

---

---

**Air intérieur —**

Partie 2:  
**Stratégie d'échantillonnage du  
formaldéhyde**

*Indoor air —*

*Part 2: Sampling strategy for formaldehyde*

*iteh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview*

ISO 16000-2:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/51a246f4-6817-4c5d-8cf6-fa7c2f8998e0/iso-16000-2-2004>



**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 Standards**  
**(<https://standards.iteh.ai>)**  
**Document Preview**

[ISO 16000-2:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/51a246f4-6817-4c5d-8cf6-fa7c2f8998e0/iso-16000-2-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/51a246f4-6817-4c5d-8cf6-fa7c2f8998e0/iso-16000-2-2004>

© ISO 2004

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
Introduction .....	v
<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>Sources et fréquence du formaldéhyde</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Méthodes de mesure</b> .....	<b>3</b>
<b>4.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>3</b>
<b>4.2</b> <b>Contrôle de courte durée</b> .....	<b>4</b>
<b>4.3</b> <b>Contrôle de longue durée</b> .....	<b>4</b>
<b>4.4</b> <b>Méthodes d'essais de dépistage</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b> <b>Stratégie d'échantillonnage</b> .....	<b>4</b>
<b>5.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>4</b>
<b>5.2</b> <b>Objectifs du mesurage et conditions</b> .....	<b>4</b>
<b>5.3</b> <b>Période d'échantillonnage</b> .....	<b>6</b>
<b>5.4</b> <b>Durée d'échantillonnage et fréquence de mesurage</b> .....	<b>6</b>
<b>5.5</b> <b>Emplacement de l'échantillonnage</b> .....	<b>6</b>
<b>5.6</b> <b>Rapport des résultats et des incertitudes</b> .....	<b>7</b>
<b>5.7</b> <b>Assurance de la qualité</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Propriétés du formaldéhyde</b> .....	<b>9</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Récapitulation des sources importantes et des concentrations types</b> .....	<b>10</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Corrélation entre les concentrations en formaldéhyde dans des pièces naturellement ventilées et la ventilation</b> .....	<b>11</b>
<b>Annexe D</b> (informative) <b>Lien entre l'intervalle de confiance et le nombre d'échantillons</b> .....	<b>12</b>
<b>Annexe E</b> (informative) <b>Exemples d'essais de dépistage</b> .....	<b>13</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>15</b>

## 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 16000-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 146, *Qualité de l'air*, sous-comité SC 6, *Air intérieur*.

L'ISO 16000 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Air intérieur*:

- *Partie 1: Aspects généraux de la stratégie d'échantillonnage*
- *Partie 2: Stratégie d'échantillonnage du formaldéhyde*
- *Partie 3: Dosage du formaldéhyde et d'autres composés carbonylés — Méthode par échantillonnage actif*
- *Partie 4: Dosage du formaldéhyde — Méthode par échantillonnage diffusif*
- *Partie 6: Dosage des composés organiques volatils dans l'air intérieur des locaux et enceintes d'essai par échantillonnage actif sur Tenax TA, désorption thermique et chromatographie en phase gazeuse MS/FID*

Les parties suivantes de l'ISO 16000 sont en cours d'élaboration:

- *Partie 5: Stratégie d'échantillonnage pour les composés organiques volatils (COV)*
- *Partie 7: Stratégie d'échantillonnage pour la détermination des concentrations en fibres d'amiante en suspension dans l'air*
- *Partie 8: Mesurage du taux de ventilation*
- *Partie 9: Dosage de l'émission de composés organiques volatils — Méthode utilisant une enceinte pour essais d'émission*
- *Partie 10: Dosage de l'émission de composés organiques volatils — Méthode utilisant une cellule pour essais d'émission*
- *Partie 11: Dosage de l'émission de composés organiques volatils — Échantillonnage, conservation d'échantillons et préparation d'échantillons pour essai*

## Introduction

La présente partie de l'ISO 16000 décrit les aspects de base à prendre en considération lors de l'élaboration d'une stratégie d'échantillonnage pour l'analyse du formaldéhyde dans l'air intérieur.

NOTE Le terme «formaldéhyde» est utilisé dans la présente Norme internationale à la place du terme «méthanal», comme spécifié par les règlements de l'IUPAC.

Elle est destinée à servir de lien entre la Partie 1 de l'ISO 16000, qui décrit une stratégie d'échantillonnage, et les Parties 3 et 4 de l'ISO 16000 qui traitent respectivement de l'échantillonnage actif et de l'échantillonnage par diffusion du formaldéhyde. La présente partie de l'ISO 16000 présuppose que l'on ait pris connaissance de la Partie 1 de l'ISO 16000.

Le mode opératoire utilisé dans le cadre de la stratégie d'échantillonnage est fondé sur la Partie 3 du document VDI 4300 [1].

Les mesurages des COV dans différents domaines relatifs à la pollution de l'air sont décrits dans l'ISO 16017, *Air intérieur, air ambiant et air des lieux de travail — Échantillonnage et analyse des composés organiques volatils par tube à adsorption/désorption thermique/chromatographie en phase gazeuse sur capillaire*

— *Partie 1: Échantillonnage par pompage*

— *Partie 2: Échantillonnage par diffusion*

iteh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[ISO 16000-2:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/51a246f4-6817-4c5d-8cf6-fa7c2f8998e0/iso-16000-2-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/51a246f4-6817-4c5d-8cf6-fa7c2f8998e0/iso-16000-2-2004>



## Air intérieur —

### Partie 2: Stratégie d'échantillonnage du formaldéhyde

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 16000 est destinée à faciliter la planification des mesurages de la pollution au formaldéhyde dans l'air intérieur<sup>1)</sup>. Dans le cas de mesurages dans l'air intérieur, la planification soignée de l'échantillonnage et la stratégie globale d'échantillonnage jouent un rôle particulièrement important car le résultat obtenu lors du mesurage peut être lourd de conséquences en ce qui concerne, par exemple, la nécessité d'établir des actions correctives ou le succès de telles actions.

#### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

*Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM)*, publié conjointement par BIPM/CEI/FICC/ISO/OIML/UICPA/UIPPA, première édition 1995

ISO 6879:1995, *Qualité de l'air — Caractéristiques de fonctionnement et concepts connexes pour les méthodes de mesurage de la qualité de l'air*

ISO 16000-3, *Air intérieur — Partie 3: Dosage du formaldéhyde et d'autres composés carbonyles — Méthode par échantillonnage actif*

ISO 16000-4, *Air intérieur — Partie 4: Dosage du formaldéhyde — Méthode par échantillonnage diffusif*

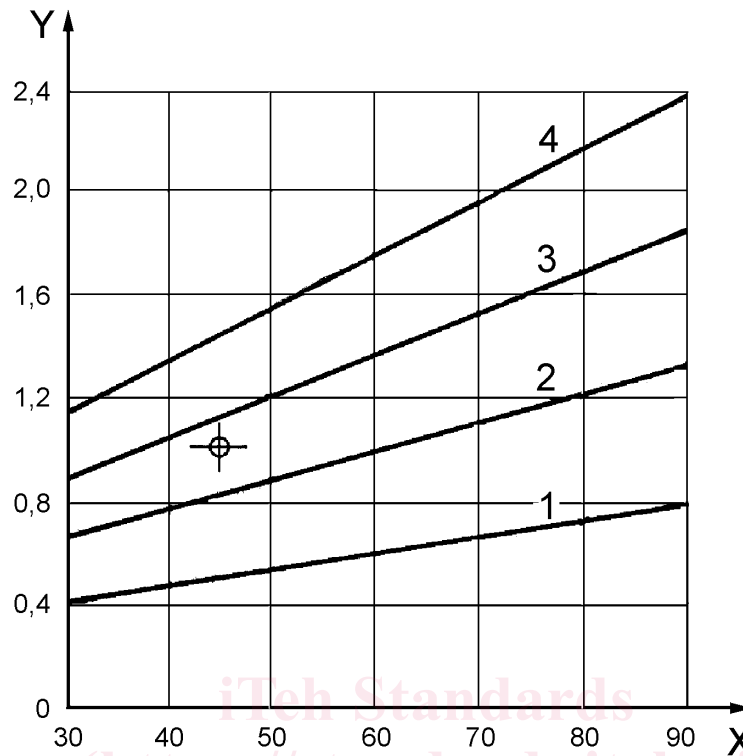
#### 3 Sources et fréquence du formaldéhyde

La présence de formaldéhyde dans l'air intérieur est souvent due à l'utilisation de certains matériaux constitués de panneaux dérivés du bois servant pour la construction, pour les travaux de décoration d'intérieur et pour l'ameublement. L'accroissement de la concentration peut aussi être lié à d'autres produits, y compris à l'utilisation de certains désinfectants et peintures. La fumée de tabac est également une importante source intermittente de formaldéhyde. Des informations détaillées sont données dans le Tableau B.1.

Alors qu'une source d'émission intermittente (par exemple l'utilisation pendant une période de temps limitée de bombes aérosols désinfectantes contenant du formaldéhyde) n'augmente la concentration de formaldéhyde dans l'air intérieur que pendant une courte période, pendant et après utilisation, une source d'émission continue (par exemple un panneau d'agglomérés utilisé en ameublement) contribue en revanche au maintien de la concentration en formaldéhyde pendant une longue période. La Figure 1 illustre l'influence

1) La présente partie de l'ISO 16000 utilise la définition du terme «environnement intérieur» [2], [3] mentionnée dans l'ISO 16000-1.

de l'humidité et de la température sur le taux d'émission du formaldéhyde à partir d'un panneau d'agglomérés; les émissions de formaldéhyde augmentent d'autant plus que s'accroissent l'humidité et la température.



**Légende**

X humidité relative, *H*, en pourcentage  
 Y facteur *K*

- 1 température = 15 °C
- 2 température = 20 °C
- 3 température = 25 °C
- 4 température = 30 °C

NOTE 1 Paramètre pour  $K = 1$ : température, 23 °C; humidité relative, 45 %; taux de renouvellement de l'air, 1 h<sup>-1</sup>; chargement 1 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>.

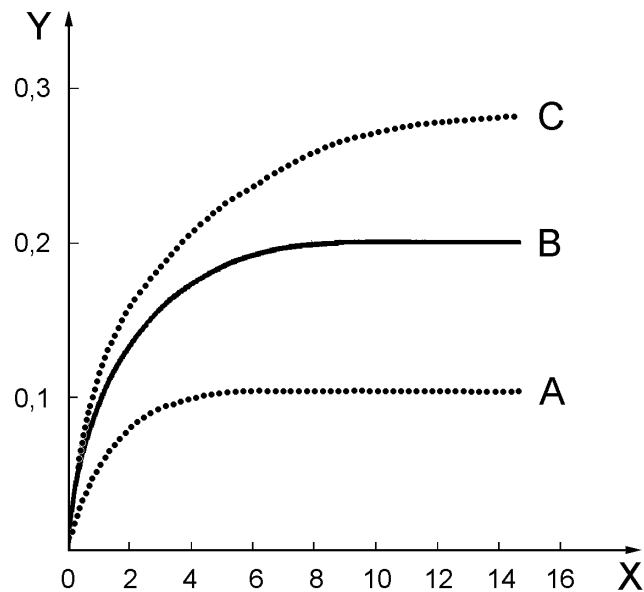
NOTE 2  $C_{t/H} = C_{23/45} \cdot K$ , exprimée en millilitres par mètre cube (ppm).

**Figure 1 — Tracé du taux d'émission du formaldéhyde à partir de panneaux d'agglomérés en fonction de la température et de l'humidité relative [1], [4]**

La Figure 2 illustre la concentration d'équilibre du formaldéhyde en fonction du taux de renouvellement de l'air, après avoir placé dans une pièce de 23 m<sup>3</sup> un panneau d'agglomérés de 23 m<sup>2</sup> qui émet 2,3 mg/h de formaldéhyde [1], [5]. Les courbes A, B et C illustrent le résultat avec des taux de ventilation respectifs de > 0,5 h<sup>-1</sup>, 0,5 h<sup>-1</sup> et < 0,5 h<sup>-1</sup>.

La valeur de référence du formaldéhyde recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour la qualité de l'air intérieur/ambient est de 0,1 mg/m<sup>3</sup>, exprimée en tant que concentration moyenne mesurée sur une durée de 30 min [6].





### Légende

X temps, exprimé en heures

Y concentration de formaldéhyde, exprimée en milligrammes par mètre cube

A taux de ventilation  $> 0,5 \text{ h}^{-1}$

B taux de ventilation  $= 0,5 \text{ h}^{-1}$

C taux de ventilation  $< 0,5 \text{ h}^{-1}$

Figure 2 — Concentration d'équilibre du formaldéhyde en fonction du taux de ventilation

En règle générale, les sources extérieures de formaldéhyde ne sont pas des sources significatives de formaldéhyde dans l'air intérieur. En effet, l'air extérieur ne peut avoir une influence que si d'importantes sources de formaldéhyde (par exemple trafic routier intense) se trouvent à proximité.

Une étude menée en Allemagne entre 1985 et 1986 et portant sur 300 foyers types a montré que le niveau moyen de formaldéhyde dans l'air intérieur était de  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$  [7]. Dans un faible pourcentage de cas, les concentrations étaient supérieures à  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . D'autres études plus récentes menées au Royaume-Uni, en Suède et en Australie ont observé des concentrations médianes de formaldéhyde d'environ  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (voir Tableau B.2). Le Tableau B.2 compare la médiane et la plage de concentrations mesurées dans l'air intérieur avec les concentrations observées dans l'air extérieur.

## 4 Méthodes de mesure

### 4.1 Généralités

Il existe plusieurs méthodes de mesure du formaldéhyde. D'une manière générale, elles répondent à des exigences différentes et peuvent être réparties en mesurages de courte durée par échantillonnage actif, en mesurages de longue durée avec des échantillonneurs actifs ou diffusifs, en mesurages continus et en essais de dépistage avec des tubes détecteurs à lecture directe. Les concentrations élevées en gaz interférents (dans certains cas, l'ozone, le  $\text{NO}_2$ , etc.) doivent être prises en considération.

Les méthodes analytiques de dosage du formaldéhyde dans l'air pouvant être utilisées pour déterminer la conformité aux lignes directrices de l'OMS sont décrites dans l'ISO 16000-3.

## 4.2 Contrôle de courte durée

Le contrôle de courte durée est généralement réalisé en moins de 1 h.

La méthode décrite dans l'ISO 16000-3 est considérée comme une méthode de mesure multicomposants. Une fois que le formaldéhyde a réagi avec de la 2,4-dinitrophénylhydrazine pour former une hydrazone, il peut être déterminé par CLHP. Outre le formaldéhyde, d'autres aldéhydes et cétones peuvent aussi être analysés par cette méthode. Celle-ci peut être utilisée pour vérifier la conformité à la valeur de référence de l'OMS.

## 4.3 Contrôle de longue durée

Le contrôle de longue durée est effectué de préférence avec des échantillonneurs par diffusion tels que décrits dans l'ISO 16000-4. L'échantillonnage repose sur le principe de la diffusion gazeuse dans un adsorbant réactif [8], [9], [10], [11], [12]. Avec les échantillonneurs par diffusion, les concentrations de formaldéhyde sont mesurées sur une période de temps s'étendant de plusieurs heures à plusieurs jours. Les résultats sont obtenus sous forme de valeurs moyennes. S'il est nécessaire de disposer de résultats de mesure sur une durée plus longue, il faut réitérer les mesurages. Le mesurage actif décrit en 4.2 s'applique aux périodes d'échantillonnage d'au plus 24 h.

## 4.4 Méthodes d'essais de dépistage

Les essais de dépistage fournissent une indication immédiate mais pas nécessairement suffisante de la concentration en formaldéhyde. Les tubes à essai et les échantillonneurs par diffusion à lecture directe disponibles dans le commerce sont relativement simples à utiliser et donnent des résultats qui peuvent indiquer la nécessité d'effectuer des mesurages supplémentaires. Les résultats des essais de dépistage facilitent la détermination de l'étendue des mesurages ultérieurs requis. Toutefois, dans certains cas, les essais de dépistage ne requièrent pas l'exécution d'autres mesurages (voir Annexe E). Une concentration en formaldéhyde proche ou supérieure à une valeur de référence donnée nécessite de déterminer, à l'aide des méthodes de mesure décrites dans l'ISO 16000-3, s'il y a conformité à la valeur de référence ou de combien cette valeur est dépassée.

Lors de l'utilisation des méthodes d'essais de dépistage, les exigences concernant la conception d'une stratégie appropriée doivent être prises en considération. Les dispositions de 5.2 font référence aux conditions requises. Des exemples d'essais de dépistage sont donnés en Annexe E.

# 5 Stratégie d'échantillonnage

## 5.1 Généralités

Le choix de la méthode de mesure dans l'air s'effectue en fonction du problème à résoudre et de la nature de la source. Les méthodes abordées dans la présente Norme internationale se limitent aux sources de surface qui émettent en continu et sur de longues durées car ces types de sources sont les plus importants. Si des sources intermittentes (par exemple: fumée de tabac) sont présentes, ou l'ont été récemment, elles doivent être éliminées avant l'échantillonnage et le formaldéhyde qu'elles ont émis doit être évacué par une ventilation intensive.

## 5.2 Objectifs du mesurage et conditions

### 5.2.1 Généralités

Avant de pouvoir effectuer un mesurage dans l'air intérieur, il faut avoir clairement défini son objectif. Le mesurage est en général requis par l'un des objectifs suivants:

- a) vérifier la conformité avec la valeur de référence;
- b) déterminer les concentrations maximales;