

## Principe de la galvanisation à chaud

La galvanisation à chaud consiste à tremper un profilé métallique dans un bain de zinc à ~450 °C, avec ou sans additif. La couche de zinc qui se forme autour du profilé permet alors de retarder la corrosion de l'acier en raison d'une cinétique d'oxydation beaucoup plus lente.

## Les éléments galvanisés à chaud face à l'incendie

Depuis la fin des années 2000, plusieurs campagnes expérimentales ont été menées en Europe (Finlande, République tchèque, Allemagne, France) sur des profilés métalliques exposés au feu. Les éprouvettes testées étaient constituées de plats métalliques, de profilés laminés à chaud, de tubes carrés, nus ou galvanisés à chaud, exposés sur trois ou quatre faces à un feu normalisé ou réel. L'analyse comparative des résultats expérimentaux a mis en évidence un ralentissement de la montée en température induit par la galvanisation à chaud, et ceci jusqu'à la fonte du revêtement de zinc, c'est-à-dire entre 450 et 500 °C.

## En théorie

Ce ralentissement est lié à l'émissivité de surface des éléments galvanisés à chaud. Les valeurs obtenues se situent globalement entre 0,2 et 0,4, et sont donc beaucoup plus faibles que la valeur de 0,7 préconisée pour l'acier au carbone dans la partie 1-2 des Eurocodes 3 (structures en acier) et 4 (structures mixtes acier-béton).

Cette réduction de température induite par la galvanisation à chaud permet non seulement d'augmenter la capacité portante d'un élément de structure métallique en situation d'incendie, mais encore d'augmenter sa durée de résistance au feu. Ceci est essentiellement observé pour des durées d'exposition inférieures à une heure, et des profilés métalliques dont le facteur de massiveté est inférieur à 200 m<sup>-1</sup> (ex : profilés laminés à chaud courants de type IPE, HE ou IPN et profils reconstitués soudés équivalents).

## En pratique

Au vu de ces résultats, un amendement européen a été proposé pour tenir compte de l'apport bénéfique d'un revêtement de zinc sur l'échauffement d'un élément de structure en acier au carbone. Cette proposition consiste à appliquer une émissivité de surface de 0,35 tant que la température du profilé métallique exposé au feu est inférieure ou égale à 500 °C, puis de 0,7 au-delà.

Au niveau français, la Commission de Normalisation de la Construction Métallique et Mixte (CNC2M) a déjà intégré cette proposition dans ses recommandations.

Cette recommandation présente un intérêt certain dans la vérification du comportement au feu des éléments de structure métallique pour des bâtiments à simple rez-de-chaussée soumis à une exigence de stabilité au feu R15. Grâce à cet amendement, la température critique d'un arbalétrier, d'un poteau ou d'une panne peut être atteinte après un quart d'heure d'exposition au feu normalisé simplement en appliquant une galvanisation à chaud à cet élément, sans le moindre renfort de section ni la moindre augmentation de nuance d'acier. C'est le cas par exemple d'un profilé métallique de type IPN 240, exposé sur quatre faces et ayant une température critique de 600 °C (cf. figures ci-dessous).

La galvanisation à chaud représente ici une véritable alternative à une protection passive « traditionnelle », en plus de son rôle anticorrosif. Il est à noter que le guide l'application de

la méthode R15 et le logiciel qui l'accompagne sont disponibles en téléchargement gratuit sur le site <https://www.cticm.com>.

