échantillonnage à point fixe échantillonnage d'ambiance**

processus d'échantillonnage de l'air exécuté en utilisant un échantillonneur à point fixe

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/586c0d94-50a6-4d49-be0b-9d95ae3f0a84/iso-15202-1-2000>

### 3.4 Termes statistiques

#### 3.4.1

##### **erreur systématique**

##### **biais**

écart systématique des résultats d'un processus de mesurage par rapport à la valeur vraie de la caractéristique de la qualité de l'air elle-même

[ISO 6879]

#### 3.4.2

##### **incertitude globale**

(d'un mode opératoire de mesurage ou d'un instrument) grandeur utilisée pour caractériser dans son ensemble l'incertitude  $U$  d'un résultat indiqué par un appareil ou un mode opératoire de mesurage, exprimée en pourcentage, par une combinaison de l'erreur systématique et de la fidélité, en général conformément à la formule suivante:

$$U = 2 \left( \frac{s}{x_{\text{ref}}} \right) + \frac{|\bar{x} - x_{\text{ref}}|}{x_{\text{ref}}}$$

où

$\bar{x}$  est la valeur moyenne des résultats d'un nombre ( $n$ ) de mesurages répétés;

$x_{\text{ref}}$  est la valeur de référence vraie ou acceptée de la concentration;

$s$  est l'écart-type des résultats des mesurages.

[EN 482]

**3.4.3****fidélité**

étroitesse de l'accord entre les résultats obtenus en appliquant la méthode à plusieurs reprises, dans les conditions déterminées

[ISO 6879]

**3.4.4****valeur vraie**

valeur qui caractérise une grandeur parfaitement définie, dans les conditions qui existent lorsque cette grandeur est considérée

[ISO 3534-1]

NOTE La valeur vraie d'une grandeur est une notion théorique et, en général, ne peut pas être connue exactement [EN 1540].

**4 Principe**

**4.1** Les particules en suspension dans l'air contenant des métaux et métalloïdes sont recueillies par passage d'un volume d'air mesuré à travers un filtre monté dans un échantillonneur étudié pour retenir une fraction de taille appropriée des particules dans l'air (voir 8.1.1.1).

**4.2** Le filtre et l'échantillon recueillis sont alors traités pour mettre en solution les métaux et métalloïdes étudiés par une (ou plusieurs) des méthodes de préparation d'échantillon prescrites dans l'ISO 15202-2.

**4.3** La solution obtenue est ensuite analysée pour les métaux et métalloïdes étudiés par la méthode de spectrométrie d'émission atomique avec plasma à couplage inductif décrite dans l'ISO 15202-3.

[ISO 15202-1:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/586c0d94-50a6-4d49-be0b-9d95ae3f0a84/iso-15202-1-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/586c0d94-50a6-4d49-be0b-9d95ae3f0a84/iso-15202-1-2000>

**5 Exigences**

Le mode opératoire de mesurage dans son ensemble (ISO 15202-1, ISO 15202-2 et ISO 15202-3) doit être conforme à toute norme internationale, européenne ou nationale qui spécifie les exigences de performance des modes opératoires de mesurage des agents chimiques dans l'air des lieux de travail (par exemple, EN 482).

**6 Matériel d'échantillonnage****6.1 Échantillonneurs**

**6.1.1 Échantillonneurs de la fraction inhalable**, conçus pour recueillir la fraction inhalable des particules en suspension dans l'air, conformément aux dispositions de l'EN 13205, et utilisés lorsque les limites d'exposition aux métaux et métalloïdes étudiés s'appliquent à la fraction inhalable des particules dans l'air.

NOTE 1 En général, les échantillonneurs individuels utilisés pour recueillir la fraction inhalable des particules dans l'air n'ont pas les mêmes caractéristiques de sélection de taille s'ils sont utilisés pour l'échantillonnage à point fixe.

NOTE 2 Certains échantillonneurs de la fraction inhalable sont étudiés pour recueillir la fraction inhalable des particules en suspension dans l'air sur le filtre, toute matière particulaire déposée sur les surfaces internes de l'échantillonneur n'ayant pas d'intérêt. D'autres échantillonneurs de la fraction inhalable sont étudiés de sorte que les particules dans l'air qui passent dans l'(les) orifice(s) d'entrée correspondent à la convention inhalable, auquel cas la matière particulaire déposée sur les surfaces internes de l'échantillonneur fait partie de l'échantillon. (Les échantillonneurs de ce second type comportent en général une cassette munie d'un filtre ou d'une cartouche interne qui peut être retiré de l'échantillonneur pour permettre à ces particules d'être facilement récupérées). Les instructions de fonctionnement fournies par le fabricant doivent être consultées pour déterminer si la matière particulaire déposée sur les surfaces internes de l'échantillonneur fait partie de l'échantillon.