



# Des réseaux hydrocâblés « tout plastique »

Au-delà des tubes, les collecteurs et raccords peuvent également être fabriqués en matériaux de synthèse. La mise en œuvre fait parfois appel aux branchements rapides de type « push-fit ».



Alimenter les appareils sanitaires, les radiateurs à eau chaude ou les climatiseurs à eau froide: telle est la fonction de l'hydrodistribution. Les réseaux sont apparents ou incorporés au bâti. Les émetteurs de chauffage, éventuellement réversibles, sont raccordés soit en parallèle, soit individuellement. Avec cette dernière option, on parle de système « hydrocâblé » à l'image des « pieuvres hydrauliques » sanitaires.

## 80% de tubes PER

Le développement des tubes en matériaux de synthèse est lié à l'essor de l'hydrocâblé. Les canalisations sont le plus souvent fabriquées en polyéthylène réticulé appelé « PER » ou « PE-X ». Selon le **Cochebat** organisation professionnelle qui regroupe une dizaine d'industriels <sup>(1)</sup>, cette technologie représente environ 80 % des réseaux en plastique.

La réticulation augmente la résistance aux températures chaudes. Elle relève de trois fabrications: la réticulation peroxydique, selon le procédé Engel qui produit le PE-Xa souple et avec effet mémoire, ainsi que les réticulations aux silanes ou par irradiation qui donnent res-

pectivement le PE-Xb et le PE-Xc, tous deux de caractère plus rigide. L'opacité est renforcée dans la masse ou par le dépôt d'un film extérieur. Cette protection peut elle-même être recouverte par une « barrière anti-oxygène » (BAO) en EVAL (Ethylène-Vinyl-ALcool). En effet, le matériau est étanche à l'eau, mais relativement perméable aux gaz. Or, la pénétration d'oxygène dans une installation entraîne la corrosion des parties métalliques avec apparition de boue. Elle est divisée par 100 grâce à la BAO.

Les réseaux hydrocâblés font aussi appel aux tubes en polybutène (PB), d'une moindre dilatation, mais d'une plus grande souplesse et facilité de mise en

œuvre. On pose également, surtout en colonne montante, des canalisations en polypropylène random (PPR). Enfin, et surtout, on constate le succès des tubes multicouches avec âme en aluminium. Cette technologie haut de gamme vient concurrencer le cuivre sur les applications en réseau apparent. Les modalités d'assemblages sont très diverses: raccords à compression, à sertir par glissement ou écrasement. On voit même des raccords « instantanés » de type « push-fit » ne nécessitant aucun outillage.

**Dossier réalisé par Alain Sartre**

<sup>(1)</sup> Sociétés membres de Cochebat: Acome, La Chape Liquide, Comap, Ejex International, Knauf industries, Nicoll, PB Tub, Rehau SA, Roth France, Velta Eurojauge et Wavin Climasol.

## CE QUE DIT LA RÉGLEMENTATION

Comme tous les réseaux hydrauliques, les systèmes hydrocâblés doivent respecter les principes communs de conception et de mise en œuvre des installations:

- NF DTU 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 » (référence Afnor P 52-305);
- NF DTU 60-1 « Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation » (référence Afnor P 40-201);
- NF DTU-60-11 « Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales » (référence P 40-202).

Ces deux dernières normes sont entrées en phase finale de révision. L'enquête publique s'est achevée fin 2011: les nouveaux textes devraient être publiés très prochainement. Le récent Cahier 2808 V2 de novembre 2011, relatif aux systèmes de canalisations sous pression à base de tubes en matériaux de synthèse (en couronnes et en barres), encadre les dispositions communes aux produits sous Avis techniques, notamment l'incorporation au bâti avec fourreaux.

Normes applicables aux « systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide »: NF EN 15874 « Polypropylène », NF EN 15875 « Polyéthylène réticulé (PE-X) » et NF EN 15876 « Polybutène (PB) ».

## UN NOUVEAU CAHIER DE PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

La mise en œuvre des réseaux en matériaux de synthèse relève de la procédure de l'Avis technique, tant pour les tubes que pour les raccords. Elle est encadrée par le Cahier des prescriptions techniques communes 2808, dont l'ancienne livraison de 1995 vient d'être remplacée par une version datée de novembre 2011. « Le nouveau document intègre les tubes en barre et la technologie multicouche », précise Walid Jaafar, responsable du pôle Évaluation de la division en charges des canalisations au sein du CSTB.

### ACTEUR

Le multicouche devient encore plus compétitif..... P.38

### TENDANCES

Sertissage par glissement ou par écrasement ..... P.40

### PRODUITS

Sélection..... P.42

## ACTEURS

# Le multicouche devient encore plus compétitif

Face à la hausse du prix des installations en cuivre, le tube composite s'affiche comme une solution alternative très séduisante. La rapidité de sa mise en œuvre peut être optimisée en faisant appel au système des « raccords instantanés ».

Le tube multicouche constitue l'une des innovations majeures de l'industrie des matériaux de synthèse. Apparu sur le marché bien après les canalisations en PE-X, il a d'abord été regardé en France avec beaucoup de prudence, voire de scepticisme. « Il n'a réellement décollé que depuis trois ans environ », indique Philippe Barbry, chef de marché Sanitaire chez Nicoll.

Particularité de cette technologie : elle s'utilise aussi bien en réseau caché qu'apparent. Elle entre ainsi en concurrence directe avec le cuivre. Comme le prix du métal a beaucoup augmenté, le multicouche est devenu très compétitif. Sans parler des difficultés liées aux vols de cuivre, tant pendant les phases travaux que lors des différentes étapes de la distribution.

Il faut également souligner la facilité et rapidité de mise en œuvre du tube multicouche, plus léger que ses concurrents métalliques, qui fait appel à la même diversité de raccords et d'assemblages que le PE-X. Plus de soudure, plus de

permis feu à demander et plus de risques liés à la présence d'une flamme sur le chantier...

## Âme aluminium et parements en PE

Les canalisations se composent d'un parement intérieur à base de polyéthylène (PE), d'une âme en alliage d'aluminium et d'une couche extérieure également de type PE. La cohésion entre le matériau de synthèse et le métal est assurée par un adhésif puissant. L'aluminium est soudé bout à bout longitudinalement. Son épaisseur peut varier de 0,2 à 1,5 mm, pour une gamme de diamètres comprise entre 14 et 63 mm.

Selon les produits, les couches externe et interne sont réalisées avec différentes qualités de PE : du PE-Xb, PE-Xc, PE-HD (haute densité), voire du PE-RT. Il s'agit ici d'un polyéthylène non réticulé conçu pour résister malgré tout aux hautes températures, développé pour les applications de chauffage par le sol.

L'âme métallique renforce la résistance mécanique, garantit une



Les tubes multicouches permettent de composer des réseaux cachés ou apparents. A assembler par sertissage ou avec des raccords instantanés, ils sont plus particulièrement préconisés dans les environnements confinés et exigus. Mais leur usage pourrait devenir beaucoup plus courant.

étanchéité absolue à l'oxygène et apporte une meilleure tenue aux températures élevées. Plus elle est épaisse, plus les performances sont conséquentes. Ainsi, par exemple, la société Comap fait la promotion du tube MultiSKIN4 qui intègre 0,4 mm d'aluminium dès le diamètre 16 mm. Résultat : une plus grande facilité de cintrage (conservation de la forme sans « retour ») et une limitation des dilatations. Celles-ci sont ainsi environ 8 fois moins importantes qu'avec du PE-X. Autre qualité liée cette fois au matériau de synthèse : le parement extérieur offre un aspect fini esthétique.

Les tubes sous Avis technique (Atec) sont disponibles soit en barres droites de 4 ou 5 m, soit en couronnes jusqu'à une longueur de 500 m en fonction de la section (avec une limite de 32 ou 40 mm). La gamme des diamètres peut monter jusqu'à 63, voire

75 mm (disponible chez les sociétés Coes, Geberit et Valsir). De son côté, la marque Uponor propose du 110 mm.

Les canalisations multicouches relèvent toutes de la famille B. Cela signifie que les Atec définissent des raccords associés, sans autre possibilité de montage. Selon les fabricants, la mise en œuvre fait appel à des raccords à compression par vissage, à sertissage axial par glissement ou encore à sertissage radial par écrasement. Ils sont fabriqués en métal ou en matériau de synthèse.

## Assemblage « sans outil »

Ces réseaux portent également une technologie d'assemblage qui peut être considérée comme innovante, même si elle est déjà expérimentée dans le domaine des tubes métalliques : le raccord instantané de type « push-fit ». Avec ce système, qui ne nécessite pas d'outil de serrage, la canalisation est simplement emboîtée manuellement dans le raccord. En phase finale d'enfoncement, l'extrémité est solidement emprisonnée par le blocage d'une bague de crampage. D'ores et déjà, quatre Atec déclinent cette offre. Ils portent sur les systèmes suivants : PushFit de Geberit, Vision de Henco, TECELogo de Tece France et SmartFIX de Wavin. « Avec notre produit RTM, nous entrons également sur le marché de la connexion instantanée », complète Delphine Lamy, en charge du marketing au sein de la filiale française d'Uponor. « Cette technologie est 2 fois plus rapide qu'un sertissage et au moins 3 fois plus rapide qu'une soudure », explique-t-on chez Geberit. **A. S.**

## DEUX AUTRES TECHNOLOGIES MOINS DÉVELOPPÉES

Il est également possible de réaliser les installations de distribution d'eau en polychlorure de vinyle (PVC). Cette application est essentiellement proposée en France par la société Girpi. Celle-ci commercialise deux solutions sous Avis technique qui font appel à des assemblages par raccords collés : le procédé « Kryoclim » et le « System'0 ».

Dans le premier cas, les canalisations rigides de 20 à 160 mm de diamètre extérieur sont dédiées à la desserte d'eau froide et glacée pour des besoins de rafraîchissement (températures de -30 °C à +40 °C). Dans le second cas, les tubes sont utilisés pour des alimentations en eau froide sanitaire ou des raccordements de radiateurs. Fabriqués en PVC-C (surchloré), ils offrent une meilleure

résistance à la chaleur et aux fluides agressifs.

Autre matériau employé, essentiellement au niveau des colonnes : le polypropylène random copolymère (PP-R). Commercialisés en barres de 16 à 125 mm de diamètre, les tubes sont assemblés par électrosoudage, à l'aide d'un raccord intégrant une résistance électrique, ou par polyfusion – c'est-à-dire avec soudure bout à bout réalisée à haute température (environ 220-230 °C). Sept entreprises proposent des systèmes sous Avis techniques : les sociétés Coes, Dalpex, Georg Fischer, Heliroma Plastico, Nupi, Prandelli et Aquatherm. Cette dernière développe plusieurs solutions, dont une technologie de tube PP-R composite qui intègre une couche médiane renforcée avec des fibres de verre.

## TENDANCES

# Sertissage par glissement ou par écrasement

**Les réseaux en tubes PE-X sont principalement montés par sertissage selon deux modes opératoires : avec une bague à glissement axial, ou une bague à écrasement radial. Les Avis techniques ne couvrent pas la technologie du raccord instantané.**

Les membres du Cochebat pèsent environ 80 % du marché des planchers chauffants rafraîchissants et de l'hydrocâblé. En relation avec la Fnas, fédération qui regroupe les négociants, ils ont financé en 2009 une enquête auprès de 500 installateurs sur le marché des canalisations.

Principal résultat : 64 % des réseaux d'hydrodistribution restent réalisés en cuivre, ce qui laisse une part de 36 % aux matériaux de synthèse, à 80 % en PE-X. Autre constat intéressant concernant la mise en œuvre : 66 % des installateurs déclarent utiliser le sertissage par glissement, 55 % le sertissage par écrasement et 18 % l'assemblage par vissage avec raccords à compression. En outre, 53 % des entreprises choisissent des tubes et raccords de même marque pour bénéficier de la garantie du fournisseur. Depuis 2009, le poids des matériaux de synthèse s'est renforcé. Certes, l'enquête du Cochebat n'a pas été renouvelée. Mais selon les différentes études conduites pour le compte des industriels, il semblerait que les plastiques représentent aujourd'hui 55 % du marché.

« Avec une montée en puis-

sance sensible du multicouche, puisqu'il couvrirait environ 12 à 13 % des applications », souligne Philippe Barbry, chef de marché Sanitaire chez Nicoll.

## Trois familles selon les modalités d'assemblage

Dans le Cahier 3597 de juin 2007, guide qui encadre l'instruction des Avis techniques (Atec), le CSTB définit les trois familles de « systèmes de canalisations » dans lesquels doivent s'inscrire les industriels demandeurs. La famille A est la plus ouverte : elle correspond aux tubes sous Atec, dont la mise en œuvre peut être assurée avec tous les raccords eux-mêmes titulaires d'un Atec séparé. La famille B est par contre restrictive : les Atec des tubes définissent les caractéristiques des raccords qui doivent obligatoirement être associés à la pose. La famille C compose une catégorie intermédiaire : les Atec des tubes prévoient des raccords associés, mais acceptent les autres raccords sous Atec.

Le tableau ci-joint répertorie les canalisations en PE-X qui bénéficient d'un Avis technique. Sur les 30 produits sous Atec, dont certains sont distribués sous une autre appellation commerciale,



Réalisation d'un assemblage par sertissage axial : expansion de l'extrémité du tube, puis glissement de la bague.

## L'ACTEUR

« Je n'ai pas encore fait appel aux raccords instantanés »



**TOMMY FAYE**, entreprise Faye, plomberie chauffage à Rennes (Ille-et-Vilaine)

Je me suis installé comme artisan il y a cinq ans environ, avec l'objectif de développer mon activité essentiellement dans le remplacement de chaudières.

J'interviens donc à 95 % dans l'existant, auprès des particuliers. Les générateurs sont le plus souvent raccordés avec du tube cuivre. Lorsque je dois simplement les déposer et reconnecter, ou modifier légèrement l'implantation, je travaille à l'ancienne avec du cuivre. Cela me convient bien et le matériau bénéficie toujours d'une bonne image. Par contre, si le client me demande en plus une modification ou extension de réseau, j'utilise alors du multicouche. Au départ, je posais des barres mais cela nécessitait beaucoup de raccords. Aujourd'hui, je déroule des couronnes : le tube se redresse et se façonne facilement à la main. J'ai adopté la marque Oventrop et me suis équipé en sertisseuse par écrasement Virax. Je n'ai pas encore fait appel aux raccords instantanés, mais je sais qu'ils existent depuis peu.»

21 s'inscrivent dans la famille A, 7 dans la famille C et 2 seulement en famille B. Pour l'un deux, le tube Duo de Rotex, les caractéristiques sont très spécifiques et uniques : la canalisation présente une double paroi avec écarteur et lame d'air afin de pouvoir être employée aussi bien en raccordeur de radiateurs qu'en plancher chauffant. Par contre, avec son système Rautherm, la société Rehau se positionne réellement sur le créneau d'une offre exigeante, entièrement maîtrisée. « Notre technologie offre des conditions de mise en œuvre optimale », souligne Thierry Bédard, directeur du département chauffage et sanitaire chez le fabricant.

Le tableau ci-joint montre que 56 % des tubes sous Atec sont en PE-Xb, c'est-à-dire relèvent d'une réticulation aux silanes. La procédure couvre le plus souvent des gammes de diamètres limitées allant de 12 à 25 ou 32 mm. Seuls 5 fournisseurs (Alphacan, Comap, Finimétal, ID Sanit et Somatherm) montent à 63 mm et 2 (Golan Plastics et Rehau) vont jusqu'à 110 mm. Trois grandes modalités d'assemblages sont spécifiées : les raccords par vissage à compression, les sertissages par glissement ou écrasement.

Les raccords à glissement constituent la solution la plus fréquente. Après positionnement d'une bague et expansion de l'extrémité, l'insert du raccord est introduit dans le tube. La bague est ensuite ramenée par glissement au-dessus de l'insert, à l'aide d'une pince

manuelle, électrique ou hydraulique. La technologie est courante jusqu'à un diamètre de 25, voire 32 mm. Deux sociétés proposent des gammes plus larges : Alphacan jusqu'à 63 mm et Rehau jusqu'à 110 mm. Les raccords sont traditionnellement métalliques. Mais le système Filpex de la société Duo-fil fait appel aux matériaux de synthèse : corps en PPSU (polyphénylsulfone) et anneau de serrage en PE-Xa. On remarque la singularité du système Quick & Easy de la société Uponor, qui peut être apparenté à la technologie du glissement. Dans ce cas, le sertissage s'opère à l'aide d'un outillage spécifique par expansion de l'extrémité préalablement équipée d'une bague en PE-Xa : c'est la rétraction naturelle de la double épaisseur de tube qui va assurer à la fois le blocage et l'étanchéité sur l'insert du raccord. Celui-ci peut être fabriqué en laiton ou en PPSU.

## Le concept de « multisertissage »

La société Comap commercialise également des raccords à glissement. Par contre, elle valorise actuellement plutôt son offre de sertissage par écrasement. En effet, le glissement nécessite d'investir dans un outillage spécifique. Certes, il peut servir pour les canalisations multicouches, mais ce mode d'assemblage n'existe pas en tube métallique. Le matériel ne peut donc pas être rentabilisé sur ce type de réseaux.

« Nous nous attachons à développer le concept de multisertissage »,

FABRICANTS					
Fournisseur titulaire Atec	Produit	Tubes diamètre en mm	Catégorie	Modalités d'assemblage associées	Autres distributeurs
ACOME	Ecotube/Europex	PE-Xc - 12 à 25	Famille C	Sertissage par écrasement Tous raccords sous Atec	Calo Fluides, Delfingen
	Distritub	PE-Xc - 12 à 25	Famille A	Tous raccords sous Atec	-
ALPHACAN / COMAP	BetaPEX/Retube	PE-Xb - 12 à 63	Famille C	Sertissage par glissement Tous raccords sous Atec	Climasol Wavin, Comap, Deleage, Développement Systemes, DSC, Efex, Emmeti, Europ'fluides, Gripp
BECKER PLASTICS / ROTH	Maxitherm	PE-Xc - 12 à 25	Famille C	Raccords à compression Tous raccords sous Atec	-
BRASELI	Ferroplast	PE-Xb - 12 à 32	Famille A	Tous raccords sous Atec	Casatherm, Maxitub
COMAP	Techtub PEX	PE-Xb - 12 à 63	Famille A	Tous raccords sous Atec	-
DUOFIL	Filpex	PE-Xb - 12 à 32	Famille C	Sertissage par glissement Tous raccords sous Atec	Giacomini, Quality Plastics, Ryb Terra, Somatherm
FINIMETAL	Cosytub	PE-Xb - 12 à 63	Famille A	Tous raccords sous Atec	-
FOSHAN RIFENG	Rifeng PEX pipe system	PE-Xb - 12 à 32	Famille C	Sertissage par glissement Tous raccords sous Atec	-
FRANKISCHE ROHRWERKE	FF Therm	PE-Xa - 12 à 25	Famille A	Tous raccords sous Atec	-
	FF Therm PER	PE-Xb - 12 à 25	Famille A	Tous raccords sous Atec	-
GIACOMINI	Giacoflex PEX	PE-Xb - 12 à 20	Famille A	Tous raccords sous Atec	-
GOLAN PLASTICS	Pergol	PE-Xc - 12 à 20	Famille A	Tous raccords sous Atec	-
	Pexgol	PE-Xa - 12 à 110	Famille C	Raccords à compression Tous raccords sous Atec	-
HEWING / UPONOR	Eurotube	PE-Xc - 12 à 25	Famille A	Tous raccords sous Atec	Tece France
IBP FRANCE	Coas	PE-Xb - 12 à 63	Famille A	Tous raccords sous Atec	-
ID SANIT	Idealpipe	PE-Xb - 12 à 63	Famille A	Tous raccords sous Atec	-
INDUSTRIAL BLANSOL	Barbi PER	PE-Xb - 1 à 32	Famille A	Tous raccords sous Atec	-
PALGAL PLASTIC	Pexline	PE-Xb - 12 à 32	Famille A	Tous raccords sous Atec	Somatherm
PIPEX SYSTEM	Pipex	PE-Xa - 12 à 32	Famille A	Tous raccords sous Atec	Delfingen, Deville, Eurotherm, Orkli, Somatherm
REHAU	Rautherm	PE-Xa - 12 à 110	Famille B	Sertissage par glissement Raccords à compression	-
ROTEX	Duo	PE-Xb - 17 et 25	Famille B	Raccords à compression	-
SIPLA	Sipla-Pex	PE-Xc - 12 à 25	Famille A	Tous raccords sous Atec	RBM
SOMATHERM	Somapex	PE-Xb - 12 à 63	Famille A	Tous raccords sous Atec	-
TIEMME	Cobrapex System	PE-Xb - 12 à 32	Famille A	Tous raccords sous Atec	-
UPONOR	Quick & Easy	PE-Xa - 12 à 32	Famille C	Sertissage par rétraction Tous raccords sous Atec	Georg Fischer JRG
VELTA EUROJAUZE	Velta.fr	PE-Xb - 12 à 32	Famille A	Tous raccords sous Atec	-
	Velta Eurojaugue	PE-Xa - 12 à 25	Famille A	Tous raccords sous Atec	-
	Velta PE-Xa BAD	PE-Xa - 12 à 25	Famille A	Tous raccords sous Atec	-
WATTS INDUSTRIES	Intersol	PE-Xb - 12 à 25	Famille A	Tous raccords sous Atec	-

## COMMENT TRAITER LA CONTAMINATION DES RÉSEAUX ?

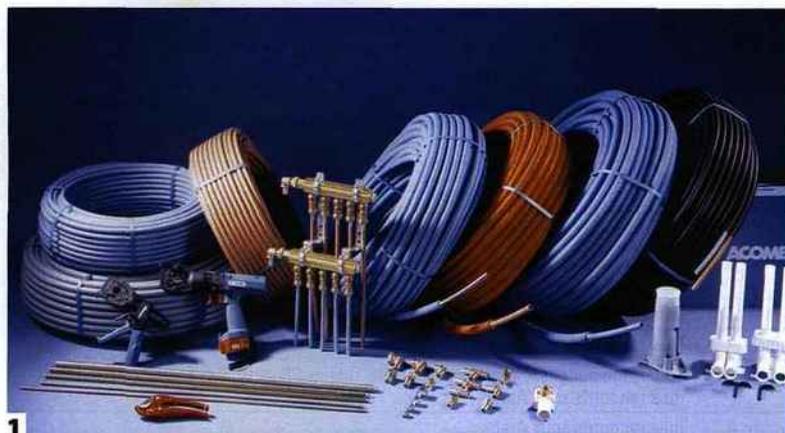
Les PE, PB et PP font parties de la classe des matériaux « polyoléfines ». Les spécialistes de la lutte contre la contamination des réseaux par les bactéries, dont les légionelles, reconnaissent que leur résistance aux traitements chimiques est en générale satisfaisante. Toutefois, « des conditions de traitement sévère (notamment, en cas de choc chloré en température) peuvent entraîner à terme des pertes de propriétés mécaniques », jugent-ils.

La société Geberit s'est plus particulièrement préoccupée de cette question. D'une part, toutes les canalisations qu'elle commercialise sont protégées par des bouchons afin de prévenir leur pollution avant pose. D'autre part, elle propose une gamme de système de rinçage hygiénique – appelée « UP » – qui empêche la stagnation de l'eau en déclenchant des écoulements réguliers.

indique Benoit Smagghe, directeur du département chauffage et sanitaire chez Comap. Objectif : faire en sorte que les installateurs utilisent le bon matériau au bon endroit. « Il n'y a aucune raison d'être puriste, c'est-à-dire soit tout cuivre, soit tout multicouche, soit tout PER : il faut raisonner selon les applications », explique Benoit Smagghe. Dans cette optique, il lui semble plus cohérent sur le plan économique – optimisation du coût du matériel et du temps de mise en œuvre – d'orienter les professionnels vers les sertisseuses par écrasement.

Un raccord à sertir se compose de deux éléments : un insert et une

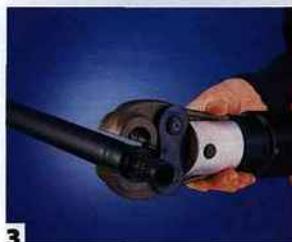
bague à écraser. Afin de pouvoir constater le bon enfoncement du tube, celle-ci comporte généralement une petite fenêtre. Certains sont complétés par un dispositif de contrôle visuel du sertissage. Les Atec des tubes en PE-X font tous référence à des raccords métalliques, alors que des versions en matériau de synthèse existent pour les canalisations en multicouche. Pour l'instant, aucun Atec de PE-X ne couvre les raccords instantanés. Cette technologie est par contre développée en Grande-Bretagne par la société Wavin avec un tube en PB : il s'agit du système Hep20 qui se caractérise par des assemblages démontables. **A. S.**



1



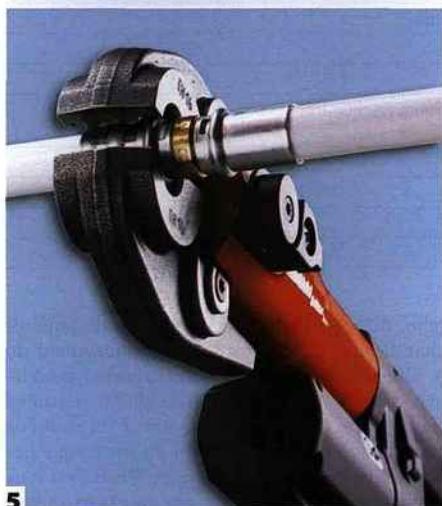
2



3



4



5



7



6



8

**1 Offre mixte avec tubes PE-X et PB**

Aquacome est un système complet de distribution des fluides pour le sanitaire, le chauffage et la climatisation. Il utilise principalement des tubes en PE-X, mais également en PB. Le réseau est réalisé à l'aide de raccords métalliques à sertir par écrasement et toute une gamme de composants.

**Nom:** Aquacome **Fabricant:** ACOMÉ

**2 Raccords à sertir en PPSU**

Cette gamme de raccords pour tube multicouche se situe dans la logique de « multisertissage » définie par la marque. A savoir: la même machine à sertir par écrasement peut être utilisée pour assembler les réseaux métalliques, en PE-X ou multicouches. Le corps des raccords est en PPSU, la bague en acier avec témoin visuel de serrage.

**Nom:** SKINPress PPSU **Fabricant:** COMAP

**3 Multicouche à sertissage direct**

Contrairement à tous les autres systèmes concurrents, le tube multicouche Mepla est sertit par écrasement direct sur l'insert du raccord en PVDF. L'assemblage n'utilise pas de bague métallique externe. Le blocage est assuré par double poinçonnement, autour d'un joint torique, de l'âme aluminium dont l'épaisseur a été conçue en conséquence: 0,5 mm pour le diamètre 16 mm, jusqu'à 1,26 mm pour le 75 mm.

**Nom:** Mepla **Fabricant:** GEBERIT

**4 Réseau en PVC surchloré**

Le System'O constitue un procédé complet de canalisations pour l'eau froide et l'eau chaude sanitaire en PVC surchloré. Il comprend: le tube HTA pour l'eau chaude, le tube HTA-F pour l'eau froide, une gamme de raccords et un polymère de soudure à froid.

**Nom:** System'O **Fabricant:** GIRPI

**5 Raccords à double joint torique**

Ce système de réseau en tube multicouche est monté grâce à une gamme de raccords métalliques avec sertissage par écrasement. La douille en acier pincée sur l'insert comporte une fenêtre de vérification du bon enfoncement de l'extrémité.

**Nom:** Fluxo **Fabricant:** NICOLL

**6 Manchons électrosoudables**

Le fabricant propose deux solutions de raccords électrosoudables pour la réalisation de colonnes ou réseaux de distribution de fort diamètre en PE-X. Le premier, en PE 100, monte jusqu'à 355 mm. Le second, Fusapex, couvre les applications entre 75 et 160 mm. Leur mise en œuvre s'effectue à l'aide de l'outillage Monomatic.

**Nom:** PE 100 et Fusapex **Fabricant:** REHAU

**7 Raccords instantanés en quatre diamètres**

Ces raccords sont conçus pour assembler des tubes multicouches en quatre diamètres: 16, 20, 25 et 32 mm. Ils incorporent une bague de crampage en acier carbone, à effet mémoire, qui remplace l'outillage habituel de serrage. Il suffit de pousser le tube à l'intérieur pour décrocher un écarteur, à fonction de témoin visuel, et provoquer le blocage sous une pression uniforme de plus de 2 tonnes.

**Nom:** RTM **Fabricant:** UPONOR

**8 Raccords instantanés pour tubes multicouches**

Couverts par un Avis technique, ces raccords instantanés en PPSU sont destinés à la mise en œuvre de tubes multicouches. Ils sont disponibles en trois diamètres, 16, 20 et 25 mm. Le serrage est assuré sans aucun outil. Il suffit d'insérer le tube et de le pousser jusqu'au déclenchement d'une bague de crampage. La liaison est alors indémontable. Une lumière permet le contrôle visuel de l'emboîtement.

**Nom:** SmartFIX **Fabricant:** WAVIN