



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

BASIC SAFETY PUBLICATION
PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

**Fire hazard testing –
Part 8-1: Heat release – General guidance**

**Essais relatifs aux risques du feu –
Partie 8-1: Dégagement de chaleur – Guide général**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

T

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms and definitions.....	7
4 Principles of determining heat release.....	10
4.1 Complete combustion measured by the oxygen bomb calorimeter (ISO 1716).....	10
4.2 Incomplete combustion.....	11
4.2.1 Measurement techniques.....	11
4.2.2 Heat release by oxygen consumption.....	11
4.2.3 Heat release by carbon dioxide generation.....	12
4.2.4 Heat release by increase of gas temperature.....	12
5 Parameters used to report heat release data.....	14
5.1 Heat of combustion (gross and net).....	14
5.2 Heat release rate.....	14
5.3 Heat release.....	15
5.4 Heat release rate per unit area.....	15
5.5 Total heat release.....	16
5.6 Peak heat release rate.....	16
5.7 Time to peak heat release rate.....	16
5.8 Effective heat of combustion.....	16
5.8.1 Measurement and calculation.....	16
5.8.2 Examples.....	17
5.9 FIGRA index.....	18
5.10 ARHE and MARHE.....	19
6 Considerations for the selection of test methods.....	21
6.1 Ignition sources.....	21
6.2 Type of test specimen.....	21
6.3 Choice of conditions.....	21
6.4 Test apparatus.....	21
6.4.1 Small-scale fire test apparatus.....	21
6.4.2 Intermediate and large-scale fire test apparatus.....	22
6.4.3 Comparison between small-scale and intermediate/large-scale fire test methods.....	22
7 Relevance of heat release data.....	22
7.1 Contribution to fire hazard.....	22
7.2 Secondary ignition and flame spread.....	22
7.3 Determination of self-propagating fire thresholds.....	22
7.4 Probability of reaching flash-over.....	23
7.5 Smoke and toxic gas production.....	23
7.6 The role of heat release testing in research and development.....	23
Bibliography.....	24
Figure 1 – Heat release rate (HRR) curve.....	15

Figure 2 – Heat release (HR) curve	15
Figure 3 – Heat release rate (HRR*) per unit area curve	16
Figure 4 – Mass loss curve.....	17
Figure 5 – FIGRA curve derived from Figure 1	18
Figure 6 – Illustrative HRR curve	19
Figure 7 – FIGRA curve derived from Figure 6.....	19
Figure 8 – ARHE curve derived from Figure 1.....	20
Figure 9 – ARHE curve derived from Figure 6.....	20
Table 1 – Heat of combustion.....	13
Table 1a – Relationship between heat of combustion expressed in units of $\text{kJ}\cdot\text{g}^{-1}$ of fuel burned and $\text{kJ}\cdot\text{g}^{-1}$ of oxygen consumed for a variety of fuels	13
Table 1b – Relationship between heat of combustion expressed in units of $\text{kJ}\cdot\text{g}^{-1}$ of fuel burned and $\text{kJ}\cdot\text{g}^{-1}$ of oxygen consumed for a variety of insulating liquids.....	14

Withdrawal

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRE HAZARD TESTING –

Part 8-1: Heat release – General guidance

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60695-8-1 has been prepared by IEC technical committee 89: Fire hazard testing.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 2001 and constitutes a technical revision.

The main changes with respect to the first edition are listed below:

- editorial changes throughout;
- revised terms and definitions;
- new text concerning bomb calorimetry;
- revised Table 1a;
- new Clause 5 – Parameters used to report heat release data;
- introduction of intermediate scale fire test.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
89/856/FDIS	89/863/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This standard is to be used in conjunction with IEC 60695-8-2.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

It has the status of a basic safety publication in accordance with IEC Guide 104 and ISO/IEC Guide 51.

A list of all the parts in the IEC 60695 series, under the general title *Fire hazard testing*, can be found on the IEC website.

Part 8 consists of the following parts:

Part 8-1: Heat release – General guidance

Part 8-2: Heat release – Summary of test methods

Part 8-3: Heat release – Heat release of insulating liquids used in electrotechnical products

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

In the design of any electrotechnical product, the risk of fire and the potential hazards associated with fire need to be considered. In this respect the objective of component, circuit and equipment design as well as the choice of materials is to reduce to acceptable levels the potential risks of fire even in the event of foreseeable abnormal use, malfunction or failure. The future IEC 60695-1-10 [1]¹⁾, together with its companion the future IEC 60695-1-11 [2] provide guidance on how this is to be accomplished.

The primary aims are as follows:

- 1) to prevent ignition caused by an electrically energized component part, and
- 2) in the event of ignition, to confine any resulting fire within the bounds of the enclosure of the electrotechnical product.

Secondary aims include the minimization of any flame spread beyond the product's enclosure and the minimization of harmful effects of fire effluents including heat, smoke and toxic or corrosive combustion products.

Fires involving electrotechnical products can also be initiated from external non-electrical sources. Considerations of this nature are dealt with in the overall risk assessment.

Fires are responsible for creating hazards to life and property as a result of the generation of heat (thermal hazard), toxic and/or corrosive compounds and obscuration of vision due to smoke. Fire risk increases as the heat released increases, possibly leading to a flash-over fire.

One of the most important measurements in fire testing is the measurement of heat release, and it is used as an important factor in the determination of fire hazard; it is also used as one of the parameters in fire safety engineering calculations.

The measurement and use of heat release data, together with other fire test data, can be used to reduce the likelihood of (or the effects of) fire, even in the event of foreseeable abnormal use, malfunction or failure of electrotechnical products.

When a material is heated by some external source, fire effluent can be generated and can form a mixture with air, which can ignite and initiate a fire. The heat released in the process is carried away by the fire effluent-air mixture, radiatively lost or transferred back to the solid material, to generate further pyrolysis products, thus continuing the process.

Heat may also be transferred to other nearby products, which may burn, and then release additional heat and fire effluent.

The rate at which thermal energy is released in a fire is defined as the heat release rate. Heat release rate is important because of its influence on flame spread and on the initiation of secondary fires. Other characteristics are also important, such as ignitability, flame spread and the side-effects of the fire (see the IEC 60695 series of standards).

1) Figures in square brackets refer to the bibliography.

FIRE HAZARD TESTING –

Part 8-1: Heat release – General guidance

1 Scope

This part of IEC 60695 provides guidance on the measurement and interpretation of heat release from electrotechnical products and materials from which they are constructed.

Heat release data can be used as part of fire hazard assessment and in fire safety engineering, as described in the future IEC 60695-1-10 [1] and the future IEC 60695-1-11[2].

This basic safety publication is intended for use by technical committees in the preparation of standards in accordance with the principles laid down in IEC Guide 104 and ISO/IEC Guide 51.

One of the responsibilities of a technical committee is, wherever applicable, to make use of basic safety publications in the preparation of its publications. The requirements, test methods or test conditions of this basic safety publication will not apply unless specifically referred to or included in the relevant publications.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60695 (all parts), *Fire hazard testing*

IEC/TS 60695-8-2, *Fire hazard testing – Part 8-2: Heat release – Summary and relevance of test methods.*

IEC Guide 104:1997, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications.*

ISO 1716, *Reaction to fire tests for building products – Determination of the heat of combustion.*

ISO/IEC Guide 51:1999, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards.*

ISO/IEC 13943:2000, *Fire safety – Vocabulary*

EN 13823, *Reaction to fire tests for building products – Building products, excluding floorings, exposed to thermal attack by a single burning item.*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	28
INTRODUCTION	30
1 Domaine d'application	31
2 Références normatives	31
3 Termes et définitions	32
4 Principes de détermination du dégagement de chaleur	35
4.1 Combustion complète mesurée par la bombe calorimétrique oxygène (ISO 1716)	35
4.2 Combustion incomplète	35
4.2.1 Remarques préliminaires	35
4.2.2 Dégagement de chaleur par consommation d'oxygène	35
4.2.3 Dégagement de chaleur par production de dioxyde de carbone	36
4.2.4 Dégagement de chaleur par augmentation de la température des gaz	36
5 Paramètres utilisés pour indiquer les résultats de dégagement de chaleur	39
5.1 Pouvoir calorifique (supérieur et inférieur)	39
5.2 Débit calorifique	40
5.3 Dégagement de chaleur	40
5.4 Débit calorifique par unité de surface	41
5.5 Dégagement total de chaleur	41
5.6 Pic de débit calorifique	41
5.7 Temps avant pic de débit calorifique	41
5.8 Chaleur de combustion effective	42
5.8.1 Remarques préliminaires	42
5.8.2 Exemples	42
5.9 Indice FIGRA	43
5.10 ARHE et MARHE	45
6 Considérations pour la sélection des méthodes d'essai	46
6.1 Sources d'allumage	46
6.2 Types d'éprouvette	47
6.3 Choix des conditions d'essai	47
6.4 Appareillage d'essai	47
6.4.1 Appareillage d'essai au feu à petite échelle	47
6.4.2 Appareillage d'essai au feu à grande échelle et échelle intermédiaire	48
6.4.3 Comparaison entre les méthodes d'essai au feu à petite échelle, échelle intermédiaire et à grande échelle	48
7 Pertinence des résultats de dégagement de chaleur	48
7.1 Remarques préliminaires	48
7.2 Allumage secondaire et propagation de la flamme	48
7.3 Détermination des seuils d'autopropagation du feu	48
7.4 Probabilité pour atteindre l'embrasement éclair	49
7.5 Production de fumée et de gaz toxique	49
7.6 Rôle de l'essai de dégagement de chaleur dans la recherche et le développement	49
Bibliographie	50

Figure 1 – Courbe du débit calorifique	40
Figure 2 – Courbe du débit calorifique	40
Figure 3 – Courbe du débit calorifique par unité de surface.....	41
Figure 4 – Courbe de la perte de masse	42
Figure 5 – Courbe FIGRA issue de la Figure 1.....	44
Figure 6 – Courbe illustrative de HRR.....	44
Figure 7 – Courbe FIGRA issue de la Figure 6.....	45
Figure 8 – Courbe ARHE issue de la Figure 1.....	46
Figure 9 – Courbe ARHE issue de la Figure 6.....	46
Tableau 1 – Chaleur de combustion	38
Tableau 1a – Relation entre la chaleur de combustion exprimée en unités de $\text{kJ}\cdot\text{g}^{-1}$ de combustible brûlé et $\text{kJ}\cdot\text{g}^{-1}$ d'oxygène consommé, pour différents combustibles.....	38
Tableau 1b – Relation entre la chaleur de combustion exprimée en unités de $\text{kJ}\cdot\text{g}^{-1}$ de combustible brûlé et $\text{kJ}\cdot\text{g}^{-1}$ d'oxygène consommé, pour différents liquides isolants	39

Withdrawal

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

Partie 8-1: Dégagement de chaleur – Guide général

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Des organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales peuvent également participer à ces travaux en liaison avec la CEI. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60695-8-1 a été établie par le comité d'études 89 de la CEI: Essais relatifs aux risques du feu.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, publiée en 2001, dont elle constitue une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition antérieure sont indiquées ci-dessous:

- modifications rédactionnelles dans toute la publication;
- termes et définitions révisés;
- nouveau texte sur la bombe calorimétrique;
- Tableau1a révisé;
- nouvel Article 5 – Paramètres utilisés pour indiquer les résultats de dégagement de chaleur;

– introduction de l'essai au feu à échelle intermédiaire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
89/856/FDIS	89/863/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La présente norme doit être utilisée conjointement à la CEI 60695-8-2.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Elle a le statut d'une publication fondamentale de sécurité conformément au Guide 104 de la CEI et au Guide ISO/CEI 51.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60695, présentées sous le titre général *Essais relatifs aux risques du feu*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

La Partie 8 comprend les parties suivantes:

Partie 8-1: Dégagement de chaleur – Lignes directrices générales

Partie 8-2: Dégagement de chaleur – Resume et pertinence des methodes d'essais

Partie 8-3: Dégagement de chaleur – Dégagement de chaleur des liquides isolants utilisés dans les produits électrotechniques

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTRODUCTION

Lors de la conception de tout produit électronique, il est nécessaire de prendre en compte le risque de feu et les dangers potentiels associés au feu. A cet égard, l'objectif lors de la conception des composants, des circuits et des équipements, ainsi que lors du choix des matériaux est de réduire les risques potentiels d'incendie à des niveaux acceptables même dans le cas d'une utilisation anormale prévisible, d'un mauvais fonctionnement ou d'une défaillance. La future CEI 60695-1-10 [1]¹⁾, ainsi que la norme d'accompagnement la future CEI 60695-1-11 [2], fournissent des lignes directrices sur la façon on doit l'accomplir.

Les objectifs premiers sont les suivants:

- 1) prévenir l'allumage provoqué par un composant sous tension, et
- 2) dans l'éventualité d'un allumage, de circonscrire le feu consécutif à l'intérieur de l'enveloppe du produit électronique.

Parmi les buts secondaires, on peut citer la minimisation de toute propagation de la flamme au-delà de l'enveloppe du produit et la minimisation des effets nuisibles des effluents du feu, y compris la chaleur, les fumées et les produits de combustion toxiques ou corrosifs.

Les feux impliquant des produits électrotechniques peuvent également être déclenchés par des sources non électriques externes. Des considérations de cette nature sont traitées dans l'évaluation globale des risques.

Les incendies sont responsables de la création de risques pour la vie et les biens par suite de la génération de chaleur (risque thermique), de composés toxiques et/ou corrosifs et de l'obscurcissement de la vision dû à la fumée. Le risque d'incendie augmente avec l'accroissement du dégagement de chaleur conduisant éventuellement à un embrasement éclair.

Une des mesures les plus importantes dans les essais au feu est la mesure du dégagement de chaleur, elle est utilisée comme facteur important dans la détermination du risque dû au feu et est également utilisée comme l'un des paramètres dans les calculs de sécurité vis-à-vis du feu.

La mesure et l'utilisation des données de chaleur de combustion peuvent être utilisées avec d'autres données d'essai pour réduire la probabilité (ou les effets) de l'incendie, même dans le cas d'une utilisation anormale prévisible, d'un mauvais fonctionnement ou d'une défaillance des produits électrotechniques.

Lorsqu'un matériel est chauffé par une source externe, des effluents du feu sont susceptibles d'être générés par cette chaleur et peuvent former un mélange avec l'air qui risque d'allumer ou d'initier un incendie. La chaleur dégagée au cours de la réaction est transportée par le mélange air-effluents du feu, il y a perte de chaleur ou transfert vers la matière solide pour générer d'autres produits de pyrolyse, continuant ainsi le processus.

La chaleur peut aussi être transférée à d'autres produits situés à proximité qui peuvent brûler en apportant une chaleur et un dégagement supplémentaires et des effluents du feu.

La vitesse à laquelle l'énergie thermique est dégagée dans un incendie est définie comme étant le débit calorifique. Le débit calorifique est important par son influence sur la propagation de la flamme et sur l'initiation des feux secondaires. D'autres caractéristiques sont également importantes, comme l'allumabilité, la propagation de flammes et les effets secondaires de l'incendie (voir la série des normes CEI 60695).

1) Les chiffres entre crochets se réfèrent à la bibliographie.

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

Partie 8-1: Dégagement de chaleur – Guide général

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60695 fournit les lignes directrices sur la mesure et l'interprétation du dégagement de chaleur des produits électrotechniques et des matériaux à partir desquels ils sont fabriqués.

Il est possible d'utiliser les résultats de dégagement de chaleur pour évaluer les risques dus au feu et pour la mise au point technique de la sécurité vis-à-vis du feu, comme décrit dans la future CEI 60695-1-10 [1] et dans la CEI 60695-1-11 [2].

Cette publication fondamentale de sécurité est destinée à être utilisée par les comités d'études pour l'établissement de leurs normes conformément aux principes exposés dans le Guide 104 de la CEI et dans le Guide ISO/CEI 51.

L'une des responsabilités d'un comité d'études consiste, le cas échéant, à utiliser les publications fondamentales de sécurité dans le cadre de l'élaboration de ses publications. Les exigences, méthodes d'essai ou conditions d'essai de cette publication fondamentale de sécurité ne s'appliquent pas sauf si elles sont spécifiquement citées en référence ou incluses dans les publications correspondantes.

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).

CEI 60695 (toutes les parties), *Essais relatifs aux risques du feu*

CEI/TS 60695-8-2, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 8-2: Dégagement de chaleur – Résumé et pertinence des méthodes d'essai*

Guide CEI 104:1997, *Elaboration des publications de sécurité et utilisation des publications fondamentales de sécurité et publications groupées de sécurité*

Guide ISO/CEI 51:1999, *Aspects liés à la sécurité – Principes directeurs pour les inclure dans les normes*

ISO 1716, *Essais de réaction au feu des produits de construction – Détermination de la chaleur de combustion*

ISO/IEC 13943:2000, *Sécurité au feu — Vocabulaire*

EN 13823, *Essais de réaction au feu des produits de construction – Produits de construction à l'exclusion des revêtements de sol exposés à une sollicitation thermique provoquée par un objet isolé en feu*