

The image shows several components of the TIEMME AL-COBRAPEX multi-layer system. These include brass fittings with red plastic caps and stainless steel pipes. One pipe in the foreground is clearly labeled "TIEMME AL-COBRAPEX". The background is a blurred industrial setting.

# TIEMME

## CATALOGUE TECHNIQUE SYSTÈME MULTICOUCHE "AL-COBRAPEX"

made in Italy

# INDEX

PAGE

INDEX

	<b>CERTIFICATION</b>	2
<b>1.</b>	<b>INTRODUCTION</b>	3
<b>2.</b>	<b>GÉNÉRALITÉS</b>	4
<b>3.</b>	<b>LE TUBE AL-COBRAPEX</b>	5
	3.1 Imperméabilité à l'oxygène	5
	3.2 Stabilité de forme et malléabilité	5
	3.3 Légèreté	5
	3.4 Basse conductibilité thermique	5
	3.5 Incrustations, abrasion et corrosion	6
	3.6 Conductibilité électrique	6
	3.7 Propriétés phonoabsorbantes	6
	3.8 Précautions pour le transport et l'emmagasinement	6
	3.9 Non-toxicité	6
	3.10 Résistance chimique	6
	3.11 Pertes de charge	7
	3.12 Caractéristiques mécaniques	8
<b>4.</b>	<b>DILATATIONS THERMIQUES</b>	9
	4.1 Compensation des dilatations	9
	4.2 Calcul d'un joint de dilatation	9
<b>5.</b>	<b>RACCORDERIE</b>	10
	5.1 Raccords mécaniques à compression	10
	5.2 Raccords mécaniques à presser	10
<b>6.</b>	<b>INSTRUCTIONS DE MONTAGE</b>	11
	6.1 Cintrage des tubes	12
	6.2 Fixation des conduites	12
	6.3 Isolation des conduites	13
	6.4 Essai de l'installation	13
<b>7.</b>	<b>INSTALLATIONS SANITAIRES</b>	14
	7.1 Informations techniques générales	14
	7.2 Distribution avec usagers en série	15
	7.2.1 Considérations pratiques	19
	7.3 Distribution avec usagers en parallèle	20
	7.3.1 Tableau de calcul rapide	21
	7.3.2 Méthode de calcul graphique	23
<b>8.</b>	<b>EXEMPLE D'UTILISATION DU SYSTÈME AL-COBRAPEX</b>	
	- <b>INSTALLATIONS SANITAIRES</b> -	24
	A Installation avec collecteur de distribution	24
	B Installation avec distribution en série	25
<b>9.</b>	<b>INSTALLATIONS DE CLIMATISATION</b>	26
	9.1 Installations à distribution horizontale	26
	9.2 Installations à collecteurs	27
	9.2.1 Raccords	27
	9.3 Installations monotube	28
	9.3.1 Raccords	28
	9.4 Installations à panneaux radiants	28
	9.4.1 Raccords	29
	9.5 Installations avec venticonvecteurs	29
	9.6 Considérations finales	29
<b>10.</b>	<b>INSTRUCTIONS POUR L'UTILISATION RIPARA FORI</b>	30
<b>11.</b>	<b>EXEMPLE D'UTILISATION DU SYSTÈME AL-COBRAPEX</b>	
	- <b>INSTALLATIONS DE CLIMATISATION</b>	31
	A Avec collecteur de distribution	31
	B Avec distribution monotubes	32
	C Chauffage/Climatisation par le sol	32
<b>12.</b>	<b>CATALOGUE PRODUITS</b>	33
<b>13.</b>	<b>DÉCLARATION DE CONFORMITÉ</b>	50

# CERTIFICATIONS SYSTÈME MULTICOUCHE "AL-COBRAPEX"

		Allemagne	Système <b>TIEMME</b> pour tubes multicouches " <b>AL-COBRAPEX</b> " série 1650 raccords à presser
		Danemark	Système <b>TIEMME</b> pour tubes multicouches " <b>AL-COBRAPEX</b> " série 1650 raccords à presser
		Pays-Bas	Double système (serie 1600 e 1650) pour tubes multicouches " <b>AL-COBRAPEX</b> "
		Portugal	Système <b>TIEMME</b> pour tubes multicouches " <b>AL-COBRAPEX</b> " série 1650 raccords à presser
		Autriche	Système <b>TIEMME</b> pour tubes multicouches " <b>AL-COBRAPEX</b> " série 1650 raccords à presser
		Russie	Raccord à compression série 1600 e raccords à presser série 1650 Tube multicouche " <b>AL-COBRAPEX</b> "
		Italie	Tube multicouche " <b>AL-COBRAPEX</b> "
		Italie	Double système (série 1600 e 1650) pour tubes multicouches " <b>AL-COBRAPEX</b> "
		Ukraine	Raccord à compression série 1600 e raccords à presser série 1650 Tube multicouche " <b>AL-COBRAPEX</b> "
		Slovaquie	Double système (série 1600 e 1650) pour tubes multicouches " <b>AL-COBRAPEX</b> "
		Suisse	Système <b>TIEMME</b> pour tubes multicouches " <b>AL-COBRAPEX</b> " série 1650 raccords à presser
		Espagne	Système <b>TIEMME</b> pour tubes multicouches " <b>AL-COBRAPEX</b> " série 1650 raccords à presser

# 1. INTRODUCTION

Ce manuel technique s'adresse aux professionnels du secteur hydrothermosanitaire et représente l'aboutissement naturel de la stratégie de développement mise en œuvre ces dernières années par **TIEMME Raccorderie S.p.A.**

Depuis son entrée dans le **Groupe Gnutti de Lumezzane**, **TIEMME** a fait l'objet d'importants investissements dans le secteur de la technologie et des ressources humaines.

Ces interventions de restructuration ont permis d'étendre la gamme de produits classiques afin de répondre à tous les nouveaux besoins de la clientèle.

Actuellement, **TIEMME** offre plus de 8 000 produits sur catalogue, essentiellement destinés aux secteurs de l'hydraulique, du chauffage et des installations domestiques de gaz :

- Soupapes sphériques
- Robinets à bille
- Vannes spéciales
- Raccords à souder en laiton
- Raccords à compression pour tube cuivre
- Raccords à compression pour tube PE-X
- Raccords à compression étanchéité o-ring
- Raccords à compression pour tube multicouche
- Raccords à presser pour tube multicouche
- Raccords en bronze
- Raccords en cuivre à souder et presser
- Raccords en polypropylène PPR
- Collecteurs pour installations sanitaires et de chauffage
- Tube en polyéthylène réticulé (PE-X)
- Tube en aluminium multicouche (PE-X / Al / PE-X)
- Tube en polypropylène random (PP-R)
- Autres articles spéciaux pour le secteur hydraulique
- Vannes et détendeurs pour radiateurs
- Système pour chauffage par le sol

Ainsi qu'on peut le constater, les efforts déployés ont été considérables : on peut en effet constater que **TIEMME** est actuellement en mesure de proposer, non seulement des produits indépendants, mais un groupe de composants homogènes et compatibles représentant un "système d'installation".

Cette publication, ainsi que d'autres initiatives analogues de **TIEMME**, a pour objectif de souligner ce nouvel aspect de "système" et de fournir toutes les informations utiles pour une utilisation correcte et simple des différents composants.



Pour offrir une garantie de sécurité absolue, le système de tube multicouche "**AL-COBRAPEX**" avec raccords à compression série 1600 et à presser série 1650 "Cobrapress" a été testé par les organismes de certification suivants :

- LNEC (Portugal) pour tube multicouche "**AL-COBRAPEX**" série 1650 raccords à presser
- RINA (Italie) système avec raccords à compression série 1600 et à presser "**COBRAPRESS**"
- DVGW/SKZ (Allemagne) système à presser "**COBRAPRESS**" et tube multicouche
- SVGW (Suisse) système à presser "**COBRAPRESS**" et tube multicouche
- ÖNORM (Autriche) système à presser "**COBRAPRESS**" et tube multicouche
- ETA/DTI (Danemark) système à presser "**COBRAPRESS**" et tube multicouche
- KIWA (Pays-Bas) système avec raccords à compression série 1600 et à presser "**COBRAPRESS**"
- TSUS (Slovacchia) sistema a pressare "**COBRAPRESS**"
- AENOR (Spagna) système à presser "**COBRAPRESS**" et tube multicouche

La mise à jour des certificats et d'autres informations détaillées sont à disposition de la clientèle auprès des bureaux commerciaux de **TIEMME**.

Le personnel du système de gestion Qualité a été lui aussi renforcé pour obtenir en 1999 la certification ISO 9002 et, en 2003, l'**ISO 9001:2000** avec **KIWA**, l'un des principaux organismes de certification du secteur de l'eau en Europe.

Ainsi que les nombreux articles de la presse spécialisée en font foi, la certification d'entreprise est la garantie que les produits sont conçus, construits et testés pour répondre aux exigences des utilisateurs.

Après les efforts accomplis en termes de technologie et de ressources humaines, **TIEMME** poursuit ses investissements dans la communication et l'information technico-commerciale ; comme démonstration de cet engagement à utiliser ses produits dans une optique de système, **TIEMME** présente la mise à jour 2005 de son catalogue technique illustrant également les techniques de dimensionnement nécessaires et comprenant la nouvelle déclaration de conformité.

En souhaitant à tous un travail fructueux, et en espérant que cette publication vous sera utile, nous vous transmettons nos salutations les plus cordiales.

**TIEMME RACCORDERIE S.P.A.**  
Le Président



## 2. GÉNÉRALITÉS

Comme déclaré dans l'introduction, ces publications représentent une orientation à l'utilisation de nos systèmes de produits.

Pour répondre à ces exigences, il est nécessaire d'organiser la matière par typologies d'installation et, après division en les deux macro-familles classiques des systèmes hydriques sanitaires et de climatisation, de segmenter encore ces derniers.

La segmentation doit se baser sur le type de solution d'installation appartenant à la famille examinée.

Par exemple, parmi les systèmes d'installation de climatisation, on peut aisément identifier les installations à collecteurs, monotubes, à panneaux radiants, et ainsi de suite.

Compte tenu des aptitudes des produits-système TIEMME à cette fonction, cette publication considère et analyse uniquement les systèmes d'installation compatibles avec ces derniers.

Lorsque c'est possible, des informations utiles, non seulement pour l'utilisation des différents produits dans les systèmes d'installation, mais également pour le dimensionnement du système d'installation lui-même seront fournies, ainsi que toutes les références aux normes spécifiques éventuelles.

Pour certains types d'installations caractérisés par des calculs complexes, seules des indications générales d'orientation seront fournies au lecteur et ce dernier devra se reporter aux normes spécifiques en la matière.

Cette publication examine de façon approfondie les systèmes de distribution sanitaires de type classique (avec usagers en série) – figure 1 – et ceux à collecteur (usagers en parallèle) – figure 2 .

En ce qui concerne les systèmes de climatisation, nous fournirons toutes les informations pour l'utilisation des conduites et raccords **AL-COBRAPEX** dans les installations à collecteurs, monotubes et à panneaux radiants.

Le manuel se complète d'une annexe contenant toutes les informations techniques fréquemment utilisées, dans le but d'accélérer et de simplifier leur identification par les techniciens et les installateurs.

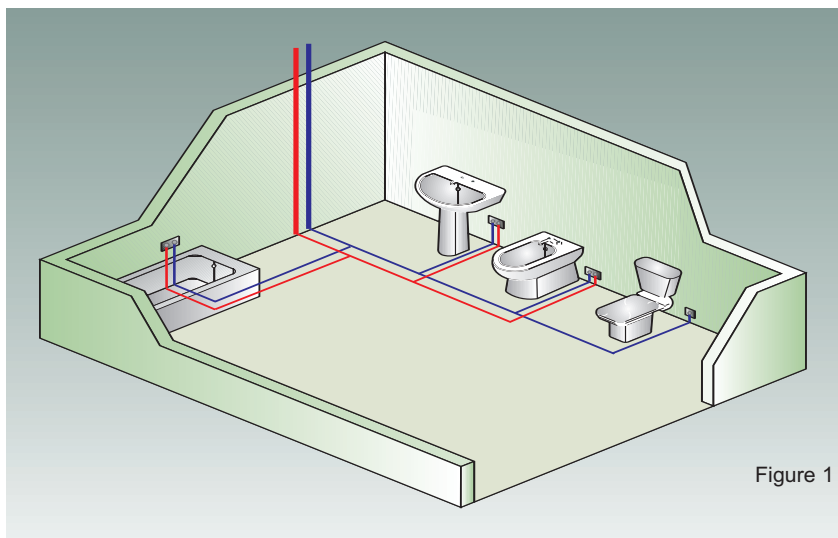


Figure 1

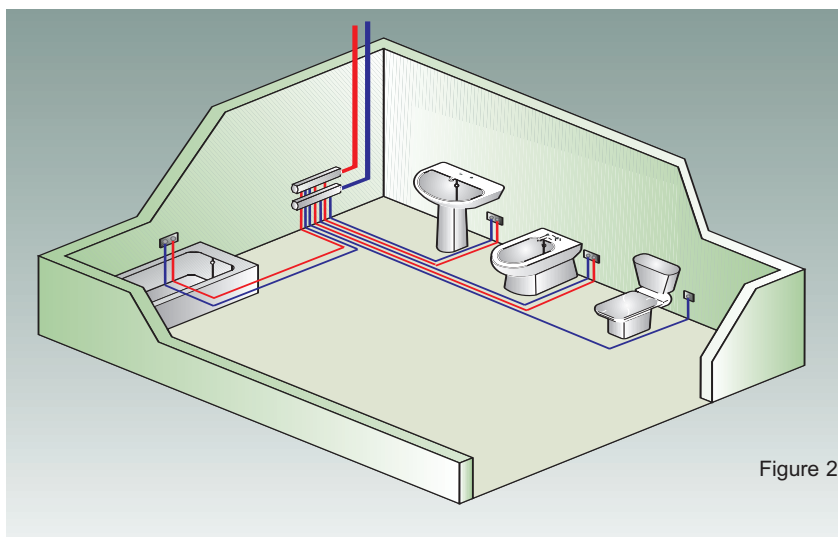


Figure 2

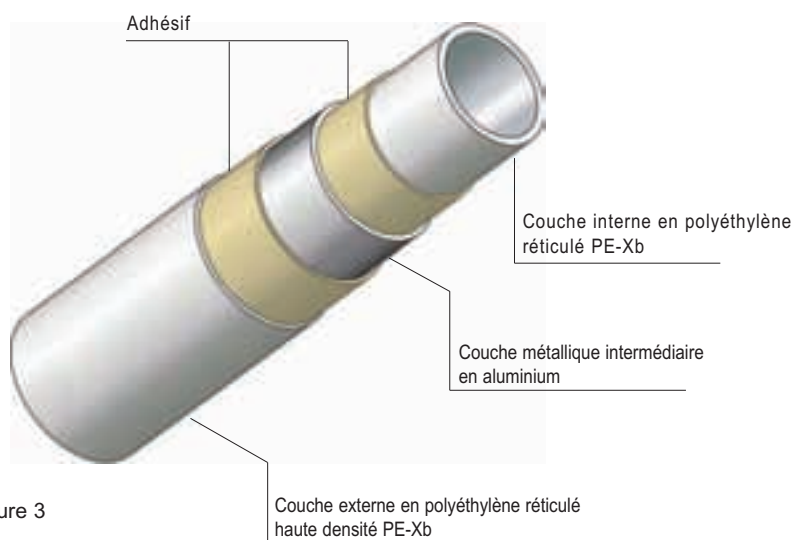


Figure 3

### 3. LE TUBE AL-COBRAPEX

Les conduites AL-COBRAPEX sont de type multicouche avec âme en aluminium et représentent une alternative valide aux conduites métalliques et à certaines conduites plastiques généralement utilisées dans les systèmes d'installation courants. La technologie de ces conduites consiste à insérer une couche métallique (aluminium) entre deux strates de matériau plastique (généralement polyéthylène PE-X réticulé haute densité) – figure 3.

La combinaison de ces strates permet d'obtenir les qualités types des conduites métalliques et de celles plastiques, tout en éliminant les défauts propres à chacune des deux types de tubes. Les problèmes types des conduites métalliques, comme la corrosion et, dans certains cas, la toxicité, une rugosité interne élevée et l'augmentation des pertes de charge et incrustations que cela comporte, sont éliminés par la couche interne en polyéthylène réticulé haute densité PE-X. De même, les problèmes types des conduites plastiques, comme la perméabilité aux gaz et aux rayons UV, la haute dilatation thermique et le manque de stabilité de forme de l'installation, sont résolus par la couche en aluminium.

Par conséquent, ce type de conduites garantit les avantages suivants :

- Imperméabilité à l'oxygène et aux gaz en général.
- Stabilité de forme durant l'installation, par exemple des courbures.
- Basse conductibilité thermique.
- Légèreté pour le transport et l'installation.
- Dilatation thermique inférieure aux autres types de tubes.
- Comportement optimal en ce qui concerne les incrustations et les phénomènes d'abrasion.
- Diélectricité : aucune conduction d'électricité.
- Émission sonore réduite : la couche plastique interne atténue la propagation des ondes sonores.
- Non-toxicité : peuvent être utilisées pour le transport de liquides à usage alimentaire (voir tableau des comptabilités chimiques).
- Comportement optimal au feu grâce à la couche métallique et basse émission de fumées en cas de combustion.
- Pertes de charge réduites grâce à la couche interne extrêmement lisse.

**TABLEAU INFORMATIONS TECHNIQUES TUBE AL-COBRAPEX**

CARACTÉRISTIQUES	DIMENSIONS								
	14	16	18	20	26	32	40	50	63
Diamètre externe [mm]	14	16	18	20	26	32	40	50	63
Épaisseur [mm]	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,5	4,0	4,5
Épaisseur aluminium [mm]	0,20-0,30	0,20-0,30-0,40	0,25-0,35	0,25-0,40	0,30-0,65	0,50-0,85	1,00	1,20	1,50
Longueur barre/rouleaux [m]	4/100	4/100	4/100	4/100	4/50	4/50	4	4	4
Poids par mètre linéaire [kg]	0,09	0,11	0,13	0,15	0,30	0,41	0,606	0,907	1,35
Volume d'eau contenue [l/m]	0,078	0,113	0,154	0,201	0,314	0,531	0,855	1,385	2,29
Température max. de service [°C]	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Température de crête [°C] (*)	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Pression max. de service [bar] à 95°	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Coeff. dilatation therm. [mm/m °C]	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
Rugosité interne [mm]	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Diffusion oxygène [mg/l]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rayon courbure manuelle [mm]	70	80	90	100	130	160	—	—	—
Rayon avec damet [mm]	32	45	50	60	94	116	160	200	284

(\*) Pour périodes réduites

Tableau I

#### 3.1. Imperméabilité à l'oxygène

La couche d'aluminium constituant l'âme interne du tube empêche tout passage de molécules gazeuses et de rayons UV et donc tout début de corrosion par oxygénation des circuits.

#### 3.2. Stabilité de forme et malléabilité

Le rayon de courbure peut atteindre des valeurs comprises entre 2 et 5 fois le diamètre externe du tube sans entraîner aucun étranglement ou déformation particuliers.

Si des rayons de courbure inférieurs sont indispensables, l'utilisation d'un damet est nécessaire. Il est toujours possible d'effectuer un cintrage manuel, y compris en cas de rayons de courbure très réduits, la seule précaution nécessaire consistant à utiliser le ressort anti-écrasement prévu.

La couche métallique des tubes **AL-COBRAPEX** permet de maintenir la forme de la conduite après son formage ; dans de nombreux cas, cette caractéristique se traduit par l'avantage de pouvoir procéder au formage et à l'assemblage de tronçons préformés en atelier et de les transporter ensuite sur le chantier pour la mise en place définitive.

#### 3.3. Légèreté

Le poids spécifique de ces conduites est extrêmement réduit : une bobine de tube ø 16 x 2 mm pèse seulement 11 Kg. Cette caractéristique simplifie énormément la manutention des tubes en chantier et accélère leur installation.

#### 3.4. Basse conductibilité thermique

Avec une valeur de conductibilité thermique de 0,45 W/mK, les conduites **AL-COBRAPEX** se caractérisent par une dispersion de chaleur inférieure à celle des tubes métalliques. Sous cet aspect, leurs caractéristiques de construction les rapprochent des tubes en polyéthylène réticulé les plus courants et, comme ces derniers, les tubes **AL-COBRAPEX** peuvent trouver leur application dans les installations à panneaux radiants avec des résultats techniques et économiques optimaux.

Pour toutes les autres applications de transport de fluides chauds ou réfrigérés, se reporter aux prescriptions d'isolation thermique auxquelles sont soumis tous les autres types de conduites.

### 3.5. Incrustations, abrasion et corrosion

La couche interne en PE-X est inattaquable par les éléments présents dans l'eau des installations hydrothermosanitaires et se caractérise en outre par une surface extrêmement lisse. Tous les problèmes dus aux phénomènes de corrosion des tubes et ceux liés à la formation d'incrustations sont ainsi évités avec l'élimination de tout risque de déviation de particules rouillées, de calcaire ou des traitements galvaniques des parois des conduites.

En ce qui concerne l'abrasion, le polyéthylène PE-X offre une grande résistance à ce phénomène, y compris avec l'eau contenant des impuretés en suspension et à hautes vitesses d'écoulement.

### 3.6. Conductibilité électrique

La couche métallique centrale des conduites AL-COBRAPEX est protégée par les revêtements internes et externes en PE-X et n'entre jamais en contact avec les autres métaux ni avec le fluide transporté. Il est donc impossible qu'un phénomène de corrosion dû à la différence de potentiel entre des métaux plus ou moins nobles et la conduite elle-même fasse office de joint diélectrique entre deux extrémités.

### 3.7. Propriétés d'absorption phonique

Le revêtement interne en PE-X atténue fortement les ondes sonores non absorbées par la couche métallique.

Les bruits éventuellement dus au fonctionnement de la pompe de circulation ou à la circulation du fluide sont presque imperceptibles.

### 3.8. Précautions pour le transport et l'emmagasinage

Pour garantir le bon état et le maintien des caractéristiques physiques du produit, il est nécessaire d'adopter plusieurs précautions durant le transport et le stockage du tube. Le tube doit être retiré de l'emballage juste avant son utilisation pour éviter de le traîner et de le rayer sur le chantier. Éviter également de le poser sur des angles vifs risquant de le couper. Le tube doit être protégé des huiles, graisses et vernis et, en particulier, des expositions prolongées à la lumière du soleil, au moyen d'une feuille non transparente.

### 3.9. Non-toxicité

Les tubes AL-COBRAPEX sont certifiés aptes pour le transport et à la distribution d'eau potable.

La couche interne en polyéthylène réticulé haute densité PE-X les rend aptes au transport des fluides compatibles avec ce matériau – voir tableau ci-contre.

### 3.10. Résistance chimique

Le tableau ci-contre contient des indications synthétiques sur la comptabilité des tubes AL-COBRAPEX avec les produits chimiques les plus couramment utilisés.

La liste indiquée n'est pas exhaustive et permet uniquement d'orienter l'installateur et le technicien ; les substances chimiques peuvent en effet se présenter à des températures et concentrations extrêmement différentes selon les cas.

Néanmoins, ces conduites peuvent très souvent également être utilisées dans les installations de processus industriel utilisant d'autres fluides que l'eau.

## Résistance chimique du tube

Substance/Fluide	20°C	70°C
Acétone	H	
Acide acétique	H	H
Acide citrique	L	H
Acide chlorhydrique concentré	H	H
Acide sulfurique	H	X
Acide fluoridrique 70%	H	L
Acide nitrique 30%	H	H
Acide nitrique 50%	L	X
Air comprimé	H	L
Alcool éthylique	H	H
Ammoniac en solution aqueuse	H	H
Anhydride carbonique	H	H
Aniline pure	H	H
Antiparasitaires pour plantes	H	H
Benzol	L	X
Bière	H	H
Butane	H	H
Chlorure d'ammoniac aqueux	H	H
Chlorure de potassium aqueux	H	H
Détergents synthétiques	H	H
Détertif linge	H	H
Dichlorobenzène	L	X
Dichloroéthylène	L	X
Eau	H	H
Eau régale	X	X
Essence	H	L
Gasoil	H	L
Gaz de chlorure humide	L	X
Gaz méthane	H	
Glycérine	H	H
Glycol éthylique	H	H
Hexane	H	H
Hydrogène sulfuré	H	H
Hypochlorure de sodium	H	L
Huile combustible	H	L
Huile de lin	H	H
Huile de parafine	H	H
Huile pour transformateurs	H	L
Huile siliconée	H	H
Huiles végétales	H	L
Lait	H	H
Lessive blanchissante	H	
Lubrifiant pour moteurs	H	L
Mazout	H	L
Méthanol	H	H
Pernanganate de potassium 20%	H	H
Peroxyde d'hydrogène 30%	H	H
Peroxyde d'hydrogène 100%	H	X
Pétrole	H	L
Propane	H	H
Savon liquide	H	H
Soude caustique	H	H
Toluol	L	X
Vaseline	H	L
Vin	H	H

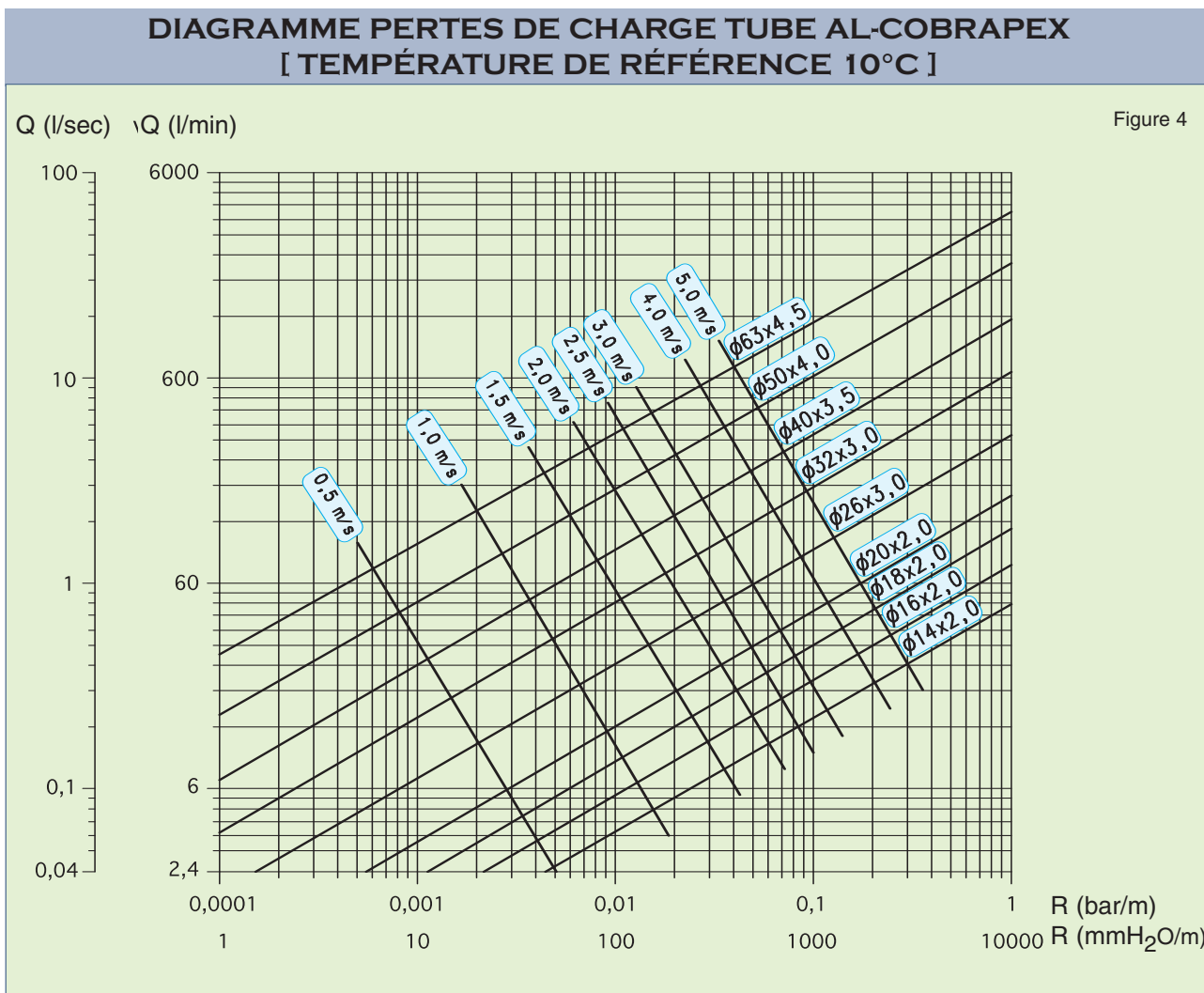
**H** Résistance optimale  
**L** Résistance moyenne  
**X** Aucune résistance

### 3.11. Pertes de charge

La surface interne d'écoulement du fluide est beaucoup plus lisse que celle des conduites métalliques classiques (rugosité max.  $7\mu$ ), et les pertes de charges sont donc remarquablement réduites.

La caractéristique de ces conduites est de ne permettre aucune formation d'incrustations ou de rouille et de comporter des pertes de charge stables dans le temps.

Le tableau II indique le facteur de correction (j) en fonction de la température et de la vitesse du fluide à appliquer à la perte de charge nominale (température de référence =  $10^{\circ}\text{C}$ ).



VITESSE DU FLUIDE V (m/s)	FACTEUR DE CORRECTION(j) EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE								
	10 (°C)	20 (°C)	30 (°C)	40 (°C)	50 (°C)	60 (°C)	70 (°C)	80 (°C)	90 (°C)
0,5	1,0	0,93	0,88	0,83	0,79	0,76	0,73	0,71	0,68
1,0	1,0	0,94	0,89	0,84	0,81	0,78	0,76	0,73	0,71
2,0	1,0	0,94	0,90	0,86	0,84	0,81	0,79	0,77	0,75
3,0	1,0	0,95	0,91	0,88	0,86	0,83	0,81	0,80	0,78
4,0	1,0	0,95	0,92	0,89	0,87	0,85	0,83	0,82	0,80
5,0	1,0	0,96	0,93	0,90	0,88	0,86	0,84	0,83	0,82
6,0	1,0	0,96	0,93	0,91	0,89	0,87	0,86	0,84	0,83

Tableau II



**3.12. Caractéristiques mécaniques**

Le tableau complet des caractéristiques mécaniques des tubes multicouches **AL-COBRAPEX** exige l'analyse de plusieurs paramètres : pressions, températures, durée, dilatations thermiques, etc., et dépend des paramètres du **PE-X**.

Le principal instrument de lecture permettant de définir les caractéristiques des conduites en polyéthylène réticulé consiste dans les courbes de régression représentées sur le diagramme ci-contre.

Les courbes ne sont autres que le résultat des essais accélérés, en fonction des pressions et des températures d'exercice, effectués selon les spécifications de la norme adoptée pour déterminer le cycle de vie de fonctionnement minimal prévu des conduites en **AL-PEX**.

Le diagramme des courbes de régression est donc généralement utilisé pour définir le cycle de vie d'un système avec conduites en **AL-PEX**, une fois la pression et la température de service connues.

Il est bien entendu possible de procéder également à d'autres évaluations, par ex. d'établir une durée du système et d'évaluer la pression max. de service pour cette période.

L'équation permettant le calcul des sollicitations maximales admissible est la suivante :

$$\sigma_{max} = \sigma_{eq} / f \quad [11]$$

où:

$\sigma_{eq}$  = sollicitation équivalente en [MPa] sur les parois de la conduite, tirée des courbes de régression en fonction de la température et de l'hypothèse de durée de vie.

$\sigma_{max}$  = sollicitation maximale admissible en [MPa], sur les parois de la conduite, tirée de la valeur de sollicitation équivalente divisée par le facteur de sécurité.

$f$  = facteur de sécurité, généralement égal à 1,5

Pour une détermination plus simple et plus rapide [ $\sigma_{max}$ ] voir le tableau III.

Après l'avoir calculé ou lu sur la figure 5, ce paramètre est inséré dans l'équation [12] pour le calcul de la pression d'exercice maximale admissible dans le tube **AL-COBRAPEX** pour lequel on effectue les calculs de vérification.

La pression d'exercice maximale admissible sera donc la suivante :

$$P_{max} = (20 \cdot s \cdot \sigma_{max}) / (D-s) \quad [12]$$

où:

$P_{max}$  = pression d'exercice maximale admissible exprimée en bars, pour un tube d'un diamètre externe [D] et une épaisseur [s], en fonction de la durée en année sélectionnée et de la température maximale d'exercice prise en compte.

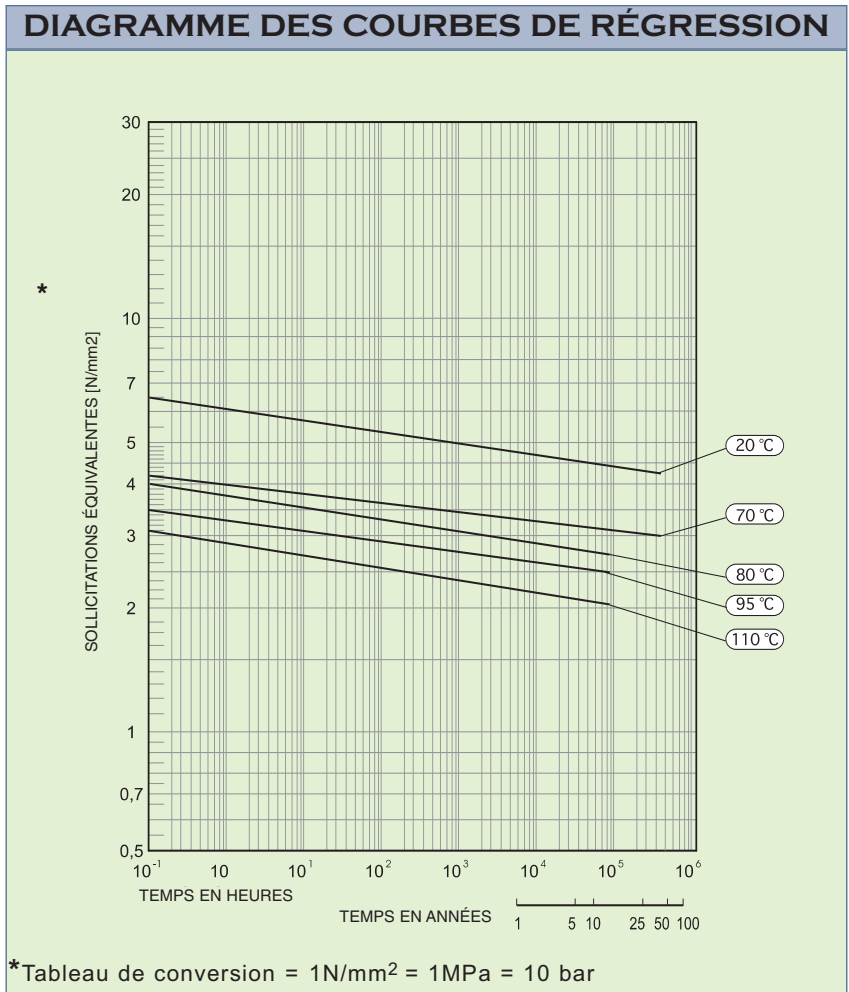


Figure 5

$\sigma_{max}$  = valeur du tableau II, pour la durée et la température considérées

$D$  = diamètre externe du tube en mm  
 $s$  = épaisseur du tube en mm

Pour vérifier, par ex., l'aptitude d'un tube **AL-COBRAPEX** ayant un diamètre externe  $D = \varnothing 16$  mm et une épaisseur  $s = 2,0$  mm pour la distribution d'eau chaude à une température de 70 °C avec une prévision de durée de vie de 50 ans.

Le tableau III permet de calculer la valeur de la sollicitation maximale admissible, soit :

$$\sigma_{max} = 2,00 \text{ MPa}$$

laquelle, insérée dans la [12] entraîne une valeur de la pression maximale admissible de :

$$P_{max} = (20 \cdot 2,0 \cdot 2,00) / (16-2) = 5,71 \text{ bar}$$

En divisant ensuite la valeur de  $P_{max}$  ainsi calculée par la valeur de la pression d'exercice effective à laquelle sera soumise la conduite en régime de fonctionnement (dans l'exemple, de 4 bars), on obtient le facteur de sécurité réel, soit :

$$f_r = 5,71 / 4 = 1,42 \sim 1,5$$

Tableau III

Durée en années	Température d'exercice				
	20°C	70°C	80°C	95°C	110°C
1	3,13	2,17	1,97	1,77	1,47
5	3,00	2,10	1,92	1,70	1,41
10	2,93	2,07	1,87	1,67	1,37
25	2,75	2,03	1,83	1,63	1,34
50	2,73	2,00	1,80	1,61	1,32

## 4. DILATATIONS THERMIQUES

Les dilatations thermiques des tubes multicouches avec âme en aluminium **AL-COBRAPEX** sont la conséquence directe de l'écart thermique auquel ils sont soumis. Pour tous les diamètres disponibles, le coefficient de dilatation linéaire est égal à :

$$\alpha = 0,026 \text{ mm/m } ^\circ\text{C}$$

c'est-à-dire que pour chaque mètre linéaire de conduite soumis à une augmentation de température égale à  $\Delta t = 1^\circ\text{C}$  on aura un allongement linéaire de la conduite de 0,026 mm. Par conséquent, le calcul nécessaire à définir l'allongement total d'une portion de conduite est très simple :

$$DL = L \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

où :

**DL** = dilatation globale [mm].

**$\alpha$**  = coefficient de dilatation linéaire.

**$\Delta t$**  = écart thermique auquel est soumis le tube [C].

**L** = Longueur portion [m].

Pour simplifier le travail du concepteur et de l'installateur, le tableau IV ci-contre contient les valeurs d'allongement linéaire pour plusieurs longueurs de ligne et pour plusieurs valeurs d'écart thermique courantes.

### 4.1. Compensation des dilatations

L'allongement linéaire des conduites provoqué par l'augmentation de la température, ainsi que la contraction suivant le transport d'eau réfrigérée, peuvent provoquer des tensions à certains points du réseau de distribution, en particulier sur les raccords jonction.

Si ces dilatations ou contractions atteignent des valeurs ne pouvant être compensées naturellement par le développement et la forme naturelle du réseau de distribution, il est nécessaire d'intervenir et de prévoir des points d'ancrage et des dilata-tions adéquats.

Ces dilata-tions peuvent être une ou plusieurs courbes, déjà prévues par le développement du réseau ou créées aux endroits nécessaires. En cas de conduites enterrées, la capacité d'absorption des gaines isolantes peut être utilisée.

Outre les prescriptions de loi en matière d'isolation, la nécessité d'utiliser une gaine isolante dérive également de la nécessité de compenser ainsi tout ou partie des dilatations thermiques.

Les précautions et calculs nécessaires aux cas les plus courants d'absorption des dilatations ou contractions thermiques auxquels sont généralement soumis les tubes **AL-COBRAPEX** dans les installations civiles sont indiqués ci-dessous.

TABLEAU DILATATIONS LINÉAIRES DU TUBE AL-COBRAPEX

Long. tube en [m]	Différence de température [°C]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1,0	0,26	0,52	0,78	1,04	1,30	1,56	1,82	2,08	2,34	2,60
2,0	0,52	1,04	1,56	2,08	2,60	3,12	3,64	4,16	4,68	5,20
3,0	0,78	1,56	2,34	3,12	3,90	4,68	5,46	6,24	7,02	7,80
4,0	1,04	2,08	3,12	4,16	5,20	6,24	7,28	8,32	9,36	10,4
5,0	1,30	2,60	3,90	5,20	6,50	7,80	9,10	10,4	11,7	13,0
6,0	1,56	3,12	4,68	6,24	7,80	9,36	10,9	12,5	14,4	16,6
7,0	1,82	3,64	5,46	7,28	9,10	10,9	12,7	14,6	16,4	18,2
8,0	2,08	4,16	6,24	8,32	10,4	12,5	14,6	16,7	18,7	20,8
9,0	2,34	4,68	7,02	9,36	11,7	14,0	16,4	18,7	21,1	23,4
10,0	2,60	5,20	7,80	10,4	13,0	15,6	18,2	20,8	23,4	26,0

Tableau IV

### 4.2. Calcul d'un joint de dilatation

S'il est nécessaire de créer un joint de dilatation avec la formation d'une ou plusieurs courbes, la longueur minimale du bras [Bd] à réaliser devra être calculée comme suit :

$$Bd = k \cdot \sqrt{d} \cdot DL$$

où :

**k** = Constante du matériau = 33

**d** = Diamètre externe du tube utilisé

**DL** = Dilatation thermique à compenser

Prenons par ex. les données suivantes :

- Tube utilisé  $\varnothing$  18 mm
- Longueur portion de réseau 10 mètres
- Écart thermique  $\Delta t = 50 \text{ K}$  (10  $\rightarrow$  60°C)

résolution :

$$DL = 10 \cdot 0,026 \cdot 50 = 13 \text{ mm}$$

$$Bd = 33 \cdot \sqrt{18} \cdot 13 = 505 \text{ mm}$$

Dans ce cas également, pour faciliter la tâche des techniciens et installateurs, tous les calculs ont été traduits sous forme graphique et le nomogramme de la figure 6 permet de calculer rapidement les bras de dilatation.

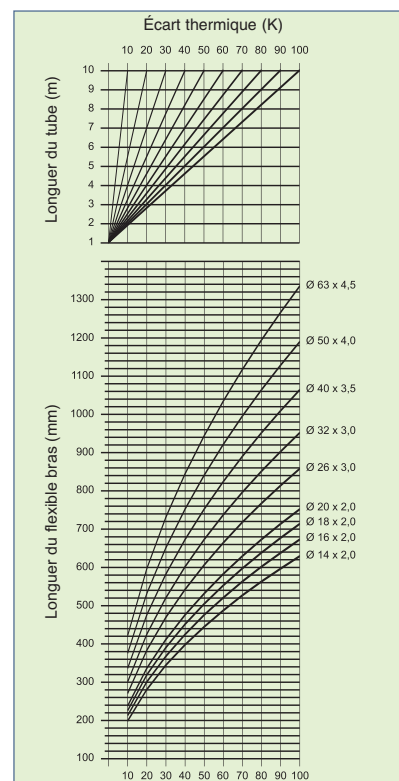


Figure 6



#### REMARQUE :

La longueur [L] de la portion de conduite à définir dans la formule pour le calcul de la dilatation [DL], correspond toujours aux portions de réseau mesurées entre deux supports fixes – voir schéma de la figure 7.

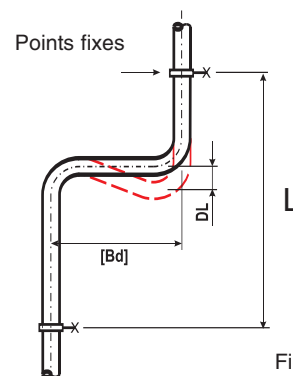


Figure 7

## 5. RACCORDERIE

Les raccords pour tubes multicouches avec âme en aluminium sont disponibles en deux solutions techniques :

- raccords mécaniques à compression - figure 8
- raccords mécaniques avec déformation permanente d'une douille métallique - figure 9

Les deux solutions offrent une garantie totale d'étanchéité et une fiabilité optimale dans le temps.

Le choix d'un type de raccord dépend de l'application et du contexte d'installation du raccord.

Par ex., dans le cas de raccords placés en position inspectionnable, les deux systèmes peuvent être utilisés indifféremment, au contraire des installations enterrées qui exigent d'utiliser le modèle à presser.

Les raccords mécaniques à compression sont particulièrement adaptés comme extrémités d'un réseau de distribution.

C'est par ex. le cas des raccords/adaptateurs pour collecteurs de distribution ou des vannes et détendeurs placés sur les structures chauffantes.

La connexion entre le tube et ces types d'extrémités prévoit la possibilité de retrait de ces dernières, par ex. en cas de remplacement nécessaire d'une soupape de radiateur ou d'un collecteur.

Dans ce cas, les raccords à presser sont bien moins pratiques, leur retrait exigeant nécessairement de couper le tube.

Une attention croissante envers la qualité des systèmes d'installation et, par conséquent, de leurs différents composants, et une culture de plus en plus attentive à la qualité des eaux, en particulier de celles destinées à la consommation, ont entraîné des évolutions techniques dans le secteur de la raccorderie pour tubes plastiques ou mixtes comme c'est le cas ici.

Tous les raccords pour tube **AL-COBRAPEX**, à compression ou à presser, sont produits en observant des précautions particulières permettant de garantir leur stabilité structurelle dans le temps.

Les raccords à compression mécanique sont réalisés en laiton **CW617N** estampé à chaud et entièrement nickelé, tandis que les raccords à presser sont en laiton **CW602N** antidézingage.

Cet alliage a la propriété d'empêcher la dissolution du zinc contenu, aboutissant ainsi à une fiabilité structurelle supérieure du raccord avec le temps et empêchant simultanément l'apport de métaux externes dans l'eau acheminée.

Tous les produits, une fois terminée la phase d'estampage à chaud, sont soumis à un traitement thermique permettant de garantir et de stabiliser les caractéristiques

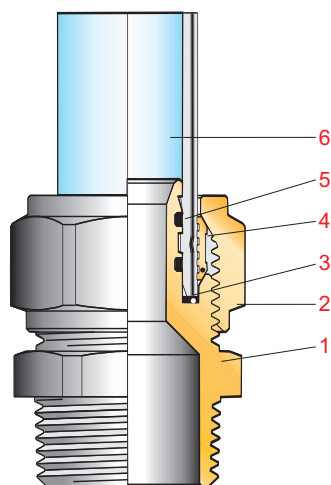


Figure 8

anticorrosion du matériau. anticorrosive del materiale.

- 1 Corps du raccord en laiton **CW617N** nickelé
- 2 Écrou serre-tubes en laiton **CW617N** nickelé
- 3 Bague diélectrique en **P.T.F.E.**
- 4 Ogive brisée en laiton **CW614N**
- 5 Anneaux toriques en **E.P.D.M.** qualité alimentaire
- 6 Tube multicouche **AL-COBRAPEX**

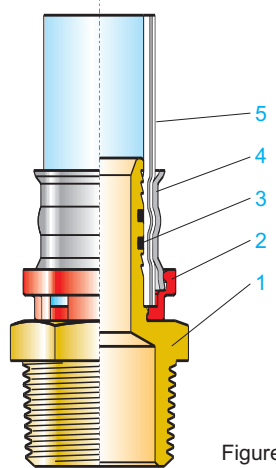


Figure 9

- 1 Corps du raccord en laiton **CW602N** antidézingage
- 2 Anneau de vision en plastique transparent : permet de vérifier que le tube est correctement inséré dans le raccord et isole diélectriquement le tube du corps du raccord.
- 3 Anneaux toriques en **E.P.D.M.** qualité alimentaire
- 4 Douille de serrage en acier inox **AISI 304**
- 5 Tube multicouche **AL-COBRAPEX**

### 5.1. Raccords mécaniques à compression

Les raccords mécaniques à compression pour tube multicouche **AL-COBRAPEX** - figura 8 - sont disponibles en différentes versions dans une gamme complète allant de  $\varnothing$  14 mm à  $\varnothing$  32 mm (voir catalogue produits).

Tous les raccords sont produits par estampage à chaud de billettes en laiton, soumises ensuite à usinage et nickelage.

Ce processus de production, ne prévoyant aucun composant élaboré à partir de barres, permet d'obtenir d'excellentes caractéristiques mécaniques des produits finis. Les conditions nominales d'exercice de ces raccords sont les suivantes :

- Température max. d'exercice = **95°C**
- Température max. de crête = **110°C**
- Pression max. d'exercice = **10 bar**

La bague diélectrique en PTFE empêche que la couche interne en aluminium du tube n'entre en contact avec le corps du raccord (en laiton) et ne déclenche ainsi le processus de corrosion entraîné par des courants vagabonds.

### 5.2 Raccords mécaniques à presser

Les raccords mécaniques à presser - figure 9 - se caractérisent par le système d'étanchéité créé par la déformation mécanique de la douille externe en acier inox (4). Cette déformation est effectuée au moyen d'un outil spécial équipé de pinces en acier ; le couple de serrage reste ainsi constant et à un niveau optimal pour tous les raccords, augmentant leur fiabilité. Les raccords à presser Tiemme se caractérisent également par la présence d'un anneau en plastique transparent remplissant deux fonctions essentielles. La première fonction, l'anneau étant en plastique, est de type diélectrique et empêche que la couche interne en aluminium du tube n'entre en contact avec le corps du raccord (en laiton) et déclenche ainsi le processus de corrosion entraîné par des courants vagabonds. La seconde fonction, essentielle elle aussi, permet à l'installateur de contrôler visuellement et très facilement si et quand le tube est correctement inséré sur le porte-caoutchouc.

Cette possibilité de vérification simple et immédiate garantit une tranquillité d'installation peu courante avec les autres types de raccord.

Les conditions nominales d'exercice de ces raccords sont les suivantes :

- Température max. d'exercice = **95°C**
- Température max. de crête = **110°C**
- Pression max. d'exercice = **10 bar**

Cette gamme de raccords est disponible en différentes versions (voir catalogue produits) pour tous les diamètres des tubes **AL-COBRAPEX** allant de  $\varnothing$  14 mm à  $\varnothing$  63 mm.

## 6. INSTRUCTIONS DE MONTAGE

Pour un raccord parfait, et en fonction du type de raccord ensuite utilisé, effectuer ces quelques opérations très simples :



### Avertissement :

une exécution incorrecte des opérations de coupe, calibrage et ébarbage risque de compromettre l'étanchéité des joints.

- 1 Couper tout d'abord le tube à la dimension requise. Pour la coupe, il est conseillé d'utiliser un coupe-tube ou la cisaille prévue et de couper le plus perpendiculairement possible par rapport à l'axe du tube.  
- figure 10

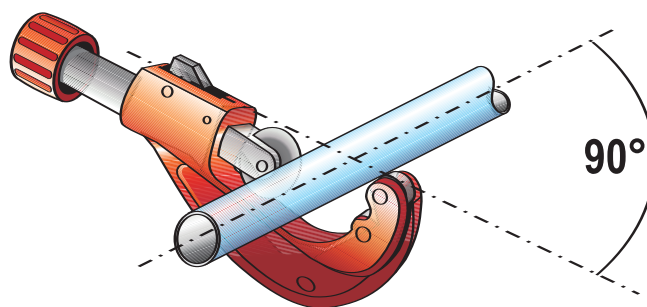


Figure 10

- 2 Procéder ensuite à l'ébarbage et au calibrage du tube au moyen de l'outil indiqué à la figure 11. Le calibre doit être inséré dans la conduite puis tourné alternativement en sens horaire et anti-horaire.

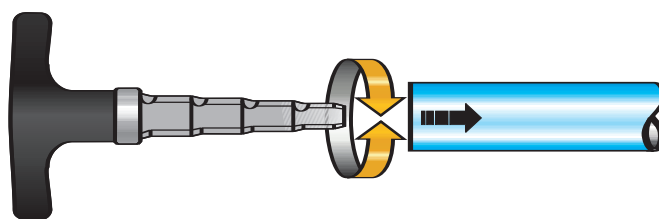


Figure 11

- 3 En cas de raccords mécaniques à compression, insérer le tube les composants du raccord, dans l'ordre : écrou serre-tubes et ogive.

Insérer le tube sur le raccord jusqu'à butée contre la bague isolante ; visser à fond sur le corps, tout d'abord à la main puis au moyen d'une clé en respectant les tours de serrage indiqués sur le tableau.

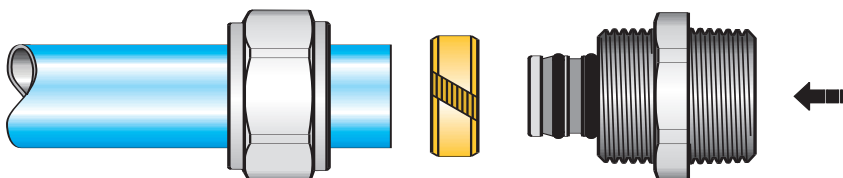


Figure 12

- 4 Avec les raccords mécaniques du type à presser, l'opération de connexion du tube **AL-COBRAPEX** consiste tout simplement à introduire le tube à fond sur le porte-caoutchouc du raccord jusqu'à butée, voir figure 13. L'anneau plastique permet de contrôler visuellement l'insertion correcte du tube.

Après avoir enfoncé le tube sur le porte-caoutchouc, procéder à la déformation de la douille en acier inox par pressage au moyen de l'outil prévu.

La constance de la force de déformation de la douille, ainsi que le profil particulier de pressage, sont garantis dans le temps par la conformation et la construction particulières des mâchoires utilisées pour l'opération. Nous rappelons que le profil des mâchoires à utiliser pour le pressage des raccords **TIEMME** doit être de type **TH**.

Nombre de tours de serrage de l'écrou + 1/4 tour						
MES.	14	16	18	20	26	32
n° tours	1	1	1	3/4	3/4	3/4

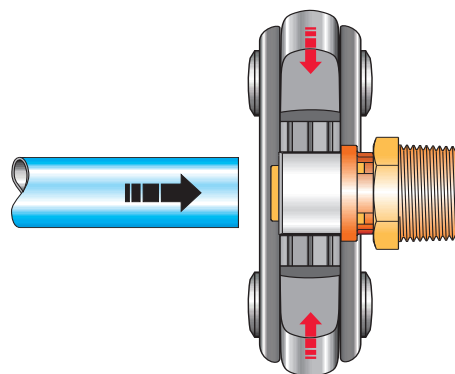


Figure 13

## 6.1. Cintrage des tubes

Les conduites **AL-COBRAPEX** multicouche avec âme en aluminium se caractérisent par leur grande flexibilité.

Cette caractéristique permet de procéder au cintrage du tube de façon simple et sans aucun effort particulier.

Une fois le cintrage effectué, la couche en aluminium du tube lui permet - à la différence des tubes plastiques - de rester dans la position voulue.

Les courbes d'un rayon minimal max. de 5 fois le diamètre et sur les tubes avec  $\varnothing$  20 mm max. peuvent être réalisées manuellement sans aucun outil particulier.

La seule précaution nécessaire, en particulier pour les courbes dont le rayon est très réduit, consiste à toujours utiliser le ressort anti-écrasement - Art 1497 - figure 14.

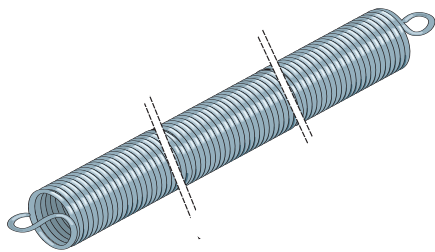


Figure 14

Pour les conduites d'un  $\varnothing$  26 mm ou  $\varnothing$  32 mm, ou en cas de rayons de cintrage inférieurs à 5 fois le diamètre, utiliser un outil de pliage des tubes hydraulique ou mécanique - figure 15.

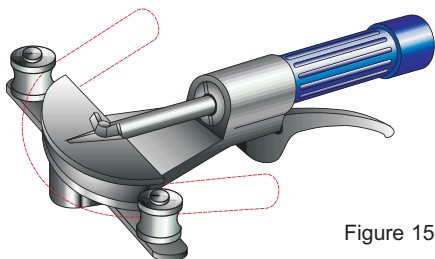


Figure 15

## 6.2. Fixation des conduites

Pour la fixation murale ou à d'autres structures des tubes AL-COBRAPEX, des supports à collier sont généralement utilisés. Étant donné la légèreté de ces conduites, d'autres systèmes de fixation ne sont pas nécessaires.

Les supports à collier peuvent être de deux types : fixes ou coulissants, ces derniers permettant au tube de coulisser à l'intérieur du collier sous l'effet des dilatactions thermiques.

Lors de la détermination des points de fixation des conduites, définir tout d'abord quels seront les colliers coulissants et ceux fixes ; voir page 9.

Les colliers fixes seront de préférence appliqués à hauteur des raccords de jonction - figure 16.

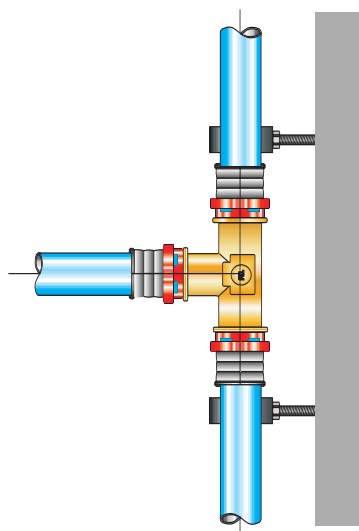


Figure 16

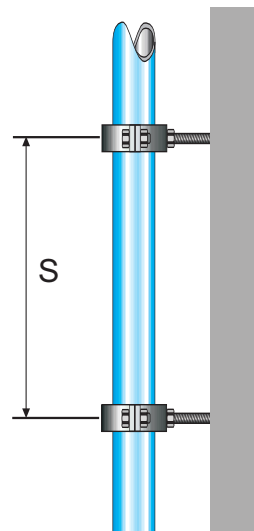


Figure 17

Si les conduites sont installées en hauteur et de façon apparente, prévoir un nombre adéquat de supports en fonction du diamètre utilisé et les placer à intervalle régulier, comme indiqué sur le tableau suivant :

DN	Mesure mm	(S) Distance max. tra fissaggi(cm)
12	16x2,0	120
15	20x2,0	150
20	26x3,0	175
25	32x3,0	200
32	40x3,5	200
40	50x4,0	250
50	63x4,5	250

Les colliers fixes seront de préférence appliqués à hauteur des raccords de jonction - figure 16.

Les supports à collier coulissant seront de préférence avec insert en caoutchouc pour limiter le plus possible la propagation des ondes sonores.

Si ce type de collier n'est pas disponible, utiliser ceux avec logement de support entièrement métallique en ayant soin de procéder à la fixation sur la gaine d'isolation du tube.

**N.B.** Laisser les colliers légèrement ouverts pour que le tube puisse coulisser et ne pas gêner la dilatation et la contraction.

RAYONS MINIMAUX DE CINTRAGE [mm]								
14x2,0	16x2,0	18x2,0	20x2,0	26x3,0	32x3,0	40x3,5	50x4,0	63x4,5
Cintrage manuel								
70	80	90	100	130	160	-	-	-
Cintrage avec outil de pliage des tubes								
35	45	50	60	94	116	160	200	284

Tableau V

### 6.3. Isolation des conduites

Comme toutes les autres conduites, les tubes multicouches exigent une isolation thermique adéquate conforme aux modes et prescriptions des normes en vigueur (Loi 10/91 - D.P.R. 412 du 26 août 1993 et D.P.R. 551 du 21 décembre 1999).

Les tubes AL-COBRAPEX pouvant être également utilisés pour l'eau réfrigérée, isoler totalement les raccords pour éviter toute formation de condensation sur les parois.

### 6.4. Essai de l'installation

Après formation de tout le réseau de distribution, avant d'enterrer partie ou totalité du réseau et de monter les robinets ou vannes nécessaires, effectuer un essai de fonctionnement à froid.

Cet essai consiste à mettre l'installation

sous pression à une valeur égale à 1,5 fois la pression d'exercice avec un minimum de 600 kPa.

L'essai de fonctionnement à froid peut être considéré comme positif si le manomètre indique la valeur initiale avec une tolérance de 30 kPa (UNI 9182). Pour les installations très importantes, les normes admettent de diviser l'essai de fonctionnement à froid par secteurs.

Outre l'essai de fonctionnement à froid, après avoir mis en service le système de préparation de l'eau chaude (pour les installations sanitaires) ou une fois que le fluide chaud est disponible, procéder à l'essai de fonctionnement à chaud (UNI 5364).

Cet essai ne sera effectué que sur les conduites de distribution du fluide chaud et permet de vérifier les effets de la dilatation thermique sur les conduites.

Le contrôle visuel des effets des dilata-

tions, directement sur les portions de réseau accessibles et indirectement pour les portions enterrées, permet de vérifier que la traversée des structures de maçonnerie par les conduites s'effectue sans dommage aux structures ni aux conduites et ne produit aucun bruit.

Après les dilatations thermiques entraînées par le passage du fluide chaud, vérifier également l'absence totale de pertes ou de suintements.

## 7. INSTALLATIONS SANITAIRES

Ce chapitre aborde les procédures et techniques de calcul nécessaires pour le dimensionnement du réseau hydrique et sanitaire d'un usager domestique courant comprenant deux salles de bains et une cuisine.

Cette publication ne constituant pas un manuel de calcul pour installations sanitaires, nous n'avons pu examiner tous les cas types de ces installations.

Cette limitation à un seul exemple couvre néanmoins la quasi-totalité des installations sanitaires, les salles de bains présentant les mêmes modes de dimensionnement, qu'elles se trouvent dans un édifice civil, industriel, public ou autre.

Le réseau de distribution principal est en effet le seul à dépendre du type d'immeuble et de sa destination d'utilisation, pas le réseau secondaire interne de la salle de bains.

L'orifice de distribution d'un lavabo, par ex., qu'il appartienne à un immeuble civil, public ou à des vestiaires d'une salle de sport, offre dans tous les cas une portée de 0,10 l/s et une pression résiduelle d'entrée conseillée égale à 0,5 bar.

On trouvera ci-dessous deux exemples de calcul concernant le réseau de distribution d'eau chaude et froide d'une maison courante, avec l'installation du tube multicouche AL-COBRAPEX et de ses raccords mécaniques à compression ou à presser en fonction des applications.

Les exemples de calcul sont effectués pour les deux types d'installations couramment utilisées et représentées de façon schématique :

- avec des usagers en série et des raccords à presser enterrés - figure 18
- avec des usagers en parallèle en utilisant des collecteurs de distribution - figure 19

Pour le dimensionnement d'un réseau de distribution hydrique sanitaire, la méthode du facteur de simultanéité a été utilisée jusqu'à récemment.

En d'autres termes, la méthode consiste à établir le nombre d'usagers, insérés dans un circuit ou une portion de circuit donnée, pouvant être utilisés simultanément et, ce faisant, de définir par conséquent le débit maximal de distribution aux périodes de pointe.

Cette méthode, même s'il s'agit d'une méthode valable, a été dépassée par la norme **UNI 9182** qui a introduit le concept des "unités de charge" et permet, sur la base de ce paramètre, d'arriver au dimensionnement du réseau.

Les exemples de calcul seront menés selon cette norme.

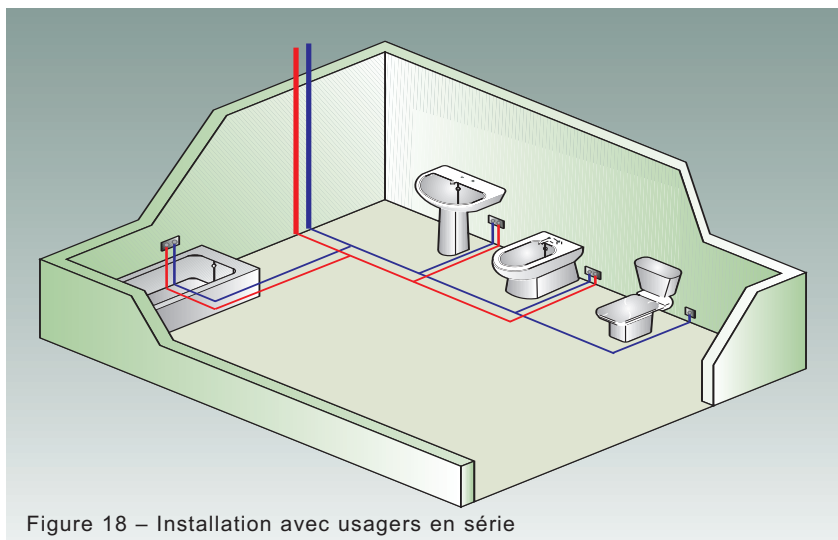


Figure 18 – Installation avec usagers en série

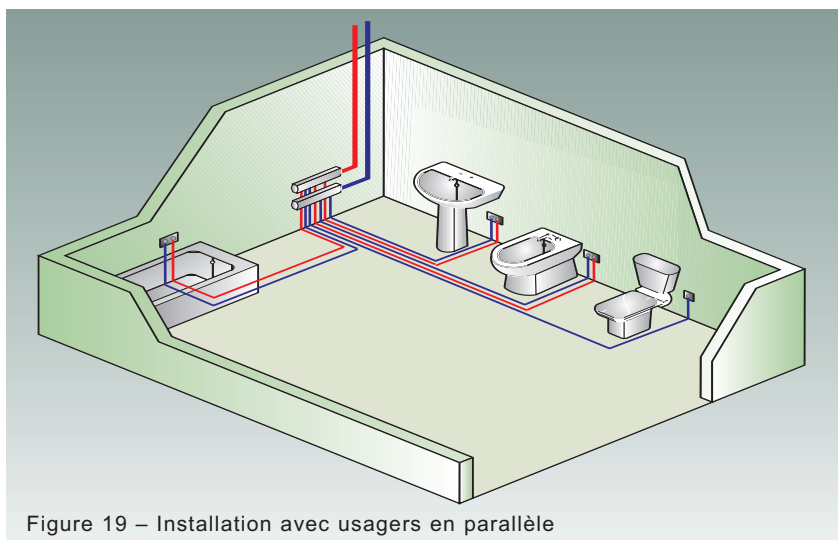


Figure 19 – Installation avec usagers en parallèle

### 7.1. Informations techniques générales

Pour effectuer les calculs techniques sur des bases réelles, le logement-type d'un groupe résidentiel comprenant 86 appartements et situé dans la banlieue de Milan a été examiné.

Comme c'est souvent le cas depuis quelques années, des installations autonomes sont prévues pour le chauffage et pour la production d'eau chaude à usage sanitaire.

Par conséquent, le réseau d'alimentation primaire sera uniquement celui d'eau froide arrivant aux chaudières murales et aux sanitaires.

Des chaudières murales, le réseau horizontal de distribution d'eau chaude desservira ensuite les usagers du logement. Étant donné le type de générateur et le développement réduit du réseau horizontal, aucun réseau de recirculation de l'eau sanitaire n'est prévu.

Le logement pris en considération pour les exemples de calcul et représenté à la figure 20 comprend deux salles de bains

(principale et de service avec raccord machine à laver) et une cuisine.

Les normes actuelles des compteurs électriques pour les habitations privées non de luxe n'autorisent pas l'utilisation simultanée d'une machine à laver et d'un lave-vaisselle, et cette éventualité n'a donc pas été prévue dans le calcul.

Les usagers du logement offrent les caractéristiques générales suivantes :

Type d'utilisateur	débit (l/s)	Unité de charge	
		eau froide	eau chaude
Évier	0,15	1,50	1,50
Lavabo	0,10	0,75	0,75
Bidet	0,10	0,75	0,75
WC	0,10	3,00	-
Baignoire/Douche	0,20	1,50	1,50
Machine à laver	0,15	2,0	-
Lave-vaisselle	0,15	2,0	-

Tableau VI

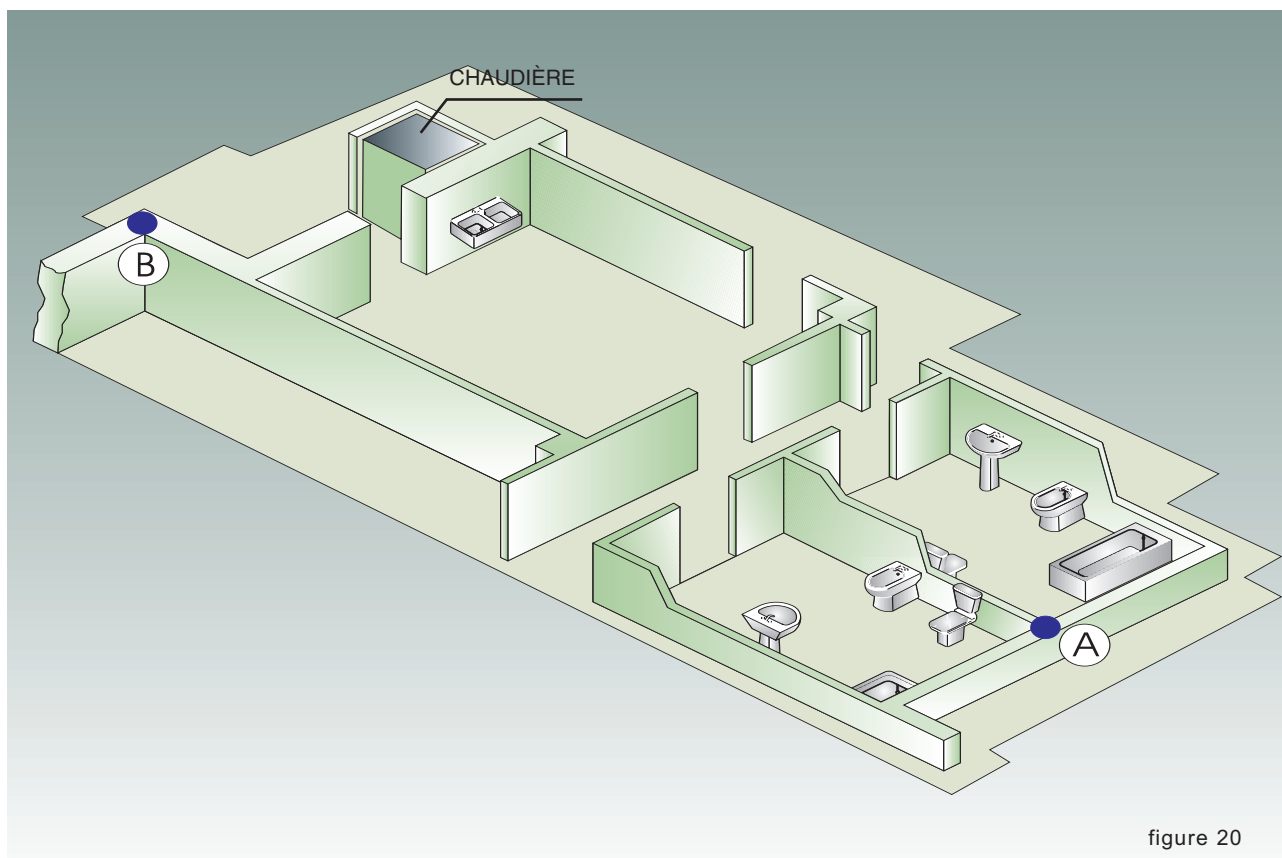


figure 20

## 7.2. Distribution avec usagers en série

Les informations techniques du paragraphe précédent nous permettent de calculer les débits nécessaires pour chaque usage ou point de distribution.

Il est maintenant nécessaire de déterminer la valeur de débit maximale simultanée pour un groupe d'usagers. Considérons tout d'abord la salle de bain principale, comprenant lavabo, bidet, WC et baignoire.

Commençons par le dimensionnement du réseau de distribution d'eau froide qui sera alimenté par la colonne montante [A]. Si tous les usagers sont utilisés au même moment, le débit maximal simultané sera égal à la somme de tous les débits individuels demandés aux points de distribution, soit 0,5 l/s (voir Tableau VI).

Cette éventualité ne pouvant être logiquement acceptée, il est nécessaire d'établir quels usagers peuvent être utilisés simultanément.

Avec la méthode traditionnelle du "facteur de simultanéité", un nombre d'usagers comme celui examiné exigerait un débit maximal de 0,29 l/s (facteur de simultanéité de 57%).

La norme **UNI 9182** a en revanche adopté la méthode des unités de charge [uc] et, avec les données du Tableau F.2.1 de la norme, pour le type et le nombre des usagers du bain principal, on aurait la situation suivante (voir Tableau VI) :

- eau froide: 6,0 uc
- eau chaude: 3,0 uc

Toutefois, s'agissant de plusieurs appareils d'une même salle de bain, la norme prévoit également la valeur des [uc] pour un groupe d'usagers (voir tableau F.2.2 de la norme UNI9182).

Pour les usagers du bain en objet, dont le

schéma d'alimentation est représenté à la figure 21, la valeur en [uc] pour l'eau froide est égale à 4,5 et, à partir des valeurs indiquées dans le Tableau F.4.1.1. et le diagramme F.4.1.3. de la norme **UNI 9182**, à cette valeur d'unité de charge correspond un débit maximal simultané de 0,30 l/s.

En suivant le même raisonnement, on aura pour l'eau chaude une valeur totale d'unités de charge de 2,25 avec, par conséquent, un débit maximal simultané de 0,25 l/s.

Il est ensuite possible de débiter le dimensionnement du réseau de distribution d'eau chaude et froide à l'intérieur du groupe salle de bain. Numéroté tout d'abord toutes les portions du réseau comme indiqué à la figure 21. En utilisant le module de calcul schématisé page 17, passer ensuite au calcul analytique.



La procédure de calcul exige de débiter par l'usager le plus défavorisé pour remonter ensuite jusqu'à la colonne montante d'alimentation et déterminer ainsi la pression au point de déviation.

Pour le réseau de distribution d'eau froide, la portion de réseau à considérer tout d'abord est celle du lavabo, n° [1].

Cette portion de réseau, qui alimente un seul usager, sera bien entendu dimensionnée pour le débit maximal requis par l'usager lui-même, dans ce cas 0,10 l/s.

Le diagramme des pertes de charge des tubes **AL-COBRAPEX** page 7 indique que la valeur de débit examinée permet d'utiliser une conduite diamètre **Ø 16 x 2 mm** avec, par conséquent, une perte de charge unitaire de **0,011 bars par mètre linéaire**.

Pour définir la perte de charge de la portion [1] de l'usage jusqu'au noeud [x], il est ensuite nécessaire de déterminer la longueur de la portion de réseau et les pertes de charge localisées dues aux raccords, courbes, etc.

Deux solutions sont possibles, et la première consiste à considérer la longueur effective de la portion de réseau, en calculer les pertes de charge et sommer ensuite les pertes localisées au moyen de la méthode du coefficient [ζ].

La seconde, beaucoup plus simple, utilise la méthode des "équivalents mètres", c'est-à-dire que les pertes de charge localisées sont exprimées avec une longueur fictive de réseau déterminant la valeur de résistance.

Comme indiqué dans le Tableau VII, les exemples de calcul utiliseront ce système, beaucoup plus pratique et rapide.

Il ne reste qu'à calculer la longueur de la portion [1], c'est-à-dire :

- longueur réelle : par ex., 2 mètres
- raccord sous-lavabo : 1,3 mètre
- 2 courbes à 90° : 1,2 mètre.

La somme de toutes ces valeurs donne comme résultat une longueur de **4,5 m**.

Pertes de charge localisées par type de raccord								
Tube AL COBRAPEX								
	Valeurs en équivalents mètres							
Ø 14	0,7	1,5	1,3	1,6	1,7	1,7	1,0	1,4
Ø 16	0,6	1,4	1,2	1,5	1,6	1,6	0,9	1,3
Ø 18	0,55	1,2	0,9	1,4	1,5	1,5	0,7	1,2
Ø 20	0,5	1,1	0,6	1,3	1,4	1,4	0,5	1,1
Ø 26	0,4	1,0	0,5	1,2	1,3	1,3	0,4	-
Ø 32	0,3	0,8	0,3	1,0	1,1	1,1	0,3	-
Ø 40	-	0,8	1,7	1,3	2,1	3,8	0,4	-
Ø 50	-	0,9	2,1	1,5	2,5	4,7	0,5	-
Ø 63	-	1,1	2,6	1,9	3,2	6	0,5	-

Tableau VII

Par conséquent, la portion de réseau [1] pour toute la longueur jusqu'au noeud [x] se caractérise par la perte de charge suivante :

$$\Delta p_1 = 4,5 \text{ [m eq]} \cdot 0,011 \text{ [bar/m]} = \mathbf{0,05 \text{ [bar]}}$$

De même que pour la portion [1], on calculera la perte de charge de la portion n° [2] e si otterranno i seguenti risultati:

- débit usager: **0,10 [l/s]**
- longueur dérivation: **3,5 [éq. m.]**, et:  
longueur réelle = 0,9 [m]  
raccord sous-bidet = 1,3 [eq m]  
2 courbes à 90° = 1,2 [m eq]
- tube **AL-COBRAPEX: Ø 16 x 2 mm**
- perte de charge unitaire: **0,011 [bar/m]**

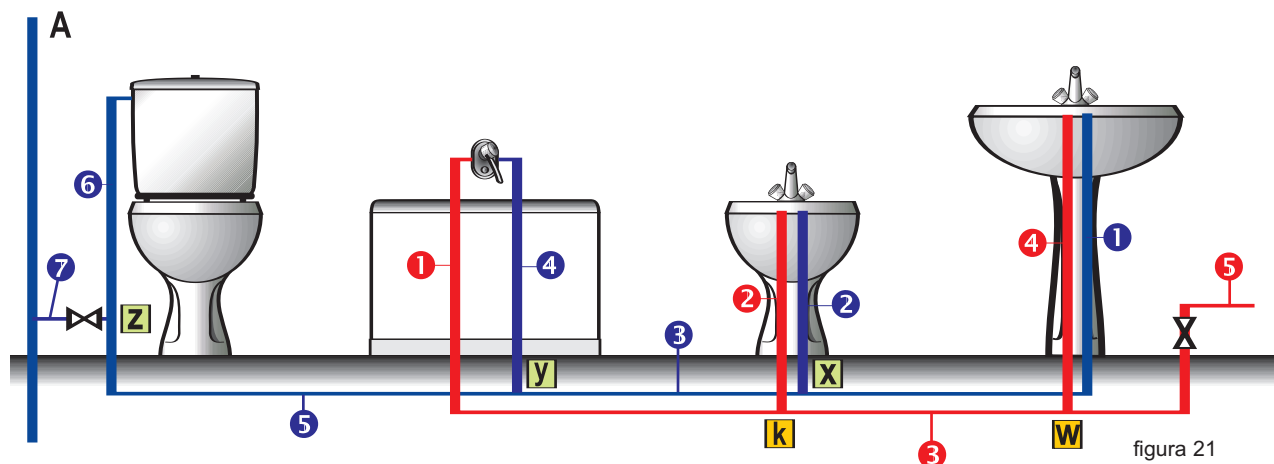
par conséquent:

$$\Delta p_2 = 4,5 \text{ [éq. m]} \cdot 0,011 \text{ [bar/m]} = \mathbf{0,039 \text{ [bar]}}$$

Les tronçons [1] et [2] bifurquent tous deux du noeud [x] et, comme on l'a vu, offrent deux valeurs différentes de perte de charge. Pour continuer le calcul du réseau et déterminer en particulier la valeur de pression minimale à garantir au point de déviation de la colonne montante [A], la plus élevée sera prise en considération, soit  $\Delta p_1$ . À cette valeur, ajouter la pression résiduelle devant être garantie à l'orifice de distribution une fois toutes les résistances continues et localisées du réseau résolues. Cette pression est généralement de 0,5 [bar], ce qui signifie que la pression minimale admissible au noeud [x] devra être égale à :

$$P_{(x)} = \Delta p_1 + 0,5 = \mathbf{0,55 \text{ [bar]}}$$

Les considérations faites pour le noeud [x] sont bien entendu valables pour la suite de calcul et tous les noeuds successifs.



Procéder ensuite au calcul de la portion n° [3] en tenant compte du fait que le débit maximal simultané de cette portion de réseau peut être égal à la somme des débits de distribution du bidet et du lavabo, soit 0,20 l/s.

La méthode précédente du facteur de simultanéité aurait considéré comme valeur de débit 75% du total, soit 0,15 l/s. Étant peu probable que deux usagers de ce type puissent être utilisés simultanément, nous poursuivons nos calculs en considérant un débit réduit dans la portion [3].

On aura donc :

- débit max. simultané: **0,15 [l/s]**
- tube **AL-COBRAPEX: Ø 18 x 2 mm**
- longueur dérivation : **3,2 [m eq]**, où :  
longueur réelle: 2,3 [m]  
raccord en T = 0,9 [m eq]
- perte de charge unitaire: **0,011 [bar/m]**

et donc :

$$\Delta p_3 = 3,2 \text{ (ég. m)} \cdot 0,011 \text{ (bar/m)} = \mathbf{0,035 \text{ [bar]}}$$

La valeur de  $\Delta p_3$  ainsi calculée sommée à la valeur de  $\Delta p_1$ , permet de déterminer la pression minimale d'exercice du réseau au noeud [y]; soit :

$$P_{(y)} = \Delta p_3 + \Delta p_1 = 0,55 + 0,035 = \mathbf{0,59 \text{ [bar]}}$$

De même que pour les tronçons de

réseau précédents, on calculera la perte de charge du tronçon n° [4] avec les résultats suivants :

- débit usager : **0,20 [l/s]**
- longueur dérivation : **3,0 [m eq]**, dove :  
longueur réelle = 1,25 [m]  
raccord coudé mâle = 1,2 [ég. m.]  
1 courbe à 90° = 0,55 [ég. m.]
- tube **AL-COBRAPEX: Ø 18 x 2 mm**
- perte de charge unitaire : **0,019 [bar/m]**

par conséquent :

$$\Delta p_4 = 3,0 \text{ [m eq]} \cdot 0,019 \text{ [bar/m]} = \mathbf{0,057 \text{ [bar]}}$$

Comme pour le noeud précédent [x], après comparaison des valeurs de résistance au noeud [x], après comparaison des valeurs de résistance au noeud [y],  $\Delta p_4$  résultant inférieure à  $P_{(y)}$ , cette dernière sera utilisée pour la suite des calculs.

La portion de réseau n° [5] devra toujours desservir trois usagers qui, sommés, expriment une valeur d'unité de charge égale à uc = 3, avec un débit conséquent de 0,25 l/s ca.

En prenant par ex., une longueur de la portion [5] de **4,0 [m eq]** et en utilisant une conduite **AL-COBRAPEX Ø 20 x 2 mm**, la pression minimale nécessaire au noeud [z] sera égale à :

$$P_{(z)} = \Delta p_5 + P_{(y)} = (4,0 \cdot 0,014) + 0,59 = \mathbf{0,65 \text{ [bar]}}$$

La dérivation n° [6] sera calculée comme toutes les précédentes, soit

- débit usager : **0,10 [l/s]**
- longueur dérivation: **4,3 [m eq]**, où :  
longueur réelle = 1,5 [m]  
raccord coudé = 1,4 [m eq]  
2 courbes à 90° = 1,4 [m eq]
- tube **AL-COBRAPEX: Ø 14 x 2 mm**
- perte de charge unitaire: **0,022 [bar/m]**

par conséquent :

$$\Delta p_6 = 4,3 \text{ [ég. m.]} \cdot 0,022 \text{ [bar/m]} = \mathbf{0,095 \text{ [bar]}}$$

lequel, sommé à la valeur de pression minimale résiduelle à la distribution, donne la valeur indiquée au Tableau VIII - colonne 9.

Il ne reste qu'à calculer la portion [7] jusqu'à la déviation de la colonne montante. Les unités de charge de ce tronçon de réseau correspondent au total de tous les usagers froids de la salle de bains intéressée et, comme indiqué par l'UNI 9182, sont égales à 4,5 [uc] avec un débit résultant de 0,3 [l/s] - voir Tableau VIII - colonne 3 et 4.

La procédure de calcul est celle utilisée jusqu'ici, à la seule différence du robinet de sectionnement général du réseau.

Ce dispositif d'exclusion pouvant être de différents types et modèles, il est impossible d'indiquer une valeur, même approximative, de sa résistance.

#### CALCUL RÉSEAU DE DISTRIBUTION EAU FROIDE

Portion n°	Usagers desservis [n°]	u.c.	Débit max. consid [l/s]	Longueur portion [ég. m.]	Diamètre conduite Ø [mm]	Perte de charge unitaire [bar/m]	Dp portion [bar]	Dp portion + P. min. (*) [bar]	Δp total réseau de distr. [bar]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0,75	0,10	4,5	16x2	0,011	0,05	0,550	0,55 (x)
2	1	0,75	0,10	3,0	16x2	0,011	0,033	0,533	-
3	2	1,50	0,15	3,2	18x2	0,011	0,035	-	0,59 (y)
4	1	1,50	0,20	3,0	18x2	0,019	0,057	0,557	-
5	3	3,00	0,25	4,0	20x2	0,014	0,056	-	0,65 (z)
6	1	0,75	0,10	4,3	14x2	0,022	0,095	0,595	-
7	4	4,50	0,30	4,0	20x2	0,019	0,065+0,025	-	<b>0,74</b>

(\*) - P.Min. = pression minimale résiduelle à l'orifice de distribution (généralement égale à 0,5 bar)

Tableau VIII

#### CALCUL RÉSEAU DE DISTRIBUTION EAU CHAUDE

Portion n°	Usagers desservis [n°]	u.c.	Débit max. consid [l/s]	Longueur portion [m. eq.]	Diamètre conduite Ø [mm]	Perte de charge unitaire [bar/m]	Dp portion [bar]	Dp portion + P. min. (*) [bar]	Δp total réseau de distr. [bar]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1,50	0,20	4,5	18x2	0,019	0,085	0,585	0,59 (k)
2	1	0,75	0,10	3,0	16x2	0,011	0,033	0,533	-
3	2	1,50	0,20	3,2	18x2	0,019	0,061	-	0,65 (w)
4	1	0,75	0,10	3,5	16x2	0,011	0,038	0,0538	-
5	3	3,00	0,25	6,3	20x2	0,014	0,088+0,018	-	<b>0,76 (Q)</b>

(\*) - P.Min. = pression minimale résiduelle à l'orifice de distribution (généralement égale à 0,5 bar)

Tableau IX

La chute de pression entraînée par le robinet de sectionnement est calculée selon un diagramme classique des pertes de charge fourni par le fabricant ou, en l'absence de ce dernier, en utilisant sa valeur de  $[K_v]$  selon la formule :

$$\Delta p_v = (Q / K_v)^2$$

où "Q" est exprimé en  $[m^3/h]$  et  $\Delta p_v$  en  $[bar]$ . Dans l'exemple de calcul en cours, le robinet d'arrêt, ayant par exemple un  $K_v = 6,8$  comporte un débit maximal simultané de  $0,3$  l/s, et sa perte de charge est par conséquent égale à :

$$\Delta p_v = ((3,6 \cdot 0,3) / 6,8)^2 = 0,025 \text{ [bar]}$$

Pour conclure, la perte de charge totale de la portion [7] en ce qui concerne les conduites aura une valeur égale à :

$$\Delta p_7 = 4,0 [(m \text{ eq}) \cdot 0,019 \text{ [bar/m]}] = 0,065 \text{ [bar]}$$

À laquelle on doit ajouter la perte de charge du robinet de sectionnement, soit :

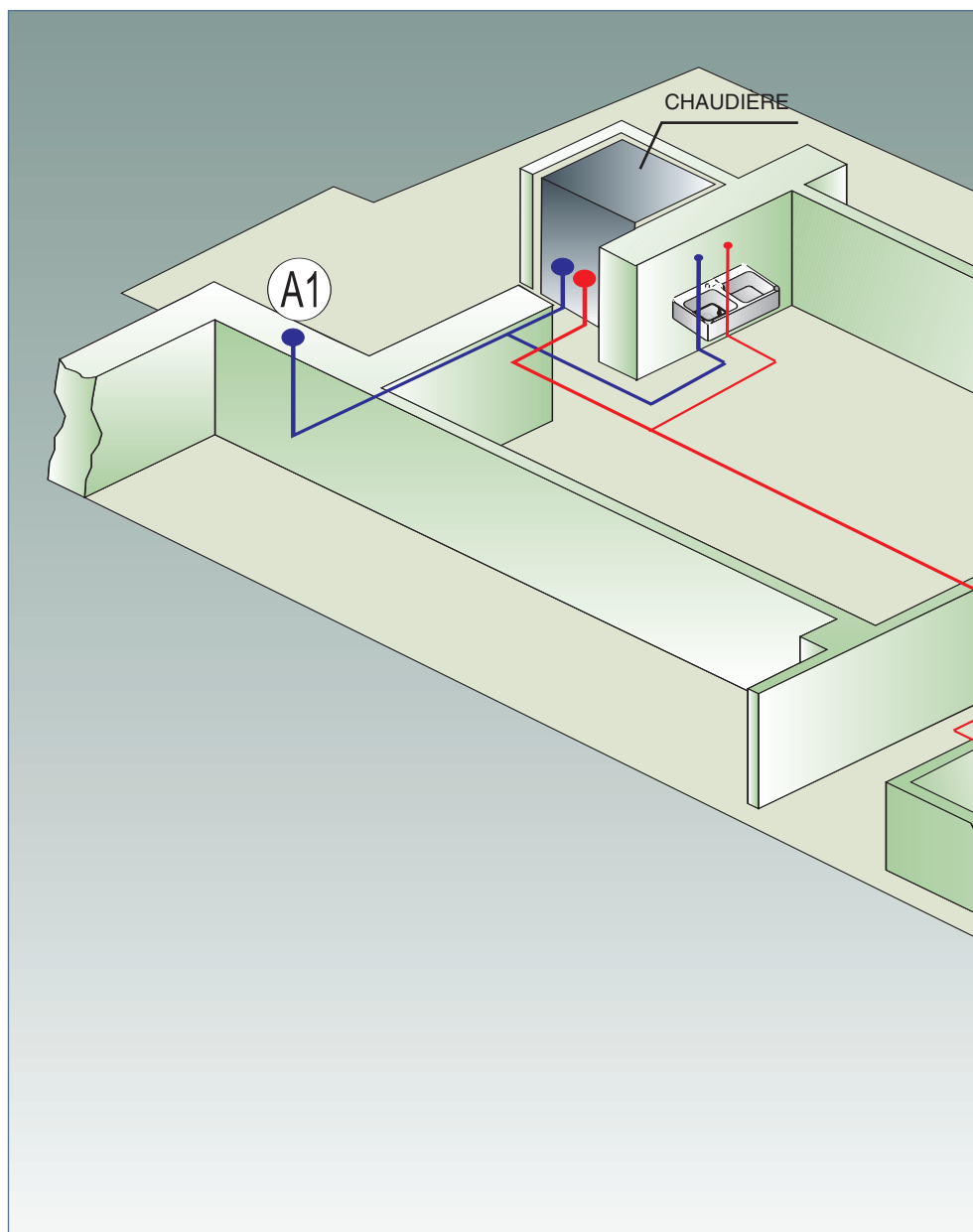
$$\Delta p_7 = 0,065 \text{ [bar]} + 0,025 \text{ [bar]} = 0,09 \text{ [bar]}$$

En reportant cette donnée dans la colonne 8 du tableau VII et en la sommant à la valeur de pression minimale nécessaire du noeud [z], on obtient la valeur de pression devant être garantie à la déviation de la colonne montante [A] pour que tous les usagers froids de la salle de bain principale [B1] soient alimentés correctement.

$$\Delta p_{B1} = \Delta p_{(z)} \text{ [bar]} + \Delta p_7 \text{ [bar]} = 0,74 \text{ [bar]}$$

En ce qui concerne le réseau de distribution de l'eau chaude à usage sanitaire, la procédure de calcul est répétée et les résultats concernant le bain [B1] sont reportés au Tableau IX. Comme on peut le remarquer, la donnée finale de pression minimale nécessaire se réfère dans ce cas au noeud [Q] – voir figure 22 – à partir duquel bifurquent les réseaux d'alimentation des deux baignoires. Si l'on admet pour simplifier que le réseau eau chaude de la salle de bains [B2] présente des valeurs identiques à [B1] (3 usagers, pour ce cas également avec les mêmes débits de distribution), le noeud [Q] doit alimenter 4,5 unités de charge.

Sur le tableau F.4.1.3 **UNI 9182**, lisant la courbe 1, cette valeur de  $[uc]$  exprime un débit maximal simultané de  $0,3$  l/s.



Par conséquent, la portion de conduite jusqu'à la déviation pour l'évier de la cuisine aura un diamètre de  $\varnothing 20 \times 2$  mm avec une chute de pression de  $0,019$   $[bar/m]$  aboutissant, avec une portion de  $10$   $[éq. m.]$  à la valeur suivante :

$$\Delta p = 10 \cdot 0,019 = 0,19 \text{ [bar]}$$

Cette donnée, sommée à la valeur de pression minimale nécessaire pour l'alimentation des salles de bains au noeud [Q], détermine la valeur de pression à garantir jusqu'à la déviation pour l'évier cuisine.

Si l'on adopte comme valeur de pression au noeud [Q] celle calculée pour la salle de bains [B1], on aura :

$$P(J) = P(Q) + \Delta p(Q-J) = 0,95 \text{ [bar]}$$

Il ne reste plus qu'à calculer la dernière portion jusqu'à la chaudière et, de même que pour le réseau d'eau chaude, la pression minimale nécessaire à la colonne sera déterminée [A1]. En sommant les unités de charge au noeud [Q] (pari à  $4,5$ ) aux unités de charge de l'évier cuisine (égales à  $1,5$ ), la portion finale du réseau jusqu'à la chaudière devra être dimensionnée pour  $6$   $[uc]$  et, par conséquent,

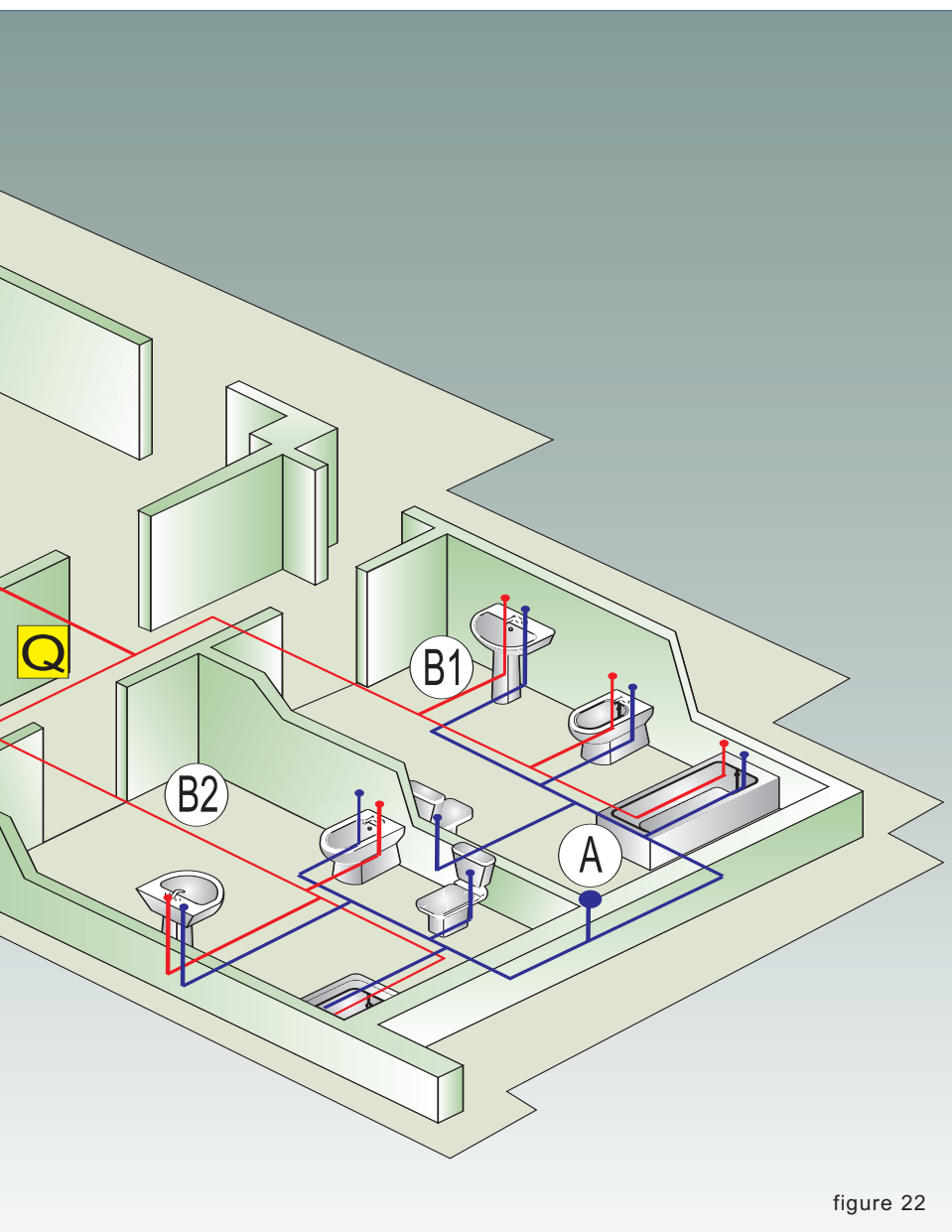


figure 22

### 7.2.1. Considérations pratiques

Ce paragraphe aborde un exemple de calcul basé sur une situation réelle.

La figure 22 indique en détail le développement des réseaux de distribution de l'eau chaude et froide.

Comme on peut le noter, les salles de bains [B1] et [B2] présentent une certaine différence : dans le premier, les réseaux hydriques se développent essentiellement sur le sol, comme c'est en général le cas et, dans le second [B2], nous avons volontairement représenté un réseau se développant essentiellement de façon murale (comme indiqué schématiquement à la Figure 18).

La solution adoptée dépendra des habitudes et des préférences de l'installateur. La solution murale comporte sans aucun doute des interférences plus réduites avec le réseau d'évacuation et moins de raccord, et donc un temps de pose plus réduit.

En analysant les Tableaux VIII et IX, on peut facilement constater que, comme cela semble évident, les différentes portions de réseau devraient être réalisées avec des conduites de différent diamètre en fonction des débits maximaux simultanés devant être fournis.

Il est cependant fréquent d'utiliser un seul diamètre de tube pour tous les usagers afin de normaliser les composants, ce qui a pour conséquence de simplifier l'organisation du chantier et de réduire les temps de pose.

Comme pour les solutions techniques analogues utilisant des conduites en matière plastique, le tube généralement adopté comme norme pour l'exécution d'une unité d'habitation est  $\varnothing 20 \times 2$  mm.

Ce choix comporte dans le cas de certains usagers des surdimensionnements sensibles, mais offre cependant la garantie totale de répondre correctement aux nécessités de l'ensemble ; l'usage généralisé de tubes d'un diamètre inférieur risque par contre d'entraîner des problèmes en termes de débit ou de bruit.

pour un débit maximal simultané de 0,3 l/s (UNI 9182 - Tableau F.4.1.3)

Il s'ensuit que, comme pour la portion précédente, le tube aura  $\varnothing 20 \times 2$  mm, la perte de charge unitaire sera de 0,019 [bar/m] et, avec une longueur de 5 [ég. m.], le  $\Delta p$  total sera le suivant :

$$\Delta p_{(\text{tot})} = \Delta p_{(J)} + [5 \cdot 0,019] = 1,05 \text{ [bar]}$$

La valeur ainsi obtenue augmentée de la perte de charge créée par la chaudière et ses accessoires, représente la pression minimale devant être garantie à la déviation de la colonne [A1] pour que tous les usagers chauds de l'appartement soient

correctement alimentés avec une pression résiduelle de 0,5 [bar] à l'orifice de distribution.

Généralement, arrivés à ce point, le calcul devrait continuer par le dimensionnement du réseau de distribution primaire. Cette publication n'étant pas un manuel de calcul spécifique pour les installations sanitaires, nous invitons cependant le lecteur à continuer ses calculs en se conformant aux spécifications techniques de la norme UNI 9182.

**7.3. Distribution avec usagers en parallèle**

En utilisant l'exemple du paragraphe précédent et les mêmes données techniques fondamentales, examinons maintenant la solution d'installation avec distribution par collecteur.

La différence fondamentale entre les deux types d'installations, l'actuelle et celle des pages précédentes, consiste en la différence d'alimentation des usagers.

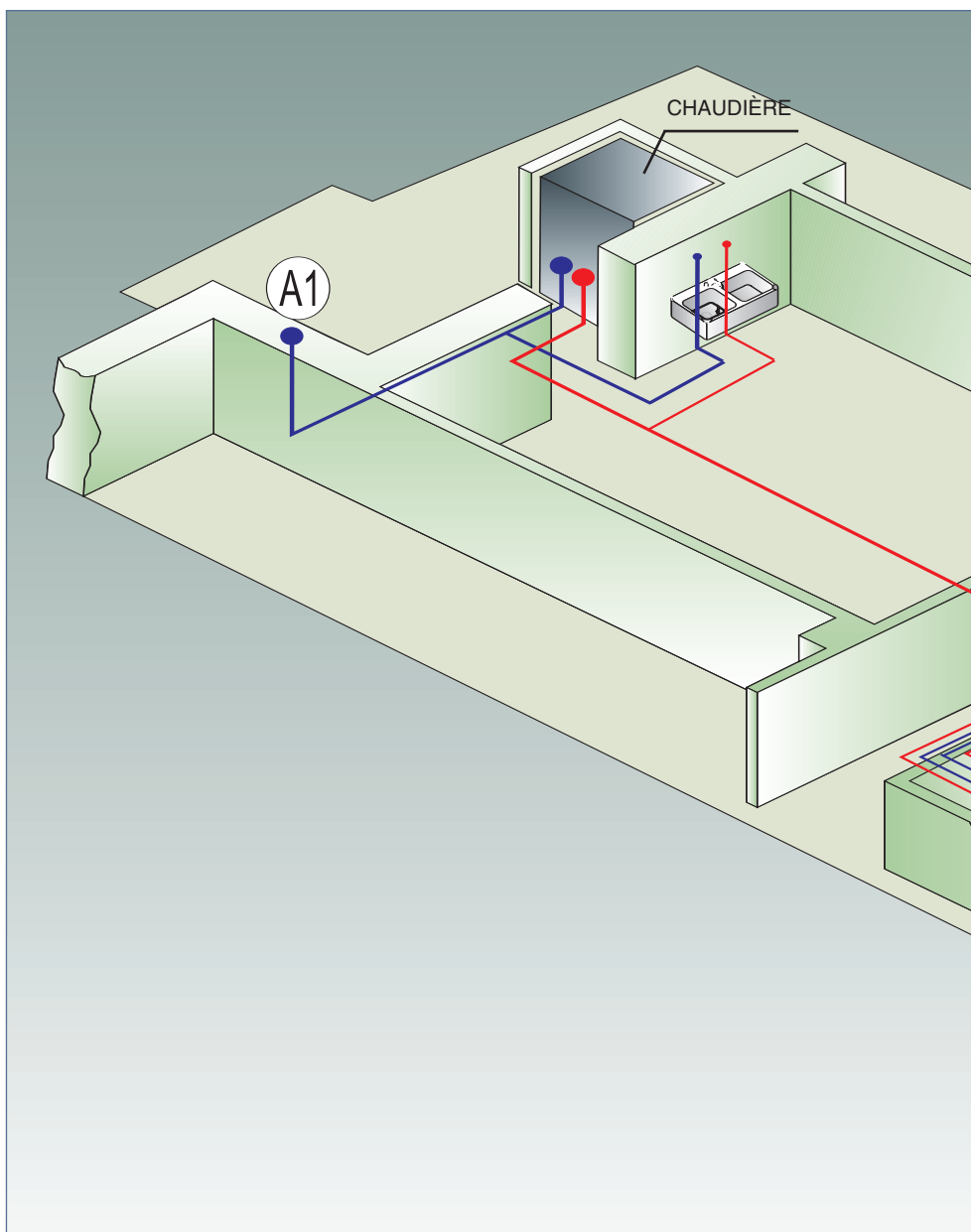
Avec la méthode traditionnelle, les usagers sont en série, c'est-à-dire que les portions de circuit peuvent alimenter plusieurs usagers, tandis qu'avec la méthode des collecteurs, chaque dérivation à partir et pour un point de distribution dépend directement du collecteur et est par conséquent alimentée en parallèle.

Pourquoi souligner ces différences ? Parce qu'elles entraînent une façon totalement différente de calculer le réseau de distribution.

Tandis que le système des usagers en série entraîne la nécessité de considérer le nombre des usagers devant être alimentés par une certaine portion de réseau, avec la méthode des usagers en parallèle, chaque dérivation, indépendamment de toutes les autres, est calculée pour son débit maximal simultané. Avec l'aide de la figure 23, exposons un exemple rapide de calcul pour cette solution d'installation qui permettra d'illustrer cette procédure.

La figure 23 schématise une distribution pour deux salles de bain adjacentes avec un seul point (ou collecteur) de distribution pour toutes deux.

Cette solution est possible car chaque dérivation est équipée d'un robinet de sectionnement directement intégré au collecteur, et il n'est donc plus nécessaire de séparer les réseaux d'alimentation de chaque bain ni d'installer des robinets de



sectionnement sur l'entrée de chaque collecteur de distribution – figure 24.

Sur l'exemple, l'alimentation de tous les usagers est effectuée avec l'accouplement de plusieurs collecteurs indépendants modulaires pour un total de 9 lignes froides et 5 lignes chaudes.

Le tableau X indique les calculs correspondant aux dérivations utilisant comme méthode la procédure du paragraphe précédent pour les portions [1], [2], [4] e [6].

En d'autres termes, pour chaque dérivation, il est nécessaire de connaître le débit maximal nécessaire, la longueur en équivalents mètres et la pression minimale résiduelle à l'orifice de distribution.

CALCUL DÉRIVATION EAU CHAUDE ET FROIDE							
Dériv. n°	Débit max. [l/s]	Diamètre tube [mm]	P.d.c. unitaire [bar/m]	Long dériv. [m.eq.]	Δp dériv. [bar]	P. min. distrib. [bar]	Δp total [bar]
1	0,10	16 x 2	0,011	4,0	0,044	0,5	0,544
2	0,20	18 x 2	0,019	4,8	0,091	0,5	0,591 (*)
3	0,10	16x2	0,011	4,4	0,050	0,5	0,550 (*)
4	0,10	16x2	0,011	4,2	0,046	0,5	0,546 (*)
5	0,10	16x2	0,011	5,0	0,055	0,5	0,555
6	0,10	16x2	0,011	4,0	0,044	0,5	0,544 (*)
7	0,15	18x2	0,012	3,0	0,036	0,5	0,536
8	0,10	16x2	0,011	5,0	0,055	0,5	0,555 (*)
9	0,20	18x2	0,019	8,0	0,152	0,5	<b>0,652 (*)</b>

(\*) – Calculs valides pour la dérivation eau chaude et froide

Tableau X

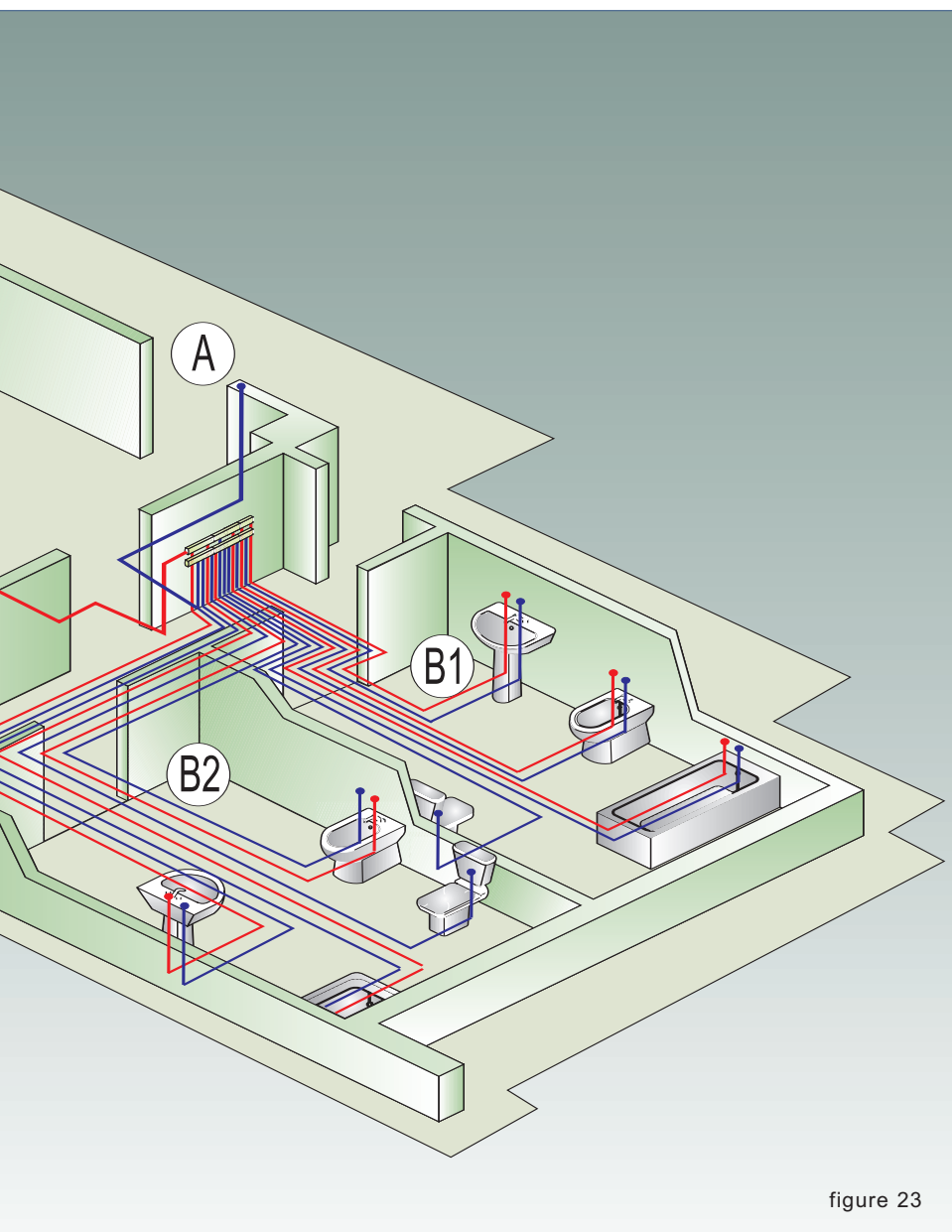


figure 23

Avec ces données, une fois définie la perte de charge unitaire du tube au moyen du diagramme de la page 7 et en utilisant les formules du paragraphe précédent, on peut déterminer la perte de charge globale de la dérivation.

Après avoir calculé toutes les dérivations d'un même collecteur, calculer la pression minimale à fournir au réseau en partant de la valeur de perte de charge la plus élevée de toutes les dérivations ; sur l'exemple, la n° 9 doit être sommée au  $\Delta p$  dû au collecteur.

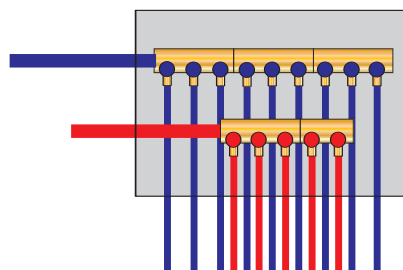


figure 24

Du collecteur à la chaudière, le calcul du réseau de distribution d'eau chaude est exactement celui du paragraphe précédent. du noeud [Q] à la déviation pour l'évier et donc le générateur de chaleur.

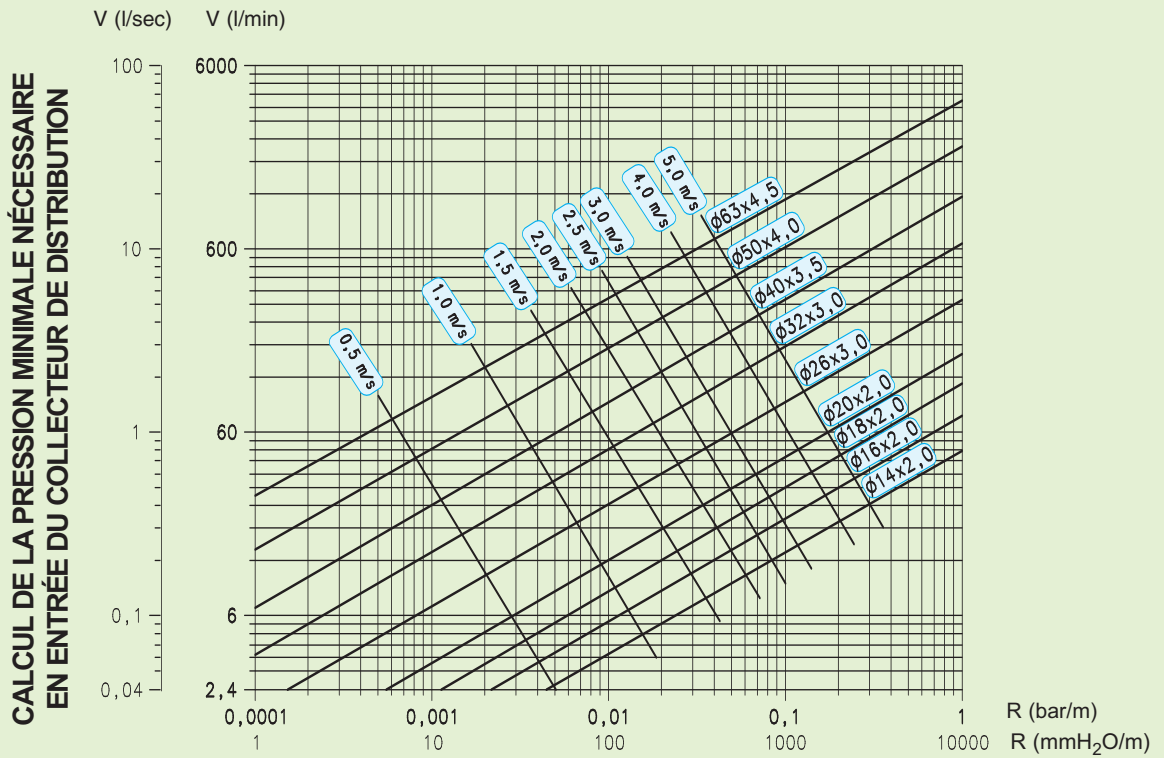
Procéder de façon analogue au calcul de la portion du réseau d'alimentation eau froide du collecteur à la colonne montante [A].

### 7.3.1. Tableau de calcul rapide

Le calcul des dérivations hydriques sanitaires d'un collecteur étant composé d'opérations répétitives, il est possible d'effectuer des calculs préventifs et de mettre le tube en format tabulaire pour simplifier et accélérer le dimensionnement du réseau.

Le Tableau XI fournit les valeurs de pression minimale à garantir au collecteur en fonction du type d'usage, de la longueur de la dérivation et du diamètre du tube.

La simple intersection entre la ligne du tube devant être installée, par rapport à l'utilisateur, et la colonne des longueurs de la dérivation permet d'obtenir la valeur de la pression minimale en entrée du collecteur. Par exemple, un raccord machine à laver connecté avec un tube de  $\varnothing 18 \times 2$  mm à une distance de 8 [éq. m.] du collecteur exige une pression minimale de 0,6 bar et aboutira à une pression résiduelle de distribution de 0,5 bar.



**PRESSION MINIMALE REQUISE EN ENTRÉE DU COLLECTEUR**

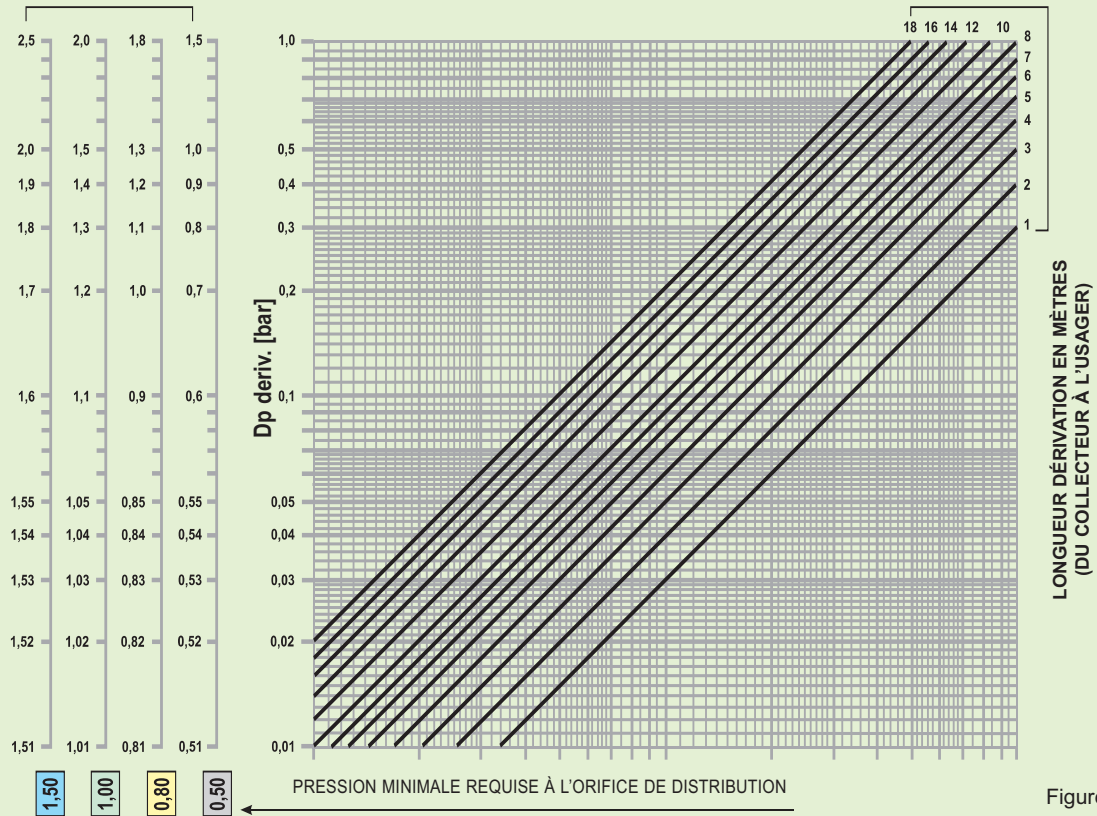


Figure 25

TABLEAU DE CALCUL RAPIDE DES PRESSIONS MINIMALES EN ENTRÉE DU COLLECTEUR

Type d'usage	Débit [l/s]	Tube Ø	P.d.c. [bar/m]	V [m/s]	Longueur dérivation [m]									Press. résiduelle
					2	4	6	8	10	12	14	16	18	
Lavabo Bidet W.C.	0,10	16x2	0,011	1,0	0,54	0,57	0,59	0,61	0,63	0,65	0,68	0,70	0,72	0,5
Lave-vaisselle	0,15	16x2	0,022	1,3	0,59	0,63	0,68	0,72	0,76	0,81	0,85	0,90	0,94	0,5
Machine à laver		18x2	0,012	1,1	0,55	0,57	0,60	0,62	0,64	0,67	0,69	0,72	0,74	
Lévier		20x2	0,0056	0,9	0,52	0,53	0,54	0,56	0,57	0,58	0,59	0,60	0,61	
Baignoire Douche	0,20	18x2	0,019	1,4	0,58	0,61	0,65	0,69	0,73	0,77	0,80	0,84	0,88	0,5
Débimètre	1,5	32x3	0,040	3,0	1,66	1,74	1,82	1,90	1,98	2,06	2,14	2,22	2,30	1,5

Tableau XI

7.3.2 - Méthode de calcul graphique

La page 22 comprend un simple nomogramme pour le dimensionnement des dérivation hydriques sanitaires d'un collecteur.

À la différence du tableau ci-dessus, la méthode graphique proposée n'est pas limitée aux usagers les plus courants, comme ceux indiqués ici.

En partant de l'échelle des débits, on peut calculer les dérivation d'alimentation pour tous types d'usagers, comme pompes, robinets d'arrosage, etc.

La figure 26 indique les opérations à effectuer pour effectuer rapidement le calcul des réseaux.

Tracer une droite horizontale partant de la valeur de débit maximal simultané de la dérivation objet du calcul jusqu'à rencontrer la courbe relative à la conduite devant être utilisée [point A].

À partir de ce point, outre la lecture de la vitesse de l'eau dans la conduite, descendre à la verticale perpendiculairement à la première droite pour, à partir de l'intersection de la base du premier diagramme [point B], déterminer la perte de charge unitaire par mètre de tube [bar/m].

Continuer la droite sur le second diagramme jusqu'à rencontrer la courbe correspondant à la longueur et déterminer le point [C].

En procédant à nouveau à l'horizontale à gauche, déterminer ensuite le point [D] la perte de charge totale de la dérivation en [bar] et, à partir du croisement avec les échelles à gauche du monogramme, la valeur minimale de pression devant être garantie au collecteur en fonction de la pression minimale résiduelle à la distribution.

Le nomogramme prévoit quatre valeurs de pression minimale résiduelle, de 0,5 à 1,5 [bar].

Le nomogramme tient déjà compte des résistances généralement localisées sur ces types de dérivation (courbes, raccords, etc.)

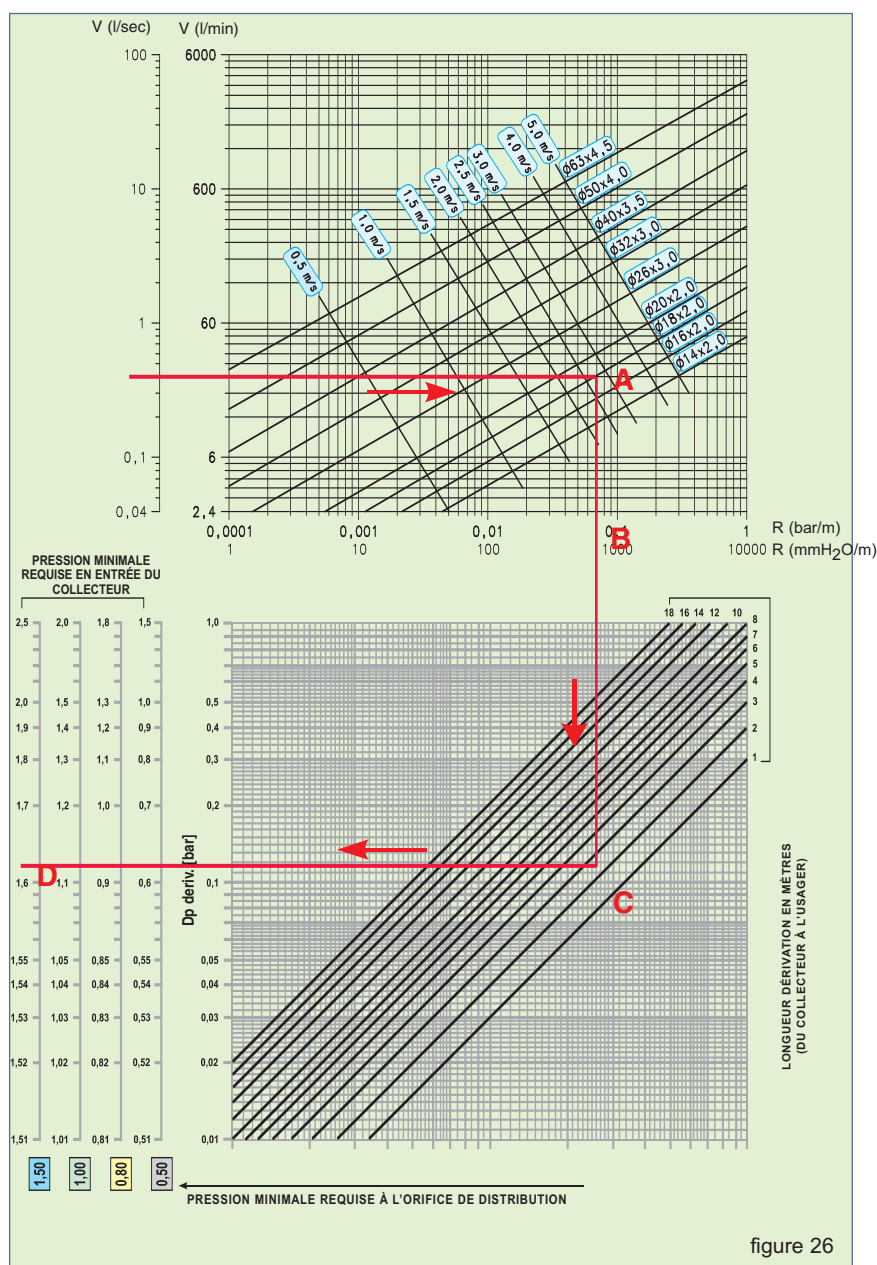


figure 26



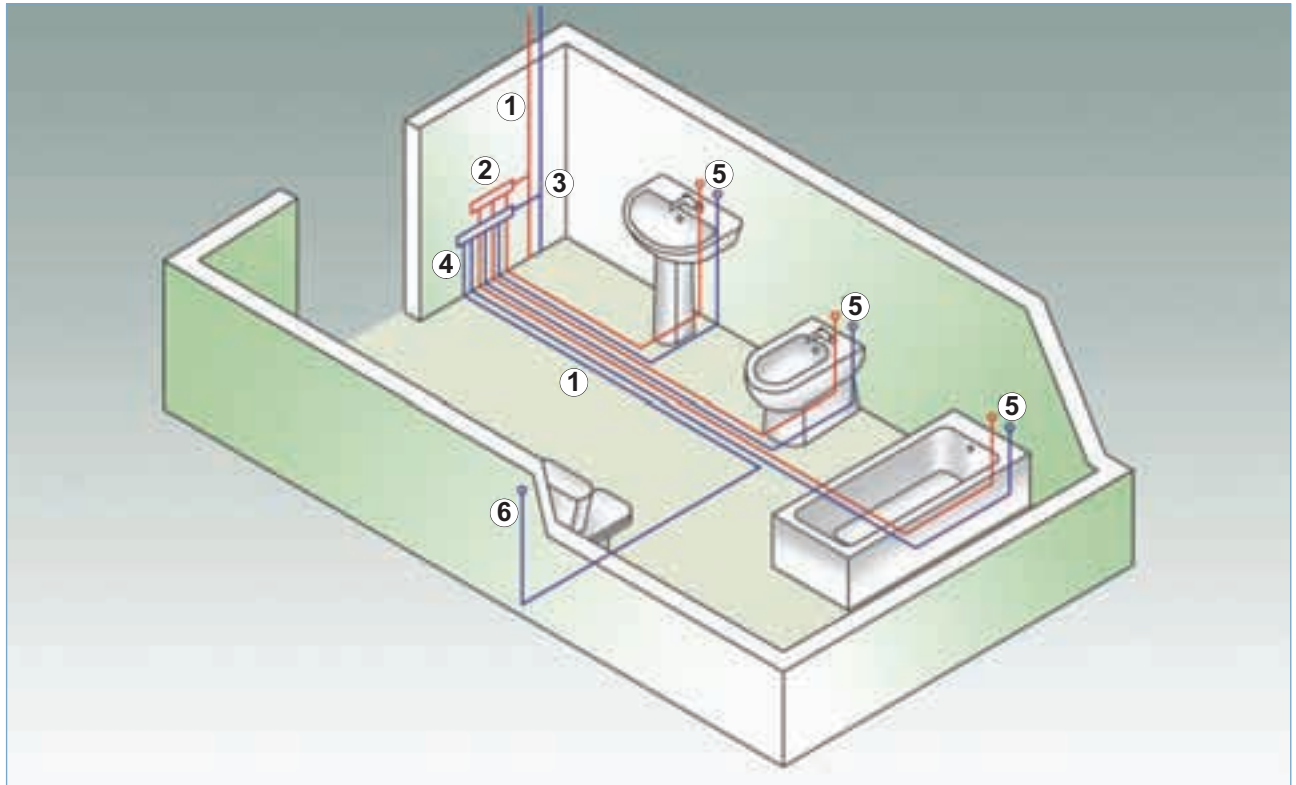
## 8. EXEMPLE D'UTILISATION DU SYSTÈME AL-COBRAPEX

### - INSTALLATIONS SANITAIRES -

On trouvera ci-dessous deux exemples d'installations sanitaires réalisées avec le système "AL-COBRAPEX". Les installations sont représentées à titre d'exemple mais peu-

vent constituer des bases utiles pour d'autres applications du système "AL-COBRAPEX"

#### A) INSTALLATION AVEC COLLECTEUR DE DISTRIBUTION



**1**  
**Art. 0600**  
Tube en polyéthylène réticulé avec âme en aluminium **AL-COBRAPEX**



**2**  
**Art. 1866**  
Collecteur avec robinet d'arrêt "RUBINO" en laiton CW617N nickelé



**2**  
**Art. 1822**  
Collecteur avec robinet à bille "NINO" en laiton CW617N



**3**  
**Art. 1675**  
"T" By-Pass



**4**  
**Art. 1635**  
Jeu écrou + ogive + insert pour insertion tube multicouche **AL-COBRAPEX** dans fixations 1/2"x16



**4**  
**Art. 1668**  
Raccord droit avec rouleur sur fixations 1/2"x16

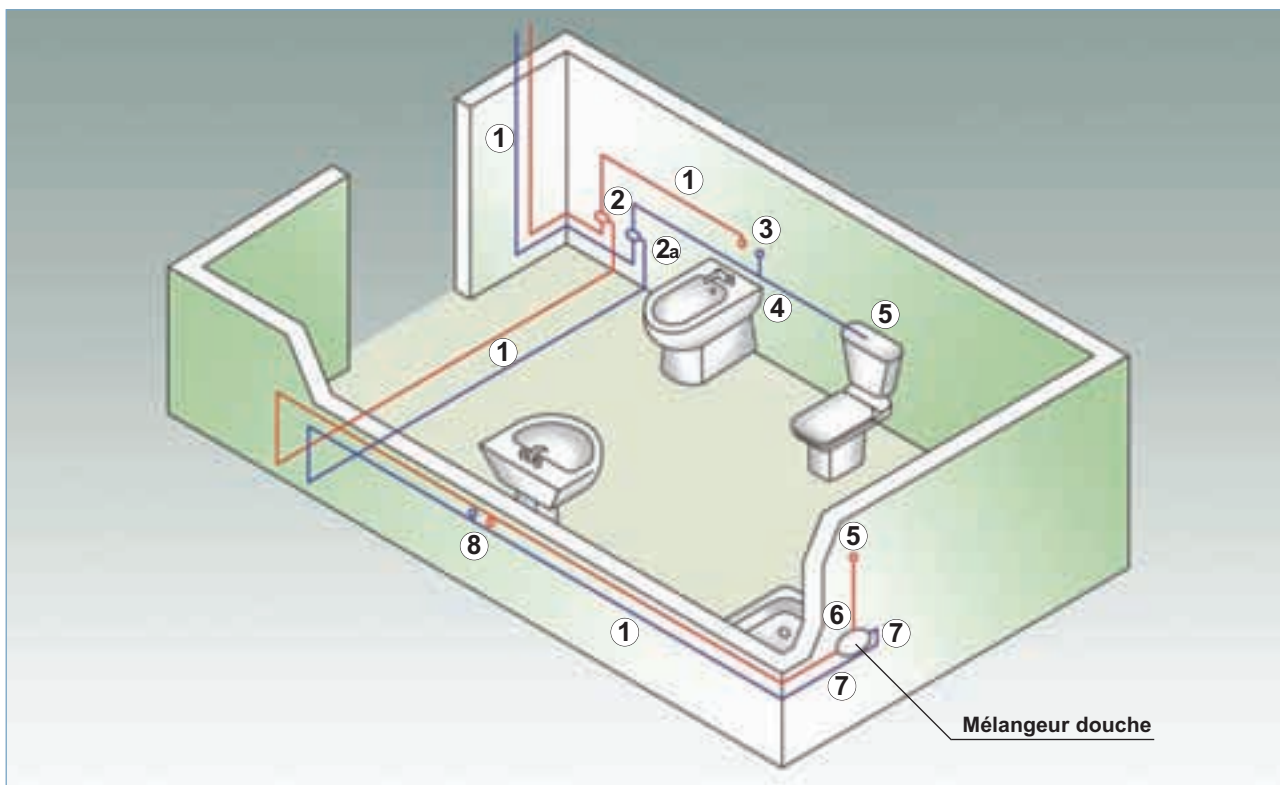


**5**  
**Art. 1664**  
Brides et raccords d'extrémité



**6**  
**Art. 1655**  
Raccord courbé femelle

## B) INSTALLATION AVEC DISTRIBUTION EN SÉRIE



1

**Art. 0600**  
Tubo en polyéthylène réticulé avec âme en aluminium **AL-COBRAPEX**



2

**Art. 1693**  
Valvola da incasso 3 vie



2a

**Art. 1660**  
Raccord droit avec roulure sur fixations 3/4"x18 (EUROCONO)



3

**Art. 1664**  
Brides et raccords d'extrémité



4

**Art. 1657**  
Raccord en "T"



5

**Art. 1655**  
Raccord courbé femelle



6

**Art. 1650**  
Raccord droit mâle



7

**Art. 1654**  
Raccord courbé mâle



8

**Art. 1663DI**  
Bride et raccords désaxés pour connexion en série

## 9. INSTALLATIONS DE CLIMATISATION

Après avoir examiné l'utilisation du tube multicouche **AL-COBRAPEX** dans les installations hydriques sanitaires, ce chapitre présente les applications possibles dans les installations de climatisation pour édifices de type civil. Contrairement aux systèmes sanitaires, nous ne présenterons aucun exemple de calcul spécifique dans cette section.

La raison en est que les systèmes d'installation de climatisation sont très différents les uns des autres et présentent chacun des particularités de dimensionnement différentes, et un exemple de calcul approfondi serait donc fastidieux. Cette publication ne se voulant pas un manuel de calcul des installations, nous présenterons uniquement les considérations technico-pratiques nécessaires à l'utilisation des tubes multicouches par rapport aux autres types plus classiques. Le contexte des installations européennes comprend quatre grands types d'installations pouvant être réalisées avec les tube **AL-COBRAPEX**: les systèmes à panneaux radiants, les installations à collecteurs, les installations monotubes et les systèmes à convecteurs à ventilation à 2 ou 4 tubes, avec sans air primaire. Chacune de ces typologies comprend ensuite des subdivisions, par exemple les installations à panneaux radiants peuvent être installées au sol, au plafond, au mur, etc. Les considérations valables pour la typologie générale le sont également pour les sous-types et on peut même avancer, en synthétisant, que les considérations d'utilisation de ces tubes sont valables pour tous les systèmes nommés "à distribution horizontale", car pouvant représenter une alternative intéressante aux conduites exclusivement métalliques ou exclusivement plastiques utilisées aujourd'hui.

### 9.1. Installations à distribution horizontale

Par définition, ces types d'installations se caractérisent par un développement essentiellement au sol des conduites.

Si l'on exclut les panneaux radiants, exigeant des considérations techniques très spécifiques, on peut dire que les systèmes à distribution horizontale se divisent essentiellement en deux grandes familles : les installations à collecteurs et les installations monotubes avec, en ce qui concerne le marché italien, une suprématie décisive des premiers sur les seconds.

Comme on le sait, les installations à collecteur prévoient la connexion en parallèle de toutes les dérivations, de et vers une structure chauffante, à un noeud de distribution unique (le collecteur) tandis que les systèmes monotube se caractérisent par des anneaux de distribution sur lesquels les radiateurs sont connectés en série.

Sans s'attarder au fait de chercher à savoir lequel des deux systèmes est le meilleur (le marché s'est déjà prononcé en faveur des systèmes à collecteur), il est néanmoins nécessaire de remarquer que, du fait de leur typologie différente, les systèmes à collecteurs se caractérisent par un réseau de distribution sous plancher plus étendu.

Il est également vrai que ces dérivations comprennent des tubes de diamètre réduit se logeant sans problème dans la couche de fondation ; dans certains cas, des interférences se produisent toutefois entre ce réseau et les autres réseaux voisins (gaines électriques et conduites d'évacuation des eaux grises, etc.)

Dans une telle situation, les tubes constituant les dérivations doivent obligatoirement affronter des obstacles, comme représenté à la figure 27.

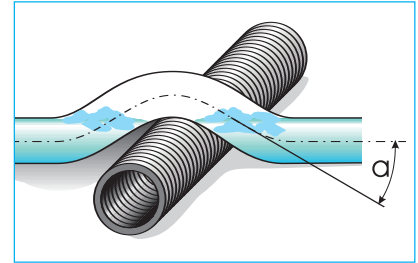


figure 27

Dans d'autres cas, en particulier en cas de restructurations d'étendue limitée ne prévoyant pas la réfection des sols, ou dans les cas de travaux soumis à des contraintes particulières, certaines dérivations peuvent être installées sous les plinthes, avec le problème inévitable de passage des seuils, portes ou autres obstacles similaires – figure 28.

Dans tous les cas, indépendamment du système d'installation, des siphons et contre-pentes se produisent et peuvent, en présence d'air dans le système, bloquer complètement la circulation de l'eau dans le circuit de distribution.

Cette éventualité est proportionnelle à l'accroissement de l'angle de contre-pente  $[\alpha]$  et à la diminution de la vitesse d'écoulement de l'eau dans la conduite.

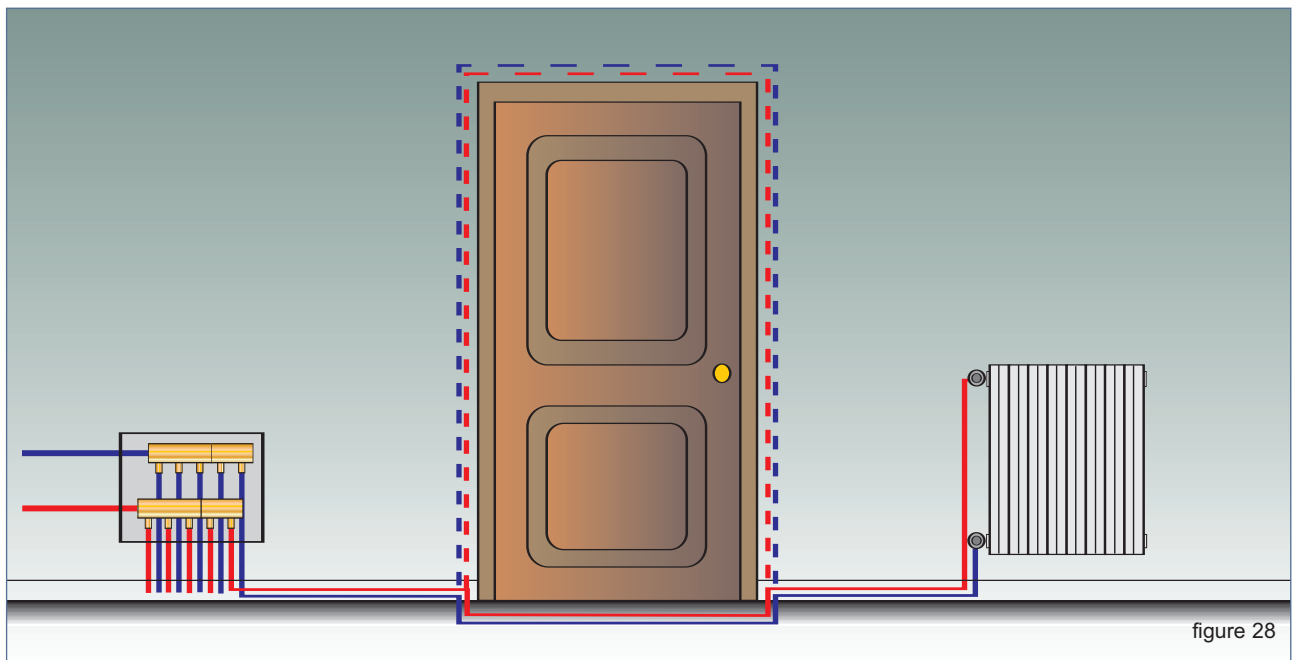


figure 28

## 9.2. Installations à collecteurs

Les premières installations à collecteurs sont nées il y a trente ans, et tous les aspects pratiques et techniques de ces systèmes ont par conséquent été analysés et optimisés de façon approfondie.

Les conduites multicouches **AL-COBRA-PEX** réunissent les avantages des tubes métalliques et certaines qualités des tubes plastiques, et représentent donc une alternative technologique valable aux dérivations classiques en tube de cuivre ou en polyéthylène réticulé haute densité **PE-X** utilisés aujourd'hui.

L'âme métallique en aluminium permet d'obtenir une grande stabilité de forme dans la pose des dérivations, autrefois propre des conduites en cuivre uniquement, et permet également de résoudre radicalement le problème de la perméabilité à l'oxygène.

La couche interne en polyéthylène réticulé haute densité **PE-X** offre de son côté tous les avantages de ce type de conduites :

- faible niveau sonore (transmission réduite des bruits)
- faible rugosité de la surface interne et, par conséquent, pertes de charges réduites.
- non-toxicité
- aucune conduction d'électricité.
- excellente résistance aux incrustations, à l'abrasion et à la corrosion.

Pour une analyse plus détaillée des caractéristiques du tube AL-COBRAPEX, voir page 5.

Comme pour les installations hydriques sanitaires, les systèmes à collecteur exigent également une définition des limites d'utilisation des tubes multicouches et des raccords correspondants.

En utilisant le diagramme des pertes de charge page 7, on peut facilement déterminer les limites maximales de débit admissibles pour chaque tube et, en considérant ensuite l'écart thermique de projet, définir la puissance thermique maximale que chaque conduite (ou dérivation) est en mesure de fournir.

Avec les paramètres de calcul généralement utilisés pour ce type d'installations ( $\Delta t_n = 15 \text{ °C} - V_{\max} = 0,6 + 0,8 \text{ m/s}$  ou une valeur comportant un bruit de fond  $< / = 30 + 35 \text{ dBa}$ ), l'utilisation du tube  $\varnothing 14 \times 2 \text{ mm}$  permet de répondre à la totalité des besoins thermiques des installations de chauffage civiles courantes (les prévalences développées par les pompes d'une chaudière murale peuvent permettre d'alimenter une structure chauffante de 3500 Watt à une distance (aller + retour en éq. m.) d'environ 15 équivalents mètres du collecteur).

Ce qui signifie qu'il est possible de normaliser entièrement une partie importante des composants sur chantier (tubes, raccords et vannes) et de réduire ainsi les temps morts et la repose.

### 9.2.1.. Raccords

L'une des principales caractéristiques des installations de climatisation avec distribution par collecteurs est représentée par des dérivations de et vers les structures chauffantes, généralement logées sous plancher, réalisées en un seul tronçon de tube ne comportant aucun raccord intermédiaire.

Au-dessus de ces dérivations se trouvent respectivement le collecteur et les organes de régulation et de sectionnement placés sur les structures chauffantes.

Par conséquent, les raccords entre le tube et ces composants sont toujours visibles et inspectables et il est par conséquent possible d'utiliser des raccords/adaptateurs à compression mécanique avec écrou de serrage - détail [A] et [B].

Des raccords adaptateurs sont utilisés en cas de collecteurs avec dérivations latérales mâles ainsi que sur les vannes et les détendeurs [A].

En cas d'utilisation de collecteurs avec dérivation latérale femelle, le raccord adaptateur sera complété d'un nipple M/M. de raccord avec pré-étanchéité à anneau torique [B].

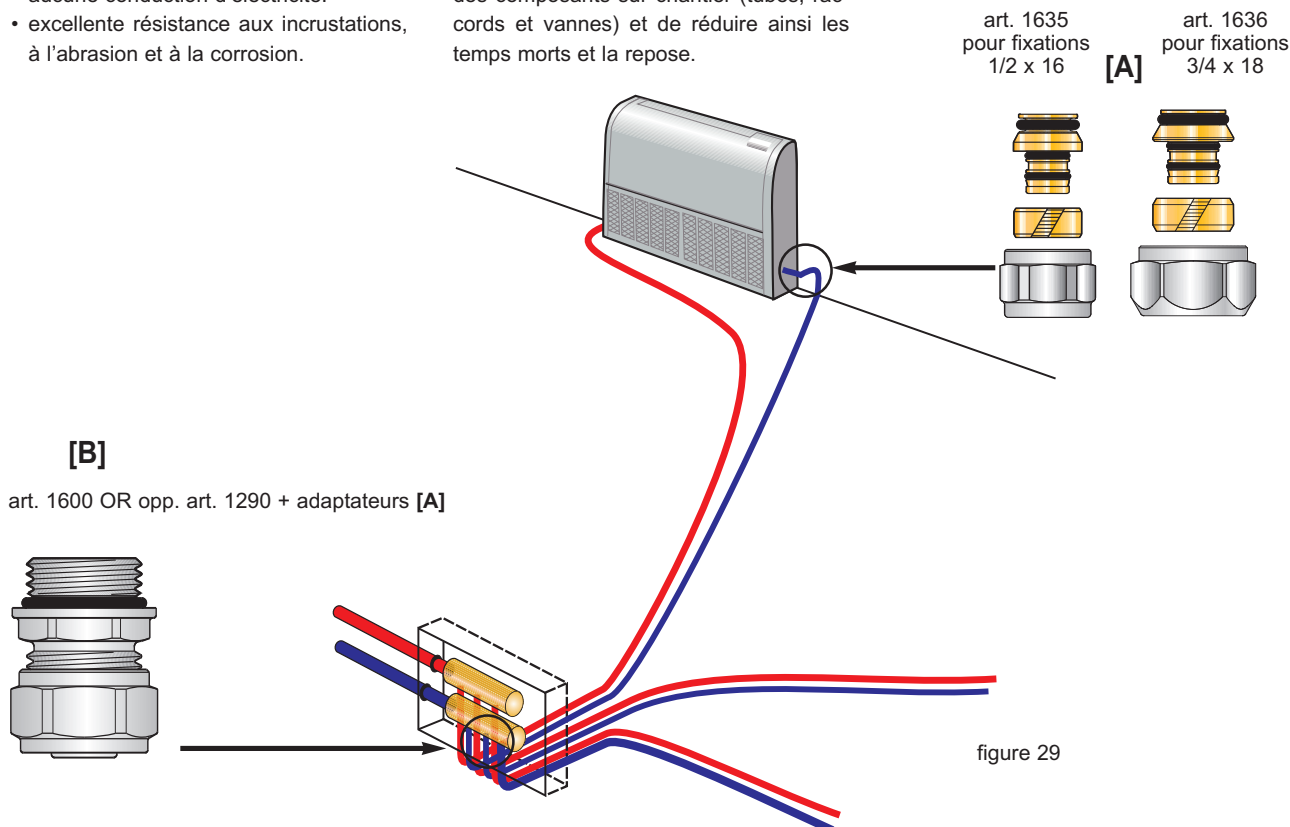


figure 29

**9.3. Installations monotubes**

En même temps que les installations à collecteurs, une autre optique d'installation s'est également affirmée et consiste en l'alimentation en série des structures chauffantes, devant être réalisée au moyen d'un anneau de distribution de courant sous plancher (rarement sous plinthe) et généralement logé dans la couche de fondation – figure 30.

Ce système, nommé monotube, a connu autrefois une grande diffusion et reste courant dans certains pays.

Contrairement aux systèmes à collecteurs, sur lesquels toutes les dérivations sont dimensionnées selon le débit nécessaire pour la structure chauffante, dans les installations monotubes, l'anneau de distribution doit être calculé sur la base de la somme des débits requis par les radiateurs desservis par l'anneau.

Par conséquent, les conduites utilisées dans ces systèmes sont d'un diamètre supérieur et peuvent atteindre Ø 18 x 2 mm.

Des dimensions supérieures ne sont pas conseillées pour deux raisons :

- pour les tubes d'un diamètre supérieur, la connexion avec les vannes monotubes est plus difficile, tant pour le type de filet de raccord que pour la distance entre les deux fixations de la vanne.
- Si un anneau monotube est caractérisé par un débit exigeant un diamètre supérieur à Ø 18, cela signifie que de nombreuses structures chauffantes ou des radiateurs très puissants sont connectés.

Dans les deux cas, étant donné la caractéristique du monotube de posséder une température décroissante d'alimentation des structures chauffantes, on divise généralement la distribution en deux ou plusieurs anneaux, parfois asservis à des zones d'utilisation homogène (par ex. zone jour et zone nuit d'une habitation).

**9.3.1. Raccords**

Comme il a été dit au paragraphe [9.2.1], les différentes portions du réseau de distribution horizontale reliant les structures chauffantes dans les systèmes monotubes sont réalisées en un unique tronçon sans solution de continuité.

Dans ce cas également, les seuls points de raccord sont représentés par les deux extrémités des vannes monotubes placées sur les radiateurs et à la déviation de la chaudière ou à un collecteur. Dans tous les cas, les raccords sont apparents et inspectionnables et les raccords/adaptateurs mécaniques à compression [A] peuvent donc être utilisés sur les vannes et les raccords à nipple droit mâle [B] aux extrémités de l'anneau de distribution.

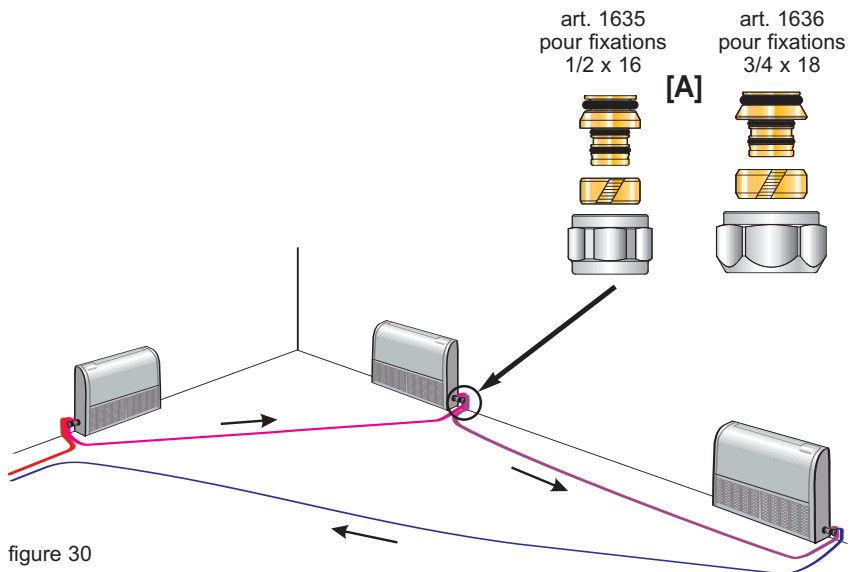


figure 30

**9.4. Gli impianti a pannelli radianti**

Avec l'arrivée et l'affirmation sur le marché des conduites en matériau plastique, et aujourd'hui avec les multicouches avec âme en aluminium, les installations à panneaux radiants ont connu un nouvel élan et développement technologique.

Ces systèmes, qui avaient soulevé quelques doutes dans le passé étant donné le niveau technologique de l'époque, sont aujourd'hui mis à jour selon les toutes dernières techniques d'installation et représentent l'une des solutions les plus intéressantes pour le chauffage des habitations ainsi que, récemment, pour leur climatisation.

Nous n'aborderons pas ici le dimensionnement de ces systèmes ; ainsi que nous l'avons déjà dit, cette publication est uniquement prévue pour fournir des indications utiles à l'utilisation des conduites **AL-COBRAPEX** et de leurs raccords et accessoires.

Dans la quasi-totalité de cas, les installations à panneaux radiants sont aujourd'hui réalisées avec des tubes plastiques. L'avènement de ces tubes s'est accompagné de la technique de mise en place du panneau en "spirale" - figure 31 – qui, contrairement à la méthode classique en "serpentin", garantit une température moyenne du sol plus homogène.

Il est évident que, parmi tous les composants fondamentaux de ces systèmes, le tube est celui possédant le rôle technique et émotionnel de "fiabilité nécessaire".

Dans ces systèmes, en effet, le tube est l'élément fondamental et celui sur lequel portent tous les arguments de durée de l'installation dans le temps.

Sous cet aspect, les conduites multicouches **AL-COBRAPEX** représentent une synthèse

entre les avantages des tubes en polyéthylène réticulé haute densité et les tubes métalliques.

La conséquence en est une forte garantie de durée de cycle de vie.

En dehors de cet aspect fondamental, d'autres paramètres importants pour l'économie du système dépendent également du type de conduite utilisé, dont l'émission thermique par mètre linéaire et la facilité de mise en place.

La facilité d'installation des tubes multicouches **AL-COBRAPEX** repose essentiellement sur deux caractéristiques : leur stabilité de forme, assurée par l'âme en aluminium, ainsi que leur légèreté et malléabilité. La façon dont ces facteurs peuvent se répercuter favorablement sur les temps de main-d'oeuvre est évidente ; pour davantage de détails sur ces caractéristiques des tubes, voir page 5.

En ce qui concerne l'émission thermique par mètre linéaire, les tubes **AL-COBRAPEX** se caractérisent par une valeur de 0,45 W/m°K , plus élevée que les valeurs types d'une conduite équivalente en polyéthylène réticulé **PE-X**.

Ceci ne signifie pas qu'une installation à panneaux radiants réalisée avec des tubes multicouches comporte une émission thermique plus importante que d'autres.

Le paramètre influant principalement sur l'émission thermique d'un panneau est la température moyenne superficielle de la structure intégrant le panneau lui-même (presque toujours le sol, parfois les murs, rarement le plafond). Dans les cas les plus courants des panneaux sous plancher, cette température ne peut dépasser des limites physiologiques précises, et le fait

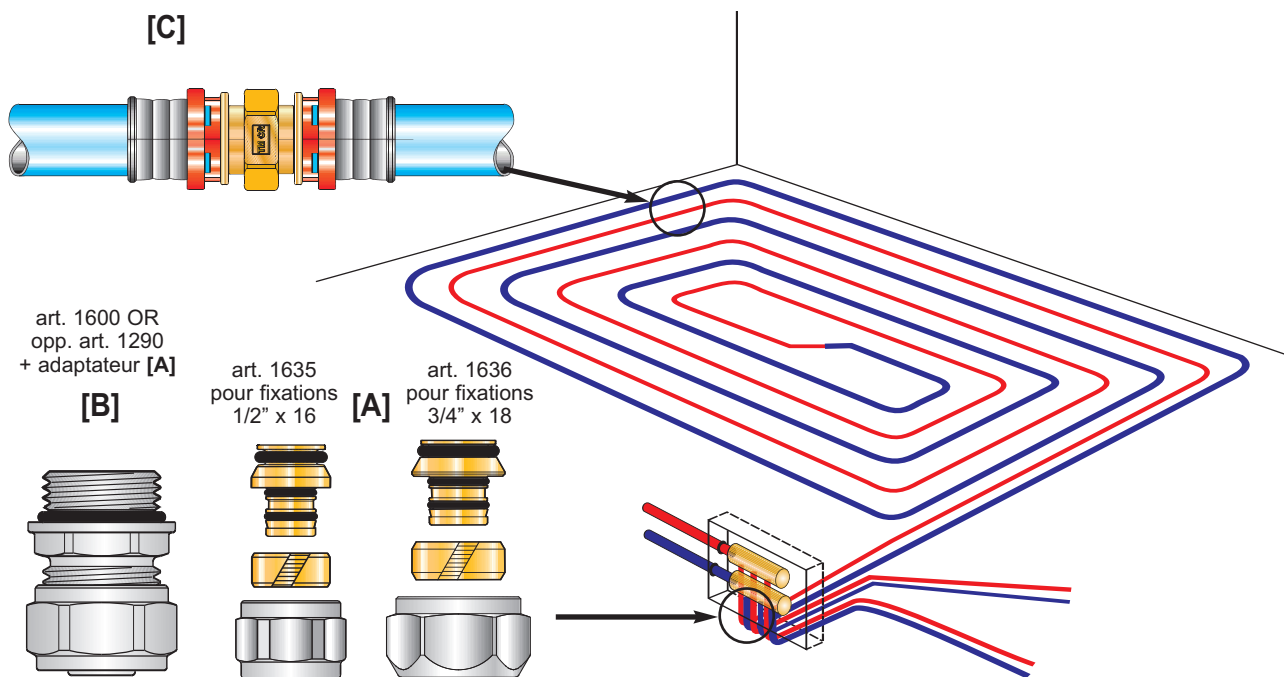


figure 31

d'utiliser un type de tube plutôt que d'autres n'a que peu de répercussions du point de vue du degré de confort ressenti par l'utilisateur.

Reste cependant le fait que, le tube possédant les caractéristiques citées, l'utilisation de ces conduites dans les installations à panneaux radiants représente une solution technique/d'installation optimale et sans aucun doute caractérisée par un excellent rapport coûts/bénéfices/performances.

#### 9.4.1. Raccords

Comme c'est en général le cas de tubes plastiques, les panneaux radiants à tube multicouche **AL-COBRAPEX** sont réalisés sans solution de continuité, c'est-à-dire sans aucun joint enterré.

Par conséquent, ainsi qu'on peut le voir sur la figure 31, les seuls points exigeant un raccord avec le collecteur de distribution sont les deux extrémités du panneau. Étant donné également que les collecteurs et les raccords sont toujours logés à l'intérieur d'un coffret d'inspection, on utilise généralement les raccords/adaptateurs comme ceux portant les lettres [A] et [B] à la figure 31. Le choix entre les deux types dépend du type de collecteur installé (voir par. 9.2.1). Il peut toujours être nécessaire, pour un motif quelconque, de devoir intervenir sur un joint intermédiaire sous plancher. Dans ce cas, étant donné que le joint sera nécessairement noyé dans la couche de fondation du sol, il est fortement conseillé d'installer un raccord mécanique à presser - détail [C] - dont nous indiquons les instructions d'utilisation à la page suivante.

#### 9.5. Installations avec convecteurs à ventilation

Ces systèmes d'installation, très courants dans les édifices à usage non strictement résidentiel (bureaux, hôpitaux, magasins, etc.) sont généralement réservés au chauffage et à la climatisation des pièces. Si le convecteur à ventilation installé est équipé d'une seule batterie d'échange thermique, le réseau de distribution est entièrement traditionnel et, selon les saisons, acheminera de l'eau chaude ou réfrigérée.

Si le convecteur à ventilation est équipé d'une batterie double, le réseau de distribution est double, le premier pour l'alimentation d'eau chaude et le second pour l'eau réfrigérée. Pour cette raison, certains édifices, en particulier ceux possédant de grandes surfaces vitrées, peuvent simultanément chauffer certaines pièces et en refroidir d'autres.

Ces réseaux de distribution ne peuvent être réalisés que de deux façons différentes : selon le système classique à colonnes montantes ou avec un réseau horizontal dépendant d'un ou plusieurs collecteurs. Les considérations et le schéma du paragraphe 8.2 des installations à collecteur sont valables, sous réserve des distinctions techniques nécessaires. Ces dernières consistent dans le fait que, ces systèmes devant également prévoir la climatisation avec les convecteurs à ventilation des structures de chauffage dynamiques à convention, l'écart thermique  $[\Delta t_n]$  nominal de projet est bien plus réduit que celui des installations à radiateur courantes.

Par conséquent, les débits des dérivations seront supérieurs, et les diamètres couramment utilisés dans ces systèmes seront ceux  $\varnothing 16 \times 2 \text{ mm}$  et  $\varnothing 18 \times 2 \text{ mm}$ .

Étant donné la valeur des débits de chaque dérivation, ces installations comportent souvent – comme c'est le cas des panneaux radiants – des collecteurs  $\varnothing 1.1/4"$  et le convecteur à ventilation comprend des raccords  $\varnothing 1/2"$  ou  $\varnothing 3/4"$  en fonction des dimensions de l'appareil.

Il existe des collecteurs  $\varnothing 1.1/4"$  avec raccords latéraux mâle  $\varnothing 3/4"$  Eurocono ; des raccords adaptateurs sont adaptés dans ce cas [A].

Pour les collecteurs avec raccords latéraux  $\varnothing 1/2"$  femelles, il est par contre conseillé d'utiliser les raccords type [B].

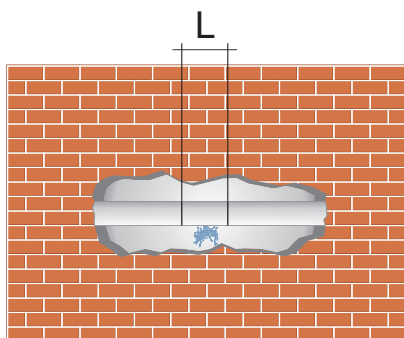
Les annexes contiennent des tableaux synoptiques permettant d'orienter le choix et la combinaison des différents composants.

#### 9.6. Considérations finales

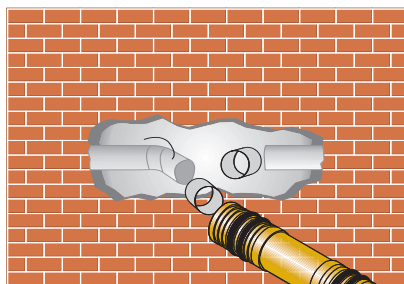
Dans ce chapitre, nous avons rapidement analysé plusieurs caractéristiques générales des installations de climatisation les plus courantes présentes sur le marché.

Toutes les considérations sur la rapidité de pose et la simplicité d'installation des tubes **AL-COBRAPEX**, à l'exclusion des installations à panneaux radiants, se réfèrent implicitement à des conduites multicouches disponibles avec gaine isolante pour un isolement intégral conforme à la législation.

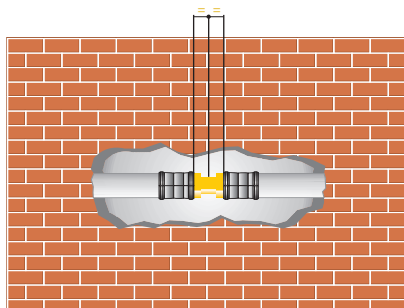
# 10. INSTRUCTIONS POUR L'UTILISATION DE LA RALLONGE DE RÉPARATION ORIFICES – ART. 1671



À proximité de l'orifice accidentel, effectuer une coupe d'une largeur L=30 mm. La coupe doit être parfaitement perpendiculaire au tube et, pour faciliter cette opération, il est conseillé d'utiliser la cisaille coupetube prévue (voir Art. 1495 ou 1496)



Tourner une extrémité du tube coupé pour faciliter l'insertion (à effectuer en séquence) des douilles et de la rallonge de réparation tubes (Art. 1671).



Positionner les douilles à proximité des extrémités coupées du tube.

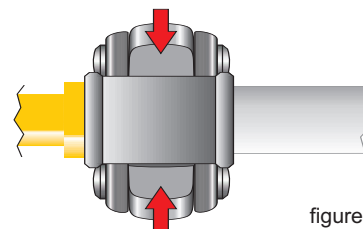
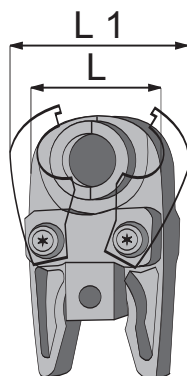


figure 32

Après avoir également inséré la rallonge à l'autre extrémité du tube, procéder au pressage des douilles (voir figure 32) en tenant la cannelure de repère au centre de la coupe. Pour l'opération de pressage, il est conseillé d'utiliser la presse électrique prévue.

Tableau encombrements des pinces presseuses			
Code	mesures	L (mm)	L 1 (mm)
<b>1681G0014</b>	14	101	104
<b>1681G0016</b>	16	101	104
<b>1681G0018</b>	18	101	104
<b>1681G0020</b>	20	101	104
<b>1681G0026</b>	26	101	113
<b>1681G0032</b>	32	101	114
<b>1681G0040</b>	40	101	119
<b>1681G0050</b>	50	158	173
<b>1681G0063</b>	63	165	181

L= mâchoires en position fermée    L1= mâchoires en position ouverte

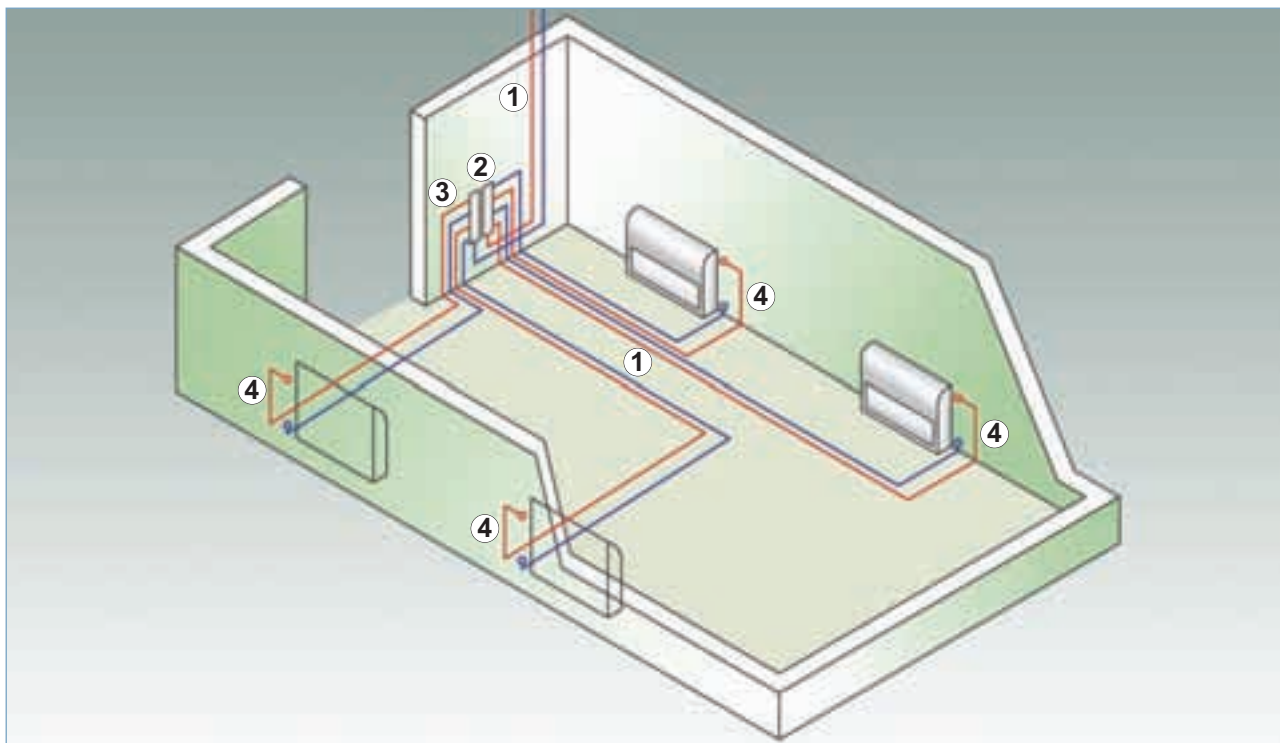
# 11. EXEMPLE D'UTILISATION DU SYSTÈME AL-COBRAPEX

## - INSTALLATIONS DE CLIMATISATION -

On trouvera ci-dessous deux exemples d'installations de climatisation réalisées avec le système "AL-COBRAPEX". Les installations sont représentées à titre d'exemple mais peu-

vent constituer des bases utiles pour d'autres applications du système "AL-COBRAPEX"

### A) AVEC COLLECTEUR DE DISTRIBUTION



1

**Art. 0600**  
Tube en polyéthylène réticulé avec âme en aluminium  
**AL-COBRAPEX**



2

**Art. 1905**  
Collecteur modulaire "COM-PLANARE" en laiton CW617N



2

**Art. 1908**  
Collecteur "COMPATTO" en laiton CW617N nickelé



3

**Art. 1668**  
Raccord droit avec roulure sur fixations 1/2" x 16



3

**Art. 1635**  
Jeu écrou + ogive + insert pour insertion tube multicouche **AL-COBRAPEX** dans fixations 1/2"x16



4

**Art. 1636**  
Jeu écrou + ogive + insert pour insertion tube multicouche **AL-COBRAPEX** dans fixations 3/4"x18 (Euroconus)

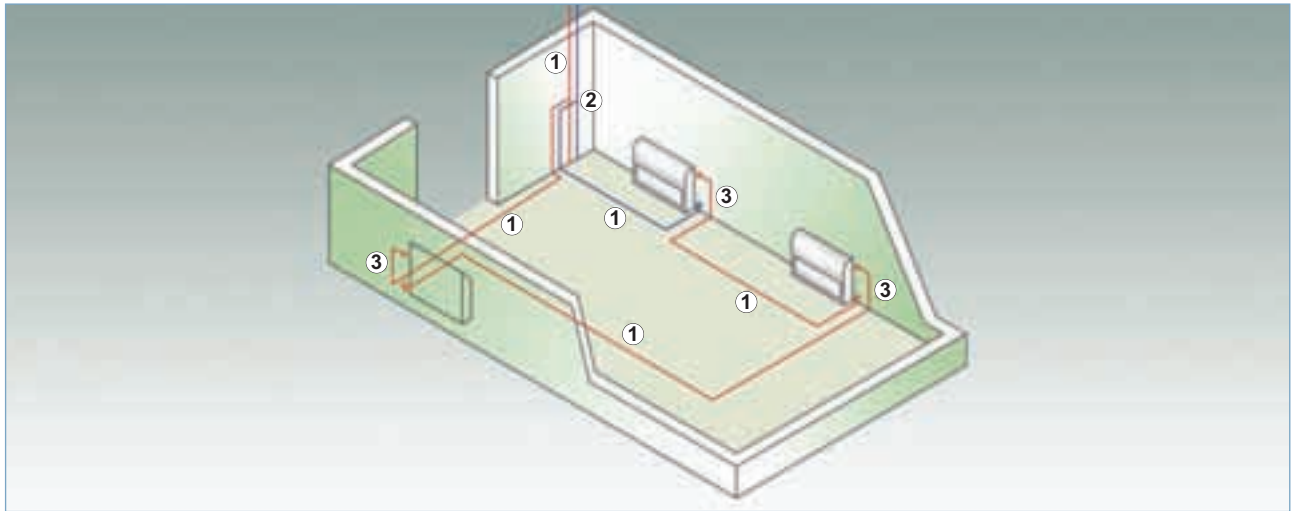


4

**Art. 1635**  
Jeu écrou + ogive + insert pour insertion tube multicouche **AL-COBRAPEX** dans fixations 1/2"x16



**B) AVEC DISTRIBUTION MONOTUBES**



1

**Art. 0600**

Tube en polyéthylène réticulé avec âme en aluminium **AL-COBRAPEX**



2

**Art. 1675**

Raccord en T con by-pass



3

**Art. 1636**

Jeu écrou + ogive + insert pour insertion tube multicouche **AL-COBRAPEX** dans fixations 3/4"x18 (Euroconus)

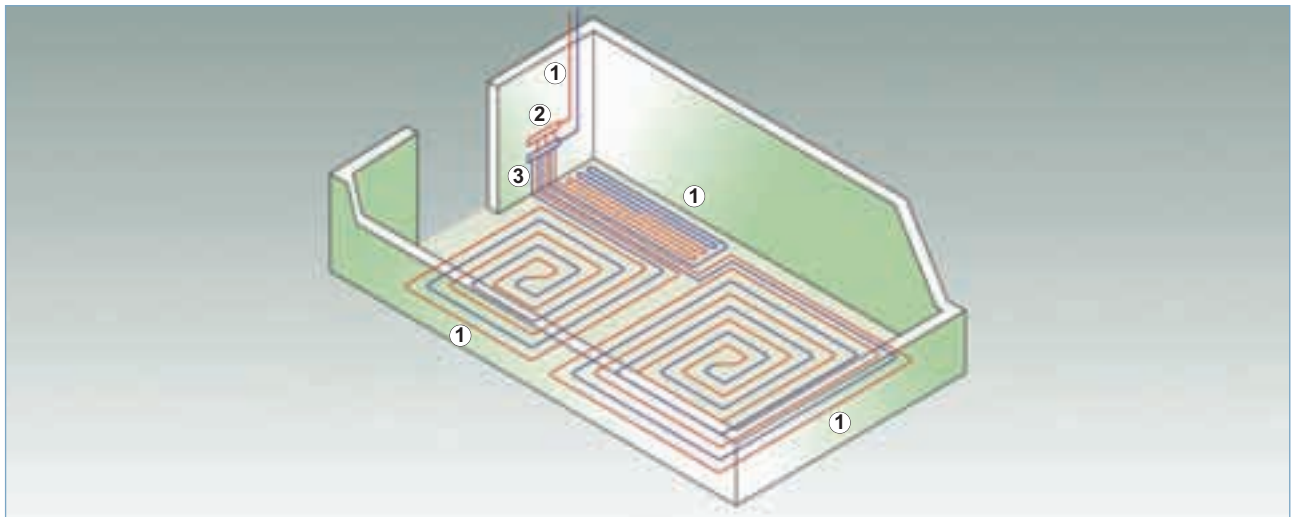


3

**Art. 1635**

Jeu écrou + ogive + insert pour insertion tube multicouche **AL-COBRAPEX** dans fixations 1/2"x16

**C) CHAUFFAGE/CLIMATISATION PAR LE SOL**



1

**Art. 0600**

Tube en polyéthylène réticulé avec âme en aluminium **AL-COBRAPEX**



2

**Art. 3871BY**

Collecteur de distribution avec mesureur de débit et dérivations 3/4"x18 (Euroconus)



3

**Art. 1636**

Jeu écrou + ogive + insert pour insertion tube multicouche **AL-COBRAPEX** dans fixations 3/4"x18



# CATALOGUE SYSTÈME MULTICOUCHE “AL-COBRAPEX”

**TIEMME**



B2

A

# TUBE MULTICOUCHE AL-COBRAPEX



## Art. 0600

Tube en polyéthylène réticulé avec âme en aluminium  
Coloris blanc

Code	Type	Alum.	Code	Type	Alum.
0600B142010	14x2,0	0,30	0660B162010	16x2,0	0,20
0600B162010	16x2,0	0,30	0660B182010	18x2,0	0,25
0600B182010	18x2,0	0,35	0660B202010	20x2,0	0,25
0600B202010	20x2,0	0,40	0660B263005	26x3,0	0,30
0600B263005	26x3,0	0,65	0660B323002	32x3,0	0,50
0600B323002	32x3,0	0,85			



## Art. 0600

Tube en polyéthylène réticulé avec âme en aluminium  
Coloris blanc en barres de 4 m

Code	Type	Alum.	Code	Type	Alum.
0600B162001	16x2,0	0,30	0600B323001	32x3,0	0,85
0600B182001	18x2,0	0,35	0600B403501	40x3,5	1,00
0600B202001	20x2,0	0,40	0600B504001	50x4,0	1,20
0600B263001	26x3,0	0,65	0600B634501	63x4,5	1,50



## Art. 0630B

Tube multicouche revêtu bleu pour chauffage

Code	Type	Alum.	Code	Type	Alum.
0630B142005	14x2,0	0,20	0630B182005	18x2,0	0,25
0630B162005	16x2,0	0,20	0630B202005	20x2,0	0,25
0630B162010	16x2,0	0,20	0630B263005	26x3,0	0,30



## Art. 0630R

Tube en polyéthylène réticulé avec gaine rouge pour chauffage

Code	Type	Alum.	Code	Type	Alum.
0630R142005	14x2,0	0,20	0630R182005	18x2,0	0,25
0630R162005	16x2,0	0,20	0630R202005	20x2,0	0,25
0630R162010	16x2,0	0,20	0630R263005	26x3,0	0,30



## Art. 0670B

Tube multicouche revêtu bleu pour chauffage

Code	Type	Alum.	Code	Type	Alum.
0670B162005	16x2,0	0,30	0670B202005	20x2,0	0,40
0670B182005	18x2,0	0,35			



## Art. 0670R

Tube en polyéthylène réticulé avec gaine rouge pour chauffage

Code	Type	Alum.	Code	Type	Alum.
0670R162005	16x2,0	0,30	0670R202005	20x2,0	0,40
0670R182005	18x2,0	0,35			



## Art. 0615B

Tube multicouche revêtu blanc pour chauffage

Code	Type	Alum.
0615B162005	16x2,0	0,40



## Art. 0635

Tube multicouche revêtu vert pour climatisation

Code	Type	Alum.	Code	Type	Alum.
0635V162005	16x2,0	0,20	0635V263005	26x3,0	0,30
0635V202005	20x2,0	0,25			



### Art. 0640B

Tube multicouche avec gaine plissée bleue

Code	Type	Alum.	Code	Type	Alum.
0640B142005	14x2,0	0,30	0640B182005	18x2,0	0,25
0640B162005	16x2,0	0,20	0640B202005	20x2,0	0,25



### Art. 0640R

Tube multicouche avec gaine plissée rouge

Code	Type	Alum.	Code	Type	Alum.
0640R142005	14x2,0	0,30	0640R182005	18x2,0	0,25
0640R162005	16x2,0	0,20	0640R202005	20x2,0	0,25



### Art. 0625

Gaine P.V.C. transparente CL 1 d'étanchéité

Code	Type	Code	Type
0625P0012	12	0625P0018	18
0625P0014	14	0625P0020	20
0625P0016	16		

# RACCORDS À PRESSER CW 602N – SÉRIE 1650



## Art. 1650

Raccord droit mâle

Code	Type	Code	Type
1650G001404CZ	14x1/2"	1650G002605CZ	26x3/4"
1650G001604CZ	16x1/2"	1650G002606CZ	26x1"
1650G001605CZ	16x3/4"	1650G003206CZ	32x1"
1650G001804CZ	18x1/2"	1650G003207CZ	32x1"1/4
1650G001805CZ	18x3/4"	1650G004007CZ	40x1"1/4
1650G002004CZ	20x1/2"	1650G005008CZ	50x1"1/2
1650G002005CZ	20x3/4"	1650G006309CZ	63x2"



## Art. 1651KB

Raccord droit double tube multicouche/cuivre à compression

Code	Type	Code	Type
1651G1615KBCZ	16 x 2 - 15	1651G2622KBCZ	26 x 3 - 22
1651G2022KBCZ	20 x 2 - 22		



## Art. 1651

Raccord droit double

Code	Type	Code	Type
1651G141400CZ	14x14	1651G161400CZ	16x14
1651G161600CZ	16x16	1651G181600CZ	18x16
1651G181800CZ	18x18	1651G201600CZ	20x16
1651G202000CZ	20x20	1651G201800CZ	20x18
1651G262600CZ	26x26	1651G261600CZ	26x16
1651G323200CZ	32x32	1651G261800CZ	26x18
1651G404000CZ	40x40	1651G262000CZ	26x20
1651G505000CZ	50x50	1651G321600CZ	32x16
1651G636300CZ	63x63	1651G322000CZ	32x20
		1651G322600CZ	32x26
		1651G402600CZ	40x26
		1651G403200CZ	40x32
		1651G503200CZ	50x32
		1651G504000CZ	50x40
		1651G634000CZ	63x40
		1651G635000CZ	63x50



## Art. 1652

Raccord droit femelle

Code	Type	Code	Type
1652G001404CZ	14x1/2"	1652G002005CZ	20x3/4"
1652G001604CZ	16x1/2"	1652G002605CZ	26x3/4"
1652G001605CZ	16x3/4"	1652G002606CZ	26x1"
1652G001804CZ	18x1/2"	1652G003206CZ	32x1"
1652G001805CZ	18x3/4"	1652G003207CZ	32x1"1/4
1652G002004CZ	20x1/2"	1652G004007CZ	40x1"1/4
		1652G005008CZ	50x1"1/2



## Art. 1653

Raccord courbé double

Code	Type	Code	Type
1653G141400CZ	14x14	1653G323200CZ	32x32
1653G161600CZ	16x16	1653G404000CZ	40x40
1653G181800CZ	18x18	1653G505000CZ	50x50
1653G202000CZ	20x20	1653G636300CZ	63x63
1653G262600CZ	26x26		



## Art. 1653KB

Raccord courbé double tube multicouche/cuivre à compression

Code	Type	Code	Type
1653G1615KBCZ	16x2 - 15	1653G2622KBCZ	26x3 - 22
1653G2022KBCZ	20x2 - 22		

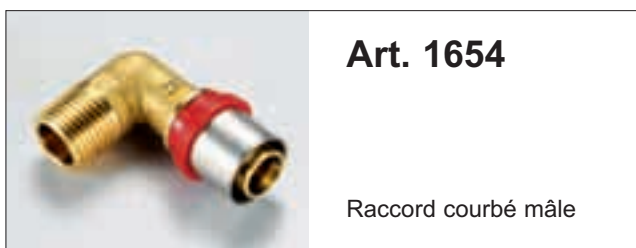


## Art. 1653CY

Raccord courbé double tube multicouche/cuivre à compression L = 60 mm

Code	Type	Code	Type
1653C1612CYCZ	16xØ 12	1653C2622CYCZ	26xØ 22
1653C2022CYCZ	20xØ 22		

Les produits sont disponibles aussi en version nichelée



### Art. 1654

Raccord courbé mâle

Code	Type	Code	Type
1654G001404CZ	14x1/2"	1654G002605CZ	26x3/4"
1654G001604CZ	16x1/2"	1654G003206CZ	32x1"
1654G001804CZ	18x1/2"	1654G004007CZ	40x1"1/4
1654G001805CZ	18x3/4"	1654G005008CZ	50x1"1/2
1654G002004CZ	20x1/2"	1654G006309CZ	63x2"
1654G002005CZ	20x3/4"		



### Art. 1655

Raccord courbé femelle

Code	Type	Code	Type
1655G001404CZ	14x1/2"	1655G002605CZ	26x3/4"
1655G001604CZ	16x1/2"	1655G002606CZ	26x1"
1655G001804CZ	18x1/2"	1655G003206CZ	32x1"
1655G001805CZ	18x3/4"	1655G004007CZ	40x1"1/4
1655G002004CZ	20x1/2"	1655G005008CZ	50x1"1/2
1655G002005CZ	20x3/4"		



### Art. 1656

Raccord courbé femelle avec bride 3 orifices  
H = 53 mm

Code	Type	Code	Type
1656G001404CZ	14x1/2"	1656G001804CZ	18x1/2"
1656G001604CZ	16x1/2"	1656G002004CZ	20x1/2"



### Art. 1656SM

Raccord courbé femelle avec bride 3 orifices collet bas  
H = 40 mm

Code	Type	Code	Type
1656G001404SMCZ	14x1/2"	1656G002004SMCZ	20x1/2"
1656G001604SMCZ	16x1/2"		



### Art. 1656XL

Raccord courbé femelle avec bride 3 orifices collet haut  
H = 77 mm

Code	Type	Code	Type
1656G001404XLCZ	14x1/2"	1656G001604XLCZ	16x1/2"



### Art. 1656KB

Raccord courbé avec bride pour tube multicouche/cuivre  
H = 53 mm

Code	Type	Code	Type
1656G1415KBCZ	14x15	1656G2015KBCZ	20x15
1656G1615KBCZ	16x15		



### Art. 1676

Raccord courbé femelle double avec bride  
H = 53 mm

Code	Type	Code	Type
1676G160416CZ	16x1/2"x16	1676G200420CZ	20x1/2"x20
1676G180418CZ	18x1/2"x18		



### Art. 1676SM

Raccord courbé femelle double avec bride collet bas  
H = 40 mm

Code	Type	Code	Type
1676G140414SMCZ	14x1/2"	1676G200420SMCZ	20x1/2"
1676G160416SMCZ	16x1/2"		

Les produits sont disponibles aussi en version nichelée



**Art. 1676KB**

Raccord courbé double avec bride pour tube multicouche/cuivre  
H = 53 mm

Code	Type	Code	Type
1676G1615KBCZ	16x15	1676G2015KBCZ	20x15



**Art. 1662**

Bride pour WC encastré

Code	Type	Code	Type
1662G001604CZ	16x1/2"	1662G002004CZ	20x1/2"
1662G001804CZ	18x1/2"		



**Art. 1657**

Raccord en "T"

Code	Type	Code	Type
1657G141414CZ	14x14x14	1657G321632CZ	32x16x32
1657G161616CZ	16x16x16	1657G322020CZ	32x20x20
1657G181818CZ	18x18x18	1657G322026CZ	32x20x26
1657G202020CZ	20x20x20	1657G322032CZ	32x20x32
1657G262626CZ	26x26x26	1657G322626CZ	32x26x26
1657G323232CZ	32x32x32	1657G322632CZ	32x26x32
1657G404040CZ	40x40x40	1657G323220CZ	32x32x20
1657G505050CZ	50x50x50	1657G323226CZ	32x32x26
1657G636363CZ	63x63x63	1657G324032CZ	32x40x32
1657G161414CZ	16x14x14	1657G401640CZ	40x16x40
1657G161416CZ	16x14x16	1657G402040CZ	40x20x40
1657G162016CZ	16x20x16	1657G402640CZ	40x26x40
1657G181618CZ	18x16x18	1657G403232CZ	40x32x32
1657G201616CZ	20x16x16	1657G403240CZ	40x32x40
1657G201620CZ	20x16x20	1657G404026CZ	40x40x26
1657G201818CZ	20x18x18	1657G404032CZ	40x40x32
1657G201820CZ	20x18x20	1657G405040CZ	40x50x40
1657G202016CZ	20x20x16	1657G501650CZ	50x16x50
1657G202018CZ	20x20x18	1657G502050CZ	50x20x50
1657G202620CZ	20x26x20	1657G502650CZ	50x26x50
1657G261616CZ	26x16x16	1657G503250CZ	50x32x50
1657G261620CZ	26x16x20	1657G504040CZ	50x40x40
1657G261626CZ	26x16x26	1657G504050CZ	50x40x50
1657G261826CZ	26x18x26	1657G505032CZ	50x50x32
1657G262016CZ	26x20x16	1657G505040CZ	50x50x40
1657G262020CZ	26x20x20	1657G632663CZ	63x26x63
1657G262026CZ	26x20x26	1657G633263CZ	63x32x63
1657G262616CZ	26x26x16	1657G634063CZ	63x40x63
1657G262620CZ	26x26x20	1657G635063CZ	63x50x63
1657G263226CZ	26x32x26		



**Art. 1658**

"T" mâle

Code	Type	Code	Type
1658G140414CZ	14x1/2"x14	1658G200520CZ	20x3/4"x20
1658G160416CZ	16x1/2"x16	1658G260426CZ	26x1/2"x26
1658G180418CZ	18x1/2"x18	1658G260526CZ	26x3/4"x26
1658G180518CZ	18x3/4"x18	1658G320632CZ	32x1"x32
1658G200420CZ	20x1/2"x20	1658G407040CZ	40x1"1/4x40



**Art. 1659**

"T" femelle

Code	Type	Code	Type
1659G140414CZ	14x1/2"x14	1659G260526CZ	26x3/4"x26
1659G160416CZ	16x1/2"x16	1659G320632CZ	32x1"x32
1659G180418CZ	18x1/2"x18	1659G400640CZ	40x1"x40
1659G180518CZ	18x3/4"x18	1659G400740CZ	40x1"1/4x40
1659G200420CZ	20x1/2"x20	1659G500550CZ	50x3/4"x50
1659G200520CZ	20x3/4"x20	1659G500650CZ	50x1"x50
1659G260426CZ	26x1/2"x26	1659G630663CZ	63x1"x63



**Art. 1661**

Courbe 45°

Code	Type	Code	Type
1661G262600CZ	26x26	1661G505000CZ	50x50
1661G323200CZ	32x32	1661G636300CZ	63x63
1661G404000CZ	40x40		

Les produits sont disponibles aussi en version nichelée



### Art. 1663

Bride et raccords pour connexion en série

Code	Type
1663G180418CZ	18x1/2"



### Art. 1664

Brides et raccords d'extrémité

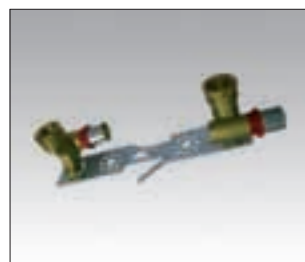
Code	Type	Code	Type
1664G001604CZ	16x1/2"	1664G002004CZ	20x1/2"
1664G001804CZ	18x1/2"		



### Art. 1663DI

Bride et raccords désaxés pour connexion en série

Code	Type	Code	Type
1663G160416DI	16x1/2"	1663G200420DI	20x1/2"
1663G180418DI	18x1/2"		



### Art. 1664DI

Bride et raccords désaxés pour connexion extrémités

Code	Type	Code	Type
1664G001604DI	16x1/2"	1664G002004DI	20x1/2"
1664G001804DI	18x1/2"		



### Art. 1675

"T" By-Pass

Code	Type	Code	Type
1675N161616	16x16x16	1675N201620	20x16x20
1675N201616	20x16x16	1675N202020	20x20x20

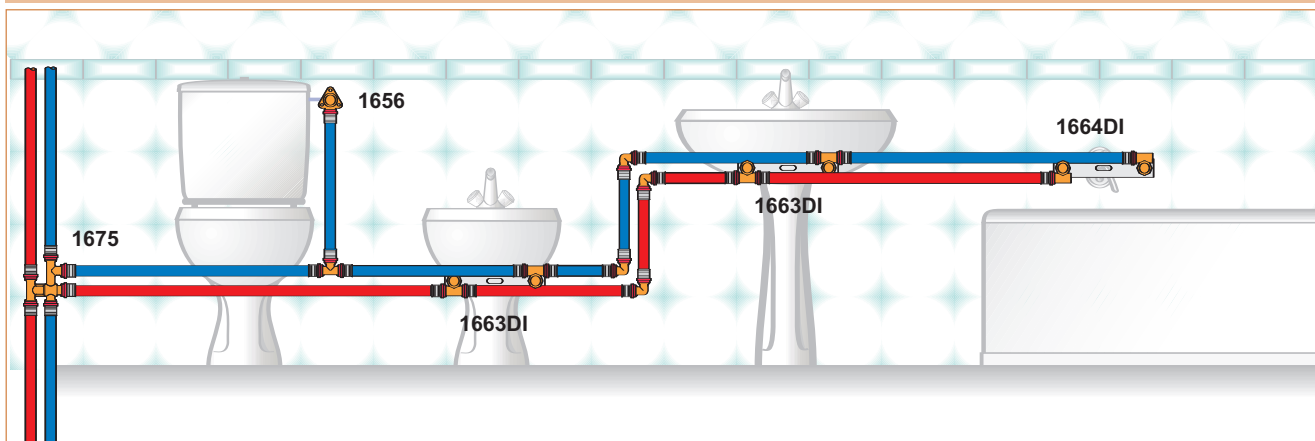


### Art. 1675ISOL

Isolant pour Art. 1675

Code	Type
1675ISOL	UNICA

## Distribution murale en série



Les produits sont disponibles aussi en version nichelée





**Art. 1678**

Brides et raccords d'extrémité

Code	Type
1678G001603CZ	16x3/8" Int. 120 mm H = 37
1678G001604CZ	16x1/2" Int. 150 mm H = 37
1678G002004CZ	20x1/2" Int. 150 mm H = 37



**Art. 1679KB**

Bride avec raccords d'extrémité pour tube multicouche Ø16x2,0 / Tube cuivre Ø15

Code	Type
1679G163553KBCZ	Int. 35 mm H = 53
1679G163565KBCZ	Int. 35 mm H = 65
1679G165053KBCZ	Int. 50 mm H = 53
1679G165065KBCZ	Int. 50 mm H = 65



**Art. 1665**

Raccord droit avec roulure et garniture plate à utiliser sur collecteurs CP

Code	Type	Code	Type
1665G001404CZ	14x1/2"	1665G002605CZ	26x3/4"
1665G001604CZ	16x1/2"	1665G002606CZ	26x1"
1665G001605CZ	16x3/4"	1665G002607CZ	26x1"1/4
1665G001606CZ	16x1"	1665G003207CZ	32x1"1/4
1665G001804CZ	18x1/2"	1665G003208CZ	32x1"1/2
1665G001805CZ	18x3/4"	1665G004008CZ	40x1"1/2
1665G002004CZ	20x1/2"	1665G005009CZ	50x2"
1665G002005CZ	20x3/4"	1665G006310CZ	63x2"1/2



**Art. 1666**

Raccord droit avec roulure sur fixations 3/4"x18 (Euroconus)

Code	Type	Code	Type
1666G001405CZ	14x3/4"	1666G001805CZ	18x3/4"
1666G001605CZ	16x3/4"	1666G002005CZ	20x3/4"



**Art. 1667**

Raccord droit mâle avec roulure

Code	Type	Code	Type
1667G142004CZ	14x1/2"	1667G202004CZ	20x1/2"
1667G142005CZ	14x3/4"	1667G202005CZ	20x3/4"
1667G162004CZ	16x1/2"	1667G263005CZ	26x3/4"
1667G162005CZ	16x3/4"	1667G263006CZ	26x1"
1667G182004CZ	18x1/2"	1667G323006CZ	32x1"
1667G182005CZ	18x3/4"		



**Art. 1668**

Raccord droit avec roulure sur fixations 1/2"x16 et M22x16

Code	Type	Code	Type
1668G1404CZ	14xG 1/2"	1668G1804CZ	18xG 1/2"
1668G1604CZ	16xG 1/2"	1668G2004CZ	20xG 1/2"

Pour fixations 1/2" x 16

1668N1422CZ	14xM22	1668N1622CZ	16xM22
-------------	--------	-------------	--------

Pour fixations M22 x 16

Les produits sont disponibles aussi en version nichelée



### Art. 1669

Raccord courbé mâle avec roulure

Code	Type
1669G263006CZ	26x1"



### Art. 1674

Réduction pour tube multi-couche/tube cuivre à souder

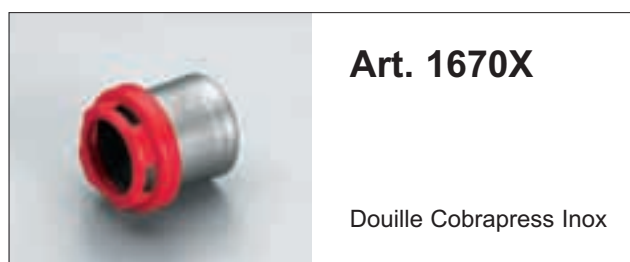
Code	Type
1674G161500CZ	16x15



### Art. 1677

Extrémité

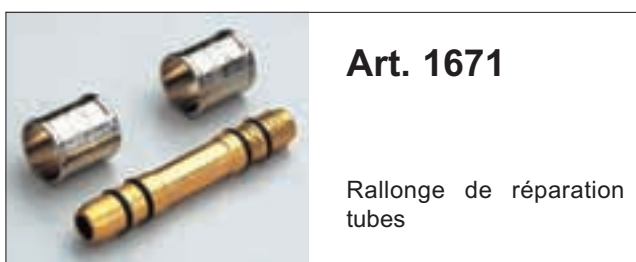
Code	Type	Code	Type
1677G0014CZ	14	1677G0026CZ	26
1677G0016CZ	16	1677G0032CZ	32
1677G0018CZ	18	1677G0040CZ	40
1677G0020CZ	20		



### Art. 1670X

Douille Cobrapress Inox

Code	Type	Code	Type
1670X14	14	1670X32	32
1670X16	16	1670X40	40
1670X18	18	1670X50	50
1670X20	20	1670X63	63
1670X26	26		



### Art. 1671

Rallonge de réparation tubes

Code	Type	Code	Type
1671G141400CZ	14	1671G181800CZ	18
1671G161600CZ	16	1671G202000CZ	20



### Art. 1673

"T" pour radiateurs

Code	Type	Code	Type
Tube cuivre Ø15 L = 300mm		Tube cuivre Ø15 L = 1100mm	
1673C031415CZ	14	1673C111415CZ	14
1673C031615CZ	16	1673C111615CZ	16
1673C031815CZ	18	1673C111815CZ	18
1673C032015CZ	20	1673C112015CZ	20



### Art. 1672

Courbe terminale pour radiateurs

Code	Type	Code	Type
Tube cuivre ø 15 L = 200 mm		Tube cuivre Ø14 L = 300 mm	
1672C021615CZ	16	1672C031614CZ	16
1672C022015CZ	20	1672C031814CZ	18
Tube cuivre ø 15 L = 300 mm		Tube cuivre Ø15 L = 1100 mm	
1672C031415CZ	14	1672C111415CZ	14
1672C031615CZ	16	1672C111615CZ	16
1672C031815CZ	18	1672C111815CZ	18
1672C032015CZ	20	1672C112015CZ	20

Les produits sont disponibles aussi en version nichelée



## Art. 1690C

Soupape à encastrer

Code	Type	Code	Type
1690C1616	16x16	1690C2020	20x20
1690C1818	18x18	1690C2626	26x26



## Art. 1693

Soupape à encastrer 3 voies

Code	Type	Code	Type
1693G201605CZ	20x16	1693G262005CZ	26x20
1693G202005CZ	20x20		



## Art. 1660

Raccord droit avec rouleur sur fixations 3/4"x18 (Euroconus)

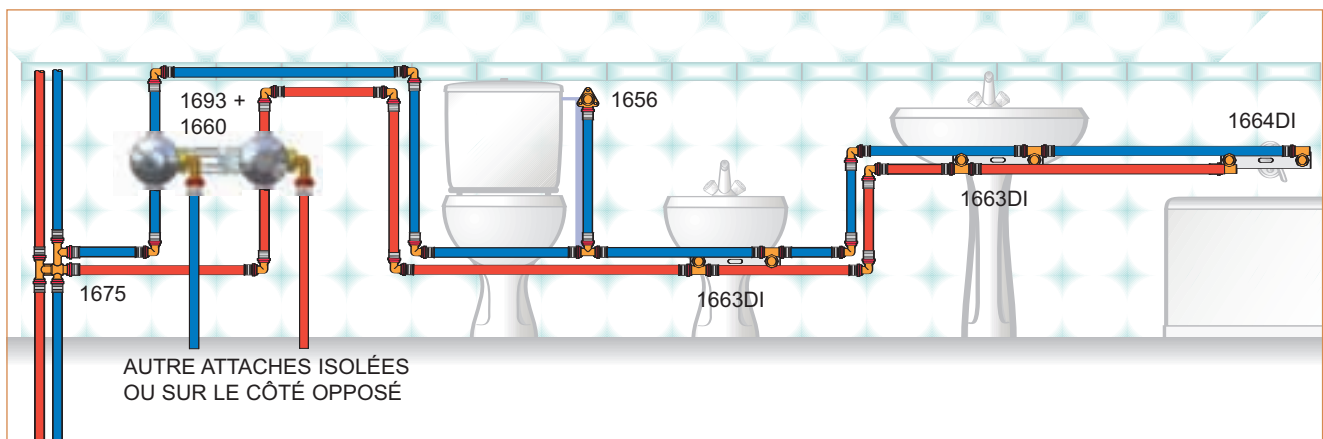
Code	Type	Code	Type
1660G001605CZ	16x3/4"	1660G002005CZ	20x3/4"



## Art. 1493SET

Bride ET Vis pour article 1493

Code	Type
1493SET01	



# ACCESSOIRES



## Art. 1699

Outil de montage douille inox

Code	Type	Code	Type
1699X0014	14	1699X0026	26
1699X0016	16	1699X0032	32
1699X0018	18	1699X0040	40
1699X0020	20		



## Art. 1481

Bride pour courbes avec bride  
Accessoire pour Art. 1606 – 1656

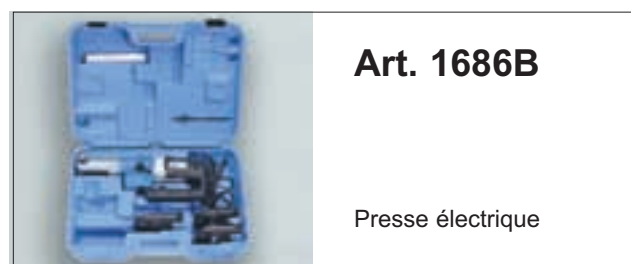
Code	Type
1481Z0025	tutte



## Art. 1685B

Presse à pile

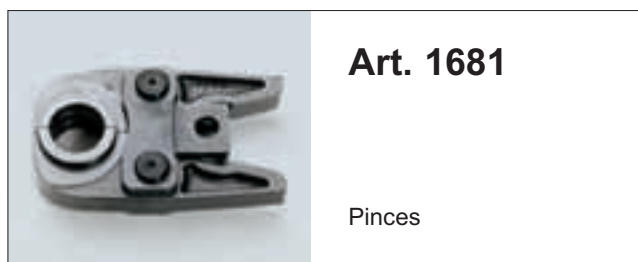
Code	Set pinze	Code	Set pinze
1685B0001	NO	1685BSET	16-20-26



## Art. 1686B

Presse électrique

Code	Set pinze	Code	Set pinze
1686B0001	NO	1686BSET	16-20-26



## Art. 1681

Pinces

Code	Type	Code	Type
1681G0014	14	1681G0032	32
1681G0016	16	1681G0040	40
1681G0018	18	1681G0050 *	50
1681G0020	20	1681G0063 *	63
1681G0026	26		

\* Pince à 3 secteurs

# RACCORDS À SERRER



## Art. 1600

Raccord droit mâle

Code	Type	Code	Type
1600N001403	14x3/8"	1600N002004	20x1/2"
1600N001404	14x1/2"	1600N002005	20x3/4"
1600N001405	14x3/4"	1600N002505	25x3/4"
1600N001603	16x3/8"	1600N002506	25x1"
1600N001604	16x1/2"	1600N002605	26x3/4"
1600N001605	16x3/4"	1600N002606	26x1"
1600N001804	18x1/2"	1600N003206	32x1"
1600N001805	18x3/4"		



## Art. 1600 OR

Raccord droit mâle avec O-ring pour collecteur à barre

Code	Type	Code	Type
1600N001404OR	14x1/2"	1600N001804OR	18x1/2"
1600N001604OR	16x1/2"	1600N002004OR	20x1/2"



## Art. 1601

Raccord droit double

Code	Type	Code	Type
1601N141400	14x14	1601N252500	25x25
1601N161600	16x16	1601N262000	26x20
1601N181800	18x18	1601N262600	26x26
1601N202000	20x20	1601N323200	32x32



## Art. 1602

Raccord droit femelle

Code	Type	Code	Type
1602N001403	14x3/8"	1602N002004	20x1/2"
1602N001404	14x1/2"	1602N002005	20x3/4"
1602N001405	14x3/4"	1602N002006	20x1"
1602N001603	16x3/8"	1602N002505	25x3/4"
1602N001604	16x1/2"	1602N002506	25x1"
1602N001605	16x3/4"	1602N002605	26x3/4"
1602N001804	18x1/2"	1602N002606	26x1"
1602N001805	18x3/4"	1602N003206	32x1"



## Art. 1603

Raccord courbé double

Code	Type	Code	Type
1603N141400	14x14	1603N252500	25x25
1603N161600	16x16	1603N262600	26x26
1603N181800	18x18	1603N323200	32x32
1603N202000	20x20		



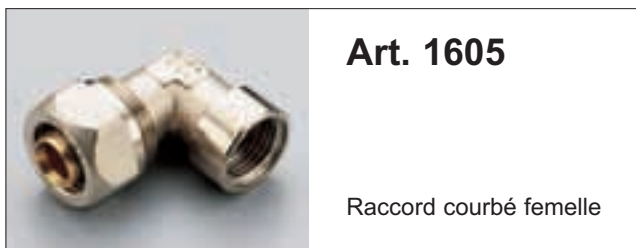
## Art. 1604

Raccord courbé mâle

Code	Type	Code	Type
1604N001404	14x1/2"	1604N002005	20x3/4"
1604N001405	14x3/4"	1604N002505	25x3/4"
1604N001604	16x1/2"	1604N002506	25x1"
1604N001605	16x3/4"	1604N002605	26x3/4"
1604N001804	18x1/2"	1604N002606	26x1"
1604N001805	18x3/4"	1604N003206	32x1"
1604N002004	20x1/2"		

### NOMBRE DE TOURS DE SERRAGE DE L'ÉCROU + 1/4 TOUR

Mesure	14	16	18	20	26	32
n° tours	1	1	1	3/4	3/4	3/4



### Art. 1605

Raccord courbé femelle

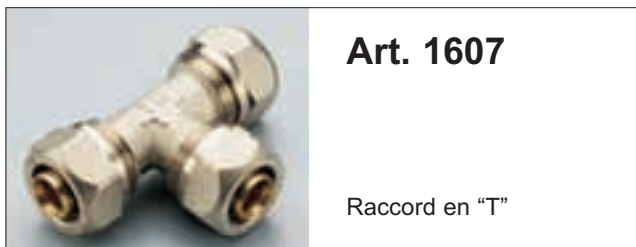
Code	Type	Code	Type
1605N001404	14x1/2"	1605N002005	20x3/4"
1605N001405	14x3/4"	1605N002505	25x3/4"
1605N001604	16x1/2"	1605N002506	25x1"
1605N001605	16x3/4"	1605N002605	26x3/4"
1605N001804	18x1/2"	1605N002606	26x1"
1605N001805	18x3/4"	1605N003206	32x1"
1605N002004	20x1/2"		



### Art. 1606

Raccord courbé femelle avec bride

Code	Type	Code	Type
1606N001404	14x1/2"	1606N001805	18x3/4"
1606N001604	16x1/2"	1606N002004	20x1/2"
1606N001605	16x3/4"	1606N002005	20x3/4"
1606N001804	18x1/2"		



### Art. 1607

Raccord en "T"

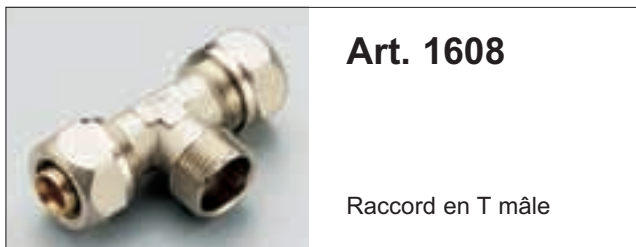
Code	Type	Code	Type
1607N141414	14x14x14	1607N252525	25x25x25
1607N161616	16x16x16	1607N262626	26x26x26
1607N181818	18x18x18	1607N323232	32x32x32
1607N202020	20x20x20		



### Art. 1607

"T" réduit

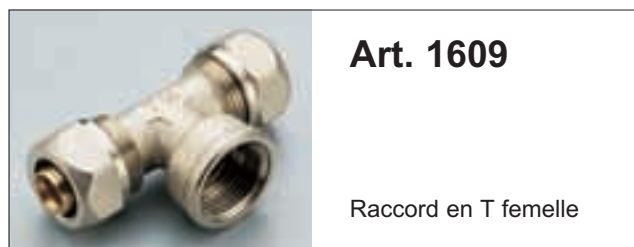
Code	Type	Code	Type
1607N162016	16x20x16	1607N261626	26x16x26
1607N181618	18x16x18	1607N262020	26x20x20
1607N201616	20x16x16	1607N262026	26x20x26
1607N201620	20x16x20	1607N262620	26x26x20
1607N202016	20x20x16	1607N322032	32x20x32
1607N202620	20x26x20	1607N322632	32x26x32



### Art. 1608

Raccord en T mâle

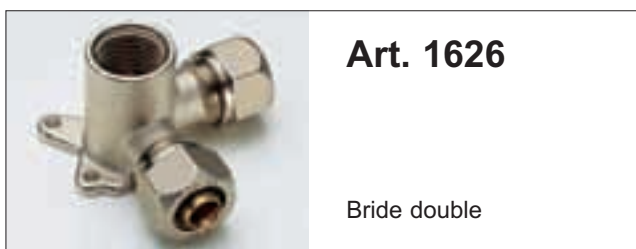
Code	Type	Code	Type
1608N140414	14x1/2"x14	1608N250525	25x3/4"x25
1608N160416	16x1/2"x16	1608N250625	25x1"x25
1608N180418	18x1/2"x18	1608N260526	26x3/4"x26
1608N180518	18x3/4"x18	1608N260626	26x1"x26
1608N200520	20x3/4"x20	1608N320632	32x1"x32



### Art. 1609

Raccord en T femelle

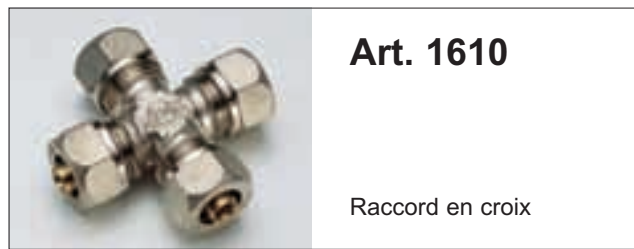
Code	Type	Code	Type
1609N140414	14x1/2"x14	1609N250525	25x3/4"x25
1609N160416	16x1/2"x16	1609N250625	25x1"x25
1609N180418	18x1/2"x18	1609N260526	26x3/4"x26
1609N180518	18x3/4"x18	1609N260626	26x1"x26
1609N200420	20x1/2"x20	1609N320632	32x1"x32
1609N200520	20x3/4"x20		



### Art. 1626

Bride double

Code	Type	Code	Type
1626N160416	16x1/2"x16	1626N200420	20x1/2"x20
1626N180418	18x1/2"x18		



### Art. 1610

Raccord en croix

Code	Type	Code	Type
1610N141414	14x14x14x14	1610N181818	18x18x18x18
1610N161616	16x16x16x16	1610N202020	20x20x20x20

**RACCORDS UNIVERSELS – SÉRIE 1640**

**WATERBLOCK**



**Art. 1640**

Raccord droit mâle

Code	Type	Code	Type
1640N001603	3/8" Mx 1/2" / 16	1640N001804	1/2" Mx 3/4" / 18
1640N001604	1/2" Mx 1/2" / 16	1640N001805	3/4" Mx 3/4" / 18
1640N001605	3/4" Mx 1/2" / 16	1640N001806	1" Mx 3/4" / 18



**Art. 1641**

Raccord droit double

Code	Type	Code	Type
1641N161600	1/2" / 16x 1/2" / 16	1641N181800	3/4" / 18x 3/4" / 18



**Art. 1642**

Raccord droit femelle

Code	Type	Code	Type
1642N001603	3/8" Fx 1/2" / 16	1642N001804	1/2" Fx 3/4" / 18
1642N001604	1/2" Fx 1/2" / 16	1642N001805	3/4" Fx 3/4" / 18
1642N001605	3/4" Fx 1/2" / 16	1642N001806	1" Fx 3/4" / 18



**Art. 1290N**

Corps raccord droit mâle G1/2" et O-ring pour collecteur et barre

Code	Type	Code	Type
1290N001604	1/2" Mx 1/2" / 16	1290N001804	1/2" Mx 3/4" / 18



**Art. 1644**

Raccord courbé mâle

Code	Type	Code	Type
1644N001604	1/2" Mx 1/2" / 16	1644N001804	1/2" Mx 3/4" / 18
1644N001605	3/4" Mx 1/2" / 16	1644N001805	3/4" Mx 3/4" / 18



**Art. 1643**

Raccord courbé double

Code	Type	Code	Type
1643N161600	1/2" / 16x 1/2" / 16	1643N181800	3/4" / 18x 3/4" / 18



**Art. 1645**

Raccord courbé femelle

Code	Type	Code	Type
1645N001604	1/2" Fx 1/2" / 16	1645N001804	1/2" Fx 3/4" / 18
1645N001605	3/4" Fx 1/2" / 16	1645N001805	3/4" Fx 3/4" / 18

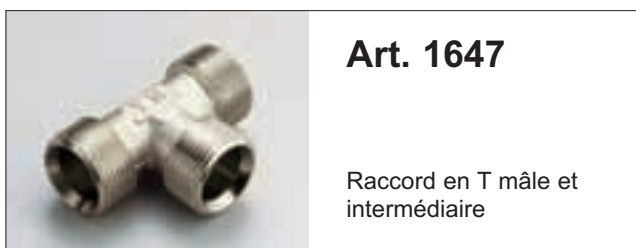


**Art. 1646**

Raccord courbé avec bride

Code	Type	Code	Type
1646N001604	1/2" Fx 1/2" / 16	1646N001804	1/2" Fx 3/4" / 18
1646N001605	3/4" Fx 1/2" / 16	1646N001805	3/4" Fx 3/4" / 18

3/4" / 18 = EUROCONUS



### Art. 1647

Raccord en T mâle et intermédiaire

Code	Type
1647N161616	1/2"/16x1/2"/16x1/2"/16
1647N181818	3/4"/18x3/4"/18x3/4"/18



### Art. 1649

Raccord en T femelle

Code	Type
1649N160416	1/2"/16x1/2"/Fx1/2"/16
1649N180418	3/4"/18x1/2"/Fx3/4"/18
1649N180518	3/4"/18x3/4"/Fx3/4"/18



### Art. 1638

Bride et raccords d'extrémité

Code	Type	Code	Type
1638N1604	1/2"Fx1/2"/16	1638N1804	1/2"Fx3/4"/18



### Art. 1639

Bride et raccords pour connexion en série

Code	Type
1639N160416	1/2"/16x1/2"/Fx1/2"/16
1639N180418	3/4"/18x1/2"/Fx3/4"/18



### Art. 1666N

Raccord droit avec rouleur sur fixations 3/4"x18 (Euroconus)

Code	Type	Code	Type
1666N001405CZ	14x3/4"	1666N001805CZ	18x3/4"
1666N001605CZ	16x3/4"	1666N002005CZ	20x3/4"



### Art. 1668N

Raccord droit avec rouleur sur fixations 1/2"x16

Code	Type	Code	Type
1668N1404CZ	14x1/2"	1668N1804CZ	18x1/2"
1668N1604CZ	16x1/2"	1668N2004CZ	20x1/2"



### Art. 1635

Jeu écrou + ogive + insert pour insertion tube multicouche **AL-COBRAPEX** dans fixations 1/2"x16

Code	Type
1635N161404	14 sp.2,0x1/2"/16
1635N001604	16 sp.2,0x1/2"/16
1635N1622504	16 sp.2,25x1/2"/16



### Art. 1636

**RACCORD EUROCONO**

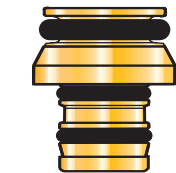
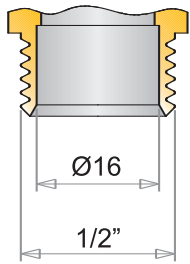
Jeu écrou + ogive + insert pour insertion tube multicouche **AL-COBRAPEX** dans fixations 3/4"x18

Code	Type
1636N142005	14 sp.2,0x3/4"/18
1636N162005	16 sp.2,0x3/4"/18
1636N1622505	16 sp.2,25x3/4"/18
1636N172005	17 sp.2,0x3/4"/18
1636N182005	18 sp.2,0x3/4"/18
1636N202005	20 sp.2,0x3/4"/18
1636N2022505	20 sp.2,25x3/4"/18
1636N202505	20 sp.2,5x3/4"/18

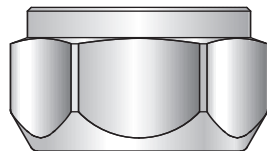
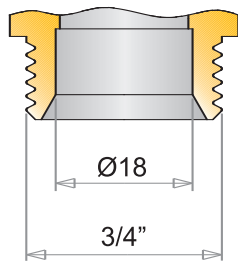
3/4"/18 = EUROCONO



## TABLEAU DE SERRAGE ÉCROU



Art. 1635



Art. 1636

### ADAPTATEURS POUR TUBES AL-COBRAPEX ART. 1635-1636

Les adaptateurs pour tubes multicouches avec âme en aluminium AL-COBRAPEX sont disponibles pour le montage sur raccords ayant une extrémité mâle fileté 1/2"x16 ou 3/4"x18.

### NOMBRE DE TOURS DE SERRAGE DE L'ÉCROU + 1/4 TOUR

14/2,0x1/2"	16/2,0x1/2"	16/2,25x1/2"	14/2,0x3/4"	16/2,0x3/4"	16/2,25x3/4"
3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
17/2,0x3/4"	18/2,0x3/4"	20/2,0x3/4"	20/2,25x3/4"	20/2,5x3/4"	
3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	

## ACCESSOIRES



**Art. 1495**

Cisaille coupe-tube

Code	Type
1495R0035	0-35



**Art. 1497**

Ressort cintrage tube

Code	Type	Code	Type
L = 50 cm per interno tubo		L = 100 cm per esterno tubo	
1497A1014	14	1497A14EST	14
1497A1216	16	1497A16EST	16
1497A1418	18	1497A18EST	18
1497A1620	20	1497A20EST	20
1497A2026	26		



**Art. 1498**

Calibre pour tube

Code	Type
1498P0000	14 - 32

\* 14x2 - 16x2 - 18x2 - 20x2 - 26x3 - 32x3



**Art. 1892**

Clé pour raccords

Code	
1892X2430	Pour série 1600, 1635 e 1636



**Art. 1683**

Cisaille coupe-tube +  
ébarbeur

Code	Type	Code	Type
1683B0032	0-32	1683B0063	0-67



**Art. 1682**

Ébarbeur

Code	Type
1682G0000	tutte



**Art. 1684**

Outil cintrage tubes

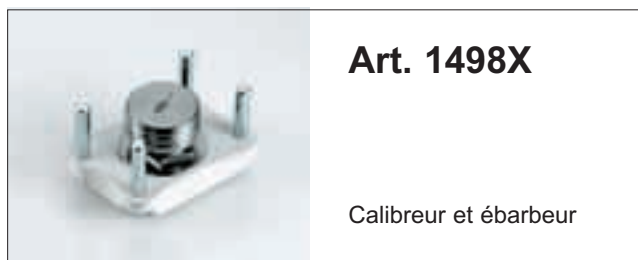
Code	Type
1684B1632	16-32



**Art. 1498X**

Calibreur ébarbeur pro-  
fessionnel

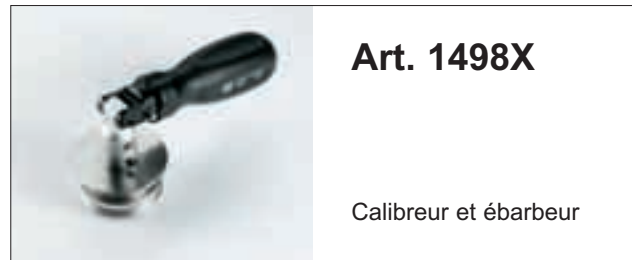
Code	Type	Code	Type
1498X1420	14-20	1498X2040	20-40
14x2 - 16x2 - 18x2 - 20x2		20x2 - 26x3 - 32x3 - 40x3,5	



**Art. 1498X**

Calibreur et ébarbeur

Code	Type
1498X50	50



**Art. 1498X**

Calibreur et ébarbeur

Code	Type
1498X63	63



**Art. 1689**

Redresse tube

Code	Type
1689B1426	14-26



**Art. 4530**

Dérouleuse tube

Code	Type
4530S01	unique

# DÉCLARATION DE CONFORMITÉ

Par la présente, la société TIEMME RACCORDERIE S.p.A.,  
productrice de systèmes de raccords, collecteurs, tubes, vannes et robinets pour installation  
hydriques thermosanitaires et gaz, attendu les normes en vigueur suivantes :

Art. 7 – alinéa 1 - Loi 46/90 – Normes pour la sécurité des installations  
Art. 5 - D.P.R. n° 447 du 6/12/91 – Réglementation d'application de la Loi 46/90

DÉCLARE sous sa responsabilité que le

## **SYSTÈME "TIEMME COBRAPRESS"** **TUBE MULTICOUCHE "TIEMME AL-COBRAPEX" PEX/AL/PEX RACCORDS** **À PRESSER SÉRIE 1650**





a été construit selon les règles de l'art

les RACCORDS sont moulés à chaud dans l'établissement de Lumezzane selon une procédure de contrôle qualité certifiée selon la norme ISO 9001:2000 par DET NORSKE VERITAS. Usinés avec l'utilisation de technologies ultramodernes dans l'établissement de Lumezzane selon une procédure de contrôle qualité certifiée selon la norme **ISO 9001:2000** par la **KIWA** certificat n°. **KSC13965**;

- la matière première utilisée en laiton est conforme à l'**EN 12165** (CW602N anti-dézingage), et est par conséquent autorisée pour le contact avec l'eau potable;
- les tubes sont de type multicouche avec âme d'aluminium (**PE-Xb/Al/PE-Xb**) et conformes à la norme UNI 10954;
- les tubes sont aptes à l'acheminement d'eau potable et aux installations de chauffage;
  - les filetages utilisés répondent aux normes ISO 7 ou ISO 228;
  - le système a été testé et/ou certifié par les instituts suivants :



Organisme/Lab	Pays	Produit testé et/ou certifié
ÖNORM	Autriche	Système <b>TIEMME</b> pour tubes multicouches " <b>AL-COBRAPEX</b> " série 1650 raccords à presser
ETA	Danemark	Système <b>TIEMME</b> pour tubes multicouches " <b>AL-COBRAPEX</b> " série 1650 raccords à presser
DVGW	Allemagne	Système <b>TIEMME</b> pour tubes multicouches " <b>AL-COBRAPEX</b> " série 1650 raccords à presser
AENOR	Èspagne	Système <b>TIEMME</b> pour tubes multicouches " <b>AL-COBRAPEX</b> " série 1650 raccords à presser

Organisme/Lab	Pays	Produit testé et/ou certifié
 P.TECNICO MILANO	Italie	Tube multicouche "AL-COBRAPEX"
 RINA	Italie	Double système (série 1600 et 1650) pour tube multicouche "AL-COBRAPEX"
 KIWA	Pays-Bas	Double système (série 1600 et 1650) pour tube multicouche "AL-COBRAPEX"
 LNEC	Portugal	Système <b>TIEMME</b> pour tubes multicouches "AL-COBRAPEX" série 1650 raccords à presser
 GOST	Russie	Raccords à compression série 1600 et raccords à presser série 1650
 GOST	Russie	Tube multicouche "AL-COBRAPEX"
 TSUS	Slovaquie	Double système (série 1600 et 1650) pour tube multicouche "AL-COBRAPEX"
 SVGW	Suisse	Système <b>TIEMME</b> pour tubes multicouches "AL-COBRAPEX" série 1650 raccords à presser
 TYSK	Ukraine	Raccords à compression série 1600 et raccords à presser série 1650
 TYSK	Ukraine	Tube multicouche "AL-COBRAPEX"

**TIEMME RACCORDERIE S.p.A.**, dont le système Qualité est certifié selon la norme **ISO 9001:2000 KIWA N° KSC13965**, propose sur demande de ses clients les rapports d'essai et les informations techniques concernant les produits susmentionnés et met à disposition son expérience pour une utilisation correcte de ces derniers.

#### DÉCLINE

toute responsabilité en cas d'accident ou de dommage matériel entraîné par la manipulation, l'utilisation et l'installation incorrecte ou non adéquate de ses produits.

Le Directeur technique  
(signature électronique déposée)

**NOTE**

A large rectangular area with horizontal lines, intended for writing notes. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page, leaving a small margin on the left. The background is a light cream color.

TIEMME Raccorderie S.p.A se reserve le droit d'apporter toute modification, à tout moment, au Catalogue que vous possédez: les mises à jour et le modifications seront listées sur notre page web [www.tiemme.com](http://www.tiemme.com)

**TIEMME**



**TIEMME RACCORDERIE S.p.A.**  
Via Cavallera 6/A (Loc. Barco) - 25045 Castegnato (BS)  
tel. +39.030 21 42 211 - fax +39.030 21 42 206 - [www.tiemme.com](http://www.tiemme.com)



**TIEMME**



TIEMME RACCORDERIE s.p.a.

Via Cavallera, 6/A (Loc. Barco) - 25045 Castegnato (BS) - Italy - fax +39 030 2142206 - [www.tiemme.com](http://www.tiemme.com)

**tel. +39 030 2142211 - [info@tiemme.com](mailto:info@tiemme.com)**