

Innovation en ouvrages d'art

L'acier autopatinable



L'acier autopatinable

1/ Qu'est-ce que l'acier autopatinable ?

2/ Dans quelles conditions l'utiliser ?

3/ Quelles sont les précautions d'emploi ?

1/ Qu'est-ce que l'acier autopatinable?

“ Mais d'abord, qu'est-ce que l'acier ???

C'est un alliage métallique constitué :

- de fer en majorité
- et de carbone, en quantité comprise entre 0,02% et 2% (C > 2% : fonte)

L'acier de construction métallique est non allié ou faiblement allié : il est constitué d'autres éléments, en faible quantité (Si, Mn, P, S, N, Cu, Nb, V, Ti, Cr, Ni...)

1/ Qu'est-ce que l'acier autopatinable?

Effet des différents éléments sur les caractéristiques de l'acier :

Éléments métalliques ajoutés		Pourcentage en utilisation courante	Structure	Influence sur les caractéristiques								
Symbole Afnor	Symbole chimique			Dureté	R	Re	A%	K	Résistance au fluage	Perméabilité magnétique	Résistance à la corrosion	
C	Cr	0,5 % à 18 %	Solution solide + Carbures	α	↗	↗	↗	↘	↘	↗ 2 %		↗
N	Ni	0,5 % à 12 %	Solution solide	γ	↗	↗	↗	=	↗	Néant		↗ 504 HZ
S	Si	< 0,6 %	Solution solide	α	↗		↗		↘	Variable	↗	↗
M	Mn	< 1,8 %	Solution solide + Carbures	γ	↗	↗	↗	↘	↘	↗ faible		
D	Mo	< 1 %	Solution solide + Carbures	α	↗	↗	↗			↗		
V	V	0,25 %	Solution solide + Carbures	α	↗					↗		
W	W		Solution solide + Carbures	α	↗				↘	↗		
Nb	Nb		Solution solide + Carbures							↗		
T	Ti		Solution solide + Carbures							↗		
A	Al	Faible teneur	Solution solide									
K	Co		Solution solide	α						Néant		↗ 1 %
U	Cu	0,2 % à 0,4 %	Solution solide			↗ faible	↗ faible		↘			↗

1/ Qu'est-ce que l'acier autopatinable?

Chimies sur coulée acier classique / acier autopatinable : cas d'un acier d'épaisseur 30mm NF Acier

Nuance	C	Si	Mn	P	S	Cr	Cu
S355 K2 (10025-2)	≤0,20	≤0,55	≤1,60	≤0,025	≤0,015	≤0,30	≤0,55
S355 K2W (10025-5)	≤0,16	≤0,50	0,50≤ ≤1,50	≤0,030	≤0,015	0,40≤ ≤0,80	0,25≤ ≤0,55

1/ Qu'est-ce que l'acier autopatinable?

Grâce au chrome et au cuivre, et par alternance de périodes sèches et humides, il se forme à la surface du métal un oxyde très adhérent et protecteur : **la patine**. Pas besoin de peindre cet acier !

Cette patine évolue (les architectes apprécient !)



2/ Dans quelles conditions l'utiliser ?

Interdit en zones exposées à de fortes agressions chimiques, ou trop souvent humides :

- ” Bords de mer, estuaire, zones où l'eau de mer remonte...
- ” Au-dessus d'un plan d'eau (<2,5m)
- ” Atmosphères urbaines, sites industriels (si oxydes de soufre)
- ” Effet de tunnel (projections, pb séchage)

2/ Dans quelles conditions l'utiliser ?

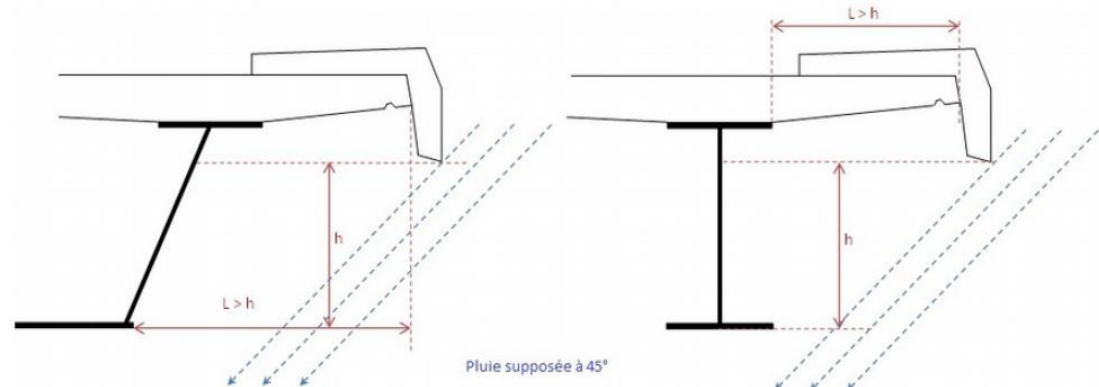
Interdit en atmosphères abrasives :

“ Particules dures dans un environnement pouvant être soumis à des vents très forts

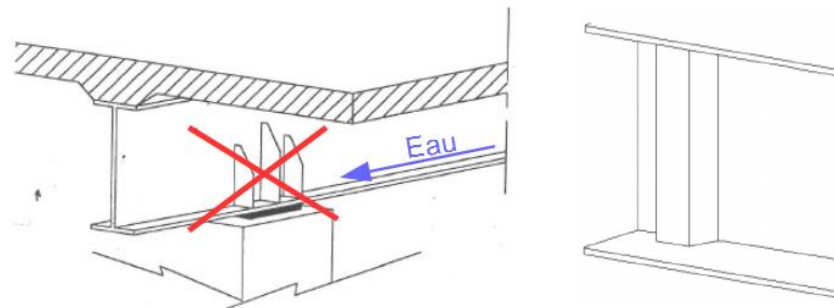
3/ Quelles sont les précautions d'emploi ?

Supprimer les zones de stagnation d'eau ou mal aérées :

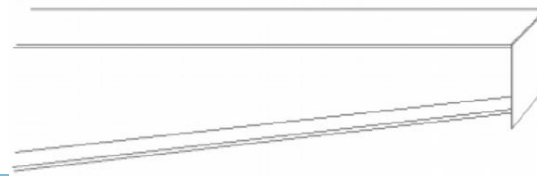
“ Protection des poutres



“ Raidisseurs extérieurs fermés



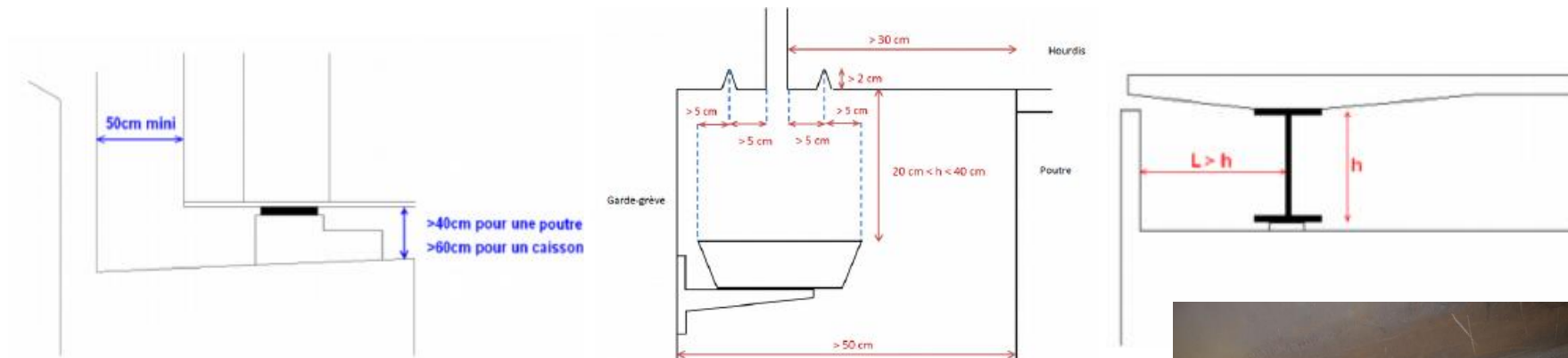
“ About de consoles



3/ Quelles sont les précautions d'emploi ?

Supprimer les zones de stagnation d'eau ou mal aérées :

” Culées aérées (ex : éviter les murets caches)



” Dispositifs anti-ruissellement



3/ Quelles sont les précautions d'emploi ?

« J'ai un bi-poutre classique : et si je le faisais en acier autopatinable ? comme ça, pas besoin de peindre ! »

→ NON !!!

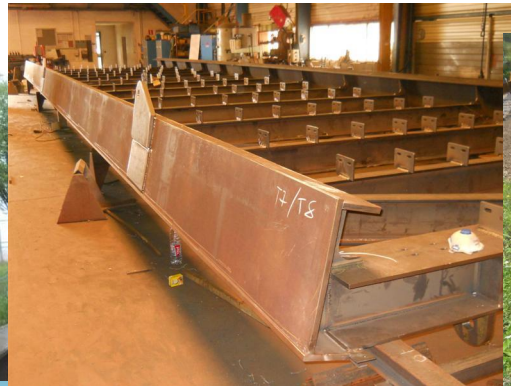
L'acier autopatinable se conçoit dès le début !

Quelques soucis jadis...

Exemples de mauvaises utilisations :



...mais de nombreuses réussites depuis !





Merci de votre attention !

Marjorie Bourquencier
Cerema Est / Labo Nancy / GOA
Resp. activité métal – anticorrosion – bois
Marjorie.bourquencier@cerema.fr
03 83 18 31 46