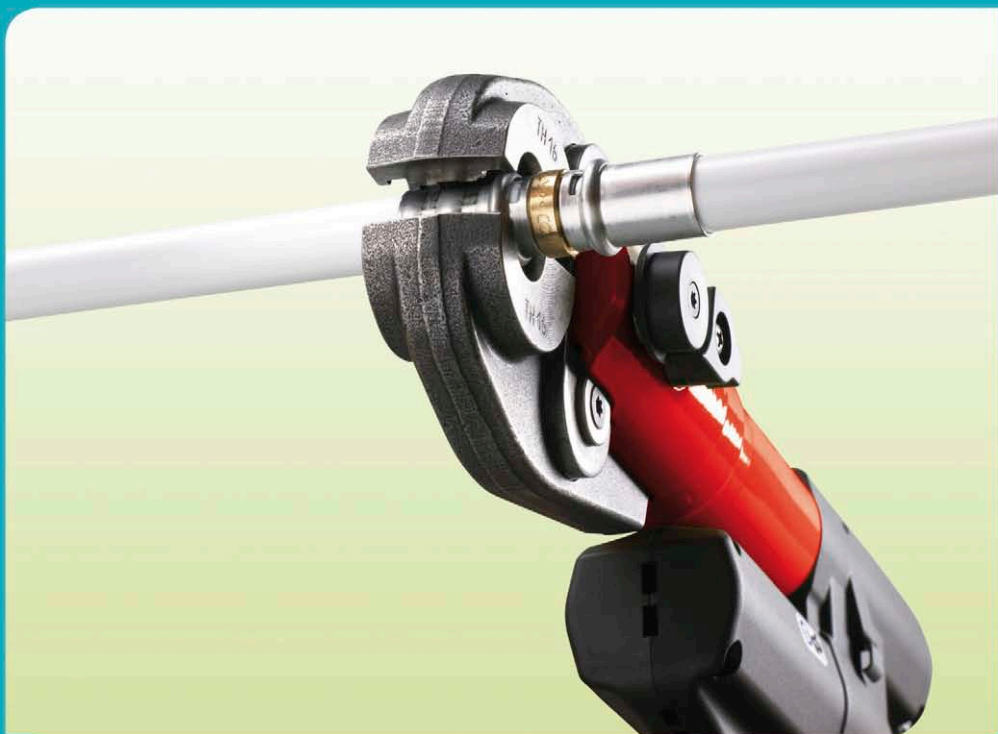


Thierry Gallauziaux
David Fedullo

2011

La plomberie en
PER, PVC et
MULTICOUCHE



Les cahiers du bricolage et de la construction :

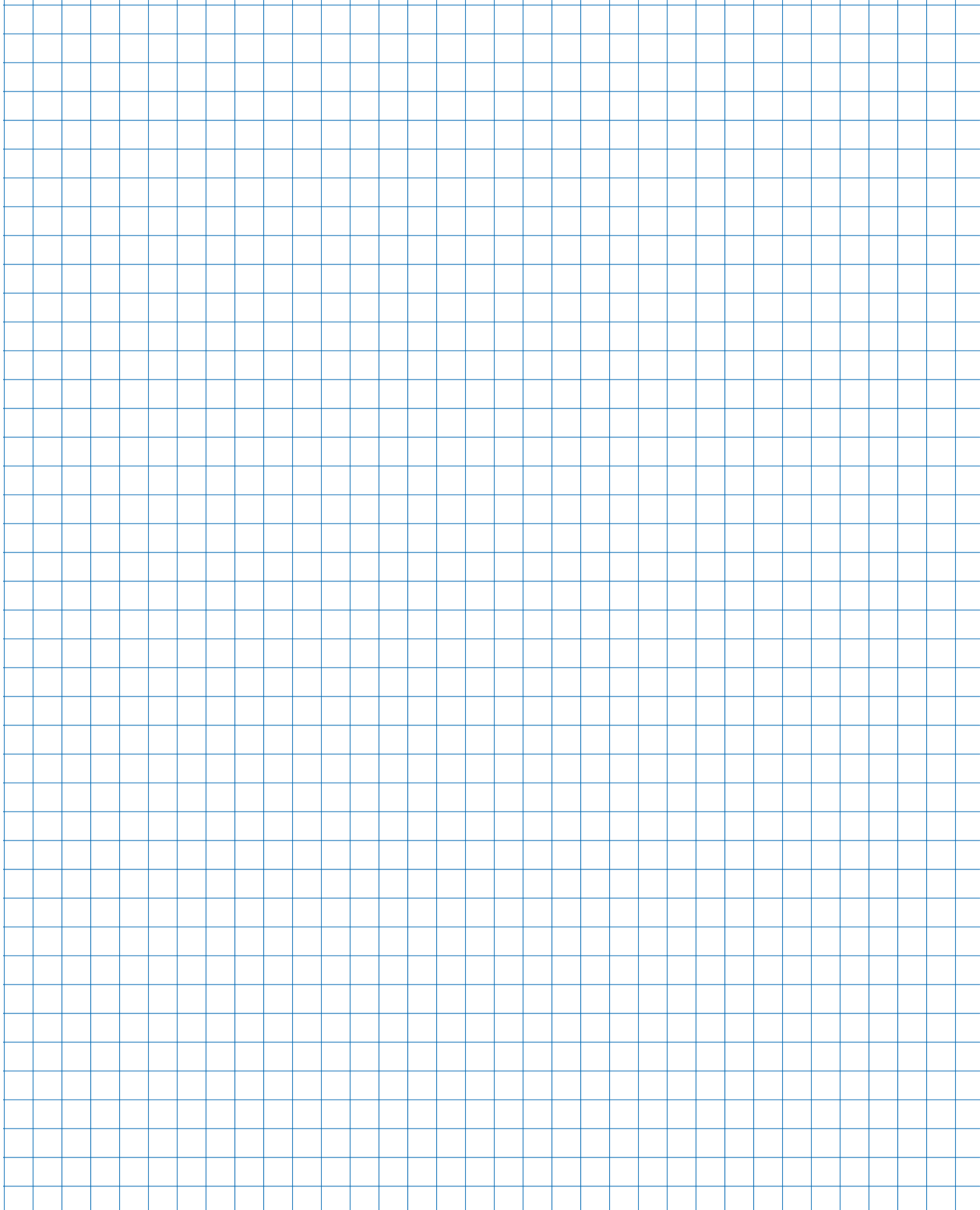
La plomberie en PER, PVC et multicouche

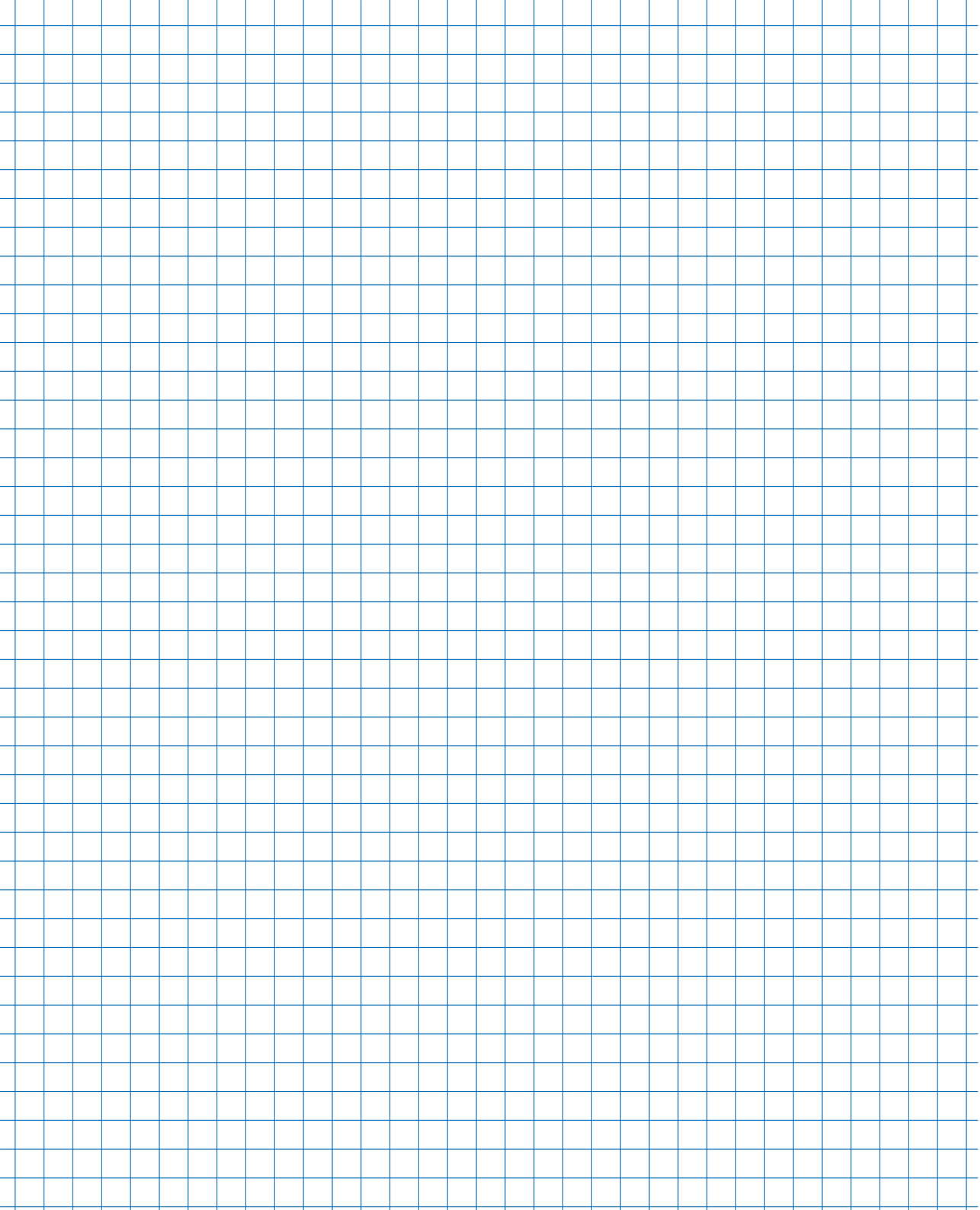
Version ebook - livre électronique

© 2011 David Fedullo, Thierry Gallauziaux

Tous droits réservés - Reproduction, adaptation, traduction interdites sans autorisation écrite préalable expresse des auteurs.

Ce document est réservé à un usage privé uniquement. Il ne peut être ni cédé, ni transmis, ni revendu, ni diffusé, ni mis à disposition par téléchargement pour des tiers.





Sommaire

Les plastiques	6
L'alimentation en eau	6
En maison individuelle.....	6
En appartement.....	7
Le compteur.....	8
Le départ de l'installation.....	8
La détermination du diamètre des tuyauteries d'alimentation.....	12
La distribution hydrocâblée	13
L'évacuation des eaux usées	16
La réglementation.....	17
La détermination du diamètre des tuyauteries d'évacuation.....	23
Les évacuations existantes.....	23
Les pas de vis et les joints	25
Le PVC	27
Les tubes en PVC.....	27
Les raccords.....	27
La mise en œuvre des tubes en PVC.....	30
Les interventions sur des canalisations existantes.....	38
Le PVC pression	40
Les tuyaux en polyéthylène noir	45
Les tubes en polyéthylène réticulé (PER)	48
Les tubes multicouches	50
Les tubes en polybutène	52
La mise en œuvre du PER et du multicouche	52
Les installations en PE-X (ou PER).....	54
Les collecteurs et accessoires.....	56
Les raccords.....	59

l'immeuble. Dans certaines copropriétés anciennes, l'eau fait partie des charges communes. Dans le cas d'une rénovation totale, il est judicieux de prévoir un compteur privatif, ou tout du moins son emplacement. Lorsque l'eau chaude est collective, un compteur spécifique lui est réservé. Votre installation d'eau chaude devra partir de ce compteur.

Le compteur

Le compteur est destiné à évaluer votre consommation d'eau (figure 2). Les compteurs récents indiquent directement le nombre de mètres cubes consommés. Sur les anciens compteurs, la consommation est indiquée par des aiguilles sur des cadrans. En additionnant les quantités indiquées par les aiguilles, vous obtenez la consommation totale.

Le compteur est équipé de deux raccords filetés. Côté arrivée se trouve un robinet d'arrêt général. Si vous êtes en maison individuelle, ce robinet est propriété de la compagnie des eaux. En immeuble collectif, le robinet d'arrêt avant compteur appartient à la copropriété. Il s'agit d'un compteur divisionnaire, géré par la copropriété. Le compteur général est géré par la compagnie des eaux.

Le compteur doit être obligatoirement installé avec des raccords démontables afin d'en faciliter la dépose et la repose, en cas de besoin.

Pour les copropriétés, il existe des compteurs pouvant fonctionner avec un système de relevé à distance.

Le départ de l'installation

Après le compteur débute l'installation privative. Plusieurs éléments obligatoires sont à prévoir :

- un robinet d'arrêt général ;

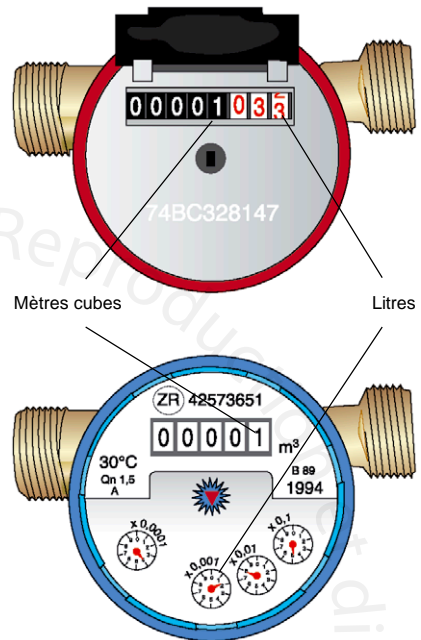


Figure 2 : Exemples de compteurs d'eau

- un clapet antipollution (figure 3), comme l'exigent les règlements sanitaires, afin d'éviter d'éventuels retours d'eau vers le réseau public ;
- un robinet de purge pour vidanger l'installation en cas de besoin (problème sur l'installation ou départ prolongé en hiver, par exemple). La purge peut être intégrée au clapet antipollution.

Pour faciliter la purge, veillez à donner une légère pente aux canalisations, jusqu'au compteur. Avant de purger votre installation, pensez à ouvrir un robinet d'eau froide afin de créer un appel d'air. Après le robinet de purge, il est judicieux de prévoir d'autres éléments certes facultatifs mais qui vous garantiront une installation fiable et durable :

de faire la somme des débits pour obtenir le diamètre de la canalisation principale : des calculs complexes sont nécessaires.

Pour déterminer simplement le diamètre intérieur d'une canalisation alimentant plusieurs appareils, procédez comme suit :

- reportez-vous au tableau de la figure 7 pour déterminer le coefficient de chaque appareil repris sur la canalisation ;
- additionnez les coefficients ;
- sur le graphique, le diamètre intérieur minimal à utiliser est indiqué à l'intersection de la valeur du coefficient total et de la courbe.

Exemple : une canalisation de salle de bains doit alimenter une douche, un lavabo et un WC avec réservoir. Dans le tableau de la figure 7, on trouve respectivement les coefficients suivants pour ces appareils : 2, 1,5 et 0,5 soit un total de 4. Sur le graphique, l'intersection de cette valeur et de la courbe indique un diamètre minimal compris entre 13 et 14.

Par conséquent, le diamètre intérieur à prendre en compte est de 14 mm.

La distribution hydrocâblée

Les installations en PER sont idéales pour la distribution avant le coulage de la dalle. La distribution est centralisée sur des nourrices à plusieurs départs. Tous les robinets d'arrêt sont situés dans un même lieu, un peu à la manière d'une installation électrique. Ce principe vaut également pour une banquette technique de salle de bains, par exemple.

La figure 8 présente un exemple de réalisation de salle d'eau. Le système hydrocâblé en PER permet une intégration maximale et un résultat des plus harmonieux tout en

facilitant la mise en œuvre. Tous les sanitaires sont fixés sur des bâti-supports et toutes les canalisations sont dissimulées derrière une banquette technique. Il faut néanmoins prévoir une trappe de visite pour accéder aux collecteurs et éventuellement à un tampon de visite des évacuations.

L'alimentation en PER est également pratique pour les bâti-supports pour cuvettes suspendues (figure 9). Tous les fabricants de sanitaires proposent leurs systèmes de bâti-support. Les raccordements de l'alimentation, de l'évacuation et les fixations de la cuvette sont normalisés.

On fixe les bâti-supports classiques au sol et au niveau de la paroi verticale. Il arrive que les fabricants fassent la distinction entre modèles à fixation au sol et modèles à fixation murale. Mais dans les deux cas, vous devrez les fixer au sol et au mur. La différenciation vient du fait qu'un modèle à fixation au sol possède des pieds de fixation plus larges afin de mieux répartir les charges.

Les bâtis se composent d'un cadre support réglable, d'une pipe de raccordement avec support, d'une chasse d'eau avec plaque de commande et d'un tuyau de sortie de chasse. Ils sont fournis avec des manchettes munies de joints d'étanchéité pour raccorder la chasse à la cuvette et la pipe à la cuvette.

Certains fabricants proposent également des systèmes de profilés et de montants permettant de construire une banquette technique contre un mur. La partie supérieure des bâtis est alors fixée dans un profilé horizontal, et les pieds le sont au sol, à travers un profilé horizontal. Vous pouvez réaliser ainsi des aménagements variés avec des bâti-supports pour WC, bidet, urinoir, lavabo, alimentation de douche ou de baignoire, tout en dissimulant les canalisations disgracieuses.

part, les égouts séparatifs, qui collectent séparément les eaux de pluie et les eaux usées (eaux ménagères et eaux vannes). Dans le cas d'un assainissement individuel, les eaux de pluie sont rejetées vers le milieu naturel et les eaux usées vers le dispositif d'assainissement (figure 12).

En ce qui concerne le réseau d'évacuation intérieur, vous avez le choix entre deux possibilités (figure 13) :

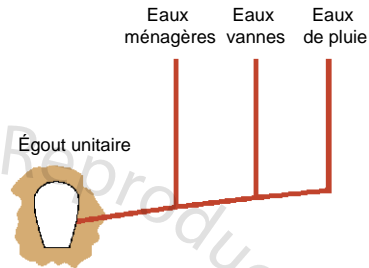
- le système de descentes et de chutes séparées ;
- le système de chute unique.

Dans un réseau d'évacuation avec descentes et chutes séparées, les eaux ménagères et les eaux vannes sont collectées dans des canalisations distinctes qui se rejoignent au niveau du collecteur principal. Chacune de ces canalisations est prolongée hors combles, dans le même diamètre, afin d'être ventilée (ventilation primaire). C'est l'organisation la plus courante et la plus simple à mettre en œuvre pour un réseau d'évacuation intérieur.

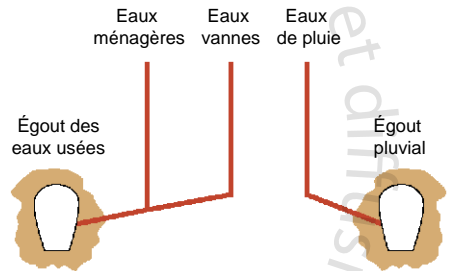
L'évacuation par un système de chute unique, collectant eaux ménagères et eaux vannes, est également possible. Normalement, il nécessite d'être couplé à une ventilation secondaire, ce qui complique énormément la conception et la réalisation du réseau d'évacuation. Cependant, il existe un système de chute unique sans ventilation secondaire. Dans ce cas, l'absence de ventilation secondaire doit être palliée par l'emploi de culottes et de tuyaux spécifiques pour chute unique, conçus pour éviter l'effet de piston dans les canalisations (figure 13).

La spécificité de ces tuyaux est qu'ils sont striés intérieurement, à la manière d'un canon de fusil, pour produire un effet tourbillonnant et éviter la formation d'un piston hydraulique. La chute doit être ventilée en

Réseau unitaire



Réseau séparatif



Assainissement individuel

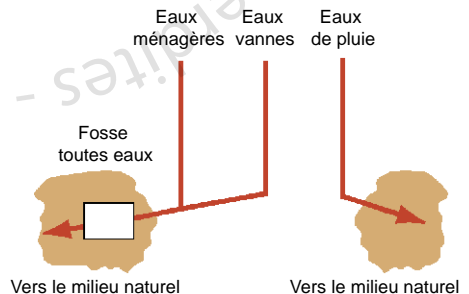


Figure 12 : Les différents types de réseaux d'évacuation

- les coudes doivent être équipés, en amont, de raccords spéciaux offrant des orifices de dégorgeement.

La détermination du diamètre des tuyauteries d'évacuation

En fonction des appareils que vous envisagez de raccorder, prévoyez des diamètres suffisants. Les canalisations doivent permettre l'écoulement rapide et sans stagnation des eaux usées. Le diamètre intérieur des tuyauteries d'évacuation doit correspondre au diamètre des siphons auxquels elles sont raccordées. Les évacuations d'appareils individuels et les collecteurs doivent respecter une pente de 1 à 3 cm par mètre. Nous vous conseillons de prévoir d'emblée une pente de 2 cm par mètre. Le tableau de la figure 15 présente le diamètre intérieur minimal des canalisations d'évacuations d'appareils sanitaires seuls. Cette valeur est la même quel que soit le matériau utilisé (cuivre, PVC ou autre).

Le tableau de la figure 16 permet de déterminer le diamètre intérieur minimal des collecteurs, c'est-à-dire du tuyau qui relie plusieurs évacuations. Il est à noter que la présence d'une baignoire nécessite le plus souvent une évacuation spécifique supplémentaire. Pour les douches qui ne sont pas visées dans ces tableaux, l'évacuation s'effectue généralement par un tuyau en PVC (ou cuivre) de \varnothing 40 mm pour les receveurs traditionnels. En revanche, pour les modèles extraplats, les cabines hydromassantes ou les douches à l'italienne, vous devez prévoir une évacuation de \varnothing 50 mm.

Le tableau de la figure 17 présente le diamètre minimal des chutes d'eaux usées ou d'eaux vannes. Dans la pratique, ces chutes sont généralement en \varnothing 100 mm, dimension très utilisée et largement disponible dans de nombreux points de vente.

Diamètres minimaux des chutes d'eaux usées et eaux vannes		
Appareil	Nombre	Diamètre intérieur mini en mm
WC	1 ou plusieurs	90
Baignoire, évier, lavabo, douche, bidet, lave-mains, machine à laver	1 à 3 appareils autres que baignoire ou 1 baignoire au plus	50
	4 à 10 appareils incluant 2 baignoires au plus	65
	11 appareils et plus	90

Figure 17 :
Les diamètres des chutes

Les évacuations existantes

En rénovation, vous choisirez vos appareils et équipements en fonction des chutes et descentes existantes. Si vous avez la possibilité d'en créer de nouvelles, respectez les diamètres indiqués au paragraphe précédent.

Si des chutes ou descentes existantes passent à un emplacement convenant à votre projet, mais ne disposent pas de dérivation à l'endroit souhaité, il existe des systèmes permettant de créer de nouvelles dérivations. Vous pouvez aussi réutiliser les collecteurs existants grâce à des raccords spéciaux mixtes fonte/PVC ou cuivre/PVC.

Une traversée de cloison est considérée comme un point fixe si le tube est scellé. Cependant, il est possible de traverser une cloison sans créer de point fixe, en utilisant un fourreau.

Pour les chutes, installez un manchon de dilatation à chaque étage ou utilisez des culottes à joint de dilatation incorporé.

Les fixations en saillie des tubes en PVC

Pour maintenir les tubes en place, on peut utiliser des colliers métalliques avec patte à vis (pour créer des points fixes) ou des colliers en plastique (figure 22) spécialement prévus pour le PVC et qui maintiennent le tube sans le serrer.

La distance à respecter entre chaque collier de fixation dépend de l'allure, horizontale ou verticale, de la canalisation et de son diamètre, comme indiqué dans le tableau de la figure 23.

Les colliers ne doivent pas être situés au niveau des coudes, mais au moins à 15 cm de ceux-ci, dans les parties droites.

La pose encastrée des tubes en PVC

Les tubes en PVC peuvent être encastrés dans les planchers ou les parois. Dans ce cas, il convient de coller les assemblages (voir

paragraphe suivant). La canalisation doit être enrobée au minimum de 2,5 cm en tous points. N'oubliez pas de respecter la pente minimale de 2 cm par mètre, préconisée pour les canalisations d'évacuation. Toujours à cause de la dilatation, une canalisation en PVC encastrée doit être ancrée grâce à deux points fixes situés à 10 cm des sorties du tube. Ces points fixes sont constitués par des surépaisseurs de la tuyauterie (emboîtures de raccords ou coquilles collées sur le tube).

Il est également possible de créer une coquille constituée par un tronçon de tube de même diamètre et de même épaisseur, dont un quartier a été découpé.

Emmanchez-la à force à l'emplacement voulu du tube, après enduction de colle (figure 24). Pour maintenir les ancrages, réalisez des blocages en mortier de ciment.

Le montage des tubes en PVC

Après avoir pris connaissance des règles ci-dessus, vous pouvez définir l'emplacement des tubes, en évitant les coudes et les longueurs inutiles. Pour un changement de direction, préférez deux coudes à 45° plutôt qu'un coude à 87° 30', afin de faciliter les écoulements et les éventuels dégorgements.

Fixations des tuyaux en PVC évacuation			
Diamètre extérieur en mm		32 - 40	75 - 90
		50 - 63	100 - 110 125 - 140
Espacements entre les colliers en mètres	Canalisations horizontales	0,50	0,80
	Canalisations verticales	≤ 2,70	≤ 2,70

Figure 23 : Distances des fixations pour les tuyaux PVC d'évacuation

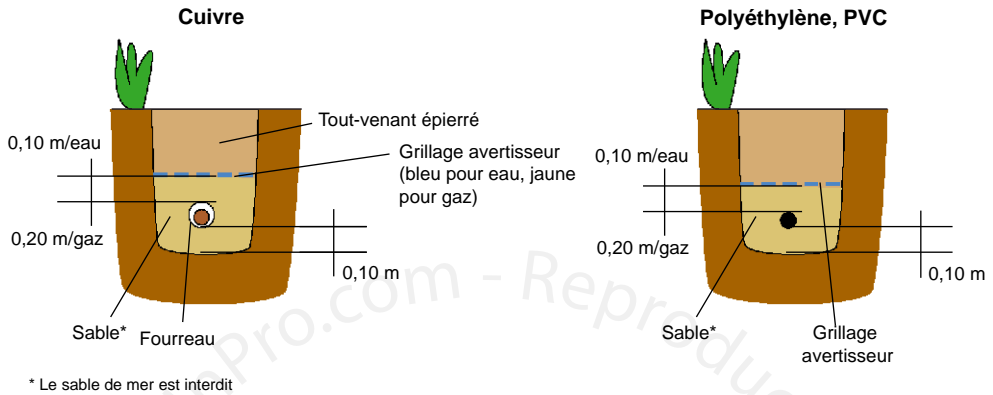


Figure 36 : La pose enterrée des canalisations PE

Pour enfouir les tuyaux (figure 36), réalisez au préalable une tranchée d'une profondeur minimale de :

- 0,60 m, en régions tempérées, ou
- 0,80 m, en régions froides, ou
- 1,00 m, si une voie carrossable passe au-dessus.

Déposez un lit de sable compacté de 10 cm avant de placer les tuyaux. Recouvrez les tuyaux de sable, sur une épaisseur de 10 à 20 cm, puis tassez. Posez un grillage avertisseur de couleur bleue (eau). Terminez le remblaiement de la tranchée avec du tout-venant épierré.

Les tubes en polyéthylène réticulé (PER)

Le polyéthylène réticulé haute densité est de plus en plus utilisé pour les installations sanitaires et de chauffage. Il est semi-rigide et commercialisé en couronnes. Les tubes sont de couleur blanche, bleue ou rouge. Ils peuvent être fournis préfourreautés en gaine individuelle ou par paire (un tuyau rouge et un bleu) sous gaines individuelles jumelées (figure 37). La couleur des tubes n'influence pas leur qualité. Elle sert uniquement à différencier les circuits d'eau chaude

et d'eau froide sanitaire ou les aller et retour du chauffage. Le PER est également souvent dénommé par l'abréviation anglo-saxonne PE-X (*cross-linked polyethylene*).

Cette dénomination, courante à l'étranger, peut être suivie d'une lettre minuscule (a, b ou c). Elle correspond au procédé de réticulation qui a été utilisé lors de la fabrication. Un tube PE-Xa a été réticulé par la méthode « Engel », la plus ancienne, effectuée en amont du formatage du tube. Cette méthode permet de dilater le tube à froid et donc l'utilisation de raccords à passage intégral. Le PE-Xb est réticulé au silane et le PE-Xc est réticulé par irradiation (laser ou rayons X).

Le PER ou PE-X est commercialisé dans plusieurs diamètres correspondant aux utilisations les plus courantes, en chauffage comme en ECFS (eau chaude et froide sanitaire). Un tube est défini par son diamètre extérieur et son épaisseur en millimètres. Par exemple, un tube marqué 16 x 1,5 a un diamètre extérieur de 16 mm, 1,5 mm d'épaisseur et donc un diamètre intérieur de 13 mm (16 mm - (2 x 1,5 mm)). Reportez-vous page 12 pour déterminer le diamètre intérieur minimal d'une canalisation selon

sous des fourreaux qui, outre la protection mécanique, permettent de maîtriser les phénomènes de dilatation du tube et offrent la possibilité de remplacer un éventuel tube abîmé.

Pour faciliter le remplacement d'un tube endommagé, les fourreaux doivent être continus et avec un rayon de courbure minimal supérieur à celui du tube nu.

Les tubes nus ne peuvent être incorporés dans la chape que pour les applications de chauffage par le sol.

Les tubes gainés peuvent être enrobés ou encastrés dans les planchers. En dalle pleine, le tube doit être enrobé d'au moins 20 mm dans le béton. Dans une dalle avec entrevous, les canalisations reposent sur la face supérieure des hourdis et doivent être recouverts par au moins 20 mm de béton de la dalle de compression.

Pour sortir les tubes de la dalle (alimentation des sanitaires ou radiateurs, collecteurs...), utilisez des pièces en plastique spécifiques : les sorties de dalle (figure 45). Ces pièces, comme le tube gainé, sont fixés directement sur le ferrailage de la dalle.

Si les tubes sont installés sur la dalle brute, il faut les incorporer dans une forme ou un ravoirage. La distance à respecter entre le dessus du fourreau et le haut de la forme est de 20 mm au minimum. On a recours dans ce cas également à des accessoires spécifiques : les sorties de chape.

Elles permettent d'assurer la sortie du tube et du fourreau sans pliage du tube et réduisent le rayon de courbure. Pour l'alimentation de radiateurs, par exemple, les sorties de chape peuvent être prolongées par des tubes métalliques ou des manchettes de façon que le tube en PE-X ne soit ni apparent, ni exposé aux UV éventuels.

Fixez le tube fourreauté sur la dalle brute au moyen de crochets à cheviller adaptés à la taille du fourreau.

Pour réaliser des coudes sans risquer de plier le tube (un tube plié ne doit pas être utilisé), utilisez des guide-tube équerre. Il s'agit de pièces métalliques ou en plastique qui permettent de réaliser un coude en toute sécurité sans risque de pliage. Il en existe pour les tubes nus ou gainés. Ces accessoires permettent également de réduire le rayon de courbure du tube à 5 fois son diamètre extérieur au lieu de généralement 10 fois.

Attention, il est interdit d'incorporer des tubes dans une chape flottante, dans le mortier de pose d'un carrelage scellé, dans une chape à base de liants hydrauliques destinée à recevoir un carrelage collé ou un revêtement de sol souple.

Les tubes fourreautés doivent passer sous les canalisations électriques, s'il y en a.

Le fourreau doit dépasser le sol fini d'au moins 30 mm dans les pièces humides et de 10 mm dans les autres cas.

Les raccords

Pour raccorder les tubes aux collecteurs et aux sorties de cloison, il est nécessaire d'utiliser des raccords. Les plus simples et nécessitant le moins d'outillage sont les modèles à compression (figure 46).

Ils sont composés de 3 éléments : un écrou, une bague de serrage et un insert (ou tétine). La tétine se pose à l'intérieur du tube, elle dispose d'un joint torique (généralement en EPDM) pour assurer l'étanchéité. Elle dispose également d'un joint sur sa partie extérieure destiné à assurer l'étanchéité au niveau de la nourrice et du raccord. Certains systèmes sont pourvus d'un pas de vis spécifique et doivent être utilisés uniquement avec les accessoires adaptés (collecteurs, coudes tés...). Attention, les raccords mécaniques

doivent toujours être accessibles : il est interdit de les noyer dans le sol. Au niveau des sorties de cloison, la rosace démontable laisse un accès.

Ce type de raccord existe également pour les tubes multicouches. Dans ce cas, la tétine comporte un joint supplémentaire destiné à empêcher le contact de la couche d'aluminium avec le métal de la tétine, afin d'éviter les phénomènes d'électrolyse.

La mise en œuvre de ces raccords est simple et nécessite peu d'outillage. Le premier outil à vous procurer pour le travail des tubes en plastique est une pince coupe-tube ou un coupe-tube spécial plastique. Vous opérerez ainsi des coupes parfaitement perpendiculaires, condition indispensable à la pose réussie de tous types de raccords.

Utilisez un alésoir pour parfaire la coupe, lui donner un léger biseau intérieur et faciliter la pose de la tétine en redonnant sa forme au tube. Pour les tubes préfourreautés, il est vivement conseillé d'utiliser une pince coupe-gaine : elle évite de marquer ou d'entailler accidentellement le tube PE-X pendant la coupe de la gaine.

La première étape consiste à couper le tube à la pince et à l'aléser (figure 47).

Faites glisser l'écrou et la bague sur le tube, puis insérez la tétine dans l'extrémité du tube. Selon les systèmes, la pose de la tétine s'effectue directement, éventuellement avec un peu de graisse ou au moyen d'une clé de serrage spécifique.

Vissez ensuite le raccord sur le collecteur avec une clé. La mise sous pression des circuits permettra de déceler une éventuelle fuite ou un mauvais serrage. Faites cette vérification avant d'encastrier définitivement les éléments.

D'autres types de raccord sont également disponibles pour les tubes PE-X ou PB : les raccords à glissement (figure 48).

Ils sont composés d'un raccord annelé et d'une douille coulissante, généralement en laiton. Il existe toute une famille de raccords permettant de répondre à la plupart des cas de figure.

Pour les systèmes de la famille A, il est possible de les encastrer en sol, au droit d'un piquage sanitaire, puisque ils sont considérés comme indémontables sans couper le tube. C'est la seule possibilité d'engravement pour cette famille. Les raccords devront néanmoins être protégés de la corrosion, avec un ruban adhésif plastique, par exemple.

Pour les autres familles, référez-vous à l'Avis Technique des systèmes ou des raccords concernés. Ce type de raccord est généralement préférable aux modèles à compression car ils sont jugés plus fiables. Ils sont donc indiqués pour une installation classique hydrocâblée et pour le raccordement aux nourrices et aux sorties de cloisons (coudes appliques).

Leur mise en œuvre nécessite deux outils spécifiques : l'un pour évaser le tube, l'autre pour poser le raccord. Le prix est raisonnable, surtout s'il s'agit de réaliser toute une installation.

Pour évaser le tube, utilisez une pince spéciale permettant de travailler les diamètres de tubes les plus courants ou une pince à emboiture, comme pour le cuivre, avec une tête différente pour chaque diamètre. Cet outil est plus cher que le premier.

Pour poser la bague coulissante, il existe plusieurs modèles de pinces à glissement. Certains possèdent une tête permettant également d'évaser le tube. Des mâchoires de différentes tailles sont nécessaires pour la pose sur des diamètres différents.

La pose débute par la coupe bien perpendiculaire du tube au moyen d'une pince adaptée (figure 49).

La distance maximale entre les colliers est indiquée dans le tableau de la figure 58.

Pour la mise en œuvre de grandes longueurs de tubes, pensez toujours à respecter la dilatation en créant des bras de dilatation entre des points fixes.

Le tableau comparatif de la figure 59 précise les avantages et inconvénients des principaux systèmes de tubes utilisés dans le résidentiel pour la distribution en ECFS. Il vous permettra de faire votre choix en fonction de vos besoins.

Les tubes multicouches sont utilisables également pour les circuits de chauffage haute ou basse température (figure 60). La pose peut être apparente, comme dans le cas

d'une installation en cuivre, ou noyée dans une chape. Dans ce cas, les tubes doivent passer sous fourreau jusqu'à leur remontée aux radiateurs. Les tubes aboutissent dans un coffret avec nourrices de distribution.

Les tubes PER sont principalement utilisés pour les installations de chauffage par le sol à basse température (ou chauffage et rafraîchissement). Il convient de les installer sur des plaques isolantes à plots (ou des plaques à plots plus isolant) pour faciliter leur mise en œuvre, avant de les noyer dans une chape flottante armée. L'implantation est définie par une étude thermique. Les collecteurs sont équipés de vannes de commande avec débitmètre, de robinets de vidange et de purgeurs d'air automatiques.

Photo de couverture : Nicoll®

*Plus d'infos sur Internet :
www.CommeUnPro.com
www.editions-eyrolles.com*

