

# Constructions portantes



# Constructions portantes

Résistance au feu suivant NBN 713-020 des structures en acier, béton ou bois au moyen de PROMATECT®-H ou PROMATECT®-L.

La résistance au feu d'un élément de construction est le temps pendant lequel cet élément remplit la fonction qui lui a été attribuée dans le cadre du compartimentage. L'importance du rôle que jouent les éléments porteurs dans le compartimentage est évident.

Les critères d'observation pendant les essais-feu des éléments porteurs ont déjà été expliqués dans l'introduction p. 0-5. Nous reprenons ci-après 3 photos prises lors d'essais-feu exécutés sur de tels éléments. Les éléments porteurs dans un bâtiment ont une fonction portante et ne sont pas seulement les colonnes et les poutres mais également les dalles horizontales. Elles sont traitées dans un chapitre à part étant donné que pour les planchers, les critères d'étanchéité aux flammes et d'isolation thermique jouent aussi un rôle important.

Les structures portantes peuvent être classées en trois groupes en fonction du matériau de base dont elles sont constituées:

Promat



Groupe

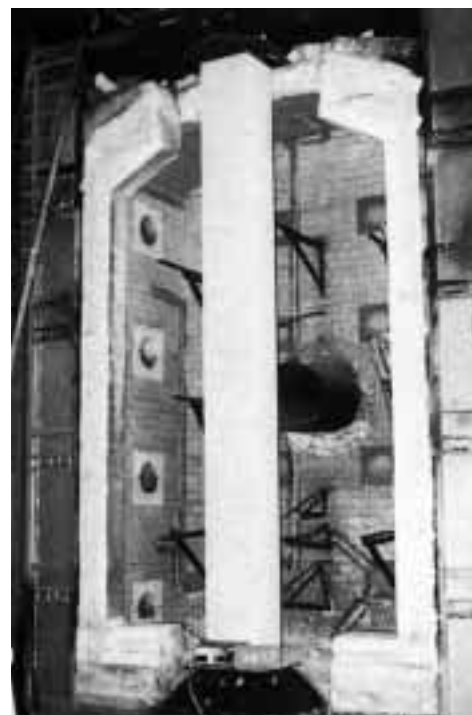
10

- Constructions métalliques - p. 1-3 à 1-11
- Constructions en béton - p. 1-14 & 2-2
- Constructions en bois - p. 1-14 & 2-4

Le comportement au feu des structures métalliques est bien connu; ce thème est développé dans les pages qui suivent.

Les constructions en béton font actuellement l'objet de nombreux programmes de recherche; il apparaît clairement qu'un élément en béton réalisé suivant les règles ne possède pas toujours le degré Rf qu'on lui attribue généralement. Voir les informations dans les pages suivantes.

Le comportement au feu du bois est par contre très bien connu. Le bois brûle mais il le fait avec une vitesse de carbonisation bien connue; celle-ci peut en outre être fortement retardée par une protection adéquate en PROMATECT®-H.



Photos prises lors d'essais-feu réalisés sur une poutre métallique (P.V. 4741), sur une colonne acier (P.V. 3877) et sur une dalle en béton (P.V.4084). Ces essais-feu ont été réalisés dans les laboratoires de l'Université de Gand sous la direction de Prof. Dr. ir. P. VANDEVELDE.

# Constructions métalliques

Protection au moyen de PROMATECT®-H et PROMATECT®-L pour degrés de résistance au feu Rf ½h à 4h suivant NBN 713-020

Une protection réalisée en PROMATECT®-H ou PROMATECT®-L est solide, résistante aux chocs et est utilisée aussi bien pour les colonnes que les poutres.

Ces revêtements sont appliqués facilement et à sec. Le caisson réalisé en PROMATECT®-H ou PROMATECT®-L a l'avantage supplémentaire d'offrir une surface directement prête à la décoration. On évite ainsi des frais supplémentaires.

Lorsqu'un revêtement Rf est réalisé au moyen de PROMATECT®-H ou PROMATECT®-L, on est certain

Promat



Groupe

11 & 12

1

que le produit fabriqué en usine offre une épaisseur et une qualité constante. L'épaisseur de protection calculée et posée ne peut être mise en doute. Ceci est facilement contrôlable sur chantier, ce qui n'est pas toujours le cas pour d'autres techniques de protection.

Ci-après nous proposons également une fixation au moyen de clous révolver du PROMATECT®-H pour la protection des poutres en acier. Ceci permet d'utiliser la résistance mécanique du PROMATECT®-H à la partie inférieure des poutres de façon à permettre la fixation ultérieure des cloisons sur une surface plane.

## Le comportement au feu de l'acier

### La température critique:

Chacun sait qu'une élévation de température provoque une modification considérable des propriétés mécaniques de l'acier. A 400°C (673 K), la limite d'élasticité de l'acier est ramenée à 60% de sa valeur initiale. Il est certain qu'une structure métallique soumise à la chaleur n'assurera plus sa fonction portante après un certain temps et s'écroulera. La température à laquelle cette situation se produit est appelée la température critique. Cette température critique sera différente en fonction de l'importance de la charge initiale. La température critique dépend de plusieurs facteurs et essentiellement du degré de la contrainte admissible et de la nature de cette contrainte (traction, compression, flexion, etc...).

Le revêtement en PROMATECT®-H ou en PROMATECT®-L autour d'une construction métallique ralentira la vitesse d'échauffement de l'acier et par conséquent, influencera favorablement son comportement au feu.

### Le facteur de massivité:

La quantité de chaleur traversant la protection dépend non seulement de l'épaisseur du revêtement en PROMATECT®-H ou PROMATECT®-L mais également de sa surface "U" (en mm<sup>2</sup> par m') directement exposée au feu. Il faut également tenir compte du volume d'acier du profilé représenté par "F" (en mm<sup>3</sup> par m').

Il apparaît que la résistance au feu d'un profilé métallique tient compte du quotient F/U (en mm), qui est appelé facteur de massivité.

Il apparaît que la résistance au feu d'un profilé métallique tient compte du quotient F/U (en mm), qui est appelé facteur de massivité.

### Détermination de l'épaisseur du PROMATECT®-H ou du PROMATECT®-L:

La température critique des structures métalliques portantes mentionnée dans la norme NBN 713-020 est de 540°C. La relation entre cette température critique, le facteur de massivité du profilé, le degré de résistance au feu demandé et l'épaisseur de protection nécessaire en PROMATECT®-H ou PROMATECT®-L est déterminée sur base d'essais et de calculs spécifiques.

Toutes les données reprises dans les tableaux ci-après ont été établies sur base des résultats d'essais et par des méthodes de calculs agréées.

## Méthode de travail

Quand une structure en acier doit être protégée, on procède de la manière suivante:

On détermine sur base de la réglementation existante ou sur l'avis des services de prévention le degré de la résistance au feu de la structure portante.

On établit une liste de tous les profilés utilisés comme colonnes ou poutres en mentionnant s'il s'agit d'une protection trois faces et/ou quatre faces.

On repère dans les tableaux repris ci-après (p. 1-7 et suivantes) l'épaisseur nécessaire du revêtement en fonction du type de plaque choisie.

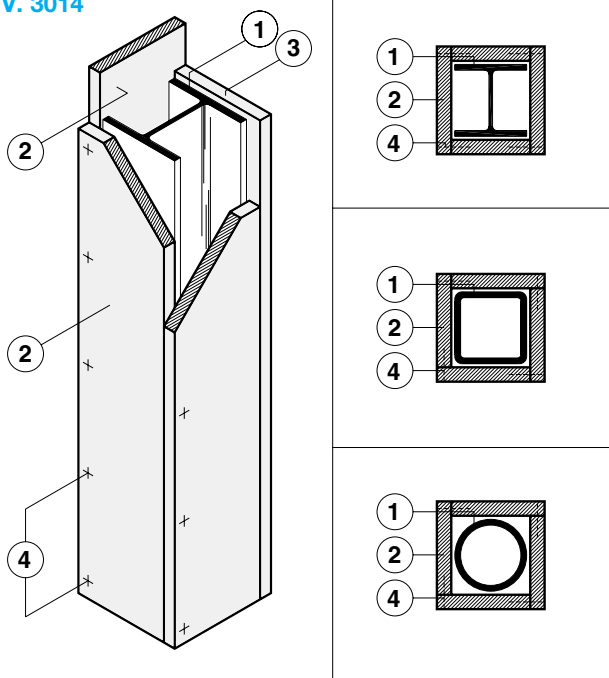
Pour les profilés qui ne sont pas repris dans ce tableau, on détermine le facteur de massivité F/U et on recherche dans le tableau 1 l'épaisseur à utiliser.

Promat peut vous conseiller à ce sujet.

# Protection de colonnes au moyen de PROMATECT®-H ou de PROMATECT®-L

1 & 2.11

P.V. 3877  
P.V. 3014



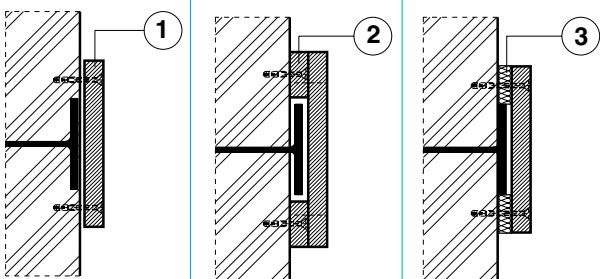
Description pour cahier des charges page 9-3.

Les colonnes sont protégées par un caisson réalisé en plaques PROMATECT®-H ou PROMATECT®-L. L'épaisseur de protection en fonction de la résistance au feu exigée est donnée par profilé dans le tableau ci-après. La protection est autoportante, solide et résistante aux chocs.

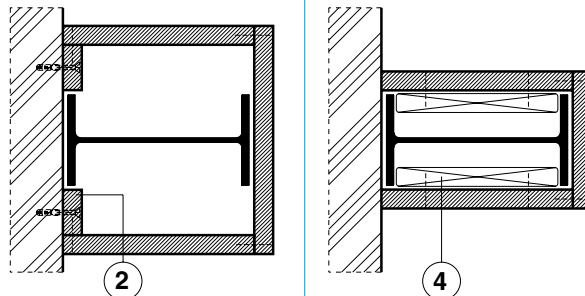
Légende technique:

- ① Colonne en acier
- ② Plaque PROMATECT®-H ou PROMATECT®-L, épaisseur suivant tableau
- ③ Les joints sont décalés de min. 500 mm
- ④ Agrafes, longueur min. 2 x l'épaisseur de la plaque tous les 100 mm à 150 mm - à min. 50 mm du bord.  
A partir de 20 mm d'épaisseur de plaque, on peut également utiliser des vis à tête fraisante. L'entre-axe est de 250 mm et à min. 125 mm du bord.

## Cas particuliers de colonnes



Lorsque la colonne est noyée dans le béton et qu'il ne faut protéger que la largeur d'une aile, ceci peut être réalisé au moyen d'une bande en PROMATECT® ① fixée au moyen de vis et chevilles métalliques. La largeur de la bande est égale à la largeur de l'aile + 2 x 50 mm de dépassement. Pour reprendre la différence de niveau, on utilise des bandes minces de PROMATECT® ② (largeur 50 mm) de chaque côté du profilé; sur ces bandes, on fixe alors la bande de protection. En cas de petites différences de niveau, on utilise des bandes ALSIJOINT® ③. Lors d'une



protection trois faces, on utilise des petites bandes de PROMATECT®-H (largeur 60 mm), fixées préalablement dans le mur. Le caisson préfabriqué trois faces est ensuite fixé sur ces bandes.

On peut également utiliser des cales en PROMATECT® ④ chassées entre les ailes du profilé. Les faces latérales sont fixées ainsi que la dernière bande.

## Remarques

### Fixation dans l'acier:

Lorsque le chantier l'autorise, on peut pistoler directement les bandes de PROMATECT®-H dans l'acier. D'essais officiels, il est apparu que les ponts thermiques ainsi créés pouvaient être considérés comme négligeables. La fixation se fait au moyen de clous revolver tous les 500 mm en quinconce de droite à gauche.

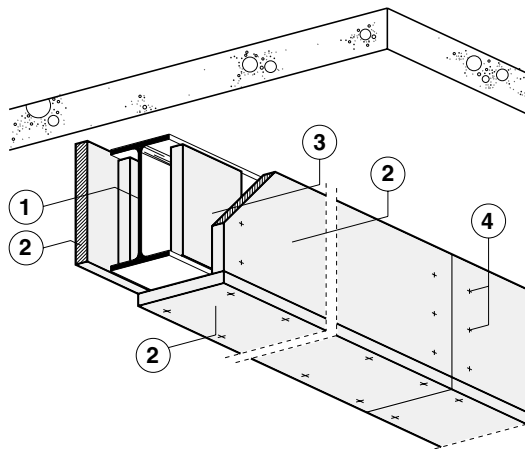
### Caisson à distance de la colonne:

Il est parfois nécessaire que les colonnes protégées aient toutes les mêmes sections extérieures. Ceci peut, dans une certaine mesure, influencer le facteur de massivité du profilé. Pour déterminer l'épaisseur exacte de protection à utiliser, contactez nos Services Techniques.

# Protection de poutres au moyen de PROMATECT®-H ou PROMATECT®-L

1 & 2.12.-

B 80-373  
P.V. 3501



Description pour cahier des charges page 9-3

Les poutres sont protégées par un caisson réalisé en PROMATECT®-H ou en PROMATECT®-L fixé sur des calles du même matériau. L'épaisseur de protection en fonction de la résistance au feu exigée est donnée par profilé dans le tableau ci-après.

Légende technique:

- ① Poutre en acier
- ② PROMATECT®-H ou PROMATECT®-L épaisseur suivant tableau
- ③ Cale PROMATECT®-H ou PROMATECT®-L  
l = 120 mm, e = ② (min 15 mm)  
Distance entre calles = 1250 mm  
Distance entre joints = 2500 mm  
Les joints ne doivent pas nécessairement coïncider  
Si la hauteur du profilé est > 600 mm, les cales doivent être renforcées par une bande perpendiculaire.
- ④ Agrafes, tous les 100 mm, longueur minimum 2 x l'épaisseur de la plaque - à min. 50 mm du bord

## Montage

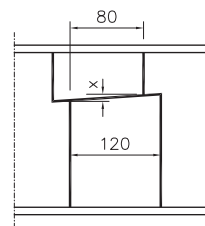
### La pose

Suite à des essais complémentaires, il est apparu que la protection des faces latérales des poutres pouvaient être réalisées au moyen de plaques découpées dans le sens de la longueur. De plus, il n'est plus nécessaire que les joints entre plaques soient disposés régulièrement, comme précédemment, autour du profilé.

Les joints entre plaque peuvent être disposés de manière arbitraire et faciliter ainsi le montage. Les cales doivent toutefois être disposées tous les 1250 mm comme précédemment.

L'innovation est dès à présent appelée "cale en biais" et est belle et bien d'utilisation. L'époque où l'on découpait la cale sur place aux dimensions du profilé est révolue.

### La "cale en biais"



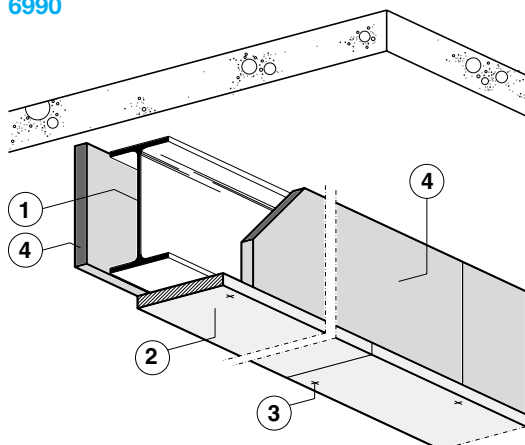
La cale en biais Promat est en fait constituée de deux morceaux découpés qui peuvent être placés ensemble. Le biais ainsi formé permet de reprendre les tolérances des profilés métalliques (x = 8 mm). La surface de contact au niveau de la jonction des deux morceaux doit être au moins de 80 mm.

**C'est un système déposé par Promat.**

# Protection de poutres au moyen de PROMATECT®-H pistolée à la partie inférieure de la poutre

1.12a.-

P.V. 6989  
P.V. 6990



Description pour cahier des charges page 9-4

Une bande de PROMATECT®-H est pistolée à la partie inférieure des poutrelles. Les faces latérales sont réalisées au moyen de PROMAPYR® inséré et collé entre le PROMATECT®-H et la dalle. L'épaisseur de protection en fonction de la résistance au feu exigée est donnée par profilé dans le tableau repris ci-après.

Légende technique:

- ① Poutre en acier
- ② PROMATECT®-H, épaisseur suivant tableau pistolé dans la poutrelle
- ③ Clous revolver tous les 500 mm en quinconce
- ④ p.ex. PROMAPYR®, épaisseur suivant tableau



# Détermination de l'épaisseur de protection

## Identification des profilés

En cas de doute sur le type de profilé à protéger, il existe un catalogue complet reprenant tous les types commercialisés en Belgique et édité par différents fabricants. Dans ce catalogue, nous nous intéressons uniquement aux dimensions des profilés qui permettent dans un premier temps de les identifier.

Un profilé I a toujours sa largeur égale à la moitié de sa hauteur. C'est la hauteur (en mm) qui donne le numéro de référence du profilé. Un profilé I peut avoir les ailes légèrement biseautées et s'appelle alors IPN; lorsque celles-ci sont parallèles, il s'appelle IPE. Parmi les profilés H, on distingue d'abord les profilés de base qui sont carrés; ces

profilés s'appellent HEB. Il existe une version plus légère, les HEA, et une version plus lourde, les HEM. Pour reconnaître ces différents types de profilés, il est nécessaire de connaître la largeur des ailes et la hauteur du profilé.

Nous reprenons dans les pages suivantes l'épaisseur de protection à utiliser pour la plupart des profilés courants et vous épargnons ainsi la recherche et le calcul. Dans les autres cas (profilés creux, américains ou autres), il est nécessaire de trouver dans le catalogue des profilés en acier, la hauteur (h en mm), la largeur (l en mm) et la section (F en mm<sup>2</sup>). Ces différentes données permettent alors de calculer le facteur de massivité.

## Calcul du facteur de massivité F/U

La signification du F et du U est expliquée dans les exemples. La valeur de ceux-ci peut être trouvée dans le catalogue des profilés en acier.

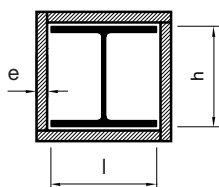
Sur base du quotient F/U, on trouve dans le tableau n° 1 pour une résistance au feu déterminée une épaisseur

correspondante. Les valeurs reprises dans ce tableau correspondent à la valeur minimale du facteur de massivité F/U de telle sorte que l'épaisseur correspondante donne la résistance au feu indiquée.

### Exemple 1

- ① Profilé en acier HEA 300
- ② Protection PROMATECT® (4 faces)  
h = hauteur du profilé = 290 mm  
l = largeur du profilé = 300 mm  
U = 2 x h + 2 x l = 1180 mm  
(périmètre intérieur du revêtement)  
F = 11250 mm<sup>2</sup> (section du profilé - voir catalogue des profilés)  
e = épaisseur de protection

Le facteur de massivité (exprimé en mm) est:  
 $F/U = F/(2h + 2l) = 11250 / 1180 = 9.53$  mm

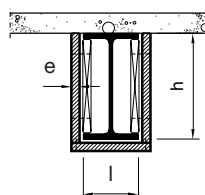


Sur base de cette valeur et en consultant le tableau ci-dessous, il apparaît que l'épaisseur de protection nécessaire pour obtenir Rf 2h est de:  
PROMATECT®-H, e = 25 mm  
PROMATECT®-L, e = 25 mm

### Exemple 2

- ① Profilé en acier IPE 400
- ② Protection PROMATECT® (3 faces)  
h = hauteur du profilé = 400 mm  
l = largeur du profilé = 180 mm  
U = 2 x h + l = 980 mm  
(périmètre intérieur de la protection)  
F = 8446 mm<sup>2</sup> (section du profilé - voir catalogue des profilés)  
e = épaisseur de la protection

Le facteur de massivité (exprimé en mm) est:  
 $F/U = F/(2h + l) = 8446 / 980 = 8.62$  mm



Sur base de cette valeur et en consultant le tableau ci-dessous, il apparaît que l'épaisseur de protection nécessaire pour obtenir Rf 2h est de:  
PROMATECT®-H, e = 30 mm  
PROMATECT®-L, e = 25 mm

## Facteur de massivité F/U en relation avec Rf et e Tableau 1

PROMATECT®-H				PROMATECT®-L			
e(mm)	Rf 1h	Rf 2h	Rf 4h	e(mm)	Rf 1h	Rf 2h	Rf 4h
12 mm	8,0	24,1	-	15 mm	-	-	-
15 mm	5,3	17,6	-	20 mm	4,9	14,9	34,9
18 mm	4,2	15,0	-	25 mm	1,7	10,4	27,6
20 mm	3,1	12,4	-	30 mm	1,0	7,9	24,7
25 mm	1,6	9,0	23,8	35 mm	0,4	6,1	17,6
30 mm	0,5	6,6	18,9	40 mm	-	-	-
35 mm		4,8	15,3	45 mm	-	3,7	12,4
40 mm		3,3	12,5	50 mm	-	-	-
50 mm			8,3				9,0

Valeur minimale du facteur de massivité F/U pour obtenir une résistance au feu donnée avec une épaisseur de plaque déterminée. Déterminez l'épaisseur de l'exemple

repris ci-dessus: HEA 300 - Rf 2h - F/U = 9,53 mm - c'est moins que 10,4 et plus que 7,9 - donc 25 mm de PROMATECT®-L est nécessaire.

# PROMATECT®-H

Rf 1/2h: toujours 15 mm

Rf 1h: épaisseurs de protection en mm

protection 3 faces						protection 4 faces					
Type	HEA	HEB	HEM	IPE	IPN	Type	HEA	HEB	HEM	IPE	IPN
100	15	15	15	20	18	100	15	15	15	20	20
120	15	15	15	18	18	120	15	15	15	20	20
140	15	15	15	18	18	140	15	15	15	20	18
160	15	15	15	18	15	160	15	15	15	20	18
180	15	15	15	15	15	180	15	15	15	18	15
200	15	15	15	15	15	200	15	15	15	18	15
220	15	15	15	15	15	220	15	15	15	18	15
240	15	15	15	15	15	240	15	15	15	15	15
260	15	15	15	-	15	260	15	15	15	-	15
270	-	-	-	15	-	270	-	-	-	15	-
280	15	15	15	-	15	280	15	15	15	-	15
300	15	15	15	15	15	300	15	15	15	15	15
320	15	15	15	-	15	320	15	15	15	-	15
330	-	-	-	15	-	330	-	-	-	15	-
340	15	15	15	-	15	340	15	15	15	-	15
360	15	15	15	15	15	360	15	15	15	15	15
400	15	15	15	15	15	400	15	15	15	15	15
450	15	15	15	15	15	450	15	15	15	15	15
500	15	15	15	15	15	500	15	15	15	15	15
550	15	15	15	15	15	550	15	15	15	15	15
600	15	15	15	15	15	600	15	15	15	15	15
650	15	15	15	-	-	650	15	15	15	-	-
700	15	15	15	-	-	700	15	15	15	-	-
800	15	15	15	-	-	800	15	15	15	-	-
900	15	15	15	-	-	900	15	15	15	-	-
1000	15	15	15	-	-	1000	15	15	15	-	-

Rf 2h: épaisseurs de protection en mm

protection 3 faces						protection 4 faces					
Type	HEA	HEB	HEM	IPE	IPN	Type	HEA	HEB	HEM	IPE	IPN
100	30	30	20	40	40	100	35	35	25	40	40
120	30	25	20	40	40	120	35	30	20	40	40
140	30	25	20	40	35	140	35	30	20	40	40
160	30	25	15	35	35	160	35	30	20	40	35
180	30	25	15	35	35	180	35	25	20	40	35
200	25	20	15	35	30	200	30	25	18	40	35
220	25	20	15	35	30	220	30	25	18	35	35
240	25	20	15	35	30	240	30	25	15	35	30
260	25	18	15	-	30	260	30	25	15	-	30
270	-	-	-	30	-	270	-	-	-	35	-
280	25	18	15	-	30	280	30	25	15	-	30
300	20	18	15	30	25	300	25	20	15	35	30
320	20	18	15	-	25	320	25	20	15	-	30
330	-	-	-	35	-	330	-	-	-	35	-
340	20	18	15	-	25	340	25	20	15	-	25
360	20	15	15	30	25	360	25	20	15	30	25
400	20	15	15	30	25	400	20	20	15	30	25
450	18	15	15	25	20	450	20	20	15	30	25
500	18	15	15	25	18	500	20	20	15	30	25
550	18	15	15	25	18	550	20	20	15	30	20
600	18	15	15	25	18	600	20	20	15	25	20
650	18	15	15	-	-	650	20	18	15	-	-
700	18	15	15	-	-	700	20	18	15	-	-
800	18	18	15	-	-	800	20	18	15	-	-
900	18	18	15	-	-	900	20	18	18	-	-
1000	18	18	15	-	-	1000	20	18	18	-	-

Pour les profilés qui ne sont pas repris dans ce tableau, veuillez consulter la méthode de calcul p. 1-7. Etant donné que les plaques sont agrafées dans les chants, l'épaisseur minimum de PROMATECT®-H est de 12 mm.

En utilisant une autre technique de fixation, on peut déroger à cette règle. On peut combiner ainsi des plaques minces et plus épaisses pour la fixation. Consultez notre service technique.

# PROMATECT®-L

Rf 1/2h: toujours 15 mm

Rf 1h: épaisseurs de protection en mm

protection 3 faces

protection 4 faces

Type	HEA	HEB	HEM	IPE	IPN	Type	HEA	HEB	HEM	IPE	IPN
100	15	15	15	20	20	100	15	15	15	20	20
120	15	15	15	20	20	120	15	15	15	20	20
140	15	15	15	20	15	140	15	15	15	20	20
160	15	15	15	15	15	160	15	15	15	20	20
180	15	15	15	15	15	180	15	15	15	20	15
200	15	15	15	15	15	200	15	15	15	20	15
220	15	15	15	15	15	220	15	15	15	15	15
240	15	15	15	15	15	240	15	15	15	15	15
260	15	15	15	-	15	260	15	15	15	-	15
270	-	-	-	15	-	270	-	-	-	15	-
280	15	15	15	-	15	280	15	15	15	-	15
300	15	15	15	15	15	300	15	15	15	15	15
320	15	15	15	-	15	320	15	15	15	-	15
330	-	-	-	15	-	330	-	-	-	15	-
340	15	15	15	-	15	340	15	15	15	-	15
360	15	15	15	15	15	360	15	15	15	15	15
400	15	15	15	15	15	400	15	15	15	15	15
450	15	15	15	15	15	450	15	15	15	15	15
500	15	15	15	15	15	500	15	15	15	15	15
550	15	15	15	15	15	550	15	15	15	15	15
600	15	15	15	15	15	600	15	15	15	15	15
650	15	15	15	-	-	650	15	15	15	-	-
700	15	15	15	-	-	700	15	15	15	-	-
800	15	15	15	-	-	800	15	15	15	-	-
900	15	15	15	-	-	900	15	15	15	-	-
1000	15	15	15	-	-	1000	15	15	15	-	-

Rf 2h: épaisseurs de protection en mm

protection 3 faces

protection 4 faces

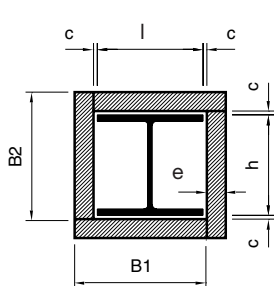
Type	HEA	HEB	HEM	IPE	IPN	Type	HEA	HEB	HEM	IPE	IPN
100	30	25	15	40	40	100	35	30	20	45	45
120	30	25	15	40	40	120	35	30	20	45	40
140	30	25	15	40	35	140	35	30	20	40	40
160	25	20	15	40	35	160	30	25	20	40	40
180	25	20	15	35	30	180	30	25	20	40	35
200	25	20	15	35	30	200	30	25	15	40	35
220	25	20	15	35	30	220	30	25	15	40	30
240	20	20	15	30	30	240	25	20	15	35	30
260	20	15	15	-	25	260	25	20	15	-	30
270	-	-	-	30	-	270	-	-	-	35	-
280	20	15	15	-	25	280	25	20	15	-	30
300	20	15	15	30	25	300	25	20	15	35	25
320	20	15	15	-	25	320	25	20	15	-	25
330	-	-	-	30	-	330	-	-	-	30	-
340	20	15	15	-	20	340	20	20	15	-	25
360	20	15	15	25	20	360	20	20	15	30	25
400	20	15	15	25	20	400	20	15	15	30	20
450	15	15	15	25	20	450	20	15	15	30	20
500	15	15	15	25	15	500	20	15	15	25	20
550	15	15	15	25	15	550	20	15	15	25	20
600	15	15	15	20	15	600	20	15	15	25	20
650	15	15	15	-	-	650	20	15	15	-	-
700	15	15	15	-	-	700	20	15	15	-	-
800	15	15	15	-	-	800	20	15	15	-	-
900	15	15	15	-	-	900	20	15	15	-	-
1000	15	15	15	-	-	1000	20	15	15	-	-

Pour les profilés qui ne sont pas repris dans ce tableau, veuillez consulter la méthode de calcul p. 1-7.

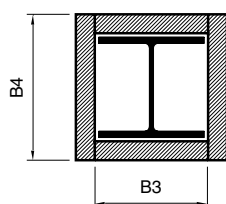
Le PROMATECT®-L est également disponible en 15 mm d'épaisseur. Il est conseillé de voir si le PROMATECT®-H n'est pas plus avantageux.



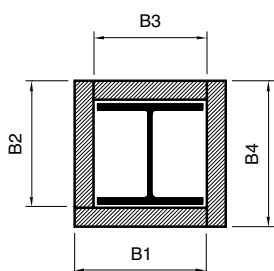
## Méthode de découpe pour colonnes



Nombre	Mesure
2	$B1 = l + 2c + e$
2	$B2 = h + 2c + e$



Nombre	Mesure
2	$B3 = l + 2c$
2	$B4 = h + 2(c + e)$



Nombre	Mesure
1	$B1 = l + 2c + e$
1	$B2 = h + 2c + e$
1	$B3 = l + 2c$
1	$B4 = h + 2(c + e)$

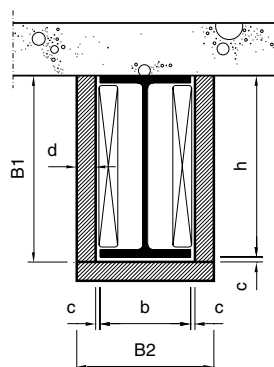
Lors des coupes du PROMATECT®-H ou du PROMATECT®-L pour la protection de colonnes, on peut pratiquement utiliser la largeur totale des plaques. Ci-contre vous trouverez les méthodes à suivre pour découper les bandes à la largeur souhaitée. L'utilisation des 3 méthodes permet parfois de diminuer les chutes.

Lors du calcul de la largeur des bandes, il faut tenir compte d'une perte due au trait de scie. L'importance de cette perte est fonction du type de lame de scie utilisé et est de maximum 5 mm.

l = largeur de profilé  
 c = tolérance sur acier et irrégularité du gros-oeuvre  
 = + 5 mm  
 e = épaisseur de la plaque PROMATECT®-H ou PROMATECT®-L  
 h = hauteur du profilé  
 B = largeur de la bande PROMATECT®-H ou PROMATECT®-L

Dimensions en mm

## Méthode de découpe pour poutres



Nombre	Mesure
2	$B1 = h + c$
1	$B2 = l + 2(c + e)$

Tous les 1200/1250 mm  
 prévoir une bande  
 e x 120 mm d'une longueur  
 > 2h

En établissant la spécification des bandes PROMATECT®-H ou PROMATECT®-L d'une largeur de 120 mm, il faut tenir compte des cales de fixation disposées tous les 1200/1250 mm. Très souvent ces cales seront récupérées dans les chutes des plaques ce qui limitera les chutes.

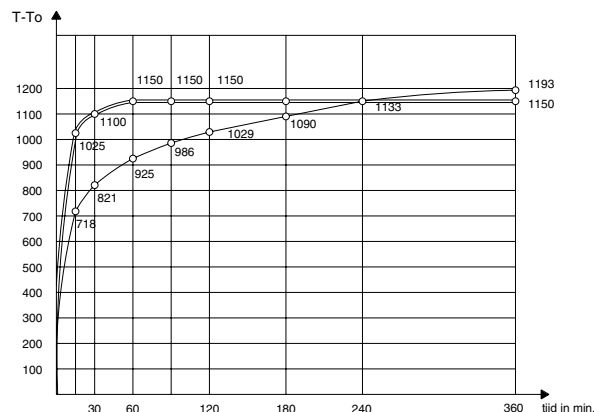
Pour l, c, e, h, B : voir ci-dessus.

## Combustion des hydrocarbures

Une série d'essais a démontré que la combustion des hydrocarbures donne lieu à un développement plus rapide du feu que lors d'un incendie normal dans le secteur utilitaire. C'est pourquoi on utilise dans ce secteur des constructions Rf qui ont été testées suivant une courbe spéciale température-temps.

Cette courbe, appelée également courbe pétrochimique ou hydrocarbure, est basée sur une élévation de température beaucoup plus rapide que la courbe normale ISO température-temps. Les constructions testées ont donc été soumises à un choc thermique beaucoup plus intense (voir tableau et graphique ci-contre).

Le PROMATECT®-H a été utilisé avec succès dans les essais réalisés au M.P.A. Braunschweig.



Temps	T-T0 Mobil	T-T0 NBN 713-020
5	900°C	556°C
10	975°C	659°C
15	1025°C	718°C
30	1100°C	821°C
60	1150°C	925°C
90	1150°C	986°C
120	1150°C	1029°C
180	1150°C	1090°C
240	1150°C	1133°C
360	1150°C	1193°C

Le calcul des épaisseurs à utiliser est repris dans le tableau ci-contre. Par analogie avec les tableaux repris à la page 1-7, ce tableau est exprimé en fonction du facteur belge de massivité F/U en mm. Pour les projets à l'étranger, on peut utiliser le paramètre inverse exprimé en m<sup>-1</sup>. Ces tableaux peuvent être demandés à notre Service Technique.

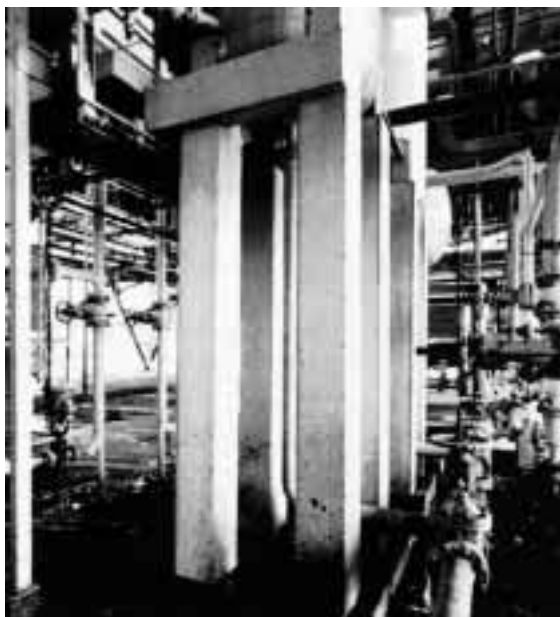
Une brochure spécialisée sur la pétrochimie est également disponible en anglais.

F/U en relation avec la courbe hydrocarbure et l'épaisseur de protection en PROMATECT®-H ou PROMATECT®-L

e en mm	60 min.	90 min.	120 min.
20 mm	11,3 mm	27,3 mm	-
30 mm	4,5 mm	9,2 mm	15,7 mm
40 mm	2,5 mm	4,7 mm	7,9 mm
50 mm	-	2,5 mm	4,0 mm

Valeur minimale du facteur de massivité F/U pour obtenir une résistance au feu donnée, avec une épaisseur déterminée de PROMATECT®-H ou PROMATECT®-L suivant la courbe hydrocarbure.

Application des plaques PROMATECT®-H comme protection feu d'une construction métallique dans un complexe pétrochimique.



## Constructions en béton

Le béton ne brûle pas. Cependant, les structures en béton réalisées suivant le concept traditionnel ne possèdent pas toujours la résistance au feu à laquelle on pourrait s'attendre.

Les services d'incendie savent par expérience que les constructions en béton (non-précontraint) offrent dans la pratique un bon comportement au feu. Il faut toutefois constater que l'architecture moderne et les habitudes de construction impliquent actuellement des structures plus minces que par le passé; accepter directement les structures actuelles doit donc se faire prudemment.

Les dalles en béton et leur protection sont traitées dans un chapitre à part.

L'étude de la protection des poutres et des colonnes en béton n'est pas encore complètement terminée.

Nous voulons simplement souligner ici qu'une recherche étendue sur les poutres et les colonnes non-protégées a apporté des éclaircissements fondamentaux; il apparaît que les armatures chaudes du béton ne sont pas la seule cause de déformation mais également la dilatation de la masse de béton. En cas d'échauffement assymétrique des poutres, ce problème sera encore plus grand alors que pour les colonnes l'échauffement se fait de la même façon par les quatre côtés.

Cette théorie sera reprise sous forme de remarques dans le cadre de l'Eurocode 1 concernant le béton.

## Constructions en bois

Le bois brûle. Cependant, il brûle avec une vitesse de carbonisation connue ce qui permet aux structures en bois d'être classifiées comme ce sera le cas dans les futures normes CEN.

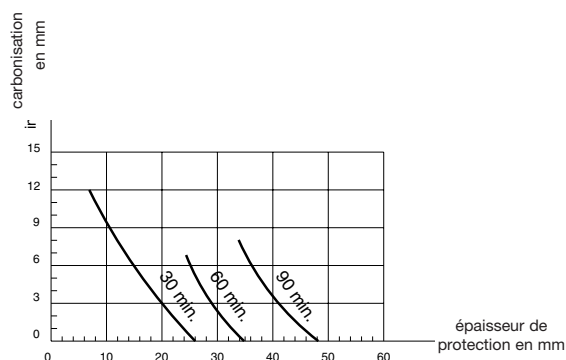
Le bois s'enflamme spontanément à une température de  $\pm 350^{\circ}\text{C}$ . En cas d'exposition prolongée à la chaleur, le point d'inflammation peut diminuer jusqu'à même  $\pm 150^{\circ}\text{C}$ , ce qui est un avertissement p.e. lors de la construction d'un feu ouvert à proximité de constructions en bois(\*).

Lorsque le bois est revêtu d'un matériau ininflammable comme le PROMATECT®-H, il ne va pas s'enflammer et il n'y aura donc pas de propagation rapide des flammes à sa surface ce qui évitera les dégâts.

De plus, la protection en PROMATECT®-H des structures portantes en bois va retarder fortement la carbonisation ce qui permettra d'augmenter sensiblement le temps de stabilité.

Dans le cadre des méthodes de calcul du CEN mentionnées ci-dessus, il a été exécuté au TNO à Delft des recherches concernant la rapidité de carbonisation du bois

protégé par différentes épaisseur de PROMATECT®-H. Voir graphiques repris ci-dessous. Une recherche complémentaire est actuellement en cours à l'université de Gand.



Lors de ces essais, les plaques PROMATECT®-H ont été vissées dans les poutres et les poteaux en bois au moyen de vis dont la longueur et l'entre-axe varient en fonction de la résistance au feu. Consultez-nous pour de plus amples informations.

(\*) ATTENTION! - Une protection en PROMATECT®-H **retarde** l'échauffement d'une structure en bois mais **ne l'empêche pas**. Dans le cas de placement d'un feu ouvert, l'application d'une plaque de PROMATECT®-H ne sera pas suffisante pour éviter le risque d'inflammation à cause

d'une exposition de longue durée. Une bonne conception ne prévoit pas seulement de retarder le flux de chaleur mais prévoit aussi l'évacuation de cette chaleur (par une ventilation naturelle). Consultez-nous à ce sujet