

---

---

**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

[ISO/TR 9122-6:1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b75d6ff-ddae-4f24-a517-cbf35d6efcec/iso-tr-9122-6-1994)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b75d6ff-ddae-4f24-a517-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b75d6ff-ddae-4f24-a517-cbf35d6efcec/iso-tr-9122-6-1994)

[cbf35d6efcec/iso-tr-9122-6-1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b75d6ff-ddae-4f24-a517-cbf35d6efcec/iso-tr-9122-6-1994)

*Toxicity testing of fire effluents —*

*Part 6: Guidance for regulators and specifiers on the assessment of toxic hazard in fires in buildings and transport*



## 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.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales, mais, exceptionnellement, un comité technique 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 toute autre raison, 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 technique a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales (ceci pouvant comprendre des informations sur l'état de la technique, par exemple).

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 fournies ne soient plus jugées valables ou utiles.

L'ISO/TR 9122-6, rapport technique du type 2, a été élaboré par le comité technique ISO/TC 92, *Essais au feu sur les matériaux de construction, composants et structures*, sous-comité SC 3, *Risques d'intoxication par le feu*.

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 ISO/CEI) comme «norme prospective d'application provisoire» dans le

© ISO 1994

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

domaine des essais de toxicité des effluents du feu, en raison de l'urgence d'avoir une indication quant à la manière dont il convient d'utiliser les normes dans ce domaine pour répondre à un besoin déterminé.

Ce document ne doit pas être considéré comme une «Norme internationale». Il est proposé pour une mise en œuvre 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 Secrétariat central de l'ISO.

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

L'ISO/TR 9122 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Essais de toxicité des effluents du feu*:

- *Partie 1: Généralités*
- *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)*
- *Partie 3: Méthodes d'analyse des gaz et des vapeurs dans les effluents du feu (Publiée actuellement en anglais seulement)*
- *Partie 4: Modèle feu (four et appareillages de combustion utilisés dans les essais à petite échelle)*
- *Partie 5: Prédications concernant les effets toxiques 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*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO/TR 9122 est donnée uniquement à titre d'information.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b75d6ff-ddae-4f24-a517-c6b3f0d2-0501/iso-tr-9122-6:1994>

Page blanche

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO/TR 9122-6:1994

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b75d6ff-ddae-4f24-a517-cbf35d6efcec/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

#### 1 Domaine d'application

L'objet de la présente partie de l'ISO/TR 9122 est de fournir des directives aux législateurs et aux spécificateurs sur l'évaluation du risque de toxicité lors d'incendies dans les bâtiments et dans le transport. Ceci est obtenu par la description d'une série d'étapes logiques permettant d'évaluer un scénario d'incendie particulier.

#### 2 État actuel des connaissances

Le risque mortel provenant des incendies continue d'être une source de préoccupations dans de nombreux pays<sup>[1]</sup>. La préoccupation essentielle est l'exposition aux gaz toxiques qui, associés à la chaleur et à l'obscurcissement visuel provoqué par la fumée, est responsable de la majorité des décès et des blessures graves survenant au cours des incendies. L'usage accru de nouveaux matériaux et les nouvelles conceptions entrant dans la construction des bâtiments et des véhicules de transport ainsi que leur contenu peuvent aussi bien générer de nouveaux risques potentiels que créer de nouvelles possibilités de les réduire. Il y a par conséquent un besoin important de méthodes efficaces pour l'évaluation du risque mortel et de sa réglementation. Ces constatations ont engendré des recherches de grande envergure pendant de nombreuses années, dont le but a été de comprendre la nature et les effets biologiques des atmosphères d'effluents du feu, puis de fournir des directives pour en limiter les effets.

#### 2.1 Utilisation réglementée des données provenant des essais de toxicité à petite échelle

La première initiative prise sur le plan international a été de développer un essai à petite échelle sur le potentiel toxique des matériaux pouvant être utilisés par les législateurs, les spécificateurs et les spécialistes de la sécurité incendie, de manière pratiquement identique à celle des autres essais de feu à petite échelle utilisés pour contrôler les matériaux. Ce besoin qui s'est fait ressentir pour des essais à petite échelle sur le potentiel toxique est né de l'intérêt porté à l'incidence croissante des décès par le feu résultant de l'exposition aux fumées. Un sentiment prévalait selon lequel le facteur le plus important du risque de toxicité était le potentiel toxique des produits de combustion; il a été également constaté que des matériaux modernes dégageaient des produits de potentiel toxique plus élevé que ceux dégagés par les matériaux traditionnels. Cette crainte a été accentuée par la découverte, au cours d'essais à petite échelle, d'un nombre limité de matériaux donnant naissance à des produits dont le potentiel toxique était exceptionnellement élevé. Ces inquiétudes ont conduit à privilégier les essais à petite échelle pour mesurer le potentiel toxique des produits de combustion afin de classer les matériaux et, sur cette base, d'identifier les «mauvais» matériaux. L'expérience acquise par ces essais depuis de nombreuses années associée à une connaissance croissante due à la recherche des caractéristiques du risque mortel sur des incendies «réels» a débouché sur le consensus général suivant: de telles données d'essais à petite échelle indépen-

dantes des autres données de comportement au feu sont insuffisantes pour évaluer le risque mortel. De plus, les exemples où le potentiel toxique était exceptionnellement élevé se sont avérés rares et, dans la plupart des incendies, les effets toxiques majeurs sont connus pour être causés par un nombre limité de produits bien identifiés. Il s'ensuit que l'on peut considérer comme improductives les tentatives de réglementation s'appuyant uniquement sur des valeurs de potentiel toxique, comme celles soumises à l'approbation de l'État de New York (essai U. Pitt[2], ou les tentatives pour caractériser les matériaux en se basant sur des essais irréalistes tels que l'essai NES713[3] ou encore pour effectuer des contrôles reposant uniquement sur la composition élémentaires des matériaux synthétiques[4].

Les principales limites des essais à petite échelle sont les suivantes:

- a) les essais ne tiennent pas compte du problème de la vitesse de développement du feu et de la génération de produits toxiques qui sont essentiels dans l'évaluation du risque de toxicité;
- b) les conditions de décomposition utilisées dans les essais s'apparentent facilement à celles existant dans les incendies réels;
- c) certaines méthodes n'utilisent pas les animaux, mais reposent uniquement sur les résultats d'analyses chimiques. De telles données, dont la détermination est limitée par l'état de nos connaissances actuelles, ne suffiront jamais pour évaluer la toxicité;
- d) pour les essais de potentiel toxique utilisant les animaux, la valeur limite LC<sub>50</sub> (une mesure de la concentration d'exposition létale) est trop simpliste; il convient de prendre également en considération les effets de létalité secondaires pouvant empêcher les individus de s'échapper d'un incendie;
- e) les essais ne permettent généralement pas d'essayer des matériaux dans leur configuration d'utilisation finale, c'est-à-dire sous la forme d'éléments composites ou associés à d'autres matériaux;
- f) les essais ne permettent pas d'étudier les caractéristiques de l'environnement des incendies qui peuvent avoir une incidence sur la faculté de s'échapper, c'est-à-dire la conception des bâtiments et les mesures de protection contre l'incendie et, par conséquent, sur le risque global;
- g) l'exploitation des résultats des expériences effectuées sur les animaux (principalement les rongeurs) peut être considérée comme représentative des effets sur les êtres humains, uniquement dans la mesure où le système biologique du rat est similaire à celui de l'homme. Le fait de ne pas intégrer les différences entre les espèces peut induire des erreurs en ce qui concerne les aspects importants de la toxicité de l'atmosphère de feu sur les hommes.

## 2.2 Importance des caractéristiques de développement du feu dans l'évaluation du risque de toxicité

Il est maintenant reconnu que les données issues des essais de toxicité à petite échelle sont utiles dans les évaluations du risque de toxicité lorsqu'elles sont associées à d'autres données sur les caractéristiques de développement du feu. La variable la plus importante dans l'évolution du risque de toxicité des incendies est la vitesse de développement du feu et la vitesse de formation des gaz fréquemment produits lors d'incendies. Dans tout incendie, l'instant où une victime est frappée d'incapacité ou meurt dépend par conséquent fortement de la courbe de croissance du feu et des instants précis où la victime a inhalé une dose incapacitante ou létale des substances dégagées.

Ceci ne signifie pas que la toxicité n'est plus un problème puisque, dans la plupart des incendies, ce sont les effets toxiques qui, en fin de compte, provoquent l'incapacité, ou la mort. Il est par conséquent important de connaître l'origine des effets toxiques afin de prévoir le risque potentiel dans chaque cas particulier d'incendie. En outre, les données sur la toxicité des matériaux pris individuellement peuvent être utilisées pour dépister des produits rares dont le potentiel toxique est exceptionnellement élevé et améliorer la précision des prévisions de comportement au feu reposant sur des estimations du risque. Il s'ensuit que chaque matériau pris individuellement peut être évalué en fonction de sa contribution au risque de toxicité, en le considérant simplement comme l'un des éléments d'un système plutôt que comme un élément isolé. Son aptitude à l'emploi dépendra de sa contribution aux caractéristiques globales d'inflammabilité et de développement du feu ainsi qu'au potentiel toxique de ses produits. Ceci a conduit au développement de modèles qui associent plusieurs aspects du risque mortel pour l'évaluation globale du risque et à une approche basée sur un code de bonne pratique plutôt que sur l'utilisation de critères simples du type «passe/ne passe pas».



## 2.3 Méthodes d'évaluation intégrées

Ces méthodes exigent une analyse détaillée de scénarios donnés. Les phases de développement du risque nécessitent d'être définies, ce qui permet d'identifier une série d'étapes logiques et de les utiliser comme base pour une évaluation du risque des scénarios particuliers. À l'intérieur de ces étapes, il subsiste des domaines pour lesquels il n'est possible de donner que des conseils d'ordre général et dans lesquels des suppositions doivent être faites. Les recherches actuelles et futures ont pour objectif d'améliorer les aptitudes dans ces domaines.

L'importance du risque de toxicité et, plus complètement, du risque mortel, dépend de l'imbrication complexe de nombreux paramètres, commençant avec la source d'allumage et se terminant avec les risques toxiques ou autres risques éventuels, affectant les victimes potentielles présentes dans le système. Lorsqu'un système est déterminé, il est nécessaire de considérer les effets de tous ces paramètres pour évaluer le risque mortel global.

Le risque de toxicité de n'importe quel incendie devient prévisible si deux ensembles de données sont connus:

- a) les profils temps/concentration des produits toxiques importants dégagés lors d'un feu;
- b) les relations temps/concentration/toxicité de ces produits chez les êtres humains.

Le premier ensemble de données peut être obtenu à partir d'un modèle mathématique de développement du feu utilisant les résultats d'essais à petite échelle comme données d'entrée ou à partir des résultats des essais à grande échelle. Le second ensemble de données découle des études de toxicité des produits de combustion et des gaz dégagés lors d'incendies sur les animaux et les êtres humains.

Cette approche est la base des méthodes d'évaluation des risques de toxicité étudiées dans l'ISO/TC 92/SC 3, et dans la Publication BSI DD180<sup>[5]</sup>, dans «Hazard 1.1 models» de l'institut «National Institute for Standards and Technology» <sup>[6]</sup> et dans le modèle «ASKFRS» de «Fire Research Station» <sup>[7]</sup>.

Il existe de nombreux moyens pour maîtriser le développement du risque mortel. Historiquement, la principale approche pour maîtriser un incendie a été de contrôler les propriétés d'allumage et de propagation de flammes des matériaux et d'autres facteurs relatifs à la conception de la construction des bâtiments et des systèmes de transport. La mise en

œuvre de ces mesures a abouti à une certaine maîtrise dans le développement du risque mortel.

## 3 Position du législateur

Bien que des réglementations existantes contribuent déjà à la sécurité d'incendie dans les bâtiments occupés et dans le transport, le problème spécifique du risque de toxicité (la cause principale des morts ou des blessures graves dans les incendies) se doit d'être cependant pris en considération complètement.

La réglementation peut être réalisée par l'application de codes de pratique non obligatoires. Ceci présente l'avantage d'être souple, tant dans son application que dans le fait qu'il n'empêche pas le développement continu de la méthodologie d'évaluation.

Cependant, la réglementation devient nécessaire lorsque tout consensus pour se conformer volontairement aux normes ne peut plus être maintenu. Les réalités du marché peuvent conduire à des pratiques dangereuses qui ne peuvent être maîtrisées d'une manière juste et efficace que par la réglementation. Pour que le système de réglementation soit défendable et toutefois efficace, il doit respecter certains principes fondamentaux. Toute réglementation se doit d'être exécutoire, de telle sorte que les responsables de sa mise en œuvre puissent vérifier avec satisfaction que les matériaux et les produits répondent bien aux normes officielles basées sur des essais et/ou des critères plus ou moins convenables.

Les caractéristiques essentielles sont les suivantes:

- a) un cas argumenté et défendable pour les réglementations;
- b) une base scientifiquement valide pour quantifier et qualifier les risques identifiés;
- c) précision et clarté de la méthode par laquelle les réglementations sont destinées à être appliquées;
- d) des méthodes pratiques et relativement simples pour les rendre exécutoires, c'est-à-dire au moyen d'essais rapides et peu coûteux.

Si l'une ou l'autre de ces caractéristiques ne peut être obtenue, les réglementations risquent alors elles-mêmes d'être discréditées. C'est pourquoi les législateurs sont fortement dépendants des experts, non seulement pour identifier le problème qui nécessite cette réglementation, mais aussi pour permettre que les essais les plus pratiques fournissent des informations pouvant servir de base pour sa mise en application.

## 4 Étapes à considérer

En appliquant la méthode de cet article, l'utilisateur aura besoin d'informations particulières pour chaque scénario à évaluer. Pour certaines étapes, des explications d'ordre général sont données sur les sources d'informations; pour d'autres étapes, les articles 4 et 5 fournissent des informations spécifiques relatives à l'évaluation de la toxicité et du risque de toxicité.

### 4.1 Définition du système et vraisemblance des scénarios de feu possibles

#### 4.1.1 Définir les circonstances

Avant de pouvoir faire l'évaluation du risque, il est nécessaire de procéder en premier lieu à un examen détaillé de l'utilisation des bâtiments ou du système de transport quant au genre et au nombre d'occupants et aux activités réalisées. De plus, les dispositifs d'alarme et la procédure de secours devront être consignés. Les contenus et leur emplacement devront être définis, en prenant particulièrement comme référence l'environnement local. Les différents scénarios d'incendie possibles devront être sélectionnés. Les modèles de pertes et de risques mortels apparentés à des données expérimentales ou historiques devront être identifiés et étudiés.

#### 4.1.2 Estimer la vraisemblance de chacun des scénarios choisis

Il est suggéré d'utiliser une évaluation en trois classes, c'est-à-dire «susceptible de se produire», «peu susceptible de se produire» et «très peu susceptible de se produire».

### 4.2 Analyse du risque de toxicité de scénarios choisis

Le risque de toxicité de tout feu dépend:

- a) des profils temps/concentration des produits toxiques importants présents dans un feu représentant la dose de toxiques à laquelle une victime potentielle peut être exposée;
- b) de la toxicité des produits et en particulier de la dose d'exposition suffisante pour provoquer des effets toxiques.

#### 4.2.1 Décrire le développement du feu

La première étape importante dans l'évaluation du risque de toxicité présenté par un incendie particulier passe par la détermination de la dose d'exposition des produits toxiques reçue par une victime potentielle

pendant l'incendie sur une période donnée. Il existe deux éléments importants à partir desquels la dose d'exposition peut être calculée:

- a) la courbe de développement du feu en fonction de la perte de masse des matériaux brûlés et du volume dans lequel les produits sont dilués;
- b) les productions des différents produits toxiques.

Dans la phase initiale de développement de l'incendie, le feu peut couvrir ou être caractérisé par la présence de flammes, et les informations sur son comportement initial peuvent être obtenues à partir de réactions normalisées des essais au feu et à partir d'essais particuliers liés à la situation étudiée. Pour les phases ultérieures, dès l'instant où le feu passe d'un état de combustion lente à une combustion généralisée (embrasement), des essais à grande échelle peuvent être utilisés pour apporter des informations. La modélisation mathématique devient aussi un moyen possible plus pratique pendant les phases suivantes pour le calcul du développement du feu et le transport des produits toxiques.

#### 4.2.2 Déterminer le potentiel toxique des produits

L'élément d'information nécessaire suivant est le potentiel toxique des produits, c'est-à-dire la dose d'exposition suffisante pour provoquer des effets toxiques. Ce point est décrit dans le présent article et des explications plus détaillées sont données dans l'ISO/TR 9122-5[8].

Dans la pratique, la dose d'exposition dans un scénario particulier dépendra d'un certain nombre de facteurs tels que

- a) le développement du feu et les productions de produits toxiques;
- b) la taille des compartiments soumis au feu et la ventilation;
- c) les itinéraires de propagation des produits toxiques, la répartition, la dilution et la perte des produits avant leur inhalation;
- d) les caractéristiques des bâtiments ou des compartiments, par exemple les alarmes d'incendie, les dispositifs actifs de lutte contre l'incendie, les systèmes de contrôle de la fumée;
- e) la nature de la protection passive contre l'incendie, à savoir la classe de résistance au feu des éléments de séparation verticaux et horizontaux et le comportement au feu des surfaces;



- f) la position des occupants par rapport au feu et les issues de secours;
- g) la durée d'exposition et le temps nécessaire pour s'échapper.

#### 4.2.3 Calcul du risque de toxicité

Une fois la dose d'exposition et le potentiel toxique déterminés, il est possible de calculer le temps pendant lequel des victimes potentielles auront subi une exposition incapacitante ou létale de produits toxiques dégagés par le feu. Ce temps peut être comparé à celui nécessaire pour s'échapper. Lorsqu'on procède à l'évaluation du risque mortel complet, on doit également prendre en considération les effets d'exposition à la chaleur et d'obscurcissement visuel provoqué par la fumée.

## 5 Produits toxiques et mécanismes de toxicité des incendies

Les produits de combustion provoquent l'incapacitation et la mort dans les incendies à cause de deux phénomènes principaux: la narcose et l'irritation.

### 5.1 Effets des gaz narcotiques

Les gaz narcotiques affectent le cerveau et le système circulatoire, provoquant un état confusionnel suivi d'une perte de conscience et de la mort selon la dose d'exposition aux gaz inhalés. Les seuls gaz narcotiques jugés importants dans les incendies sont CO, HCN, CO<sub>2</sub> et O<sub>2</sub> à faible teneur. Les effets de ces gaz sur les êtres humains et leur façon d'interagir sont relativement bien connus. En outre, on a trouvé que l'incapacitation devient significative à un instant final bien déterminé, lorsqu'une victime passe d'un état pratiquement normal à un état inconscient, ceci après une brève période de confusion<sup>[9]</sup>. Il est par conséquent possible de développer des modèles mathématiques efficaces reposant sur des données obtenues à partir des êtres humains et d'autres primates<sup>[9]</sup> pour prévoir l'instant où une victime sera incapacitée sous l'action des gaz narcotiques dégagés lors de l'incendie (si les courbes de concentration/temps pour ces gaz sont connues). Des précisions sur de tels modèles sont données dans l'ISO/TR 9122-5<sup>[8]</sup>.

### 5.2 Effets des irritants

Les produits irritants d'un feu ont deux effets principaux:

- a) ils provoquent une stimulation sensorielle douloureuse immédiate au niveau des yeux, du nez, de la gorge et des poumons;
- b) ils provoquent une inflammation et un œdème pulmonaires pouvant conduire à la mort par gêne respiratoire, généralement quelques heures après l'exposition.

Les effets d'irritation au cours d'un incendie reposent sur l'effet de continuité entre l'irritation moyenne des yeux et la douleur importante des yeux et des voies respiratoires, et finalement la mort pendant ou après l'exposition. Toutes les atmosphères de feu ont un effet irritant et contiennent de nombreuses espèces chimiques irritantes. Environ une vingtaine de ces espèces irritantes ont été identifiées dans les atmosphères de produits de combustions, et il est évident que d'autres, inconnues, sont également présentes<sup>[9]</sup>. C'est pour ces raisons qu'à l'heure actuelle l'irritation provoquée par les atmosphères de produits de combustion ne peut être intégralement prévisible, même à partir d'analyses chimiques détaillées et complètes; la seule façon d'évaluer cette irritation reste les essais d'exposition effectués sur les animaux. Deux paramètres d'essai peuvent être utilisés au cours des essais sur les rongeurs; l'irritation sensorielle peut être évaluée en mesurant le RD<sub>50</sub> (concentration provoquant une diminution de 50 % de la fréquence respiratoire des souris); l'irritation des poumons peut être évaluée en déterminant le LC<sub>50</sub> sous forme de concentration provoquant des décès après exposition dus à la détérioration des poumons. Il faut toutefois prendre des précautions en utilisant les données tirées des expériences sur les rongeurs pour prévoir les effets sur les êtres humains<sup>[9]</sup>.

### 5.3 Variations des productions des produits narcotiques et irritants dans différentes conditions d'incendie

Les productions des différents produits narcotiques et irritants, même à partir d'un matériau considéré individuellement dans un incendie, peuvent varier considérablement en fonction des conditions de décomposition thermique auxquelles ce matériau est soumis. Il est donc important, dans des essais à petite échelle s'appuyant sur une analyse chimique de produits de combustion, ou utilisant la mesure de toxicité directement sur les animaux, de veiller à ce que les conditions de décomposition soient similaires à celles du feu modélisé. Il est également important de comprendre qu'il n'existe pas d'essai à petite échelle pouvant modéliser les conditions variables de croissance et de développement caractéristique des feux à grande échelle.