

# La corrosion des métaux par le bois

TEXTE : IR. CHRIS DECAESSTECKER, WYCOR

## Quelles mesures de prévention prendre, tenant compte de la corrosivité de certaines espèces de bois vis-à-vis des métaux?

### La corrosion des métaux

Sous les influences conjuguées de l'air - et notamment de l'oxygène, du dioxyde de carbone ainsi que d'autres substances gazeuses - et de l'humidité, les métaux ont tendance à s'oxyder. En général, les produits d'oxydation - oxydes, hydroxydes, carbonates et autres - forment une couche de protection qui empêchent l'action corrosive intensive de se poursuivre ; c'est le cas, entre autres, du zinc, du cuivre, de l'aluminium et de l'acier. La vitesse de corrosion dépend ensuite essentiellement de la diffusion d'oxygène à travers cette couche.

Il est possible de protéger les métaux contre la corrosion en les enveloppant d'autres métaux, peu ou pas oxydables ; la galvanisation de l'acier au moyen de zinc, par exemple, s'appuie sur ce principe.

Il se fait que les contenus cellulaires acides du bois (acides chimiquement faibles) peuvent provoquer et accélérer la corrosion de métaux par une dissolution des produits d'oxydation protecteurs, dissolution qui expose les métaux à une poursuite de l'attaque. Le degré de corrosivité diffère selon l'espèce de bois et le métal. Des données précises manquent à ce sujet mais des essais effectués par le CSTC sur des membranes bitumineuses ont montré que le zinc était attaqué 5 x plus vite et le plomb 3,5 x plus vite que le cuivre (réf. 2).

Ce phénomène aura des conséquences certaines lorsque les métaux peuvent être en contact avec le bois, particulièrement en milieu humide, même s'il s'agit d'un contact indirect par le biais de l'eau de ruissellement avec des gouttières ou des noues de revêtements de toiture et de façades par exemple.

### Le bois

De nombreuses espèces de bois ont, par nature, un degré d'acidité élevé. La formation éventuelle d'acides faibles dans le bois peut avoir des causes différentes :

- Le bois contient certains acides organiques, des acides tanniques notamment ou de l'acide acétique, formés par l'hydrolyse de l'hémicellulose ou des hydrates de carbone en général. Ces acides peuvent être lessivés par l'eau de pluie ou de condensation et des solutions plus ou moins concentrées d'acides ou de sels acides peuvent ainsi entrer en contact avec les métaux.
- Le catabolisme photochimique du bois génère des produits d'oxydation qui sont solubles dans l'eau et en général acides.

Le degré d'acidité des solutions peut être exprimé par la valeur de leur pH. Il existe des listes indiquant le pH de différentes espèces de bois mais les valeurs qu'elles fournissent diffèrent la plupart du temps. Ces listes permettent néanmoins de ranger approximativement les espèces selon leur acidité décroissante : le Western Red Cedar, l'Oregon pine / douglas, le châtaignier, le pin sylvestre. Les fabricants de revêtements de toitures et d'accessoires en zinc pour la construction déconseillent d'utiliser des espèces de bois au pH < 5 en présence de zinc (réf. 1).

S'il est vrai que le pH indique la présence d'acides, il est également vrai qu'il ne constitue pas une mesure fiable du pouvoir corrosif de ces acides vis-à-vis des métaux. Ainsi, le plomb résiste très bien à l'acide sulfurique, même à concentrations élevées, donc dans des solutions à pH très bas. D'autre part, dans des milieux dont le pouvoir «tampon» est réduit, comme l'eau de pluie, une très petite quantité d'acide suffit pour provoquer d'importantes variations du pH sans que pour autant la corrosivité augmente.

De plus, ces données font abstraction d'éléments dynamiques comme l'évolution de la production d'acides dans le temps et son influence sur la corrosivité pendant la durée d'utilisation du bois .

La capacité acide serait une meilleure indication de la corrosivité. (réf.2)

### **Produits de préservation du bois**

Quelques produits de préservation du bois contiennent une certaine concentration en acides ou en sels acides, comme l'acide borique ou les sels boriques, qui sont solubles dans l'eau et se caractérisent par un taux de fixation réduit sur la matrice du bois. Les quantités présentes dans le bois étant en général réduites, il est difficile d'évaluer le risque que le bois traité représente pour certains métaux.

Au contact direct de l'humidité, les sels de cuivre peuvent attaquer le métal (éléments de fixation par ex.) par substitution chimique du fer et du zinc.

### **Prévention constructive**

Compte tenu de la corrosivité de certaines espèces de bois vis-à-vis des métaux, il importe de respecter les règles suivantes :

- les pentes des gouttières, du toit, ... doivent permettre une évacuation rapide et correcte des eaux. Une bonne conception des toitures, des façades et des canaux d'écoulement permet d'éviter l'eau stagnante ;
- les éléments métalliques doivent être d'épaisseur suffisante ;
- pour les éléments de toiture en cuivre qui sont en contact avec des espèces de bois comme le douglas et le Western Red Cedar (WRC) ou qui récoltent de l'eau qui a ruisselé sur des surfaces en WRC, il est conseillé d'utiliser du cuivre désoxydé au phosphore (CuP ou SFCu selon la DIN 1787).
- pour la fixation de shingles, shakes et bardages en WRC, utiliser des clous en inox (l'acier galvanisé ne suffit pas).
- des directives concernant la construction de toitures métalliques sont reprises dans les Agréments Techniques. Des espèces de bois comme le chêne, le hêtre, le châtaignier, le WRC et les bois tropicaux ne peuvent pas être utilisées en structure portante pour des toitures métalliques. Le pin, l'épicéa et le peuplier par contre sont compatibles avec le zinc et peuvent servir de structure portante (notamment de sous-toiture) (réf. 5).
- en attendant les informations qu'apporteront les recherches complémentaires, il est conseillé d'éviter tout contact de métaux avec du bois traité au moyen de produits qui contiennent des acides ou des sels acides (comme l'acide borique) (réf. 3) ou des sels métalliques pouvant provoquer une substitution chimique (comme les sels de cuivre).

---

## Bibliographie

1. Résistance à la corrosion atmosphérique des alliages de zinc laminés. Centre Technique du Zinc (CTZ), Levallois-Perret, France, 1986.
2. Dugniolle E., Corrosion d'accessoires métalliques situés en aval d'étanchéités bitumineuses. Revue CSTC n°3 et 4-1989.
3. Note d'Information Technique 184 Couvertures par feuilles et bandes en matériaux cuivreux. CSTC, Bruxelles, 1992.
4. Dôme, B. et Lejeune, G. Couverture en Western Red Cedar et accessoires en cuivre, Le Courrier du Bois 102, p. 29, 1993.
5. ATG 97/2161 Système de couverture de toiture Delta VM Zinc®. UBatc, Bruxelles, 1997.
6. Colyn G., La corrosion des éléments métalliques dans la construction en bois. Mémoire, UCL, Louvain-la-Neuve, 1999.