



# LA GALVANISATION À CHAUD

## INTÉRÊT POUR UNE EXIGENCE DE STABILITÉ AU FEU R15 : EXEMPLE

L'apport bénéfique de la galvanisation à chaud dans le comportement au feu des éléments de structure métalliques peut être illustré au travers de l'exemple suivant.

Considérons un entrepôt à simple rez-de-chaussée pour lequel une exigence de **stabilité au feu R15** est requise. La structure métallique de cet entrepôt est composée de portiques en profilés reconstitués soudés (PRS) en acier de nuance S235.

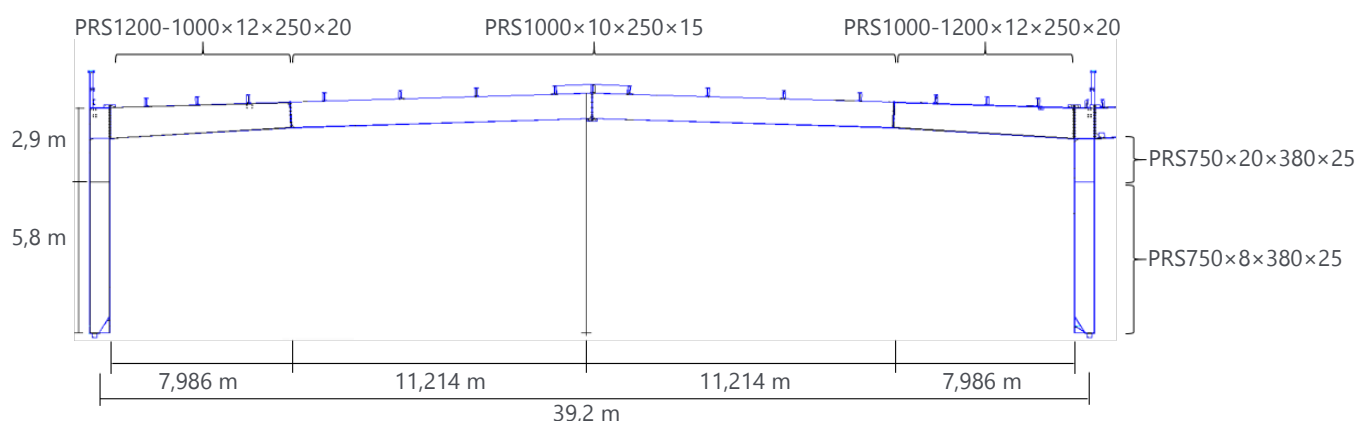


Figure 1 : Dimensions d'une travée du portique étudié (sections des PRS en mm)

L'application de la méthode R15 montre que les dimensions des arbalétriers ne permettent pas de satisfaire le critère R15, contrairement aux poteaux. Les détails du calcul sont disponibles dans l'exemple 3 du [Guide R15](#).

Une **première solution** consisterait à renforcer les sections des arbalétriers, en augmentant l'épaisseur de leur âme (cf. [Tableau 1](#)). Cette solution conduirait à une **augmentation de la masse totale des arba-**

**létriers de 23 %**, chiffre non négligeable en termes de budget.

Une **2<sup>e</sup> solution** consisterait plutôt à optimiser le renfort d'âme des arbalétriers en appliquant une **galvanisation à chaud** au portique complet. Cette solution conduirait à une **augmentation de la masse totale des arbalétriers de 4 %**, seule la partie courante des arbalétriers étant renforcée (cf. [Tableau 1](#)).

Tableau 1 : Épaisseur d'âme des arbalétriers (mm)

|                                                                   | En rive de portique | En partie courante de travée | En partie centrale du portique |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Configuration initiale (non satisfaisante)                        | 12                  | 10                           | 12                             |
| Solution n°1<br>âme très renforcée                                | 13                  | 15                           | 18                             |
| Solution n°2<br>âme légèrement renforcée et galvanisation à chaud | 12                  | 11*                          | 12                             |

\* valeur théorique de l'épaisseur minimale permettant de satisfaire le critère R15

En tenant compte de la nécessité d'un traitement anticorrosion de la structure métallique, une analyse comparative du coût global des deux solutions proposées est résumée dans le [Tableau 3](#). Cette analyse est basée d'une part sur un prix de 700 €/tonne

d'acier, et d'autre part sur les données des tableaux des pages 51 et 53 du document [Économies et solutions acier \(ISBN : 978-2212140262\)](#) rappelées dans le [Tableau 2](#).

Le traitement anticorrosion des arbalétriers est réalisé par l'application d'une **peinture** dans la configuration initiale et dans le cas de la **première solution** proposée, et une **galvanisation à chaud** dans le cas de la **deuxième solution proposée**.

D'après les résultats obtenus, en considérant le coût moyen du traitement de surface :

- la **solution de simple renfort d'âme induit un surcoût d'environ 12 %** par rapport à la configuration initiale du portique, en raison de l'augmentation de la quantité d'acier ;

- la **solution combinant un renfort d'âme et une galvanisation à chaud** permet une **économie d'environ 20 %** par rapport à la solution 1.

Par ailleurs, comme indiqué plus haut, les trois poteaux du portique étudié ne nécessitent aucune modification pour satisfaire le critère R15. Le coût global du portique (arbalétriers et poteaux) est donné dans le **Tableau 4**. **Les valeurs indiquées confirment encore que la galvanisation à chaud conduit à la solution plus économique pour satisfaire l'exigence de stabilité au feu requise.**

Tableau 2 : Coût de traitement de surface des PRS

|              | Peinture anticorrosion | Galvanisation à chaud |
|--------------|------------------------|-----------------------|
| Coût minimal | 26 €/m <sup>2</sup>    | 400 €/tonne d'acier   |
| Coût maximal | 41 €/m <sup>2</sup>    | 580 €/tonne d'acier   |
| Coût moyen   | 33,50 €/m <sup>2</sup> | 490 €/tonne d'acier   |

Tableau 3 : Coût moyen des arbalétriers du portique étudié

|                                                                          | Surface (m <sup>2</sup> ) | Volume (m <sup>3</sup> ) | Masse (t) | Coût (€) |                        |               |        | Écart de coût entre la solution 1 et 2 |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|--------|----------------------------------------|
|                                                                          |                           |                          |           | Acier    | Peinture anticorrosion | Galva à chaud | Total  |                                        |
| <b>Solution n°1</b><br>âme très renforcée                                | 240                       | 1,9                      | 14,6      | 10 201   | 8 030                  | -             | 18 231 | -                                      |
| <b>Solution n°2</b><br>âme légèrement renforcée et galvanisation à chaud | 240                       | 1,6                      | 12,2      | 8 539    | -                      | 5 997         | 14 516 | -20 %                                  |

Tableau 4 : Coût global moyen du portique étudié

|                                                                          | Surface (m <sup>2</sup> ) | Volume (m <sup>3</sup> ) | Masse (t) | Coût (€) |                        |               |        | Écart de coût entre la solution 1 et 2 |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|--------|----------------------------------------|
|                                                                          |                           |                          |           | Acier    | Peinture anticorrosion | Galva à chaud | Total  |                                        |
| <b>Solution n°1</b><br>âme très renforcée                                | 321                       | 2,6                      | 20,3      | 14 216   | 10 737                 | -             | 24 953 | -                                      |
| <b>Solution n°2</b><br>âme légèrement renforcée et galvanisation à chaud | 321                       | 2,3                      | 17,9      | 12 555   | -                      | 8 788         | 21 343 | -14 %                                  |



Le Centre technique industriel de la construction métallique (CTICM) est un établissement d'utilité publique, sous tutelle du ministère chargé de l'Industrie, dédié à l'ensemble des professionnels de la construction métallique. Ses missions incluent aussi bien le transfert de connaissances, la recherche collective et privée que la normalisation et l'appui technique aux entreprises. Ses prestations commerciales couvrent différents domaines, dont l'étude de constructions métalliques et mixtes, l'ingénierie de la sécurité incendie, les performances de l'enveloppe, le marquage CE et la formation, entre autres. Le CTICM est membre de l'Institut MECD (Matériaux & équipements pour la construction durable), labellisé Institut Carnot.

L'orme des merisiers -Espace technologique - Immeuble Apollo - 91190 Saint-Aubin - Tél. : 01 60 13 83 00 - [www.cticm.com](http://www.cticm.com)



Galvazinc est l'association en charge du développement de la galvanisation à chaud en France. Elle offre son expertise sur cette méthode de protection des aciers et donne des conseils aux utilisateurs et prescripteurs dans le domaine de la pérennité de l'acier galvanisé. Galvazinc participe à l'ensemble des travaux de normalisation et réglementation, tant en France qu'au niveau international, et en particulier dans les instances européennes où elle représente les industriels français. L'association contribue aussi à la maîtrise et à la limitation des impacts environnementaux de la construction acier. Elle propose différents outils pour une meilleure connaissance du zinc et de ses utilisations, pour la protection des aciers contre la corrosion et l'incendie.

4 Rue Michael Winburn - 92400 Courbevoie - Tél. : 01 43 33 11 33 - [www.galvazinc.com](http://www.galvazinc.com)