
**Essais de réaction au feu des produits de
construction — Détermination de la chaleur
de combustion**

*Reaction to fire tests for building products — Determination of the heat
of combustion*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 1716:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8620d000-7d26-4905-9336-bf292b004b28/iso-1716-2002)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8620d000-7d26-4905-
9336-bf292b004b28/iso-1716-2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8620d000-7d26-4905-9336-bf292b004b28/iso-1716-2002)



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 1716:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8620d000-7d26-4905-9336-bf292b004b28/iso-1716-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8620d000-7d26-4905-9336-bf292b004b28/iso-1716-2002>

© ISO 2002

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.ch
Web www.iso.ch

Imprimé 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 3.

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 de la présente Norme internationale 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 1716 a été élaborée par le Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 92, *Sécurité au feu*, sous-comité SC 1, *Amorçage et développement du feu*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Tout au long du texte du présent document, lire «... la présente Norme européenne ...» avec le sens de «... la présente Norme internationale ...».

[ISO 1716:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/80000-736-995-9336-bf292b004b28/iso-1716-2002)

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 1716:1973), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'annexe A constitue un élément normatif de la présente Norme internationale. Les annexes B à D sont données uniquement à titre d'information.

Sommaire

	Page
Avant-propos	vi
Introduction.....	vii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Appareillage d'essai	2
4.1 Généralités	2
4.2 Bombe calorimétrique	2
4.3 Calorimètre	3
4.3.1 Jaquette	3
4.3.2 Vase calorimétrique	3
4.3.3 Agitateur	3
4.4 Appareil de mesure de la température	3
4.5 Creusets	3
4.6 Dispositif de chronométrage	4
4.7 Alimentation électrique	4
4.8 Manomètre et robinet à pointeau	4
4.9 Balances	4
4.10 Dispositif pour réaliser la "cigarette"	4
4.11 Dispositif pour réaliser la pastille	4
4.12 Réactifs	4
5 Eprouvette	5
5.1 Généralités	5
5.2 Echantillonnage	5
5.2.1 Généralités	5
5.2.2 Matériau en vrac	5
5.2.3 Produits liquides appliqués	5
5.3 Détermination de la masse surfacique	5
5.4 Broyage	5
5.5 Type d'éprouvette	6
5.6 Nombre d'éprouvettes	6
5.7 Détermination de la masse	6
5.8 Méthode "au creuset"	6
5.9 Méthode "à la cigarette"	6
6 Conditionnement	7
7 Mode opératoire	7
7.1 Généralités	7
7.2 Mode opératoire d'étalonnage	7
7.2.1 Détermination de l'équivalent en eau	7
7.2.2 Conditions pour l'étalonnage	7
7.3 Mode opératoire type	8
8 Expression des résultats	8
8.1 Corrections pour l'appareillage manuel	8
8.2 Corrections pour un calorimètre isotherme (voir annexe C)	9
8.3 Calcul du pouvoir calorifique supérieur de l'éprouvette	9
8.4 Calcul du pouvoir calorifique supérieur du produit	10
8.4.1 Généralités	10
8.4.2 Produit homogène	11
8.4.3 Produit non-homogène	11
9 Rapport d'essai	11

10	Validité des résultats d'essai	12
Annexe A (normative)	Calcul du pouvoir calorifique inférieur.....	16
Annexe B (informative)	Fidélité de la méthode d'essai.....	17
Annexe C (informative)	Calcul par abaque du terme correcteur "C" rendu nécessaire du fait du refroidissement du calorimètre.....	20
Annexe D (informative)	Exemple de détermination du pouvoir calorifique supérieur pour un produit non-homogène	21
D.1	Produit non-homogène à soumettre à l'essai	21
D.2	Echantillonnage du produit non-homogène.....	21
D.2.1	Délamination du produit.....	21
D.2.2	Détermination de la masse surfacique de chaque composant.....	22
D.3	Détermination du pouvoir calorifique supérieur de chaque composant	22

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 1716:2002](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8620d000-7d26-4905-9336-bf292b004b28/iso-1716-2002>

Avant-propos

La présente Norme européenne a été élaborée par le Comité Technique CEN/TC 127 «Sécurité incendie dans le bâtiment» dont le secrétariat est tenu par la BSI, en collaboration avec le Sous Comité SC 1 "Initiation et développement du feu" du Comité Technique ISO/TC 92 "Sécurité au feu".

La présente Norme européenne a été élaborée dans le cadre d'un mandat donné au CEN par la Commission européenne et l'Association Européenne de Libre Echange et vient à l'appui des exigences essentielles de la Directive Produits de construction.

Le présent document doit être mis en application au niveau national, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en **Août 2002** et les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en **Décembre 2003**.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre le présent document en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 1716:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8620d000-7d26-4905-9336-bf292b004b28/iso-1716-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8620d000-7d26-4905-9336-bf292b004b28/iso-1716-2002>

Introduction

Dans cet essai, une éprouvette d'une masse spécifiée est brûlée dans des conditions normalisées, à un volume constant, dans une atmosphère d'oxygène, à l'intérieur d'une bombe calorimétrique étalonnée par la combustion d'un acide benzoïque certifié. Le pouvoir calorifique déterminé dans ces conditions est calculé d'après l'élévation de température observée en tenant compte de la perte calorifique et de la chaleur latente de vaporisation de l'eau.

Il convient de noter qu'il s'agit d'une méthode d'essai pour déterminer la valeur absolue du pouvoir calorifique d'un produit et qu'elle ne prend pas en compte une éventuelle variabilité inhérente au produit.

AVERTISSEMENT DE SÉCURITÉ

Afin de prendre des précautions convenables pour la protection de la santé, l'attention de toutes les personnes concernées par les essais au feu est attirée sur la possibilité de dégagement de gaz toxiques ou dangereux pendant la combustion des éprouvettes. Dans ce mode opératoire d'essai, il convient de prendre des mesures appropriées pour éviter un accident en cas d'explosion.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 1716:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8620d000-7d26-4905-9336-bf292b004b28/iso-1716-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8620d000-7d26-4905-9336-bf292b004b28/iso-1716-2002>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1716:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8620d000-7d26-4905-9336-bf292b004b28/iso-1716-2002>

1 Domaine d'application

La présente Norme européenne prescrit une méthode permettant de déterminer le pouvoir calorifique des produits de construction, à un volume constant à l'intérieur d'une bombe calorimétrique.

Cette norme décrit une méthode d'essai pour le mesurage du pouvoir calorifique supérieur (PCS). L'annexe A décrit le calcul du pouvoir calorifique net (PCI).

L'annexe B fournit des informations sur la fidélité de la méthode d'essai.

2 Références normatives

La présente norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieures de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique (y compris les amendements).

EN 13238, *Essai de réaction au feu des produits de construction - Mode opératoire de conditionnement et règles générales de sélection des substrats*.

EN ISO 13943, *Sécurité au feu – Vocabulaire*(ISO 13943:2000).

iTeh STANDARD PREVIEW

3 Termes et définitions

(standards.iteh.ai)

Pour les besoins de la présente Norme européenne, les termes et définitions donnés dans la norme EN ISO 13943, ainsi que les suivants s'appliquent. [ISO 1716:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8620d000-7d26-4905-9336-bf292b004b28/iso-1716-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8620d000-7d26-4905-9336-bf292b004b28/iso-1716-2002>

3.1

produit

matériau, élément ou composant sur lequel des informations sont requises

3.2

matériau

substance basique simple ou mélange uniformément dispersé de substances (par exemple : métal, pierre, bois, béton, laine minérale avec un liant uniformément dispersé, polymères)

3.3

produit homogène

produit composé d'un seul matériau de masse volumique et de composition uniformes dans tout le produit

3.4

produit non-homogène

produit ne satisfaisant pas les prescriptions d'un produit homogène. Il s'agit d'un produit ayant plusieurs composants, substantiels et/ou non-substantiels

3.5

composant substantiel

matériau constituant une part significative d'un produit non-homogène. Une couche présentant un rapport masse/surface $\geq 1,0$ kg/m² ou une épaisseur $\geq 1,0$ mm est considérée comme un composant substantiel

3.6

composant non-substantiel

matériau ne constituant pas une part significative d'un produit non-homogène. Une couche avec une masse/surface $< 1,0$ kg/m² et une épaisseur $< 1,0$ mm est considérée comme un composant non-substantiel

Deux couches non-substantielles, ou plus, adjacentes les unes aux autres (sans composant(s) non-substantiel(s) entre les couches) sont considérées comme un seul composant non-substantiel lorsque qu'ensemble, elles obéissent aux exigences d'une couche correspondant à un composant non-substantiel.

3.7

composant non-substantiel intérieur

composant non-substantiel qui est couvert des deux côtés par au moins un composant substantiel

3.8

composant non-substantiel extérieur

composant non-substantiel qui n'est pas couvert d'un côté sur un composant substantiel

3.9

pouvoir calorifique

chaleur produite par la combustion de la masse unitaire d'une substance donnée

NOTE La grandeur est exprimée en Joule par kilogramme.

[EN ISO 13943:2000]

3.10

pouvoir calorifique supérieur, PCS (MJ/kg)

pouvoir calorifique d'un matériau lorsque la combustion est achevée et que toute l'eau produite est entièrement condensée dans des conditions spécifiées

[EN ISO 13943:2000]

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.11

pouvoir calorifique inférieur, PCI (MJ/kg)

pouvoir calorifique lorsque la combustion est achevée et que toute l'eau produite est à l'état de vapeur dans des conditions spécifiées

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8620d000-7d26-4905-8336-b292b904b38/iso-1716-2002>

NOTE Le pouvoir calorifique inférieur peut-être calculé à partir du pouvoir calorifique supérieur.

[EN ISO 13943:2000]

3.12

chaleur latente de vaporisation de l'eau (MJ/kg)

chaleur nécessaire pour faire passer l'eau de l'état liquide à l'état gazeux

4 Appareillage d'essai

4.1 Généralités

L'appareillage d'essai est illustré à la Figure 1 et détaillé de 4.2 à 4.12. Toutes les dimensions indiquées dans les descriptions suivantes correspondent à des valeurs nominales, sauf lorsque des tolérances sont spécifiées.

4.2 Bombe calorimétrique

La bombe calorimétrique doit être construite de la façon suivante :

- a) volume : (300 ml ± 50) ml ;
- b) masse inférieure ou égale à 3,25 kg ;
- c) épaisseur du boîtier au moins égale à 1/10ème du diamètre interne du corps.

Le couvercle est prévu pour recevoir le creuset et le dispositif de mise à feu électrique. Le couvercle, y compris toutes les garnitures, doit pouvoir supporter une pression interne de 21 MPa.

NOTE Cette condition définit une bombe contenant 1 g de charbon sous une pression d'oxygène initiale inférieure ou égale à 3 MPa (méthode du manomètre) et capable de supporter, avec un coefficient de sécurité suffisant, la pression maximale créée en combustion, sans nécessiter de bombe calorimétrique ayant une masse excessivement importante.

La surface interne de la bombe doit être résistante aux attaques par les produits de combustion et, même en cas d'utilisation de "combustibles" riches en soufre, elle doit résister aux piqûres et à la corrosion intercrystalline dues aux acides produits pendant la combustion.

4.3 Calorimètre

4.3.1 Jaquette

La jaquette sera constituée par un récipient à double paroi isolé thermiquement et muni d'un couvercle isolant. La jaquette est remplie d'eau. Ses dimensions doivent être telles qu'il existe un espace d'au moins 10 mm tout autour du vase calorimétrique. Celui-ci doit être soutenu sur la plus petite surface possible par un matériau non conducteur et, de préférence, par un support à 3 points.

Pour un système calorimétrique adiabatique, un ensemble appareil de chauffage et thermomètre doit être incorporé dans le vase de façon à maintenir la température de l'eau dans la jaquette à la même température que l'eau du vase calorimétrique. Pour un système calorimétrique isotherme, il faut garder la température de l'eau constante dans la jaquette.

Pour un calorimètre isotherme, les corrections nécessaires doivent être apportées (voir 8.2).

4.3.2 Vase calorimétrique

Il doit être constitué par un récipient en métal poli conçu pour y mettre la bombe. Ses dimensions doivent être telles que la bombe pourra être immergée dans l'eau. (voir 7.3 (d)).

4.3.3 Agitateur

Un agitateur entraîné par un moteur à vitesse constante doit être prévu.

Afin d'éviter un transfert de chaleur en provenance du calorimètre et vers celui-ci, l'axe de commande de l'agitateur doit comporter une partie isolée thermiquement dans un joint d'étanchéité entre le couvercle de la jaquette et cette dernière. Un dispositif mélangeur magnétique ayant des performances équivalentes constitue une variante acceptable.

4.4 Appareil de mesure de la température

L'appareil de mesure de la température doit être avoir une précision de 0,005 K.

En cas d'utilisation d'un thermomètre au mercure, celui-ci doit être gradué au moins tous les 0,01 K et muni d'un dispositif (une loupe par exemple) permettant de lire à 0,005 K près. Un vibreur mécanique doit également être utilisé pour tapoter le thermomètre afin de s'assurer que la colonne de mercure ne colle pas.

4.5 Creusets

Les creusets peuvent être réalisés en métal, tel que platine, nickel, acier inoxydable, ou en silice, avec une base plane de 25 mm de diamètre (dimension maximale si leur forme est tronquée) et une hauteur de 14 mm à 19 mm. Les épaisseurs de parois suivantes sont recommandées :

Métal : 1,0 mm ;

Silice : 1,5 mm.

NOTE Plusieurs formes de creusets se sont avérées satisfaisantes.

4.6 Dispositif de chronométrage

Le dispositif de chronométrage doit être capable d'enregistrer le temps écoulé à la seconde près et sa précision doit être au moins égale à 1 s sur 1 h.

4.7 Alimentation électrique

La tension pour le circuit de mise à feu doit pas dépasser 20 V pour la mise à feu.

Insérer un ampèremètre dans le circuit afin d'indiquer la rupture du fil de mise à feu. Un disjoncteur est un accessoire utile dans le circuit d'alimentation.

4.8 Manomètre et robinet à pointe

Ces dispositifs doivent être fixés sur le circuit d'alimentation en oxygène pour indiquer la pression dans la bombe pendant son remplissage ; cette pression doit être indiquée avec une résolution de 0,1 MPa.

4.9 Balances

Deux balances sont requises :

- une balance analytique avec une précision de 0,1 mg ;
- une balance avec une précision de 0,01 g.

4.10 Dispositif pour réaliser la "cigarette"

Le dispositif et le mode opératoire permettant de réaliser la "cigarette" sont illustrés à la Figure 2. Le dispositif de production de la "cigarette" inclut un moule et un mandrin métallique (pas en aluminium).

4.11 Dispositif pour réaliser la pastille

Si des pastilles préfabriquées ne sont pas disponibles, utiliser un dispositif approprié pour réaliser la pastille.

4.12 Réactifs

4.12.1 Eau distillée ou déminéralisée.

4.12.2 Oxygène sous pression exempt de tout autre produit combustible (pureté $\geq 99,5$ %).

NOTE De l'oxygène obtenu par électrolyse est susceptible de contenir un petit pourcentage d'hydrogène ce qui le rend inapte à cet usage.

4.12.3 Poudre ou pastille d'acide benzoïque "étalon de calorimétrie" dont le pouvoir calorifique supérieur est certifié.

4.12.4 Aide à la combustion ayant un pouvoir calorifique connu comme, par exemple, de l'huile de paraffine.

4.12.5 Papier à cigarette préencollé et ayant des dimensions d'au moins 55 mm x 50 mm avec un pouvoir calorifique connu.

NOTE Un papier à cigarette commercial de dimensions 55 mm x 100 mm s'est avéré approprié lorsqu'il est découpé en deux portions égales.