

L'incorporation du cuivre dans le béton

■ LE COMPORTEMENT DU CUIVRE DANS LE BÉTON

De nombreuses études ont montré que le cuivre possédait un potentiel électrochimique positif par rapport au béton. Cette caractéristique le met à l'abri de tout risque de corrosion quand il est directement incorporé dans le béton. Ceci est d'autant plus avéré qu'en milieu sec, après séchage de la chape, toute possibilité de réaction électrochimique se trouve bloquée par disparition de l'électrolyte puisque le milieu est exempt d'humidité.

En revanche, lorsque le béton est encore humide, il possède une activité chimique très basique, liée à la présence de chaux, avec un pH couramment supérieur à 10. Mais le cuivre n'est pas attaqué dans ce milieu et se recouvre simplement d'une couche d'oxyde pendant la période où il reste de l'humidité. Ceci est confirmé par le diagramme de Pourbaix qui montre que le cuivre se trouve dans le domaine de passivation dans les conditions considérées (humidité, pH voisin de 10). Le béton est ainsi complètement inerte chimiquement vis-à-vis du cuivre.

Il faut noter que, dans le passé, on a utilisé certains bétons, comme le béton expansé par exemple, qui comprenaient des adjuvants à base de dérivés ammoniacaux ou chlorés relativement incompatibles avec le cuivre. Ces produits, qui avaient entraîné des réserves en ce qui concerne l'incorporation du cuivre, ne sont plus utilisés aujourd'hui. Ils ont été remplacés par des adjuvants de synthèse organique, comme le formaldéhyde, qui sont stables vis-à-vis du cuivre.

Les chapes anhydrites, qui n'appartiennent pas à la famille des bétons mais à celle des plâtres, sont très généralement sans effet sur le cuivre. Par précaution, il faut s'assurer des compositions exactes de ces produits qui sont variables d'un fabricant à un autre et souvent complexes.

■ LA RÉGLEMENTATION

Les prescriptions techniques réglementaires sont en harmonie avec les caractéristiques de comportement du cuivre dans le béton. Les règles de mise en œuvre prévoient très généralement la pose du cuivre nu en contact avec le béton. Les exceptions à cette règle sont au nombre de deux :

- les traversées de parois pour ne pas créer de point fixe non souhaité,
- les installations de chauffage au-delà de 60° C pour éviter une dissipation inutile de la chaleur et les inconvénients de la dilatation.

Les règles sont définies par les DTU 60.5 canalisations en cuivre et 65.10 canalisations à l'intérieur des bâtiments.

Les traversées de parois

La règle générale est qu'il faut mettre un fourreau, sauf si l'on a voulu précisément créer un point fixe dans la paroi et qu'on a, par conséquent, pris toutes les précautions en aval du point fixe pour absorber les effets de la dilatation. De cette règle générale découlent deux cas particuliers :

- la traversée de dalle flottante ou de chape flottante interdisant par définition la création d'un point fixe, il faut toujours mettre un fourreau. A noter que le DTU 65.10 autorise aussi, dans ce cas, le remplacement du fourreau par un gainage souple ;
- la traversée de planchers comportant un revêtement d'étanchéité sous carrelage. Les prescriptions sont celles du DTU 52.1 "Revêtements des sols scellés" qui prévoient dans ce cas "des trémies bordées de costières ou des manchons avec platine soudée".

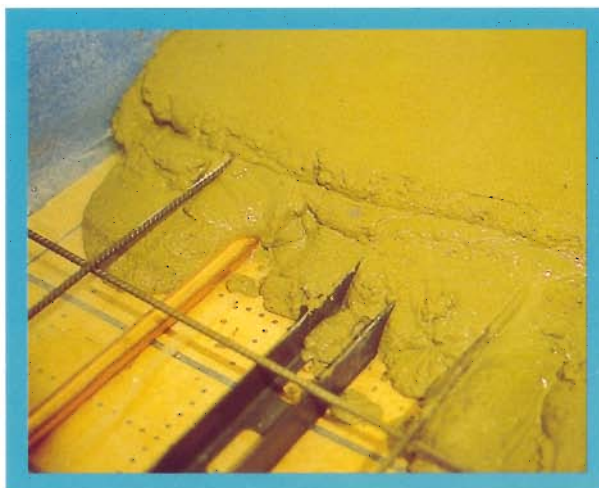
Les installations de chauffage

Lorsque la température de l'eau peut excéder 60° C, ce qui est le cas des installations de chauffage par radiateur, les canalisations doivent être mises sous fourreau.

En fait, cette disposition du texte vise à permettre la libre dilatation de la tuyauterie pour éviter les risques de fissuration de la dalle et à abaisser la température superficielle de la paroi.

Pour les eaux de chauffage dont la température est inférieure à 60° C, le tube de cuivre peut être enrobé directement dans la dalle : c'est le cas notamment avec les installations de planchers chauffants basse température pour lesquelles l'échange thermique est ainsi facilité entre l'eau véhiculée par le tube et la dalle.

Dans le cas des installations d'eau sanitaire et d'évacuation, aucun fourreau n'est obligatoire et le tube de cuivre peut être directement enrobé dans le béton. Ceci est justifié dans la mesure où la température d'une eau chaude sanitaire ne doit pas dépasser une température de 60° C.



LES RECOMMANDATIONS

Indépendamment de l'aspect réglementaire, les tubes gainés ou mis sous fourreau peuvent présenter des avantages dans un certain nombre de cas particuliers. Ils doivent être recommandés chaque fois que l'on recherche une protection mécanique ou chimique dans des endroits particulièrement exposés comme les installations extérieures ou en sous-sol par exemple.

Ils offrent en outre un certain nombre d'avantages comme la suppression de la condensation dans les installations apparentes et l'amortissement des bruits et des vibrations en désolidarisant le tube de l'ouvrage qui l'entoure. Enfin, ils constituent l'amorce d'une isolation thermique.

Dans le cas d'une installation en distribution centralisée, la densité de tubes concentrés en certains points peut amener à envisager le fourreautage des tubes pour ne pas avoir de "point chaud" sous la dalle. Au contraire, dans le cas des installations de planchers chauffants basse température, on utilisera le tube de cuivre nu pour faciliter l'échange thermique entre le tube et la dalle, notamment dans le cas de chapes anhydrites qui permettent un meilleur enrobage du tube.

RAPPEL DE DÉFINITIONS (DTU 65-10)

Fourreau : enveloppe cylindrique incorporée à un ouvrage de gros œuvre et réservant dans ce dernier un vide dans lequel est placé le tube. L'espace annulaire entre le tube et le fourreau peut être rempli ou non.

Gaine : enveloppe cylindrique entourant le tube et en contact avec lui (adhérente ou non à ce dernier).



Centre d'Information du Cuivre
Laiton et Alliage