

Température critique

L'élévation de température provoque une modification considérable des propriétés mécaniques de l'acier.

À 400 °C, la limite d'élasticité de l'acier est ramenée à 60 % de sa valeur initiale. Il est prouvé qu'une structure acier 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 température critique.

Cette température critique sera différente en fonction de l'importance de la charge initiale et dépendra essentiellement du degré de contrainte admissible et de la nature de cette contrainte.

Dans un but de simplification, les valeurs minimales de températures critiques suivantes peuvent être utilisées sur la base de l'Eurocode 1993-1-2 :
- 500 °C pour des éléments comprimés ou des éléments soumis à la flexion et à la compression axiale.

- 540 °C pour des poutres isostatiques et des éléments tendus.
- 570 °C pour des poutres hyperstatiques.

Facteur de massivité

Le facteur de massivité S/V exprime le rapport entre la surface exposée au flux thermique S [m²] et le volume d'un élément par unité de longueur V [m³]. Sa valeur influence très sensiblement le comportement au feu de l'élément de structure considéré.

Un élément présentant un quotient S/V [m⁻¹] de faible valeur subira un échauffement bien plus lent qu'un élément ayant un facteur de massivité élevé. Il aura ainsi une résistance au feu plus grande.

Le tableau suivant donne les facteurs de massivité des profilés métalliques courants pour des poutres exposées sur 3 faces et des poteaux exposés sur 4 faces.
Pour d'autres types, consulter le service technique Promat.

Facteurs de massivité des profilés métalliques courants (en m⁻¹)

Poutres métalliques exposées sur 3 faces

	HEA	HEB	IPE	IPN	UAP
80	-	-	371	346	267
100	218	180	336	302	253
120	221	167	311	269	-
130	-	-	-	-	236
140	209	155	291	239	-
150	-	-	-	-	210
160	190	140	269	220	-
175	-	-	-	-	202
180	186	131	254	200	-
200	175	122	235	185	191
220	162	116	221	171	183
240	148	108	205	161	-
250	-	-	-	-	169
260	141	105	-	149	-
270	-	-	198	-	162
280	136	102	-	139	-
300	127	96	188	131	151
320	118	92	-	124	-
330	-	-	175	-	-
340	112	89	-	117	-
360	108	86	163	110	-
380	-	-	-	105	-
400	102	83	153	100	-
425	-	-	-	95	-
450	97	78	144	90	-
475	-	-	-	85	-
500	92	77	133	81	-
550	91	76	125	76	-
600	89	75	116	68	-

Poteaux métalliques exposés sur 4 faces

	HEA	HEB	IPE	IPN	UAP
80	-	-	431	402	309
100	266	219	390	350	291
120	268	202	360	310	-
130	-	-	-	-	268
140	253	188	336	275	-
150	-	-	-	-	239
160	231	170	310	253	-
175	-	-	-	-	228
180	226	158	293	230	-
200	212	148	269	212	214
220	196	140	254	196	205
240	179	131	236	184	-
250	-	-	-	-	188
260	171	127	-	170	-
270	-	-	227	-	180
280	165	124	-	159	-
300	153	116	216	150	168
320	142	110	-	141	-
330	-	-	200	-	-
340	135	106	-	133	-
360	129	103	186	125	-
380	-	-	-	119	-
400	121	98	174	113	-
425	-	-	-	107	-
450	113	92	163	101	-
475	-	-	-	96	-
500	107	89	150	91	-
550	105	88	141	85	-
600	102	86	130	76	-

Principe de fonctionnement

Le revêtement en produits pâteux autour d'une structure métallique ralentira la vitesse d'échauffement de l'acier et par conséquent, influencera favorablement son comportement au feu.

L'épaisseur du revêtement à mettre en œuvre variera suivant :

- le type de matériau de protection
- le facteur de massivité du profilé à protéger
- la température critique du profilé à protéger

Mise en œuvre

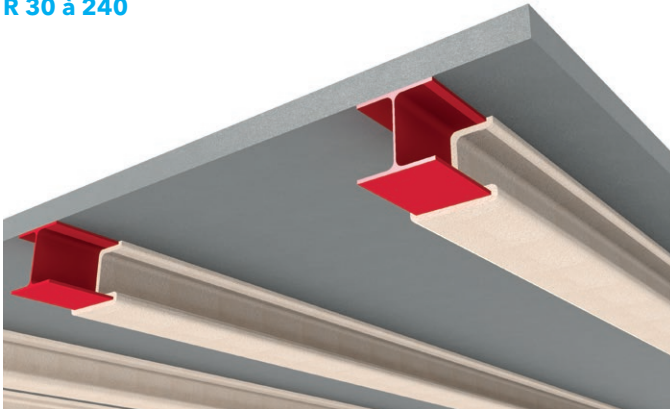
- Le support est en acier non traité ou traité antirouille ; bien que nos produits ne favorisent pas la corrosion de l'acier, un support traité avec un primaire de type alkyde ou epoxy est recommandé pour une résistance à la corrosion

à long terme. Pour d'autres types de support, consulter le service technique Promat.

- Le support doit être sain, sec, exempt de poussières, de résidus de laminage de rouille, d'huile et de tout autre contaminant pouvant nuire à la bonne adhésion.
- Le primaire d'accrochage adapté doit être mis en œuvre avant application de l'enduit de protection au feu (voir page 7).

Dans les pages suivantes, vous pourrez retrouver les épaisseurs de PROMASPRAY®-P300 à mettre en œuvre.

R 30 à 240



Domaine de validité

- Application sur support en acier non traité ou traité anti-rouille ; bien que nos produits ne favorisent pas la corrosion de l'acier, un support traité (galvanisation ou primaire de type alkyde, époxy, époxy riche en zinc ou silicate de zinc) est recommandé pour une résistance à la corrosion à long terme.
- Application sur support sain, sec, exempt de poussières, de résidus de laminage, de rouille, d'huile et de tout autre contaminant pouvant nuire à la bonne adhésion.
- Les épaisseurs sont en mm et ont été calculées pour une température critique de **570 °C**, pour des poutres exposées sur **3 faces**.

Épaisseur requise pour performance R 30

	HEA	HEB	IPE	IPN	UAP
80	-	-	13	12	11
100	10	10	12	12	10
120	10	10	12	11	-
130	-	-	-	-	10
140	10	10	11	10	-
150	-	-	-	-	10
160	10	10	11	10	-
175	-	-	-	-	10
180	10	10	10	10	-
200	10	10	10	10	10
220	10	10	10	10	10
240	10	10	10	10	-
250	-	-	-	-	10
260	10	10	-	10	-
270	-	-	10	-	10
280	10	10	-	10	-
300	10	10	10	10	10
320	10	10	-	10	-
330	-	-	10	-	-
340	10	10	-	10	-
360	10	10	10	10	-
380	-	-	-	10	-
400	10	10	10	10	-
425	-	-	-	10	-
450	10	10	10	10	-
475	-	-	-	10	-
500	10	10	10	10	-
550	10	10	10	10	-
600	10	10	10	10	-

Épaisseur requise pour performance R 60

	HEA	HEB	IPE	IPN	UAP
80	-	-	23	22	20
100	18	16	22	21	20
120	18	15	21	20	-
130	-	-	-	-	19
140	18	15	21	19	-
150	-	-	-	-	18
160	17	13	20	18	-
175	-	-	-	-	18
180	17	13	20	17	-
200	16	12	19	17	17
220	15	11	18	16	17
240	14	10	18	15	-
250	-	-	-	-	15
260	14	10	-	14	-
270	-	-	17	-	15
280	13	10	-	13	-
300	12	10	17	13	15
320	11	10	-	12	-
330	-	-	16	-	-
340	11	10	-	11	-
360	10	10	15	10	-
380	-	-	-	10	-
400	10	10	15	10	-
425	-	-	-	10	-
450	10	10	14	10	-
475	-	-	-	10	-
500	10	10	13	10	-
550	10	10	12	10	-
600	10	10	11	10	-

Épaisseur requise pour performance R 90

	HEA	HEB	IPE	IPN	UAP
80	-	-	32	32	29
100	27	24	31	31	29
120	27	24	31	29	-
130	-	-	-	-	28
140	26	23	30	28	-
150	-	-	-	-	26
160	25	21	29	27	-
175	-	-	-	-	26
180	25	21	29	26	-
200	24	20	28	25	26
220	24	19	27	24	25
240	22	17	26	24	-
250	-	-	-	-	24
260	22	17	-	22	-
270	-	-	26	-	24
280	21	17	-	21	-
300	20	16	25	21	23
320	19	16	-	20	-
330	-	-	24	-	-
340	19	14	-	19	-
360	17	14	24	17	-
380	-	-	-	17	-
400	17	14	23	16	-
425	-	-	-	16	-
450	16	12	22	14	-
475	-	-	-	14	-
500	16	12	21	14	-
550	16	12	20	12	-
600	14	12	19	10	-

Épaisseur requise pour performance R 120

	HEA	HEB	IPE	IPN	UAP
80	-	-	42	41	38
100	36	33	41	40	38
120	36	32	40	38	-
130	-	-	-	-	37
140	35	31	40	37	-
150	-	-	-	-	35
160	34	29	38	36	-
175	-	-	-	-	35
180	34	29	38	34	-
200	33	27	37	34	34
220	32	26	36	33	34
240	30	24	35	32	-
250	-	-	-	-	32
260	30	24	-	30	-
270	-	-	34	-	32
280	29	24	-	29	-
300	27	23	34	29	31
320	26	23	-	27	-
330	-	-	33	-	-
340	26	21	-	26	-
360	24	21	32	24	-
380	-	-	-	24	-
400	24	21	31	23	-
425	-	-	-	23	-
450	23	18	30	21	-
475	-	-	-	21	-
500	23	18	29	21	-
550	23	18	27	18	-
600	21	18	26	16	-

Épaisseur requise pour performance R 180

	HEA	HEB	IPE	IPN	UAP
80	-	-	62	61	57
100	53	50	60	59	56
120	54	49	59	57	-
130	-	-	-	-	55
140	53	47	59	55	-
150	-	-	-	-	53
160	51	44	57	53	-
175	-	-	-	-	53
180	51	44	56	52	-
200	50	43	55	51	52
220	49	41	54	50	51
240	46	39	53	49	-
250	-	-	-	-	49
260	46	39	-	46	-
270	-	-	52	-	49
280	44	39	-	44	-
300	43	37	51	44	47
320	41	37	-	43	-
330	-	-	50	-	-
340	41	34	-	41	-
360	39	34	49	39	-
380	-	-	-	39	-
400	39	34	47	37	-
425	-	-	-	37	-
450	37	31	46	34	-
475	-	-	-	34	-
500	37	31	44	34	-
550	37	31	43	31	-
600	34	31	41	28	-

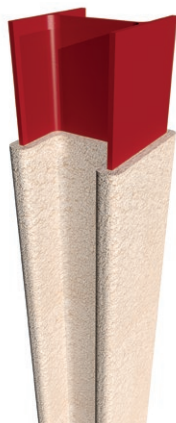
Épaisseur requise pour performance R 240

	HEA	HEB	IPE	IPN	UAP
140	-	64	-	-	-
150	-	-	-	-	-
160	-	60	-	-	-
175	-	-	-	-	-
180	-	60	-	-	-
200	-	58	-	-	-
220	-	56	-	-	-
240	62	53	-	-	-
250	-	-	-	-	-
260	62	53	-	62	-
270	-	-	-	-	-
280	60	53	-	60	-
300	58	51	-	60	64
320	56	51	-	58	-
330	-	-	-	-	-
340	56	47	-	56	-
360	53	47	-	53	-
380	-	-	-	53	-
400	53	47	64	51	-
425	-	-	-	51	-
450	51	44	62	47	-
475	-	-	-	47	-
500	51	44	60	47	-
550	51	44	58	44	-
600	47	44	56	40	-

Nota : Ces épaisseurs sont en mm et ont été calculées pour une température critique de 570 °C, pour des poutres exposées sur 3 faces.

Pour toute autre mise en œuvre, nous consulter.

R 30 à 240



Domaine de validité

- Application sur support en acier non traité ou traité anti-rouille ; bien que nos produits ne favorisent pas la corrosion de l'acier, un support traité (galvanisation ou primaire de type alkyde, époxy, époxy riche en zinc ou silicate de zinc) est recommandé pour une résistance à la corrosion à long terme.
- Application sur support sain, sec, exempt de poussières, de résidus de laminage, de rouille, d'huile et de tout autre contaminant pouvant nuire à la bonne adhésion.
- Les épaisseurs sont en mm et ont été calculées pour une température critique de **500 °C**, pour des poteaux exposés sur **4 faces**.

Épaisseur requise pour performance R 30

	HEA	HEB	IPE	IPN	UAP
80	-	-	15	15	14
100	13	11	15	14	13
120	13	11	14	14	-
130	-	-	-	-	13
140	12	10	14	13	-
150	-	-	-	-	12
160	12	10	14	12	-
175	-	-	-	-	12
180	12	10	13	12	-
200	11	10	13	11	11
220	10	10	12	10	11
240	10	10	12	10	-
250	-	-	-	-	10
260	10	10	-	10	-
270	-	-	12	-	10
280	10	10	-	10	-
300	10	10	11	10	10
320	10	10	-	10	-
330	-	-	10	-	-
340	10	10	-	10	-
360	10	10	10	10	-
380	-	-	-	10	-
400	10	10	10	10	-
425	-	-	-	10	-
450	10	10	10	10	-
475	-	-	-	10	-
500	10	10	10	10	-
550	10	10	10	10	-
600	10	10	10	10	-

Épaisseur requise pour performance R 60

	HEA	HEB	IPE	IPN	UAP
80	-	-	26	26	24
100	23	21	25	25	24
120	23	20	25	24	-
130	-	-	-	-	23
140	22	19	24	23	-
150	-	-	-	-	22
160	22	18	24	22	-
175	-	-	-	-	21
180	21	17	24	21	-
200	21	17	23	21	21
220	20	16	22	20	20
240	19	16	22	19	-
250	-	-	-	-	19
260	19	15	-	18	-
270	-	-	21	-	19
280	18	15	-	17	-
300	17	14	21	17	18
320	17	13	-	17	-
330	-	-	20	-	-
340	16	13	-	16	-
360	15	13	19	15	-
380	-	-	-	14	-
400	15	12	19	14	-
425	-	-	-	13	-
450	14	12	18	13	-
475	-	-	-	12	-
500	13	10	17	12	-
550	13	10	17	10	-
600	13	10	15	10	-

Épaisseur requise pour performance R 90

	HEA	HEB	IPE	IPN	UAP
80	-	-	37	36	34
100	33	30	36	35	34
120	33	30	35	34	-
130	-	-	-	-	33
140	32	29	35	33	-
150	-	-	-	-	31
160	31	27	34	32	-
175	-	-	-	-	31
180	31	26	34	31	-
200	30	26	33	30	30
220	29	25	32	29	30
240	28	25	31	29	-
250	-	-	-	-	29
260	33	23	-	27	-
270	-	-	31	-	28
280	27	23	-	26	-
300	26	22	30	26	27
320	26	21	-	26	-
330	-	-	29	-	-
340	25	21	-	25	-
360	23	21	29	23	-
380	-	-	-	22	-
400	23	19	28	22	-
425	-	-	-	21	-
450	22	19	27	21	-
475	-	-	-	19	-
500	21	18	26	19	-
550	21	18	26	18	-
600	21	18	23	16	-

Épaisseur requise pour performance R 120

	HEA	HEB	IPE	IPN	UAP
80	-	-	48	47	44
100	43	40	47	45	44
120	43	39	46	44	-
130	-	-	-	-	43
140	42	38	45	43	-
150	-	-	-	-	41
160	41	36	44	42	-
175	-	-	-	-	41
180	41	35	44	41	-
200	40	34	43	40	40
220	39	33	42	39	39
240	37	33	41	38	-
250	-	-	-	-	38
260	37	32	-	36	-
270	-	-	41	-	37
280	36	32	-	35	-
300	35	30	40	34	36
320	34	29	-	34	-
330	-	-	39	-	-
340	33	29	-	33	-
360	32	29	38	32	-
380	-	-	-	30	-
400	32	27	37	30	-
425	-	-	-	29	-
450	30	27	36	29	-
475	-	-	-	27	-
500	29	25	34	27	-
550	29	25	34	25	-
600	29	25	32	23	-

Épaisseur requise pour performance R 180

	HEA	HEB	IPE	IPN	UAP
80	-	-	-	-	-
100	-	59	-	-	-
120	-	58	-	-	-
130	-	-	-	-	-
140	-	57	-	-	-
150	-	-	-	-	61
160	61	54	-	-	-
175	-	-	-	-	60
180	60	53	-	60	-
200	59	52	-	59	59
220	58	50	-	58	58
240	56	50	61	57	-
250	-	-	-	-	57
260	56	49	-	54	-
270	-	-	60	-	56
280	54	49	-	53	-
300	53	47	59	52	54
320	52	45	-	52	-
330	-	-	58	-	-
340	50	45	-	50	-
360	49	45	57	49	-
380	-	-	-	47	-
400	49	42	56	47	-
425	-	-	-	45	-
450	47	42	54	45	-
475	-	-	-	42	-
500	45	40	52	42	-
550	45	40	52	40	-
600	45	40	49	37	-

Épaisseur requise pour performance R 180

	HEA	HEB	IPE	IPN	UAP
200	-	-	-	-	-
220	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
250	-	-	-	-	-
260	-	-	-	-	-
270	-	-	-	-	-
280	-	-	-	-	-
300	-	-	-	-	-
320	-	61	-	-	-
330	-	-	-	-	-
340	-	61	-	-	-
360	-	61	-	-	-
380	-	-	-	-	-
400	-	58	-	-	-
425	-	-	-	61	-
450	-	58	-	61	-
475	-	-	-	58	-
500	61	55	-	58	-
550	61	55	-	55	-
600	61	55	-	51	-

Nota : Ces épaisseurs sont en mm et ont été calculées pour une température critique de 500 °C, pour des poteaux exposés sur 4 faces.
Pour toute autre mise en œuvre, nous consulter.