

CHENEAU – ASSEMBLAGE ET MISE EN ŒUVRE DES FEUILLES DE ZINC

FICHE D'AIDE À LA RÉDACTION DE CAHIERS DES CHARGES

FARCC / 01.09

Avertissement : Cette fiche conseil est une approche synthétique de la thématique. Elle ne peut donc, en aucun cas, être considérée comme exhaustive et doit être lue avec la prudence qui s'impose. Dans tous les cas, celle-ci doit être confrontée à la réalité de l'intervention in situ et à la philosophie de la conservation des biens archéologiques. L'AWaP ne peut être considérée comme responsable des interprétations liées à cette fiche.

MOTS CLÉS

Cuivre, rivet, inox, zinc, couple galvanique, soudure, brasure, flux, pli, dilatation, recouvrement, compatibilité, membrane.

FARCC ASSOCIÉES

1.1 Ardoises naturelles – crochets de pose Inox / 1.2 Ardoises Naturelles – Spécifications produit / 1.4 Sous-toitures- spécifications produit et mise en œuvre / 1.5 Voligeage- Spécifications produit et mise en œuvre pour les ardoises naturelles.

HISTORIQUE

La feuille de zinc laminée telle qu'on la connaît aujourd'hui en Europe continentale est apparue dans le bassin liégeois début XIX^e s. A titre d'exemple, on considère que la première couverture en zinc a été mise en œuvre sur la collégiale St Barthélemy de Liège en 1811. L'évolution des procédés industriels de production durant les décennies qui suivirent permet d'obtenir, aujourd'hui, des zincs purs à 99,995 %. Durant la même période, les détails d'exécution, pour la mise en œuvre des feuilles de zinc en couverture, seront développés au fur et à mesure de l'évolution de l'utilisation de celles-ci. Les zincs pré patinés de teinte anthracite sont apparus fin des années 70 et début des années 90 pour la teinte « quartz ».

DOCUMENTS TECHNIQUES ASSOCIÉS

- NIT 184, Couvertures par feuilles et bandes en matériaux cuivreux. 1992. CSTC.
- NBN EN 12056-3 Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments- Partie 3 système d'évacuation des eaux pluviales, conception et calculs.
- DTU 40.41 (NF P34-211-1) (septembre 2004) : Couvertures par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en zinc.
- DTU 40.5 (NF P36-201) (novembre 1993) : Travaux d'évacuation des eaux pluviales – Partie 1 : C.C.T.
- Cours de zinguerie théorique et pratique à l'usage des patrons et ouvriers zingueurs. 1952. J.-L. Labeye. Ed De Boeck.
- « L'histoire méconnue de l'industrie du zinc », Péters Arnaud, publié en ligne en Octobre 2012,
Url : http://culture.uliege.be/jcms/prod_1084863/fr/l-histoire-meconnue-de-l-industrie-belge-du-zinc?part=3
- Traité de couverture et d'évacuation des eaux pluviales. 2000. Henri Charlent. Editions DUNOD.
- Ouvrages de couvertures, ouvrages communs, fascicule technique, C.C.T.P, Août 2011. Ministère de la Culture (France).

BREF APERÇU DES CONNAISSANCES ACTUELLES

- Le calcul du dimensionnement de la section de la descente d'eau utile à l'évacuation des eaux de pluie est basé sur la projection horizontale du pan de toiture. La règle la plus courante et la plus simple est : 1 m² de projection horizontale de la couverture égal 1 cm² de section du tuyau de descente.

- Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques principales utiles des différents matériaux utilisés en couverture patrimoniale. On y trouve également les matériaux dont le contact direct avec, e.a., le cuivre sont, à proscrire notamment à cause du couple galvanique et/ou l'incompatibilité chimique. Dans les cas des contacts Pb/acier galvanisé et Pb/Zn, les valeurs des couples galvaniques sont telles que le principe de précaution a été appliqué. Mais force est de constater que ces contacts sont régulièrement rencontrés sur chantier et qu'ils ne semblent pas poser de problèmes importants.

Métal	Densité	Point de fusion	Coeff. dilatation	Contacts interdits avec
Cuivre	8,92	± 1084 °C	1,7	Bois : essence à PH très acide : cèdre Métaux : Acier, Aluminium, Zinc, Acier galvanisé Autres : ciment
Plomb	11,35	± 327,5 °C	2,9	Bois : Acajou, chêne, châtaignier, teck Métaux : Acier galvanisé, aluminium, acier non galvanisé, zinc Autres : ciment, plâtre standard, chaux, goudron
Zinc	7,00	± 419 °C	2,2	Bois : Chêne, châtaignier, red cedar, douglas, bouleau, mélèze Métaux : Cuivre, acier, plomb Autres : ciment, plâtre, chaux

- De manière générale et étant donné l'évolution technologique des composants des panneaux agglomérés, contreplaqués, composites, de particules, ... et notamment l'inconnue sur l'influence que peuvent avoir les colles utilisées, et les vapeurs de celles-ci, dans leur environnement proche, le principe de précaution veut que l'on exclue leur utilisation au profit de bois massifs compatibles.
- La longueur maximum de la feuille de zinc sera de 15 m si la largeur développée est \leq à 500 mm et de maximum 12 m pour une largeur développée $>$ à 500 mm pour autant que les extrémités soient libres et que le tracé soit rectiligne.

AIDE À LA PRESCRIPTION

- Avant la mise en œuvre du système d'évacuation des eaux pluviales, un examen complet de l'état du pied de couverture est nécessaire avec vérification préalable des pentes en pied de toiture.
- Lorsque le support est en bois, une analyse complète de l'état sanitaire des sous-couches et structures est obligatoire. Toutes les pièces abimées, pourries, seront remplacées. Etant donné l'ambiance confinée de la structure porteuse, un traitement fongicide/insecticide de l'ensemble des boiseries sera opéré. Le biocide mis en œuvre sera compatible avec les éléments métalliques utilisés. Le support doit être robuste et permet de pouvoir se déplacer sans risque de rupture.
- Une main d'œuvre qualifiée, démontrant une expérience prouvée dans le domaine est exigée.
- Les feuilles de zinc seront marquées, permettant de contrôler l'origine et les caractéristiques de celles-ci. Elles seront stockées au sec et hors sol.
- La pente idéale à imprimer au chéneau, vers la descente E.P., est de 5mm/m. Toutefois pour des raisons esthétiques, et parfois techniques, celle-ci peut être ramenée à 2mm/m. En dessous il faut évaluer la possibilité de multiplier les descentes d'E.P. aux endroits les plus opportuns. Les contre-pentes sont strictement proscrites ainsi que la pose horizontale.
- Les feuilles de zinc naturel auront une épaisseur minimum de 0,8 mm (8/10). Elles seront façonnées à la plieuse.
- La gestion des mouvements liés à la dilatation du zinc, 2,2 mm/m, nécessite une attention particulière, en particulier aux extrémités de l'ouvrage. Dans le cas d'un positionnement en butée, un espace libre doit être laissé entre le chéneau et l'élément architectural. On privilégiera le raccord à la descente E.P. via un moignon, ou amorce, plus étroit que le tuyau de descente, solidaire du chéneau, afin d'assumer les différents mouvements liés aux variations thermiques.
- Le système de fixation du chéneau en pied de toiture se fera selon le principe du pli rabattu et patte d'agrafure d'une épaisseur de 0,6 mm (6/10), à trois trous, permettant les mouvements de dilatation.
- Préalablement à l'assemblage, la zone de recouvrement (30 à 35 mm) sera parfaitement dégraissée et nettoyée à l'aide d'un flux décapant adapté, à noter que l'acide chlorhydrique est trop agressif. Pour de vieilles feuilles de zinc à restaurer, le nettoyage sera suivi par le passage d'un fin papier de verre. Ensuite un étamage des deux parties doit être pratiqué avec le plus grand soin. Contrairement au cuivre, dont l'assemblage mécanique est réalisé par rivetage, celui de deux feuilles de zinc se fera par pointage.
- La brasure est réalisée à l'aide d'un fer à souder dont la masse sera adaptée à l'épaisseur des feuilles : min 350 gr pour ép. $<$ 1 mm et 500 gr pour ép. $>$ à 1 mm. Le maintien de la bonne température du fer est primordial, l'opération se fera à l'abri du vent et de l'humidité.
- La brasure assurera, par capillarité du métal d'apport (Pb 60%, Sn 40%), le rôle fondamental d'étanchéité. La pénétration du métal d'apport sera de minimum 20 mm pour les raccords horizontaux et 10 mm pour les raccords verticaux. Le cordon de soudure sera composé de « vaguelettes » espacées de maximum 2 cm. Elles seront perpendiculaires au sens du recouvrement et seront « tirées » vers la feuille supérieure. Les défauts tels que fissures, soufflures, inclusions, ...entraîneront le refus du travail.
- Si la longueur du chéneau est telle qu'il est nécessaire d'installer un joint de dilatation, son positionnement se fera obligatoirement sur le haut de la pente. Dans la mesure du possible, en fonction de la configuration des lieux et des descentes E.P. disponibles, on privilégiera un joint mécanique à coulisseau.
- Lorsque l'ensemble du système d'évacuation des eaux de pluie sera terminé, une réception technique à l'aide d'un tuyau d'eau sera faite. L'écoulement sera parfaitement fluide et aucune stagnation d'eau ne sera tolérée.
- En partie basse, au niveau de l'évacuation, un petit « trop-plein » sera réalisé.
- Dans l'hypothèse où le calcul du diamètre utile de la descente d'eau de pluie aboutit à un diamètre trop important, ne permettant pas une évacuation optimale des eaux, on multipliera le nombre de descentes E.P. afin d'assurer la meilleure répartition possible de l'évacuation.
- Les descentes E.P. seront circulaires et droites d'une épaisseur de 0,8mm. L'emboîtement entre chaque élément sera de 50 mm et permettra la dilatation de ceux-ci. Dans le cas où des coudes sont nécessaires, notamment pour contourner des éléments architecturaux saillants (larmier, bandeau, etc...), ceux-ci seront courbes, les assemblages à onglet seront refusés.
- Les crochets de fixation des descentes E.P. se feront exclusivement dans les joints de la maçonnerie par un système à vis. Le tuyau sera écarté du mur d'une distance minimum de 2 cm.
- L'ensemble des ouvrages d'évacuation sera parfaitement protégé contre d'autres opérations de chantier, e.a. les interventions en couvertures et/ou les nettoyages par hydro grésage ou autres. Aucun percement, déchirure, écrasement, cabossement des feuilles de zinc et des tuyaux E.P. ne sera toléré. Toute pièce dégradée sera intégralement remplacée à la charge de l'entreprise.