

---

---

**Émissions de sources fixes —  
Détermination des hydrocarbures  
aromatiques polycycliques sous forme  
gazeuse et particulaire —**

Partie 1:  
**Échantillonnage**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Stationary source emissions — Determination of gas and particle-phase  
polycyclic aromatic hydrocarbons —*

*ISO 11338-1:2003  
Part 1. Sampling*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5a553e08-7c08-4ef0-b49b-569520233e62/iso-11338-1-2003>



**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 11338-1:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5a553e08-7c08-4ef0-b49b-569520233e62/iso-11338-1-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5a553e08-7c08-4ef0-b49b-569520233e62/iso-11338-1-2003>

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

Version française parue en 2005

Publié 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> .....	1
4 <b>Principes et exigences minimales pour les trois méthodes d'échantillonnage</b> .....	2
4.1 <b>Principes</b> .....	2
4.2 <b>Exigences minimales générales applicables à l'ensemble des méthodes d'échantillonnage</b> .....	2
4.3 <b>Préparations d'ordre général et échantillonnage</b> .....	3
5 <b>Méthode A — Méthode de dilution</b> .....	4
5.1 <b>Principe</b> .....	4
5.2 <b>Exigences minimales</b> .....	5
5.3 <b>Préparation et échantillonnage</b> .....	5
6 <b>Méthode B — Méthode de filtre/condenseur/adsorbant (avec chauffage)</b> .....	7
6.1 <b>Principe</b> .....	7
6.2 <b>Exigences minimales</b> .....	8
6.3 <b>Préparation et échantillonnage</b> .....	8
7 <b>Méthode C — Méthode de sondage/adsorption avec refroidissement</b> .....	10
7.1 <b>Principe</b> .....	10
7.2 <b>Exigences minimales</b> .....	10
7.3 <b>Préparation et échantillonnage</b> .....	10
<b>Annexe A (informative) Applicabilité des méthodes d'échantillonnage</b> .....	13
<b>Annexe B (informative) Représentations schématiques, dimensions et matériaux de certains dispositifs d'échantillonnage soumis à l'essai</b> .....	15
<b>Bibliographie</b> .....	26

## 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 11338-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 146, *Qualité de l'air*, sous-comité SC 1, *Émissions de sources fixes*.

L'ISO 11338 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Émissions de sources fixes — Détermination des hydrocarbures aromatiques polycycliques sous forme gazeuse et particulaire*:

- *Partie 1: Échantillonnage*
- *Partie 2: Préparation des échantillons, purification et détermination*

## Introduction

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) font partie du groupe des hydrocarbures aromatiques. Certains membres de ce groupe sont probablement des carcinogènes pour l'homme et d'autres sont considérés comme des carcinogènes potentiels. L'exposition humaine aux HAP peut se produire via la nourriture, le sol, l'eau, l'air et par le contact de la peau avec des matériaux en contenant. Les HAP se forment de façon naturelle (par exemple lors de feux de forêt), mais certaines émissions atmosphériques, engendrées par l'homme, de ces composés proviennent de la combustion de charbon, de gaz, de bois et de pétrole, de certains processus industriels tels que la production de coke, la fonte d'aluminium et des véhicules.

La quantification des émissions de HAP dans l'atmosphère à partir de sources fixes représente un aspect important de l'évaluation de l'impact de certains processus industriels sur l'environnement.

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

[ISO 11338-1:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5a553e08-7c08-4ef0-b49b-569520233e62/iso-11338-1-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5a553e08-7c08-4ef0-b49b-569520233e62/iso-11338-1-2003>

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

[ISO 11338-1:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5a553e08-7c08-4ef0-b49b-569520233e62/iso-11338-1-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5a553e08-7c08-4ef0-b49b-569520233e62/iso-11338-1-2003>

# Émissions de sources fixes — Détermination des hydrocarbures aromatiques polycycliques sous forme gazeuse et particulaire —

## Partie 1: Échantillonnage

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 11338 décrit des méthodes de détermination de la concentration massique des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans les émissions d'effluents gazeux provenant de sources fixes telles que les creusets d'aluminium, les cokeries, les incinérateurs de déchets, les centrales électriques et les installations industrielles et domestiques.

La présente partie de l'ISO 11338 décrit trois méthodes d'échantillonnage, considérées ici comme équivalentes, et spécifie les exigences minimales qui s'appliquent à l'échantillonnage effectif des HAP. Les trois méthodes d'échantillonnage sont la méthode de dilution (A), la méthode de filtration/condensation/adsorption avec chauffage (B) et la méthode de sondage/adsorption avec refroidissement (C). Les trois méthodes sont basées sur un échantillonnage isocinétique représentatif car les HAP sont en général associés à des particules dans des effluents gazeux.

Des informations sont fournies pour aider au choix de la méthode d'échantillonnage appropriée pour l'application considérée.

La présente partie de l'ISO 11338 n'est pas applicable à l'échantillonnage des émissions fugitives de HAP.

**NOTE** Les méthodes de préparation des échantillons, de purification et d'analyse sont décrites dans l'ISO 11338-2 et sont à combiner avec l'une des méthodes d'échantillonnage décrites dans la présente partie de l'ISO 11338 pour mener à bien l'ensemble du mode opératoire de mesurage.

### 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).

ISO 4225:1994, *Qualité de l'air — Aspects généraux — Vocabulaire*

ISO 9096:1992, *Émissions de sources fixes — Détermination de la concentration et du débit-masse de matières particulaires dans des veines gazeuses — Méthode gravimétrique manuelle*

ISO 12141, *Émissions de sources fixes — Détermination d'une faible concentration en masse de matières particulaires (poussières) — Méthode gravimétrique manuelle*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants, ainsi que ceux donnés dans l'ISO 4225, s'appliquent.

**3.1**

**cheminée**

conduit de rejet final d'une source fixe utilisé pour la dispersion des gaz résiduels d'un processus industriel

**3.2**

**concentration en masse**

**concentration massique**

concentration d'une substance dans un effluent gazeux émis, exprimée en unités de masse par mètre cube

**3.3**

**hydrocarbure aromatique polycyclique**

**HAP**

composé contenant au moins deux cycles aromatiques condensés constitués seulement d'atomes de carbone et d'atomes d'hydrogène

**3.4**

**émissions de sources fixes**

gaz émis par une usine ou une installation fixe, évacués dans l'atmosphère par une cheminée

## **4 Principes et exigences minimales pour les trois méthodes d'échantillonnage**

### **4.1 Principes**

Les dispositifs pour les trois méthodes d'échantillonnage présentées à la Figure B.1 (Méthode A), aux Figures B.2 et B.3 (Méthode B) et à la Figure B.7 (Méthode C) peuvent être utilisés pour l'échantillonnage des HAP provenant de sources fixes. Ils sont considérés comme pouvant fournir des résultats équivalents bien qu'aucun essai comparatif n'ait été publié pour établir ce fait.

En règle générale, comme les HAP sont présents à la fois dans la phase gazeuse et sur des particules, ils sont recueillis dans différents éléments de l'équipement de prélèvement: le filtre à particules, la fiole à condensats et l'unité d'adsorption (solide) ou d'absorption (liquide). Le choix de la méthode d'échantillonnage dépend de l'application de mesurage (voir Tableau A.1 et Tableau A.2).

Les trois méthodes d'échantillonnage A, B et C sont respectivement décrites en détail dans les Articles 5, 6 et 7.

L'Annexe A fournit des informations complémentaires en ce qui concerne l'applicabilité des méthodes d'échantillonnage.

Après l'extraction et la purification, les HAP sont quantifiés soit par chromatographie en phase liquide à haute performance (HPLC) avec un détecteur de fluorescence, un détecteur à barrette de diodes ou un détecteur d'UV, soit par chromatographie en phase gazeuse, avec un détecteur à ionisation de flamme, couplée à un spectromètre de masse (spectrométrie de masse haute ou basse résolution). Les méthodes applicables à la préparation, à la purification et à la détermination sont décrites dans l'ISO 11338-2.

### **4.2 Exigences minimales générales applicables à l'ensemble des méthodes d'échantillonnage**

Les étapes suivantes doivent être effectuées quelle que soit la méthode d'échantillonnage choisie.

- a) Effectuer l'échantillonnage isocinétique en des points représentatifs d'une section transversale du conduit, conformément à l'ISO 9096.
- b) Avant l'échantillonnage, rincer l'intérieur du dispositif d'échantillonnage avec de l'acétone, du dichlorométhane ou du méthanol, puis avec du toluène. Comme alternative, plonger les pièces dans le méthanol, et les soumettre à des vibrations par ultrasons pendant 2 h, après quoi les sécher à 150 °C. Stocker les bains de rinçage et ne procéder à l'analyse que lorsque les résultats indiquent que l'échantillonneur a pu être contaminé avant l'échantillonnage, par exemple en cas de résultats dépassant de façon inattendue la limite d'émission attendue.

- c) Effectuer un contrôle d'étanchéité avant chaque processus d'échantillonnage.

Si les joints du dispositif sont en verre rodé, il est possible de remédier aux fuites peu importantes par humidification des joints avec un peu d'eau propre. Il convient de ne jamais utiliser de graisse dans ce cas.

- d) La vitesse minimale dans la couche d'adsorbant doit être
- inférieure à 34 cm/s pour la résine XAD-2 (épaisseur 50 mm, volume 35 cm<sup>3</sup>);
  - inférieure à 30 cm/s pour la mousse de polyuréthane (PUF) (épaisseur 50 mm, volume 98 cm<sup>3</sup>).
- e) Contrôler les niveaux de blancs de HAP de chaque lot de filtres, de solvants et de réactifs de la préparation.
- f) Protéger les parties en verre des dispositifs d'échantillonnage de la lumière pendant et après le prélèvement, les refroidir après l'échantillonnage et les nettoyer après le processus d'extraction.
- g) Nettoyer soigneusement la sonde après chaque prélèvement d'échantillon. Ajouter le rinçage de la sonde au rinçage du reste de l'échantillon.
- h) Si la sonde est contaminée par des particules dont l'élimination est difficile, retirer ces dernières à l'aide d'un tampon en laine de quartz trempé dans de l'acétone. Extraire ce tampon de laine de quartz en même temps que le filtre.
- i) Si le dispositif d'échantillonnage est nettoyé sur le site de mesurage pour réutilisation ultérieure, la sonde, la buse, les porte-filtres et les autres pièces de l'appareillage de prélèvement qui ont été en contact avec le gaz échantillon et qui sont donc susceptibles d'être contaminés, doivent, après le nettoyage suivant le prélèvement de l'échantillon, être rincés avec de l'acétone, du dichlorométhane ou du méthanol, puis avec du toluène. Comme il a été évoqué plus haut, cet échantillon doit être conservé en cas de problème de contamination croisée entre échantillons.
- j) Extraire les échantillons dans un délai d'une semaine et, de préférence, dans les 24 h. Stocker les échantillons à l'abri de la lumière à la température de  $-7^{\circ}\text{C}$ .

### 4.3 Préparations d'ordre général et échantillonnage

Les étapes suivantes doivent être effectuées quelle que soit la méthode d'échantillonnage choisie.

- a) Choisir l'emplacement d'échantillonnage en prenant en compte la sécurité du personnel, l'adaptation de la section transversale de mesurage (conformément à l'ISO 9096) l'accessibilité et la disponibilité d'une alimentation électrique.
- b) Avant de commencer l'échantillonnage, déterminer la masse volumique, la pression et la température de l'effluent gazeux et, si possible, la composition du gaz. En outre, pour garantir des conditions isocinétiques, déterminer le profil de la vitesse et de la température au niveau de la section transversale du conduit d'effluent gazeux. Choisir la dimension correcte pour la buse de la sonde d'échantillonnage calculée en fonction de la vitesse des effluents gazeux et du débit maximal approximatif susceptibles d'être atteints au niveau de l'échantillonneur, pour garantir que celui-ci sera en mesure d'effectuer des échantillonnages isocinétiques en tous les points de mesurage de la section transversale du conduit de gaz.
- c) Les pièces de l'échantillonneur qui seront en contact avec l'échantillon et ayant été soigneusement nettoyées en laboratoire doivent être
- transportées dans des boîtes propres et les composants placés dans des emballages hermétiques;
  - assemblées in situ, en prenant soin d'éviter tout contact des doigts de l'opérateur avec les différentes pièces de l'équipement d'échantillonnage qui seront plus tard en contact avec l'éprouvette.

- d) Une fois l'échantillonnage terminé, stocker tous les matériaux contenant des hydrocarbures aromatiques polycycliques échantillonnés au frais et à l'abri de la lumière.

Au cours de l'échantillonnage, les données suivantes doivent être consignées:

- le volume de l'échantillon (conditions normalisées);
- la température de l'échantillon (dans le débitmètre);
- la vitesse moyenne des effluents gazeux;
- le diamètre de la cheminée;
- la teneur en eau des effluents gazeux;
- la teneur moyenne en oxygène des effluents gazeux pendant la période d'échantillonnage;
- la pression statique et la température dans la cheminée;
- le débit de l'échantillonnage.

Pour obtenir une estimation de la contamination de l'échantillonneur et des matrices d'échantillonnage avant l'échantillonnage, et à la suite de l'assemblage et du transport de l'échantillonneur, il est possible d'apporter un autre appareil d'échantillonnage sur place, de le rincer et d'analyser le rinçage. Malheureusement, les incidents de contamination sont aléatoires et le résultat obtenu fournira seulement une estimation des valeurs de blanc. Par conséquent, il n'est pas recommandé de faire la soustraction. Cependant, il convient de traiter avec précaution les résultats dans lesquels la contribution du blanc est conséquente.

NOTE Pour obtenir des informations sur les performances de l'échantillonneur, des étalons internes peuvent être ajoutés à l'équipement d'échantillonnage (c'est-à-dire sur les filtres ou l'adsorbant) et leur taux de récupération mesuré. Cependant, le lien existant entre les étalons internes et le filtre sera différent du lien existant entre les HAP d'origine et les cendres volantes. Par conséquent, des différences de comportement peuvent survenir lors de l'échantillonnage et de l'extraction.

## 5 Méthode A — Méthode de dilution

### 5.1 Principe

Une certaine quantité d'effluent gazeux est collectée de façon isocinétique via une sonde d'échantillonnage chauffée à la température de l'effluent gazeux. L'effluent gazeux est très rapidement porté à une température inférieure à 40 °C dans une chambre de mélange utilisant de l'air sec filtré et, le cas échéant, refroidi. Cette dilution empêche la condensation de l'eau présente dans l'échantillon de gaz. En outre, elle permet de réduire les réactions entre les hydrocarbures aromatiques polycycliques ainsi séparés et les autres composants d'effluent gazeux (par exemple NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub> et HCl). Les conditions d'échantillonnage sont similaires aux processus de dilution et de refroidissement naturels des effluents gazeux émis dans l'atmosphère.

L'effluent gazeux dilué passe ensuite dans un filtre en fibre de verre siliconé imprégné d'huile de paraffine. Cette opération permet de retenir les composants de HAP contenant 4 à 7 cycles. Si un échantillonnage de HAP plus volatils (2 ou 3 cycles) est requis, un adsorbant solide <sup>1)</sup> peut être incorporé en aval du filtre dans l'appareillage de prélèvement.

---

1) Porapak PS est un exemple de produit approprié disponible sur le marché. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné.

Il convient que le débit du gaz d'échantillonnage dans la sonde soit compris entre 2 m<sup>3</sup>/h et 8 m<sup>3</sup>/h. En règle générale, un échantillonnage de 1,5 h permet de collecter suffisamment de HAP pour analyse dans un volume d'environ 8 m<sup>3</sup> à 10 m<sup>3</sup>. Après l'échantillonnage, le filtre et, le cas échéant, l'adsorbant solide sont prélevés et analysés.

La Figure B.1 donne une représentation schématique d'un dispositif d'échantillonnage soumis à l'essai.

## 5.2 Exigences minimales

Les procédures suivantes doivent être respectées.

- a) Conserver le filtre à une température inférieure à 40 °C. Éviter la condensation sur le filtre.
- b) Incorporer un adsorbant solide en aval du filtre lorsque la présence de HAP volatils doit être consignée.
- c) Changer le filtre et l'unité d'adsorption solide permettant le nettoyage de l'air de dilution après échantillonnage de 100 m<sup>3</sup> de gaz.

## 5.3 Préparation et échantillonnage

### 5.3.1 Appareillage de prélèvement et fonctionnement

L'appareil permettant d'échantillonner une quantité donnée d'effluent gazeux partiel se compose d'une buse, d'un coude et d'une sonde. La buse utilisée doit avoir un diamètre effectif compris entre 6 mm et 30 mm. Choisir une taille de buse conformément à l'ISO 12141 ou à l'ISO 9096, permettant d'assurer un échantillonnage isocinétique. Chauffer la sonde à la même température que l'effluent gazeux. Cela permet d'éviter des modifications des HAP dues à une augmentation de la température, et des modifications de l'état d'agrégation des composants gazeux de l'échantillon. Mesurer la température du gaz échantillonné en sortie de la sonde et contrôler la température de la sonde à l'aide d'un thermostat. Des sondes d'échantillonnage d'un diamètre de 8 mm à 10 mm sont utilisées, et leur diamètre dépend des dimensions du conduit d'effluent gazeux. La perte de chaleur de la sonde est de 250 W/m à 500 W/m, selon la longueur du tube et le degré d'isolation.

Dans la chambre de mélange, l'effluent gazeux est mélangé par turbulence avec de l'air ambiant séché. L'air de dilution entre perpendiculairement à la direction du flux de l'effluent gazeux échantillonné. Dans un premier temps, il est dévié par les parois de la chambre de mélange, puis il se mélange avec l'effluent gazeux qui, après être passé dans un tube isolé (de 8 mm à 10 mm de long), s'est trouvé projeté dans la chambre de mélange. La zone de mélange de gaz mesure 150 mm de long et son diamètre est de 50 mm.

Le filtre échantillon est placé en sortie de la chambre de mélange et le filtre d'air de dilution, en entrée. Les filtres sont montés dans des porte-filtres en deux parties, rendus étanches par des joints toriques puis fixés à la chambre de mélange par des clips. Des adsorbants solides peuvent être placés en aval des deux filtres lorsque des mesurages de HAP de 2 ou 3 cycles sont requis. Les porte-filtres contiennent des capteurs permettant de mesurer la température du flux de gaz d'échantillonnage dilué et de l'air de dilution.

Le porte-filtre d'échantillonnage est relié par un tuyau souple à un appareil qui mesure le débit total de l'effluent gazeux échantillonné et de l'air de dilution. Le débit de l'air de dilution est mesuré en amont du porte-filtre par un appareil similaire. Le débit est obtenu en mesurant la dépression au niveau des diaphragmes et la pression absolue et en utilisant des capteurs de température Pt-100. D'autres appareils de mesurage de débit étalonnés et appropriés peuvent être utilisés. Les dimensions des diaphragmes sont telles que le rapport du diamètre de l'orifice ( $d$ ) au diamètre du diaphragme ( $D$ ) est  $(d/D)^2 = 0,56$ . Les constantes d'étalonnage des diaphragmes sont déterminées à intervalles appropriés en laboratoire, puis contrôlées à l'aide de deux buses d'échantillonneur fonctionnant en série.

La régulation du débit de l'échantillon permettant d'assurer un échantillonnage isocinétique peut être complètement automatisée à l'aide d'une unité de régulation automatique par microprocesseur, mais elle peut également être effectuée manuellement tant que le débit est ajusté à des intervalles de 10 min au maximum. Le système de régulation automatique garantit que le débit du gaz échantillon est maintenu à des conditions

isocinétiques et que la température du filtre ne dépasse pas 40 °C. Les valeurs initiales sont définies avant l'échantillonnage, d'une part, en fonction de la température, de la pression et de la vitesse du gaz à l'intérieur du conduit d'effluent gazeux et dans les deux appareils de mesurage du débit, et, d'autre part, en fonction de la composition de l'effluent gazeux. La valeur théorique du débit de gaz de l'échantillon est ensuite calculée à l'aide de la température, de la pression et de la vitesse du gaz mesurées dans le conduit d'effluent gazeux et dans les deux appareils de mesurage du débit, à des intervalles de 1 s et, le cas échéant, les débits de l'échantillon et de l'air de dilution sont automatiquement modifiés.

Les appareils de mesurage sont requis pour déterminer les paramètres suivants: pression, température, vitesse et composition des effluents gazeux (et notamment, leur teneur en eau).

Une pompe à vide, une pompe <sup>2)</sup> ou une pompe à éjecteur à air comprimé peuvent être utilisées pour l'aspiration.

L'air de dilution passe par une tour de séchage permettant de réduire la teneur en eau de l'atmosphère et est refroidi, le cas échéant, à l'aide d'un échangeur thermique.

### 5.3.2 Préparations

Avant l'échantillonnage, un étalon interne peut être dissous dans du méthanol ou de l'acétone et réparti uniformément sur la surface du filtre et/ou sur l'adsorbant solide. Le filtre pour échantillonnage ne doit pas être utilisé avant un délai de 2 h minimum après application de l'étalon interne. Le filtre avec étalon interne peut être stocké pendant plusieurs jours à l'abri de la lumière et à la température de -7 °C.

Contrôler l'étanchéité du système d'échantillonnage avant insertion de la sonde d'échantillonnage dans le conduit d'effluent gazeux. Pour vérifier l'absence de fuite, obturer à l'aide de bouchons la buse de la sonde d'échantillonnage et le dispositif par lequel l'air rentre dans la tour de séchage. Mettre le dispositif d'aspiration en route pour atteindre la pression absolue la plus faible à l'intérieur de l'échantillonneur qui sera utilisé pendant le prélèvement. Puis fermer le robinet d'arrêt. Il faut que le volume de fuite mesuré soit inférieur à 5 % du débit d'échantillonnage. Si la fuite est supérieure à ce chiffre, des mesures doivent être prises pour identifier et éliminer la fuite (qui, le plus souvent, a pour origine un joint torique défectueux ou des vis insuffisamment serrées).

Avant le début de l'échantillonnage, vérifier les paramètres d'expérimentation et les constantes éventuellement utilisés, stockés dans l'unité de régulation, et, si nécessaire, les modifier pour en faire des paramètres valides pour le processus d'échantillonnage suivant.

Placer ensuite la sonde dans le conduit d'effluent gazeux et fermer le robinet d'arrêt pour éviter une contre-pression dans l'échantillonneur. Préchauffer le tube d'aspiration à la température de l'effluent gazeux, en règle générale après que le contrôle de l'étanchéité a été effectué.

Remplacer le filtre et l'unité d'adsorption solide utilisés pour nettoyer l'air de dilution lorsqu'ils ont traité un volume de 100 m<sup>3</sup>.

### 5.3.3 Échantillonnage

Une fois la buse de l'échantillonneur placée à l'emplacement d'échantillonnage initial correct à l'intérieur du conduit, le prélèvement peut commencer. Réguler l'échantillonneur de dilution soit par une unité automatique de régulation, soit manuellement. Au début du processus d'échantillonnage, régler l'air de dilution au maximum, ouvrir le robinet d'arrêt, et régler rapidement les robinets commandant l'air de dilution et l'effluent gazeux échantillonné, jusqu'à obtention d'un débit correct de l'effluent gazeux pour l'échantillonnage isocinétique. Régler le débit d'air de dilution par le robinet afin d'obtenir une température de 40 °C au niveau du filtre d'échantillonnage (voir le manuel technique du fabricant).

---

2) Une pompe Roots est un exemple de produit approprié disponible sur le marché. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné.