
**Charbon — Échantillonnage de charbon
pulvérisé transporté par des gaz dans
des systèmes de chauffe directe au charbon**

*Coal — Sampling of pulverized coal conveyed by gases in direct fired coal
systems*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9931:1991](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52d9d84b-29e2-402e-90d2-d8c69eab5034/iso-9931-1991)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52d9d84b-29e2-402e-90d2-
d8c69eab5034/iso-9931-1991](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52d9d84b-29e2-402e-90d2-d8c69eab5034/iso-9931-1991)



Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comité 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 9931 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 27, *Combustibles minéraux solides*.

Les annexes A, B et C de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 9931:1991](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52d9d84b-29e2-402e-90d2-d8c69eab5034/iso-9931-1991)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52d9d84b-29e2-402e-90d2-d8c69eab5034/iso-9931-1991>

© ISO 1991

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet central@iso.ch
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Version française tirée en 1997

Imprimé en Suisse

Introduction

La présente Norme internationale a été élaborée pour déterminer la répartition du charbon pulvérisé entre brûleurs indépendants dans une centrale thermique au charbon.

L'échantillonnage en conformité avec la présente Norme internationale peut fournir des informations sur les caractéristiques de performance d'un système de chauffe au charbon pulvérisé, par exemple:

- lors de la mise en service de systèmes de répartition des combustibles et de systèmes de chauffe en vue d'équilibrer la répartition du combustible vers les brûleurs;
- lors du contrôle et du réglage des performances des diviseurs et des déflecteurs dans des systèmes de répartition de combustible;
- lors du contrôle des performances d'un broyeur pour une granulométrie donnée.

NOTE 1 La sonde et la méthode d'échantillonnage décrits dans la présente Norme internationale ont été élaborées pour l'échantillonnage de charbons pulvérisés; cependant, cela n'exclut pas qu'elles puissent aussi bien se prêter à l'échantillonnage de matériaux pulvérisés, autres que le charbon, véhiculés par de l'air ou par d'autres gaz, dans des conduites circulaires. À l'heure actuelle, cependant, il n'existe pas de résultats d'essai, ni aucune expérience pratique pour des matériaux pulvérisés autres que le charbon.

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9931:1991](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52d9d84b-29e2-402e-90d2-d8c69eab5034/iso-9931-1991)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52d9d84b-29e2-402e-90d2-d8c69eab5034/iso-9931-1991>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9931:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52d9d84b-29e2-402e-90d2-d8c69eab5034/iso-9931-1991>

Charbon — Échantillonnage de charbon pulvérisé transporté par des gaz dans des systèmes de chauffe directe au charbon

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode qui, sous réserve des limitations imposées par la géométrie de la conduite véhiculant le charbon pulvérisé, s'applique à l'échantillonnage multipoint de charbon pulvérisé en suspension dans l'air ou dans d'autres gaz, véhiculé dans des conduites circulaires entre le broyeur et les brûleurs des systèmes de chauffe directe au charbon des centrales thermiques. Les échantillons prélevés servent à déduire la répartition massique entre les brûleurs et la répartition granulométrique du charbon avec, pour objectif, la détermination des performances d'un broyeur.

La méthode convient à l'échantillonnage dans des conduites circulaires et verticales, à une distance donnée d'une perturbation de l'écoulement, ou au-delà, lorsque

— la dimension granulométrique maximale à échantillonner est inférieure à un tiers du diamètre des embouts de la sonde, c'est-à-dire inférieure à 1,5 mm (pour garantir un échantillonnage représentatif et pour empêcher le colmatage de la sonde);

— l'échantillonnage a lieu dans une conduite circulaire ayant un diamètre intérieur compris entre 250 mm et 700 mm;

— le rapport air/charbon dans la conduite se situe dans la plage normale des systèmes de chauffe directe au charbon.

NOTE 2 Si l'accès au point de prélèvement ne peut s'effectuer qu'à un emplacement peu approprié, le matériel peut malgré tout fournir des résultats satisfaisants selon le but du mesurage. À de tels emplacements, un examen plus détaillé peut s'avérer nécessaire. Cela peut impliquer le prélèvement d'échantillons individuels couvrant toute la section transversale du tuyau en utilisant une autre méthode, y compris une sonde à simple embout.

2 Principe

Une sonde multipoint extrait, en 4 min, un échantillon représentatif de 64 points d'échantillonnage répartis uniformément sur une section transversale d'une conduite circulaire. Les points de prélèvement appropriés sont décrits. La sonde est introduite dans la conduite de charbon pulvérisé par un raccord antipoussières. Avant et après la période d'échantillonnage, tenir le matériel d'échantillonnage propre et chauffé par refoulement d'air chauffé. La vitesse d'écoulement du gaz d'échantillonnage est maintenue constante pendant la période d'échantillonnage. Le combustible pulvérisé échantillonné est séparé dans un cyclone à toute efficacité.

3 Échantillonnage

3.1 Matériel d'échantillonnage

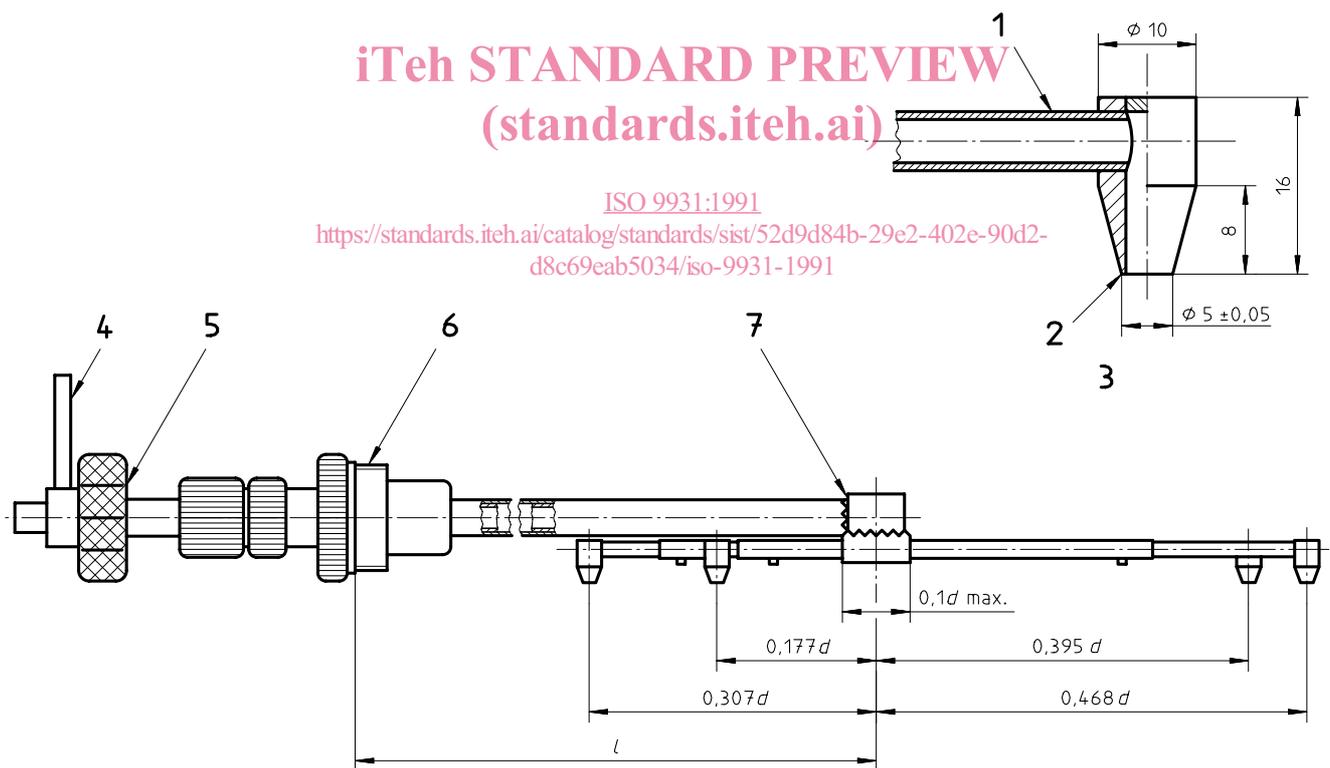
Le matériel d'échantillonnage est composé d'une sonde et d'un équipement auxiliaire qui doivent assurer que l'échantillon est prélevé, séparé et collecté convenablement.

3.1.1 Sonde

La sonde (voir figure 1) est équipée de quatre embouts qui extraient simultanément le matériau à échantillonner. Les embouts sont interchangeables et si un embout est endommagé, il doit être remplacé.

Un mécanisme à engrenage angulaire ayant un rapport d'engrenage de 2:1 fait tourner les embouts d'échantillonnage en cercles concentriques autour de la tête de la sonde. Un cadran avec 8 repères répartis uniformément (45°) indique les positions angulaires des embouts d'échantillonnage tous les 22,5°. Deux tours du cadran correspondent à un tour complet des embouts d'échantillonnage, soit 16 positions angulaires.

Dimensions en millimètres

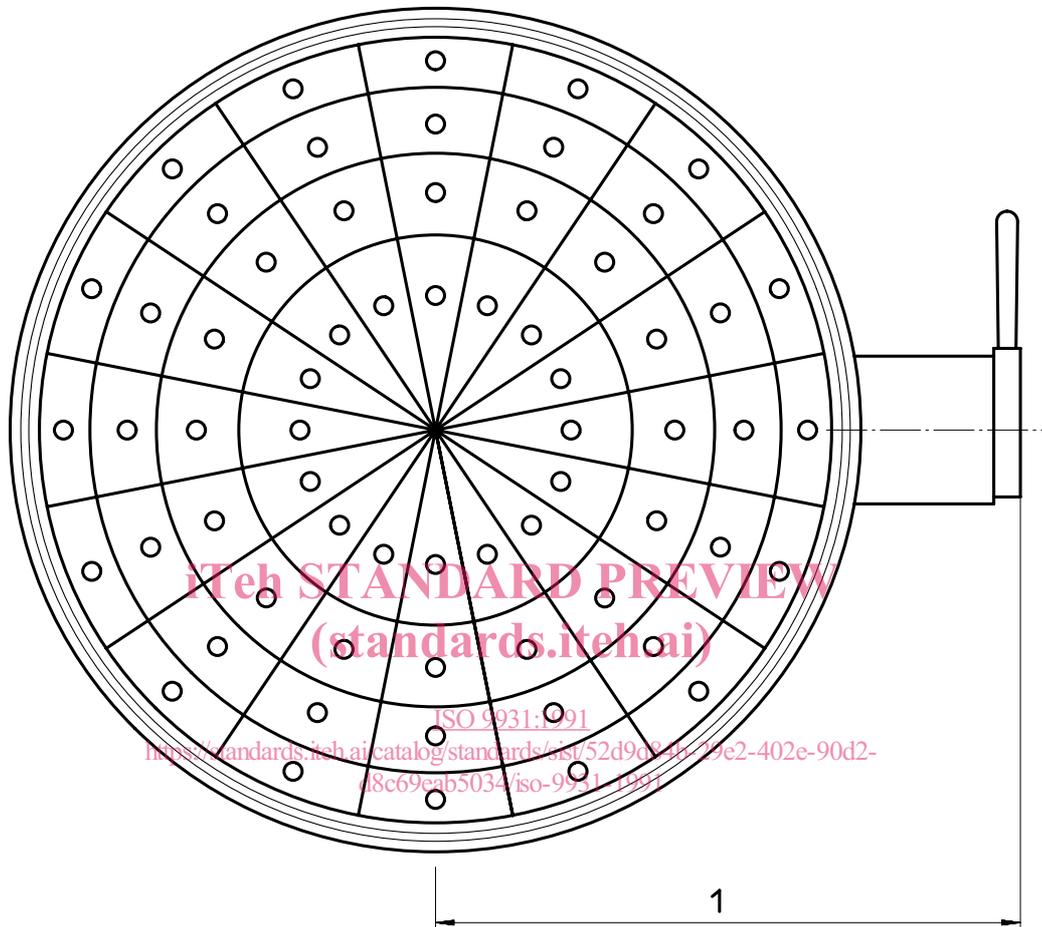


Légende

- | | |
|---|--|
| 1 Tube, $\varnothing 6 \times 0,5$, acier inoxydable | 6 Doit s'adapter au piquage |
| 2 Arête vive | 7 Rapport d'engrenage 2:1 |
| 3 Embout d'échantillonnage (détail) | d Diamètre intérieur de la conduite de charbon pulvérisé |
| 4 Goujon d'alignement | l Longueur de la sonde |
| 5 Repères à 45° | |

Figure 1 — Sonde

Les positions radiales des quatre embouts d'échantillonnage assureront un prélèvement sur des zones de la section de conduite de superficie égale (voir figure 2). L'utilisation de durées d'échantillonnage égales, la sonde étant réglée aux 16 positions angulaires indiquées, permet ainsi d'extraire un échantillon représentatif prélevé en 64 zones d'égale dimension du plan d'échantillonnage de la conduite.



1 Longueur de la sonde l (voir figure 1)

Figure 2 — Réseau d'échantillonnage

La sonde est équipée d'un dispositif d'ajustage pour assurer que la tête de la sonde est correctement alignée dans l'axe de la conduite pendant l'échantillonnage. Elle est munie de conduites d'extraction, dont la longueur peut être réglée en fonction du diamètre réel de la conduite afin d'assurer une trajectoire correcte de l'embout d'échantillonnage.

En outre, la sonde est pourvue d'un goujon d'alignement extérieur, perpendiculaire au plan de l'embout d'échantillonnage. Ainsi, l'alignement du goujon sur l'axe de la conduite assure que le plan d'échantillonnage est perpendiculaire à la conduite.

3.1.2 Équipement auxiliaire

L'équipement auxiliaire doit présenter les caractéristiques de performance suivantes:

- a) il doit mesurer et régler la quantité de gaz d'extraction prélevée au cours de l'échantillonnage;
- b) il doit garantir une période d'échantillonnage bien définie;
- c) il doit pouvoir séparer avec une haute efficacité les particules de charbon du flux d'échantillon extrait;
- d) il doit être muni d'un récipient collecteur pour l'échantillon de charbon séparé, la taille du récipient étant juste suffisante pour recevoir le volume maximal escompté de charbon échantillonné;
- e) il doit assurer qu'aucune condensation ne se produit dans le système d'échantillonnage lors du prélèvement.

Un équipement auxiliaire approprié satisfaisant aux exigences précitées est décrit dans l'annexe A.

3.2 Conditions d'échantillonnage

3.2.1 Choix des emplacements d'échantillonnage

La fidélité de l'échantillonnage à la fois quant aux répartitions massiques et granulométriques, dépend du degré de ségrégation (écoulement en corde) et de tourbillonnement dans les conduites. Ces deux phénomènes se produisent de façon marquée immédiatement en aval d'un changement de direction de l'écoulement, par exemple les coudes et les broyeurs.

Dans les sections de conduite longues et horizontales, le charbon pulvérisé aura tendance à se séparer du gaz porteur, ce qui fait que la concentration sera beaucoup plus élevée le long du bas de la conduite, avec un risque de dépôt.

Ces phénomènes imposent de choisir soigneusement les emplacements d'échantillonnage.

Les emplacements d'échantillonnage de toutes les conduites appartenant au même broyeur doivent, si possible, être prévus dans des endroits similaires et à une distance égale des éléments pouvant créer des perturbations, afin d'obtenir la même erreur systématique dans chacune des conduites (voir annexe B).

La distance minimale séparant un emplacement d'échantillonnage d'un élément perturbateur situé en amont doit être équivalente à cinq fois le diamètre intérieur de la conduite. La distance minimale séparant un emplacement d'échantillonnage d'un élément perturbateur situé en aval doit être équivalente au diamètre intérieur de la conduite. Si, en raison de la configuration, un tel emplacement d'échantillonnage ne peut être trouvé, un autre emplacement d'échantillonnage, utilisant une autre méthode de prélèvement, peut se révéler approprié.

L'écoulement du charbon pulvérisé en suspension ne doit pas tourbillonner au niveau de l'emplacement d'échantillonnage. Le tourbillonnement peut, par exemple, être provoqué par le classificateur d'un broyeur.

Là où des emplacements d'échantillonnage ont été sélectionnés, les conduites doivent être équipées d'un piquage. L'axe de piquage monté sur la conduite doit présenter un écart maximal de $\pm 0,35^\circ$ par rapport à l'axe radial. Le piquage doit être fileté pour s'adapter à un bouchon et à la sonde. En cas de

suppression dans la conduite, le piquage doit être du type raccord antipoussières afin de permettre l'introduction et le retrait sans poussière de la sonde. Un raccord antipoussières approprié est décrit en A.1.1

3.2.2 Stabilité des conditions opératoires

Pendant la totalité de la période d'échantillonnage, la qualité du charbon alimenté au broyeur ainsi que les débits de gaz et de charbon vers le broyeur doivent être maintenus constants.

Lorsqu'on prélève des échantillons successivement dans toutes les conduites provenant d'un seul et même broyeur, les résultats ne seront valables que si les conditions d'écoulement dans toutes les conduites sont stables pendant la totalité de la période d'échantillonnage.

3.2.3 Vitesse d'extraction

L'échantillonnage doit s'effectuer à un débit de gaz passant dans la sonde suffisant pour produire une vitesse moyenne de gaz dans les ouvertures des embouts d'échantillonnage de l'ordre de $1,1 \pm 0,1$ fois la vitesse moyenne du gaz dans la conduite transportant le charbon.

NOTE 3 En raison de différences entre les vitesses des particules et du gaz, il faut que la vitesse de gaz d'échantillonnage soit plus élevée que la vitesse moyenne du gaz porteur. L'expérience a montré que le respect de l'exigence précitée aboutit à de meilleurs échantillons, en ce qui concerne les répartitions aussi bien massiques que granulométriques.

THIS STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.3 Mode opératoire d'échantillonnage

3.3.1 Etablissement de la vitesse d'extraction

Calculer d'abord la vitesse moyenne du gaz dans la conduite au niveau de l'emplacement d'échantillonnage. Le calcul doit être basé sur

- le mesurage du volume de gaz alimentant le broyeur;
- le mesurage ou l'estimation de la température au niveau de l'emplacement d'échantillonnage;
- le mesurage ou l'estimation de la pression statique au niveau de l'emplacement d'échantillonnage;
- l'estimation du volume d'eau évaporée dans le broyeur résultant du processus de séchage du charbon.

3.3.2 Conditionnement et préparation du matériel d'échantillonnage

Raccorder la sonde à l'équipement auxiliaire. Nettoyer et, pour éviter la condensation, chauffer le matériel d'échantillonnage par refoulement (soufflage d'un flux d'air chaud dans la direction opposée à celle de l'échantillonnage).

Régler les conduites d'extraction à la bonne longueur selon la figure 1.

3.3.3 Introduction de la sonde

Pendant l'introduction, la fixation et jusqu'à ce que l'échantillonnage commence, on doit empêcher l'intrusion de particules de charbon dans le système d'échantillonnage grâce à un refoulement continu.

Régler la longueur de la sonde (l sur les figures 1 et 2) de manière que la tête de celle-ci soit située à une distance ne dépassant pas 0,3 % du diamètre intérieur de la conduite, par rapport à l'axe de la conduite lors de l'échantillonnage.

Avant d'introduire la sonde, tourner la molette de la sonde jusqu'à ce que les quatre conduites d'aspiration munies des embouts d'échantillonnage soient alignées sur l'arbre de la sonde.

Retirer le bouchon du piquage d'échantillonnage. S'il s'agit d'un raccord antipoussières, ne retirer le bouchon qu'après avoir alimenté le raccord en air comprimé.

Introduire avec précaution (pour éviter d'endommager les embouts) la tête de la sonde à travers le piquage et la fixer au moyen de l'écrou d'assemblage qui est sur l'arbre de la sonde. Vérifier que le goujon d'alignement est parallèle à l'axe de la conduite.

Fermer l'alimentation en air vers le raccord antipoussières s'il y en a un.

NOTE 4 Pour assurer un écartement entre la sonde et la paroi de la conduite, il convient de tourner la tête de la sonde d'un tour complet à l'intérieur de la conduite et de ramener la molette dans sa position de départ.

iTeh STANDARD PREVIEW

3.3.4 Prélèvement de l'échantillon (standards.iteh.ai)

Pour commencer le prélèvement, mettre en marche le chronomètre et, simultanément, basculer du refoulement vers l'aspiration à la vitesse calculée (voir 3.3.1). Maintenir l'écoulement du gaz d'extraction constant pendant la période d'échantillonnage en procédant à des réglages.

Échantillonner pendant 15 s dans la première position, puis tourner la molette jusqu'au repère suivant et poursuivre le prélèvement pendant 15 s. Répéter ces opérations jusqu'à ce que l'échantillonnage ait été effectué dans les 16 positions angulaires.

NOTE 5 Si l'on préfère, l'échantillonnage peut également s'effectuer en faisant tourner la tête de la sonde lentement et sans interruption, par exemple, en effectuant un tour complet en 240 s.

Pour arrêter l'échantillonnage, basculer de l'aspiration vers le refoulement.

Selon le but de l'échantillonnage et, s'il y a lieu, des échantillons en double peuvent être prélevés à intervalles rapprochés et dans des conditions opératoires inchangées, en vue d'évaluer la répétabilité.

Si pendant l'échantillonnage la pression différentielle du Venturi diminue, une recherche de bouchage doit être faite en augmentant l'aspiration. Si la pression différentielle n'augmente pas, ceci confirme l'obstruction d'un embout. Annuler l'échantillon et dégager l'obstruction.

3.3.5 Retrait de la sonde et de l'échantillon

Tourner la molette jusqu'au repère suivant pour aligner les quatre conduites d'aspiration avec les embouts d'échantillonnage et l'arbre de la sonde.

Lors de l'utilisation d'un raccord antipoussières, l'alimenter en air comprimé. Dévisser l'écrou d'assemblage de la sonde et retirer la sonde avec précaution. Obturer le piquage d'échantillonnage. S'il s'agit d'un raccord antipoussières, arrêter son alimentation en air.

Arrêter le refoulement et retirer le collecteur d'échantillon de la sonde. Si le collecteur d'échantillon fait partie intégrante du système d'échantillonnage, le vider avec précaution dans un récipient pour échantillons.

Fermer le collecteur d'échantillon ou le récipient à l'aide d'un couvercle hermétique et le marquer pour les besoins d'identification ultérieure.

Nettoyer le système d'échantillonnage par refoulement.

Le prochain échantillon peut être prélevé en commençant le mode opératoire à partir de 3.3.3

4 Rapport d'échantillonnage

Le rapport d'échantillonnage doit contenir les indications suivantes:

- a) une référence à la présente Norme internationale;
- b) l'heure et le lieu de l'échantillonnage;
- c) le nom de l'opérateur;
- d) les conditions d'échantillonnage, par exemple le type de charbon, les conditions opératoires du broyeur et les lectures nécessaires pour le calcul de débit d'extraction du gaz;
- e) une identification de l'échantillon;
- f) tout évènement inhabituel et anormal noté au cours de l'échantillonnage.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52d9d84b-29e2-402e-90d2-d8c69eab5034/iso-9931-1991>