

Séminaire 'Dissemination of Fire Safety Engineering Knowledge'


# **Cadre réglementaire du *Fire Safety Engineering* en Belgique**



ir. Yves MARTIN

Centre Scientifique et Technique de la Construction

Mardi 21 octobre 2008



La réglementation en vigueur  
**Arrêté royal** « Normes de base »  
Les **Dérogations** – procédure et conditions

Résistance au feu dans la réglementation  
Essais ou **Calculs**  
**Projet** de réglementation en cours  
*Les Eurocodes + Principes et contrôle*



# Réglementation en vigueur

## L'arrêté royal Normes de base

Loi du 30 juillet 1979 relative à la prévention contre les incendies et les explosions et à l'assurance obligatoire de la responsabilité civile dans ces mêmes circonstances

**L'Arrêté Royal** du 7 juillet 1994 fixant les Normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire

(modifié par AR 19-12-1997, AR du 4-4-2003 et AR 13-06-2007)

=

Règlement de base qui fixe les conditions minimales auxquelles doivent répondre la conception, la construction et l'aménagement des bâtiments nouveaux.

NORMES DE BASE = TEXTE DE LOI ≠ NORME (NBN)



# Réglementation en vigueur

## L'arrêté royal Normes de base

Fédéral				Communautés			Régions		
Intérieur	Emploi - Travail	Economie	Santé publique	NL	FR	D	Flandre	Bruxelles	Wallonie
Normes de base (AR 7 juil 1994)	Législation sur le Bien-être au Travail, RGPT	RGIE, Directive Produits de construction	Hôpitaux			Aménagement du territoire			
				Homes				Homes	
				Hôtels (BX et Germ.)				Hôtels	

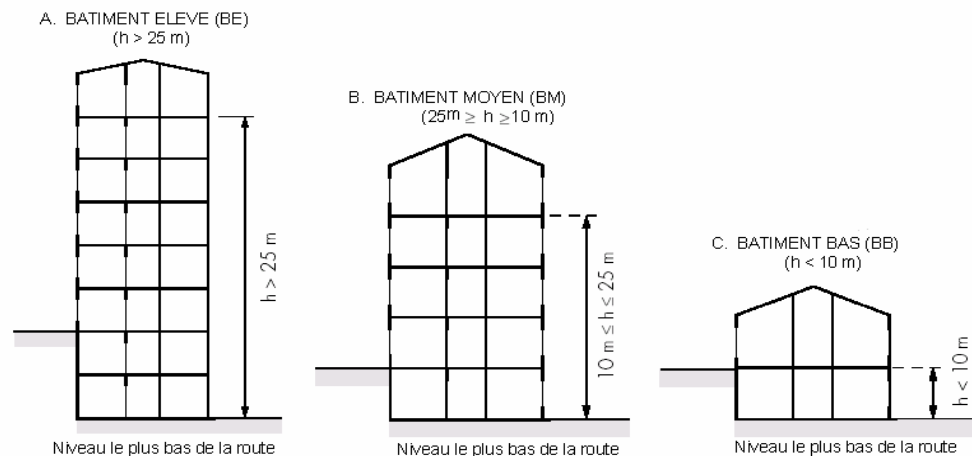
Voir aperçu des différents arrêtés et décrets: [www.normes.be/feu](http://www.normes.be/feu)



# Réglementation en vigueur

## L'arrêté royal Normes de base

- Annexe 1 – Terminologie
- Annexe 2 – Bâtiments bas
- Annexe 3 – Bâtiments moyens
- Annexe 4 – Bâtiments élevés
- Annexe 5 – Réaction au feu



Réglementation **prescriptive**

(Annexe 6 – Bâtiments industriels)

# Future Annexe 6

Vers le FSE dans la réglementation...

Article 3.5. du projet d'Annexe 6 Bâtiments industriels

*“Les parois extérieures sont réalisées de telle manière que le risque d'effondrement de la paroi vers l'extérieur soit limité”*

# Future Annexe 6

Vers le FSE dans la réglementation...



Article 3.5. du projet d'Annexe 6 Bâtiments industriels  
*"Les parois extérieures sont réalisées de telle manière que le risque d'effondrement de la paroi vers l'extérieur soit limité"*



## Future Annexe 6

Vers le FSE dans la réglementation...

Article 6.1. du projet d'Annexe 6 Bâtiments industriels  
*"Pour éviter qu'un incendie ne puisse se propager entre deux bâtiments se faisant face, le rayonnement d'un feu sur les bâtiments d'en face ne peut être de plus de 15 kW/m<sup>2</sup>."*



# Les dérogations

**New (MB 16/10/2008) !**

AR Normes de base = réglementation prescriptive  
Article 2 de la Loi du 30 juillet 1979 : possibilité de dérogation

Publication au Moniteur Belge (16/10/2008)

AR (18-07-2008) fixant la composition et le fonctionnement de la **commission de dérogation**  
AR (18-09-2008) déterminant la **procédure et les conditions** suivant lesquelles les dérogations aux normes de base sont accordées



# Les dérogations

## La commission de dérogation

Commission de dérogation au sein du SPF Intérieur

- Donner un **avis** sur les demandes de dérogation
- **Composition**
  - Fonctionnaire de la DG de la Sécurité civile (président)
  - 2 ingénieurs de la DG de la Sécurité civile
  - 2 experts scientifiques et techniques (FR+NL)
  - 2 officiers professionnels (FRCSPB + BVV)
- Le président peut convoquer le maître d'ouvrage (délégué)
- Le président peut faire appel à des experts pour l'examen de points particuliers



# Les dérogations

## Procédure et conditions

Les délais...

- **15 jours** ouvrables suivant la date de réception de la demande: informe si demande complète et recevable
- Demande de l'avis du service incendie compétent. Si pas de réponse endéans 1 mois: avis réputé favorable
- Avis de la commission au Ministre **au plus tard 4 mois** (*prolongeable 2x2mois*) après date de recevabilité
- Ministre de l'Intérieur statue **dans le mois** qui suit l'avis de la commission

# Demande de dérogation

## Cadre I - Demandeur

Nom et prénom: \_\_\_\_\_

*Si vous formulez la demande au nom d'une entreprise ou d'une organisation*

Nom de l'entreprise ou de l'organisation: \_\_\_\_\_  
Qualité au sein de l'entreprise ou de l'organisation: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Numéro de téléphone: \_\_\_\_\_

Numéro de fax: \_\_\_\_\_

Adresse e-mail: \_\_\_\_\_

Le cadre ci-après n'est à remplir que si le demandeur n'est pas le maître d'ouvrage et doit donc disposer d'une délégation en application de l'article 2, §2, deuxième alinéa, de la loi du 30 juillet 1979.

Le soussigné

(Nom et prénom du maître d'ouvrage)

(adresse du maître d'ouvrage)

*Si le maître d'ouvrage est une entreprise ou une organisation*

Nom de l'entreprise ou de l'organisation

Qualité au sein de cette entreprise ou organisation

délegate

(Nom et prénom du demandeur)

pour l'introduction et le traitement de la demande de dérogation.

(signature du maître d'ouvrage)

(date)

## Cadre IV - Documents joints en application de l'article 2 du présent arrêté

- une description du bâtiment /projet et de sa conception sur le plan de la sécurité
- les plans du bâtiment
- Le dossier comportant l'argumentation et les preuves qu'un niveau de sécurité au moins équivalent à celui requis par les normes de prévention de base visées à l'article 2, §1<sup>er</sup>, de la loi du 30 juillet 1979 est conservé
- Une copie de l'éventuel rapport du service d'incendie territorialement compétent
- Photos y afférentes éventuelles (\*)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Le demandeur,

date,

## Cadre II - Coordonnées et description de la construction

Adresse du chantier Rue: \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_  
Ville ou commune: \_\_\_\_\_ Code postal: \_\_\_\_\_

Province: \_\_\_\_\_

Données cadastrales: \_\_\_\_\_

Description du bâtiment (Nom): \_\_\_\_\_  
Description: \_\_\_\_\_

Hauteur du bâtiment Hauteur conventionnelle (selon point 1.2.1. de l'annexe 1): \_\_\_\_\_ m \_\_\_\_\_ cm

Historique du projet Si une demande de permis d'urbanisme a déjà été introduite pour le projet, date de cette demande: \_\_\_\_\_

Les travaux ont-ils déjà été entamés? \_\_\_\_\_ Dans l'affirmative, sont-ils déjà achevés? \_\_\_\_\_

Nature des travaux

- Immeuble à construire
- Extension d'un bâtiment existant


## Cadre III - Spécifications techniques pour lesquelles la dérogation est demandée

N°	Arrêté	Annexe	Point	Alinéa	Brève description
Ex.	Arrêté royal du 7 juillet 1994	2	2.2.1	3	Deux sorties pour un niveau dont l'occupation est égale ou supérieure à 100 personnes
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Modèle disponible sur le site du CSTC

<http://www.normes.be/feu>

Rubrique « **Nouveautés** »



La réglementation en vigueur  
**Arrêté royal** « Normes de base »  
Les **Dérogations** – procédure et conditions

Résistance au feu dans la réglementation  
Essais ou **Calculs**  
**Projet** de réglementation en cours  
*Les Eurocodes + Principes et contrôle*



# La résistance au feu

## Essais ou calculs

Arrêté Royal '*Normes de base*' (13-06-2007)

La résistance au feu d'un élément de construction est attestée soit

- *par un essai selon la norme européenne (EN 13501-2) ou la norme NBN 713-020 ou information BENOR/ATG.*
- *par une **note de calcul** élaborée selon un méthode agréée par le Ministre de l'Intérieur selon la **procédure et les conditions** qu'il détermine »*

A l'heure actuelle: pas de méthode de calcul agréée



⇒ Groupe de travail au sein du Conseil Supérieur

### Objectifs

- Choix de la **méthode de calcul** agréée
- Déterminer la **procédure et les conditions** permettant l'utilisation de la méthode de calcul

Les Eurocodes  
Parties 'feu'

Principe de  
contrôle



## 2. Les Eurocodes

### ❖ Les Eurocodes: quoi ?

Les Eurocodes = un ensemble de normes européennes relatives au dimensionnement des structures (bâtiments et ouvrages de génie civil).

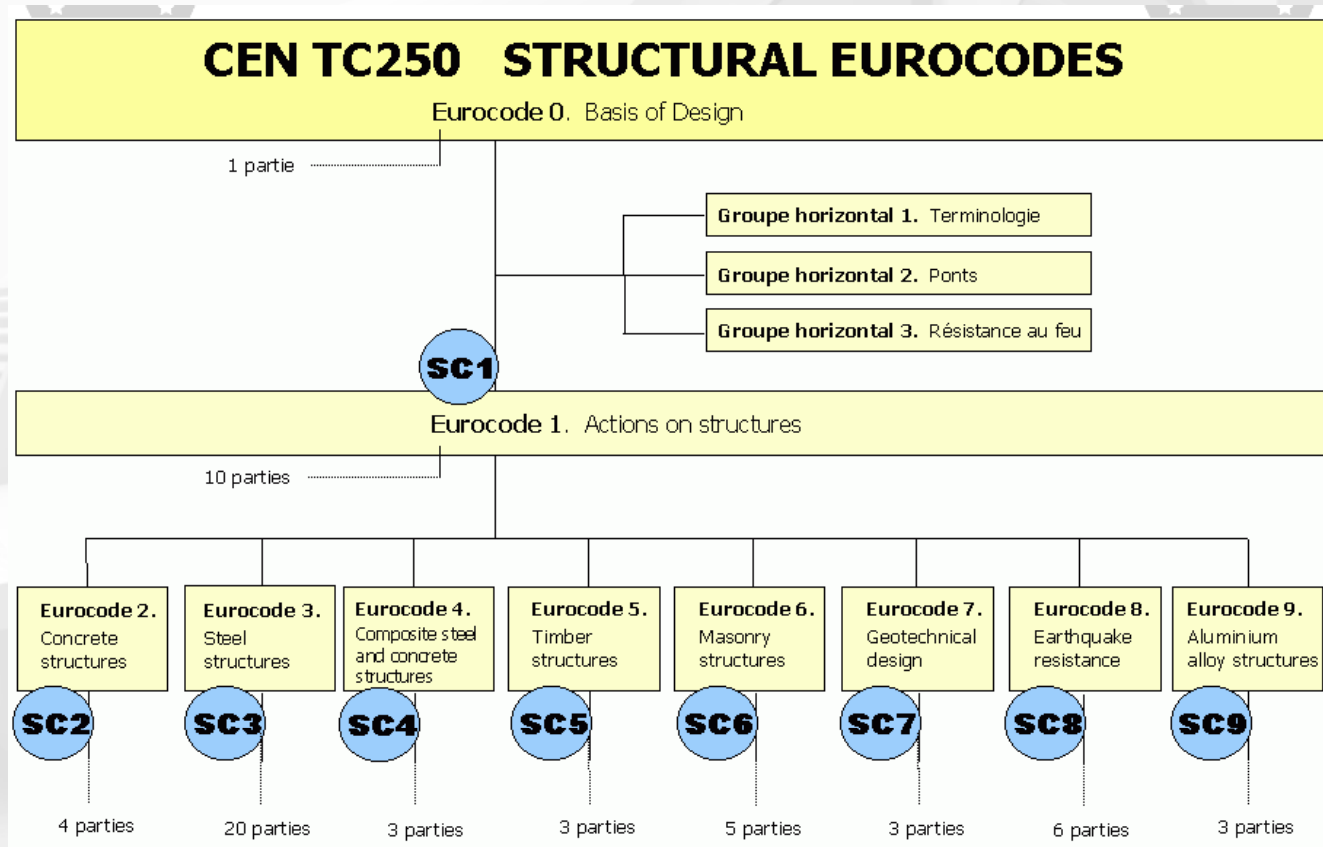
Selon la Directive Produits de Construction (DPC 1989), tout ouvrage construit doit répondre à 6 exigences de base à savoir

- La résistance mécanique et la stabilité
- La sécurité en cas d'incendie
- Hygiène, la santé et l'environnement
- La sécurité d'utilisation
- La protection contre le bruit
- L'économie d'énergie et l'isolation thermique



## 2. Les Eurocodes

Les Eurocodes sont élaborés au niveau européen par le **CEN** (Comité Européen de Normalisation)  
Plus particulièrement le CEN/TC 250





## 2. Les Eurocodes

### ❖ Avancement en Belgique

Disponible sur le site du CSTC

[www.normes.be/Eurocode](http://www.normes.be/Eurocode)

Partie	Titre en français	Statut	Indicatif IBN	Code IBN	Date de publication	Langues	Fiche
<b>Eurocode 0 : Bases de calcul des structures</b>							
0	Bases de calcul des structures	EN	NBN EN 1990	R4X	nov. 2002	en, fr, d	
		ANB	NBN EN 1990-ANB	H1X	oct. 2005	fr, nl	
<b>Eurocode 1 : Actions sur les structures</b>							
1.1	Actions générales - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments	EN	NBN EN 1991-1-1	R4X	nov. 2002	en, fr	
		ANB	NBN EN 1991-1-1-ANB	H1X	oct. 2005	fr, nl	
1.2	Actions générales - Actions sur les structures exposées au feu	EN	NBN EN 1991-1-2	R6X	nov. 2002	en, fr	
		ANB	NBN EN 1991-1-2-ANB		(mars 2006)	(fr, nl)	
1.3	Actions générales - Charges de neige	EN	NBN EN 1991-1-3	R4X	nov. 2003	en, fr	
		ANB	NBN EN 1991-1-3-ANB		1/06/2006	(fr, nl)	
1.4	Actions générales - Actions du vent	EN	NBN EN 1991-1-4	R6X	oct. 2005	en, fr	
		ANB	NBN EN 1991-1-4-ANB		(juin 2007)	(fr, nl)	
1.5	Actions générales - Actions thermiques	EN	NBN EN 1991-1-5	R4X	févr. 2004	en, fr	



## 2. Les Eurocodes

### ❖ Les différentes parties

Il existe au total 60 parties d'Eurocodes réparties en 10 Eurocodes

#### 2 Eurocodes de base

- Eurocode 0 (EN 1990) Bases de calcul
  - Règles générales de conception
- Eurocode 1 (EN 1991) Actions sur les structures
  - Valeurs de calcul des actions (charges permanentes, charges d'exploitation), les actions dues à l'incendie

#### 2 Eurocodes distincts

- Eurocode 7 (EN 1997) Calcul géotechnique
- Eurocode 8 (EN 1998) Résistance aux séismes



## 2. Les Eurocodes

### ❖ Les différentes parties

#### 6 Eurocodes 'matériaux'

- Eurocode 2 (EN 1992) Calcul des structures en béton
- Eurocode 3 (EN 1993) Calcul des structures en acier
- Eurocode 4 (EN 1994) Calcul des structures mixtes acier-béton
- Eurocode 5 (EN 1995) Calcul des structures en bois
- Eurocode 6 (EN 1996) Calcul des structures en maçonnerie
- Eurocode 9 (EN 1999) Calcul des structures en aluminium

Dans chacun de ces Eurocodes 'Matériaux', on retrouve une partie 1-2 relative au calcul du comportement au feu (*résistance au feu*)



## 2. Les Eurocodes

### ❖ Les Eurocodes « parties feu »

**Eurocodes 'matériaux' partie 1-2** (EN 1992-1-2, EN 1993-1-2, EN 1994-1-2, EN 1995-1-2, ...)

### ❖ Trois types de modèles de calculs

- **Calcul par valeurs tabulées**
  - Tables provenant de l'évaluation de résultats d'essai
- **Modèles de calculs simplifiés**
  - Extrapolations des calculs à température ordinaire
  - ! Comportement en cas d'incendie
- **Modèles de calculs avancés**
  - Programmes de calcul sophistiqués

Niveaux graduels de « difficultés » pour le  
calculateur



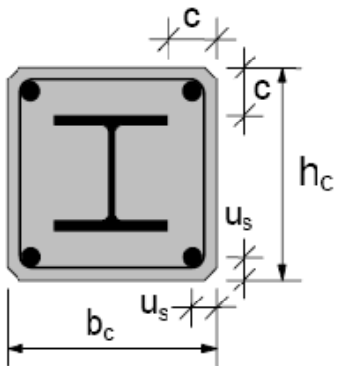
## 2. Les Eurocodes

### ❖ Les Eurocodes « parties feu »

#### 1. « Calcul » par valeurs tabulées

Moyen rapide et aisé d'obtenir la résistance au feu d'un élément en se servant de tableaux de données

- Exemple: EN 1994-1-2 – section 4.2 – Colonne mixte

		Résistance au feu normalisé					
		R30	R60	R90	R120	R180	R240
							
1.1	Dimensions minimales $h_c$ et $b_c$ [mm]	150	180	220	300	350	400
1.2	Enrobage minimal du profilé c [mm]	40	50	50	75	75	75
1.3	Distance minimale de l'axe des armatures $u_s$ [mm]	20*	30	30	40	50	50
	<b>Ou</b>						
2.1	Dimensions minimales $h_c$ and $b_c$ [mm]	-	200	250	350	400	-
2.2	Enrobage minimal du profilé c [mm]	-	40	40	50	60	-
2.3	Distance minimale de l'axe des armatures $u_s$ [mm]	-	20*	20*	30	40	-



## 2. Les Eurocodes

### ❖ Les Eurocodes « parties feu »

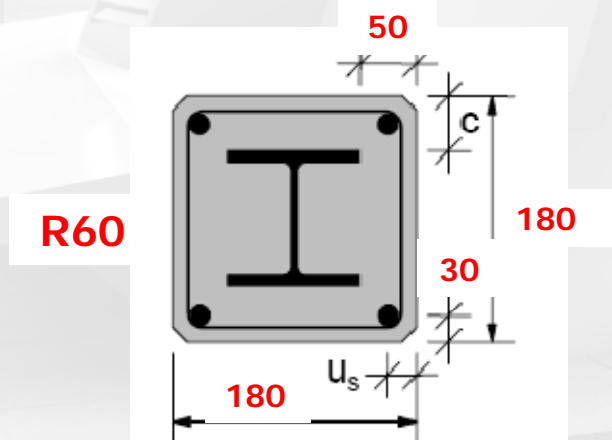
#### 1. « Calcul » par valeurs tabulées

! Hypothèse d'application des méthodes

- Exemple: EN 1994-1-2 – section 4.2 – Colonne mixte

(5) Les valeurs tabulées indiquées dans les Tableaux 4.4 à 4.7 sont applicables aux poteaux dont la hauteur ne dépasse pas 30 fois la plus petite dimension extérieure de la section.

(3) Il convient que les armatures comportent un minimum de 4 barres d'un diamètre de 12 mm. Dans tous les cas, il convient de satisfaire les exigences de l'EN 1994-1-1 relatives au pourcentage minimum de barres d'armature longitudinales.



OK si  
- hauteur colonne < 5,40 m  
- 4 barres  $\varnothing 12$



## 2. Les Eurocodes

### ❖ Les Eurocodes « parties feu »

#### 2. Calcul par méthodes « simplifiées »

Modèles de calcul basés sur les équations d'équilibre.

Même philosophie que le calcul à froid mais en prenant en compte le comportement à chaud (diminution de section ou de caractéristiques des éléments suite à l'augmentation de  $t^{\circ}$ , ...)

Plus complexe => ingénieur (ou équivalent) avec idéalement formation supplémentaire en calcul de résistance au feu.



## 2. Les Eurocodes

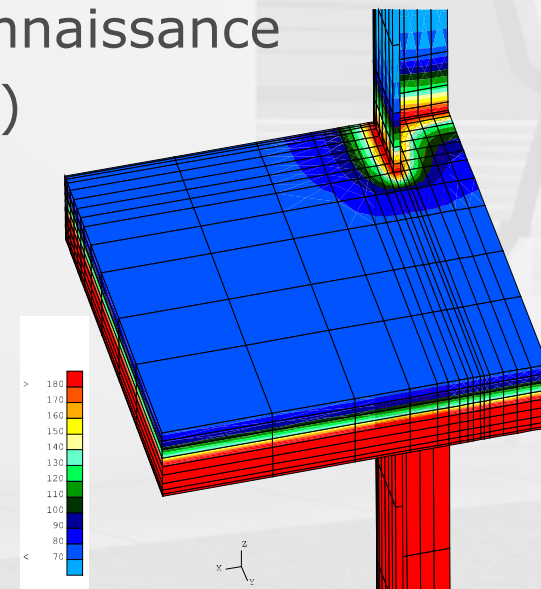
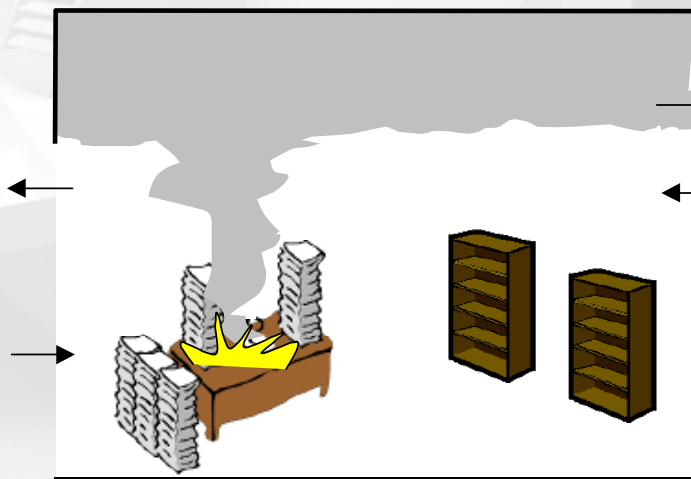
❖ Les Eurocodes « parties feu »

### 3. Calcul par méthodes « avancées »

Modèles de calcul prenant en compte une analyse thermique et mécanique complète de la structure

Ces modèles nécessitent des programmes de calcul avancés (éléments finis, ...) et un haut degré de connaissance

Par exemple : SAFIR (ULg – J-M. Franssen)





⇒ Groupe de travail au sein du Conseil Supérieur

### Objectifs

- Choix de la **méthode de calcul** agréée
- Déterminer la **procédure et les conditions** permettant l'utilisation de la méthode de calcul

Les Eurocodes  
Parties 'feu'

Principe de  
contrôle



## Procédures et conditions

### ❖ Principes de contrôle

Les Eurocodes = méthode de calcul agréée

Sous quelles conditions et procédures ?

Compétences requises pour effectuer la note de calcul?

Qui va faire le contrôle des notes de calcul?

Projet disponible (grands principes approuvés par le Conseil Supérieur en 2007)

⇒ Fonction de la complexité de la méthode de calcul



# Les Eurocodes dans la législation belge

## ❖ Principes de contrôle

Méthodes de calcul	Projet du Conseil supérieur du SPF Intérieur
<b>NIVEAU DE CONTROLE 1</b> (méthodes tabulées)	<b>Responsabilité du bureau d'étude</b>  <b>Contrôle éventuel par la Commune, conseillée par le Services d'Incendie</b>
<b>NIVEAU DE CONTROLE 2</b> (méthodes simplifiées)	<b>Responsabilité du bureau d'étude</b>  <b>Contrôle par la Commune, conseillée par le Service d'Incendie, sur base d'attestations de conformité :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Soit le bureau d'étude est certifié par un organisme de certification accrédité BELAC (EN 45013), et il atteste lui-même la conformité de sa note de calcul,</b></li><li>• <b>Soit le bureau d'étude n'est pas certifié, et la conformité de la note de calcul doit être attestée par un organisme de contrôle accrédité BELAC (EN 45004)</b></li></ul> <b>Un comité de suivi rassemblera les autorités publiques, les formateurs et les organismes accrédités (de certification et de contrôle)</b>
<b>NIVEAU DE CONTROLE 3</b> (méthodes avancées)	<b>Uniquement possible via la procédure de dérogation</b>



## Les Eurocodes dans la législation belge

### ❖ Niveau de contrôle 1 – Méthode tabulée

Applicable pour les « **méthodes tabulées** » (aisé à utiliser et contrôler)

Responsabilité = responsable du calcul à froid ou à défaut l'architecte

Note de calcul et plans reprennent les références précises aux valeurs tabulées des Eurocodes et précisent le respect des conditions d'utilisation

Rôle du service d'incendie: avis/contrôle éventuel sur base du document transmis par le responsable



## Les Eurocodes dans la législation belge

### ❖ Niveau de contrôle 2 – Méthode simplifiée

- Le calculateur n'est **pas certifié**: il doit faire attester sa note de calcul par un organisme de contrôle accrédité  
⇒ *Attestation et fiche descriptive délivrées par l'organisme de contrôle au service d'incendie*
- Le calculateur qui rédige la note de calcul et qui utilise une méthode simplifiée est **certifié**: il atteste sa note de calcul lui-même (ne doit pas la faire attester par organisme de contrôle accrédité).  
⇒ *Attestation et fiche descriptive délivrées par le calculateur certifié au service incendie et à l'organisme de certification*



# Les Eurocodes dans la législation belge

## ❖ Niveau de contrôle 2 – Méthode simplifiée

### La certification des calculateurs

- **Formation** complémentaire de l'ingénieur en matière de comportement au feu des structures
  - Certification par Eurocode (*par exemple uniquement pour le calcul des structures en acier => formation sur l'Eurocode 1 et l'Eurocode 3-1-2*)
- **Examen** testant les connaissances du candidat
- **Maintenance de la compétence** du calculateur via un contrôle régulier
  - Copie de chaque note de calcul envoyée par le calculateur certifié à l'organisme de certification
  - Contrôle régulier des fiches de calcul par l'organisme de certification

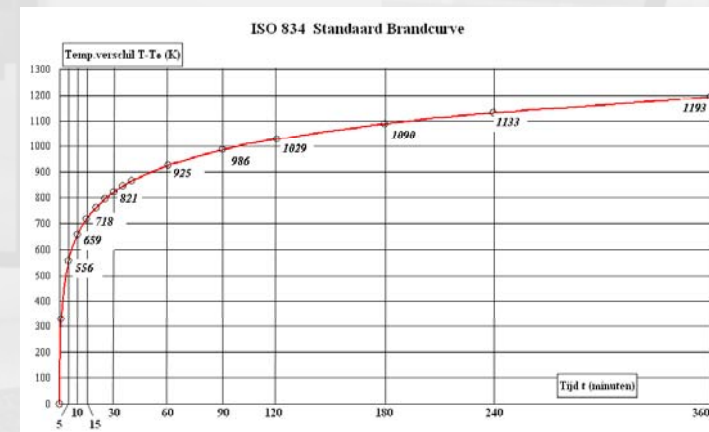


## Les Eurocodes dans la législation belge

### ❖ Niveau de contrôle 3 – Méthode avancée

L'utilisation des méthodes avancées fait l'objet d'une **demande de dérogation** (Commission de dérogation).

*Remarque importante:* Dans le contexte de la proposition actuelle, les méthodes avancées englobent également l'utilisation de toutes autres courbes que la courbe ISO (courbes feu réel, ...)





# Les Eurocodes dans la législation belge

## ❖ Tableau de synthèse du projet

	<b>Courbe ISO</b>	<b>Courbes de feu réel</b>
<b>Méthodes tabulées</b>	Niveau de contrôle 1	Pas d'application
<b>Méthodes simplifiées</b>	Niveau de contrôle 2 (avec 2 systèmes)	Commission de dérogation
<b>Méthodes avancées</b>	Commission de dérogation	Commission de dérogation



# Conclusions

## Résistance au feu des éléments de construction

Par essais



NBN 713-020

ou

Normes européennes

Par calculs



Les Eurocodes



Calculateur certifié ou pas



Organisme de certification



Organisme de contrôle



# Conclusions

## Plus d'information

Sites du CSTC <http://www.cstc.be>

Antenne Normes Incendie <http://www.normes.be/feu>

Antenne Normes Eurocodes: <http://www.normes.be/Eurocode>

Yves Martin [yves.martin@bbri.be](mailto:yves.martin@bbri.be)

*Merci de votre attention !*