

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60695-1-2

Première édition
First edition
1982-01

Essais relatifs aux risques du feu

Première partie:

Guide pour la préparation des spécifications d'essai
et des exigences pour l'estimation des risques du feu
des produits électrotechniques –

Guide pour les composants électroniques

Fire hazard testing

Part 1:

Guidance for the preparation of requirements and
test specifications for assessing fire hazard of
electrotechnical products –

Guidance for electronic components



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60695-1-2: 1982

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} 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.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60695-1-2

Première édition
First edition
1982-01

Essais relatifs aux risques du feu

Première partie:

Guide pour la préparation des spécifications d'essai
et des exigences pour l'estimation des risques du feu
des produits électrotechniques –
Guide pour les composants électroniques

Fire hazard testing

Part 1:

Guidance for the preparation of requirements and
test specifications for assessing fire hazard of
electrotechnical products –
Guidance for electronic components

© IEC 1982 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
procédé, électronique ou mécanique, y compris la photo-
copie 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

G

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Introduction et domaine d'application	6
2. Concepts de risque	6
3. Objectifs principaux	8
4. Types d'essais relatifs au feu	8
5. Evaluation des risques du feu	10
5.1 Auto-inflammation	10
5.1.1 Caractéristiques de combustion	10
5.1.2 Evaluation du risque d'auto-inflammation	10
5.2 Inflammation provoquée	12
5.2.1 Caractéristiques de combustion	12
5.2.2 Evaluation du risque d'inflammation provoquée	12
5.3 Autres effets	12

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Introduction and scope	7
2. Hazard concepts	7
3. Main objectives	9
4. Types of fire tests	9
5. Evaluation of the fire hazard	11
5.1 Self-ignition	11
5.1.1 Combustion characteristics	11
5.1.2 Self-ignition fire hazard assessment	11
5.2 Induced ignition	13
5.2.1 Combustion characteristics	13
5.2.2 Induced-ignition fire hazard assessment	13
5.3 Other effects	13

With watermark: IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60695-1-2:1982

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU

**Première partie: Guide pour la préparation des spécifications d'essai
et des exigences pour l'estimation des risques du feu des produits électrotechniques**

Guide pour les composants électroniques

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes 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.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 50D: Essais relatifs aux risques du feu, du Comité d'Etudes n° 50 de la CEI: Essais climatiques et mécaniques.

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Stockholm en 1980. A la suite de cette réunion, un projet, document 50D(Bureau Central)9, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en décembre 1980.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Hongrie
Allemagne	Israël
Australie	Japon
Belgique	Norvège
Brésil	Pays-Bas
Canada	Pologne
Corée (République démocratique populaire de)	République Démocratique Allemande
Danemark	Roumanie
Egypte	Royaume-Uni
Espagne	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Il est à noter que la présente norme constitue une partie d'une série de parties qui traitera des sujets suivants:

- Guide pour la détermination des risques du feu dans le cas des produits électrotechniques.
- Méthodes d'essai.
- Exemples de procédures pour l'estimation des risques du feu et interprétation des résultats.
- Terminologie.
- Aperçu des méthodes d'essai.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRE HAZARD TESTING

**Part 1: Guidance for the preparation of requirements and test specifications
for assessing fire hazard of electrotechnical products****Guidance for electronic components**

FOREWORD

- 1) 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.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 50D: Fire Hazard Testing, of IEC Technical Committee No. 50: Environmental Testing.

A draft was discussed at the meeting held in Stockholm in 1980. As a result of this meeting, a draft, Document 50D(Central Office)9, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1980.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Netherlands
Belgium	Norway
Brazil	Poland
Canada	Romania
Denmark	South Africa (Republic of)
Egypt	Spain
Finland	Sweden
France	Switzerland
German Democratic Republic	Turkey
Germany	Union of Soviet
Hungary	Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Japan	United States of America
Korea (Democratic People's Republic of)	

It should be noted that this standard forms one part of a series of parts intended to deal with the following subjects:

- Guidance for assessing fire hazards of electrotechnical products.
- Test methods.
- Examples of fire hazard assessment procedures and interpretation of results.
- Terminology.
- Surveys of test methods.

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU

Première partie: Guide pour la préparation des spécifications d'essai et des exigences pour l'estimation des risques du feu des produits électrotechniques Guide pour les composants électroniques

1. Introduction et domaine d'application

L'application aux composants électroniques d'essais relatifs aux risques du feu est influencée par les considérations particulières suivantes:

- Les composants électroniques sont constitués de matériaux hétérogènes en quantité relativement petite, agencés dans une construction complexe telle que les effets de synergie peuvent être variés et sont généralement imprévisibles.
- Le fonctionnement des composants électroniques implique une alimentation en énergie électrique; en fonctionnement normal, la dissipation thermique est généralement faible, mais des étincelles peuvent être produites (par exemple par des relais). Cependant, lorsque le composant est défaillant ou que les conditions sont anormales, le fonctionnement peut libérer une grande quantité d'énergie sous forme de chaleur.
- Des composants électroniques de différentes natures sont généralement associés dans les matériels en assez grand nombre et pour des applications variées, de sorte que chaque type de composant doit donner satisfaction dans une large gamme de situations et qu'une situation type ne peut être utilement définie. Ce n'est que dans des cas exceptionnels, où quelques composants peuvent courir ou faire courir un danger particulier à l'égard du feu, qu'une étude de la situation réelle est utile et que des exigences spécifiées peuvent être nécessaires.

2. Concepts de risque

- 2.1 Un composant électronique peut, s'il est défaillant ou s'il est soumis à une surcharge résultant d'un défaut extérieur, dissiper un surplus de chaleur avec une puissance pouvant provoquer la naissance du feu.

Le feu peut prendre soit par:

- a) auto-inflammation du composant, ou
- b) échauffement de la surface externe du composant, suffisant pour enflammer d'autres pièces en contact ou très proche de lui, ou
- c) explosion du composant et/ou chute de particules ou de matières enflammées provoquant l'inflammation d'autres pièces, ou
- d) émanation, par le composant, de gaz inflammables qui, lorsque la concentration dans l'air est adéquate, peuvent prendre feu spontanément ou du fait d'étincelles voisines et contribuer ainsi à l'inflammation de ce composant ou d'autres pièces.

Note. — Un composant peut aussi provoquer le feu d'autres façons, par exemple par arc ou cheminement.

FIRE HAZARD TESTING

Part 1: Guidance for the preparation of requirements and test specifications for assessing fire hazard of electrotechnical products

Guidance for electronic components

1. Introduction and scope

Fire hazard testing of electronic components is influenced by the following:

- Electronic components are made of heterogeneous materials in relatively small amounts arranged in such a complex construction that synergistic effects may be various and are generally unforeseeable.
- Functioning of electronic components implies a supply of electrical energy; in normal operation heat dissipation is generally small but sparks may be produced (e.g. by relays). However, when operated under faulty or abnormal conditions, a large amount of energy may be liberated as heat.
- Electronic components of various kinds are generally associated into equipments in quite a large number and for various purposes, so that each type of component has to perform in a wide range of situations and a typical situation can therefore not be defined. Only in exceptional cases where some components may be particularly dangerous or endangered with regard to fire hazard a study of the actual situation may be useful and specified requirements may be necessary.

2. Hazard concepts

- 2.1 An electronic component may, under internal fault, or an overload condition resulting from an external fault, generate excess heat such that fire may be initiated.

The fire may start due to either:

- a) self-ignition of the component, or
- b) its exterior surfaces becoming sufficiently hot to ignite other items in contact with or in close proximity to it, or
- c) explosion of the component and/or dropping of particles or flaming material resulting in the ignition of other items, or
- d) emission of flammable gases from the component which can ignite spontaneously or due to adjacent sparks when a flammable concentration in air exists and can so contribute to ignition of the component or of other items.

Note. — A component can also initiate a fire in other ways, e.g. by flashover or tracking.

2.2 La propagation du feu ainsi allumé est déterminée par:

- a) la quantité d'énergie disponible dans le composant en feu;
- b) la vitesse avec laquelle cette énergie est libérée;
- c) la durée de la combustion;
- d) la facilité avec laquelle les composants voisins seront enflammés;
- e) les caractéristiques de conception du produit dans lequel le composant est monté, telles que l'espacement entre composants, la ventilation, etc.

3. Objectifs principaux

3.1 Le fabricant d'appareils devra, avant tout, prendre toutes les précautions, par une conception appropriée, pour que les défauts internes ou les conditions de surcharge n'entraînent pas de risques de feu. Cela peut être obtenu par l'une ou plusieurs des dispositions suivantes:

- a) Choisir des composants
 - dont la puissance nominale (particulièrement pour les résistances) soit supérieure à ce qui est nécessaire dans les conditions normales;
 - dont la défaillance en condition de surcharge soit l'ouverture du circuit (coupure);
 - dont les caractéristiques d'auto-inflammation ont été déterminées en tenant compte de la puissance maximale que le circuit peut fournir en cas de défaut.
- b) Protéger les composants critiques par l'emploi d'un dissipateur thermique.
- c) Protéger les circuits critiques par des éléments supplémentaires, par exemple des dispositifs limiteurs de tension ou de courant, ou des fusibles, etc.
- d) Ménager des distances suffisamment grandes autour des composants pouvant dissiper une chaleur anormale ou utiliser des écrans thermiques.

3.2 Dans des cas exceptionnels, lorsque les moyens ci-dessus ne peuvent pas être employés, les composants en situation dangereuse devront satisfaire à des exigences spécifiées relatives à ces risques.

A cet effet, il est nécessaire d'obtenir des informations sur deux caractéristiques distinctes afin d'établir le risque potentiel de feu d'un composant électronique.

- a) Un essai d'auto-inflammation pour constater si un composant défectueux ou surchargé peut prendre feu et brûler avec une intensité et pendant une durée telles que le feu puisse se propager.
- b) Un essai d'inflammation provoquée pour constater avec quelle facilité un composant peut être enflammé par l'exposition à une flamme ou à une source de chaleur voisine et brûler à son tour avec une intensité et pendant une durée telles que le feu puisse se propager.

4. Types d'essais relatifs au feu

L'essai d'auto-inflammation et l'essai d'inflammation provoquée peuvent, l'un et l'autre, être exécutés pour deux raisons:

2.2 Propagation of a fire thus initiated is determined by:

- a) the amount of energy available in the burning component;
- b) the rate at which this energy can be liberated;
- c) the duration of burning;
- d) the ease with which adjacent components will ignite;
- e) design characteristics i.e. component spacing, ventilation, etc., of the product within which the component is mounted.

3. Main objectives

3.1 The equipment manufacturer should first of all take every care that, by appropriate design, internal faults or overload conditions will not give rise to fire hazard. This may be done by one or more of the following measures:

- a) Choosing components which
 - have a power rating (especially resistors) which is higher than necessary under normal conditions;
 - fail by going open circuit under overload conditions;
 - have self-ignition characteristics determined with respect to the maximum fault power of the circuit.
- b) Protecting critical components by use of a heat sink.
- c) Protecting critical circuits by additional elements, for example voltage or current limiting devices, fuses, etc.
- d) Providing large enough distances from components that may dissipate excessive heat or by using heat shields.

3.2 In exceptional cases, where the above methods cannot be applied, endangered components should meet specified hazard requirements.

For this purpose, it is necessary to obtain information on two separate characteristics to establish the fire hazard potential of an electronic component.

- a) A self-ignition test to establish if a failed or overloaded component can self-ignite and burn at such a rate and for such a time that propagation of fire may occur.
- b) An induced-ignition test to establish how readily a component may be ignited from a flame or an adjacent heat source and may burn in turn at such a rate and for such a time that propagation of fire may occur.

4. Types of fire tests

Self-ignition tests and induced-ignition tests may each be carried out for two purposes:

- a) Premièrement, pour fournir des données de caractéristiques de combustion sur le comportement d'un modèle de base du composant afin que des informations fondées sur la réalité soient mises à la disposition du concepteur d'appareils et que, lorsque c'est nécessaire, des critères réalistes puissent être obtenus pour les spécifications de vérifications du risque du feu.

Les résultats d'un essai mesurant les caractéristiques de combustion ne sont pas destinés à prononcer une acceptation ou un refus mais à être utilisés par le fabricant, l'utilisateur ou le Comité d'Etudes de la CEI qui prépare une spécification du composant, pour leur fournir les informations sur lesquelles l'évaluation du risque potentiel de feu du composant peut être fondée.

- b) Deuxièmement, pour fournir un essai d'acceptation par bon ou mauvais pour les essais de type de composants dans les cas où des exigences sont nécessaires. La sévérité de l'essai et les critères d'acceptation seront choisis de façon à constituer des conditions réalistes pour l'évaluation des risques du feu du composant dans son application particulière.

5. Evaluation des risques du feu

La méthode détaillée d'évaluation des risques du feu diffèrera d'un composant à l'autre. Cependant, le présent article est un exemple de recommandation qui peut être suivi lors de la préparation d'une méthode pour un composant particulier.

5.1 *Auto-inflammation*

5.1.1 *Caractéristiques de combustion*

Un essai de surcharge électrique par contraintes échelonnées jusqu'à défaillance sera utilisé. L'essai sera poursuivi jusqu'à ce que le composant soit entièrement détruit ou qu'un défaut apparaisse, supprimant effectivement la source de surcharge, ou que le niveau de surcharge atteigne pratiquement une limite (mais sera alors maintenu durant une période supplémentaire afin de réaliser l'équilibre thermique avec l'environnement). La nature et les niveaux de surcharge ainsi que le temps jusqu'à défaillance seront notés.

Le comportement du composant est observé et des informations supplémentaires seront notées, telles que :

- la température de surface des spécimens non enflammés;
- la hauteur de flamme des spécimens enflammés;
- la durée de présence de la flamme des spécimens enflammés;
- la présence de matières se détachant et des flammes;
- l'effet de l'orientation.

5.1.2 *Evaluation du risque d'auto-inflammation*

Les caractéristiques de combustion obtenues à partir des investigations ci-dessus seront utilisées pour établir les bases de l'évaluation, par bon ou mauvais, du risque d'auto-inflammation.

Des essais seront effectués sur le composant dans des conditions spécifiées de défaillance/de surcharge maximale/de dissipation maximale, afin de s'assurer que les exigences spécifiées d'inflammation/de température de surface sont satisfaites.

- a) First, to provide combustion characteristics data on the performance of a basic component design, so that realistic background information is available for the equipment designer and when necessary that realistic criteria for the specification of a fire hazard assessment test can be obtained.

The combustion characteristics test is not intended to produce a pass/fail result but is to be used by the manufacturer, the user, or the IEC Technical Committee preparing a component specification, to provide the information on which the evaluation of the potential fire hazard of the component may be based.

- b) Second, to provide a go/no-go acceptance test for the type testing of components in those cases where requirements are needed. The test severity and the acceptance criteria should be chosen so as to constitute realistic conditions for the fire hazard assessment of the component in its particular application.

5. Evaluation of the fire hazard

The detailed method of evaluation of fire hazard will vary from component to component. However, this clause is an example of a guideline which may be followed when preparing a method for a particular component.

5.1 Self-ignition

5.1.1 Combustion characteristics

A progressive electrical overload-to-failure test should be used. The test should be continued until either the component is completely destroyed or failure occurs so as to effectively remove the source of overload or the level of overload reaches a practical limit (but should then be held constant for an extended period to achieve thermal stability with the surroundings). The nature and levels of the overload and the time-to-failure should be recorded.

The component behaviour is observed and additional information should be recorded, for example:

- surface temperature for non-ignited specimens;
- height of flame for ignited specimens;
- duration of flame for ignited specimens;
- presence of liberated material and flames;
- effect of orientation.

5.1.2 Self-ignition fire hazard assessment

Combustion characteristics obtained from the above investigation should be used to establish the basis for the go/no-go assessment of self-ignition fire hazard.

Tests should be made on the component under specified fault/maximum overload/maximum power dissipation conditions to ascertain that the specified ignition/surface temperature criteria are met.

5.2 *Inflammation provoquée*

5.2.1 *Caractéristiques de combustion*

Le degré de risque du feu est associé à la facilité d'inflammation du composant, à sa vitesse de combustion et à sa contribution au développement du feu par son apport en combustible.

Les risques associés à l'inflammation provoquée seront donc évalués en fonction de:

- la facilité avec laquelle le composant peut être enflammé;
- la contribution que le composant enflammé peut apporter à la propagation;
- la hauteur de flamme des spécimens enflammés,

en considérant un à un les aspects suivants:

- *Facilité d'inflammation*: les méthodes d'essai feront état des combinaisons apport de chaleur et durée nécessaires pour enflammer le composant. Il n'est pas suffisant de rechercher l'inflammation seulement à partir d'une source de chaleur commune (d'intensité) minimale. La conception d'un composant, sa masse thermique et ses propriétés de dissipation thermique déterminent la source de chaleur minimale (sur une surface donnée) qui provoquera l'inflammation.

La durée d'exposition d'un spécimen à une source de chaleur spécifiée provoquant l'inflammation est une caractéristique de combustion.

- *Contribution à la propagation*, elle est déterminée par la quantité de combustible disponible et l'énergie nécessaire pour l'enflammer. Les méthodes d'essai devront porter sur la nature et la durée de la combustion en fonction de la durée d'application de la source de chaleur spécifiée. La combustion, soit de la totalité, soit d'une quantité maximale du combustible disponible devra être obtenue.

La durée d'exposition du spécimen à une source spécifiée pour laquelle est obtenue la durée maximale de combustion après retrait de la source est une caractéristique de combustion.

5.2.2 *Évaluation du risque d'inflammation provoquée*

Les caractéristiques de combustion obtenues à partir de ces investigations seront utilisées pour établir les bases de l'évaluation, par bon ou mauvais, du risque d'inflammation provoquée en essayant le composant dans des conditions spécifiées d'orientation et d'application de l'énergie calorifique afin de s'assurer que les exigences spécifiées sont satisfaites lorsqu'une source de chaleur spécifiée est appliquée.

Note. — Les différentes méthodes d'application de la chaleur peuvent être différenciées par le degré de sévérité et d'autres conditions d'essai.

5.3 *Autres effets*

Pendant ces essais, pour l'établissement des caractéristiques de combustion dues à l'auto-inflammation et à l'inflammation provoquée, d'autres effets seront observés et notés, tels que: émission de matières fondues enflammées et/ou de particules incandescentes, explosions, émanations de fumées et de gaz toxiques et/ou corrosifs, qui peuvent être importantes pour certaines applications et qui peuvent être plus nuisibles que le feu.