
**Émissions de sources fixes —
Détermination manuelle de la
concentration en masse de poussières**

*Stationary source emissions — Manual determination of mass
concentration of particulate matter*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9096:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f83625eb-72f2-4543-8462-ce9285bdd40e/iso-9096-2003)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f83625eb-72f2-4543-8462-
ce9285bdd40e/iso-9096-2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f83625eb-72f2-4543-8462-ce9285bdd40e/iso-9096-2003)



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 9096:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f83625eb-72f2-4543-8462-ce9285bdd40e/iso-9096-2003)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f83625eb-72f2-4543-8462-
ce9285bdd40e/iso-9096-2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f83625eb-72f2-4543-8462-ce9285bdd40e/iso-9096-2003)

© ISO 2003

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

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

Publié en Suisse

Sommaire

Page

| | |
|--|----|
| Avant-propos | iv |
| Introduction | v |
| 1 Domaine d'application | 1 |
| 2 Références normatives | 1 |
| 3 Termes et définitions | 1 |
| 4 Principe | 4 |
| 4.1 Généralités | 4 |
| 4.2 Interférences | 5 |
| 5 Plan d'échantillonnage et points de prélèvement | 6 |
| 5.1 Généralités | 6 |
| 5.2 Plan d'échantillonnage | 6 |
| 5.3 Exigences relatives aux points de prélèvement | 6 |
| 5.4 Nombre minimal et emplacement des points de prélèvement | 6 |
| 5.5 Orifices d'accès | 7 |
| 5.6 Durée de prélèvement | 7 |
| 6 Équipement et matériaux | 8 |
| 6.1 Dispositifs de mesurage de la vitesse, de la température, de la pression et de la composition des gaz | 8 |
| 6.2 Équipement de prélèvement | 8 |
| 6.3 Matériels pour la collecte des poussières | 15 |
| 6.4 Appareillage de conditionnement et de pesée | 16 |
| 7 Mode opératoire de prélèvement et de pesée | 16 |
| 7.1 Aspects généraux | 16 |
| 7.2 Mode opératoire de pesée | 17 |
| 7.3 Échantillonnage et prélèvement | 19 |
| 7.4 Validation des résultats | 23 |
| 8 Aspects supplémentaires | 26 |
| 8.1 Comportement thermique des poussières | 26 |
| 8.2 Dépôts de poussières en amont du filtre | 27 |
| 8.3 Amélioration du mode opératoire de pesée | 27 |
| 9 Calculs | 27 |
| 9.1 Taux d'isocinétisme | 27 |
| 9.2 Concentration en poussières | 28 |
| 10 Caractéristiques métrologiques | 29 |
| 10.1 Généralités | 29 |
| 10.2 Données expérimentales pour l'échantillonnage | 30 |
| 11 Rapport d'essai | 30 |
| Annexe A (normative) Modèles éprouvés de buse d'entrée | 32 |
| Annexe B (normative) Détermination des positions des points de prélèvement dans des conduits de section circulaire et rectangulaire | 33 |
| Annexe C (informative) Exemples d'erreurs de pesée | 37 |
| Annexe D (informative) Conditions d'échantillonnage isocinétique | 39 |
| Annexe E (informative) Résumé des informations de validation | 41 |
| Annexe F (informative) Exemples d'orifices d'accès appropriés pour l'équipement de prélèvement | 44 |

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 9096 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 146, *Qualité de l'air*, sous-comité SC 1, *Émissions de sources fixes*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 9096:1992), dont elle constitue une révision technique.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f83625eb-72f2-4543-8462-ce9285bdd40e/iso-9096-2003>

Introduction

La présente méthode a été mise au point en collaboration étroite entre l'ISO/TC 146/SC 1 et le CEN/TC 264; ces travaux ont abouti à l'élaboration de la présente Norme internationale (ISO 9096), de l'ISO 12141 et de la Norme européenne EN 13824-1. La présente Norme internationale est similaire à l'EN 13284-1, sauf que l'accent est mis sur l'utilisation de techniques de prélèvement à grand débit. Un échantillon intégré représentatif est extrait de l'effluent gazeux, et les poussières entraînées dans l'échantillon gazeux sont séparées par un dispositif filtrant. Le filtre préalablement pesé est ensuite séché et pesé. Une augmentation relative de la masse est attribuée au dépôt de poussières sur le filtre.

Pour satisfaire aux spécifications de la présente Norme internationale, l'échantillon de poussières doit être pesé avec un niveau d'exactitude spécifié. Ce niveau d'exactitude s'obtient

- a) en procédant très précautionneusement à la pesée, conformément aux modes opératoires de la présente Norme internationale;
- b) en prolongeant la durée de prélèvement à des débits de prélèvement classiques;
- c) en effectuant le prélèvement à des débits de prélèvement plus élevés pour les durées de prélèvement classiques (prélèvement de gros volumes);
- d) en récupérant toute la poussière en amont du filtre.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9096:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f83625eb-72f2-4543-8462-ce9285bdd40e/iso-9096-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f83625eb-72f2-4543-8462-ce9285bdd40e/iso-9096-2003>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9096:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f83625eb-72f2-4543-8462-ce9285bdd40e/iso-9096-2003>

Émissions de sources fixes — Détermination manuelle de la concentration en masse de poussières

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit une méthode de référence pour le mesurage des concentrations de poussières dans les effluents gazeux comprises entre 20 mg/m³ et 1 000 mg/m³ dans les conditions normales.

La présente Norme internationale est applicable à l'étalonnage des systèmes à contrôle automatique. Si le gaz d'émission contient des substances instables, réactives ou semi-volatiles, le mesurage dépendra de la température de filtration. Les méthodes «dans le conduit» peuvent être plus applicables que les méthodes «hors du conduit» pour l'étalonnage des systèmes à contrôle automatique.

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 5725 (toutes les parties), *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure*

ISO 10780, *Émissions de sources fixes — Mesurage de la vitesse et du débit-volume des courants gazeux dans des conduites*

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 s'appliquent.

3.1

poussières

particules de toute forme, structure ou masse volumique, dispersées en phase gazeuse dans les conditions de prélèvement

NOTE 1 Dans la méthode décrite, tous les composés susceptibles d'être recueillis par filtration dans des conditions spécifiées après un échantillonnage représentatif du gaz à analyser, et qui restent en amont du filtre et sur le filtre après séchage dans des conditions spécifiées, sont considérés comme de la poussière (ou de la matière particulaire). Cependant, pour les besoins de certaines normes nationales, la définition des poussières peut être étendue aux produits condensables ou de réaction recueillis dans des conditions spécifiées (par exemple des températures inférieures à la température de l'effluent gazeux).

NOTE 2 Cette méthode restreint la définition des poussières à la matière recueillie dans le système de prélèvement sur un filtre et en amont du filtre, dans des conditions de température spécifiées. Les méthodes de mesurage des poussières secondaires (matériaux condensables) formées et recueillies en aval du filtre ne font pas partie du domaine d'application de la présente Norme internationale.

3.2
température de filtration

température du gaz échantillonné immédiatement en aval du filtre

3.3
filtration «dans le conduit»

filtration s'effectuant dans le conduit, le filtre inséré dans son logement étant placé immédiatement en aval de la buse de prélèvement

3.4
filtration «hors du conduit»

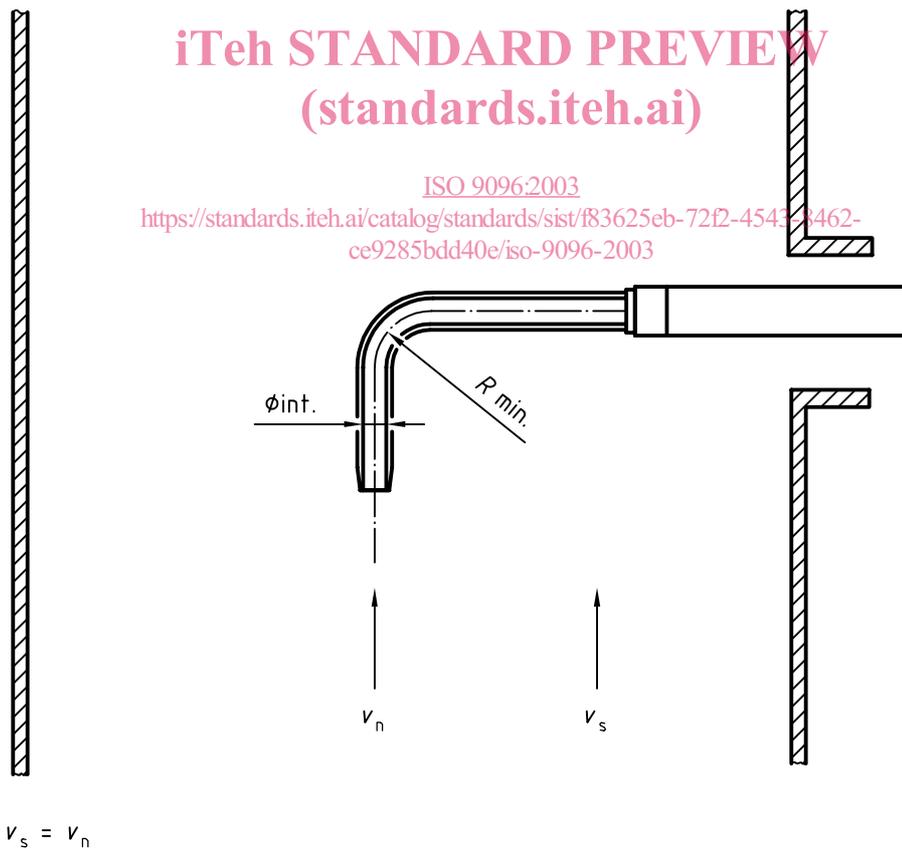
filtration s'effectuant hors du conduit, le filtre dans son logement chauffé étant placé en aval de la buse de prélèvement et du tube d'aspiration (sonde de prélèvement)

3.5
prélèvement isocinétique

prélèvement effectué à un débit donné tel que la vitesse et le sens du gaz entrant dans la buse de prélèvement (v_n) sont identiques à la vitesse et au sens du gaz «dans le conduit» au point de prélèvement (v_s)

Voir Figure 1.

NOTE Le rapport de vitesse v_n/v_s , exprimé en pourcentage, caractérise l'écart par rapport au prélèvement isocinétique.



Légende

- v_s vitesse du gaz dans le conduit
- v_n vitesse du gaz entrant dans la buse

Figure 1 — Prélèvement isocinétique

3.6 diamètre hydraulique

d_h
dimension caractéristique d'une section transversale de conduit

$$d_h = \frac{4 \times A_s}{l_s} \quad (1)$$

où

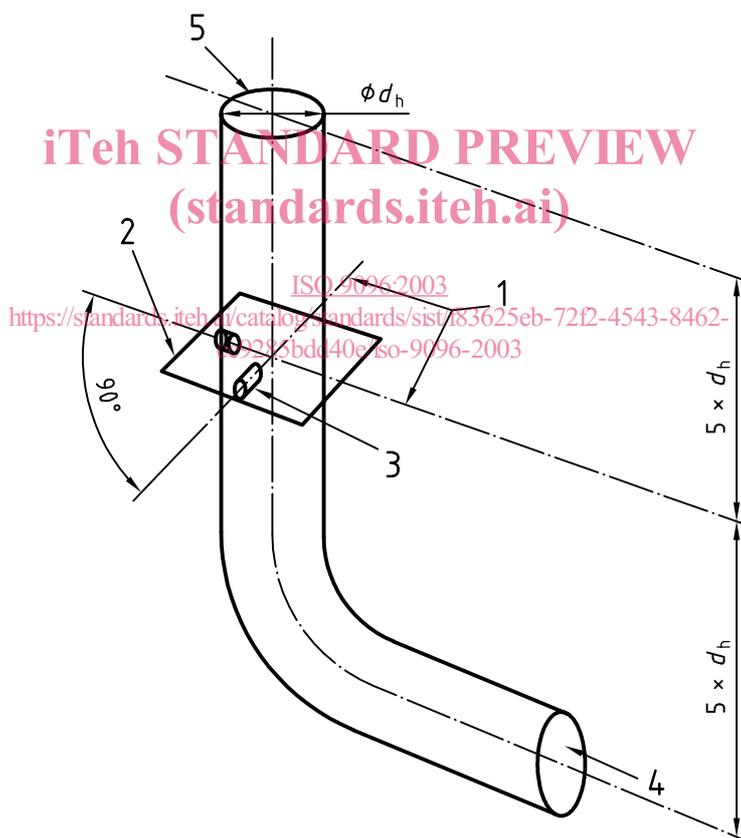
A_s est la section du plan d'échantillonnage;

l_s est le périmètre du plan d'échantillonnage.

3.7 plan d'échantillonnage

plan perpendiculaire à l'axe du conduit à l'emplacement de prélèvement

Voir Figure 2.



Légende

- 1 ligne d'échantillonnage
- 2 plan d'échantillonnage
- 3 orifice d'accès
- 4 débit
- 5 sommet du conduit

Figure 2 — Illustration des définitions relatives à un conduit circulaire

3.8
ligne d'échantillonnage
ligne dans le plan d'échantillonnage le long de laquelle sont situés les points de prélèvement, délimitée par la paroi interne du conduit

Voir Figure 2.

3.9
point de prélèvement
emplacement spécifique auquel un échantillon est prélevé sur une ligne d'échantillonnage

3.10
conditions normales
constantes de pression et de température du gaz et conditions auxquelles se réfèrent les calculs volumétriques

NOTE Pour les besoins de la présente Norme internationale, les conditions normales applicables sont les suivantes: 101,325 kPa, arrondi à 101,3 kPa; 273,15 K arrondi à 273 K; gaz sec.

3.11
valeur du blanc de mesure
échantillon pour essai prélevé sur le site de l'usine de manière identique aux échantillons normaux de la série, sauf qu'aucun gaz n'est prélevé au cours de l'essai

NOTE La variation dans les masses mesurées donne une estimation des incertitudes. La valeur du blanc de mesure, divisée par le volume de prélèvement moyen de la série de mesurages, donne une estimation de la limite de détection (en milligrammes par mètre cube) du procédé global de mesurage tel qu'il est conduit par l'opérateur. Le blanc de mesure inclut les dépôts possibles sur le filtre et sur tous les éléments situés en amont du filtre.

3.12
témoin de pesée
moyen de maîtrise de la qualité utilisé pour détecter/corriger les variations de masse apparente dues à des changements climatiques ou environnementaux des séries de pesée avant et après échantillonnage

NOTE Des éléments témoins (voir 7.2) sont utilisés, identiques aux éléments à peser pour le mesurage de la poussière et préalablement traités dans les mêmes conditions de température et d'humidité. Les éléments témoins sont conservés à l'abri de la poussière.

3.13
série de mesurages
mesurages successifs réalisés dans le même plan d'échantillonnage et dans les mêmes conditions de fonctionnement du procédé industriel

3.14
valeur limite
concentration de poussières permise par les autorités pour le procédé industriel concerné (c'est-à-dire valeur limite moyenne)

NOTE Dans le cas d'utilisations autres que réglementaires, la valeur de mesurage est comparée à une valeur de référence déclarée.

4 Principe

4.1 Généralités

Un échantillon gazeux est prélevé dans le flux gazeux principal en différents points spécifiés pendant une durée déterminée et avec un débit contrôlé et isocinétique. Le volume de gaz recueilli est mesuré, et un filtre prépesé, qui est ensuite séché et soumis à une nouvelle pesée, sépare les poussières entraînées dans l'échantillon de gaz. Les dépôts sur l'équipement de prélèvement en amont du filtre sont également récupérés

et pesés. L'augmentation de la masse du filtre et la masse des dépôts en amont du filtre sont attribuées aux poussières du gaz prélevé. Le rapport de la masse de poussières recueillies au volume de gaz recueilli permet de calculer la concentration en poussières de l'effluent gazeux.

On obtient des mesures valables uniquement si

- a) une quantité appropriée de poussières recueillie pendant le prélèvement est au moins égale à 5 fois la valeur du blanc de mesure correspondante;
- b) la vitesse, la température et la pression du flux de gaz «dans le conduit» à l'emplacement du prélèvement sont suffisamment constantes et identifiées, et que la composition est suffisamment homogène;
- c) le débit de gaz est parallèle à l'axe de la buse;
- d) le prélèvement est réalisé sans perturber le flux de gaz en plaçant une buse à bords effilés face au flux;
- e) les conditions de prélèvement isocinétique sont maintenues pendant toute la durée de l'essai;
- f) les échantillons sont prélevés en un nombre présélectionné de points définis dans le plan d'échantillonnage, pour obtenir un échantillon représentatif afin de tenir compte d'une répartition non uniforme des poussières «dans le conduit»;
- g) l'équipement de prélèvement est conçu et utilisé pour éviter toute condensation et est parfaitement étanche;
- h) les critères d'étalonnage sont remplis;
- i) les critères de blanc de prélèvement et de contrôle d'étanchéité sont remplis;
- j) les dépôts de poussière en amont du filtre sont recueillis et/ou pris en compte;
- k) les modes opératoires de prélèvement et de pesée sont adaptés aux quantités de poussières escomptées, comme spécifié dans la présente Norme internationale.

4.2 Interférences

a) Interférence positive

Les types de gaz présents dans les gaz du conduit et susceptibles de réagir pour former des poussières dans l'équipement de prélèvement peuvent provoquer une interférence positive. Il s'agit, par exemple, de la réaction potentielle du dioxyde de soufre (SO_2) à un composé de sulfate insoluble dans la portion à haute humidité du système, tel que le calcaire dans l'effluent gazeux à la suite d'un système de désulfuration de l'effluent gazeux humide pour former du sulfate de calcium (CaSO_4), ou la réaction avec le gaz ammoniac (NH_3) pour former du sulfate d'ammonium (NH_4SO_4) [voir 7.1 a)].

b) Interférence négative

- 1) Certains types de gaz acides peuvent provoquer une érosion du matériau du filtre, entraînant une interférence négative. Citons, par exemple, la réaction du fluorure d'hydrogène (HF) avec les composants du verre dans l'équipement de prélèvement (voir 6.2.5).
- 2) Les matières volatiles existant sous forme solide ou liquide dans le gaz du conduit peuvent vaporiser après avoir été recueillies sur le matériau de filtration de l'équipement de prélèvement, en raison d'une exposition continue au flux de l'échantillon chaud pendant la période de prélèvement. Dans ce cas, il se produirait une interférence négative (voir 8.1).

5 Plan d'échantillonnage et points de prélèvement

5.1 Généralités

L'échantillonnage représentatif est possible lorsque l'on dispose d'un emplacement approprié, avec une vitesse des gaz suffisamment uniforme au niveau du plan d'échantillonnage.

L'échantillonnage doit s'effectuer en un nombre suffisant de points de prélèvement, généralement situés sur plusieurs lignes d'échantillonnage. Des orifices d'accès pratiques et une plate-forme de travail doivent être prévus pour l'essai.

5.2 Plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage doit être situé dans une section de conduit droit (de préférence verticale) ayant une forme et une aire de section constantes. Le plan d'échantillonnage doit être situé le plus possible en aval ou en amont de toute obstruction susceptible de créer une zone de perturbation et de provoquer un changement dans le sens d'écoulement (perturbations causées, par exemple, par des coudes, des ventilateurs ou des équipements antipollution).

5.3 Exigences relatives aux points de prélèvement

Les mesurages préliminaires, réalisés à tous les points de prélèvement définis en 5.4 et à l'Annexe B, doivent démontrer que l'écoulement des gaz au niveau du plan d'échantillonnage est conforme aux exigences suivantes:

- a) l'angle d'écoulement des gaz est inférieur à 15° par rapport à l'axe du conduit (une méthode recommandée d'estimation est indiquée à l'Annexe C de l'ISO 10780:1994);
- b) il n'y a pas d'écoulement à contre-courant, même localement;
- c) la vitesse minimale est supérieure à la limite de détection de la méthode utilisée pour le mesurage du débit (pression différentielle supérieure à 5 Pa pour les tubes de Pitot);
- d) le rapport entre la vitesse locale la plus élevée et la plus basse de gaz est inférieur à 3:1.

Si les exigences ci-dessus ne peuvent être satisfaites, l'incertitude sera supérieure à celle spécifiée par la présente Norme internationale, et l'emplacement d'échantillonnage ne sera pas conforme à la présente Norme internationale (voir 7.4.6).

Les exigences ci-dessus sont généralement satisfaites dans des sections de conduit avec au moins cinq diamètres hydrauliques de conduit droit en amont du plan d'échantillonnage et deux diamètres hydrauliques en aval (cinq diamètres hydrauliques lorsque le conduit débouche en plein air). Il est donc fortement recommandé de concevoir les emplacements d'échantillonnage en conséquence.

5.4 Nombre minimal et emplacement des points de prélèvement

Le nombre minimal de points de prélèvement dépend des dimensions du plan d'échantillonnage. En général, ce nombre augmente au fur et à mesure que les dimensions augmentent.

Les Tableaux 1 et 2 donnent le nombre minimal de points de prélèvement à utiliser respectivement pour les conduits de section circulaire et rectangulaire. Les points de prélèvement doivent être situés au centre d'aires égales dans le plan d'échantillonnage (conformément à l'Annexe B).

Les points de prélèvement ne doivent pas être situés à moins de 3 % de la longueur de la ligne d'échantillonnage (si $d > 1,5$ m) ou à moins de 5 cm (si $d < 1,5$ m) de la paroi intérieure du conduit. Choisir le bord interne de cette surface lorsque, d'après les calculs, les points de prélèvement sont situés sur cette surface. Cela peut se produire lorsque l'on sélectionne un nombre de points de prélèvement supérieur aux nombres minimaux indiqués dans les Tableaux 1 et 2, par exemple pour des conduits de forme inhabituelle.

NOTE Lorsque les exigences relatives au plan d'échantillonnage (voir 5.2) ne peuvent pas être satisfaites, il peut être possible d'améliorer l'échantillonnage représentatif en augmentant le nombre de points de prélèvement au-delà du nombre spécifié dans les Tableaux 1 et 2. Voir aussi 7.3.2 pour les modes opératoires de prémesurage des points de prélèvement.

Tableau 1 — Nombre minimal de points de prélèvement pour des conduits de section circulaire

| Plages de diamètres du conduit m | Nombre minimal de lignes d'échantillonnage (diamètres) | Nombre minimal de points de prélèvement par ligne d'échantillonnage | | Nombre minimal de points de prélèvement par plan d'échantillonnage | |
|-------------------------------------|--|---|--------------------------------|--|--------------------------------|
| | | y compris le point central | à l'exclusion du point central | y compris le point central | à l'exclusion du point central |
| < 0,35 | — | 1 ^a | — | 1 ^a | — |
| 0,35 à 0,70 | 2 | 3 | 2 | 5 | 4 |
| 0,70 à 1,00 | 2 | 5 | 4 | 9 | 8 |
| 1,00 à 2,00 | 2 | 7 | 6 | 13 | 12 |
| > 2,00 | 2 | 9 | 8 | 17 | 16 |

^a Le fait de n'utiliser qu'un seul point de prélèvement peut entraîner des erreurs plus importantes que celles spécifiées dans la présente Norme internationale.

Tableau 2 — Nombre minimal de points de prélèvement pour des conduits de section rectangulaire

| Plages de superficies du plan d'échantillonnage m ² | Nombre minimal de lignes d'échantillonnage ^a | Nombre minimal de points de prélèvement par plan d'échantillonnage |
|---|---|--|
| < 0,09 | 1 ^b | 1 ^b |
| 0,09 à 0,38 | 2 | 4 |
| 0,38 à 1,50 | 3 | 9 |
| > 1,50 | 4 | 16 |

^a D'autres lignes d'échantillonnage peuvent être nécessaires, par exemple lorsque le côté long du conduit mesure plus du double du côté court.

^b Le fait de n'utiliser qu'un seul point de prélèvement peut entraîner des erreurs plus importantes que celles spécifiées dans la présente Norme internationale.

5.5 Orifices d'accès

Des orifices d'accès aux points de prélèvement sélectionnés conformément à l'Annexe B doivent être prévus.

Les dimensions des orifices doivent être suffisantes pour l'introduction et le retrait de l'équipement de prélèvement et des dispositifs associés, et pour permettre l'obturation une fois que l'équipement de prélèvement est en place. Un diamètre d'au moins 125 mm ou une aire de 100 mm × 250 mm sont recommandés, sauf pour les petits conduits (moins de 0,7 m de diamètre), pour lesquels la taille des orifices doit être inférieure (pour des exemples, voir l'Annexe F).

5.6 Durée de prélèvement

En considérant le débit volumétrique de l'équipement de prélèvement à utiliser, une durée de prélèvement peut être calculée, laquelle permettra de recueillir la masse souhaitée ou requise de poussières si la concentration approximative en particules est connue d'avance.

Si la concentration escomptée de poussière (c_{exp}) a été précédemment déterminée ou estimée, et si la masse de poussières (m) à recueillir est requise ou fixée, le volume nécessaire d'effluent gazeux à prélever est:

$$V_n = \frac{m}{c_{\text{exp}}} \quad (2)$$

Cependant, le volume de l'échantillon, V_n (litres), sera égal à la durée de prélèvement, t (min), multipliée par le débit volumétrique de la buse dans les conditions réelles, Q_a (l/min), à savoir $V_n = tQ_a$.

La durée totale de prélèvement dans le plan d'échantillonnage est estimée selon l'équation suivante:

$$t = \frac{V_n}{Q_a} \quad \text{ou} \quad t = \frac{m}{c_{\text{exp}} \cdot Q_a} \quad (3)$$

6 Équipement et matériaux

6.1 Dispositifs de mesurage de la vitesse, de la température, de la pression et de la composition des gaz

Les mesurages de la vitesse doivent être réalisés à l'aide de tubes de Pitot normalisés, ou d'autres dispositifs de mesurage, par exemple des tubes de Pitot de type S, à condition qu'ils soient étalonnés par rapport à des tubes de Pitot normalisés conformément à l'ISO 10780.

La température et la pression «dans le conduit» doivent être mesurées afin de calculer la masse volumique réelle des gaz avec une précision de $\pm 0,05 \text{ kg/m}^3$ en tenant également compte de la composition des gaz.

Lorsque les concentrations en poussière sont à exprimer sur gaz sec, et/ou lorsque les concentrations doivent être exprimées par rapport à une concentration d'oxygène ou de CO_2 de référence, des mesurages de la teneur en humidité et/ou en oxygène/ CO_2 doivent être réalisés au voisinage du plan d'échantillonnage.

Les spécifications relatives à cet appareillage figurent au Tableau 3 (voir en 7.4.6).

6.2 Équipement de prélèvement

L'équipement de prélèvement est composé principalement des éléments suivants:

- a) un tube d'aspiration (sonde de prélèvement) avec buse d'entrée;
- b) un logement de filtre comportant un support de filtre et un filtre, situé soit dans le conduit (filtration «dans le conduit»), soit à l'extérieur du conduit (filtration «hors du conduit»), ce qui donne des équipements de prélèvement légèrement différents; en présence de gouttelettes d'eau, procéder à une filtration «hors du conduit»;
- c) un élément d'aspiration, avec un système de mesurage des gaz.

6.2.1 Dispositif de filtration

- a) **Dispositifs de filtration «dans le conduit»** (Figure 3): la partie du tube située entre la buse et le filtre doit être très courte, ce qui permet de réduire les dépôts de poussière en amont du filtre. Le tube en aval du filtre (tube d'aspiration) doit être de longueur suffisante pour traverser le conduit aux points de prélèvement requis. Dans la mesure où la température de filtration est généralement identique à celle du gaz dans le conduit, le filtre peut se colmater si le gaz contient des gouttelettes d'eau.

Pour pouvoir traverser le conduit, utiliser un tube rigide étanche (tube de support) de longueur suffisante en aval du logement de filtre, afin d'assurer le support mécanique de la buse et du logement de filtre.

- b) **Dispositifs de filtration «hors du conduit»** (Figure 4): la partie du tube située entre la buse et le filtre (tube d'aspiration) doit être suffisamment long pour permettre de traverser le conduit aux points de prélèvement requis. La température du tube d'aspiration et du logement de filtre est régulée pour permettre l'évaporation d'éventuelles gouttelettes d'eau ou pour éviter les problèmes de filtration avec des gaz acides ayant un point de rosée élevé.

Des gouttelettes d'eau se forment dans le cadre de certains procédés, par exemple en aval d'un système d'épuration humide, ou à basse température ou au-dessous du point de rosée. La connaissance du procédé est une exigence de la présente Norme internationale; par conséquent, si des gouttelettes sont susceptibles d'être présentes, il convient de procéder à une filtration «hors du conduit».

Le matériau des éléments de prélèvement du système doit être résistant à la corrosion et, si nécessaire, résistant à la chaleur (par exemple acier inoxydable, titane, quartz ou verre). Toutefois, si une analyse ultérieure des poussières recueillies est prévue (par exemple pour les métaux lourds), il convient d'éviter l'acier inoxydable pour les parties en contact avec l'échantillon de gaz.

Les surfaces des éléments en amont du filtre doivent être lisses et correctement polies, et le nombre de joints doit être réduit au minimum. Toutes les variations de diamètres internes doivent être progressives et non brutales.

L'équipement de prélèvement doit en outre être conçu de façon à faciliter le nettoyage des éléments internes en amont du filtre.

Tous les éléments de l'appareillage qui seront en contact avec l'échantillon doivent être protégés contre toute forme de contamination pendant le transport et le stockage.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9096:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f83625eb-72f2-4543-8462-ce9285bdd40e/iso-9096-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f83625eb-72f2-4543-8462-ce9285bdd40e/iso-9096-2003>