
**Méthode de validation des analyses de
gaz d'incendie —**

Partie 1:

Limites de détection et de quantification

Validation method for fire gas analysis —

Part 1: Limits of detection and quantification

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 12828-1:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8c1974f-e815-4445-a0a4-41606b52ad2a/iso-12828-1-2011>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 12828-1:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8c1974f-e815-4445-a0a4-41606b52ad2a/iso-12828-1-2011>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2011

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	2
3 Termes et définitions	2
4 Symboles	3
5 Remarques d'ordre général	3
5.1 Limite de détection: tableau des risques	3
5.2 Limite de quantification: effet sur la répétabilité, r	3
5.3 Valeurs généralement admises des limites de détection et de quantification	4
6 Méthodes de détermination des limites de détection et de quantification	5
6.1 Principes et aperçu des méthodes	5
6.2 Méthode principale 1 — Détermination de L_D et L_Q à partir des données d'une matrice issue d'échantillons à blanc	6
6.3 Méthode principale 2 — Détermination de L_D et L_Q à partir de la linéarité des données d'étalonnage	8
6.4 Méthode principale 3 — Vérification d'une limite de quantification donnée ou spécifiée	10
6.5 Autres méthodes	11
7 Expression des résultats	12
7.1 Exigences minimales	12
7.2 Expression des résultats d'analyse	13
Annexe A (informative) Exemples d'applications	14
Annexe B (informative) Exemples de l'importance des limites de détection et de quantification	18
Bibliographie	21

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 12828-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 92, *Sécurité au feu*, sous-comité SC 3, *Dangers pour les personnes et l'environnement dus au feu*.

L'ISO 12828 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Méthode de validation des analyses de gaz d'incendie*:

— *Partie 1: Limites de détection et de quantification*

La validation de la méthode de quantification fera l'objet d'une future Partie 2.

Introduction

L'une des principales causes de lésions corporelles et d'accidents mortels est l'exposition aux effluents du feu, qui contiennent généralement plusieurs espèces chimiques toxiques et irritantes, sous forme de gaz et de vapeurs s'ajoutant aux particules solides et liquides (aérosols) constituant une fumée visible. De plus, les effluents du feu, et en particulier ceux issus d'incendies importants et relativement prolongés, peuvent contaminer le reste de l'environnement par la fumée dégagée dans l'atmosphère et par les résidus susceptibles de polluer le sol et les cours d'eau.

Il est évident que la connaissance de la composition et de la concentration des effluents du feu, et leur évolution au cours d'un incendie, est d'une importance essentielle pour pouvoir évaluer le potentiel de dangerosité sur l'homme et l'impact environnemental d'un incendie.

Des mesurages chimiques et physiques effectués sur les composants nocifs de l'effluent du feu peuvent être obtenus à partir d'une grande variété d'essais au feu normalisés et ad hoc sur les matériaux et les produits finis, en ayant souvent la possibilité de varier les conditions de combustion (par exemple température et quantité d'air disponible). Ces essais peuvent aller de l'utilisation de bancs d'essais de laboratoire à échelle réduite, à l'utilisation de structures en vraie grandeur, simulant souvent un scénario d'incendie réel spécifique.

Lorsqu'elles sont utilisées pour l'évaluation des risques d'accidents mortels en cas d'incendie, ces données sont de plus en plus souvent retraitées par des équations (par exemple dose effective fractionnelle) spécialement développées pour quantifier les effets de l'effluent sur l'Homme et en particulier pour estimer le délai d'apparition de dangers spécifiques en cas d'incendie (voir l'ISO 13571).

Des procédures sont également en cours d'élaboration par l'ISO TC 92/SC3 pour répondre aux effets environnementaux des effluents du feu. [ISO 12828-1:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8c1974f-e815-4445-a0a4-41606b52ad2a/iso-12828-1-2011)

De récents progrès dans le domaine de la sécurité au feu, y compris le calcul du temps disponible pour l'évacuation en sécurité, ont entraîné un accroissement de la demande de mesures quantitatives détaillées et précises concernant les composants chimiques de l'effluent du feu. Il est donc essentiel que les méthodes utilisées pour obtenir ces données soient convenablement validées pour être utilisées dans l'application particulière requise. Il est également important de définir les valeurs requises des limites de détection et de quantification, L_D et L_Q , pour une analyse et une application données afin d'éviter de fixer inutilement des limites basses qui pourraient s'avérer coûteuses et consommatrices de temps et imposer des contraintes techniques exagérées, avec peu ou pas d'effet sur l'exactitude et la fidélité de l'utilisation finale des données.

La présente partie de l'ISO 12828 fournit des lignes directrices permettant de s'assurer qu'une méthode d'analyse chimique ou physique d'une espèce chimique spécifique dans les effluents du feu est convenablement validée pour une utilisation correcte des limites de détection et de quantification dans une application spécifique des données. Elle fournit des informations aidant à se conformer aux exigences générales relatives à la compétence des laboratoires d'essai et d'étalonnage (voir l'ISO/CEI 17025).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 12828-1:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8c1974f-e815-4445-a0a4-41606b52ad2a/iso-12828-1-2011>

Méthode de validation des analyses de gaz d'incendie —

Partie 1: Limites de détection et de quantification

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 12828 définit et calcule les limites de détection, L_D , et de quantification, L_Q . Elle donne des méthodes permettant de déterminer des valeurs adéquates pour ces deux paramètres, pour un mode opératoire d'analyse spécifique et pour une espèce chimique donnée. Elle ne fournit pas de lignes directrices détaillées concernant les méthodes d'échantillonnage et d'analyse d'espèces spécifiques pouvant être présentes dans les effluents du feu. Ces lignes directrices sont contenues dans l'ISO 19701 et l'ISO 19702.

L'utilisation de la présente partie de l'ISO 12828 satisfait à l'exigence de l'ISO/CEI 17025 selon laquelle un laboratoire effectuant l'analyse chimique (par exemple d'effluents du feu) est capable de caractériser et d'évaluer une méthode par des paramètres comme L_D , L_Q et l'incertitude. Des exemples de situations où les informations de la présente partie de l'ISO 12828 peuvent être appliquées sont les suivants:

- a) la validation de méthode: les paramètres L_D et L_Q sont requis pour toutes les méthodes d'analyse chimique; ils sont aussi importants que les mesurages de l'exactitude et de la fidélité;
- b) les classifications fondées sur les indices de toxicité: il convient que les méthodes choisies pour l'analyse des effluents aient une limite de quantification minimale compatible avec la concentration critique utilisée pour calculer la contribution de chaque effluent à l'indice de toxicité. De plus, il convient de ne pas considérer que l'indice de toxicité soit égal à zéro lorsque des concentrations d'espèces toxiques sont détectées, mais pas quantifiées (car elles sont inférieures à la limite de quantification). Dans ce cas, une contribution au moins égale à la limite de détection de chaque espèce mesurée peut être enregistrée. Des exemples sont donnés dans l'Annexe B;
- c) la comparaison interlaboratoires entre deux méthodes d'analyse: pour une étendue de mesure donnée, deux méthodes ne peuvent être comparées que si leurs limites (calculées selon la présente partie de l'ISO 12828) sont similaires pour la gamme de concentrations à mesurer. Par exemple, si un laboratoire fournit des valeurs proches de sa propre limite de détection et qu'un autre laboratoire fournit des résultats bien au dessus de sa propre limite de détection, l'évaluation de la reproductibilité, R , interlaboratoires peut être artificiellement surestimée. Dans beaucoup d'essais interlaboratoires, de mauvaises valeurs de reproductibilité, R , peuvent être trouvées, si certaines valeurs sont proches de la limite de quantification et/ou de la limite de détection. Dans ces cas, aucune conclusion sur l'essai interlaboratoires ne peut être faite sans évaluer la limite de quantification et l'expression des résultats telles que décrites dans la présente partie de l'ISO 12828.

La présente partie de l'ISO 12828 est destinée aux opérateurs habitués avec les analyses chimiques et physiques des effluents de l'incendie.

Des exemples de normes où les informations de la présente partie de l'ISO 12828 peuvent être utilisées sont les méthodes d'analyse chimique de l'ISO 5660-1, l'ISO 19701, l'ISO 19702 et les mesurages chimiques traités dans l'ISO/TR 16312-2.

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 (y compris les éventuels amendements) s'applique.

ISO 5725-1, *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Partie 1: Principes généraux et définitions*

ISO 13571:2007, *Composants dangereux du feu — Lignes directrices pour l'estimation du temps disponible pour l'évacuation, utilisant les caractéristiques du feu*

ISO 13943, *Sécurité au feu — Vocabulaire*

ISO/CEI 17025, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

ISO 19701, *Méthodes d'échantillonnage et d'analyse des effluents du feu*

ISO 19702, *Essais de toxicité des effluents du feu — Lignes directrices pour l'analyse des gaz et des vapeurs dans les effluents du feu par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF)*

ISO 19706, *Lignes directrices pour l'évaluation des dangers du feu pour les personnes*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 5725-1, l'ISO 13943, ainsi que les suivants s'appliquent.

NOTE Il n'existe aucun consensus quant à une exacte définition des deux limites suivantes, particulièrement pour la limite de détection. Cependant, deux références ont été utilisées pour établir les définitions suivantes: l'ISO 11843-1 et l'ISO 11843-2.

3.1

limite de détection

L_D
plus petite quantité d'un analyte dans un échantillon qui peut être détectée et considérée, avec une probabilité établie, comme différente de la sortie du détecteur pour un échantillon à blanc

NOTE Il convient de noter que la quantité réelle d'analyte n'a pas besoin d'être indiquée et que le symbole « y_{L_D} » exprime la limite de détection en termes de valeur de signal du détecteur, convertie (par une technique d'étalonnage) en masse, volume ou concentration.

3.2

limite de quantification

L_Q
plus petite quantité d'un analyte qu'il est possible de quantifier dans les conditions expérimentales spécifiques décrites dans la méthode choisie, où la variabilité de la méthode a été définie (c'est-à-dire qu'un coefficient de variation a été déterminé)

NOTE Le symbole « y_{L_Q} » exprime la limite de quantification en termes de valeur de signal du détecteur, convertie (par une technique d'étalonnage) en masse, volume ou concentration.

4 Symboles

u	Concentration réelle de l'analyte ou termes qui l'utilisent
y	Valeur de la concentration de l'analyte mesurée par le système d'analyse (sortie de détecteur sous forme de «données brutes»)
$U(x)$	Incertitude absolue élargie sur le mesurage de x
σ_i	Écart-type pour i

5 Remarques d'ordre général

5.1 Limite de détection: tableau des risques

Il y a deux éventualités ou risques associés à L_D :

- un risque désigné « α » où la substance peut être détectée dans l'échantillon même si elle n'y est pas réellement présente,
- un risque désigné « β » où la substance n'est pas détectée dans l'échantillon même si elle y est réellement présente.

Ces risques peuvent être illustrés par un simple tableau des résultats d'analyse en fonction de la réalité, comme dans le Tableau 1.

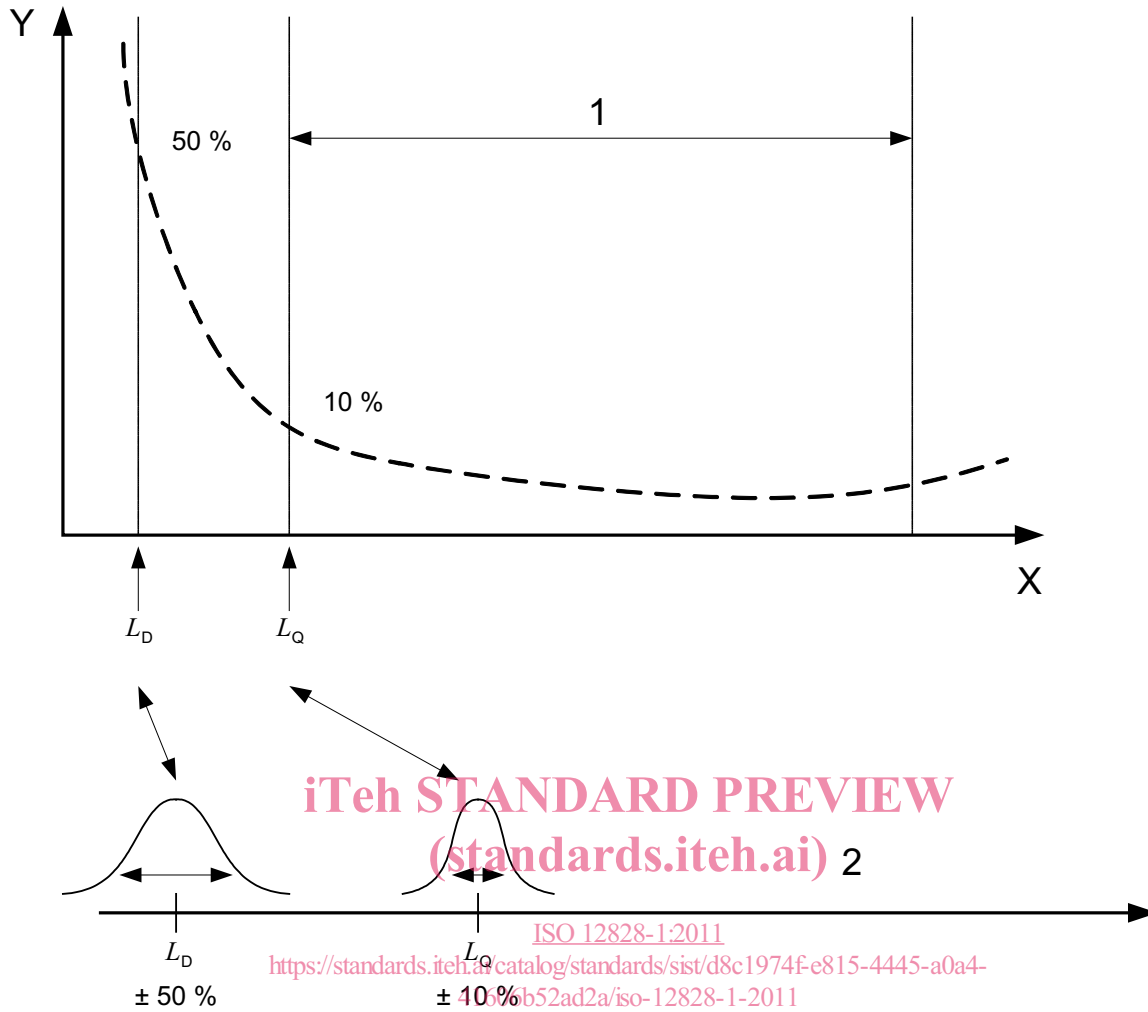
Tableau 1 — Tableau des risques: résultat d'analyse en fonction de la réalité

		Résultat d'analyse	
		Absence	Présence
Réalité	Absence	Bonne décision Probabilité $1 - \alpha$	Probabilité α FAUX POSITIF
	Présence	Probabilité β FAUX NÉGATIF	Bonne décision Probabilité $1 - \beta$

Il est important d'éliminer les faux négatifs. Tout défaut de détection d'un toxique, particulièrement lorsqu'il est présent à un niveau toxicologique important, peut fausser l'estimation de la sécurité dans un calcul d'ingénierie. De faux positifs peuvent indiquer un danger qui n'existe pas. Ce résultat prudent est moins dangereux que celui d'un faux négatif. Il peut être considéré comme un résultat «non satisfaisant mais prudent».

5.2 Limite de quantification: effet sur la répétabilité, r

Près de la limite de quantification, l'exactitude d'un mesurage est inférieure à celle d'une zone sur laquelle un système d'analyse a été étalonné. La limite de quantification, cependant, peut être bien inférieure à l'extrémité la plus basse de la zone étalonnée pour un système d'analyse et est sensiblement le point le plus bas où la méthode d'analyse peut donner un mesurage quantifié admissible.



Légende

- X quantité de substance
- Y répétabilité, r , en pourcentage
- 1 gamme d'étalonnage
- 2 valeur

Figure 1 — Position de L_D et L_Q sur la gamme d'étalonnage
 (sur la base des travaux de Horwitz^[8] et de Brown et al.^[9])

5.3 Valeurs généralement admises des limites de détection et de quantification

La limite de quantification est généralement considérée comme égale à 10 % de la répétabilité de mesure, r , et la limite de détection est généralement considérée comme égale à trois fois l'écart-type d'une matrice d'échantillons à blanc, σ_b . Si l'écart-type est constant entre zéro et la limite de quantification, celle-ci est égale à 10 fois l'écart-type des résultats d'une matrice de blanc. La limite de détection est donc généralement considérée comme égale à 50 % de la répétabilité, r .

La valeur de 10 % est dérivée de l'Équation (1):

$$L_Q = 10 \times \sigma_b \qquad \frac{\sigma_b}{L_Q} = 10 \% \qquad (1)$$

6 Méthodes de détermination des limites de détection et de quantification

6.1 Principes et aperçu des méthodes

La validation d'une méthode d'analyse chimique ou physique d'une espèce spécifique dans l'effluent du feu peut être considérée comme un processus en quatre étapes:

a) Étape 1: Définir l'objectif/l'utilisation final(e) des données.

Lors de l'analyse chimique ou physique d'un effluent du feu, l'objectif/l'utilisation final(e) des données analytiques doit être pris en compte. L'objectif peut être, par exemple, de contribuer à la conception de la sécurité au feu d'un bâtiment (par exemple en calculant la dose effective fractionnelle du temps disponible pour l'évacuation en sécurité – ASET), de déterminer l'exactitude d'un modèle feu numérique, la pertinence d'un modèle feu physique à petite échelle ou de déterminer le potentiel toxique de l'effluent d'un élément combustible particulier.

d) Étape 2: Déterminer les concentrations les plus basses et le degré d'exactitude et de fidélité requis.

Après avoir défini l'utilisation finale des données, les concentrations les plus basses et le degré d'exactitude et de fidélité requis pour l'analyse chimique doivent être déterminés. Par exemple, dans le calcul de la dose effective fractionnelle (où les effets cumulés sur des intervalles fixes de tenabilité réduite due à un groupe spécifique d'espèces sont pris en compte), l'intérêt peut aller des concentrations pouvant affecter gravement des personnes moyennement sensibles aux espèces mesurées, à des concentrations dont l'effet toxique est négligeable sur une longue période d'exposition. Il est également important de considérer qu'il n'est généralement pas nécessaire d'effectuer ces mesurages avec plus d'exactitude que n'en requiert l'utilisation finale de ces données. Cela permet d'éviter d'éventuelles contraintes techniques et économiques inhérentes à ces mesurages.

e) Étape 3: Choisir une méthode d'échantillonnage et d'analyse appropriée.

L'exigence essentielle de toute analyse chimique d'une espèce dans l'effluent du feu est d'obtenir des données sur la masse, le volume ou la concentration aussi proches que possible (en tenant compte des considérations de l'étape 2) de la masse, du volume ou de la concentration réels de l'espèce mesurée dans l'effluent du feu. Les deux principales étapes à considérer sont les procédures d'échantillonnage et la méthode d'analyse. L'échantillonnage peut être continu ou être effectué à différents moments, mais les deux modes opératoires seront sujets à des pertes potentielles dues à divers effets. L'analyse d'une espèce peut être effectuée en continu ou par intermittence durant l'incendie, ou à partir d'échantillons stockés.

f) Étape 4: Évaluer la méthode spécifique choisie.

Pour les analyses chimiques, comme pour tout autre mesurage, il est important d'évaluer une méthode spécifique pour sa capacité à fournir des données appropriées, suffisantes et adéquates, pour une application particulière. Cette évaluation doit généralement prendre en compte plusieurs facteurs comme la répétabilité, r , la reproductibilité, R , et un mesurage de l'incertitude, particulièrement pour les laboratoires travaillant conformément aux règles de l'ISO/CEI 17025. Pour la toxicité de l'effluent du feu, ces exigences sont traitées dans l'ISO 19706.

Les deux paramètres clés de l'évaluation d'une méthode (par exemple lorsqu'il est nécessaire de comparer différentes méthodes pour une application donnée) sont

- 1) les faibles concentrations d'espèces particulières pouvant être détectées de manière adéquate (limites de détection), L_D , et
- 2) les faibles concentrations d'espèces particulières pouvant être quantifiées de manière adéquate (limites de quantification), L_Q .