

LES ESSENTIELS ACIER

GUIDE DE LA SÉCURITÉ INCENDIE EN CONSTRUCTION MÉTALLIQUE

(3^e ÉDITION)

EYROLLES

Le feu est responsable chaque année de plus de 800 décès et provoque des dégâts matériels considérables. Afin de prévenir le risque incendie et en limiter les effets, le législateur a fixé un certain nombre d'exigences. Cet ouvrage présente le phénomène de l'incendie, les principes de prévention et de protection, la législation en vigueur et expose les solutions techniques acier qui permettront d'assurer la sécurité incendie dans un bâtiment conformément aux obligations réglementaires. Outil de base de la sécurité incendie, ce guide pratique s'adresse à l'ensemble des acteurs impliqués dans l'acte de bâtir, professionnels et étudiants.

Cet ouvrage de la collection *Les essentiels acier* donne une place de choix à un matériau qui a fait ses preuves en matière de sécurité incendie. Incombustible, ductile, homogène et résistant, l'acier contribue à préserver les personnes durant le temps d'évacuation et à limiter la propagation du feu aux constructions adjacentes.

Code Eyrolles : G67566
ISBN Eyrolles : 978-2-212-67566-5

ISBN ConstruirAcier : 978-2-7258-0036-3

www.editions-eyrolles.com

Construiracier est une association loi 1901 dont l'objectif est de promouvoir l'architecture et la construction métallique. Représentant l'ensemble de la filière acier, elle a vocation à faire connaître les atouts de l'utilisation des aciers dans les ouvrages de construction de bâtiments et de travaux publics.

Éditée par ConstruirAcier et destinée aux étudiants aussi bien qu'aux acteurs de la construction, la collection « Les essentiels acier » propose des ouvrages pratiques et didactiques rassemblant l'essentiel des connaissances sur l'utilisation de l'acier et ses performances.



Dans la même collection

- *Concevoir et construire en acier*, 2012, 112 pages
- *Lexique de construction métallique et de résistance des matériaux*, 2013, 368 pages
- *Économie et solutions acier*, 2014, 104 pages

À paraître

- *L'acier pour une construction responsable*

Direction éditoriale : Laurence Cinq-Fraix

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

© Groupe Eyrolles/ConstruirAcier, 2017
ISBN Eyrolles : 978-2-212-67566-5
ISBN ConstruirAcier : 978-2-7258-0036-3

ÉDITIONS CONSTRUIRACIER

4, rue Michael Winburn

92400 Courbevoie

www.construiracier.fr

ÉDITIONS EYROLLES

61, bd Saint-Germain

75240 Paris Cedex 05

www.editions-eyrolles.com

Aux termes du Code de la propriété intellectuelle, toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle de la présente publication, faite par quelque procédé que ce soit (reprographie, microfilmage, scannérisation, numérisation...) sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles L.335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. L'autorisation d'effectuer des reproductions par reprographie doit être obtenue auprès du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) – 20, rue des Grands-Augustins – 75006 PARIS.

LES ESSENTIELS ACIER

GUIDE DE LA SÉCURITÉ INCENDIE EN CONSTRUCTION MÉTALLIQUE

(3^e ÉDITION)

EYROLLES





ConstruireAcier

Association loi 1901, ConstruireAcier a pour objectif de promouvoir l'utilisation de l'acier dans les ouvrages de construction du bâtiment et des travaux publics. Rassemblant les grands acteurs du monde de l'acier dans toute la diversité de leurs métiers respectifs mais complémentaires, l'association ConstruireAcier se veut avant tout une plate-forme d'échanges, de réflexion et d'actions entièrement dédiée à la promotion de l'acier dans la construction. En fédérant la filière, elle s'impose aujourd'hui comme une tribune qui contribue à attirer et maintenir l'attention des prescripteurs sur les défis architecturaux, économiques et environnementaux relevés par l'acier dans le monde de la construction.

Avant-propos	page 5
------------------------	--------

Généralités	page 7
Le feu : un phénomène physique	page 8
La modélisation d'un incendie réel	page 11
Influence de la charge combustible et de la ventilation	page 12
Prévention et protection	page 15
La réaction au feu	page 18
La résistance au feu	page 22
Méthodologie d'essais	page 25
Les principales recommandations pour une bonne sécurité	page 26

Réglementation incendie

Réglementation sécurité incendie en matière de résistance au feu dans les bâtiments en France	page 28
La réglementation selon la destination de l'ouvrage	page 35
Une alternative réglementaire : l'ingénierie de la sécurité incendie	Page 57
Dispositions réglementaires appliquées à la réhabilitation	page 59

Ossatures métalliques

Performances du matériau	page 61
Performances des ossatures acier	page 62
Les bases d'un calcul de vérification de la résistance au feu	page 63
Les outils à la disposition des concepteurs	page 64
Processus de conception d'un ouvrage par application de l'ISI	page 68

Enveloppes et parois métalliques

Le comportement au feu de l'enveloppe métallique	page 71
--	---------

Solutions constructives acier

Structure mixte acier-béton : les structures	page 77
Structure plancher sec	page 87
Les planchers associant du béton	page 88
Comportement d'ensemble des structures en acier	page 92
Tableaux de synthèse	page 94
Enveloppe – isolation extérieure : les toitures	page 95
Enveloppe – isolation extérieure : les parois verticales	page 96
Le compartimentage	page 99
Exemple d'application pratique	page 104

Abréviations et glossaire	page 107
Adresses utiles et bibliographie	page 110
Annexes	page 111

Évacuer et protéger les personnes sont les deux priorités de la sécurité incendie. Dans l'urgence du sinistre, permettre l'évacuation et rendre possible l'intervention des secours constituent des exigences essentielles fondant toute réglementation de sécurité.

Répondant à ces priorités, l'acier se décline en solutions techniques constructives, issues du travail de toute la filière acier, depuis le sidérurgiste jusqu'au constructeur.

Aucune autre industrie du secteur de la construction n'a autant investi pour analyser, connaître, comprendre, améliorer en continu et maîtriser le comportement au feu des composants, solutions et systèmes de construction.

De nombreuses possibilités s'offrent au concepteur grâce aux qualités du matériau : incombustible, il ne participe pas au développement du feu. Étanche aux gaz et aux flammes, il contribue à la retenue des fumées mortelles. Résistant, homogène, ses performances peuvent être garanties à haute ou très haute température moyennant une protection adéquate. Réversible, il est le seul matériau structurel à pouvoir retrouver ses capacités d'origine, en phase de refroidissement. Cette exception permet aux pompiers et experts de travailler en toute sécurité.

L'acier répond donc aux exigences posées par les différentes réglementations de sécurité, quelle que soit leur origine. Cet ouvrage, qui en présente une vue aussi exhaustive que possible, décrit également les solutions constructives métalliques correspondantes.

La filière de la construction métallique est enfin pionnière dans le développement de l'approche moderne et scientifique du risque réel à travers l'ingénierie de la sécurité incendie (ISI) et des outils permettant de l'appliquer.

Elle a en effet participé activement à l'élaboration des eurocodes NF EN 1990 à 1999 permettant de justifier la tenue au feu des ouvrages en acier (Eurocode 3) et mixtes (Eurocode 4).

Le feu provoque chaque année en France le décès d'environ huit cents personnes et des dégâts matériels considérables – plus de 1,22 milliard d'euros versés aux seules PME par l'ensemble des sociétés d'assurances en une année. Le véritable risque lié à l'incendie est d'abord, pour les personnes, le dégagement de fumées toxiques. Celles-ci provoquent 98 % des décès, par asphyxie, dans les premiers instants de l'incendie. Dans un bâtiment à rez-de-chaussée, l'effondrement d'une structure pendant un incendie n'est quasiment jamais à l'origine des pertes humaines. En effet, l'effondrement suppose que la température dans le local en feu a atteint une valeur où aucune vie n'est plus possible depuis longtemps.

Il convient donc de se préoccuper du comportement de l'ouvrage pendant l'évacuation et celui de la phase suivante où le feu doit être éteint. De même, il importe de ne pas causer de dommages aux bâtiments tiers. Cette dimension doit être prise en compte dès l'origine : c'est avant tout une question de conception, où l'acier contribue largement à limiter la propagation des flammes. Lorsque l'incendie est éteint, la structure en acier présente un avantage certain : contrairement à d'autres matériaux, l'acier retrouve sa résistance initiale. Cela limite le risque d'effondrement « à froid », après extinction, et la mise en péril de la vie des sapeurs-pompiers notamment.

Le concepteur se trouve ainsi face à deux problématiques : la réduction de la charge calorifique – limitation de l'usage de produits inflammables et très combustibles –, laquelle contribue à limiter la chaleur et le volume des fumées ; la protection des éléments de construction, afin de garantir la stabilité de l'ouvrage malgré le feu. Deux voies combinables se présentent :

- la protection active, qui consiste à mettre en place des dispositifs qui se déclenchent lorsque la température s'élève et contribuent soit à éteindre l'incendie, soit à alerter les personnes présentes – systèmes d'arrosage automatique, diffusion de gaz spécifique, alarmes en tout genre... ;
- la protection passive, par un revêtement approprié appliqué sur ou contre les structures à protéger – béton, plâtre, peintures intumescentes, mortier de perlite ou vermiculite, caissons en panneaux sandwich à deux parements acier et en laine de roche... – et des dispositions constructives (compartimentage, paroi coupe-feu...).

La combinaison de plusieurs de ces dispositions permet de réduire les risques et de satisfaire les trois exigences auxquelles doit répondre tout bâtiment en cas d'incendie : évacuation des occupants, intervention des secours et limitation de la propagation du feu.

La législation nationale fixe les exigences que le concepteur devra atteindre en mettant en œuvre les dispositifs nécessaires. La législation européenne unifiera les moyens de répondre à ces exigences qui restent du ressort national. Cet ouvrage présente les textes réglementaires en vigueur et expose les solutions techniques qui permettront de préserver les personnes, protéger la structure durant le temps d'évacuation et répondre aux obligations réglementaires.