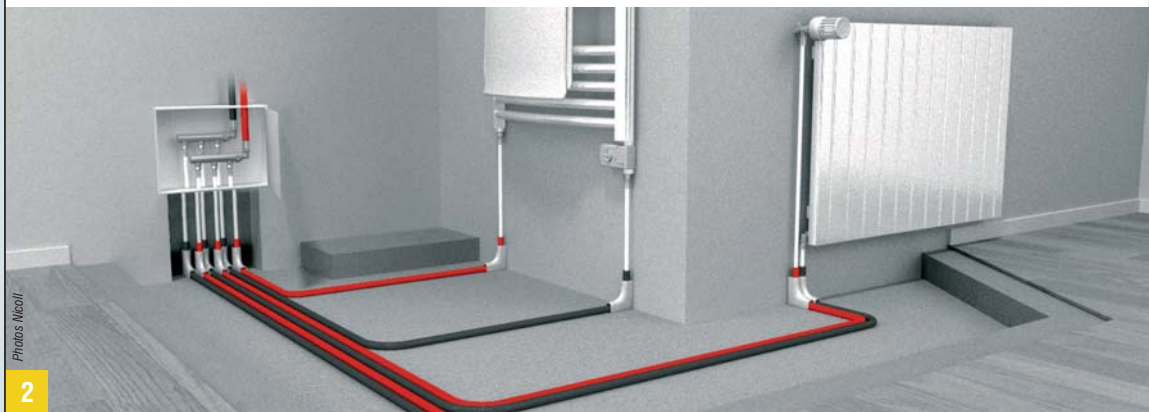


**POUR EN SAVOIR PLUS
TEXTES DE RÉFÉRENCE**

- **NF P40-201** (DTU 60.1, en cours de révision) *Travaux de bâtiment – Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d’habitation – Cahier des charges* (mai 1993). Document modifié par les amendements NF P40-201/A1 (janvier 1999) et NF P40-201/A2 (octobre 2000).
- **NF P52-305** (DTU 65.10, en cours de révision) *Travaux de bâtiment – Canalisations d’eau chaude ou froide sous pression et canalisations d’évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l’intérieur des bâtiments – Règles générales de mise en œuvre* (octobre 2000).
- **NF P52-304** (DTU 65.9) *Travaux de bâtiment – Installations de transport de chaleur ou de froid et d’eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments* (octobre 2000).
- **NF P18-201** (DTU 21) *Travaux de bâtiment – Exécution des ouvrages en béton* (mars 2004).
- **NF DTU 45.2** *Travaux d’isolation – Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de -80 °C à +650 °C* (mai 2006).
- **NF DTU 60.5** *Travaux de bâtiment – Canalisations en cuivre. Distribution d’eau froide et chaude sanitaire, évacuation d’eaux usées, d’eaux pluviales, installations de génie climatique* (janvier 2008).
- **DTU 60.11** *Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d’évacuation des eaux pluviales* (octobre 1988).
- **NF DTU 65.14** *Travaux de bâtiment – Exécution de planchers chauffants à eau chaude* (septembre 2006).
- **NF DTU 60.31** *Travaux de bâtiment – Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié : eau froide avec pression* (mai 2007).
- **NF EN 1057 + A1** *Cuivre et alliages de cuivre. Tubes ronds sans soudure en cuivre pour l’eau et le gaz dans les applications sanitaires et de chauffage* (avril 2010).
- **NF EN 13349** *Cuivre et alliages de cuivre – Tubes en cuivre gainés avec gaine compacte* (janvier 2003).
- **NF P61-203** *Partie commune au DTU 26.2 et au DTU 52.1 – Mise en œuvre des sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage* (décembre 2003).
- **NF EN 61386-1** *Systèmes de conduits pour la gestion du câblage. Partie 1 : exigences générales* (décembre 2008).
- **NF EN 61386-22** *Systèmes de conduits pour la gestion du câblage. Partie 22 : règles particulières – Systèmes de conduits cintrables* (juillet 2004). Document modifié par l’amendement NF EN 61386-22/A11 (avril 2011).
- **Série NF EN 806** *Spécifications techniques relatives aux installations pour l’eau destinée à la consommation humaine à l’intérieur des bâtiments.*
- **CPT (Cahier de prescriptions techniques) n° 2808_V2** *Systèmes de canalisations sous pression à base de tubes en matériaux de synthèse : tubes en couronnes et en barres* (novembre 2011).
- **Directive 98/83/CE** du Conseil du 3 novembre 1998, relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.



1



2

Photos Nicoll

CANALISATIONS ENCASTRÉES

TOUJOURS TROP DE DÉFAUTS D'EXÉCUTION

TEXTE : MARIE-PIERRE JOUAN
PHOTOS & ILLUSTRATIONS : AOC,
GEBERIT, KME FRANCE, NICOLL

L'encastrement des canalisations d'ECS-
EF doit respecter certaines règles pour

éviter les désordres et garantir la qualité de l'eau au point de puisage. La prochaine sortie de la révision du DTU 60.1 motivée par la prise en compte des normes européennes viendra entériner un certain nombre de pratiques visant, notamment, les matériaux de synthèse absents de l'ancien texte. En attendant, la révision du CPT n° 2808_V2 offre une mise à jour du tronc commun de la mise en œuvre des tubes en matériaux de synthèse sous Avis Technique.

L'actualisation des chiffres de 2005 issus de la base de données nationale Sycodés de l'Agence qualité construction (AQC) confirme que les sinistres sur les canalisations encastrées de distribution d'eau froide et d'eau chaude (EF-EC) trouvent toujours majoritairement leur origine dans des défauts d'exécution. L'étude a été actualisée avec le traitement de 1 618 dommages expertisés et déclarés entre 2005 et 2011. La part du coût total de réparation atteint cependant un peu moins de 3,5 %, soit près de la moitié par rapport à 2005. Ceci s'explique par l'évolution des matériaux utilisés : les matériaux de synthèse sont plus faciles à remplacer que le cuivre, notamment en plancher chauffant, et ne craignent pas la corrosion. En maison individuelle, le coût moyen de réparation des fuites est de 3 680 euros pour le cuivre apparent ou accessible et 4 390 euros en encastré. En logement collectif, il est de 4 875 euros en cuivre apparent et 4 575 euros en encastré. Ce coût moyen est nettement inférieur pour les matériaux de synthèse (3 780 euros).

Les techniques d'encastrement

Les canalisations sont encastrées pour des raisons esthétiques et pratiques (gain de place et de chaleur). Elles peuvent traverser des parois (murs et planchers), être intégrées dans l'épaisseur d'une cloison pour raccorder des appareils sanitaires ou de chauffage, ou insérées dans une dalle pour créer des planchers chauffants. Une canalisation est dite « enrobée » lorsqu'elle est noyée dans les éléments de gros œuvre au moment de leur réalisation. Elle est dite « engravée » quand elle est intégrée dans une saignée réalisée après coup dans la paroi. Elle est « encastrée » lorsqu'elle est posée ultérieurement dans une réservation prévue dans le gros œuvre. Dans tous les cas, la canalisation est posée directement ou dans un fourreau, puis recouverte d'un matériau d'enrobage compatible. Contrairement aux canalisations apparentes sur lesquelles une fuite d'eau se repère rapidement, les désordres des parties dissimulées sont insidieux : lorsqu'une canalisation encastrée dans une dalle est fuyarde, le faible débit de fuite ne permet pas de s'en apercevoir tout de suite. L'humidité a le temps de s'infiltrer loin de son point de sortie et de causer nombre de dégâts avant de devenir visible. Ces sinistres coûtent chers en remise en état des revêtements et embellissements, notamment dans les logements collectifs lorsque les étages inférieurs sont touchés. Si la mise en œuvre est souvent tenue pour responsable des désordres, les causes réelles des sinistres sont malheureusement peu connues. Cependant, la conception, le choix des matériaux ou la qualité de l'eau peuvent jouer un rôle dans l'apparition des désordres.

Le choix des matériaux

Les principaux matériaux utilisés pour les canalisations d'EF-EC et de chauffage dans le secteur résidentiel sont principalement le cuivre, les matériaux de synthèse et les multicouches. Excellent

“Si la mise en œuvre est souvent tenue pour responsable des désordres des canalisations encastrées, les causes réelles des sinistres sont malheureusement peu connues”



1 (Photo ci-contre) Réseau d'alimentation hydrocablé d'ECS-EFS avec raccordement individuel de chaque point de puisage, réalisé en tube multicouche Fluxo® encastré sous gaine.

2 (Photo ci-contre) Alimentation hydrocablée avec raccordement individuel de chaque radiateur en tube multicouche Fluxo® et accessoires associés (tés, coudes appliqués, collecteurs, etc.).

3 Ce système, associant tubes multicouches, raccords et sertisseuse à pression électrohydraulique, permet de réaliser des raccords fiables et résistants dans le temps.

conducteur de chaleur, le cuivre (norme NFEN 1057+A1) est idéal pour le plancher chauffant. Imperméable à l'oxygène et naturellement bactériostatique, il préserve la qualité de l'eau potable jusqu'au point de puisage. Rappelons que « depuis 2001, la Directive européenne "Eau potable" transposée en droit français dans le Code de la santé publique stipule que le contrôle de la qualité de l'eau ne se fera plus au point de livraison mais au point de puisage, donc sur le réseau intérieur », signale Dominique Potier, directeur du département « Hydraulique et équipements sanitaires » du CSTB. On distingue le cuivre écroui vendu en barre rigide, qui s'utilise en canalisations apparentes rectilignes, et le cuivre recuit. Disponible en couronne de grande longueur, ce dernier permet de réaliser de longues canalisations encastrées sans raccord, étant assez malléable pour être mis en forme à l'aide d'outils appropriés et cintré à la main. Raccordée par soudures, une canalisation en cuivre est parfaitement étanche. Mais, en règle générale, les soudures sur le cuivre encastré sont à éviter : mieux vaut faire des cintrages et avoir des piquages à l'extérieur. Le seul point faible du cuivre est sa sensibilité à la corrosion interne ou externe. La corrosion est l'une des raisons pour lesquelles certains professionnels préfèrent utiliser des matériaux de synthèse en encastrement. Mais l'atout majeur de ces derniers est surtout d'être plus faciles et plus rapides à mettre en œuvre que le métal. Chaque professionnel a ses pratiques. Certains plombiers restent très attachés au cuivre parce qu'il valorise leur savoir-faire traditionnel, d'autres préfèrent les matériaux de synthèses qu'ils trouvent plus sûrs, notamment en encastré. Aujourd'hui, les matériaux de synthèse PER et PB (1) tendent à supplanter le cuivre. Les constructeurs de maisons individuelles les préconisent quasi systématiquement. Le PB s'utilise surtout pour le chauffage par le sol et le PER en technique hydrocablée pour l'alimentation du chauffage et des sanitaires. Encastré dans les sols et/ou dans les cloisons lors de la construction, ce système de distribution centralisée se cache derrière des cloisons ou directement dans les chapes. Semi-rigide, de couleur bleue pour l'EF et rouge pour l'EC, le PER facilite le repérage des fonctions des réseaux. Bien que facile et rapide à mettre en œuvre, il est très sensible à la dilatation. Ce paramètre doit être pris en compte lors de la pose ainsi que son absence de résistance aux UV. Perméable à l'oxygène, il favoriserait de plus l'apparition de boues dans les canalisations. Les fabricants ont donc mis au point des PER à barrière anti-oxygène. « Les barrières anti-oxygène ne concernent que les installations >>>

(1) PER (ou PEX, son appellation internationale) : polyéthylène réticulé.
PB : polybutène.

POUR EN SAVOIR PLUS DOCUMENTATIONS

- **Fiche pathologie bâtiment n° E4** de l'AQC, intitulée « Fuites de canalisations en cuivre incorporées dans les dalles ». À lire dans le n° 128 (septembre-octobre 2011) de *Qualité Construction*, ou à consulter sur www.qualiteconstruction.com, rubrique « Nos outils interactifs ». Le classeur des 61 *Fiches pathologie bâtiment* peut être commandé sur www.qualiteconstruction.com, rubrique « Nos publications ».
- **Canalisations en cuivre, quelques bonnes pratiques en eau chaude, eau froide et chauffage** et **Canalisations en matériaux de synthèse semi-rigides (PER, PB)**, MEMO CHANTIER® de l'AQC téléchargeables sur www.qualiteconstruction.com, rubrique « Nos publications ».
- **Guide technique Fluxo®** de Nicoll, téléchargeable sur www.nicoll.fr, rubriques « Sanitaire » puis « Catalogues interactifs ».
- **Couverture et plomberie, guide assurance pour les métiers du bâtiment**, édité par la SMABTP en collaboration avec la FFB (Fédération française du bâtiment). Renseignements : www.smabtp.fr.

SITES INTERNET

- www.cuivre.org, Centre d'information du cuivre.

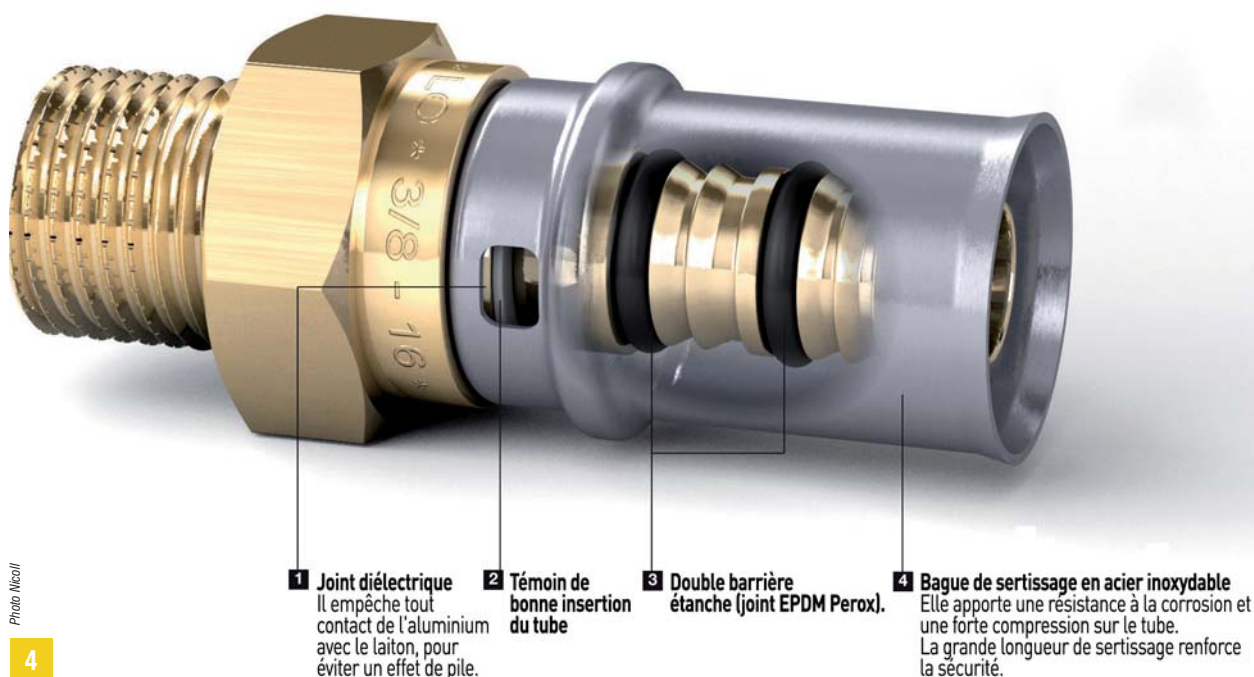
de chauffage, précise Dominique Potier. En France, nous n'avons pas de position arrêtée sur le sujet. Il n'a jamais été démontré que c'était la pénétration d'oxygène à travers les parois du tube qui créait des problèmes d'embouage, et nombre d'installations fonctionnent très bien avec des tubes sans barrière anti-oxygène.»

Livrés en couronnes de grandes longueurs, les tubes synthétiques de PER et PB s'assemblent sans soudure à l'aide de raccords mécaniques. Beaucoup de raccords sont totalement dépendants du type de canalisation utilisé, ne s'adaptant qu'à un certain type de canalisation, voire qu'à une marque spécifique. Si l'installateur est amené à les interchanger, il n'est pas certain d'avoir les mêmes garanties d'étanchéité. Il existe trois grandes familles de raccords dans les Avis Techniques : les raccords spécifiques à un type de canalisation, les raccords interchangeables et les raccords qui peuvent être spécifiques dans un certain domaine d'application et interchangeables dans un autre un peu plus restreint. L'intérêt du professionnel est plutôt de disposer de raccords dits « universels ». Les multicouches sont constitués d'un tube métallique, généralement en aluminium, pris entre deux couches de PER spécifique. Ils réunissent les avantages du tube cuivre et du tube synthétique : protection contre la corrosion, résistance aux UV et barrière anti-oxygène qui réduit l'entartrage. Très performant, vendu en couronne ou en barre, le multicouche couvre toutes les applications de plomberie en pose encastrée ou en apparent. D'une rigidité pratiquement équivalente à celle du cuivre, il est très flexible au cintrage et se dilate neuf fois moins qu'un PER. Il permet un assemblage sans soudure grâce à des raccords spécifiques, chaque fabricant proposant son propre système : tubes, raccords, outillages. « Aujourd'hui, les innovations

sont nombreuses, notamment dans le multicouche, et les fabricants proposent à l'Avis Technique des systèmes complets qui sont fermés, souligne Dominique Potier. C'est peut-être bon vis-à-vis de la sécurité, mais pour le plombier ce n'est pas simple à gérer. » Le cuivre et les matériaux de synthèse peuvent être mixés sur une même installation. Le PER, souple, ne fait pas un bel effet en apparent, contrairement au cuivre et au multicouche qui sont rigides. En apparent, le tube cuivre est aussi plus discret que les matériaux de synthèse : son diamètre est plus réduit et ses raccords soudés moins visibles. On peut donc, par exemple, utiliser le PER en encastré et repasser en cuivre ou en multicouche dès que la canalisation devient apparente.

Les corrosions du cuivre

Le risque avec le cuivre encastré et surtout noyé dans une dalle béton est d'avoir des corrosions internes ou externes. Certes, la corrosion interne peut se produire aussi en apparent, mais les conséquences en sont moins fâcheuses. Pour des raisons évidentes de coûts, il est très rare de casser la dalle pour réparer une canalisation en cuivre endommagée. La réparation vise à revenir en canalisations apparentes, mais cela ne permet pas de connaître l'exacte origine des désordres. Or, la corrosion interne ou « pitting » peut être due à une conjonction de plusieurs facteurs chimiques et/ou mécaniques. « La corrosion apparaît sous forme de piqûres et peut se produire assez rapidement, dans les trois ans après la pose, explique Maurice Di Giusto, PDG de Di Giusto SAS à Mulhouse et président de l'Una-CPC (Union nationale artisanale couverture-plomberie-chauffage) de la Capeb. Elle est souvent due à une mixité des métaux (cuivre, acier, fonte...) sur les réseaux. De petites particules de métal véhiculées dans l'eau se déposent par "effet de pile" sur la partie basse du tube



1 Joint diélectrique

Il empêche tout contact de l'aluminium avec le laiton, pour éviter un effet de pile.

2 Témoins de bonne insertion du tube

3 Double barrière étanche (joint EPDM Perox).

4 Bague de sertissage en acier inoxydable Elle apporte une résistance à la corrosion et une forte compression sur le tube. La grande longueur de sertissage renforce la sécurité.

Photo Nicoll

4

cuire d'eau froide, provoquant une corrosion et un percement du tube. Les DTU précisent qu'il faut assurer une parfaite compatibilité des métaux entrant dans la composition de l'installation pour éviter la création de couples galvaniques. Pour éviter ce genre de désordre, il est conseillé, entre autres, de poser un filtre à l'entrée de l'installation, en veillant toutefois à ce qu'il ne provoque pas de perte de charge. » La qualité de l'eau, la surchauffe du tube ou des diamètres trop faibles entraînant une vitesse de circulation trop importante, sont aussi des facteurs de corrosion interne. À noter : les tubes de cuivre dont la paroi interne bénéficie du traitement de passivation Sanco® suppriment le risque de « pitting ». « Mais attention, alerte Maurice Di Giusto, il ne faut pas surchauffer le tube cuivre lorsqu'on le soude car cela détruit la couche de passivation. Plutôt que de réaliser une soudure à haute température, il faut privilégier les brasures tendres à l'étain/argent qui sont très résistantes et permettent une température de fusion adaptée au produit. »

Les corrosions externes peuvent affecter les tubes cuivre encastrés dans une dalle. La corrosion peut provenir du passage des eaux de lavage par les arases des fourreaux au niveau du sol. La concentration des sels agressifs des eaux lessiviées dans les points bas entraîne une attaque rapide du tube cuivre. La parade est simple : le DTU 60.15 précise que le fourreau doit être continu et étanche et qu'il doit dépasser de 3 cm minimum le sol fini dans une pièce humide, et de 1 cm dans les autres pièces. Autrement dit, il ne faut jamais araser le fourreau. Ces règles de mise en œuvre sont également valables pour les tubes en matériaux de synthèse, même s'ils sont insensibles à la corrosion.

Il existe aujourd'hui des tubes cuivre pré-gainés ou pré-isolés, prêts à poser. Destinés à l'eau sanitaire, les premiers (Wicu® de KME, par exemple)

sont revêtus d'une gaine co-extrudée offrant une protection extérieure mécanique et chimique, et supprimant aussi la condensation dans les installations apparentes. Ces tubes pré-gainés peuvent être encastrés directement sans fourreau, pour les fluides dont la température n'excède pas 60 °C. Les seconds sont destinés aux installations de chauffage et de distribution d'eau chaude et froide sanitaire incorporées en dalle béton ou chape (exemple : Wicu® Flex de KME, sous ATec et Liste Verte de la C2P de l'AQC). Livré en couronne, le tube recuit est revêtu d'une mousse polyéthylène à cellules fermées recouverte d'un film thermo-rétractable qui assure la protection extérieure de l'isolant. Il améliore le rendement thermique de l'installation et évite la condensation. Avec le Wicu® Flex par exemple, le gainage isolant assure aussi la fonction de fourreau prescrit par le DTU 65.10 lorsque la température du fluide est supérieure à 60 °C : il permet la libre dilatation du tube de cuivre, limite les risques de fissurations dans la dalle et abaisse la température de surface de la paroi.

Points sensibles des matériaux de synthèse

Livrés en couronne, les matériaux de synthèse doivent être déroulés de façon régulière dans le sens inverse de l'enroulement afin d'éviter d'éventuelles torsions. « Lorsqu'on travaille ce type de tube, il ne faut pas le plier mais le cintrer doucement à la main en respectant un rayon de cintrage le plus grand possible, avertit Maurice Di Giusto. Sinon, même s'il garde un aspect normal après avoir été plié, le tube est cassé à l'intérieur, et si c'est une canalisation d'eau chaude, cela contribue à affaiblir ce point d'impact. Au bout de six mois à un an, il se produira une rupture au niveau de la pliure. » Tout tube « croqué » (plié) doit être mis au rebut. En l'absence de valeurs >>>

“La corrosion peut provenir du passage des eaux de lavage par les arases des fourreaux au niveau du sol. Autrement dit, il ne faut jamais araser le fourreau”



4 Raccord Fluxo® à sertir.

5 Tube cuivre Wicu® pré-gainé, adapté à la pose encastrée sans fourreau pour les fluides n'excédant pas les 60 °C. Il offre une double protection contre les corrosions internes et externes (passivation intérieure et gainage extérieur).

6 Tube cuivre Wicu® Flex pré-isolé (mousse de polyéthylène), prêt à encastrer pour l'ECS et le chauffage. Il réduit la formation de condensation, les pertes de chaleur et la transmission de bruits.

précises dans l'Avis Technique, le rayon de courbure admissible est au minimum de 10 fois le diamètre extérieur du tube.

Afin de maîtriser les dilatations/contractions des tubes, « il faut respecter des hauteurs de fixation des collecteurs, explique Maurice Di Giusto. Un collecteur fixé seulement à 10 cm du sol avec des tubes qui entrent tout de suite dans un mur ou dans une dalle peut être soulevé par la dilatation des tubes. L'idéal est de le poser à 30, 40 cm du sol. Ainsi, les tubes peuvent se dilater librement à l'extérieur avant de rentrer dans une dalle ou un mur. Ce dispositif garantira, dans le temps, l'étanchéité des raccords de collecteur qui ne subiront pas de tension. » Par ailleurs, il faut être vigilant aux sorties des appareils de production d'eau chaude, lorsque les dispositifs de sécurité permettent d'atteindre, dans certaines configurations, des températures élevées (supérieures à 95 °C). Le raccordement ne peut être fait directement avec des matériaux de synthèse, il faut intercaler en sortie d'eau chaude des appareils une canalisation en cuivre d'une longueur minimale de 50 cm. Cette préconisation est reprise dans le projet du DTU 60.1.

L'embouage des réseaux

L'embouage des réseaux est le signe d'un profond déséquilibre de l'installation. Ses origines sont nombreuses : qualité physico-chimique de l'eau, fines particules dans l'eau (bouts de filasse, laiton, métal d'apport de soudure), mélange de matériaux (radiateurs en acier, distribution en cuivre ou matériaux de synthèse...), corrosion, etc. Cette dernière se forme entre l'oxygène apportée dans l'eau à travers le tube et les parties métalliques de l'installation. Elle produit des oxydes ferreux et ferriques qui se déposent sous forme de boue dans l'installation. Cette réaction est aggravée par l'effet de pile localisée dû à la mixité des métaux sur le réseau, par la typologie et la température de l'eau qui agglomèrent les boues sous forme de paillettes, notamment dans la chaudière. La texture des boues étant une poudre très fine et insoluble, elle se disperse dans les endroits les plus infimes du réseau de chauffage : radiateurs, chaudière, accessoires... Au fil du temps, l'embouage finit par entraîner l'obstruction partielle ou complète du réseau et la corrosion de certains composants. De graves dysfonctionnements s'ensuivent : surchauffe de la chaudière, baisse d'efficacité des échangeurs de chaleur, fuites d'eau, voire « un arrêt total du plancher chauffant », souligne Maurice Di Giusto. Le désembouage de l'installation coûte relativement cher, sans compter les produits à rajouter tels que pots à boues, filtres à cartouches, appareils cycloniques, etc. Pour éviter que les boues et les dépôts se forment dans le plancher chauffant, nous utilisons des tubes en cuivre ou en matériaux de synthèse avec barrière anti-oxygène. Cette installation est le plus souvent accompagnée d'un produit de traitement de l'eau durant la durée de vie du produit. » En règle générale, l'installateur doit vérifier la bonne qualité de l'eau avant toute installation de plomberie sanitaire et proposer un traitement approprié si nécessaire.

“Mettre un tube cuivre sans gaine dans un mur revient à prendre un risque de potentielles corrosions dues à des attaques chimiques par les produits de scellement, souvent agressifs”



7 Photos AOC



8



9 Photo Geberit

7 Corrosion sur tube de cuivre.

8 Corrosion d'un tube de cuivre dû à un phénomène d'érosion.

9 La bague de crampage intégrée dans le raccord à emboîter Geberit Pushfit est composée de griffes en acier hautement résistantes à la corrosion, pour une forte sécurité de raccordement et une grande résistance à la traction (force anti-extraction). L'indicateur vert d'emboîtement indique si le raccordement est correctement effectué, garantissant la fiabilité de l'installation.

L'intérêt des fourreaux

Que ce soit pour le cuivre ou les matériaux de synthèse, et même s'il n'est pas toujours obligatoire, l'objectif d'un fourreau continu est d'éviter le contact direct entre les tubes véhiculant un fluide à haute température et les matériaux d'enrobage. L'enrobage ou l'encastrement de tuyauterie en cuivre avec ou sans fourreau est par exemple autorisé dans le plâtre, et dans les bétons ou mortiers sous réserve que les adjuvants ne contiennent pas de dérivés ammoniacaux ou chlorés. Mais en général, il reste préférable de la mettre sous fourreau, parce que l'installateur ne sait pas si les adjuvants utilisés pour la préparation du béton seront corrosifs ou non vis-à-vis des canalisations. De même, « mettre un tube cuivre sans gaine dans un mur revient à prendre un risque de potentielles corrosions dues à des attaques chimiques par les produits de scellement qui sont souvent agressifs », insiste Maurice Di Giusto. Il faut toujours le mettre sous gaine pour le protéger et veiller à sa libre dilatation afin qu'il ne soit pas bridé dans le mur. L'autre intérêt du fourreau est de « permettre une pose a posteriori ou un éventuel remplacement des canalisations, à condition que l'installateur ait bien respecté toutes les Règles de l'art, les rayons de cintrage, etc. », rajoute Maurice Di Giusto. Toute la partie encastrée se change sans difficulté à partir du collecteur. Il suffit de couper le tube à l'entrée et à la sortie et de tirer dessus pour le sortir en s'en servant comme tire-fil pour guider le tube de remplacement. »

L'incorporation dans le gros œuvre

Le DTU 65.10 et le CPT n° 2808_V2 (voir encadré ci-contre) fixent les règles générales d'intégration des canalisations dans les éléments de gros œuvre ou assimilés. Pour les matériaux de synthèse, il convient également de faire référence aux Avis Techniques des produits concernés. D'une manière générale, les canalisations peuvent être enrobées ou encastées dans les planchers. Dans les autres éléments de gros œuvre pris en compte dans la stabilité du bâtiment (poteaux, poutres, murs porteurs, éléments précontraints, etc.), elles ne peuvent être qu'encastées ; il est interdit de pratiquer des saignées dans les éléments de gros œuvre porteurs. Dans les canalisations de chauffage incorporées aux éléments de gros œuvre, les fourreaux sont obligatoires si la température de l'eau dépasse les 60 °C. Les piquages et assemblages sont interdits à l'intérieur de la dalle, à l'exception des piquages réalisés au droit des appareils sanitaires avec des raccords indémontables. En règle générale, les traversées de murs >>>

DES RÈGLES DE L'ART EN PLEINE ÉVOLUTION

Les DTU 60.1 Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation et 65.10 Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments – Règles générales de mise en œuvre sont actuellement en révision. Le deuxième fait ponctuellement référence aux règles spécifiques applicables aux matériaux traditionnels (acier, cuivre) et aux matériaux de synthèse. « Certaines parties du DTU 60.1 dataient de 1959, il était devenu indispensable de le faire évoluer, commente Dominique Potier, directeur du département « Hydraulique et équipements sanitaires » du CSTB. Sa révision permet de le mettre en accord avec les normes européennes de la série NF EN 806 qui concerne les spécifications techniques relatives aux installations pour l'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments. Suite à la transposition en droit français de la Directive européenne "Eau potable", le Code de la santé publique a fixé un certain nombre d'exigences qu'il était également logique de transposer dans nos règles de conception, de dimensionnement et de réalisation des installations de plomberie, pour prendre en compte les techniques actuelles, notamment les matériaux de synthèse qui n'étaient pas visés dans l'ancien DTU. Ce texte devrait sortir fin 2012. » En attendant, la version 2 du CPT (Cahier de prescriptions techniques) n° 2808 du CSTB *Systèmes de canalisations sous pression à base de tubes en matériaux de*

synthèse : tubes en couronnes et en barres, sortie en novembre 2011, établit une mise à jour du tronc commun de la mise en œuvre des tubes en matériaux de synthèse sous Avis Technique. Walid Jaafar, responsable du pôle « Évaluation » dans la division « Canalisations et traitement des eaux » du département « Hydraulique et équipements sanitaires » du CSTB, nous en explique les évolutions. « L'ancienne version ne concernait que les tubes semi-rigides PEX et PB conditionnés en couronne et donc utilisables encastrés dans un plancher chauffant. Cette version 2 introduit les tubes rigides conditionnés en barres, dont les tubes multicouches qui ne sont référencés nulle part. Elle concerne la mise en œuvre et toutes les informations communes à ces trois matériaux et présentes dans les Avis



Tubes multicouches et raccords à emboîter Geberit Pushfit. Ce système est facile à manipuler pour l'installateur, notamment dans les endroits difficiles d'accès comme les vides sanitaires, les faux-plafonds, les gaines techniques, et ne nécessite aucun équipement lourd.

Techniques. Les PEX et PB y apparaissent avec les raccords métalliques associés, les systèmes de tubes multicouches avec leurs raccords et outillages spécifiques. La mise en œuvre étant similaire pour tous ces systèmes, cela évite de la mentionner dans chaque Avis Technique, il suffit de faire référence au CPT n° 2808_V2. Les nouvelles classes d'application européennes ont été introduites dans ce document. Il s'agit de la classe 2 (alimentation en ECS, et EFS 20 °C/10 bars), la classe 4 (chauffage basse température, chauffage par le sol), la classe 5 (chauffage haute température) et la classe eau glacée (pour les installations de conditionnement d'air). Les résistances à l'écrasement des fourreaux d'encastrement des tubes ont été différenciées selon leur type. La tenue à l'écrasement des tubes pré-fourreautés en usine est ramenée à 450 N à minima, tandis que les 750 N à minima fixés précédemment pour tous les fourreaux sont maintenus uniquement pour les fourreaux vendus séparément selon les normes NF EN 61386-1 et NF EN 61386-22. Les règles d'encastrement des raccords conformes au CPT et au DTU 65.10 en révision ne changent pas, seuls les raccords à sertir indémontables peuvent être encastrés. Les raccords mécaniques qui peuvent se dévisser et les raccords instantanés qui sont dissociables du tube ne peuvent être dissimulés que s'ils restent accessibles par une trappe de visite ou un panneau démontable. Pour la mise en œuvre des planchers chauffants, il faut se référer au NF DTU 65.14 qui n'est pas en révision. » ■

LES BONNES PRATIQUES

- Vérifier la bonne qualité de l'eau (pH...) et si nécessaire la traiter dans le respect de la réglementation.
- Poser un filtre à l'entrée de l'installation pour arrêter les petites particules métalliques provenant du réseau public et/ou collectif.
- Poser un réducteur de pression à l'entrée de l'installation afin de

- stabiliser la pression à 3 bars dans la maison ou l'appartement et préserver ainsi les groupes de sécurité (ballon d'ECS).
- Éviter les assemblages, les soudures, dans les parties encastrées.
- Garder les raccords démontables accessibles (trappes de visite...).
- Poser des vannes sur les nourrices et

- des robinets d'arrêt sur les arrivées d'EC-EF des appareils sanitaires.
- Effectuer un essai d'étanchéité des canalisations d'EC-EF et de chauffage.
- Rincer et désinfecter les conduites d'EC-EF avant la mise en service.
- Poser un limiteur de température sur le réseau d'ECS en matériaux de synthèse. ■

Point de vue de...

Maurice Di Giusto, PDG de Di Giusto SAS à Mulhouse et président de l'Una-CPC (Union nationale artisanale Couverture-plomberie-chauffage) de la Capeb.

« En Alsace, l'apprentissage est une chose sérieuse. C'est une culture d'entreprise. Le jeune arrive chez nous à 16 ans et peut faire cinq à six ans de formation dans l'entreprise tout en travaillant. Ces jeunes apprentis sont nos artisans de demain et notre ambition est de les amener jusqu'au brevet de maîtrise. Ils travaillent rapidement sur les chantiers avec une équipe qui les suit et leur confie progressivement des tâches de plus en plus importantes. Ces jeunes ne sont pas là pour porter des affaires ou balayer. Pour autant, ils doivent avoir le respect des outils, ils doivent comprendre l'utilité de les nettoyer et de les ranger, parce que nous les utilisons tous les jours. Mais nous les mettons aussi en valeur au quotidien en les responsabilisant à travers des tâches où ils se sentent concernés et utiles. Nous ne leur demandons pas de changer une canalisation sans leur dire pourquoi il faut le faire, ce qui passe dedans, si c'est de l'eau, du gaz... ni sans leur expliquer les risques qu'ils encourent en la changeant. L'idée est d'avoir du personnel qui corresponde à la philosophie de l'entreprise et à la qualité vers laquelle nous voulons aller. C'est la satisfaction du client qui nous permet de nous démarquer de nos concurrents pour ne plus batailler sur un prix, mais sur une qualité de travail, un esprit d'entreprise et une relation différente avec la clientèle. C'est vraiment sur ce terrain que les entreprises artisanales doivent couvrir leurs besoins en main d'œuvre. En formant un jeune, en lui faisant comprendre la réalité d'une entreprise artisanale et l'ascenseur social qu'elle peut représenter pour lui, nous lui proposons d'engager sa vie vers un épanouissement professionnel. Ainsi, l'entreprise s'entoure de jeunes motivés qui peuvent agir directement sur le respect de l'environnement par la maîtrise énergétique et la qualité de l'eau. »

et planchers par les canalisations doivent se faire avec des fourreaux ou une bande de compression. Il est recommandé de ne pas utiliser les parois pour créer un point fixe mais de réaliser celui-ci par un blocage mécanique. Les fourreaux sont arasés au nu du plafond et dépassent le nu du plancher d'au moins 10 mm, et 30 mm en pièce humide. Le rebouchage des réservations dans les parois après la mise en place des canalisations ou des fourreaux ne doit pas modifier leur position ni les endommager. Rappelons que la réglementation incendie peut imposer des dispositions particulières aux traversées de parois et planchers.

Attention, les tubes et fourreaux ne doivent pas franchir les joints de construction du bâtiment. Il peut en être de même sur la périphérie des dalles sur terre-plein. Le franchissement des joints de fractionnement des dalles et des joints de dilatation des dalles désolidarisées doit être réalisé de façon à ce que les réseaux ne soient pas détériorés, notamment par les mouvements relatifs des éléments désolidarisés.

L'incorporation dans les cloisons

L'engravement avec fourreau n'est autorisé dans les carreaux de plâtre qu'à partir d'une épaisseur minimale de cloison de 70 mm pour un fourreau de 21 mm de diamètre maximal. L'épaisseur minimale d'enrobage est de 15 mm. Le tracé des saignées peut être horizontal sur une longueur maximale de 0,40 m, et vertical sur une hauteur limitée à 1,20 m pour une cloison de 70 mm d'épaisseur ou à 1,50 m pour une cloison de 100 mm d'épaisseur. L'entraxe minimal de deux canalisations

engravées desservant deux appareils est de 700 mm. Toutefois, si elles desservent le même appareil (eau chaude et eau froide par exemple), elles peuvent être dans deux saignées séparées d'au moins 150 mm, ou dans une unique saignée de largeur maximale 50 mm. Les saignées sont exécutées uniquement à la rainureuse.

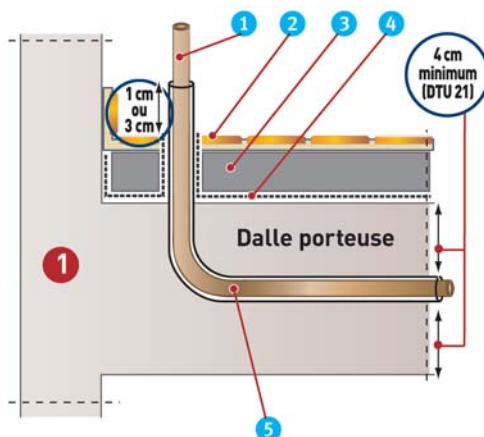
De même, l'engravement avec fourreau est admis dans les briques plâtrières à partir d'une épaisseur minimale de 50 mm. Les conditions à respecter sont les mêmes que pour les carreaux de plâtre, sauf adaptations suivantes : fourreau de 24 mm maximum, tracé vertical d'une hauteur maximale de 1,20 m pour les briques de 50 mm et de 1,50 m pour celles de 70 mm. En revanche, les saignées peuvent être réalisées à la rainureuse ou au burin.

Dans les deux cas, toutes les saignées doivent être du même côté de la cloison. « La sortie murale d'une robinetterie, douche, baignoire doit être réalisée avec soin, relate Maurice Di Giusto. Quand on rebouche, il faut s'assurer de mettre la gaine adaptée autour du tube avant de le sceller dans le mur. La gaine vient juste au bord du carrelage. Le colmatage s'effectue à l'aide de rondelles spéciales autocollante et étanches qui sont appliquées sur le raccord de la robinetterie et qui assurent l'étanchéité avec le carrelage. »

Concernant les cloisons en plaques de plâtre sur ossature ou les plaques de parement collées sur âme, le travail est plus facile et plus propre (pas de rebouchage de saignée). Le passage direct, sans fourreau, est autorisé entre les plaques de parement. Pour autant, il convient d'utiliser un fourreau si la cloison ne peut supporter la température du fluide véhiculé dans les tubes. Une trappe

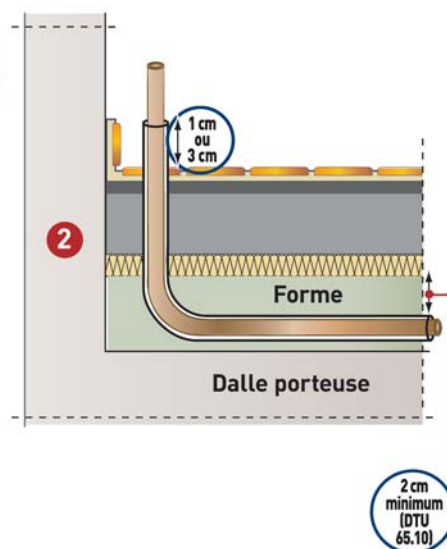
Canalisations enrobées

1 Dans la dalle



- 1 Canalisation
- 2 Carrelage
- 3 Chape ou dalle flottante
- 4 Isolation acoustique
- 5 Canalisation avec fourreau

2 Dans une forme



Illustrations AOC

de visite doit permettre l'accès aux assemblages, raccords mécaniques, etc. À noter : les zones de contact des tubes avec l'ossature métallique doivent être protégées afin d'éviter les usures par friction.

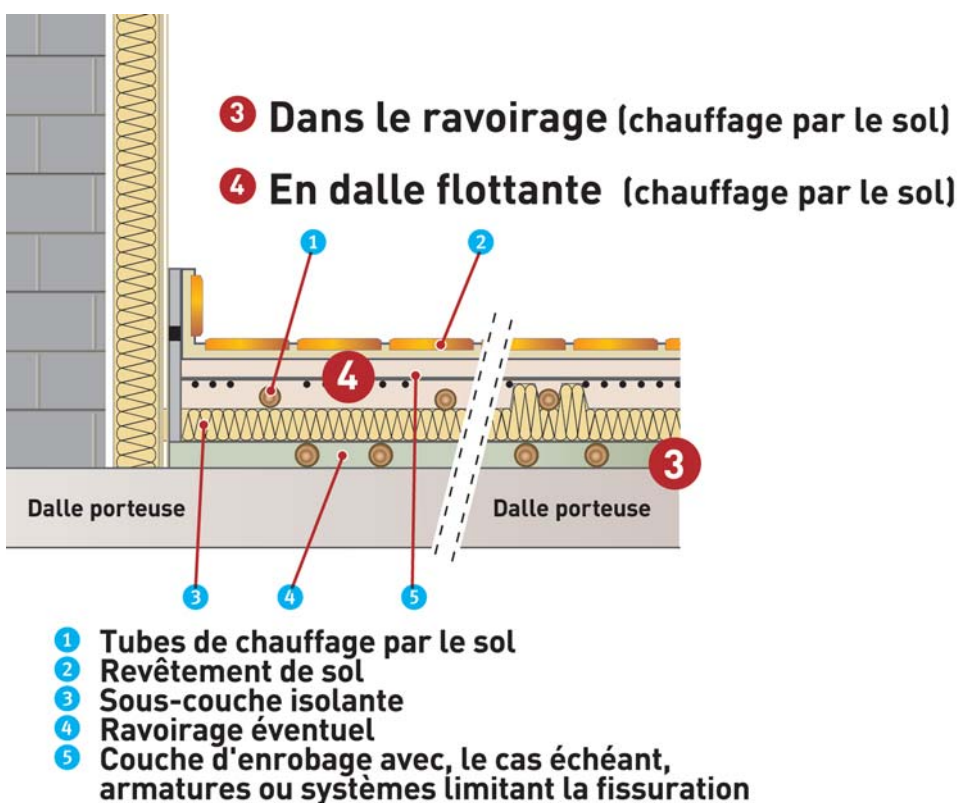
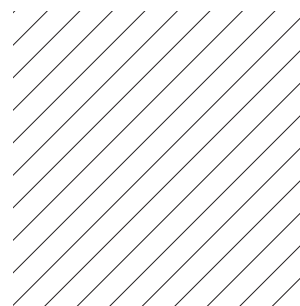
Les interdicts

La pose à l'horizontale des canalisations dans l'épaisseur des chapes flottantes est strictement interdite. Elles doivent être enrobées soit dans un ravaillage, soit dans une forme intermédiaire. Le DTU 65.10 demande 2 cm d'enrobage minimum dans le ravaillage pour protéger la canalisation. Mais lorsque le tube est dans une dalle porteuse en béton armé, le DTU 21 demande au moins 4 cm d'épaisseur pour satisfaire la résistance mécanique de la dalle. La nouvelle version du DTU 60.1 s'alignera donc sur ces deux préconisations des maçons : 4 cm d'enrobage minimum lorsque la canalisation est dans une structure porteuse, et 2 cm lorsqu'elle est dans une forme ou un ravaillage désolidarisé. Il est également interdit d'enrober des canalisations dans le mortier de pose des carrelages scellés ou dans les chapes à base de liants hydrauliques destinées à recevoir un carrelage collé, un revêtement de sol souple ou un parquet. À l'exception toutefois des bâtiments existants ou des pièces de surface réduite (salle d'eau), où la forme contenant les canalisations et le mortier de pose ou la chape peuvent être réalisés en une seule opération. Enfin, la pose dans l'épaisseur d'une isolation de mur de façade est interdite, ainsi que dans l'épaisseur d'un isolant thermique d'une dalle flottante désolidarisée.

Les points d'ancrage

Positionner des points fixes sur les tubes en matériaux de synthèse permet de donner la direction et de limiter l'importance de la dilatation, pour éviter tout endommagement de l'installation. « Il faut respecter les points de fixation des tubes en matériaux de synthèse encastrés dans les murs sous fourreaux, insiste Maurice Di Giusto. Cela limite aussi le bruit, lors de la brusque fermeture des robinets thermostatiques ou mécaniques. Sous l'effet du choc de la brutale variation de la vitesse de l'eau dans l'installation, le tube se promène dans le fourreau et amplifie l'effet de coup de bélier. Il faut respecter les règles du DTU et les règles de pose du fabricant. » Il existe plusieurs manières de gérer la dilatation dans les cloisons : cintrages, vagues, points de dilatation et points d'ancrage, et en apparent : lyre, bras flexible, support continu et colliers coulissants, etc. Sur support discontinu, l'écartement maximum est de 0,50 m entre deux points de fixation horizontaux, et de 1,30 m à la verticale. Les supports et colliers métalliques doivent être dotés d'une protection (élastomère) sur leur face en contact avec le tube. En tube cuivre, l'écartement maximum des supports à l'horizontal est le suivant : 1,25 m pour les diamètres de tube jusqu'à 22 mm, 1,80 m pour un tube entre 22 et 42 mm de diamètre, et 2,50 m au-delà d'un diamètre de 42 mm. En vertical, l'écartement maximal est de 2,50 m, quel que soit le diamètre de la canalisation.

À noter : le coup de bélier est préjudiciable à tous les matériaux. Il fatigue prématurément les soudures, les joints, les vannes, les appareils, les cartouches céramiques, etc. ■



“La pose à l'horizontale des canalisations dans l'épaisseur des chapes flottantes est strictement interdite. Elles doivent être enrobées soit dans un ravaillage, soit dans une forme intermédiaire”