

RAPPORT TECHNIQUE TECHNICAL REPORT

**CEI
IEC
695-7-4**

Première édition
First edition
1995-04

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION

Essais relatifs aux risques du feu –

Partie 7:

Guide sur la minimisation des risques
toxiques dus à des feux impliquant
des produits électrotechniques –

Section 4: Effets toxiques inhabituels
dus à des feux

Fire hazard testing –

Part 7:

Guidance on the minimization of toxic hazards
due to fires involving electrotechnical products –

Section 4: Unusual toxic effects in fires



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 695-7-4: 1995

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**RAPPORT
TECHNIQUE – TYPE 2
TECHNICAL
REPORT – TYPE 2**

**CEI
IEC
695-7-4**

Première édition
First edition
1995-04

**PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION**

Essais relatifs aux risques du feu –

Partie 7:

Guide sur la minimisation des risques
toxiques dus à des feux impliquant
des produits électrotechniques –

Section 4: Effets toxiques inhabituels
dus à des feux

Fire hazard testing –

Part 7:

Guidance on the minimization of toxic hazards
due to fires involving electrotechnical products –

Section 4: Unusual toxic effects in fires

© CEI 1995 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni
utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun pro-
cédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et
les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in
any form or by any means, electronic or mechanical,
including photocopying and microfilm, without permission
in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

K

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
 Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Définitions	12
4 Toxicité spécifique inhabituelle dans les incendies – Généralités	14
5 Exemples de matériaux impliqués dans l'émission d'espèces à puissance toxique extrême	14
5.1 Polytétrafluoroéthylène (PTFE)	14
5.2 Ignifugeants bromés	16
5.3 Biphényles polychlorés (PCB)	16
 Annexe	
A Bibliographie	18

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
 Clause	
1 Scope.....	11
2 Normative references	11
3 Definitions	13
4 Unusual toxic effects in fires – General.....	15
5 Examples of materials implicated in the emission of species with extreme toxic potency.....	15
5.1 Polytetrafluoroethylene (PTFE).....	15
5.2 Polybrominated flame retardants.....	17
5.3 Polychlorinated biphenyls (PCBs).....	17
 Annex	
A Bibliographie.....	19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

Partie 7: Guide sur la minimalisation des risques toxiques dus à des feux impliquant des produits électrotechniques – Section 4: Effets toxiques inhabituels dus à des feux

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 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. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La tâche principale des comités d'études de la CEI est d'élaborer des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1, lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2, lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3, lorsqu'un comité d'études a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

Les rapports techniques des types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques du type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données qu'il contiennent ne soient plus jugées valables ou utiles.

La présente première édition de la CEI 695-7-4, rapport technique du type 2 a été établie par le comité d'études 89 de la CEI: Essais relatifs aux risques du feu.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRE HAZARD TESTING –

**Part 7: Guidance on the minimization of toxic hazards
due to fires involving electrotechnical products –
Section 4: Unusual toxic effects in fires**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards, in exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical report of one of the following types:

- type 1, when the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts;
- type 2, when the subject is still under technical development or where for any other reason there is the future but not immediate possibility of an agreement on an International Standard;
- type 3, when a technical committee has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

Technical reports of types 1 and 2 are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards. Technical reports of type 3 do not necessarily have to be reviewed until the data they provide are considered to be no longer valid or useful.

This first edition of IEC 695-7-4 which is a technical report of type 2, has been prepared by IEC technical committee 89: Fire hazard testing.

Elle a le statut d'une publication fondamentale de sécurité conformément au Guide CEI 104.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

Projet de comité	Rapport de vote
89(SEC)111	89/129/RVC

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

Le présent document est publié dans la série des rapports techniques de type 2 (conformément au paragraphe G.4.2.2 de la partie 1 des Directives CEI//ISO) comme «norme prospective d'application provisoire» dans le domaine des essais relatifs aux risques du feu, car il est urgent d'avoir des indications sur la meilleure façon d'utiliser les normes dans ce domaine afin de répondre à un besoin déterminé.

Ce document ne doit pas être considéré comme une «Norme internationale». Il est proposé pour une mise en oeuvre provisoire dans le but de recueillir des informations et d'acquérir de l'expérience quant à son application dans la pratique. Il est de règle d'envoyer les observations éventuelles relatives au contenu de ce document au Bureau Central de la CEI.

Il sera procédé à un nouvel examen de ce rapport technique de type 2 trois ans au plus tard après sa publication, avec la faculté d'en prolonger la validité pendant trois autres années, de le transformer en Norme internationale ou de l'annuler.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of CEI 695-7-4:1995

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

The text of this technical report is based on the following documents:

Committee draft	Report on voting
89(SEC)111	89/129/RVC

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

This document is issued in the type 2 technical report series of publications (according to G.4.2.2 of part 1 of the IEC/ISO Directives) as a "prospective standard for provisional application" in the field of fire hazard testing because there is an urgent requirement for guidance on how standards in this field should be used to meet an identified need.

This document is not to be regarded as an "International Standard". It is proposed for provisional application so that information and experience of its use in practice may be gathered. Comments on the content of this document should be sent to the IEC Central Office.

A review of this type 2 technical report will be carried out not later than three years after its publication, with the options of either extension for a further three years or conversion to an International Standard or withdrawal.

Annex A is for information only.

INTRODUCTION

Pendant la préparation de la section 1 de la CEI 695-7, il est apparu qu'il existait une grande confusion en ce qui concerne la fréquence possible des effets toxiques inhabituels dus à des feux. Ce fait est particulièrement évident parmi les prescripteurs et les utilisateurs de certains matériels électrotechniques.

Le présent rapport technique a été préparé pour répondre aux besoins exprimés par le TC 89 sur ce sujet, et spécialement en ce qui concerne le polytétrafluoréthylène (PTFE), les ignifugeants bromés et les biphényles polychlorés (PCB). Ce rapport a pour but de placer quelques uns de ces produits spécifiques dans une perspective correcte en ce qui concerne l'ensemble du risque dû au feu.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC TS 60695-7-4:1995

Withdrawn

INTRODUCTION

During the preparation of Section 1 of IEC 695-7, it became apparent that considerable confusion existed concerning the possibility of the occurrence of unusual toxic effects in fires. This concern was particularly evident amongst specifiers and users of some electrotechnical products.

This technical report has been prepared in response to the concerns expressed to TC 89 on this subject, and specifically concerning the subjects of: polytetrafluoroethylene, (PTFE), polybrominated flame retardants, and polychlorinated biphenyls, (PCBs). It is the aim of this report to attempt to place some of these specific issues in a proper perspective with respect to overall hazard from fire.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC TS 695-7-4:1995

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

Partie 7: Guide sur la minimalisation des risques toxiques dus à des feux impliquant des produits électrotechniques – Section 4: Effets toxiques inhabituels dus à des feux

1 Domaine d'application

Le présent rapport technique donne des indications basées sur un consensus scientifique courant, à partir d'exemples, en ce qui concerne la fréquence possible des effets toxiques inhabituels de certains matériaux impliqués dans des feux. Cette possibilité est appelée la «puissance toxique extrême» ou la «toxicité spécifique inhabituelle» des effluents du feu.

Le domaine d'application de ce document est limité à l'examen des effets aigus pendant, ou immédiatement après, des feux. Ce document ne contient pas une examination des effets à long terme des feux sur l'environnement.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour le présent rapport technique. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur le présent rapport technique sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs cités ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO/TR 9122-1: 1989, *Essais de toxicité des effluents du feu – Partie 1: Généralités*

ISO/TR 9122-2: 1990, *Essais de toxicité des effluents du feu – Partie 2: Directives pour les essais biologiques permettant de déterminer la toxicité aiguë par inhalation des effluents du feu (principes de base, critères et méthodologie)*

ISO/TR 9122-3: 1993, *Essais de toxicité des effluents du feu – Partie 3: Méthodes d'analyse des gaz et des vapeurs dans les effluents du feu*

ISO/TR 9122-4: 1993, *Essais de toxicité des effluents du feu – Partie 4: Modèle feu (fours et appareillages de combustion utilisés dans les essais à petite échelle)*

ISO/TR 9122-5: 1993, *Essais de toxicité des effluents du feu – Partie 5: Prédiction concernant les effets toxiques des effluents du feu*

ISO/TR 9122-6: 1994, *Essais de toxicité des effluents du feu – Partie 6: Directives destinées aux législateurs et aux spécificateurs pour l'évaluation du risque de toxicité des incendies dans les bâtiments et dans le transport*

CEI 695-1-1: 1995, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 1: Guide pour l'évaluation des risques du feu des produits électrotechniques – Généralités*

FIRE HAZARD TESTING –

Part 7: Guidance on the minimization of toxic hazards due to fires involving electrotechnical products – Section 4: Unusual toxic effects in fires

1 Scope

This technical report gives guidance based on the current scientific consensus, from examples, regarding the possible occurrence of unusually toxic species in fires involving certain materials. This possibility is referred to as "extreme toxic potency" or "unusual specific toxicity" of fire effluent.

The scope of this document is restricted to the examination of acute effects during or immediately after a fire. This document does not cover the long-term environmental effects of fires.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions, which, through reference in this text, constitute provisions of this technical report. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this technical report are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

ISO/TR 9122-1: 1989, *Toxicity testing of fire effluents – Part 1: General*

ISO/TR 9122-2: 1990, *Toxicity testing of fire effluents – Part 2: Guidelines for biological assays to determine the acute inhalation toxicity of fire effluents (basic principles, criteria and methodology)*

ISO/TR 9122-3: 1993, *Toxicity testing of fire effluents – Part 3: Methods for the analysis of gases and vapours in fire effluents*

ISO/TR 9122-4: 1993, *Toxicity testing of fire effluents – Part 4: The fire model (furnaces and combustion apparatus used in small-scale testing)*

ISO/TR 9122-5: 1993, *Toxicity testing of fire effluents – Part 5: Prediction of toxic effects of fire effluents*

ISO/TR 9122-6: 1994, *Toxicity testing of fire effluents – Part 6: Guidance for regulators and specifiers on the assessment of toxic hazards in fires in buildings and transport*

IEC 695-1-1: 1995, *Fire hazard testing – Part 1: Guidance for assessing fire hazard of electrotechnical products – General*

CEI 695-4: 1993, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 4: Terminologie relative aux essais au feu*

CEI 695-7-1: 1993, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 7: Guide sur la minimalisation des risques toxiques dus à des feux impliquant des produits électrotechniques – Section 1: Généralités*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente section de la CEI 695-7 les définitions suivantes s'appliquent. Elles sont tirées de la CEI 695-4, les autres sont nouvelles.

3.1 combustion: Réaction exothermique d'un corps avec un comburant avec émission d'effluents, généralement accompagnée de flammes et/ou d'incandescence et/ou d'émission de fumée.

3.2 feu: Combustion caractérisée par une émission de chaleur et d'effluents accompagnée de fumée et/ou de flammes et/ou d'incandescence.

3.3 effluents du feu: Ensemble des gaz, particules ou aérosols dégagés par combustion ou pyrolyse.

3.4 allumage: Action d'allumer.

3.5 fumée: Ensemble visible de particules solides et/ou liquides en suspension dans les gaz résultant d'une combustion ou d'une pyrolyse.

3.6 toxicité: Propriété inhérente à une substance de produire des effets nuisibles sur un organisme vivant (irritation, narcose, etc., mort).

3.7 narcose: Dépression du système nerveux central produisant un assoupissement et/ou une altération des capacités physiques, conduisant l'un et l'autre à une réduction des possibilités de s'échapper. Dans les cas graves, elle peut provoquer l'inconscience et finalement la mort.

3.8 irritation pulmonaire: Action de toxiques sur l'appareil respiratoire inférieur qui peut provoquer une gêne respiratoire (par exemple dyspnée, accroissement du rythme respiratoire). Dans les cas graves, une pneumonite ou un oedème pulmonaire peuvent survenir quelques heures après l'exposition et être fatals.

3.9 irritation sensorielle: Action de toxiques sur les yeux et/ou sur l'appareil respiratoire supérieur produisant une sensation douloureuse. Celle-ci peut résulter d'un stimulus direct de récepteurs spécialisés, ou d'un dommage tissulaire provoqué par les toxiques.

3.10 risque toxique: Possibilité de lésions ou de perte de la vie par exposition à des toxiques, eu égard à leur puissance, leur quantité, le taux d'exposition et leur concentration.

3.11 puissance toxique: Mesure de la quantité de toxique requise pour obtenir un effet toxique spécifique. Plus petite est la quantité requise, plus grande est la puissance.

3.12 essai à grande échelle: Essai dont la taille dépasse celle d'un essai sur une paillasse typique de laboratoire.

3.13 essai en vraie grandeur: Essai qui simule une situation d'utilisation finale dans la taille et dans le décor environnant.

IEC 695-4: 1993, *Fire hazard testing – Part 4: Terminology concerning fire tests*

IEC 695-7-1:1993, *Fire hazard testing – Part 7: Guidance on the minimization of toxic hazards due to fires involving electrotechnical products – Section 1: General*

3 Definitions

For the purpose of this section of IEC 685-7 the following definitions apply. Definitions are taken from IEC 695-4 or are new definitions.

3.1 combustion: The exothermic reaction of a substance with an oxidizer, with emission of effluent, generally accompanied by flames and/or glowing and/or emission of smoke.

3.2 fire: A process of combustion characterized by the emission of heat and effluent, accompanied by smoke and/or flame, and/or glowing.

3.3 fire effluent: The total gaseous, particulate or aerosol effluent from combustion or pyrolysis.

3.4 ignition: The initiation of combustion.

3.5 smoke: A visible suspension of solid and/or liquid particles in gases resulting from combustion or pyrolysis.

3.6 toxicity: The inherent properties of a substance to produce adverse effects upon a living organism (e.g. irritation, narcosis, etc., death).

3.7 narcosis: The depression of the central nervous system causing reduced awareness and/or impaired physical capability, both leading to a reduced ability to escape. In severe cases, unconsciousness and finally death may occur.

3.8 pulmonary irritancy: The action of toxicants on the lower respiratory tract which may result in breathing discomfort (e.g. dyspnoea, increase in respiratory rate). In severe cases pneumonitis or pulmonary oedema may occur some hours after exposure, which may be fatal.

3.9 sensory irritancy: The action of toxicants on the eyes and/or upper respiratory tract causing a painful sensation. This may be a direct stimulus of specialized receptors or as a result of tissue damage caused by the toxicants.

3.10 toxic hazard: A measure of the potential for injury or loss of life by exposure to toxicants with respect to their potency, quantity, rate of exposure, and concentration.

3.11 toxic potency: A measure of the amount of toxicant required to elicit a specific toxic effect. The smaller the amount required, the greater the potency.

3.12 large-scale test: A test the size of which exceeds that of a typical laboratory bench test.

3.13 real-scale test: A test which simulates an end-use situation in both size and surroundings.

4 Toxicité spécifique inhabituelle dans les incendies – Généralités

Deux types d'effets toxiques inhabituels ont été étudiés. La toxicité spécifique inhabituelle se réfère à des produits exerçant des types d'effets toxiques non normalement rencontrés dans les incendies (c'est-à-dire autres que la narcose et l'irritation). Un potentiel toxique extrême suggère que la toxicité des produits est quantitativement beaucoup plus importante que la toxicité des effluents usuels d'incendie.

Comme exposé à l'article 5 de la CEI 695-7-1, les produits à toxicité spécifique inhabituelle ne présentent pas un caractère important dans les incendies.

Pour une meilleure compréhension, l'alinéa deux de l'article 5 de la CEI 695-7-1 est reproduit ici :

«Il faut rappeler que ce guide fait référence au mélange total des effluents du feu et non aux espèces chimiques individuelles (qui peuvent être intrinsèquement extrêmement toxiques mais avec peu de conséquences du fait de leur faible concentration dans les effluents du feu). Alors que toutes les atmosphères d'incendie peuvent devenir extrêmement toxiques et léthales lorsque les effluents du feu s'accumulent, aujourd'hui (en 1992), on n'a pas enregistré de cas de feu réel dans lequel le risque résulte d'une puissance toxique extrême.»

5 Exemples de matériaux impliqués dans l'émission d'espèces à puissance toxique extrême

5.1 *Polytétrafluoroéthylène (PTFE)*

Les effluents du feu provenant du PTFE ont été cités comme un exemple d'effluent ayant une puissance toxique inhabituelle élevée et par conséquent suspectés de contenir des espèces présentant une puissance toxique extrême. Ceci a été observé lors des premières études en laboratoire sur les rongeurs [1]*. Des études très étendues ont maintenant montré que la puissance toxique inhabituelle élevée des effluents est la conséquence de la disposition particulière des appareils d'essai à petite échelle, couplés avec un dispositif spécifique définissant des conditions expérimentales [2], [3].

Les effluents du feu provenant du PTFE ayant cette puissance toxique inhabituelle élevée ne sont trouvés qu'à un taux limité de concentration de fumées, à une plage spécifique de température, (500 °C à 700 °C), et seulement lorsqu'aucun autre combustible ne contribue aux effluents. Si aucune de ces trois conditions n'est remplie, alors les effluents du PTFE tombent au niveau de puissance toxique généralement rencontré dans les effluents habituels du feu. Ceci explique pourquoi une puissance toxique inhabituelle n'est pas observée dans les effluents provenant d'essais de mesure de puissance toxique à petite échelle sur du PTFE, [3], et aussi pourquoi une puissance toxique inhabituelle n'est pas observée dans les effluents provenant de feux à grande échelle impliquant le PTFE, [4]. Dans les feux à grande échelle, il est presque toujours nécessaire qu'un autre combustible soit présent en plus du PTFE, parce que le PTFE ne produit pas assez de chaleur pour entretenir sa propre combustion, et parce que des températures extrêmement élevées sont nécessaires pour le décomposer [5] et [6].

* Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie en annexe A.

4 Unusual toxic effects in fires – General

Two types of unusual toxic effects have been discussed. Unusual specific toxicity refers to products exerting types of toxic effect not normally encountered in fires (i.e. other than narcosis or irritancy). Extreme toxic potency suggests that the toxicity of the products is much greater on a mass basis than the toxicity of usual fire effluents.

As stated in IEC 695-7-1 clause 5, products of unusual specific toxicity have not been reported to be important in fires.

For clarity, paragraph two of clause 5 of IEC 695-7-1 is reproduced here:

"It should be emphasized that this guidance standard necessitates reference to total fire effluent mixtures, and not to individual chemical species (which may be inherently extremely toxic but of little consequence because of their low concentrations in the fire effluent). While any fire atmosphere can become extremely toxic and lethal as fire effluent accumulates, there is at present, (1992), no recorded instance of a real fire in which the hazard resulted from extreme toxic potency."

5 Examples of materials implicated in the emission of species with extreme toxic potency

5.1 *Polytetrafluoroethylene (PTFE)*

Fire effluent from PTFE has been cited as an example of effluent with unusually high toxic potency, and therefore suspected to contain species exhibiting extreme toxic potency. This was observed in early laboratory studies on rodents [1]*. Extensive studies have now shown that the unusually high toxic potency of the effluent is a consequence of the particular design of the small-scale apparatus coupled with a specific set of experimental conditions, [2], [3].

Fire effluent from PTFE with this unusually high toxic potency is found only for a limited range of fume concentrations, in a specific temperature range, (500 °C to 700 °C), and only when there are no other fuels contributing to the effluent. If any of these three conditions is not present, then the effluent from PTFE falls within the toxic potency range usually expected of general fire effluent. This explains why unusual toxic potency is not observed in effluent from other small-scale toxic potency tests on PTFE, [3], and also why unusual toxic potency is not observed in effluent from full-scale fires involving PTFE, [4]. In full-scale fires, it is almost always necessary for another fuel to be present in addition to PTFE because PTFE does not produce enough heat to support its own combustion, and extremely high temperatures are required to decompose it [5] and [6].

* Figures in square brackets refer to the bibliography given in annex A.

5.2 Ignifugeants bromés

Certains ignifugeants bromés ont été critiqués comme participants possibles d'une manière disproportionnée au risque toxique dû à des feux. Tous les polybromodiphényles et les oxydes des polybromodiphényles du mono au déca- substitués sont en cours d'examen particulier. Ils sont largement utilisés dans beaucoup de matériaux polymériques tels que les thermoplastiques moulés pour les produits électrotechniques industriels et de consommation courante. Actuellement, la préoccupation de certaines instances législatives est de prévoir une législation qui permette l'élimination progressive des déca-, octo-, et penta-bromodiphényl oxydes. La base globale de cette législation proposée est la formation sous certaines conditions de combustion, des polybromodibenzodioxines et/ou des polybromodibenzofuranes. Cette discussion a mis à jour les effets chroniques lors de l'exposition à l'état de trace des concentrations de produits de décomposition, tant du point de vue de la protection du consommateur, que de la sécurité du travailleur et de l'impact sur l'environnement.

Dans le cas d'incendies accidentels impliquant ces systèmes de retardateurs de flammes, il a été constaté que les effets positifs de la résistance à l'allumage et du taux de chaleur libérée l'emportent sur les effets du caractère toxique des effluents causés par les traces de polybromodibenzodioxines et de polybromodibenzofuranes. Ainsi, le National Institute for Standards and Technology (NIST) a fait un rapport sur un programme d'essais à grande échelle, comparant les avantages et inconvénients des retardateurs de flammes avec des composés bromés [7]. La principale conclusion de cette étude est que, en terme d'augmentation de temps pour s'échapper, de tels produits sont bénéfiques pour réduire les risques du feu.

5.3 Biphényles polychlorés (PCB)

Dans le domaine électrique, les polychlorobiphényles (PCB) ont été largement utilisés du fait de leurs bonnes caractéristiques électriques, caractère ignifuge et stabilité chimique en service normal.

Des études de combustion ou d'échauffement excessif de PCB ont également mis à jour la possibilité de formation de polychlorodibenzodioxines et de polychlorodibenzofuranes. Les principaux risques associés à ces produits proviennent de leur dispersion et de leur persistance dans la nature et de leur introduction dans la chaîne alimentaire. Pour cette raison, la plupart des pays disposent maintenant d'une législation traitant de la mise en enceinte de confinement et de la destruction des PCB.

5.2 Polybrominated flame retardants

Certain brominated flame retardants have come under criticism as possibly contributing disproportionately to toxic hazard from fires. Under investigation are all brominated diphenyls, and mono- to decabrominated diphenylether derivatives. They are widely used in many polymer materials such as thermoplastic mouldings for industrial and consumer electrotechnical products. At this time, concern among some legislative bodies is such that they are contemplating legislation to cause phase-out of deca-, octa-, and penta-bromodiphenylethers. The basis of this proposed legislation concerns the formation under certain combustion conditions of polybrominated dibenzodioxins and/or dibenzofurans. This discussion has focused on the chronic effects of exposure to trace concentrations of such decomposition products from the view point of consumer protection, worker safety and environmental impact.

In the case of accidental fires involving such flame-retardant systems, the best available evidence indicates that the positive effects of ignition resistance and rate of heat release outweigh the conjectural contribution to effluent toxic potency by trace quantities of polybrominated dibenzodioxins and dibenzofurans. Thus the US National Institute for Standards and Technology (NIST) has reported on a programme of large scale tests comparing the relative advantages and disadvantages of flame retardant materials including brominated compounds [7]. The major conclusion from this study is that, in terms of increased time available for escape, such flame retardants are beneficial in reducing overall fire hazard.

5.3 Polychlorinated biphenyls (PCBs)

In the electrical field, polychlorinated biphenyls (PCBs) have been widely used because of their good electrical characteristics, flame retardancy, and chemical stability in normal use.

Studies of burning or over-heating of PCBs pointed out the possible formation of chlorinated dibenzodioxins and chlorinated dibenzofurans. The main risks associated with these products come from their dispersion and persistence in nature and their introduction into the food chain. For this reason most countries now have legislation dealing with the containment and disposal of PCBs.