

Chéneau - Assemblage et mise en œuvre des feuilles de cuivre (FARCC n° 01.0414.01.01)

NB : 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 restauration. Le SPW ne peut être considéré comme responsable des interprétations liées à cette fiche.

L'ensemble des FARCC est téléchargeable gratuitement sur le site : <http://dgo4.spw.wallonie.be/dgatlp/dgatlp/Pages/Patrimoine/Pages/Farcc/default.asp>.

• Mots clés :

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

• FARCC associées :

- 01.0412.01.01 Ardoises naturelles – crochets de pose Inox
- 01.0412.02.01 Ardoises naturelles – spécifications produit
- 01.0812.04.01 Sous-toitures – spécifications produit et mise en œuvre
- 01.0513.05.01 Voligeage – spécifications produit et mise en œuvre pour les ardoises naturelles

• Historique :

• Documents techniques associés :

- NIT 184, Couvertures par feuilles et bandes en matériaux cuivreux, CSTC, 1992.
- 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 40.45 (NF P34-215-1) (septembre 2001) : Couvertures par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en cuivre.
- DTU 40.5 (NF P36-201) (novembre 1993) : Travaux d'évacuation des eaux pluviales – Partie 1 : C.C.T.
- Accessoires et couvertures en cuivre, Copper Development Association Benelux.

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



Rivetage préalable afin d'améliorer la résistance mécanique des assemblages © SPW

- Henri CHARLENT, *Traité de couverture et d'évacuation des eaux pluviales*, Éditions Dunod, 2000.
- Ouvrages de couvertures, ouvrages communs, fascicule technique, C.C.T.P, Ministère de la Culture (France), août 2011.

• Bref aperçu de l'état 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 est égal à 1 cm² de section du tuyau de descente.

Le tableau ci-dessus reprend les caractéristiques principales utiles des différents matériaux utilisés en couverture patrimoniale. On y trouve également les matériaux dont le contact direct avec, entre autres, le cuivre sont à proscrire, notamment à cause du couple galvanique et/ou l'incompatibilité chimique.

De manière générale et étant donné l'évolution technologique des composants des panneaux agglomérés, contreplaqués, composites, de particules, etc. 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 cuivre sera de 15 m si la largeur développée est ≤ 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.



Chéneau type « encaissé » sur tête de maçonnerie © SPW

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 abîmées, pourries, seront remplacées. Étant 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 cuivre 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.

Une membrane d'interposition (désolidarisation) de type textile non tissé, sera systématiquement appliquée entre la feuille de cuivre et son support, excepté aux niveaux des soudures éventuelles sur une trentaine de centimètres.

Les feuilles de cuivre, désoxydés au phosphore (SF-Cu ou Cu DHP), auront une épaisseur minimum de 0,7 mm (7/10). Elles seront façonnées à la plieuse.

La gestion des mouvements liés à la dilatation du cuivre, 1,7 mm/m, nécessite une attention particulière, en particulier aux extrémités de l'ouvrage. Dans le cas d'un positionnement en butée, un espace libre de 5 à 10 mm 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, pour assurer les différents mouvements 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 6 mm (6/10), à trois trous, permettant les mouvements de dilatation.

Lors de l'assemblage de deux feuilles de cuivre et préalablement à la soudure devant assurer l'étanchéité, les feuilles seront assemblées mécaniquement par rivetage dit « solide-serré ». Le recouvrement des deux feuilles, en fonction de l'écoulement des eaux, sera de 40 mm. Les rivets de Ø 3, seront en cuivre de type « au tas » ou « aveugles ». La ligne de rivet sera positionnée à maximum 10 mm du bord de la jonction et les rivets seront espacés de 30 mm.

La brasure tendre (< 450 °C) assurera, par capillarité du métal d'apport, le rôle fondamental d'étanchéité. Avant l'opération, un nettoyage parfait des zones à assembler doit être opéré. Après le rivetage et juste avant l'opération de brasure, un étamage au chaluveau (Pb60/Sn40) des mêmes zones, sera réalisé

proprement. 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, etc. 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.

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.

Afin d'obtenir une patine régulière sur l'ensemble de l'ouvrage en cuivre mais également d'éviter l'apparition de taches ponctuelles disgracieuses, notamment liées à la manipulation à mains nues des différents éléments en cuivre, une huile de patine sera appliquée sur l'ensemble des parties visibles. L'application de vernis n'est pas conseillée.

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 évacuation possible.

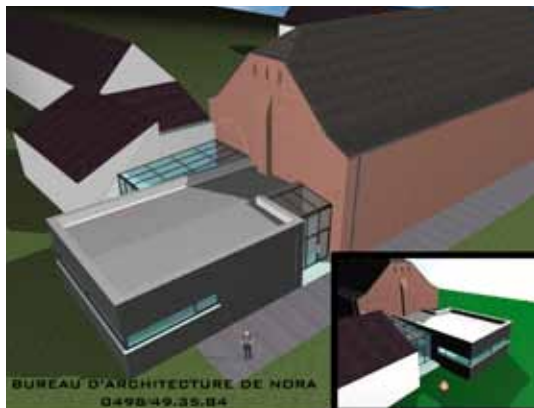
Les descentes E.P. seront circulaires et droites d'une épaisseur de 0,7 mm. L'emboîtement entre chaque élément sera de 50 mm et permettra la dilatation de ceux-ci. Dans le cas où des coudes sont nécessaires, notamment pour contourner des éléments architecturaux, ceux-ci seront courbes, les assemblages 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, entre autres les interventions en couvertures et/ou les nettoyages par hydro-grésage ou autres. Aucun percement, déchirure, écrasement, cabossement des feuilles de cuivre ne sera toléré. Toute pièce dégradée sera intégralement remplacée à la charge de l'entreprise.

Fiche coordonnée par Jean-Christophe SCAILLET,
SPW / DGO4 / Patrimoine / Direction de la
restauration du patrimoine /
Cellule d'appui et contrôle technique

La grange de la ferme de Sart-Longchamps à La Louvière : la réhabilitation s'annonce enfin !



© Bureau d'architecture De Nora

À deux pas du stade de football et de l'hôpital Tivoli, le tissu urbain de La Louvière réserve une belle surprise. Au cœur d'une zone verte constituée de prairies et d'anciennes douves, des bâtiments de ferme entourent une cour pavée. Il s'agit de l'ancienne ferme de Sart-Longchamps, dernier témoin de l'activité agricole dans la ville de La Louvière. Le site est protégé par un classement depuis 1981, renforcé dès 1992 par un classement comme monument pour la grange. Daté de 1771 par les ancrs fixées sur le mur coté cour, ce monument menacé sera bientôt restauré et réaffecté en salle de fêtes et de banquets. Ce chantier tant attendu marquera l'aboutissement d'une aventure jalonnée de rebondissements.

Au moment des premiers contacts de l'IPW en automne 2000, avant l'inscription de la grange sur la liste des biens menacés, le site porte déjà les marques de longues années de dégradation : scission entre propriétaires différents, interventions peu appropriées sur certains bâtiments et absence d'un projet de valorisation cohérent sont autant de facteurs défavorables à la conservation de l'ensemble classé. Peu après, la grange confirme son statut de « monument menacé » par un événement malheureux : l'effondrement du mur arrière de l'édifice, côté prairies. Il y a une réelle urgence à intervenir, dans l'immédiat pour assurer la stabilité et sur le court terme

pour la mise en place d'un projet. L'IPW soutient le propriétaire de l'époque dans ses démarches pour obtenir un accord sur la reconstruction du mur effondré en blocs de béton et les travaux d'urgence nécessaires au maintien de l'édifice, dont l'état de délabrement est tel que certains remettent en question le classement. En parallèle, un projet est développé pour la réaffectation de la grange en salle de banquets, mais il s'essouffle après quelques années et est définitivement abandonné vers 2007.

Une nouvelle période d'incertitude pour la grange commence, jusqu'à son acquisition par le propriétaire actuel. Également convaincu par le potentiel du

monument pour l'accueil de fêtes et de banquets, celui-ci ouvre une nouvelle procédure de certificat de patrimoine en avril 2009, sous la houlette de l'IPW. Le 2 mars 2010, l'IPW délivre le certificat de patrimoine après accord du comité d'accompagnement et avis favorable de la Commission royale des Monuments, Sites et Fouilles. Sous l'ancienne charpente et à l'intérieur de ses murs maintenus aveugles, la grange abritera une salle de banquets sur toute sa superficie. La cuisine et les sanitaires trouveront leur place dans une annexe contemporaine, visuellement détachée de l'édifice ancien par un sas vitré.

La sauvegarde durable de l'édifice menacé prend donc enfin une forme concrète mais le projet perd de son élan en raison de la longueur inhabituelle de la procédure de permis d'urbanisme. Le propriétaire se décourage et met le bien en vente, la réaffectation tant espérée semble perdue. En automne 2013, n'ayant pas trouvé acquéreur, il décide finalement de reprendre le projet en main. Après l'obtention d'une prolongation du permis d'urbanisme auprès de la Ville, une demande de subvention à la restauration est introduite. La bonne nouvelle tombe en novembre 2014 : un subside de 257.000 € est accordé par la Wallonie. Si tout se passe bien, le chantier débutera en 2015 et la grange de la ferme de Sart-Longchamps pourra commencer sa seconde vie.