

1 - Protection des éléments en acier

Résistance au feu des éléments structuraux

Les structures métalliques en acier sont un système de construction mondialement utilisé et répandu.

Un de ses principaux avantages c'est qu'ils ont une grande résistance par unité de poids. Cela leur donne une grande versatilité et la possibilité de réaliser des structures complexes mais légères.

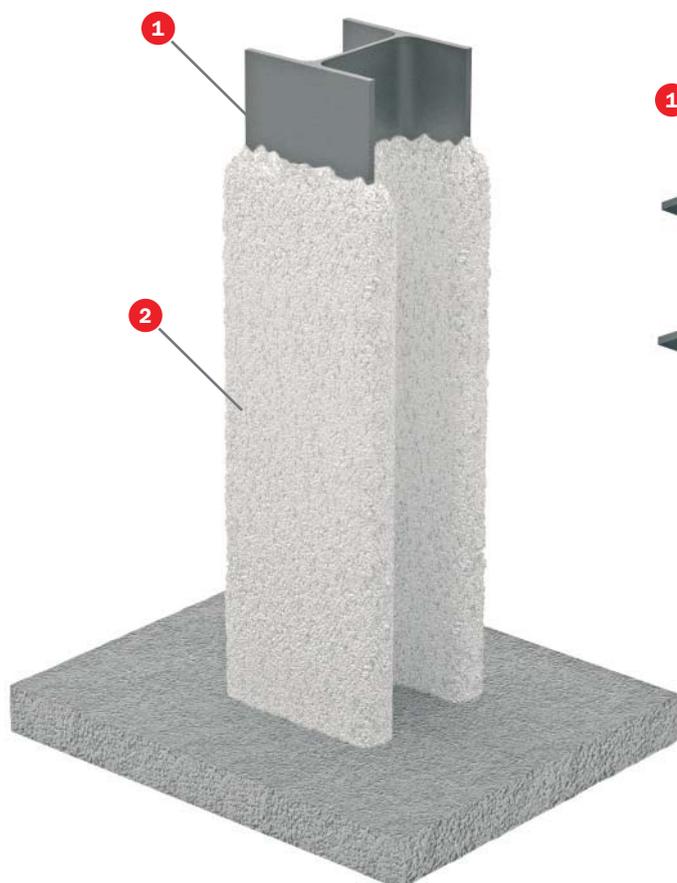
Au contraire, un des inconvénients de l'acier c'est sa haute conductivité thermique. Pendant un incendie, la progressive augmentation de la température unie à la grande transmission de la chaleur faite par l'acier, réduisent la capacité portante et la résistance. À partir de 250 °C, la résistance et la limite élastique se modifient, et approximativement à partir de 500 °C la chute de résistance est suffisamment grande pour ne pas supporter sa charge de consigne.

Pour éviter cela, **mercor tecresa**® commercialise le mortier **Tecwool**® F. Testé selon réglementation UNE ENV 13381-4, dans laquelle on détermine la contribution de la protection contre le feu du mortier quand on l'applique sur des éléments structuraux en acier, soit sur des poutres, piliers ou éléments de tension.

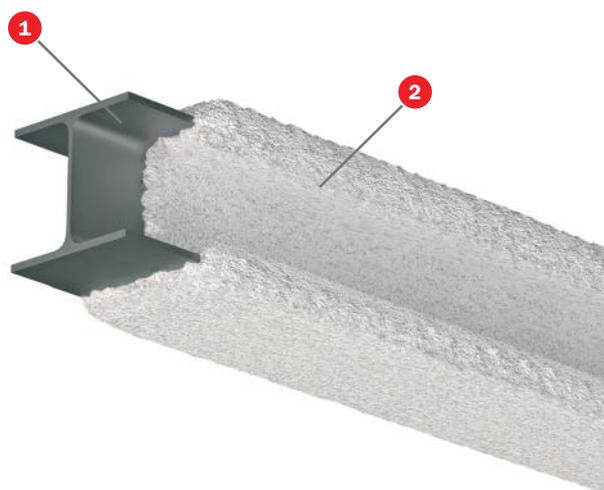
Tecwool® F a été dessiné et évalué pour couvrir une grande quantité de profils en acier distingués par ses facteurs de coupe. De même, il est testé pour diverses températures de dessin spécifiées dans la réglementation.



PILIER



POUTRE



TEST

Règle: UNE ENV 13381-4

Laboratoire: APPLUS

N° Test: 08/32302469

Laboratoire: FIRES

N° Test: FR-082-09

SOLUTION

- 1 Profil en acier.
- 2 **Tecwool® F** (épaisseur en fonction du facteur de coupeure du profil et du temps de résistance au feu nécessaire).

APPLICATION

Tecwool® F s'applique par machine pneumatique conformément aux spécifications techniques suivantes:

La surface à protéger n'a pas besoin d'aucun type d'apprêt préalable, filet ou tout autre type de support d'adhérence au mortier.

La surface à protéger doit être exempte de poussière, huiles, résidus, particules mal adhérentes, restes de peinture, etc.

Il est souhaitable d'arroser légèrement avec de l'eau de le propre tuyau d'application afin d'éliminer toute saleté dans le parement. Cela permettra d'obtenir un équilibre thermique entre le mortier et la surface appliquée.

Tecwool® F peut offrir diverses finitions: rugueuse, lisse, peinte, etc., en fonction de la esthétique requise. Pour des finitions lisses, on doit passer un rouleau quand l'application soit finie, et appuyer légèrement sur le mortier humide jusqu'à obtenir la finition désirée. Il est possible de peindre le mortier avec des revêtements acryliques élastiques qui forment une barrière au passage de la vapeur d'eau. Avant de peindre, il faut s'assurer que le mortier soit complètement sec (28 jours).

Il faut pulvériser sommairement le mortier avec de l'eau après être appliqué pour que le pris du ciment soit réalisé dans des conditions optimales.

Pour de plus amples informations, consultez application et usages généraux (pg. 56).

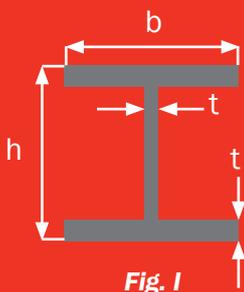


Fig. II - 4 FACES
 $P = 4b + 2h - 2t$

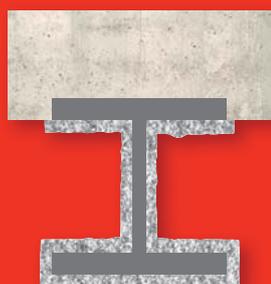


Fig. III - 3 FACES
 $P = 3b + 2h - 2t$



Fig. IV - 2 FACES
 $P = 2b + h - t$



Fig. V - 1 FACE
 $P = b$

CALCUL DU FACTEUR DE COUPE

L'application de **Tecwool® F** sur la structure métallique est réalisée en recouvrant la totalité de la surface du profil qui peut être pris par le feu.

De cette façon, on définit le facteur de coupe en profilé (profilé) ou massivité: comme la relation entre la section du périmètre extérieur exposé de l'élément structural, par unité de longueur, et sa section volumétrique par unité de longueur.

Pour faciliter le calcul, on utilise l'expression suivante.

$$\text{Massivité} = \frac{P}{A} \text{ (m}^{-1}\text{)}$$

P = Périmètre de la section droite protégée du profil (m).

A = Surface de la section droite du profil (m²).

EXEMPLES DU CALCUL DE LA MASSIVITÉ POUR UN HEB - 180

Dimensions du profil HEB - 180

$$h = 180 \text{ mm} / b = 180 \text{ mm} / t = 8.5 \text{ mm}$$

Exemple de protection "profilé" à 4 faces (Voir Fig. II)

1.- Calcul du périmètre exposé au feu:

$$P = 4 \times b + 2 \times h - 2 \times t = 4 \times 180 + 2 \times 180 - 2 \times 8,5 = 1063 \text{ mm} = 1,063 \text{ m}$$

2.- Section du profil:

$$A = 65,3 \text{ cm}^2 = 0,00653 \text{ m}^2$$

3.- Facteur de la section:

$$\frac{1,063}{0,00653} = 162,8 \text{ (m}^{-1}\text{)}$$

Exemple de protection "profilé" à 2 faces (Voir Fig. IV)

1.- Calcul du périmètre exposé au feu:

$$P = 2b + h - t = 2 \times 180 + 180 - 8,5 = 531,5 \text{ mm} = 0,5315 \text{ m}$$

2.- Section du profil:

$$A = 65,3 \text{ cm}^2 = 0,00653 \text{ m}^2$$

3.- Facteur de la section:

$$\frac{0,5315}{0,00653} = 81,4 \text{ (m}^{-1}\text{)}$$

Après être connu le facteur de forme du coupe, on ira sur la table de détermination de l'épaisseur du mortier, et on y cherchera pour cette massivité; l'épaisseur du mortier **Tecwool®** à appliquer pour respecter la résistance au feu requise.



TABLE POUR LA DÉTERMINATION DE L'ÉPAISSEUR DU MORTIER EN FONCTION DE LA RÉSISTANCE AU FEU REQUISE ET DU FACTEUR DE SECTION DE COUPE

Les données de cette table sont celles qui figurent dans le rapport de caractérisation du dossier 08/32302469.

Table valable pour 500 °C de température de dessin sur l'acier selon UNE ENV 13381-4

Massivité (m ⁻¹)	R 15 min	R 30 min	R 45 min	R 60 min	R 90 min	R 120 min	R 180 min	R 240 min	R 300 min
63	[15]	[15]	[15]	[15]	[17]	[23]	[35]	[47]	[59]
70	[15]	[15]	[15]	[15]	18	24	36	49	61
80	[15]	[15]	[15]	[15]	20	26	38	51	[64]
90	[15]	[15]	[15]	[15]	21	27	40	53	---
100	[15]	[15]	[15]	[15]	22	28	42	55	---
110	[15]	[15]	[15]	16	23	29	43	56	---
120	[15]	[15]	[15]	17	24	30	44	57	---
130	[15]	[15]	[15]	17	24	31	45	58	---
140	[15]	[15]	[15]	18	25	32	45	59	---
150	[15]	[15]	[15]	18	25	32	46	60	---
160	[15]	[15]	[15]	19	26	33	47	61	---
170	[15]	[15]	[15]	19	26	33	47	62	---
180	[15]	[15]	16	19	26	34	48	62	---
190	[15]	[15]	16	20	27	34	48	[63]	---
200	[15]	[15]	16	20	27	34	49	[63]	---
210	[15]	[15]	17	20	27	35	49	[64]	---
220	[15]	[15]	17	20	28	35	49	[64]	---
230	[15]	[15]	17	21	28	35	50	[64]	---
240	[15]	[15]	17	21	28	35	50	[65]	---
250	[15]	[15]	17	21	28	36	50	[65]	---
260	[15]	[15]	17	21	28	36	51	[65]	---
270	[15]	[15]	18	21	29	36	51	---	---
280	[15]	[15]	18	21	29	36	51	---	---
290	[15]	[15]	18	22	29	36	51	---	---
300	[15]	[15]	18	22	29	37	51	---	---
310	[15]	[15]	18	22	29	37	52	---	---
320	[15]	[15]	[18]	[22]	[29]	[37]	[52]	---	---
330	[15]	[15]	[18]	[22]	[29]	[37]	[52]	---	---
340	[15]	[15]	[18]	[22]	[30]	[37]	[52]	---	---