

---

---

**Ingénierie de la sécurité incendie —  
Performances des structures en  
situation d'incendie —**

**Partie 1:  
Généralités**

*Fire safety engineering — Performance of structures in fire —  
Part 1: General*

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

[ISO 24679-1:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/606ecf38-033f-442b-8a97-5d2bb8ace1db/iso-24679-1-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/606ecf38-033f-442b-8a97-5d2bb8ace1db/iso-24679-1-2019>



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

[ISO 24679-1:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/606ecf38-033f-442b-8a97-5d2bb8ace1db/iso-24679-1-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/606ecf38-033f-442b-8a97-5d2bb8ace1db/iso-24679-1-2019>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2019

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  
Fax: +41 22 749 09 47  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4 Stratégie de conception pour la sécurité incendie des structures</b> .....	<b>2</b>
4.1 Processus de conception général pour la sécurité incendie des structures.....	2
4.2 Recommandations sur le processus de conception pratique pour la sécurité incendie des structures.....	5
<b>5 Quantification de la performance des structures en situation d'incendie</b> .....	<b>9</b>
5.1 Domaine d'application du projet relatif à la sécurité incendie des structures.....	9
5.1.1 Caractéristiques de l'ouvrage.....	9
5.1.2 Charges calorifiques.....	9
5.1.3 Actions mécaniques.....	9
5.2 Identification des objectifs, exigences fonctionnelles et critères de performance pour la sécurité incendie des structures.....	10
5.2.1 Objectifs et exigences fonctionnelles de sécurité incendie des structures.....	10
5.2.2 Critères de performance pour la sécurité incendie des structures.....	13
5.3 Projet de conception pour la sécurité incendie des structures.....	15
5.4 Scénarios d'incendie de dimensionnement et feux de dimensionnement (actions thermiques).....	15
5.4.1 Généralités.....	15
5.4.2 Scénarios d'incendie de dimensionnement.....	16
5.4.3 Feux de dimensionnement (actions thermiques).....	16
5.5 Réponse thermique de la structure.....	18
5.6 Réponse mécanique de la structure.....	19
5.7 Évaluation par rapport aux objectifs de sécurité incendie.....	20
5.8 Documentation de la conception pour la sécurité incendie des structures.....	20
5.9 Facteurs et influences à prendre en compte au cours du processus de quantification.....	21
5.9.1 Propriétés des matériaux.....	21
5.9.2 Effet de la continuité et du maintien (interaction entre les éléments et les matériaux).....	23
5.9.3 Utilisation des résultats d'essai.....	23
5.9.4 Voies de propagation du feu.....	23
<b>6 Recommandations sur l'utilisation des méthodes d'ingénierie</b> .....	<b>27</b>
6.1 Généralités.....	27
6.2 Utilisation des méthodes de calcul.....	27
6.3 Utilisation des méthodes expérimentales.....	28
6.4 Utilisation du jugement d'expert.....	29
<b>Bibliographie</b> .....	<b>30</b>

## 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](http://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](http://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 le lien suivant: [www.iso.org/iso/fr/avant-propos](http://www.iso.org/iso/fr/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*.

Cette première édition de l'ISO 24679-1 annule et remplace l'ISO/TS 24679:2011, qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- Le document a été mis à jour afin de le structurer correctement comme un document normatif.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 24679 se trouve sur le site web de l'ISO.

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](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

L'incendie représente une condition de mise en charge extrême pour les structures, qui peut avoir des effets significatifs sur les personnes, les biens et l'environnement. Une partie de la conception en sécurité incendie d'un ouvrage s'intéresse à la nécessité de fournir des stratégies de conception permettant de réduire au minimum l'occurrence et la propagation du feu, ainsi que son impact sur les personnes, les biens et l'environnement. La sécurité incendie des structures est une composante importante de la stratégie globale de conception en sécurité incendie. Le rôle de la sécurité incendie des structures est de s'assurer que les éléments d'une structure (éléments séparatifs et éléments structuraux) dans un ouvrage sont en mesure d'empêcher ou de retarder la propagation du feu et la ruine structurale afin de ne pas compromettre les objectifs de sécurité incendie, tels que la sécurité des personnes (pour les occupants et les pompiers), la sauvegarde des biens, la continuité des activités, la conservation du patrimoine et la préservation de l'environnement.

Traditionnellement, la plupart des conceptions pour la sécurité incendie des structures reposent sur des exigences prescriptives établies par les réglementations, les codes de construction et les normes associées. Dans les réglementations prescriptives, on parle également de *résistance au feu*. La résistance au feu des éléments de construction est principalement évaluée par le biais d'essais au feu impliquant:

- un seul feu représenté par une courbe température-temps normalisée (telle que celle fournie dans l'ISO 834-1); et
- des éléments ou assemblages isolés présentant des conditions aux limites et des tailles définies.

Dans le cadre d'essais de résistance au feu normalisés, les actions thermiques du feu continuent d'augmenter pendant la durée de l'essai suivant des courbes température-temps normalisées. Ces actions thermiques ne tiennent pas compte des conditions réelles, telles que la charge calorifique réelle, la taille de l'enceinte, les conditions de ventilation, les propriétés thermiques des parois de l'enceinte, les systèmes actifs de protection contre l'incendie et les opérations de lutte contre l'incendie. Dans le même temps, d'un point de vue mécanique, ces essais ne tiennent pas compte de conditions aux limites réalistes et, par conséquent, les charges mécaniques ne sont pas réalistes. Par exemple, la redistribution possible des charges à d'autres éléments dans une structure n'est pas évaluée, étant donné que seuls des éléments individuels sont soumis à l'essai. En outre, la plupart des installations de four d'essai ne peuvent pas prendre en compte l'effet des conditions de maintien (au niveau des appuis) que peut subir l'élément soumis à l'essai au sein d'une structure en situation réelle.

Une telle méthode d'évaluation ne peut fournir qu'une valeur comparative des produits de construction, mais n'est pas en mesure de fournir toutes les informations nécessaires pour réaliser l'analyse de la sécurité incendie d'un ouvrage donné.

Étant donné les progrès récents dans le domaine de l'ingénierie de la sécurité incendie et la possibilité pour les concepteurs d'adopter une approche d'ingénierie pour évaluer la performance des structures en situation d'incendie, il devient nécessaire:

- de repenser la philosophie de sécurité incendie des structures, en situation d'incendies réels, par rapport à la structure complète;
- de ne plus prendre en compte uniquement des éléments individuels, mais d'inclure le comportement de l'ensemble du système structural;
- d'envisager des conditions de charges thermiques et mécaniques réalistes; et
- d'inclure la phase de refroidissement de l'incendie.

Dans le cadre de l'approche adoptée dans le présent document, les solutions reposent sur les principes d'ingénierie fondés sur une quantification du développement de l'incendie, du transfert thermique et du comportement thermomécanique, sur un jugement d'expert et sur la faisabilité.

## ISO 24679-1:2019(F)

Une approche d'ingénierie présente de nombreux avantages, notamment:

- des dispositions pour améliorer la sécurité incendie de l'ouvrage et sa fiabilité;
- des mesures potentielles de sécurité incendie économiquement adaptées et davantage de possibilités quant au choix de ces mesures; et
- une meilleure communication avec d'autres professionnels impliqués dans la conception, le processus de construction et le processus d'approbation.

L'ISO 24679-1 est destinée à être utilisée par les professionnels de la sécurité incendie qui ont recours à des méthodes de conception basées sur les performances. Les utilisateurs du présent document doivent être suffisamment qualifiés et compétents dans les domaines de la sécurité incendie et de l'ingénierie des structures. Il est particulièrement important que les utilisateurs comprennent les limites des méthodologies employées.

Chaque norme ISO venant à l'appui du système global d'information et d'analyse de l'ingénierie de la sécurité incendie inclut un texte en introduction qui relie le présent document aux étapes du processus de conception d'ingénierie de la sécurité incendie décrites dans l'ISO 23932-1.

L'ISO 23932-1 fournit une méthodologie basée sur les performances utile aux ingénieurs pour l'évaluation du niveau de sécurité incendie des ouvrages, neufs ou existants. La sécurité incendie est évaluée selon une approche d'ingénierie reposant sur la quantification du comportement du feu et basée sur la connaissance des conséquences d'un tel comportement sur les personnes, les biens et l'environnement.

L'ISO 24679-1 «Performance des structures en situation d'incendie» concerne la conformité avec l'ISO 23932-1, et toutes les exigences de l'ISO 23932-1 (voir la [Figure 1](#)) s'appliquent à toutes les applications de la présente Norme internationale. Par exemple, la section «Sélection des méthodes d'ingénierie et rapport préliminaire» de l'ISO 23932-1 décrit la procédure de sélection des méthodes d'ingénierie utilisées pour évaluer le comportement au feu d'une structure, et la section «Évaluation de la solution de conception par rapport aux scénarios» de l'ISO 23932-1 décrit la procédure de quantification de la performance des structures en situation d'incendie.

[ISO 24679-1:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/606ecf38-033f-442b-8a97-5d2bb8ace1db/iso-24679-1-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/606ecf38-033f-442b-8a97-5d2bb8ace1db/iso-24679-1-2019>

# Ingénierie de la sécurité incendie — Performances des structures en situation d'incendie —

## Partie 1: Généralités

### 1 Domaine d'application

Le présent document fournit une méthodologie pour l'évaluation de la performance des structures dans un ouvrage exposé à un incendie réel.

Le présent document, qui suit les principes définis dans l'ISO 23932-1, fournit une méthodologie basée sur les performances utile aux ingénieurs pour l'évaluation du niveau de sécurité incendie des structures, neuves ou existantes.

NOTE La sécurité incendie des structures est évaluée selon une approche d'ingénierie reposant sur la quantification du comportement d'une structure dans le but d'atteindre les objectifs de sécurité incendie et peut couvrir le déroulement complet d'un incendie réel (y compris la phase de refroidissement) et ses conséquences liées aux objectifs de sécurité incendie tels que la sécurité des personnes, la sauvegarde des biens et/ou la préservation de l'environnement.

### 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 834-1:1999, *Essai de résistance au feu — Éléments de construction — Partie 1: Exigences générales*

ISO 13943, *Sécurité au feu — Vocabulaire*

ISO/TR 16576, *Ingénierie de la sécurité incendie — Exemples d'objectifs de sécurité incendie, d'exigences fonctionnelles et de critères de sécurité*

ISO/TS 16733-2, *Ingénierie de la sécurité incendie — Sélection de scénarios d'incendie et de feux de calcul — Partie 2: Feux de calcul*

ISO 23932-1, *Ingénierie de la sécurité incendie — Principes généraux — Partie 1: Généralités*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 13943 et l'ISO 23932-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

**3.1**  
**élément de construction**

partie intégrante d'un ouvrage

Note 1 à l'article: Ce terme comprend les planchers, les murs, les poutres, les poteaux, les portes et les éléments traversants, à l'exclusion du contenu.

**3.2**  
**fonction**

rôle et actions attribués aux différentes parties d'une structure ou qui sont nécessaires ou attendus pour réaliser un objectif ou une tâche spécifiée(e)

**3.3**  
**élément porteur**

élément de construction conçu pour résister aux actions mécaniques

**3.4**  
**action mécanique**

impact de forces définies sur d'autres éléments en raison de la redistribution des déformations ou des contraintes dans une structure ou une partie de structure en situation d'incendie

**3.5**  
**élément non porteur**

élément de construction qui n'est pas conçu pour résister aux actions mécaniques en plus de son propre poids

**3.6**  
**fiabilité**

capacité d'une structure ou d'un élément structural à satisfaire aux exigences spécifiques pour lesquelles il/elle a été conçu(e), notamment la durée de vie

**3.7**  
**structure**

assemblage de matériaux formant une construction prévue pour être occupée ou utilisée à des fins spécifiques

Note 1 à l'article: La structure inclut entre autres les bâtiments, les plateformes ouvertes, les ponts, les toitures sur des zones de stockage ou de traitement ouvertes, les tentes, les structures gonflables et les grands stands.

**3.8**  
**tenue au feu structurale**

capacité d'une structure ou d'un élément structural à satisfaire aux exigences spécifiques pour lesquelles il/elle a été conçu(e), notamment la durée de vie, lorsqu'il/elle est exposé(e) au feu pendant une durée donnée

**3.9**  
**action thermique**

description de la variation des températures ou des flux thermiques en fonction du temps dans une enceinte

Note 1 à l'article: Ces températures ou flux thermiques dépendent de la densité de charge calorifique, de la disposition du combustible, des ouvertures dans une enceinte et de leur géométrie.

## **4 Stratégie de conception pour la sécurité incendie des structures**

### **4.1 Processus de conception général pour la sécurité incendie des structures**

Bien que de nombreux pays réalisent encore la conception de la sécurité incendie des structures en fonction d'exigences prescriptives et d'essais normalisés, le recours à des méthodes de calcul pour estimer la performance des structures en situation d'incendie s'est intensifié. Cette tendance est



due à une meilleure compréhension du comportement des structures en situation d'incendie et à l'amélioration des connaissances en matière de réponses thermiques et mécaniques des structures à température élevée. Cette compréhension et ces connaissances permettent une meilleure évaluation de ce qui se produirait dans un ouvrage lors des incendies réels. Toutefois, un grand nombre de ces méthodes de calcul en sont encore au stade où elles remplacent les essais au feu normalisés ou servent à étendre les résultats de ces essais normalisés, dans le but d'éviter les inconvénients posés par ces essais. La plupart des méthodes de calcul existantes sont des modèles simples appliqués aux éléments et assemblages isolés et couvrent principalement:

- le transfert thermique à travers des éléments porteurs ou des éléments séparatifs non porteurs, lorsque les propriétés thermiques des matériaux des composants et les conditions aux limites sont connues;
- la tenue au feu des structures porteuses en matériaux de construction courants, tels que l'acier, le béton et le bois.

Ces méthodes de calcul simples, comme les essais normalisés, peuvent uniquement fournir des données permettant de classer les différents éléments en fonction de leur capacité à résister à un feu normalisé. Bien qu'elles facilitent la prise en compte de certains paramètres plus spécifiques, elles ne fournissent pas les outils nécessaires pour évaluer la performance d'une structure dans le cadre de différents scénarios d'incendie réel possibles, comme les feux localisés ou entièrement développés, y compris la phase de refroidissement pouvant conduire à certains mécanismes de ruine. C'est pourquoi l'approche de conception actuelle de la sécurité incendie d'une structure et de ses éléments repose encore sur des hypothèses grossières, qui peuvent conduire à une souplesse limitée de la conception et à peu ou pas de possibilités d'optimiser de manière précise les mesures de sécurité incendie d'un ouvrage.

Il est toutefois de plus en plus souvent possible d'utiliser des méthodes de calcul avancées ou de mettre au point des méthodes de calcul simplifiées pour gérer le comportement d'une structure lors de véritables incendies.

Le présent document fournit une méthodologie pour l'application d'une approche d'ingénierie à l'évaluation de la tenue au feu des structures en situation d'incendies réels. Une approche d'ingénierie pour la conception de la sécurité incendie des structures consiste à:

- définir les caractéristiques de l'ouvrage, y compris la géométrie, les actions, les matériaux, etc.;
- identifier des objectifs clairs pour la sécurité incendie des structures;
- identifier des critères de performance pour les éléments de construction dans le contexte des objectifs de sécurité incendie des structures;
- définir un projet de conception pour la sécurité incendie des structures;
- envisager des scénarios d'incendie de dimensionnement pouvant se produire dans l'ouvrage et pouvant constituer un enjeu pour la structure et les parois de l'enceinte;
- évaluer la tenue au feu des éléments (porteurs et non porteurs) de l'ouvrage et de la structure en tant que système complet; et
- examiner la tenue au feu de la structure par rapport aux objectifs identifiés et aux critères de performance établis, en tenant compte de scénarios d'incendie de dimensionnement réalistes.

La [Figure 1](#) est un diagramme représentant le processus de conception global pour la sécurité incendie des structures conformément à l'ISO 23932-1. Les détails concernant la sécurité incendie des structures sont fournis à l'[Article 5](#) (voir le [Tableau 1](#) et la [Figure 2](#)) du présent document.

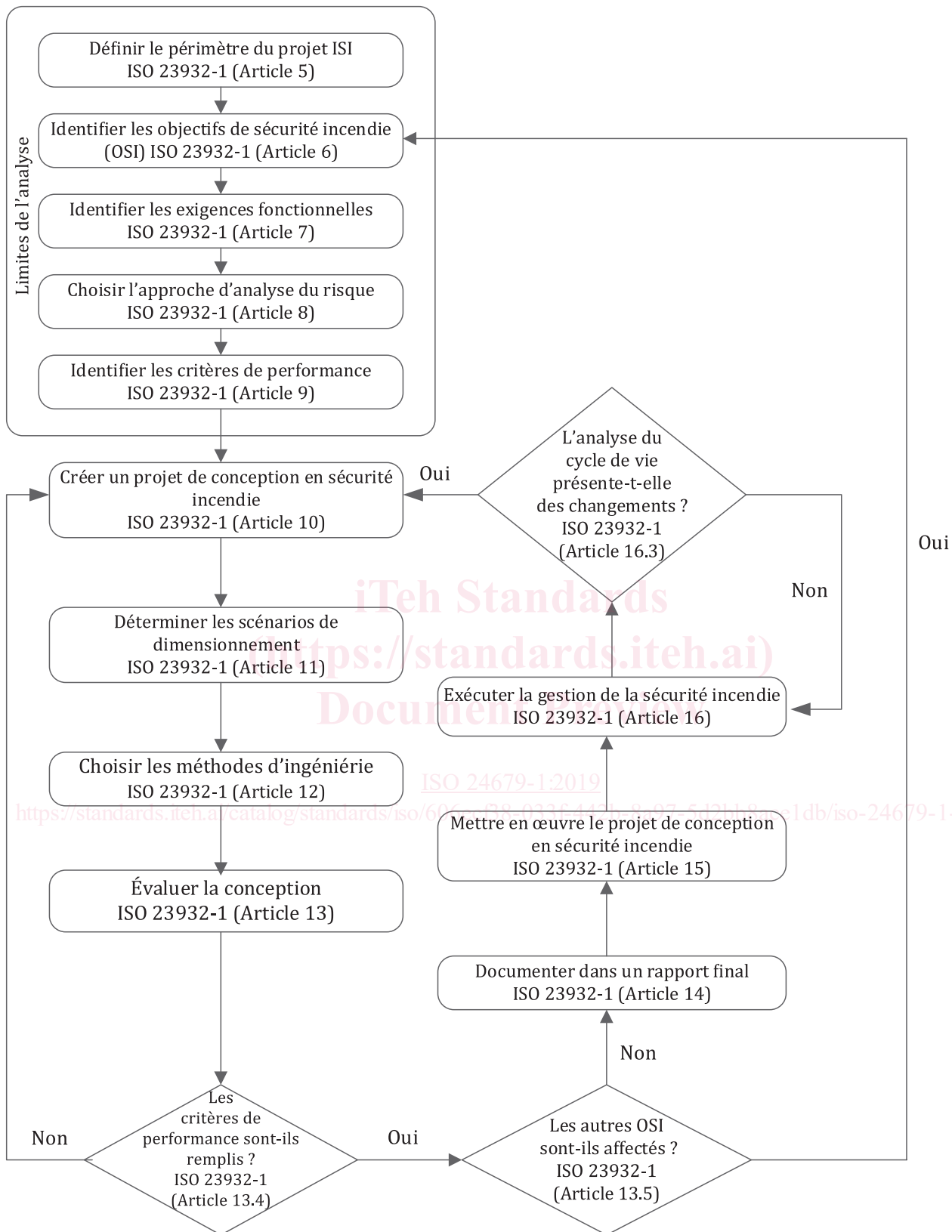


Figure 1 — Ingénierie de la sécurité incendie — Processus de conception selon l'ISO 23932-1

## 4.2 Recommandations sur le processus de conception pratique pour la sécurité incendie des structures

Le [Tableau 1](#) identifie les différentes étapes et paramètres à prendre en compte lors de l'évaluation du comportement des structures soumises au feu. Ces étapes sont expliquées de manière détaillée à l'[Article 5](#).

La [Figure 2](#) illustre les détails de la méthodologie des quatre étapes suivantes:

- 1) Détermination des scénarios d'incendie de dimensionnement et des feux de dimensionnement;
- 2) Évaluation de la réponse thermique de la structure;
- 3) Évaluation de la réponse mécanique de la structure; et
- 4) Évaluation par rapport aux objectifs de sécurité incendie (étapes 4 à 7 du [Tableau 1](#)).

Ce diagramme permet de mieux comprendre l'approche rationnelle de la sécurité incendie des structures exposées à un incendie réel. Comme illustré à la [Figure 2](#), les données d'entrée sont définies aux étapes 1, 2 et 3 du [Tableau 1](#) et les résultats de sortie sont obtenus à l'étape 8 du [Tableau 1](#).

Si les objectifs de sécurité incendie ne sont pas remplis (voir la [Figure 2](#), étape 7) avec la première stratégie proposée par le projet de conception en sécurité incendie (étape 3), alors les étapes 4 à 7 doivent être répétées avec une stratégie différente proposée à l'étape 3. Cette procédure doit être répétée jusqu'à ce qu'une solution soit trouvée afin que les objectifs de sécurité incendie soient atteints. Si la solution trouvée n'est pas viable pour la partie intéressée, il est nécessaire de revenir aux étapes 1 et 2 pour modifier le domaine d'application du projet et, si possible, les objectifs de sécurité incendie.

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

[ISO 24679-1:2019](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/606ecf38-033f-442b-8a97-5d2bb8ace1db/iso-24679-1-2019>