
**Émissions de sources fixes —
Échantillonnage pour la détermination
automatique des concentrations de gaz**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Stationary source emissions — Sampling for the automated determination
of gas concentrations*

ISO 10396:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52e5d637-4e09-47e9-8a8a-5833442d860e/iso-10396-1993>



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 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.

La Norme internationale ISO 10396 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 146, *Qualité de l'air*, sous-comité SC 1, *Émissions de sources fixes*.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 10396:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52e5d637-4e09-47e9-8a8a-5833442d860e/iso-10396-1993>

© ISO 1993

Droits de reproduction réservés. 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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

Émissions de sources fixes — Échantillonnage pour la détermination automatique des concentrations de gaz

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La présente Norme internationale prescrit des modes opératoires et du matériel permettant la réalisation d'échantillonnages représentatifs en vue de la détermination automatique des concentrations de gaz émanant des effluents gazeux. L'application se limite à la détermination de l'oxygène (O₂), du dioxyde de carbone (CO₂), du monoxyde de carbone (CO), du dioxyde de soufre (SO₂), du monoxyde d'azote (NO) et du dioxyde d'azote (NO₂). Bien que l'on n'en parle que très brièvement dans la présente Norme internationale, il faudra procéder à des mesurages détaillés de la vitesse afin de déterminer les débits-masse des gaz.

1.2 Limitations

Il est reconnu qu'il y aura certains procédés de combustion et certaines situations qui limiteront l'applicabilité de la présente Norme internationale. Dans de telles conditions, on doit être prudent et exercer un jugement technique compétent, en particulier lorsqu'on traite d'un quelconque des cas suivants:

- a) composants corrosifs ou fortement réactifs;
- b) des flux de gaz à température élevée ou à forte pression de vide;
- c) effluents humides;
- d) fluctuations de la vitesse, de la température ou de la concentration dues à un chargement incontrôlable dans le procédé;
- e) stratification des gaz due au non-mélange des flux de gaz;
- f) mesurages effectués au moyen de dispositifs de contrôle de l'environnement;

- g) bas niveaux de concentrations de gaz.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 7934:1989, *Émissions de sources fixes — Détermination de la concentration en masse de dioxyde de soufre — Méthode au peroxyde d'hydrogène/perchlorate de baryum/Thorin.*

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 (Publiée actuellement en anglais seulement).*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 matière condensable: Humidité considérée dans l'appareillage de conditionnement de l'échantillon.

3.2 corrosivité: Tendance d'un effluent gazeux renfermé à attaquer les composants d'un dispositif de prélèvement ou d'autres surfaces exposées dans des conditions de prélèvement.

3.3 concentrations gazeuses: Masse d'un gaz donné par unité de volume de gaz sec dans l'effluent gazeux, sauf indication contraire.

Si elles sont exprimées en volume, ces conditions pourraient être normalisées en utilisant un niveau d'air de référence en excès (par exemple, 3 % d'oxygène).

3.4 source hautement réactive: Effluent gazeux qui contient des composants instables ou des dispositifs d'élimination de contaminants du milieu qui pourraient réagir pour former d'autres composants chimiques, au fur et à mesure que les conditions changent, soit dans l'effluent gazeux, soit dans le dispositif de prélèvement, qui provoqueraient des erreurs inhérentes dans l'analyse des échantillons.

3.5 effluent humide: Flux de gaz qui est au point de saturation ou en dessous et qui peut contenir des gouttelettes d'eau.

3.6 conditions normales de laboratoire: 101,3 kPa (pression) et 273 K (température).

3.7 intégrité de l'échantillon: Élimination des fuites ou des réactions physiques ou chimiques dans l'échantillon de gaz entre son aspiration et l'instrument de mesure.

4 Principe

Il s'agit de l'échantillonnage représentatif des gaz présents dans un conduit et qui comprend aussi bien les méthodes extractives que non extractives. Dans l'échantillonnage par méthode extractive, ces gaz sont conditionnés pour éliminer les aérosols, la matière particulaire et d'autres interférents avant d'être conduits vers les instruments. Dans l'échantillonnage par méthode non extractive, les mesurages sont effectués in situ; par conséquent, aucun conditionnement sauf filtration n'est nécessaire.

4.1 Échantillonnage par méthode extractive

L'échantillonnage par méthode extractive comporte l'extraction de l'échantillon, l'élimination des interférents et le maintien de la concentration gazeuse partout dans le système d'échantillonnage en vue des analyses ultérieures à l'aide des instruments appropriés (voir figure 1).

4.2 Échantillonnage par méthode non extractive

L'échantillonnage par méthode non extractive ne nécessite pas l'extraction d'un échantillon, et le prélèvement se limite au flux de gaz dans le conduit (voir figures 2 et 3).

5 Représentativité: Facteurs à prendre en considération

5.1 Nature de la source

5.1.1 La représentativité de la détermination d'une concentration gazeuse dans des flux renfermés dépend de plusieurs facteurs:

- l'hétérogénéité du cycle de fabrication, par exemple les variations dans la concentration, la température ou la vitesse le long du conduit provoquées par l'humidité ou la stratification des gaz;
- les fuites de gaz ou les infiltrations d'air et les réactions des gaz en continu;
- les erreurs aléatoires dues à la nature finie de l'échantillon et au mode opératoire de prélèvement adopté pour obtenir un échantillon représentatif.

5.1.2 La représentativité peut être difficile à obtenir et cela pour les raisons suivantes:

- la nature de la source (par exemple, cyclique, continue ou discontinue);
- le niveau de concentration du gaz à déterminer;
- l'importance de la source;
- la configuration du réseau de conduits desquels les échantillons doivent être extraits.

Lorsqu'il y a des difficultés dues à la nature de la source telles que mentionnées en 5.1.1, le profil de la concentration doit être établi pour chaque condition de fonctionnement afin de déterminer le meilleur emplacement pour l'échantillonnage.

Certaines sources peuvent présenter plus de variabilité des procédés (par exemple, des variations cycliques), et par conséquent, chaque mesurage en fonction du moment peut être moins représentatif de la concentration moyenne si l'on n'échantillonne pas la totalité du cycle.

5.1.3 Avant d'effectuer des mesurages, il faut se familiariser avec les caractéristiques pertinentes de fonctionnement du procédé de fabrication duquel des émissions doivent être échantillonnées et déterminées. Ces caractéristiques de fonctionnement sont les suivantes (liste non exhaustive):

- mode de fonctionnement du procédé de fabrication (cyclique, discontinu ou continu);
- flux d'alimentation du procédé et sa composition;
- débites et composition du combustible;

- d) températures et pressions de service normales du gaz;
- e) rendement effectif et capacité d'élimination de l'appareillage de contrôle de la pollution;
- f) configuration des conduits à échantillonner engendrant la stratification des gaz;
- g) débits-volumes du gaz;
- h) composition du gaz escomptée et interférents probables.

NOTE 1 Il faut agir avec prudence si le conduit à échantillonner est sous pression, sous vide ou à température élevée.

5.2 Emplacement

5.2.1 Paramètres de contrôle

Un contrôle des caractéristiques physiques du site d'essai doit être effectué afin d'évaluer des facteurs tels que:

- a) sécurité du personnel;
- b) emplacement des perturbations du débit;
- c) accessibilité du site d'échantillonnage;
- d) place disponible pour l'appareillage de prélèvement et l'équipement d'instruments et besoins éventuels en échafaudage;
- e) disponibilité d'une alimentation appropriée en électricité, air comprimé, eau, vapeur, etc.;
- f) emplacements des orifices d'échantillonnage.

PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ

L'appareillage électrique utilisé doit être conforme aux prescriptions de sécurité concernant la distribution de charges. Lorsqu'on soupçonne la présence d'atmosphères explosives ou dangereuses, la sécurité des opérations doit faire l'objet d'une attention et de précautions particulières.

5.2.2 Emplacement du site d'échantillonnage

Il faut s'assurer que les concentrations de gaz mesurées sont représentatives des conditions moyennes à l'intérieur du conduit ou de la cheminée. Il se peut que les exigences pour le prélèvement de gaz ne soit pas aussi rigoureuses que celles définies pour les matières particulières. Il est important que l'emplacement du site d'échantillonnage soit exempt de tout élément pouvant obstruer le passage du gaz dans le conduit ou la cheminée, et de ce fait, en perturber le débit. La concentration de polluant peut varier dans la section. La concentration à divers endroits de la sec-

tion doit d'abord être vérifiée afin d'évaluer l'homogénéité du débit et de détecter une éventuelle infiltration d'air ou stratification des gaz, etc. Si une analyse préliminaire des mesures prises de la section indique une variation dans les concentrations de plus de $\pm 15\%$, et si un autre emplacement acceptable n'est pas disponible, il est recommandé de procéder à un échantillonnage multipoint.

Cela peut être effectué soit en déplaçant la sonde de point en point, soit à l'aide d'une sonde à entrées multiples (voir ISO 9096). Habituellement, grâce à la diffusion et à la turbulence, la concentration de polluants gazeux est uniforme aux divers endroits de la section. En ce cas, il suffit d'effectuer un prélèvement en un point de la cheminée ou du conduit pour obtenir la concentration moyenne. L'échantillon de gaz doit en général être prélevé à proximité du centre du site d'échantillonnage de la cheminée, c'est-à-dire au tiers de la moitié de la cheminée ou du conduit. Lorsqu'on utilise des systèmes non extractifs, on obtient une concentration aussi représentative que possible, mais il faut prendre soin de s'assurer de la représentativité de l'emplacement de l'instrument.

5.3 Profil de la concentration des gaz, de la vitesse et de la température

Avant d'entreprendre un échantillonnage, il est nécessaire de terminer toute fluctuation spatiale ou temporelle des concentrations de gaz, et de procéder à un contrôle préliminaire de la concentration des gaz, de la température et de la vitesse. Mesurer plusieurs fois la concentration, la température et la vitesse aux points de prélèvement afin d'obtenir leurs profils dans le temps et dans l'espace. Effectuer ce contrôle lorsque l'installation fonctionne dans des conditions qui seront observées pendant l'essai, afin de déterminer si l'emplacement d'échantillonnage convient et si les conditions à l'intérieur du conduit sont satisfaisantes (voir 5.1.2).

5.4 Autres facteurs

Le principe de fonctionnement et les composants des systèmes d'instruments peuvent affecter de façon significative le degré de représentativité du gaz mesuré dans la source. Par exemple, un système d'échantillonnage extractif à endroits fixes exige plus d'attention en ce qui concerne l'emplacement du site d'échantillonnage qu'un système de prélèvement in situ en travers de la cheminée. En outre, les lignes d'échantillonnage ne doivent plus être constituées de matériaux ayant des propriétés adsorbantes de gaz pouvant affecter le temps de réponse de la section de mesure (voir tableau A.1).

Il y a lieu de veiller, en choisissant bien l'appareillage, en ayant un chauffage et séchage appropriés et en procédant à des contrôles d'étanchéité, etc., à conserver l'intégrité de l'échantillon prélevé. De plus, d'autres facteurs tels la corrosion, les synergies, la

réaction avec des composants, la décomposition et l'adsorption peuvent affecter l'intégrité d'un échantillon (voir article 6).

6 Appareillage

Des matériaux de construction sont préconisés dans l'annexe A.

6.1 Composants de l'appareillage d'échantillonnage extractif

6.1.1 Filtre primaire

Le dispositif filtrant doit être réalisé en un alliage approprié (tel l'acier inoxydable fait à partir d'un alliage de fonderie spécifique), le borosilicate de quartz, la céramique ou tout autre matériau adéquat. L'emploi d'un filtre destiné à retenir les particules d'une grosseur supérieure à 10 μm est recommandé. Un filtre secondaire peut être également requis (voir 6.1.4). Ces filtres peuvent être placés à l'extérieur du conduit ou au sommet de la sonde d'échantillonnage. Il peut être situé à l'extrémité de la sonde d'échantillonnage (6.1.2). S'il est placé à l'extrémité de la sonde, un déflecteur peut être ajouté pour empêcher la formation de particules sur l'arête avant du filtre. Des précautions doivent être prises pour éviter la contamination du filtre avec de la matière particulaire ou du condensat peut réagir avec des gaz pour donner un résultat erroné.

6.1.2 Sonde

6.1.2.1 Sondes métalliques

L'utilisation de ces sondes pour l'échantillonnage de gaz est très répandue. Le choix du métal dépend essentiellement des propriétés physiques et chimiques de l'échantillon à prélever et de la nature du gaz à déterminer.

L'acier doux est sujet à la corrosion par des gaz d'oxydation et peut être perméable à l'hydrogène. Par conséquent, il est préférable d'avoir de l'acier inoxydable ou des aciers au chrome qui peuvent être utilisés jusqu'à une température de 1 175 K. D'autres aciers ou alliages spéciaux peuvent être utilisés à des températures supérieures. La sonde doit être chauffée s'il y a risque de condensation à l'intérieur; elle doit également être refroidie par une chemise d'air ou d'eau lors d'un échantillonnage dans des gaz très chauds.

NOTE 2 Lorsqu'elles sont utilisées en atmosphère explosive, il convient de mettre soigneusement les sondes métalliques à la terre.

6.1.2.2 Sondes réfractaires (voir annexe A)

Les sondes réfractaires sont généralement réalisées en verre quartzé, en porcelaine, en mullite ou en oxyde d'aluminium recristallisé. Elles sont fragiles et peuvent voiler à des températures élevées. À l'exception de la silice, elles peuvent également se fissurer avec des chocs thermiques.

Les sondes en verre borosilicaté peuvent résister à des températures allant jusqu'à 775 K et les sondes en verre quartzé jusqu'à 1 300 K. D'autres réfractaires de matériaux céramiques peuvent résister à des températures beaucoup plus élevées.

6.1.3 Ligne d'échantillonnage chauffée raccordée à l'assemblage d'élimination de l'humidité

La ligne d'échantillonnage doit être réalisée en acier inoxydable ou en polytétrafluoroéthylène (PTFE). Le diamètre du tube devrait être suffisamment grand pour permettre un débit suffisant pour alimenter les instruments de contrôle, en tenant compte de la longueur de la ligne d'échantillonnage et de la pression caractéristique de la pompe d'échantillonnage (6.1.5) utilisée.

La ligne doit être maintenue à une température d'au moins 15 K supérieure au point de rosée de l'eau et de l'acide du gaz échantillonné. La température doit être contrôlée.

Afin de réduire le temps de séjour dans la ligne d'échantillonnage et le risque accru d'une transformation physico-chimique de l'échantillon, le débit du gaz peut être supérieur à celui requis pour les installations analytiques; seulement une partie de l'échantillon est alors analysée et le flux en excès est rejeté par l'intermédiaire d'une vanne de dérivation (voir figure 1). Il peut s'avérer nécessaire de chauffer la tuyauterie de transport pour éviter la condensation.

6.1.4 Filtre secondaire

On peut éventuellement avoir besoin d'un filtre secondaire pour éliminer la matière particulaire résiduelle afin de protéger la pompe (6.1.5) et l'analyseur. Il doit être intégré dans la ligne d'échantillonnage (6.1.3) immédiatement en aval de la sonde. Il est recommandé d'utiliser un filtre capable de retenir des particules supérieures à 1 μm . Parmi les matériaux acceptables figurent le PTFE ou le borosilicate de quartz. Les dimensions du filtre sont déterminées en fonction du débit requis pour l'échantillonnage et des données du fabricant concernant le débit par unité d'aire.

Ce filtre doit être chauffé à une température d'au moins 15 K supérieure au point de rosée de l'eau et de l'acide du gaz échantillonné. Le filtre secondaire peut également être un filtre non chauffé. Dans ce cas, il doit se situer immédiatement après le dispositif

d'élimination de la vapeur d'eau (dispositif de refroidissement).

6.1.5 Pompe d'échantillonnage

Une pompe étanche aux gaz est utilisée pour extraire un échantillon continu du conduit et à travers le système. Il peut s'agir d'une pompe à diaphragme, d'une pompe à soufflet métallique ou de toute autre type de pompe. La pompe doit être réalisée en un matériau résistant à la corrosion.

La pompe doit avoir une capacité suffisante pour alimenter tous les analyseurs aux débits nécessaires, plus une marge de débit en excès de 10 %.

Une vanne de dérivation peut être installée en travers de la pompe pour contrôler le débit. Cette vanne prolongera la vie de la pompe si elle est utilisée fréquemment à des faibles débits. Il est à noter que quelques modules de conditionnement disponibles sur le marché peuvent être fournis avec la pompe en amont du sécheur frigorifique à perméation. Dans de tels cas, lorsqu'il y a un fort taux d'acidité et d'humidité dans le flux de gaz, la pompe doit fonctionner à une température d'au moins 15 K supérieure au point de rosée de l'acide. En outre, on peut s'attendre à une maintenance accrue de la pompe dans de telles conditions de service.

6.1.6 Élimination de la vapeur d'eau

Si un procédé d'élimination de l'eau est utilisé, il doit être soit une méthode par condensation/réfrigération, soit une méthode par séchage à perméation ou une combinaison des deux. L'utilisation d'un déshydratant sera admise s'il n'affecte pas la concentration réelle des gaz tel le CO. Chaque méthode possède ses propres qualités et les points suivants doivent être notés:

- Lorsqu'on utilise la méthode par condensation/réfrigération, l'élimination doit avoir lieu hors de l'enceinte chauffée.
- Lorsqu'on utilise le séchage à perméation, la moitié du tube du sécheur (extrémité mouillée) doit être chauffée à une température d'au moins 15 K supérieure au point de rosée du gaz. Si l'échantillon contient de l'acide, il peut s'avérer nécessaire de considérer un point de rosée acide. On doit également suivre les recommandations du fabricant en ce qui concerne la quantité d'air de purge.
- La dilution peut être utilisée pour réduire la concentration de l'eau à un niveau ne nécessitant aucune élimination de l'eau.

Puisqu'il existe sur le marché beaucoup de possibilités de systèmes de conditionnement, aucune recommandation spécifique quant à l'emplacement du système n'est donnée dans la présente Norme internationale.

6.1.7 Ligne d'échantillonnage de l'analyseur

Cette partie de la ligne d'échantillonnage associée à l'analyseur doit être réalisée en un matériau convenable et être d'une dimension suffisamment importante pour satisfaire aux exigences de l'appareillage.

Selon qu'on utilise une technique de séchage ou une dilution, il faut un traçage thermique lorsque l'instrument de contrôle est alimenté avec des gaz chauds; il peut également s'avérer nécessaire dans d'autres cas pour éviter la condensation en amont du condenseur, où le système extrait des gaz chauds. Si l'on utilise le rinçage pour nettoyer le filtre installé dans la cheminée, un contrôleur de pression doit être installé en amont de l'appareil de conditionnement pour protéger le matériel contre les dégâts causés par l'air à haute pression.

6.1.8 Distributeur de gaz

Le distributeur de gaz doit être réalisé en un matériau approprié et être équipé d'un branchement latéral séparé pour chaque analyseur. Il doit être d'une dimension suffisamment importante pour satisfaire aux exigences de débit du gaz de tous les instruments, toutefois suffisamment petite pour limiter le temps de séjour des gaz dans toute la mesure du possible. Les gaz brûlés doivent être évacués sans danger.

6.1.9 Vacuomètre

Un vacuomètre, 0 à 100 kPa, peut être installé sur l'aspiration de la pompe d'échantillonnage (6.1.5) afin de fournir une indication sur le bon fonctionnement de la pompe et pour indiquer lorsqu'il faut changer ou nettoyer un filtre en raison de colmatages ou de fuites.

À la place d'un vacuomètre, on peut utiliser un débitmètre muni d'un dispositif de surveillance avec alarme, monté en amont de l'analyseur, dans la ligne de mesurage du gaz.

NOTE 3 Il est nécessaire de s'assurer qu'une pression adéquate de gaz d'étalonnage est utilisée afin de fournir un débit suffisant pour tous les instruments. Il convient que le débit du gaz d'étalonnage soit similaire à celui utilisé pendant l'analyse en continu de l'échantillon. Il y a lieu de prendre des précautions pour éviter une pressurisation excessive des analyseurs. Il est de règle que les décharges de gaz en excès émanant du distributeur et des instruments soient évacuées convenablement de la zone de travail.

6.1.10 Dilution

La technique de la dilution est une variante aux méthodes de surveillance des gaz chauds ou de séchage de l'échantillon de gaz. La dilution de l'échantillon est une technique qui permet d'effectuer les opérations suivantes (voir figure 4):

- diminuer la teneur en constituant du gaz à mesurer à un niveau compatible avec la fourchette de l'équipement d'analyse;
- diminuer le point de rosée de l'«eau» en diluant l'échantillon avec un gaz porteur sec de façon à réduire le risque de condensation dans les circuits de gaz;
- minimiser les interférences avec certains composés présents dans l'échantillon, dont l'élimination serait particulièrement difficile, en diminuant leurs variations relatives de concentration (par exemple, dilution avec de l'air sec lorsque les variations de la teneur en oxygène de l'échantillon faussent le mesurage d'un autre constituant);
- ralentir la transformation physico-chimique de l'échantillon en raison des vitesses de réaction réduites à des faibles concentrations et à des basses températures.

Le taux de dilution doit être choisi en fonction des objectifs du mesurage. Il doit rester constant, parce que la fréquence d'étalonnage de l'équipement de mesure dépend, entre autres, de la stabilité du taux de dilution.

NOTE 4 Dans le cas d'un échantillonnage extractif avec élimination d'eau, les concentrations sont mesurées sur gaz sec.

Plusieurs types d'appareils peuvent être utilisés, comme par exemple:

- ouverture calibrée (capillaires, tuyaux soniques, valves à aiguille, etc.);
- débitmètres massiques ou volumiques;
- régulateurs de pression et/ou de débit;
- peut-être, dispositifs destinés à corriger l'influence des propriétés physiques de l'échantillon sur le taux de dilution.

La nature et la pureté du gaz de dilution doivent être choisies en fonction de chaque application. Il est important que le gaz déterminé ne soit pas présent dans le gaz de dilution et que celui-ci ne réagisse pas avec le constituant analysé.

En outre, des taux de dilution importants peuvent conduire à de faibles concentrations du constituant à déterminer, en conséquence desquels peuvent se produire des phénomènes d'adsorption donnant lieu à des erreurs importantes de mesure. Dans ce cas, on doit choisir des matériaux appropriés qui éliminent ces phénomènes.

6.2 Composants de l'appareillage d'échantillonnage non extractif

6.2.1 Contrôleurs à point fixe

Les contrôleurs à point fixe pour l'échantillonnage non extractif prélèvent le flux de gaz dans le conduit au niveau de l'extrémité de la sonde (6.2.1.2). Le gaz est contrôlé à un point fixe ou sur une courte distance (inférieure à 10 cm), en fonction du principe de mesurage (voir figure 2). Les contrôleurs à point fixe doivent incorporer les composants décrits de 6.2.1.1 à 6.2.1.7.

6.2.1.1 Émetteur-récepteur de mesure

Il s'agit du composant de l'instrument de contrôle qui détecte la réponse de la cellule de mesure (6.2.1.3) et produit un signal électrique qui correspond à la concentration du gaz mesuré.

6.2.1.2 Sonde

Il s'agit d'un support pour la cellule de mesure dans la prolongation de l'émetteur-récepteur de mesure (6.2.1.1). Les sondes de contrôleurs à point fixe pour l'échantillonnage non extractif doivent répondre aux spécifications indiquées en 6.1.2.1.

6.2.1.3 Cellule de mesure

Il s'agit d'une cellule ou cavité exposée au flux de gaz, dont le but est de produire une réponse électro-optique ou chimique correspondant à la concentration du gaz au niveau de l'extrémité de la sonde (6.2.1.2).

6.2.1.4 Filtre de la sonde

Il s'agit d'un tube ou écran réalisé en céramique poreuse ou en métal fritté qui réduit au minimum les interférences avec la matière particulaire lors du mesurage du gaz.

6.2.1.5 Dispositif de fixation de la sonde

Il s'agit d'une bride installée au niveau de l'orifice de prélèvement qui est utilisée pour supporter l'assemblage émetteur-récepteur (6.2.1.1)/sonde (6.2.1.2).

6.2.1.6 Ligne d'étalonnage du gaz

Il s'agit d'un tube qui est utilisé pour injecter du gaz d'étalonnage, du gaz de référence ou du gaz «de zéro» dans la cellule de mesure (6.2.1.3) dans le but d'étalonner l'instrument.

6.2.1.7 Hotte protective (facultative)

Il s'agit d'une enveloppe de protection qui protège l'émetteur-récepteur du milieu ambiant.

6.2.2 Contrôleurs de cheminement

Les contrôleurs de cheminement pour l'échantillonnage non extractif prélèvent le flux de gaz dans le conduit sur une ligne traversant la majeure partie du diamètre du conduit à l'emplacement d'échantillonnage (voir figure 3). Les contrôleurs de cheminement doivent incorporer les composants décrits de 6.2.2.1 à 6.2.2.7.

6.2.2.1 Transmetteur

Il s'agit du composant du système de contrôle qui abrite la source d'émission de lumière et les composants électro-optiques associés. Le transmetteur projette de la lumière à travers les gaz brûlés jusqu'au récepteur (6.2.2.2) situé de l'autre côté du conduit.

6.2.2.2 Récepteur

Il s'agit du composant de l'équipement d'instruments qui abrite le détecteur et les composants électro-optiques associés. Le détecteur détecte le rayonnement projeté du transmetteur (6.2.2.1) et produit un signal qui correspond à la concentration du constituant gazeux contrôlé. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52c5d037-4e09-47e9-8a8a-5833442d860e/iso-10396-1993>

Dans des conceptions alternatives, le récepteur est remplacé par un rétro réflecteur. Le rétro réflecteur réfléchit le faisceau de lumière vers un émetteur-récepteur où un détecteur répond à la lumière réfléchi.

6.2.2.3 Fenêtres protectrices

Il s'agit de fenêtres ou de lentilles à l'interface entre les gaz brûlés et les assemblages électro-optiques qui sont utilisées pour empêcher l'entrée des gaz brûlés dans lesdits assemblages.

6.2.2.4 Ventilateur d'air de purge

Il s'agit d'un dispositif qui souffle de l'air propre sur les fenêtres protectrices pour réduire au minimum le dépôt de particules.

6.2.2.5 Tuyau d'alignement/d'étalonnage (facultatif)

Il s'agit d'un assemblage de tuyaux utilisé pour les besoins de support et/ou d'étalonnage. Le système de contrôle est dans un mode d'étalonnage lorsque l'assemblage de tuyaux est purgé avec de l'air et fermé pour empêcher l'entrée des gaz brûlés.

6.2.2.6 Système antivibration (facultatif — non représenté à la figure 3)

Il s'agit d'un système qui isole le transmetteur (6.2.2.1) et le récepteur (6.2.2.2) des vibrations du conduit.

6.2.2.7 Cellule interne d'étalonnage des gaz (adsorption)

Il s'agit d'une cellule conçue pour laisser entrer des gaz dans le but d'étalonner l'instrument.

NOTE 5 Il se peut que certains systèmes n'échantillonnent pas la totalité de la section transversale du conduit et il faut alors prendre soin de s'assurer de la représentativité, à l'aide par exemple d'un échantillonnage extractif.

7 Fonctionnement du système

7.1 Vérification de fuites

Des vérifications de fuites doivent être effectuées en débranchant la ligne d'échantillonnage au niveau de la sortie de la sonde, en obturant la ligne et en ajustant le vide à 50 kPa à l'aide de la vanne de dérivation; aucune fuite ne doit être détectée. Lorsqu'il y a présence de liquides ou d'aérosols, une vérification de routine doit être faite utilisant des gaz de référence injectés en haut de la sonde d'échantillonnage et au niveau de l'entrée de l'instrument.

7.2 Étalonnage

Dans le cas de l'échantillonnage extractif, l'étalonnage est nécessaire à la fois pour l'équipement d'instruments et la ligne d'échantillonnage. Dans ce cas, il faut un orifice d'introduction approprié pour le gaz d'étalonnage. Il est souvent nécessaire de prévoir deux points pour injection de gaz pour l'étalonnage, l'un d'eux étant situé le plus près possible du point au niveau duquel est prélevé l'échantillon, l'autre se trouvant à l'entrée de l'équipement d'instruments (voir figure 1).

Les systèmes d'échantillonnage non extractif doivent également être étalonnés à l'aide du gaz d'étalonnage. Dans le cas de contrôleurs de cheminement, on peut éventuellement avoir besoin d'une cellule d'étalonnage.

Bien que ce soit plus coûteux à réaliser, il est possible d'étalonner les deux systèmes, extractif et non extractif, par rapport à des méthodes manuelles extractives de référence (chimie humide) à l'initiative de l'utilisateur.

Le gaz «de zéro» et le gaz d'étalonnage sont introduits aussi près que possible du point de prélèvement sans pression excessive. On peut utiliser l'azote en tant que gaz «de zéro».

Pour régler l'analyseur, on introduit du gaz «de zéro» et ensuite du gaz d'étalonnage ayant une concentration d'environ 70 % à 80 % de la pleine échelle. Cette opération est répétée une ou deux fois si nécessaire.

Pour vérifier la pleine échelle sur des appareils de mesure possédant une fonction d'étalonnage linéaire, on utilise quatre concentrations de gaz d'étalonnage uniformément réparties (environ 20 %, 40 %, 60 % et 80 % de la pleine échelle). Le gaz d'étalonnage utilisé pour les besoins de réglage peut être dilué progressivement. Dans le cas d'une fonction d'étalonnage non linéaire, il faut au moins 10 points de mesure.

La fonction d'étalonnage des analyseurs peut être vérifiée en introduisant des gaz d'étalonnage directement dans les instruments. Le réglage de l'analyseur doit être vérifié régulièrement, par exemple une fois par semaine (période de fonctionnement sous surveillance). La fonction d'étalonnage doit être vérifiée à des intervalles plus longs (par exemple, une fois par an) ou suite à des réparations effectuées sur l'analyseur.

7.3 Intégrité

On doit veiller, en choisissant bien l'appareillage, en ayant un chauffage et un séchage appropriés et en

procédant à des contrôles d'étanchéité, etc., à conserver l'intégrité de l'échantillon prélevé. En outre, d'autres facteurs, telles que la corrosion, les synergies, la réaction avec des composants, la décomposition et l'absorption/l'adsorption, peuvent affecter l'intégrité d'un échantillon.

7.4 Maintenance des systèmes d'échantillonnage

La maintenance du système d'échantillonnage consiste généralement à effectuer les opérations suivantes:

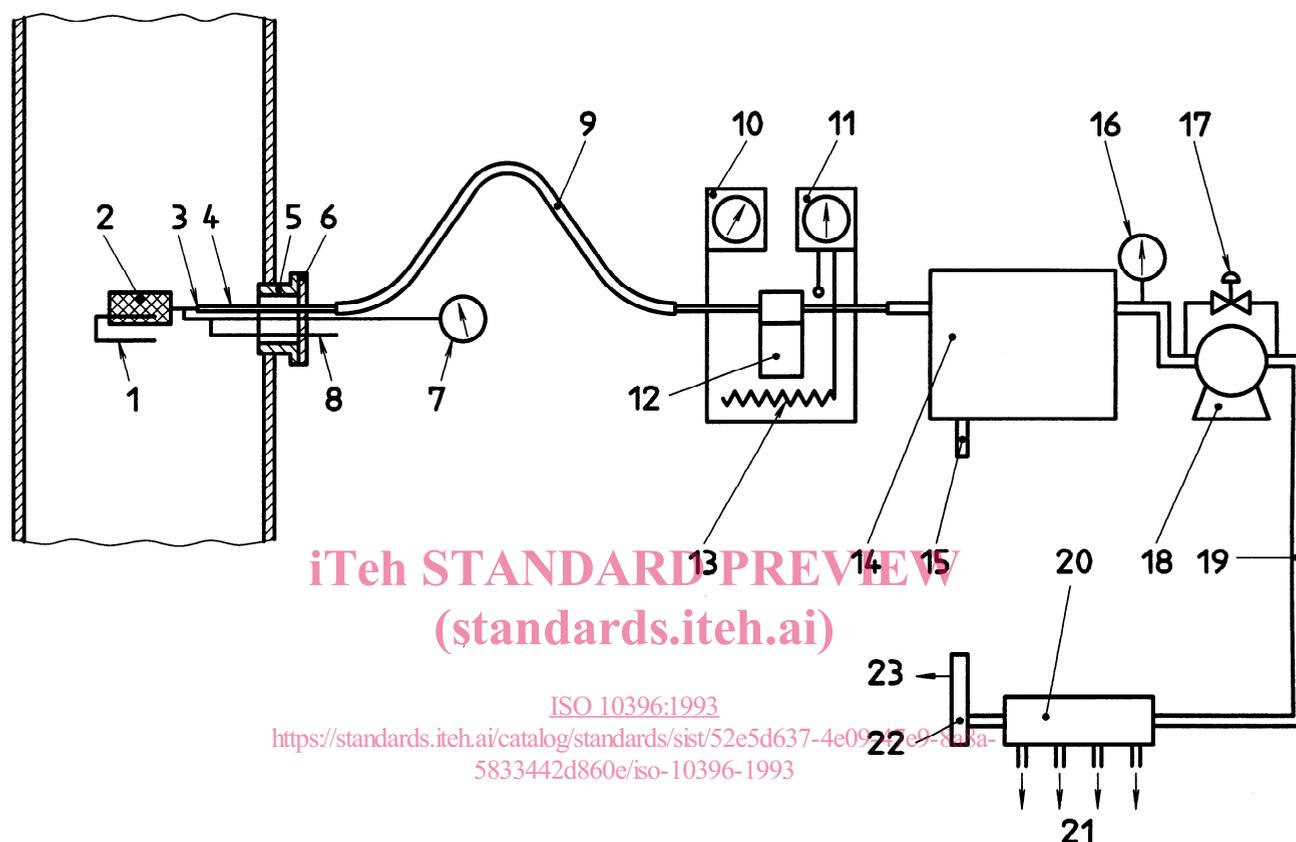
- vérification de la conformité avec les prescriptions de sécurité;
- vérification du fonctionnement des dispositifs de sécurité;
- remplacement des composants «périssables» de l'unité de traitement (filtre, sécheur, etc.);
- réglage des paramètres de fonctionnement;
- vérification des services et équipements auxiliaires (eau, électricité, gaz d'étalonnage, etc.).

La fréquence de maintenance de la ligne d'échantillonnage doit être suffisante.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10396:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52e5d637-4e09-47e9-8a8a-5833442d860e/iso-10396-1993>



- | | | | |
|----|---------------------------------------------|----|----------------------------------------------|
| 1 | Défecteur | 13 | Dispositif de chauffage |
| 2 | Filtre intégré dans la cheminée | 14 | Unité de réfrigération |
| 3 | Pièce en T | 15 | Vidange de l'eau |
| 4 | Sonde | 16 | Vacuomètre |
| 5 | Orifice | 17 | Vanne de dérivation |
| 6 | Couvercle | 18 | Pompe |
| 7 | Jauge de pression | 19 | Ligne d'échantillonnage |
| 8 | Vers les gaz «de zéro» | 20 | Distributeur (chauffage facultatif) |
| 9 | Ligne d'échantillonnage tracé thermiquement | 21 | Vers l'analyseur (les analyseurs) |
| 10 | Contrôleur de température (ligne) | 22 | Débitmètre à section variable |
| 11 | Contrôleur de température (enceinte) | 23 | Évacuation du gaz d'échantillonnage en excès |
| 12 | Filtre | | |

Figure 1 — Exemple d'un système d'échantillonnage extractif et de conditionnement