NORME INTERNATIONALE

ISO 19706

Deuxième édition
2011-09-01

Lignes directrices pour l'évaluation des dangers du feu pour les personnes

Guidelines for assessing the fire threat to people

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 19706:2011
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64e89372-53be-4b03-a280-2ffa3661fc44/iso-19706-2011

Numéro de référence
ISO 19706:2011(F)

© ISO 2011

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 19706:2011
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64e89372-53be-4b03-a280-2ffa3661fc44/iso-19706-2011

DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2011

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **iv**
Introduction ..... **v**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **1**
3 Termes et définitions **1**
4 Principes généraux **2**
5 Signification et usage **3**
6 Génération et nature des effluents **3**
7 Sources de données sur les effluents du feu **5**
8 Effets des effluents du feu sur les personnes **8**
Annexe A (informative) **Facteurs influençant les dangers dus au feu pour les personnes** **10**
Bibliographie **12**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 19706:2011
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64e89372-53be-4b03-a280-2ffa3661fc44/iso-19706-2011

© ISO 2011 – Tous droits réservés

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 19706 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 92, *Sécurité au feu*, sous-comité SC 3, *Dangers pour les personnes et l'environnement dus au feu*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 19706:2007), qui a fait l'objet d'une révision technique.

ISO 19706:2011
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64e89372-53be-4b03-a280-2ffa3661fc44/iso-19706-2011

 © ISO 2011 – Tous droits réservés

Introduction

Tous les feux génèrent des gaz toxiques, de la fumée et de la chaleur. Que le feu ait lieu dans une résidence, un bâtiment commercial ou un véhicule de transport, l'exposition à ses effluents peut avoir des conséquences graves pour les occupants, le personnel d'intervention chargé de la sécurité incendie et, dans le cas de feux plus importants, pour les personnes présentes dans l'environnement immédiat de la structure.

Il est nécessaire d'anticiper les effets d'un éventuel incendie sur la sécurité des occupants au moment de la conception et de la construction du système ainsi que le comportement au feu de son contenu. Les réglementations du bâtiment et documents similaires applicables aux véhicules de transport prévoient généralement l'évacuation ou la mise en sécurité des occupants: il est nécessaire que le temps disponible pour l'évacuation soit supérieur au temps nécessaire pour l'évacuation. À cet égard, si les effets des effluents du feu sont sous-estimés, le degré de sécurité prévu risque d'être insuffisant ou l'impact des stratégies de lutte contre l'incendie risque d'être surévalué; en revanche, si le danger est surestimé, il risque d'y avoir une restriction injustifiée de l'utilisation de matériaux et de produits de construction, de finition et d'ameublement, imposant des options de conception de l'occupation et alourdissant les coûts correspondants.

Il est donc important, en matière d'ingénierie de sécurité incendie appliquée aux installations, d'inclure les effets des effluents du feu en les intégrant avec précision et en pleine connaissance de cause. Pour être exhaustif, il est nécessaire de combiner les informations sur le potentiel toxique des effluents du feu avec la prise en compte des scénarios d'incendie de dimensionnement, des effets combinés de l'allumabilité, du dégagement de chaleur et de la vitesse de perte de masse, de la densité de fumée, de l'occupation et des occupants proprement dits, pour apprécier le risque ou le danger d'incendie, plutôt que de sélectionner, proscrire ou dénigrer des matériaux ou des produits de construction ou d'ameublement en se fondant uniquement sur leur dégagement de fumée et leur potentiel toxique.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 19706:2011
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64e89372-53be-4b03-a280-2ff136616c4f/iso-19706-2011

Tous les calculs, mesures et hypothèses sont caractérisés par un certain degré d'incertitude. L'utilité des résultats d'une analyse de risque ou de danger d'incendie ou de l'évaluation du potentiel toxique des effluents du feu de certains produits et matériaux, dépend de la connaissance des incertitudes de la méthodologie d'analyse et des incertitudes sur les données d'entrée. La présente Norme internationale traite de l'incertitude liée à la caractérisation des effluents du feu, à la mesure des effets de ces effluents et à l'exactitude des mesures.

L'objet de la présente Norme internationale est de fournir des lignes directrices générales pour l'estimation du danger d'incendie pour les personnes et l'élaboration d'informations quantitatives sur le potentiel des effluents afin de les utiliser pour apprécier le risque et le danger d'incendie et déterminer le potentiel toxique des effluents du feu résultant de la combustion de produits et de matériaux.

© ISO 2011 – Tous droits réservés

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 19706:2011
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64e89372-53be-4b03-a280-2ffa3661fc44/iso-19706-2011

Lignes directrices pour l'évaluation des dangers du feu pour les personnes

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fournit des lignes directrices pour l'évaluation des dangers dus au feu pour les personnes. Elle couvre l'élaboration, l'évaluation et l'utilisation d'informations quantitatives pertinentes à utiliser pour l'analyse de risque et de danger d'incendie. Ces informations, généralement obtenues à partir d'études d'incidence des feux, de statistiques d'incendies, d'essais au feu en grandeur réelle et de modèles physiques de feu, sont destinées à être utilisées conjointement à des modèles informatiques pour l'analyse de l'amorçage et du développement du feu, de la propagation du feu, de la formation et du mouvement des fumées, de la génération, du transport et de la transformation des espèces chimiques, du mouvement des personnes ainsi que de la détection et de l'extinction du feu [ISO/TR 13387 (toutes les parties)]. Les aspects méthodologiques décrits dans la présente Norme internationale sont approfondis dans l'ISO 13571 et dans l'ISO 13344.

La présente Norme internationale a pour but de faciliter le traitement des conséquences d'une exposition humaine unique aiguë aux effluents du feu. Elle ne couvre pas les autres effets de la chaleur, des gaz et des aérosols (tels que les effets sur le matériel électronique et les effets de fréquentes et multiples expositions environnementales des personnes), qui sont primordiaux en matière de conception de la sécurité incendie.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 19706:2011
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64e89372-53be-4b03-a280-2ffa3661fc44/iso-19706-2011

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 13943, *Sécurité au feu — Vocabulaire*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 13943 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1
analyse du danger d'incendie
estimation du danger d'incendie
évaluation des origines possibles d'un incendie, de la possibilité et de la nature d'un développement ultérieur de l'incendie et des conséquences possibles de l'incendie

© ISO 2011 – Tous droits réservés

4 Principes généraux

4.1 Effluents du feu et temps d'évacuation

4.1.1 La sécurité des personnes en cas d'incendie est fortement améliorée si le temps disponible pour l'évacuation des occupants est supérieur au temps nécessaire à leur évacuation et elle est remise en cause si le temps nécessaire est supérieur au temps disponible.

4.1.1.1 Comme spécifié dans l'ISO/TR 13387-8, le temps nécessaire à l'évacuation couvre l'intervalle de temps entre l'allumage d'un incendie et sa détection, l'intervalle de temps entre sa détection et l'alarme d'évacuation des occupants, le délai de pré-mouvement d'un occupant donné (l'intervalle de temps entre la prise de conscience d'une situation d'urgence et le début de l'évacuation) ainsi que le temps réel de déplacement jusqu'à une zone de sécurité.

4.1.1.2 Le temps disponible pour l'évacuation est l'intervalle de temps entre l'amorçage et le temps où les conditions deviennent intenables au point que les occupants sont incapables de prendre des mesures efficaces pour assurer leur propre évacuation vers un lieu de refuge sûr. L'ISO 13571:2007 fournit des lignes directrices concernant l'estimation du temps disponible pour l'évacuation. Cela implique des procédures d'évaluation des composants dangereux du feu dans le cadre d'une analyse du danger d'incendie, par exemple les gaz toxiques, la chaleur et l'obscurcissement par la fumée, en termes d'état des sujets exposés sur des pas de temps discrétisés. Le moment où l'exposition des occupants dépasse un critère de seuil donné représente le temps disponible pour l'évacuation. Les utilisateurs de l'ISO 13571:2007 sont libres d'établir ces critères en fonction de leurs propres objectifs de sécurité des personnes. Ainsi, un temps disponible pour l'évacuation pourrait ou non être équivalent à un temps disponible pour l'évacuation en sécurité (ASET, *available safe escape time*).

4.1.2 La quantité et la nature des effluents du feu sont des facteurs déterminants pour l'estimation du temps disponible pour l'évacuation. La nature de l'effluent dépend non seulement du produit à partir duquel il est généré mais également des conditions dans lesquelles le produit participe au feu et de la nature du feu.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 19706:2011
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64e89372-53be-4b03-a280-
2ff5366bfc44/iso-19706-2011

4.2 Effets des effluents du feu sur les personnes

Pendant et après un incendie, les produits de combustion peuvent avoir des effets létaux et sublétaux sur les occupants de l'installation et sur les intervenants chargés de lutter contre l'incendie. La gravité des effets dépend de la composition des effluents, de la durée de l'exposition et de la condition physique du sujet. Des informations concernant les effets sur les personnes peuvent être tirées de la caractérisation physique et chimique des effluents (en utilisant par exemple l'ISO 13571:2007), d'une estimation du potentiel toxique des effluents du feu (en utilisant par exemple l'ISO 13344) ou à partir d'expositions accidentelles de personnes aux composantes chimiques et thermiques des effluents.

Les effets des effluents sur les personnes n'ont pas une valeur unique en termes de gravité ou d'instantanéité mais s'inscrivent dans une distribution. Cela est dû à la diversité de sensibilité des personnes aux effluents du feu et aux différents stades de développement d'un incendie.

4.3 Utilisation des caractéristiques des effluents du feu

L'effet des effluents du feu sur les personnes dépend de facteurs qui vont au-delà du (des) combustible(s) en tant que source(s) des effluents; il est donc nécessaire que les caractéristiques de composition des effluents du feu soient associées à des informations supplémentaires concernant l'installation, l'incendie et les personnes, dans le cadre d'une analyse de risque ou de danger d'incendie, plutôt que de les utiliser séparément comme un indicateur du risque ou du danger d'incendie.

4.4 Exactitude et incertitude des données

Tous les calculs, mesures et hypothèses sont caractérisés par un certain degré d'incertitude. L'utilité du résultat d'une analyse de risque ou de danger d'incendie dépend de la connaissance des incertitudes sur la méthodologie d'appréciation et des incertitudes sur les données d'entrée. La présente Norme internationale traite de l'incertitude liée à la caractérisation des effluents du feu, à la mesure des effets de ces effluents et à l'exactitude des mesures.

© ISO 2011 – Tous droits réservés

5 Signification et usage

5.1 La réponse prévue des personnes aux effluents du feu détermine souvent les limites de conception de la sécurité incendie pour les occupants. La présente Norme internationale fournit des lignes directrices sur les types d'informations relatives aux effluents, nécessaires pour permettre une telle projection, et sur la manière d'utiliser les données.

5.2 Les informations obtenues au moyen des lignes directrices de la présente Norme internationale sont destinées à être utilisées pour l'analyse de risque et de danger d'incendie.

NOTE Voir l'ISO/TR 13387.

5.3 Les méthodes développées sur la base des lignes directrices de la présente Norme internationale ne peuvent pas être validées à partir d'expériences d'incendies en présence de personnes. Ainsi, il y a une certaine incertitude quant à l'exactitude de la relation quantitative entre exposition et réponse. Il est nécessaire de tenir compte de cette incertitude dans l'estimation de l'incertitude globale d'une analyse de risque ou de danger d'incendie. L'utilisateur peut effectuer une analyse de sensibilité et déterminer la signification de l'incertitude des effets sur les personnes dans un contexte particulier.

6 Génération et nature des effluents

6.1 Pendant un incendie, des gaz, des aérosols liquides, des particules de suie et de la chaleur sont générés pendant la combustion de produits avec flammes et leur pyrolyse sans flammes.

NOTE L'ISO 19703 fournit des méthodes de calcul des taux de production d'effluents.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

6.2 Le taux de production et la nature des effluents sont régis par les combustibles concernés ainsi que par les conditions thermiques environnantes et la teneur en oxygène du stade considéré de développement du feu. Ces conditions affectent la vitesse de combustion des produits et le degré d'oxydation des effluents émis. Les stades de développement du feu sont définis dans le Tableau 1.

ISO 19706:2011
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64c89572-53be-4b03-a280-2ffa3661fc44/iso-19706-2011

NOTE Les frontières entre les stades de développement du feu sont approximatives.

Tableau 1 — Caractéristiques des stades de développement d'un feu

Stades de développement d'un feu	Flux de chaleur à la surface du combustible kW/m²	Température max. °C		Oxygène en % du volume		Rapport d'équivalence combustible/air (panache)	$\frac{[CO]}{[CO_2]}$ v/v	$\frac{100 \times [CO_2]}{([CO_2]+[CO])}$ Efficacité en %
		À la surface du combustible	Dans la couche supérieure des fumées	Entraîné	Dégagé			
1. Sans flammes								
a. auto-entretenu (couvant)	N/A	450 à 800[1][2][3]	25 à 85[4]d	20	20	—	0,1 à 1[4]	50 à 90
b. pyrolyse oxydante due à un rayonnement externe appliqué	—	300 à 600a	b	20	20	< 1	c	c
c. pyrolyse anaérobie due à un rayonnement externe appliqué	—	100 à 500[5]	b	0	0	>> 1	c	c
2. Avec flammes, bien ventilé d	0 à 60[6]	350 à 650[7]	50 à 500	≈ 20	≈ 20	< 1	< 0,05e	> 95
3. Avec flammes, sous-ventilé f								
a. petit feu localisé, en général dans un compartiment mal ventilé	0 à 30[6]	300 à 600a	50 à 500[8]	15 à 20[9][10]	5 à 10[8][9][10]	> 1	0,2 à 0,4[9][10][11]	70 à 80
b. feu post-embrasement généralisé	50 à 150[12]	350 à 650g	> 600	< 15[9][10]	< 5[9][11]	> 1h	0,1 à 0,4[9][10][11][13]i	70 à 90

a La limite supérieure est inférieure à celle d'une combustion avec flammes bien ventilée d'un combustible donné.

b Il est fortement probable que la température de la pièce où a lieu l'incendie dans la couche supérieure de fumées soit déterminée par la source du rayonnement appliquée extérieurement et par la géométrie de la pièce.

c Il existe peu de données; mais pour la pyrolyse, il est prévu une large variation de ce rapport en fonction de la composition chimique du matériau ainsi que de la ventilation du local et des conditions thermiques.

d La consommation en oxygène du feu est faible par rapport à ce qui est présent dans la pièce ou dans l'afflux d'air, le haut de la flamme se trouve sous la couche supérieure de gaz chaud ou la couche supérieure n'a pas encore été viciée de manière significative au point d'augmenter fortement la production de CO, les flammes ne sont pas tronquées par un contact avec un autre objet et la vitesse de combustion est contrôlée par la disponibilité du combustible.

e Le rapport peut atteindre un ordre de grandeur supérieur pour des matériaux résistants au feu. Il n'y a pas d'augmentation significative de ce rapport pour des rapports d'équivalence allant jusqu'à ≈ 0,75. Entre ≈ 0,75 et 1, il peut apparaître une certaine augmentation de ce rapport.

f La demande en oxygène du feu est limitée par l'ouverture (les ouvertures) des ventilations; les flammes s'étendent dans la couche supérieure.

g Supposé être similaire à un feu bien ventilé avec flammes.

h Le rapport d'équivalence du panache n'a pas été mesuré; l'utilisation d'un rapport d'équivalence global est inappropriée.

i Des rapports plus faibles ont à l'occasion été mesurés. En général, ils sont dus à une combustion secondaire en dehors des ouvertures de la pièce.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 19706:2011
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64e85372-63be-4b05-a280-2ffa3661fc44/iso-19706-2011

© ISO 2011 – Tous droits réservés

6.3 La production et la nature des effluents sont influencées par les interventions humaines ou mécaniques sur le feu.

NOTE Cela inclut l'ouverture ou la fermeture de portes et de fenêtres, l'utilisation d'agents extincteurs, le mouvement des produits en combustion, etc.

6.4 Les composants nocifs des effluents du feu sont les suivants:

a) gaz asphyxiants: monoxyde de carbone (CO), cyanure d'hydrogène (HCN), air appauvri en oxygène;

b) gaz irritants: acides halogénés (HCl, HBr, HF), molécules organiques partiellement oxydées (par exemple l'acroléine, le formaldéhyde), oxydes d'azote, d'autres gaz spécifiques au combustible;

c) aérosols et particules de suie, notamment celles qui sont d'une taille facilement respirable et qui diffusent efficacement la lumière;

d) chaleur (radiative et convective) et température élevée.

NOTE Le dioxyde de carbone et certains autres gaz ont également un effet sur le taux d'absorption de substances toxiques.

7 Sources de données sur les effluents du feu

7.1 Données de laboratoire

7.1.1 Généralités

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Pour un produit donné, des informations quantitatives concernant les effluents et leur composition, requises comme données d'entrée pour les calculs des effets sur les personnes, ne peuvent pas être systématiquement obtenues à partir d'incendies accidentels. Elles sont obtenues à partir d'essais au feu en grandeur réelle et à partir de modèles physiques de feu. Dans chaque cas, il faut rendre compte de l'incertitude et de la répétabilité des mesures. Par ailleurs, s'il est utilisé un modèle physique de feu, l'exactitude des résultats doit être indiquée. Les conditions d'élaboration des données doivent être compatibles avec les conditions d'incendie dans le modèle informatique du feu où elles sont utilisées.

ISO 19706:2011
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64e89372-53be-4b03-a280-2ffa3661fc44/iso-19706-2011

NOTE Pour plus de précision, voir l'ISO 16312-1.

7.1.2 Perte de masse d'une éprouvette

Cette mesure permet de calculer les taux de production des composants de l'effluent. Il est fortement recommandé de peser continuellement l'éprouvette au cours d'un essai car les taux de production des composants de l'effluent peuvent changer au fur et à mesure que la composition chimique de la part restante de l'éprouvette se modifie. La mesure de la masse initiale et finale de l'éprouvette d'essai permet de déterminer les productions moyennes sur toute la période de combustion.

7.1.3 Productions de gaz toxiques

La concentration d'un gaz, ou la masse d'un gaz produit au cours de feux expérimentaux ou à partir d'un modèle physique de feu, peut être obtenue en utilisant l'une des multiples techniques d'analyses chimiques décrites dans l'ISO 19701 et l'ISO 19702. Il est préférable que les concentrations ou masses soient obtenues en fonction du temps au cours de l'essai, même si les valeurs intégrées suffisent. Le mouvement, la dilution et la perte de ces gaz étant fonction de la géométrie de l'installation, il est de pratique courante de convertir la concentration ou la masse générée en taux de production, en utilisant les informations de perte de masse ou masse modifiée du 7.1.2.

© ISO 2011 – Tous droits réservés