
**Ingénierie de la sécurité incendie —
Protocole de vérification et de
validation de modèles d'évacuation
dans un bâtiment en cas d'incendie**

*Fire safety engineering — Verification and validation protocol for
building fire evacuation models*

iTeh Standards
(<https://standards.itih.ai>)
Document Preview

ISO 20414:2020

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/aa2f373f-b4e7-479a-98cf-17d746f3f8db/iso-20414-2020>



iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 20414:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/aa2f373f-b4e7-479a-98cf-17d746f3f8db/iso-20414-2020>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office

Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Genève

Tél.: +41 22 749 01 11

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	2
4 Documentation	6
4.1 Généralités	6
4.2 Documentation technique	6
4.3 Manuel de l'utilisateur	8
5 Vérification	10
5.1 Généralités	10
5.2 Composants de base	12
5.3 Composants comportementaux	25
5.4 Composants d'interaction entre le feu et les personnes	31
5.5 Composants spécifiques au bâtiment	33
6 Validation	37
6.1 Généralités	37
6.2 Méthodes d'analyse des résultats	39
6.3 Validation des composants	43
6.4 Validation globale	49
7 Examen de la base théorique et expérimentale des modèles probabilistes	50
8 Assurance qualité	51
9 Quantification de l'incertitude	52
10 Critères d'acceptation	54
Annexe A (informative) Modèle de rapport	56
Annexe B (informative) Exemples d'application	59
Bibliographie	68

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 92, *Sécurité au feu*, sous-comité SC 4, *Ingénierie de la sécurité incendie*.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

L'objectif de l'ingénierie de la sécurité incendie est d'aider à atteindre un niveau prédit acceptable de la sécurité incendie. Une partie de ce travail implique l'utilisation de méthodes de calcul et de modèles pour prédire le comportement humain en cas d'incendie. Des analyses d'évacuation sont réalisées afin d'atténuer les effets préjudiciables d'un incendie pour les personnes. Les principes clés nécessaires à l'établissement de la crédibilité de ces modèles d'évacuation sont la vérification et la validation. Le présent document traite des procédures de vérification et de validation des modèles d'évacuation. Le contexte des applications traitées dans le présent document est celui d'un incendie dans un bâtiment.

Des modèles d'évacuation sont appliqués pour établir le temps nécessaire pour qu'une population évacuée atteigne une zone de sécurité. Des modèles d'évacuation sont également utilisés afin d'examiner la dynamique d'évacuation de différents scénarios et d'évaluer l'efficacité des solutions procédurales.

Les modèles d'évacuation présentent différents niveaux de sophistication, qui vont des méthodes simplifiées (telles que l'analyse de capacité ou les calculs de flux) à des modèles informatiques complexes basés sur des agents. Les modèles microscopiques représentent les évacués dans des modèles informatiques en tant qu'agents. Chaque évacué est représenté par un agent autonome avec certaines propriétés, par exemple le délai de pré-évacuation et la vitesse de marche. Une foule est constituée d'un groupe d'agents agissant ensemble dans un modèle d'évacuation multi-agents. Les agents agissent selon les règles de comportement définies dans le modèle. Ces règles peuvent représenter des interactions entre agents ou entre un agent et l'environnement. L'approche macroscopique représente quant à elle une foule à un niveau agrégé, adoptant généralement des analogies avec d'autres systèmes physiques (par exemple, les flux hydrauliques). De plus, selon leurs hypothèses de modélisation en termes de représentation spatiale (approche en réseaux bruts ou fins, approche continue ou hybride), les modèles d'évacuation sont capables de représenter des géométries avec un niveau d'exactitude différent.

Les modèles d'évacuation fonctionnent à trois niveaux principaux lorsqu'ils produisent des résultats, à savoir 1) le niveau individuel, 2) le niveau agrégé et 3) le niveau scénario. Le niveau individuel traite de la simulation des actions réalisées par chaque agent. Le niveau agrégé concerne les interactions entre les agents ou l'interaction entre les agents et les objets simulés qui peuvent influencer les conditions locales. Le niveau scénario désigne les résultats qui résument les conditions à la fin de la simulation, c'est-à-dire le résultat final du modèle et la disposition dans laquelle l'évacuation a lieu.

Les utilisateurs potentiels des modèles d'évacuation et les personnes devant approuver les résultats doivent être sûrs que les méthodes de calcul permettent de prédire avec suffisamment de précision du comportement humain en cas d'incendie. Pour obtenir cette assurance, il est nécessaire que l'exactitude des modèles d'évacuation pris en considération soit vérifiée et que leur capacité à reproduire le phénomène soit validée. Un processus rigoureux de vérification et de validation est un élément clé de l'assurance qualité.

Il n'existe pas d'exigence établie sur l'exactitude applicable à toutes les applications possibles des modèles d'évacuation. Le niveau d'exactitude dépend des objectifs d'utilisation d'un modèle d'évacuation. Il n'est pas nécessaire que tous les composants des modèles d'évacuation fassent preuve d'une exactitude élevée dans la mesure où l'erreur, l'incertitude et les limites d'applicabilité des méthodes de calcul sont connues. L'exactitude des prévisions du modèle d'évacuation dépend également fortement de la compétence de l'utilisateur, par exemple la configuration du modèle, la sélection des données d'entrée, l'interprétation des résultats.

Le présent document concerne l'exactitude prédictive des modèles d'évacuation. Toutefois, d'autres facteurs tels que la facilité d'utilisation, la pertinence, l'exhaustivité et le stade de développement jouent un rôle important dans l'évaluation du modèle le plus appropriée à utiliser pour une application donnée. L'évaluation et l'adéquation des modèles d'évacuation pour la simulation du comportement humain en cas d'incendie dans plusieurs contextes d'application sont étayées par l'utilisation d'une méthodologie d'assurance qualité afin de garantir le respect des exigences. Les tests et les méthodes de mesure des attributs des caractéristiques pertinentes du modèle sont décrits dans le présent document.

Le présent document est complémentaire à l'ISO 16730-1, dans laquelle les procédures et les exigences de vérification et de validation des méthodes de calcul en ingénierie de la sécurité incendie sont

traitées à un niveau général. Il convient également d'analyser le présent document parallèlement aux documents ISO pertinents dans lesquels les scénarios de conception sont abordés (ISO 16733-1 et ISO/TS 29761).

Le présent document vise les utilisateurs suivants:

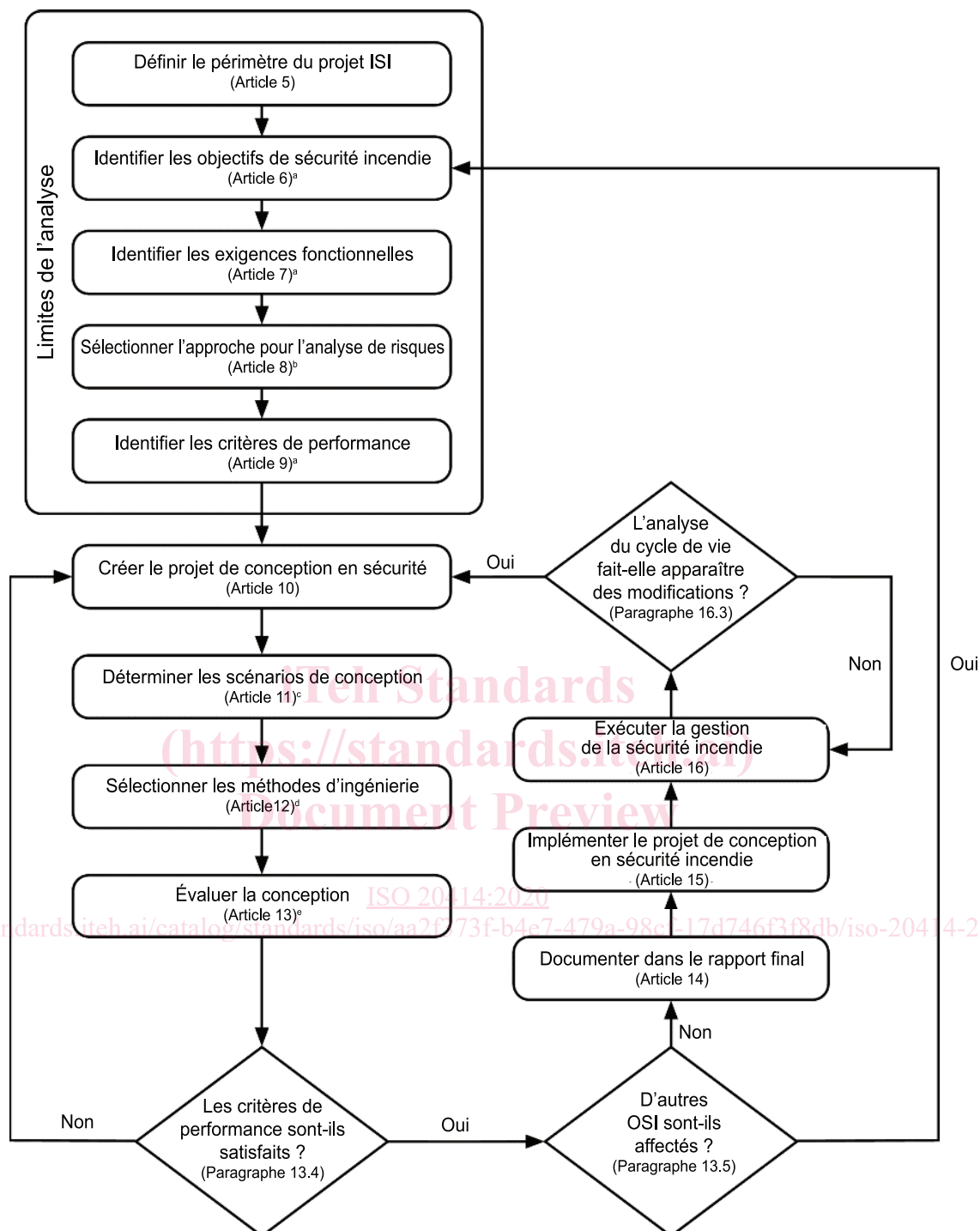
- a) Développeurs du modèle conceptuels (particuliers ou organismes qui exercent des activités de développement, notamment l'analyse des exigences, la conception et le test de composants): ces utilisateurs peuvent utiliser le présent document pour documenter l'utilité d'un modèle particulier d'évacuation en cas d'incendie, pour des applications relatives au bâtiment. Une partie du processus de développement du modèle comporte l'identification de la précision et des limites d'applicabilité, et des tests indépendants.

NOTE Les développeurs du modèle ont généralement accès à davantage de composants de modèle qu'un utilisateur, étant donné leur travail durant la phase de développement du modèle.

- b) Développeurs du modèle logiciel (particuliers ou organismes qui gèrent et fournissent des modèles informatiques, et ceux qui évaluent la qualité d'un modèle informatique dans le cadre de l'assurance qualité et du contrôle qualité): ces utilisateurs peuvent utiliser le présent document pour documenter les caractéristiques et les capacités du logiciel et garantir aux utilisateurs qu'un protocole de test approprié est suivi afin d'assurer la qualité des outils d'application en documentant la vérification et la validation du modèle en vertu du présent document.
- c) Utilisateurs du modèle (particuliers ou organismes utilisant des modèles d'évacuation pour réaliser une analyse de sécurité incendie): ces utilisateurs peuvent utiliser les modèles vérifiés et validés conformément au présent document pour s'assurer qu'ils utilisent un modèle approprié pour une application particulière et que celui-ci offre une exactitude adéquate.
- d) Concepteurs de codes et de normes de performance: ces utilisateurs peuvent utiliser le présent document pour spécifier la procédure de vérification et de validation des modèles d'évacuation utilisés dans les conceptions de sécurité incendie pour un ensemble d'applications donné.
- e) Organismes/responsables de l'approbation (particuliers ou organismes qui examinent ou approuvent l'utilisation des modèles d'évacuation): ces utilisateurs peuvent utiliser le présent document comme base pour s'assurer que les résultats présentés montrent clairement que le modèle d'évacuation est utilisé dans les limites de son applicabilité et possède un niveau d'exactitude acceptable.
- f) Éducateurs: ces utilisateurs peuvent utiliser le présent document pour démontrer l'application et l'acceptabilité des modèles d'évacuation enseignés.

Les principes généraux décrits dans l'ISO 23932-1 fournissent une méthodologie « performantielle » utile aux ingénieurs pour évaluer le niveau de sécurité incendie des ouvrages, neufs ou existants. La sécurité incendie est évaluée par une méthode d'ingénierie basée sur la quantification du comportement du feu et la connaissance des conséquences d'un tel comportement sur la protection des vies humaines, des biens et de l'environnement. L'ISO 23932-1 décrit le processus (les étapes nécessaires) et les éléments essentiels afin de concevoir un programme de sécurité incendie-« performantiel » robuste.

L'ISO 23932-1 s'appuie sur un ensemble de normes ISO d'ingénierie de la sécurité incendie relatives aux méthodes et aux données requises pour entreprendre les étapes de conception d'un processus d'ingénierie de la sécurité incendie, résumées dans l'ISO 23932-1 et reproduites dans la [Figure 1](#) ci-dessous (extraite de l'ISO 23932-1). Cet ensemble de Normes internationales est désigné sous l'appellation générale de Système global d'information et d'analyse de l'ingénierie de la sécurité incendie. Cette approche globale et le système de normes qui s'y rapporte mettent en relief les relations qui existent entre les évaluations des incendies lors de l'utilisation des Normes internationales relatives à l'ingénierie de la sécurité incendie.



Légende

- a Voir également l'ISO/TR 16576 (exemples).
- b Voir également l'ISO 16732-1, l'ISO 16733-1, l'ISO/TS 29761.
- c Voir également l'ISO 16732-1, l'ISO 16733-1, l'ISO/TS 29761.
- d Voir également l'ISO/TS 13447, l'ISO 16730-1, l'ISO/TR 16730-2 à 5 (exemples), l'ISO 16734, l'ISO 16735, l'ISO 16736, l'ISO 16737, l'ISO/TR 16738, l'ISO 24678-6.
- e Voir également l'ISO/TR 16738, l'ISO 16733-1.

Figure 1 — Organigramme du processus d'ingénierie de la sécurité incendie