

---

---

**Air des lieux de travail — Gazes et  
vapeurs — Exigences pour l'évaluation  
des procédures pour le mesurage à  
l'aide de dispositifs de prélèvement  
par diffusion**

iTeh STA (standards.iteh.ai) *Workplace air — Gases and vapours — Requirements for evaluation  
of measuring procedures using diffusive samplers*

[ISO 23320:2022](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3f2ebaeb-4ae1-458a-9565-acef58371434/iso-23320-2022)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3f2ebaeb-4ae1-458a-9565-acef58371434/iso-23320-2022>



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 23320:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3f2ebaeb-4ae1-458a-9565-acef58371434/iso-23320-2022>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2022

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +41 22 749 01 11  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>v</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>vi</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Symboles et termes abrégés</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Types de dispositifs de prélèvement</b> .....	<b>3</b>
<b>6</b> <b>Exigences</b> .....	<b>3</b>
6.1    Généralités .....	3
6.2    Exigences relatives au dispositif de prélèvement .....	4
6.2.1   Débit de prélèvement nominal .....	4
6.2.2   Vitesse de l'air / orientation du dispositif de prélèvement .....	4
6.2.3   Essai d'étanchéité du dispositif de prélèvement .....	4
6.2.4   Durée de conservation .....	4
6.2.5   Identification du dispositif de prélèvement (pour les dispositifs de prélèvement par diffusion disponibles dans le commerce) .....	4
6.2.6   Marquage .....	4
6.2.7   Instructions d'utilisation .....	5
6.3    Exigences relatives à la procédure de mesurage .....	5
6.3.1   Exigences relatives à la procédure de prélèvement .....	5
6.3.2   Exigences relatives aux procédures d'analyse .....	6
6.3.3   Incertitude élargie .....	6
6.3.4   Description de la méthode .....	7
<b>7</b> <b>Conditions générales des essais</b> .....	<b>8</b>
7.1    Réactifs .....	8
7.2    Appareillage .....	8
7.3    Méthode indépendante .....	8
7.4    Génération d'un mélange de gaz pour étalonnage .....	8
7.4.1   Généralités .....	8
7.4.2   Détermination de la concentration massique .....	9
<b>8</b> <b>Méthodes d'essai</b> .....	<b>9</b>
8.1    Généralités .....	9
8.2    Méthodes d'essai des dispositifs de prélèvement .....	10
8.2.1   Détermination du débit de prélèvement (nominal) .....	10
8.2.2   Vitesse de l'air .....	11
8.2.3   Essai d'étanchéité du dispositif de prélèvement .....	12
8.2.4   Durée de conservation (pour les supports imprégnés de type A) .....	12
8.2.5   Identification du dispositif de prélèvement .....	13
8.2.6   Marquage .....	13
8.2.7   Instructions d'utilisation .....	13
8.3    Méthodes d'essai pour les procédures de mesurage .....	13
8.3.1   Détermination des conditions de prélèvement .....	13
8.3.2   Méthodes d'essai pour les procédures d'analyse .....	14
8.3.3   Taux de récupération de la méthode et fidélité de la méthode .....	16
8.4    Incertitude de mesure .....	19
8.4.1   Identification des composantes d'incertitude aléatoires et non aléatoires .....	19
8.4.2   Estimation des composantes individuelles d'incertitude .....	19
8.4.3   Calcul de l'incertitude élargie .....	20
<b>9</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>20</b>
<b>Annexe A (informative) Principes de base du prélèvement par diffusion</b> .....	<b>22</b>

<b>Annexe B (informative) Estimation de l'incertitude de mesure</b> .....	<b>25</b>
<b>Annexe C (informative) Calcul des débits de prélèvement à partir des coefficients de diffusion</b> .....	<b>36</b>
<b>Annexe D (informative) Exemple d'estimation de l'incertitude élargie</b> .....	<b>38</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>42</b>

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 23320:2022](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3f2ebaeb-4ae1-458a-9565-acef58371434/iso-23320-2022)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3f2ebaeb-4ae1-458a-9565-acef58371434/iso-23320-2022>

## 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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [www.iso.org/iso/fr/avant-propos](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 146, *Qualité de l'air*, sous-comité SC 2, *Atmosphères des lieux de travail*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 137, *Évaluation de l'exposition aux agents chimiques et biologiques sur le lieu de travail*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

Le présent document fournit un cadre pour l'évaluation des performances des procédures de mesurage des gaz et vapeurs par rapport aux exigences générales relatives aux performances des procédures de mesurage des agents chimiques dans les atmosphères des lieux de travail spécifiées dans l'ISO 20581. Ces critères de performances comprennent des valeurs maximales d'incertitude élargie dans des conditions de laboratoire prescrites pour les méthodes à employer.

Le présent document permet aux fabricants et aux utilisateurs de dispositifs de prélèvement par diffusion ainsi qu'aux développeurs et aux utilisateurs des procédures de mesurage des gaz et vapeurs d'adopter une approche cohérente vis-à-vis de la validation des méthodes.

Le présent document a été élaboré à partir de l'EN 838:2010, publiée par le Comité européen de normalisation (CEN), et vient à l'appui de l'ISO 16107.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 23320:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3f2ebaeb-4ae1-458a-9565-acef58371434/iso-23320-2022>

# Air des lieux de travail — Gazes et vapeurs — Exigences pour l'évaluation des procédures pour le mesurage à l'aide de dispositifs de prélèvement par diffusion

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences de performance et les méthodes d'essai, dans des conditions de laboratoire prescrites, pour l'évaluation des dispositifs de prélèvement par diffusion (voir la Référence [1]) ainsi que des procédures utilisant ces dispositifs de prélèvement pour la détermination des gaz et des vapeurs présents dans les atmosphères des lieux de travail (voir la Référence [2]).

Le présent document s'applique aux dispositifs de prélèvement par diffusion et aux procédures de mesurage utilisant ces dispositifs, telles que celles de l'ISO 16200-2 et l'ISO 16017-2, pour lesquels le prélèvement et l'analyse sont effectués dans des étapes séparées.

Le présent document ne s'applique pas:

- aux dispositifs de prélèvement par diffusion utilisés pour la détermination directe des concentrations; et
- aux dispositifs de prélèvement par diffusion basés sur l'adsorption dans un liquide.

Le présent document traite des exigences à destination des développeurs de méthodes et/ou des fabricants.

NOTE Pour les besoins du présent document, un fabricant peut être toute entité commerciale ou non commerciale.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 20581, *Air des lieux de travail — Exigences générales concernant les performances des procédures de mesure des agents chimiques*

ISO 22065, *Air des lieux de travail — Gaz et vapeurs — Exigences pour l'évaluation des procédures de mesure à l'aide de dispositifs de prélèvement par pompage*

ISO 18158, *Qualité de l'air — Terminologie*

ISO 8655-2, *Appareils volumétriques à piston — Partie 2: Pipettes à piston*

ISO 8655-6, *Appareils volumétriques à piston — Partie 6: Méthodes gravimétriques pour la détermination de l'erreur de mesure*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 18158 et de l'ISO 20581 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>;
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>.

## 4 Symboles et termes abrégés

NOTE Voir 8.4 et l'Annexe C pour les symboles utilisés uniquement avec l'incertitude de mesure.

$A$	aire de la section de la surface d'adsorption, en centimètres carrés (cm <sup>2</sup> )
MRC	matériau de référence certifié
$D_a$	coefficient de diffusion d'un constituant à doser, en centimètres carrés par minute (cm <sup>2</sup> · min <sup>-1</sup> )
$D_{a1}$	coefficient de diffusion du constituant à doser 1, en centimètres carrés par minute (cm <sup>2</sup> · min <sup>-1</sup> )
$D_{a2}$	coefficient de diffusion du constituant à doser 2, en centimètres carrés par minute (cm <sup>2</sup> · min <sup>-1</sup> )
$l$	longueur de la couche d'air statique dans le dispositif de prélèvement (ou l'équivalent pour les types à perméation), en centimètres (cm)
$m_b$	masse du constituant à doser, désorbée du dispositif de prélèvement servant de blanc, en nanogrammes (ng)
$m_d$	masse du constituant à doser, désorbée, en nanogrammes (ng)
$m_s$	masse du constituant à doser capable de diffuser vers un adsorbant approprié en un temps donné, c'est-à-dire la masse fixée sur un dispositif de prélèvement par diffusion, en nanogrammes (ng)
$\dot{m}_1$	perte de masse du tube à perméation, en microgrammes par minute (μg · min <sup>-1</sup> )
$M_a$	masse molaire du constituant à doser, en grammes par mole (g · mol <sup>-1</sup> )
$n$	nombre d'échantillons répétés
VLEP	valeur limite d'exposition professionnelle
$p_{at}$	pression réelle de l'atmosphère prélevée, en kilopascals (kPa)
$R$	taux de récupération
$R_{an}$	taux de récupération analytique
HR	humidité relative de l'atmosphère d'essai prélevée, en pourcentage (%)
$t_e$	durée d'exposition, en minutes (min)
$T_{at}$	température de l'atmosphère d'essai prélevée, en Kelvins (K)
$\dot{U}_d$	débit de prélèvement, en centimètres cubes par minute (cm <sup>3</sup> · min <sup>-1</sup> )
$(\dot{U}_d)'$	débit de prélèvement, en nanogrammes par parties par million (fraction volumique) par minute (ng · ppm <sup>-1</sup> · min <sup>-1</sup> )
$\dot{U}_{d1}$	débit de prélèvement du constituant à doser 1, en centimètres cubes par minute (cm <sup>3</sup> · min <sup>-1</sup> )
$\dot{U}_{d2}$	débit de prélèvement du constituant à doser 2, en centimètres cubes par minute (cm <sup>3</sup> · min <sup>-1</sup> )

$\dot{v}$	débit volumétrique dans la chambre d'exposition, par exemple en litres par minute ( $l \cdot \text{min}^{-1}$ )
$\beta_a$	concentration massique du constituant à doser dans le mélange de gaz pour étalonnage, en milligrammes par mètre cube ( $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ )
$(\beta_a)'$	concentration massique, en parties par million (ppm)
$\beta_{a1}$	concentration massique du constituant à doser au début de la couche de diffusion (c'est-à-dire à la distance $l$ de la surface de l'adsorbant), en milligrammes par mètre cube ( $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ )
$\beta_{a2}$	concentration massique du constituant à doser à la fin de la couche de diffusion (c'est-à-dire à la surface de l'adsorbant), en milligrammes par mètre cube ( $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ )
$\bar{\beta}_{a,R}$	concentration massique moyenne du constituant à doser récupéré à partir de l'atmosphère d'essai, en milligrammes par mètre cube ( $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ )
$\beta_{cg}$	concentration massique du mélange de gaz pour étalonnage, en milligrammes par mètre cube ( $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ )
$\vartheta_{at}$	température de l'atmosphère d'essai prélevée, en degrés Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ )
$K_v$	coefficient de variation (CV) (L'ancien terme «écart-type relatif» est déconseillé et a été remplacé par le terme «coefficient de variation». Voir également l'ISO 3534-1:2006, 2.38, Note 2.)
$\vartheta_a$	fraction volumique du constituant à doser, en microlitres par litre ( $\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$ )

## 5 Types de dispositifs de prélèvement

Les dispositifs de prélèvement de gaz et de vapeurs peuvent être divisés en dispositifs de prélèvement de type A et dispositifs de prélèvement de type B:

Les dispositifs de prélèvement de type A sont basés sur l'adsorption sur un solide ou sur un support imprégné de réactif, la désorption avec un solvant, puis l'analyse du produit de la désorption. Ils sont généralement en polypropylène ou en verre et constitués d'une ou de plusieurs couches d'adsorbant; ils contiennent un adsorbant actif (par exemple du charbon actif) ou un support imprégné de réactif.

Les dispositifs de prélèvement de type B sont basés sur l'adsorption sur un solide ou sur un support imprégné de réactif, la désorption thermique, puis l'analyse du produit de la désorption. Ils sont généralement en verre ou en métal, fermés avec des embouts amovibles et constitués d'une ou de plusieurs sections d'adsorbant actif (par exemple, une résine de polymère poreux).

## 6 Exigences

### 6.1 Généralités

Certaines exigences (voir 6.2) doivent être vérifiées initialement par le fabricant une seule fois pour chaque type de dispositif de prélèvement. D'autres exigences (voir 6.3) doivent être vérifiées pour chaque combinaison dispositif de prélèvement/agent chimique.

Les procédures de mesurage doivent satisfaire aux exigences relatives aux procédures de mesurage spécifiées en 6.3. Lorsque l'utilisation d'un dispositif de prélèvement pour le mesurage d'un gaz ou

d'une vapeur spécifique est requise, le dispositif de prélèvement doit satisfaire aux exigences spécifiées en [6.2](#).

NOTE 1 Aucune exigence de performance utile ne peut être donnée pour l'effet des interférents (à l'exception de l'humidité relative). L'effet des interférents est difficile à prédire pour un adsorbant non idéal, sans données relatives à l'isotherme d'adsorption des systèmes mixtes, ces données n'étant généralement pas disponibles. Toutefois, il convient d'avertir l'utilisateur de dispositifs de prélèvement par diffusion que l'adsorption de la vapeur d'eau sur certains adsorbants, par exemple, du charbon actif et du gel de silice, peut avoir un effet significatif sur la capacité du dispositif de prélèvement et le taux de récupération analytique.

NOTE 2 Du fait de l'effet connu de la pression sur les coefficients de diffusion, il n'est pas nécessaire de réaliser un essai de pression.

## 6.2 Exigences relatives au dispositif de prélèvement

### 6.2.1 Débit de prélèvement nominal

Le débit de prélèvement nominal et le coefficient de variation doivent être fournis par le fabricant conformément à [8.2.1](#) et à l'[Annexe A](#).

### 6.2.2 Vitesse de l'air / orientation du dispositif de prélèvement

Le fabricant doit vérifier l'étendue de mesure par rapport à la vitesse de l'air et l'influence de l'orientation du dispositif de prélèvement conformément à [8.2.2](#).

### 6.2.3 Essai d'étanchéité du dispositif de prélèvement

Lorsque cet essai est effectué conformément à [8.2.3](#), tout constituant supplémentaire à doser, déterminé au-dessus de la valeur du blanc (voir [6.3.2.3](#)), doit être inférieur à un tiers de la masse calculée prélevée par le dispositif de prélèvement pour une durée d'exposition de 30 min à une concentration de 0,1 VLEP.

### 6.2.4 Durée de conservation

Le fabricant doit spécifier la durée de conservation du dispositif de prélèvement par diffusion stocké dans son emballage d'origine. Pendant cette période, le dispositif de prélèvement doit satisfaire à toutes les exigences.

### 6.2.5 Identification du dispositif de prélèvement (pour les dispositifs de prélèvement par diffusion disponibles dans le commerce)

Les dispositifs de prélèvement doivent être identifiés de manière unique.

### 6.2.6 Marquage

Les dispositifs de prélèvement par diffusion doivent comporter un marquage contenant au moins les informations suivantes:

- a) le nom du fabricant;
- b) l'identification du produit;
- c) l'identification du lot;
- d) la durée de conservation (le cas échéant);
- e) le numéro du présent document.

Si cela est exigé en raison d'un manque d'espace, le marquage peut être placé sur l'emballage du dispositif de prélèvement par diffusion. Cependant, le nom du fabricant et l'identification du produit doivent être indiqués sur le dispositif de prélèvement.

### 6.2.7 Instructions d'utilisation

Les instructions d'utilisation fournies avec le dispositif de prélèvement par diffusion doivent être rédigées dans la ou les langues principales utilisées dans les pays où le dispositif de prélèvement par diffusion va être commercialisé. Le cas échéant, elles doivent comprendre, de façon directe ou par référence à un document en ligne, au moins les informations suivantes:

- a) l'utilisation prévue (générale pour un certain nombre de gaz et de vapeurs ou spécifique pour une vapeur ou un gaz particulier, voir [6.1](#));
- b) la valeur du blanc (uniquement lorsqu'elle est utilisée pour une vapeur ou un gaz particulier, voir [6.1](#));
- c) le débit de prélèvement nominal des substances pour lesquelles il est prévu d'utiliser le dispositif de prélèvement par diffusion;
- d) des indications pour une manipulation correcte du dispositif de prélèvement par diffusion, y compris l'ouverture et la fermeture;
- e) des informations générales sur le principe d'utilisation, par exemple, type d'adsorbant, réaction du solide imprégné de réactif, méthode de désorption;
- f) des informations sur la conservation et le transport;
- g) la plage de vitesse d'air dans laquelle le dispositif de prélèvement peut être utilisé;
- h) l'orientation;
- i) des informations sur les dangers pour la santé et l'environnement et la méthode d'élimination.

Les informations générales sur le principe d'utilisation peuvent être données dans une documentation à part.

## 6.3 Exigences relatives à la procédure de mesurage

### 6.3.1 Exigences relatives à la procédure de prélèvement

#### 6.3.1.1 Durée de prélèvement

La durée de prélèvement doit être établie, pour les composés considérés, en fonction de l'étendue de concentration faisant l'objet des mesurages, c'est-à-dire jusqu'à deux fois la valeur VLEP (voir l'ISO 20581), et en tenant compte du débit de prélèvement nominal ou théorique.

#### 6.3.1.2 Biais dû au choix d'un adsorbant non idéal (rétrodiffusion)

Lorsqu'il est déterminé conformément à [8.3.1.1](#), le biais doit être  $\leq 10\%$ .

#### 6.3.1.3 Débit de prélèvement

S'il est possible de calculer la valeur idéale en régime stationnaire conformément à [8.2.1](#), le débit de prélèvement nominal, déterminé conformément à [8.2.1](#), doit se situer à  $\pm 25\%$  de la valeur idéale en régime stationnaire.

#### 6.3.1.4 Conditions de conservation après prélèvement

Les conditions de conservation après prélèvement doivent être spécifiées. Lorsqu'elle est déterminée conformément à [8.3.1.3](#), la valeur moyenne de récupération après conservation ne doit pas s'écarter de plus de  $10\%$  de la valeur avant conservation.

## 6.3.2 Exigences relatives aux procédures d'analyse

### 6.3.2.1 Limite de quantification

La limite de quantification telle que déterminée en [8.3.2.1](#) pour des VLEP de longue durée doit être inférieure à la masse prélevée par le dispositif de prélèvement à une concentration de 0,1 VLEP pendant 8 h.

La limite de quantification pour des VLEP de courte durée doit être inférieure à la masse prélevée par le dispositif de prélèvement à une concentration de 0,5 VLEP pendant 15 min.

S'il est prévu que le dispositif de prélèvement soit utilisé pour des périodes de référence plus courtes, la limite de quantification doit également pouvoir être mesurée pour ces périodes.

### 6.3.2.2 Taux de récupération analytique

Lorsqu'il est déterminé conformément à [8.3.2.2](#), le taux de récupération analytique  $R_{an}$  doit être:

pour les dispositifs de prélèvement de type A:  $R_{an} \geq 75 \%$  avec  $K_v \leq 10 \%$  pour chaque charge; et

pour les dispositifs de prélèvement de type B:  $R_{an} \geq 95 \%$  avec  $K_v \leq 10 \%$  pour chaque charge.

Lorsque le taux de récupération analytique ne peut pas être obtenu, l'utilisateur doit veiller à ce que la procédure de mesurage réponde à toutes les autres exigences du présent document et de l'ISO 20581.

### 6.3.2.3 Valeur du blanc

Afin d'obtenir des valeurs acceptables pour la limite de quantification de la méthode, il convient que la valeur du blanc des supports de prélèvement soit aussi faible que le permet la technique.

La valeur du blanc telle que soumise à essai en [8.3.2.3](#) doit être inférieure à la limite de quantification déterminée conformément à [8.3.2.1](#); sinon, elle peut être soustraite du résultat mais l'écart-type de la valeur du blanc contribuera à l'incertitude élargie de la procédure de mesurage.

Lorsque la valeur du blanc est réputée significative et variable d'un lot de dispositifs de prélèvement à un autre, elle doit être vérifiée sur chacun des lots.

Afin d'éliminer toute contamination qui pourrait se produire pendant la conservation avant l'utilisation, il convient que les dispositifs de prélèvement de type B soient nettoyés avant l'échantillonnage en les soumettant à la procédure de désorption thermique.

Il convient que le nettoyage des dispositifs de prélèvement ait lieu juste avant leur utilisation.

## 6.3.3 Incertitude élargie

Lorsqu'elle est déterminée conformément à [8.3](#), l'incertitude élargie calculée conformément à [8.4](#) doit être conforme aux exigences données dans l'ISO 20581.

L'exigence relative à l'incertitude élargie doit être satisfaite à des températures comprises entre 10 °C et 40 °C et à des humidités relatives comprises entre 20 % et 80 %. Au-dessus de 30 °C, il est permis d'utiliser des facteurs de correction pour satisfaire à cette exigence.

En outre, il convient également de respecter les critères de performance pour des conditions environnementales plus variées, représentatives des conditions du lieu de travail.

### 6.3.4 Description de la méthode

#### 6.3.4.1 Domaine d'application de la procédure de mesurage

Le domaine d'application de la procédure de mesurage doit fournir des informations sur les éléments suivants:

- a) le principe de la méthode;
- b) les agents chimiques couverts par la procédure de mesurage;
- c) la technique d'analyse utilisée;
- d) les étendues de travail;
- e) les agents chimiques pour lesquels la procédure de mesurage est réputée adéquate, mais pas totalement validée conformément au présent document, notamment dans le cas de composés appartenant à la même famille chimique ou série homologue;
- f) les agents chimiques pour lesquels la procédure de mesurage est réputée inadéquate;
- g) toutes interférences connues.

#### 6.3.4.2 Performances de la méthode

La procédure de mesurage doit comporter des informations sur les performances de la méthode, y compris:

- a) les agents chimiques pour lesquels la procédure de mesurage s'est révélée efficace;
- b) l'étendue des concentrations des agents chimiques dans l'air, le volume de l'échantillon, les débits de prélèvement, la durée d'exposition et l'étendue des conditions environnementales pour lesquelles la procédure de mesurage s'est révélée satisfaisante aux critères de performance pour l'incertitude élargie prescrits dans l'ISO 20581;
- c) la limite de quantification de la procédure de mesurage pour les agents chimiques considérés;
- d) toutes les informations détaillées concernant les interférences connues, y compris des informations pertinentes et suffisantes sur la manière de réduire le plus possible leurs effets.

#### 6.3.4.3 Appareillage et réactifs

En ce qui concerne l'appareillage et les réactifs, la procédure de mesurage doit:

- a) spécifier que le dispositif de prélèvement par diffusion utilisé est conforme aux dispositions du présent document;
- b) spécifier les caractéristiques requises des instruments d'analyse à utiliser;
- c) spécifier la qualité des réactifs à utiliser.

#### 6.3.4.4 Informations relatives à la sécurité

La procédure de mesurage doit fournir des informations appropriées et suffisantes sur les dangers liés à la sécurité associés aux réactifs et à l'équipement utilisés.

## 7 Conditions générales des essais

### 7.1 Réactifs

Utiliser autant que possible des réactifs de qualité analytique.

### 7.2 Appareillage

Appareillage courant de laboratoire, ainsi que ce qui suit.

**7.2.1 Un système dynamique**, pour générer, prémélanger et délivrer une concentration connue d'un gaz ou d'une vapeur d'essai dans l'air (voir l'ISO 6145-1, l'ISO 6145-4, l'ISO 6145-6 et l'ISO 6145-10), comprenant au moins:

- une chambre d'exposition en matériaux inertes tels que le verre ou le polytétrafluoroéthylène (PTFE), à travers laquelle passe l'atmosphère d'essai générée, d'une capacité suffisante pour contenir simultanément au moins six dispositifs de prélèvement d'essai et six dispositifs de prélèvement d'une méthode indépendante (voir [7.3](#)) placés de telle manière qu'il n'y ait pas d'interférence entre eux;
- des dispositions pour mesurer, contrôler et modifier le débit d'air à travers la chambre ainsi que la concentration, la température et l'humidité relative du mélange de gaz pour étalonnage.

NOTE Il est également possible d'utiliser une chambre d'exposition de dimensions plus réduites et d'effectuer des essais répétés pour obtenir au moins six paires de données.

**7.2.2 Des micropipettes ou des seringues**, pour déposer des volumes connus de solutions étalons, conformes aux exigences de l'ISO 8655-2 et étalonnées conformément à l'ISO 8655-6.

**7.2.3 Des instruments pour analyser le gaz, la vapeur ou un produit de réaction caractéristiques** recueillis par le dispositif de prélèvement d'essai ou à l'aide d'une méthode indépendante.

### 7.3 Méthode indépendante

La concentration du mélange de gaz pour étalonnage généré dans la chambre d'exposition doit être vérifiée comme suit:

- a) par une méthode indépendante qui a été validée à l'aide d'un protocole établi, par exemple une méthode utilisant un dispositif de prélèvement par pompage, un barboteur ou un dispositif différent de prélèvement par diffusion; ou
- b) à l'aide d'un instrument en ligne étalonné de façon indépendante, par exemple un détecteur à ionisation de flamme ou un spectromètre infrarouge.

En cas d'utilisation d'une méthode de prélèvement par pompage pour la méthode indépendante, la méthode doit satisfaire à toutes les exigences de l'ISO 22065.

### 7.4 Génération d'un mélange de gaz pour étalonnage

#### 7.4.1 Généralités

Créer un mélange de gaz pour étalonnage (voir l'ISO 6141, l'ISO 6143, l'ISO 6144 et la Référence [\[3\]](#)) à la concentration et aux valeurs de température, d'humidité relative, etc. spécifiées dans les méthodes d'essai appropriées de l'[Article 8](#).

S'assurer que le débit à l'intérieur de la chambre d'exposition dépasse la somme des débits de prélèvement de tous les dispositifs de prélèvement d'au moins 25 %.

## 7.4.2 Détermination de la concentration massique

**7.4.2.1** Calculer la concentration massique du mélange de gaz pour étalonnage,  $\beta_{cg}$ , exprimée en milligrammes par mètre cube ( $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ ), à partir des paramètres de génération de l'atmosphère d'essai. Par exemple, pour un système à cellule de perméation, la concentration massique délivrée est:

$$\beta_{cg} = \frac{\dot{m}_1}{\dot{v}} \quad (1)$$

où

$\dot{m}_1$  est la perte de masse du tube à perméation, en microgrammes par minute ( $\mu\text{g} \cdot \text{min}^{-1}$ );

$\dot{v}$  est le débit dans la chambre d'exposition, par exemple en litres par minute ( $\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$ ).

NOTE 1 Cet exemple n'implique aucune préférence pour les systèmes à perméation pour générer des mélanges de gaz pour étalonnage de gaz et de vapeurs.

NOTE 2 Cette valeur correspond à la valeur d'entrée calculée de la concentration dans la chambre d'exposition.

**7.4.2.2** Mesurer les concentrations massiques à l'entrée et à la sortie de la chambre d'exposition en appliquant la méthode indépendante décrite en 7.3, tous les dispositifs de prélèvement étant placés dans la chambre d'essai, et en mettant en œuvre simultanément la méthode d'essai et la méthode indépendante.

Déterminer si la concentration massique mesurée en sortie s'écarte de plus de 5 % de la concentration massique mesurée à l'entrée. Si la différence est supérieure à 5 %, le système de génération des mélanges de gaz pour étalonnage doit alors être modifié, par exemple en augmentant le débit ou le volume de la chambre, jusqu'à ce que la différence soit inférieure à 5 %.

Lorsque la différence est inférieure à 5 %, calculer la concentration massique moyenne de l'atmosphère d'essai dans la chambre d'exposition soit à partir de la moyenne des valeurs calculées à l'entrée et à la sortie, soit à partir de la valeur moyenne calculée à l'entrée corrigée de (la moitié de) la diminution déterminée expérimentalement.

**7.4.2.3** Déterminer expérimentalement la concentration massique moyenne de l'atmosphère d'essai dans la chambre d'exposition, en utilisant les résultats obtenus par la méthode indépendante décrite en 7.3. Une correction peut être appliquée pour n'importe quel biais connu de la méthode indépendante.

Comparer la concentration massique déterminée expérimentalement à la valeur calculée (voir 7.4.2.2). Si la valeur déterminée expérimentalement est à  $\pm 10$  % de la valeur calculée de la concentration massique de l'atmosphère d'essai délivrée, considérer la valeur calculée comme la valeur vraie. Si cette exigence n'est pas satisfaite, modifier les réglages, utiliser une autre méthode de génération ou vérifier la méthode indépendante.

S'il est impossible de calculer la concentration massique du mélange de gaz d'étalonnage, par exemple pour les gaz réactifs, la valeur déterminée par la méthode indépendante doit être utilisée en tant que valeur vraie.

## 8 Méthodes d'essai

### 8.1 Généralités

Lorsqu'un type particulier de dispositif de prélèvement par diffusion est réputé ne pas être affecté par une variable environnementale, il est permis de modifier les essais correspondants décrits de 8.3.3.1 à 8.3.3.5 afin d'examiner uniquement les facteurs susceptibles d'avoir une influence.