
**Cigarettes — Dosage du monoxyde de
carbone dans la phase gazeuse de la
fumée de cigarette — Méthode IRND**

*Cigarettes — Determination of carbon monoxide in the vapour phase of
cigarette smoke — NDIR method*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 8454:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11467cff-2d6b-4d15-976c-6c9934087b4e/iso-8454-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11467cff-2d6b-4d15-976c-6c9934087b4e/iso-8454-2007>



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 8454:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11467cff-2d6b-4d15-976c-6c9934087b4e/iso-8454-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11467cff-2d6b-4d15-976c-6c9934087b4e/iso-8454-2007>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2007

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

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 8454 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 126, *Tabac et produits du tabac*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 8454:1995), dont elle constitue une révision technique.

[ISO 8454:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11467cff-2d6b-4d15-976c-6c9934087b4e/iso-8454-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11467cff-2d6b-4d15-976c-6c9934087b4e/iso-8454-2007>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 8454:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11467cff-2d6b-4d15-976c-6c9934087b4e/iso-8454-2007>

Cigarettes — Dosage du monoxyde de carbone dans la phase gazeuse de la fumée de cigarette — Méthode IRND

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de dosage du monoxyde de carbone (CO) dans la phase gazeuse de fumée de cigarette.

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 3308, *Machine à fumer analytique de routine pour cigarettes — Définitions et conditions normalisées*

ISO 3402, *Tabac et produits du tabac — Atmosphère de conditionnement et d'essai*

ISO 4387, *Cigarettes — Détermination de la matière particulaire totale et de la matière particulaire anhydre et exempte de nicotine au moyen d'une machine à fumer analytique de routine*

3 Termes et définitions

[ISO 8454:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11467cff-2d6b-4d15-976c-6c9934087b4e/iso-8454-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11467cff-2d6b-4d15-976c-6c9934087b4e/iso-8454-2007>

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

phase gazeuse

partie de la fumée qui traverse le piège à phase particulaire pendant le fumage effectué conformément à l'ISO 4387, à l'aide d'une machine répondant aux exigences de l'ISO 3308

3.2

bouffée de balayage

bouffée effectuée après que la cigarette a été éteinte ou retirée du porte-cigarette

4 Principe

Le fumage des cigarettes conformément au mode opératoire indiqué dans l'ISO 4387 se déroule de la façon suivante: collecte de la phase gazeuse de fumée de cigarette et mesurage du monoxyde de carbone au moyen d'un analyseur à faisceau infrarouge non dispersé (IRND) étalonné pour le monoxyde de carbone. Calcul de la quantité de monoxyde de carbone par cigarette.

5 Appareillage

Matériel courant de laboratoire et en particulier ce qui suit.

5.1 Enceinte de conditionnement, strictement maintenue aux conditions spécifiées dans l'ISO 3402, pour le conditionnement de l'échantillon de cigarette avant fumage (voir aussi 7.1).

5.2 Machine à fumer analytique de routine et accessoires, répondant aux exigences de l'ISO 3308.

5.3 Système de collecte de la phase gazeuse, pouvant être raccordé à un ou plusieurs canaux de la machine à fumer. Le fonctionnement du système doit assurer la collecte de toute la phase gazeuse (normalement évacuée dans l'atmosphère) pour la conserver dans un récipient dans lequel on a préalablement fait le vide, en vue d'un échantillonnage ultérieur avec un analyseur IRND.

Le système de collecte ne doit pas interférer avec le fonctionnement normal de la machine à fumer ni, par conséquent, avec le dosage de la matière particulaire totale et de la nicotine.

L'imperméabilité à la phase gazeuse du système de collecte des gaz doit être vérifiée avec une phase gazeuse contenant une fraction volumique comprise entre 4 % et 6 % de monoxyde de carbone. La concentration en CO doit être mesurée immédiatement après avoir rempli le système de collecte des gaz, qui aura été préalablement mis sous vide. Après une durée d'au moins 2 h, la valeur mesurée de la concentration en CO de la phase gazeuse ne doit pas s'écarter de plus de 0,2 % de la valeur attendue après la première détermination.

Quand un sac est utilisé comme système de collecte des gaz, son volume doit être suffisamment grand pour éviter que la pression finale de son contenu soit supérieure à la pression atmosphérique ambiante. Il est toutefois préférable que le volume du sac n'excède pas deux fois le volume des gaz recueillis à la pression atmosphérique. Dans la pratique, la collecte de la phase gazeuse issue de cinq cigarettes nécessite un volume de 3 l et la collecte de la phase gazeuse issue de 20 cigarettes nécessite un volume de 10 l.

5.4 Analyseur à faisceau infrarouge non dispersé (IRND), sélectif et calibré pour le mesurage du monoxyde de carbone dans les vapeurs et les gaz.

Les analyseurs sont disponibles auprès de plusieurs fabricants et auront, de préférence, une plage de mesures comprenant des fractions volumiques de monoxyde de carbone allant de 0 % à 10 % et un débit de pompage compris entre 0,5 l/min et 5 l/min. L'analyseur doit avoir une exactitude de 1 % de l'échelle complète, une linéarité de 1 % de l'échelle complète et une répétabilité de 0,2 % de l'échelle complète dans des conditions de température et de pression constantes. Si on considère des fractions volumiques, sa réponse à 10 % de dioxyde de carbone (CO₂) ne doit pas dépasser 0,05 % exprimé en CO. Sa réponse à 2 % de vapeur d'eau ne doit pas dépasser 0,05 % exprimé en CO.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11467cff-2d6b-4d15-976c-093403727290/iso-8454-2007>

5.5 Système d'allumage, utiliser un système d'allumage sans flamme car l'expérience a montré que le processus d'allumage pouvait avoir une incidence considérable sur le rendement en monoxyde de carbone. Les allumeurs doivent enflammer les cigarettes dès la première tentative, sans toucher les cigarettes ni les précarboniser. En effet, le rendement en monoxyde de carbone augmente avec l'intensité de l'allumage.

5.6 Baromètre, capable de mesurer la pression atmosphérique à 0,1 kPa près.

5.7 Thermomètre, capable de mesurer la température à 0,1 °C près.

6 Mélanges gazeux étalons

Le gaz de dilution doit être de l'azote car les autres gaz peuvent modifier la réponse du détecteur pour le monoxyde de carbone. Il convient que les gaz utilisés soient de haute pureté (à faible teneur en dioxyde de carbone) et qu'ils soient utilisés dans les délais spécifiés par le fabricant.

Il convient d'étalonner l'analyseur IRND avec au moins trois mélanges gazeux étalons de concentrations connues avec exactitude, c'est-à-dire avec une erreur relative de 2 % dans le domaine prévu de mesure, de façon à éviter toute extrapolation de la courbe d'étalonnage; ainsi des fractions volumiques de 1 %, 3 % et 5 % de CO dans l'azote conviennent.

7 Mode opératoire

7.1 Conditionnement

Conditionner la prise d'essai extraite et représentative de l'échantillon de laboratoire conformément à l'ISO 3402. Vérifier que l'équilibre a été correctement atteint comme décrit dans l'ISO 3402.

L'atmosphère du laboratoire dans laquelle doit s'effectuer le fumage doit également répondre aux prescriptions de l'ISO 3402. Placer la prise d'essai conditionnée dans un récipient étanche (d'une capacité juste suffisante pour la contenir) et retirer chaque cigarette du récipient immédiatement avant le fumage.

7.2 Étalonnage de l'analyseur IRND

7.2.1 Chauffer l'instrument selon les instructions du fabricant, le purger avec de l'air et ajuster le zéro.

7.2.2 Remplir un récipient pour la collecte de la phase gazeuse, dans lequel on a préalablement fait le vide, avec le mélange gazeux étalon présentant une fraction volumique de CO d'environ 5 %. Faire à nouveau le vide et remplir avec le gaz. S'assurer que le gaz dans le récipient est bien à la température ambiante et à la pression atmosphérique. Introduire le gaz dans la cellule de mesure de l'analyseur au moyen de la pompe du système et laisser la pression s'équilibrer dans l'analyseur pendant 5 s à 10 s. Relever la valeur affichée sur l'indicateur de concentration de l'analyseur après sa stabilisation.

Si nécessaire, ajuster la réponse de l'instrument de façon à être en accord avec la valeur certifiée du gaz étalon.

7.2.3 Répéter le mode opératoire spécifié en 7.2.2 pour au moins deux autres mélanges de gaz étalons. Si l'on observe une différence supérieure à une fraction volumique de 0,2 % de CO entre la valeur lue et la valeur attendue, il convient de vérifier la linéarité de l'analyseur.

7.2.4 Procéder à un nouvel étalonnage de l'appareil au moins une fois par semaine en utilisant les gaz étalons. L'étalonnage doit être linéaire dans les limites indiquées en 5.4.

7.2.5 Contrôler l'étalonnage avant de procéder au mesurage en utilisant un gaz étalon présentant une fraction volumique d'environ 5 % de monoxyde de carbone. S'il y a une différence supérieure à 0,2 % de fraction volumique de CO entre les valeurs observées et les valeurs attendues, répéter l'ensemble de l'étalonnage.

7.3 Fumage et collecte de la phase gazeuse

7.3.1 Préparation du système de collecte de la phase gazeuse

Préparer le système selon les instructions propres à l'équipement adapté.

Faire en sorte que le système de collecte de la phase gazeuse a été complètement rincé avec de l'air ambiant et que le vide a été fait avant de commencer le fumage. Il ne doit y avoir aucun résidu de pression en amont du système de collecte avant le fumage.

7.3.2 Mode opératoire de fumage

7.3.2.1 Fumer les cigarettes conformément au mode opératoire spécifié dans l'ISO 4387.

7.3.2.2 Pour une machine à fumer analytique de routine linéaire: à la fin du fumage de chacune des quatre cigarettes, retirer le mégot et effectuer une bouffée de balayage par piège et, à la fin du fumage des cinq cigarettes, effectuer cinq bouffées de balayage.

7.3.2.3 Pour une machine à fumer rotative: à la fin de la série de fumage, retirer les mégots et effectuer cinq bouffées de balayage.

7.3.2.4 Enregistrer le nombre total de bouffées effectuées sur chaque canal, c'est-à-dire les bouffées de fumage plus les bouffées de balayage.

7.4 Mesurage de la concentration volumique en monoxyde de carbone

7.4.1 Contrôler à nouveau l'étalonnage de l'analyseur (voir 7.2.5) et introduire la phase gazeuse dans la cellule de mesure de l'analyseur dans les mêmes conditions de température et de pression ambiantes que pour l'échantillonnage et avec le même débit gazeux que celui utilisé lors de l'étalonnage. Lire la valeur fournie par l'analyseur, qui correspond à la concentration en monoxyde de carbone. Il peut être nécessaire de procéder à un nouvel étalonnage lorsque la pression barométrique a changé de plus de 10 kPa et que l'analyseur ne dispose pas d'un mécanisme de compensation interne.

7.4.2 À la fin de chaque fumage, vider le récipient de collecte de la phase gazeuse. L'appareil est alors prêt pour le fumage suivant, en reprenant les étapes à partir de 7.3.2.1.

8 Expression des résultats

8.1 Calcul du volume moyen de monoxyde de carbone par cigarette

Le volume moyen de monoxyde de carbone par cigarette est donné par l'Équation (1):

$$V_{as} = \frac{C \times V \times N \times p \times T_0}{S \times 100 \times p_0 \times (t + T_0)} \quad (1)$$

où

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

V_{as} est le volume moyen de monoxyde de carbone par cigarette, en millilitres;

C est le pourcentage en volume de monoxyde de carbone observé;

V est le volume de bouffée, en millilitres;

N est le nombre de bouffées dans l'échantillon analysé (y compris les bouffées de balayage);

p est la pression ambiante, en kilopascals;

p_0 est la pression atmosphérique normale, en kilopascals;

S est le nombre de cigarettes fumées;

T_0 est la température au point triple de l'eau, en kelvins;

t est la température ambiante, en degrés Celsius.

Pour le calcul, les valeurs suivantes peuvent être utilisées:

$V = 35$ ml et les valeurs arrondies p_0 et T_0 respectivement égales à 101,3 kPa et 273 K.

8.2 Calcul de la masse moyenne de monoxyde de carbone par cigarette

La masse moyenne de monoxyde de carbone par cigarette est donnée par l'Équation (2):

$$m_{cig} = V_{as} \times \frac{M_{CO}}{V_m} \quad (2)$$

où

m_{cig} est la masse moyenne de monoxyde de carbone par cigarette, en milligrammes;

M_{CO} est la masse molaire du monoxyde de carbone, en grammes par mole;

V_m est le volume molaire d'un gaz idéal, en litres par mole.

Pour le calcul, les valeurs suivantes peuvent être utilisées:

les valeurs arrondies M_{CO} et V_m respectivement égales à 28 g/mol et 22,4 l/mol.

9 Répétabilité et reproductibilité

Un essai interlaboratoires international [1], réalisé par 58 laboratoires et portant sur huit échantillons (sept marques commerciales et l'éprouvette de contrôle CM4 du CORESTA) a été réalisé en 2003. Il a donné les valeurs suivantes pour la présente méthode.

La différence entre deux résultats individuels trouvés pour des échantillons appariés de cigarette par le même opérateur utilisant le même appareillage dans un court intervalle de temps n'excédera la répétabilité, r , qu'en moyenne une fois au plus sur 20 lorsque la méthode est normalement et correctement appliquée.

Des résultats individuels sur des échantillons appariés de cigarettes obtenus par deux laboratoires différeront de la reproductibilité, R , en moyenne qu'une fois au plus sur 20 lorsque la méthode est normalement et correctement appliquée.

Les résultats d'essai ont été soumis à une analyse statistique conformément à l'ISO 5725-1 et à l'ISO 5725-2 afin de donner les valeurs de fidélité présentées dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Estimations obtenues à partir de l'analyse des données

Valeurs en milligrammes par cigarette

Valeur moyenne m_{cig}	Limite de répétabilité r	Limite de reproductibilité R
4,12	0,77	1,11
6,79	0,94	1,49
8,31	0,99	1,75
9,55	0,93	1,71
10,99	1,36	2,25
11,45	1,45	2,13
11,85	1,39	2,36
13,23	1,46	2,31

Pour les calculs de r et de R , un résultat d'essai a été défini comme le rendement moyen obtenu par fumage de 20 cigarettes en une seule série.

10 Rapport d'essai

10.1 Généralités

Le rapport d'essai doit indiquer la méthode utilisée et les résultats obtenus. Il doit, en outre, mentionner tous les détails opératoires non prévus dans la présente Norme internationale, ou facultatifs, ainsi que les incidents susceptibles d'avoir agi sur les résultats. Le rapport d'essai doit donner tous les renseignements nécessaires à l'identification complète de l'échantillon. Noter, le cas échéant, les informations énumérées de 10.2 à 10.5.