

■ **SECTEURS
COMMERCIAUX /
METIER BÂTIMENT**

Lille

Tél.: 03 20 81 84 13
Fax: 03 20 81 84 29

Lyon

Tél.: 04 78 04 54 50
Fax: 04 78 04 54 59

Marseille

Tél.: 04 42 12 65 15
Fax: 04 42 12 65 25

Nancy

Tél.: 03 83 50 45 46
Fax: 03 83 50 45 35

Nantes

Tél.: 02 51 81 42 17
Fax: 02 51 81 42 25

Paris

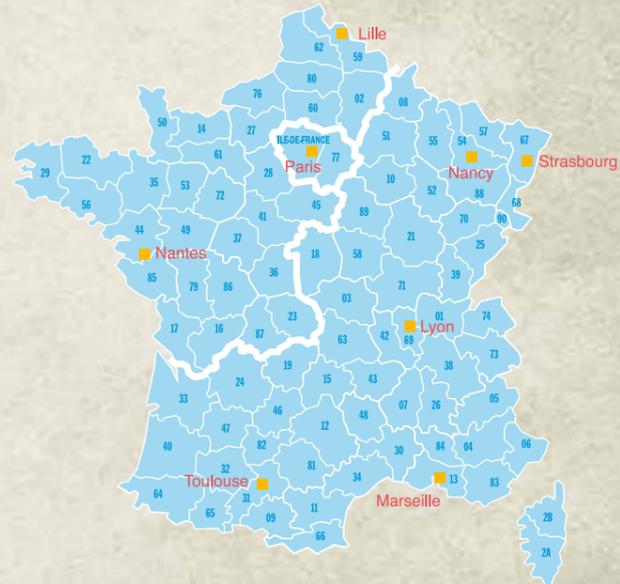
Tél.: 01 47 17 14 30
Fax: 01 47 17 14 60

Strasbourg

Tél.: 03 88 34 13 38
Fax: 03 88 44 33 42

Toulouse

Tél.: 05 61 36 87 04
Fax: 05 61 36 87 26



www.pambatiment.fr

SAINT-GOBAIN PAM
Métier Bâtiment
21, avenue Camille Cavallier
BP 129
54705 Pont-à-Mousson Cedex
Tel. 03 83 80 67 89



FONTE DE BÂTIMENT

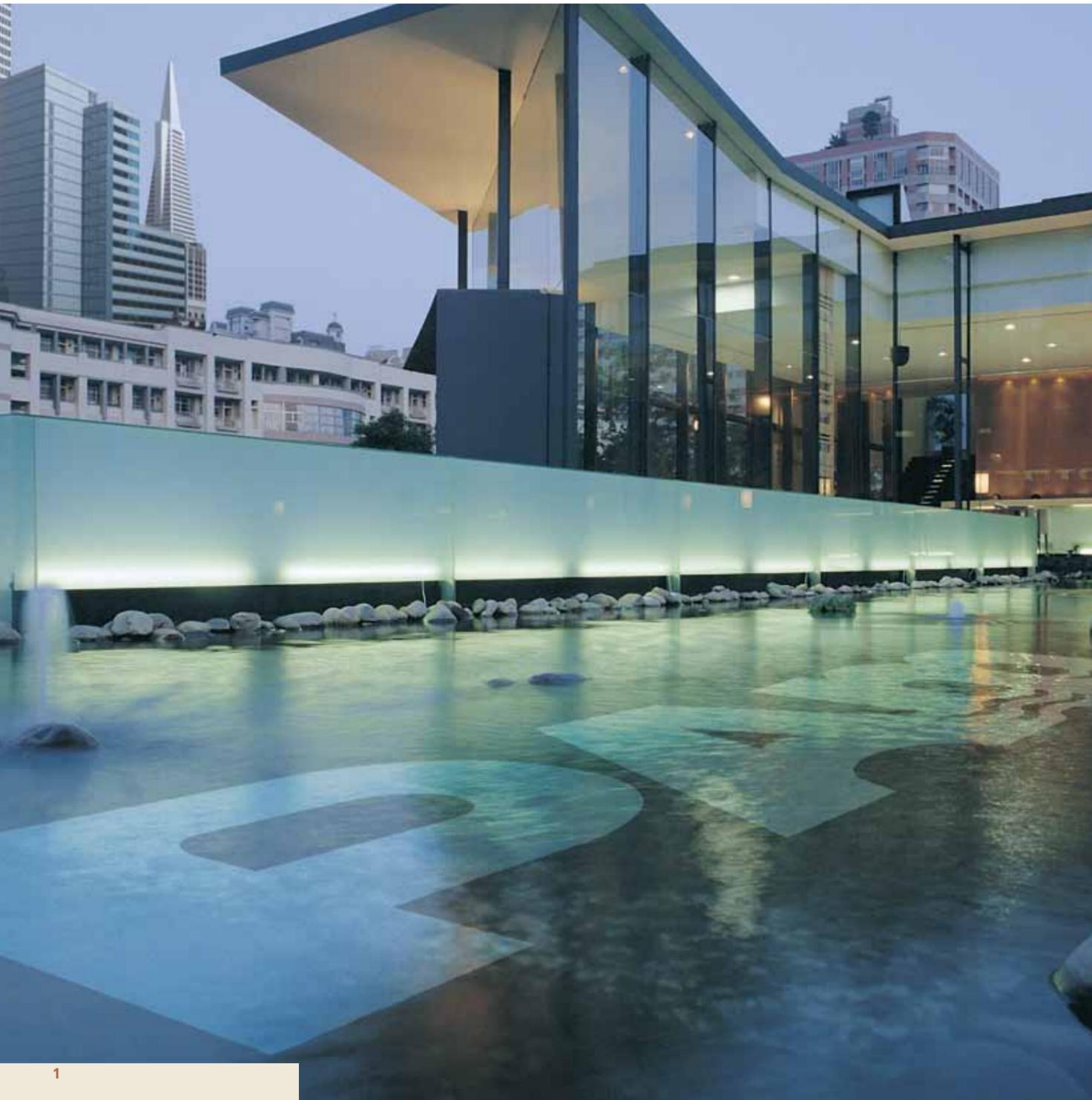
GUIDE DE PRESCRIPTION



Systèmes d'évacuation
EU, EV et EP en fonte

Solutions complètes de canalisations





SOMMAIRE

■ LES GAMMES PAM

Domaines d'emploi	p.3
SMU S	p.5
SME	p.5
SMU Plus	p.6

■ POURQUOI CHOISIR LA FONTE PAM

Pérennité	p.7
Résistance mécanique : le procédé de Lavaud	p.7
Stabilité	p.8
Étanchéité	p.9
Tenue à la pression	p.9
Tenue chimique et résistance à la corrosion	p.10
Sécurité incendie	p.11
Confort acoustique	p.13
Mise en œuvre traditionnelle	p.15
Conformité	p.17
Environnement	p.19

■ CAHIER TECHNIQUE

Normes DTU et textes de référence	p.23
Joints	p.24
Résistance chimique	p.25
Tenue à la pression des réseaux	p.27
Points particuliers de l'installation	p.31
Supportage	p.33
Raccordement fonte/fonte et fonte/autres matériaux	p.34
Pose en enterré, pose en radier	p.37
Divers	p.39

■ PIÈCES ET SOLUTIONS PARTICULIÈRES

Culotte à fût long	p.40
Culotte chute unique	p.41
Culotte pied de chute	p.42
Coude double	p.42
Système siphoné EPAMS	p.43

Quelques réalisations	p.45
-----------------------	------

Domaines d'emploi

➤ GAMMES À UTILISER EN FONCTION DU TYPE D'EFFLUENT

(neuf ou réhabilitation)

Type d'effluent	Lieu	SMU S	SME	SMU Plus
Effluents domestiques				
Eaux usées	Aérien	●		si milieu agressif
	Enterré			●
Eaux vannes	Aérien	●		si milieu agressif
	Enterré			●
Eaux pluviales*	Aérien	●		
	Enterré			●
Effluents agressifs				
Eaux usées	Aérien			●
	Enterré			●



* évacuation des eaux pluviales :

Autres gammes :

- Système siphoné EPAMS (consultez notre guide technique EPAMS)
- Dauphins et descentes "Résidentielles" (consultez notre catalogue "les Résidentielles")

➤ GAMMES À UTILISER EN FONCTION DU TYPE DE BÂTIMENT

(neuf ou réhabilitation)

Exemples de bâtiments (non exhaustif) :

Bâtiment	Lieu	SMU S	SME	SMU Plus
Immeuble de bureaux	bureaux, salles de réunions	●		
	cuisines			●
	parking		●	
Cuisine collective				●
Parking			●	
Hôpital	chambres, salles de consultation, bureaux...		●	
	bloc opératoire, stérilisation, hémodialyse... et autres secteurs à rejets agressifs			●
	laverie, blanchisserie			●
	cuisines			●
Centre commercial	parking		●	
	boutiques, galerie marchande, supermarché		●	
	restaurants : cuisines			●
Autres ERP (ex. : hôtel)	parking		●	
	chambres, pièces de vie (salons, accueil...)		●	
	cuisines			●
Logement			●	
Pont*				

* nous consulter



SMU S SME

SMU S



SME



DOMAINES D'EMPLOI

- Réseaux aériens et en vides-sanitaires pour l'évacuation :
 - des eaux usées

- des eaux vannes
- des eaux pluviales
- Pose en radier

TYPE DE POSE

Par joint métallique : joints SMU PAM dans les cas courants, sinon consulter la page 24

TYPE DE POSE

Par emboîtement (joints SME)

DIAMÈTRES

DN* 50 à 600 mm
Soit DN 50 - 75 - 100 - 125 - 150 - 200 - 250 - 300 - 400 - 500 - 600

DIAMÈTRES

DN* 50 à 150 mm
Soit DN 50 - 75 - 100 - 125 - 150

LONGUEUR DES TUYAUX

3 m (2.80 m possible à partir du DN 400)

LONGUEUR DES TUYAUX

1 m - 2 m - 2,5 m - 3 m

REVÊTEMENTS

■ **Revêtement extérieur** peinture d'apprêt acrylique de couleur brun-rouge, épaisseur moyenne du film sec 40 µm.

■ **Revêtement intérieur** époxy bi-composant, de couleur ocre, épaisseur moyenne du film sec 130 µm.

Les raccords sont revêtus intérieurement et extérieurement d'un film époxydique brun-rouge déposé par cataphorèse renforcée

REVÊTEMENTS

Comme SMU S mais avec un revêtement zingué anti-corrosion :



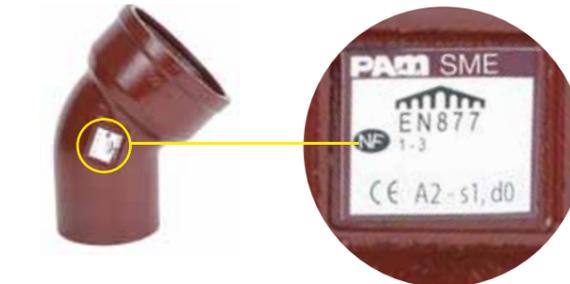
Les raccords sont revêtus intérieurement et extérieurement d'un film époxydique brun-rouge déposé par cataphorèse renforcée

PRINCIPAUX MARQUAGES



marquage CE classement Euroclasse de la gamme traçabilité
 PAM SMU S EN877 CE A2-s1,d0 NF 1-3 DN100 B-01-00
 conformité à la norme NF EN 877 conformité à la marque NF

PRINCIPAUX MARQUAGES



marquage CE classement Euroclasse de la gamme traçabilité
 PAM SME EN877 CE A2-s1,d0 NF 1-3 DN100 B-01-07
 conformité à la norme NF EN 877 conformité à la marque NF

(*) DN = Diamètre Nominal Intérieur

SMU Plus

SMU PLUS



DOMAINES D'EMPLOI

- Réseaux aériens et en vides-sanitaires pour l'évacuation :
 - des eaux grasses,
 - des eaux industrielles,
 - des effluents agressifs et/ou chauds (cuisines collectives, hôpitaux, laboratoires, etc...)

- Réseaux enterrés pour toutes les évacuations d'eaux des bâtiments
- Réseaux privatifs enterrés pour le raccordement aux boîtes de branchement
- Pose en radier

TYPE DE POSE

Mécanique (joints)

Selon le contexte (aérien, enterré...) et le DN voir page 24 le type de joint à utiliser

DIAMÈTRES

DN* 50 à 600 mm

Soit DN 50 - 75 - 100 - 125 - 150 - 200 - 250 - 300 - 400 - 500 - 600

LONGUEUR DES TUYAUX

3 m (2.80 m possible à partir du DN 400)

REVÊTEMENTS

■ **Revêtement extérieur** - peinture d'apprêt acrylique de couleur gris anthracite, épaisseur moyenne du film sec 60 µm.

- zingage anti-corrosion appliqué par métallisation à la flamme à 130 gr/m² en moyenne.

■ **Revêtement intérieur** époxy bi-composant de couleur ocre appliqué en 2 couches, épaisseur moyenne du film sec 250 µm.

Les raccords (intérieur et extérieur) sont revêtus d'un film époxydique polymérisé gris anthracite appliqué par poudrage (300 µm en moyenne)

PRINCIPAUX MARQUAGES



marquage CE classement Euroclasse de la gamme traçabilité
 PAM SMU Plus EN877 CE A2-s1,d0 NF 1-3 DN100 B-01-00
 conformité à la norme NF EN 877 conformité à la marque NF

(*) DN = Diamètre Nominal Intérieur



Pourquoi choisir la fonte PAM

Les réseaux d'évacuation doivent résister à de nombreuses sollicitations : agressivité croissante des fluides évacués, aléas climatiques, chocs pour les réseaux aériens... Solides et pérennes, les systèmes PAM prémunissent des soucis de réparations intempestives et coûteuses.



Pérennité



Résistance aux chocs lors de la pose, faible coefficient de dilatation, tenue aux aléas climatiques... Les systèmes PAM sont appréciés pour l'évacuation des ponts.

➤ RÉSISTANCE MÉCANIQUE : LE PROCÉDÉ DE LAVAUD

Le procédé de fabrication de Saint-Gobain PAM, dit de Lavaud, assure aux produits un très haut niveau de qualité. Ce procédé consiste, après centrifugation, à faire subir aux tuyaux un traitement thermique - de graphitisation et de ferritisation - pour obtenir une structure moins dure mais néanmoins résistante.

Les avantages du procédé de Lavaud : de meilleures caractéristiques mécaniques, supérieures aux exigences de la norme EN 877

(voir tableau ci-dessous) :

- Très bonne résistance à l'écrasement
- Résistance aux chocs accrue
- Le tuyau supporte mieux les contraintes mécaniques type flexion et compression
- Pour les installateurs, la pose est plus confortable et la manutention sur chantier facilitée. La coupe des tuyaux est plus facile, les tranches sont nettes. La mise en oeuvre est donc plus simple et plus rapide.

	Procédé Saint-Gobain PAM	Autres procédés	Disposition de la norme européenne NF EN 877
Résistance à la traction sur éprouvette en MPa (valeurs moyennes)	300	270	200 minimum
Résistance à l'écrasement sur anneau en MPa (valeurs moyennes, tuyau DN 100)	470	360	350 minimum
Dureté superficielle Brinell en degré HB (valeurs moyennes)	205	245	260 maximum



Résistance de la fonte PAM aux chocs se produisant dans les parkings et en sous-sols dans les locaux techniques (caves, locaux à poubelles...)

➤ STABILITÉ

Stabilité mécanique

- La fonte PAM est insensible aux aléas climatiques (changements de température, U.V.).
- Les caractéristiques mécaniques de la fonte PAM sont stables, elles ne se dégradent pas. Ses performances (aptitude à évacuer les fluides, sécurité incendie, confort acoustique...) restent donc identiques dans le temps.
- Stables dans le temps et inertes, les systèmes PAM ne produisent aucune émanation toxique (composés organiques volatiles - COV - ...) pendant toute leur durée de vie.

Stabilité aux variations thermiques

- **Le coefficient de dilatation de la fonte PAM est faible (0,01 mm/m/°C ou K)** et très voisin de celui des systèmes constructifs qui la supportent, l'acier ou le béton. Ce coefficient est 7 à 20 fois plus faible que celui des matériaux de synthèse. Les dilatations différentielles entre les structures et les réseaux d'évacuation en fonte sont donc quasiment nulles, ce qui simplifie la conception et la réalisation : aucun dispositif compensatoire n'est nécessaire, l'impact de la température ambiante du chantier est négligeable ... Les tuyaux PAM suivent les déformations et la dilatation normale du bâtiment sans dommages pendant toute la durée de vie de l'ouvrage.

Dilatation (mm)

Conduite d'une longueur de 25 m, $\Delta t = 20^\circ\text{C}$

SMU S 5,2 mm

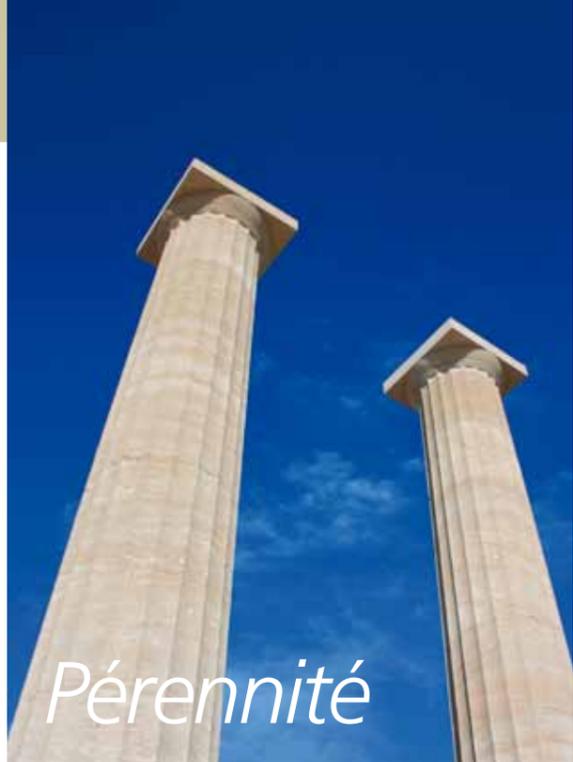
Matériaux de synthèse

PVC 7 fois plus (35 mm)

PEHD 20 fois plus (100 mm)



Pourquoi choisir la fonte PAM



Pérennité



ETANCHÉITÉ

Grâce au principe de montage des systèmes PAM (emboîtement, joint), **l'étanchéité est obtenue simplement**. Au contraire des autres matériaux, l'étanchéité n'est pas tributaire de la maîtrise d'un procédé (collage, soudage), lui-même sensible aux conditions de chantier (température, humidité...).

Les systèmes PAM **restent étanches** dans le temps grâce à :

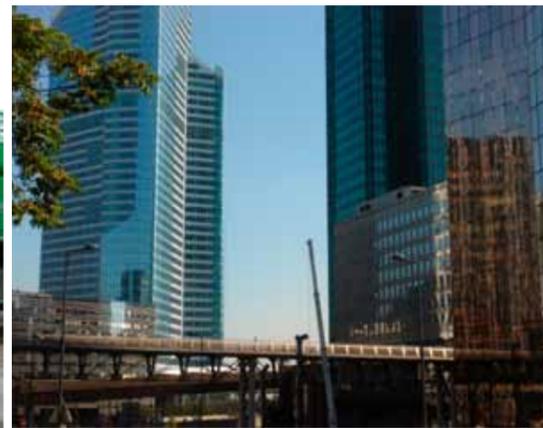
- Leur solidité
- La non déformabilité des éléments en fonte
- La stabilité des assemblages
- Leur performance de résistance à la pression

TENUE À LA PRESSION

Les systèmes en fonte PAM présentent une excellente tenue à la pression et à la dépression. Ainsi, ils supportent les éventuelles opérations d'hydro-curage.



Test d'hydro-curage à haute pression : pression de curage de 150 bar à la pompe, soit 100 bar à la sortie de la buse (norme suisse SN 592 012).



TENUE CHIMIQUE ET RÉSISTANCE À LA CORROSION



Effluents domestiques

Les produits évacués sont de plus en plus agressifs, tant du point de vue de leur composition que des températures d'utilisation. Saint-Gobain PAM a fait évoluer ses revêtements en conséquence. Ainsi, les gammes SMU S et SME, destinées aux effluents domestiques, bénéficient d'un revêtement intérieur **époxy bi-composant** qui constitue une barrière à la corrosion. Les tests menés par Saint-Gobain PAM prouvent l'excellente tenue chimique de ses gammes face aux produits domestiques actuels, dans des conditions de tests exigeantes.

Retrouvez les tests page 25.

Effluents agressifs et/ou chauds

Pour les effluents agressifs et/ou chauds (jusqu'à 95°), Saint-Gobain PAM propose la gamme spécifique SMU Plus. L'intérieur des tuyaux est renforcé par un revêtement **époxy bi-composant appliqué en 2 couches**. Des tests pratiqués avec des produits particulièrement agressifs démontrent l'excellente tenue chimique du revêtement.

Retrouvez les tests page 26.



Agressions extérieures

■ Lorsqu'ils sont posés en enterré, les tuyaux SMU Plus sont soumis aux agressions du sol. Leur revêtement extérieur **zingué**, appliqué par métallisation, les protège de la corrosion. En effet, à long terme, le zinc se convertit en une couche stable de sels complexes de zinc, formant une couche de protection passive sur la surface du produit ; les blessures "s'auto-cicatrisent".

■ En utilisation extérieure, le revêtement **zingué** des tuyaux SMU Plus et SME les protège des agressions climatiques. Dans le cadre de tests de vieillissement accéléré, la tenue aux agressions climatiques de ce revêtement s'avère 3 fois plus performante que la tenue d'un revêtement sans zingage.

Revêtement des gammes : voir aussi en pages 5 et 6.



LES RACCORDS

Corps creux, les raccords peuvent représenter un point faible du réseau vis-à-vis de la corrosion. Le procédé de revêtement des raccords (cataphorèse renforcée : raccords SMU S, SME ; poudrage en lit fluidisé : raccords SMU Plus) garantit un dépôt uniforme et la parfaite adhérence du revêtement, empêchant toute corrosion.





Pourquoi choisir la fonte PAM

Les canalisations sont les artères d'un bâtiment. En cas d'incendie, le risque est que ces canalisations entretiennent et propagent le feu dans le bâtiment. Choisir les systèmes en fonte PAM, c'est garantir la sécurité des personnes et des biens.

Sécurité incendie



➤ RÉACTION AU FEU

La réaction au feu est l'aptitude à s'enflammer et à alimenter le feu. Les Euroclasses vont remplacer le classement de réaction au feu français (M0, M1...):

- Le matériau fonte est **incombustible (A1)**. Saint-Gobain PAM a obtenu un **excellent classement "Euroclasse"** pour ses gammes : A2-s1,d0

A2 : les classes A1 et A2 sont attribuées aux produits pas ou peu combustibles ;

s1 : signifie que la quantité de fumées et leur vitesse de dégagement sont faibles (c'est la meilleure notation possible - s0 n'existe pas).
Rappel : dans un incendie, les fumées sont toxiques et ralentissent les secours.

d0 : signifie qu'il n'y a pas de gouttes ni de débris enflammés (meilleure notation possible).
Rappel : les gouttes et débris enflammés propagent l'incendie.

Important : en cas d'incendie, contrairement aux matériaux de synthèse, la fonte PAM ne produit pas de gaz toxiques (tel que des gaz chlorés...). Ces gaz, outre leur danger pour les personnes, détruisent également les composants électroniques.

- Saint-Gobain PAM a obtenu un classement pour des **assemblages complets des produits de ses gammes**. Ainsi, quels que soient les produits PAM employés dans un réseau (tuyaux, raccords, joints, accessoires... en SMU S, SME, SMU Plus), le classement **A2-s1,d0 est garanti pour l'ensemble du réseau**.

A2-s1, d0



➤ RÉSISTANCE AU FEU

Stabilité au feu SF
Conservation des caractéristiques mécaniques



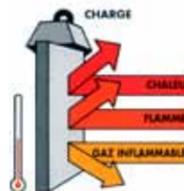
Pare-flammes PF
Etanchéité aux flammes et aux gaz chauds

La fonte est pare-flammes jusqu'à 4 h suivant configuration



Coupe-feu CF
Non transmission de la chaleur aux pièces ou locaux voisins

La fonte est coupe-feu jusqu'à 4 h suivant configuration



La résistance au feu d'un produit est son aptitude à résister au feu pendant un temps donné et à ne pas transmettre l'incendie à une pièce voisine.

- La fonte PAM est un matériau métallique **incombustible** dont le **point de fusion est supérieur à 1000°C**. Ainsi, lorsqu'un feu survient, le réseau reste en place pendant une longue période. De plus, le pare-flamme peut être facilement réalisé par un rebouchage traditionnel ou résistant au feu. Dans certains cas, du fait que la classification en résistance au feu implique une limitation de l'échauffement du côté opposé au feu, une isolation au droit de la traversée est nécessaire, réalisée conformément à une mise en œuvre certifiée.



Après l'incendie, les réseaux en fonte PAM remplissent toujours leur rôle.

Film des essais incendie visible sur www.pambatiment.fr



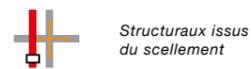
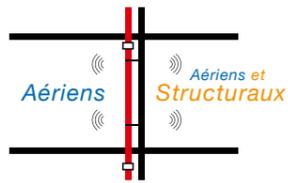
Pourquoi choisir la fonte PAM

Le bruit est néfaste pour la santé et la qualité de vie. 87% des Français* se disent gênés par au moins un type de nuisances sonores venant de leur propre logement, dont les nuisances sonores dues aux conduites d'évacuation des eaux ! Choisir les systèmes PAM, c'est opter pour la référence acoustique.

* source IPSOS



Confort acoustique



- De par leur matériau et leur conception, les systèmes en fonte PAM atteignent aisément les exigences réglementaires, allant jusqu'à obtenir des performances exceptionnelles sur les bruits structuraux.
- Les bruits générés par les réseaux d'évacuation sont classés dans les bruits d'équipement. On distingue **les bruits aériens** (pièce où se situe la canalisation) et **les bruits structuraux** (pièce adjacente). (Voir schémas ci-contre).

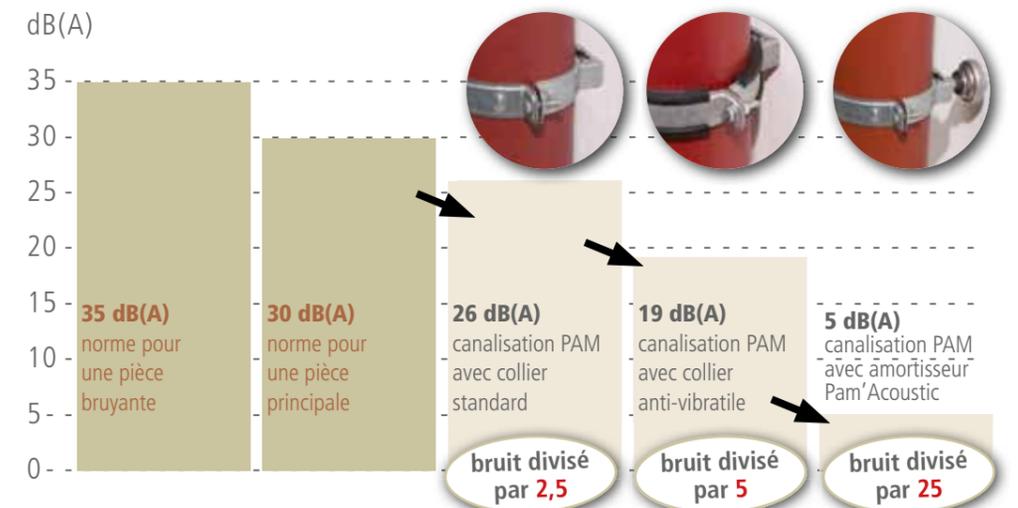
BRUITS AÉRIENS

Le CSTB a défini des classes ESA qui caractérisent la qualité acoustique des canalisations. La fonte PAM est la plus silencieuse : elle est classée ESA 5. En effet, les parois épaisses et denses de la fonte font écran à la transmission aérienne des bruits.

Confort acoustique	Pression du bruit émis par la canalisation	Classement	Exemple
	entre 53 et 57 dB(A)	ESA 3	matériaux de synthèse
	entre 49 et 53 dB(A)	ESA 4	matériaux présentant des caractéristiques acoustiques ou sous AT
	< 49 dB(A)	ESA 5	fonte

BRUITS STRUCTURAUX

Dans les cas courants, les systèmes PAM équipés des seuls colliers standards répondent à la réglementation. Pour **améliorer encore le confort acoustique**, ou pour des cas extrêmes (cloisons de faible densité, forts débits...), Saint-Gobain PAM propose des accessoires tel le collier anti-vibratile, voire l'amortisseur Pam'Acoustic.



Pour un débit de 2 litres/seconde, mur : 250+/- 50 kg/m². Essais selon norme NF EN 14366 (laboratoire IBP)



PAM'ACOUSTIC

Pour les exigences de confort acoustique extrêmes (bâtiments de standing, salles de spectacle...). Pam'Acoustic est un amortisseur acoustique, qui, placé entre le bâti et le collier de supportage de la conduite en fonte, permet d'atteindre le niveau de bruit structural exceptionnel de 5 dB(A), soit le quasi-silence.

Demandez notre documentation "les systèmes en fonte PAM, des systèmes silencieux"



Pourquoi choisir la fonte PAM

La mise en oeuvre des systèmes d'évacuation est cruciale car elle détermine l'atteinte des performances données par le fabricant. De plus, la qualité de la pose influence la durée de vie de l'équipement. Les systèmes PAM vous garantissent une pose précise pour des montages sans surprise.

- Les systèmes PAM se mettent en oeuvre facilement (raccordement par joint métallique ou emboîtement), **sans préassemblage, sans soudure ni collage**. Il n'y a aucune contrainte issue de la température ambiante ou du temps de séchage.
- Non tributaires de la maîtrise d'une technique ou des conditions de chantier, les montages sont sans surprise et les performances annoncées (étanchéité, pérennité, confort acoustique...) sont atteintes immédiatement et à 100%.



SMU S et SMU Plus :
raccordement par joint
métallique



SME : raccordement
par emboîtement



LE JOINT SMU PAM

Facilité, rapidité et sécurité de pose. Performances améliorées.

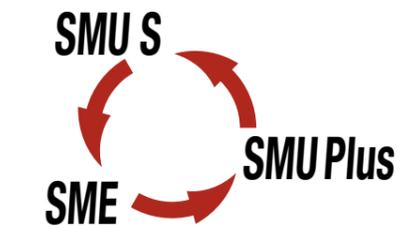
- Montage en manchon : gain de temps.
- Manchette large autorisant les imperfections de coupe ou les défauts d'alignement.
- Rigidité assurant une excellente stabilité et un parfait alignement des collecteurs.
- Optimisation des performances anti-corrosion.
- Tenue à la pression améliorée.

 **Demandez notre documentation " joint SMU PAM "**

Pour la rénovation et les cas de figure où le manchonnage est impossible ou difficile à réaliser, Saint-Gobain PAM propose un joint à ouverture totale : le joint SMU inox PAM R.



Mise en œuvre
traditionnelle



 Demandez notre catalogue produits



MAINTENANCE RÉDUITE ET AISÉE

- Les systèmes PAM sont solides et pérennes. Les opérations de maintenance s'en trouvent limitées.
- En cas de changements de destination des locaux, d'ajout d'appareils..., les systèmes PAM, dont les jonctions ne sont ni collées ni soudées, pourront être modifiés sans casse ni découpe, par simple démontage des joints.
- Des pièces spéciales facilitent les interventions : culottes à fût long, raccords à coulisse...
- Il est recommandé de curer régulièrement les réseaux, et ce, **quel que soit leur matériau**. Les systèmes PAM supportent les opérations de curage, même à haute pression. Ils supportent également sans dommage les agents chimiques traditionnels de débouchage et les enzymes.

- Pendant les travaux, les montages, qui ne sont ni collés ni soudés, peuvent être modifiés facilement - sans créer de perte de produit ni de déchets de chantier.
- La richesse des références au catalogue permet de répondre à toutes les configurations de chantier.
- Toutes les pièces sont compatibles entre elles mais aussi avec les anciennes gammes moyennant des pièces d'adaptation.





Pourquoi choisir la fonte PAM

Tous les produits Saint-Gobain PAM sont conçus, fabriqués et testés dans le respect des normes françaises et européennes en vigueur. Les conformités aux normes sont attestées par tierce partie.



Conformité



■ Les systèmes d'évacuation PAM sont conformes à la norme EN 877.

La norme EN 877 établit les spécifications techniques (dimensions, propriétés mécaniques, aspect...) et précise les méthodes d'essai et de contrôle permettant de garantir l'aptitude à l'emploi des systèmes d'évacuation des eaux des bâtiments en fonte.

■ Les systèmes PAM sont détenteurs de la marque NF.

La marque NF signifie que la conformité des produits à la norme EN 877 a été vérifiée par tierce partie. En effet, la marque NF est attribuée par l'AFNOR (Association Française de Normalisation) après contrôles périodiques des unités de production par le CSTB.

Attention : la conformité à la norme EN 877 étant auto-déclarative, seule une marque de qualité comme la marque NF vous garantit que le produit est conforme à la EN 877.



Usine de Bayard (Haute-Marne) : certifiée ISO 9001 et ISO 14001 par Bureau Veritas Certification

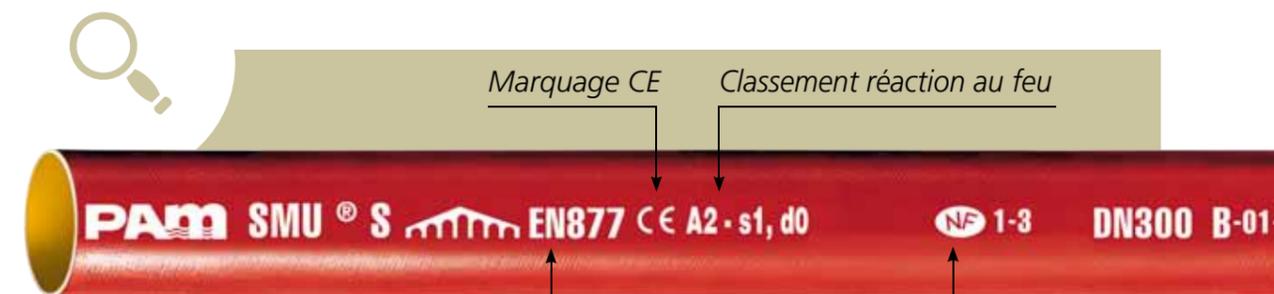


■ Les systèmes PAM disposent du marquage CE.

Le marquage CE permet à un produit d'être commercialisé dans l'Union Européenne, le marquage signifiant que ce produit respecte certaines exigences de sécurité. Concernant les évacuations du bâtiment, le marquage CE sur un produit signifie que sa réaction au feu a été testée selon des critères harmonisés en Europe pour obtenir un classement Euroclasse. Saint-Gobain PAM a obtenu pour chacune de ses gammes l'excellent classement A2-s1,d0 (voir chapitre incendie).

Attention : pour obtenir le marquage CE, la certification par un laboratoire tiers n'est obligatoire que pour la réaction au feu. La conformité aux autres items de la EN 877 reste auto-déclarative ! Donc l'obtention du marquage CE ne garantit pas la conformité à la EN 877. Seule une marque de qualité comme la marque NF garantit l'aptitude à l'emploi.

Au 1^{er} juillet 2013, le Règlement Produits de Construction (UE) N° 305/2011, rend obligatoire la mise à disposition des Déclarations des Performances (DoP) des produits de construction répondant à une norme harmonisée. La DoP de chaque gamme PAM est téléchargeable sur www.pambatiment.fr



Conformité à la EN 877

Conformité à la marque NF



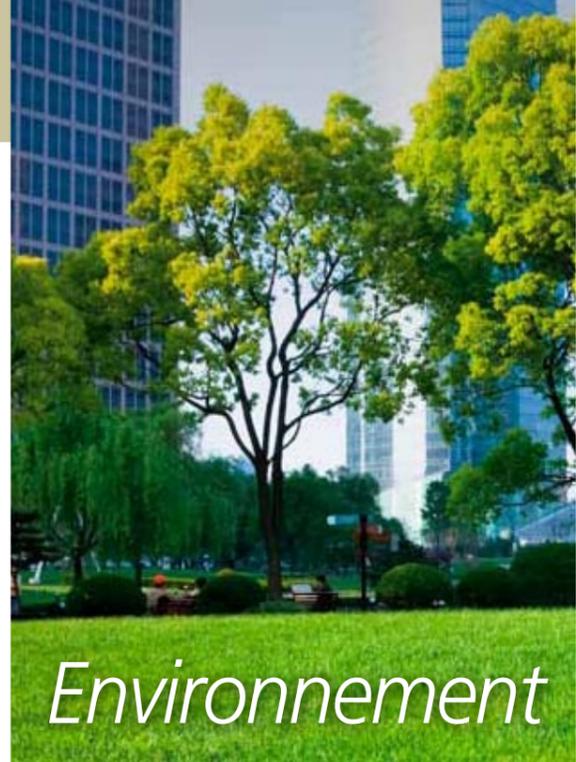
MARQUAGE DES PRODUITS

Les produits sont marqués NF comme l'exige le référentiel de la marque NF ; ils sont marqués EN 877 comme l'exige la norme EN 877. Le marquage CE, obligatoire, est présent sur les produits et Saint-Gobain PAM mentionne également son classement de réaction au feu A2-s1,d0.



Pourquoi choisir la fonte PAM

La préservation des ressources naturelles est un des défis majeurs de nos sociétés et plus particulièrement pour le secteur de la construction, grand consommateur de matières premières et d'énergie. Les systèmes d'évacuation PAM représentent un choix responsable et durable, respectueux des ressources naturelles et des Hommes.



Environnement



LA FONTE PAM EST ISSUE DE MATÉRIAUX RECYCLÉS

La fonte est un matériau **naturel**. En effet, la fonte est un alliage métallique, composé de fer, carbone et silicium. Afin de contribuer à la préservation des ressources naturelles, la fonte de bâtiment PAM est élaborée par **recyclage** de fontes et de produits ferreux.

LA FONTE PAM EST RECYCLÉE

Les produits en fonte PAM sont **entièrement et indéfiniment recyclés** sans perte de leurs propriétés, dans des filières non contraignantes et non dangereuses.

LES SYSTÈMES PAM S'INSCRIVENT DANS UNE DÉMARCHE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE

- En effet, outre leur recyclabilité, les systèmes PAM sont :
 - résistants et pérennes
 - de mise en oeuvre traditionnelle, sans colle, solvant ou soudure...
 - de maintenance aisée
 - silencieux
 - sécurisants (sécurité incendie, pas d'émission de COV)
- HQE® : Les systèmes PAM répondent à **toutes les cibles concernées par leur domaine d'application** (voir tableau page suivante).
- Dans un souci de transparence, l'activité Bâtiment de Saint-Gobain PAM a élaboré, avec la société Ecobilan, une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) de ses systèmes (selon norme NF P 01 010). Elle est disponible sur demande.
- L'usine de Bayard est certifiée ISO 14001.

Objectif cible	Réponse PAM*	Page
----------------	--------------	------

Eco-construction		
Cible 2 : Choix intégré des procédés et produits de construction	- mise en oeuvre traditionnelle et sûre - sécurité incendie - pérennité	- page 15 - page 11 - page 7
Cible 3 : Chantier à faibles nuisances	mise en oeuvre sans soudure ni collage; montages modifiables, chutes réutilisables	page 15
Eco-gestion		
Cible 4 : Gestion de l'énergie	voir fiche FDES : en production, la fonte consomme 1,94 MJ d'énergie primaire totale par UF	voir notre "focus FDES" dans la documentation "engagé pour l'environnement"
Cible 5 : Gestion de l'eau	- fabrication : utilisation d'eau de process - réseaux sûrs, sans fuites	- voir notre "focus FDES" dans la documentation "engagé pour l'environnement" - paragraphes "étanchéité", "tenue à la pression", "tenue chimique et résistance à la corrosion", pages 9-10
Cible 6 : Gestion des déchets d'activité	100% recyclé	page 19
Cible 7 : Entretien et maintenance	- maintenance réduite, car pérennité des systèmes et résistance à la corrosion - pièces réutilisables	- page 7 - page 16
Confort		
Cible 9 : Confort acoustique	les systèmes PAM atteignent et dépassent aisément les exigences réglementaires	page 13
Cible 11 : Confort olfactif	- systèmes étanches - gamme de siphons de parcours	- paragraphe "étanchéité", page 9 - voir notre catalogue de pièces
Santé		
Cible 13 : Qualité sanitaire de l'air	pas d'émission de COV, gaz ou particules dangereuses	paragraphe "stabilité" page 8

* concerne les gammes présentées dans ce guide : SMU S, SME, SMU Plus



Demandez notre documentation "Saint-Gobain PAM engagé pour l'environnement"



SOMMAIRE

- **CAHIER TECHNIQUE**
- Normes DTU et textes de référence p.23
- Joints p.24
- Résistance chimique p.25
- Tenue à la pression des réseaux p.27
- Points particuliers de l'installation p.31
- Supportage p.33
- Raccordement fonte/fonte et fonte/autres matériaux p.34
- Pose en enterré, pose en radier p.37
- Divers p.39

- **PIÈCES ET SOLUTIONS PARTICULIÈRES**
- Culotte à fût long p.40
- Culotte chute unique p.41
- Culotte pied de chute p.42
- Coude double p.42
- Système siphonide EPAMS p.43

- Quelques réalisations p.45

LES NORMES

- NF EN 877** : tuyaux et raccords en fonte, leurs assemblages et accessoires destinés à l'évacuation des eaux des bâtiments.
- ISO 6594** : tuyaux et raccords salubres en fonte - série à bouts unis.
- NF EN 12056** : réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments.
- 12056-1** : prescriptions générales et de performance.
- 12056-2** : systèmes pour les eaux usées, conception et calculs.
- 12056-3** : systèmes d'évacuation des eaux pluviales, conception et calculs.
- 12056-4** : stations de relevage d'effluents - conception et calculs.
- 12056-5** : mise en oeuvre, essai, instructions de service, d'exploitation et d'entretien.
- NF EN 476** : prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
- NF EN 1366-1** : essais de résistance au feu des installations techniques - partie 1 : conduits.
- NF EN 13501-1** : classement au feu des produits et éléments de construction - partie 1 : classement à partir des données d'essais de réaction au feu.
- NF EN 14366** : mesurage en laboratoire du bruit émis par les installations d'évacuation des eaux usées.

LES D.T.U.

- 60.1 - NF P 40-201** : plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation.
- 60.2 - NF P 41-220** : canalisations en fonte. Evacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes.
- 60.11 - NF P 40-202** : règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
- 65.10 - NF P 52-305** : canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments. Règles générales de mise en oeuvre.

LES TEXTES

Exemple :

Règlement sanitaire départemental en vigueur.
Code de la santé publique.

Les textes réglementaires peuvent être consultés sur :
www.afnor.com
www.legifrance.com

Pour les Avis Techniques :
www.CSTB.com

TYPES DE JOINTS À UTILISER AVEC LES GAMMES SMU S ET SMU PLUS :

Gamme	Application (2)	DN	SMU PAM (1)	SMU inox PAM (1)	Rapid S	Rapid inox	HP-S	HP-INOX
SMU S	Utilisation standard	DN 50 à 200	●					
		DN 250 à 300			●			
		DN 400 à 600					●	
	Haute pression	DN 100 à 600					●	
SMU Plus	Réseau aérien	idem SMU S						
	Ambiance extérieure agressive, réseau enterré	DN 50 à 200		●				
		DN 250 à 300				●		
		DN 400 à 600						●
	Haute pression	DN 100 à 600					● (aérien)	●

(1) En cas de réparation, manque de débettement : utilisation du joint à ouverture totale **SMU inox PAM R**.

(2) En présence de solvants, huiles chaudes, traces d'hydrocarbures, Saint-Gobain PAM recommande l'utilisation de ses joints équipés de **manchettes nitriles**. Consultez-nous.



SMU inox PAM R



SMU PAM



SMU inox PAM



Rapid S (Rapid inox même design)



HP-S (HP-INOX même design)



Demandez notre documentation spécifique "L'offre joints PAM"

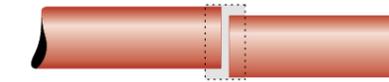
DÉVIATION ET DÉSAXEMENT ADMIS

	SMU PAM	Rapid S	HP-S		SME «JC»
	SMU inox PAM R		DN 100 à 200	DN 250 à 600	SME «JL»
Déviations maximum des jonctions	3°	1°45'	3°	1°45'	3°
Désaxement maximum par jonction	correspond à un effort tranchant de 10xDN en Newton, limité à 6mm, sous une pression interne de 1 bar				

Déviations angulaires



Désaxement sous une pression interne



Les canalisations en fonte SMU S, SME ou SMU Plus sont parfaitement insensibles aux contraintes normales subies et transmises par la structure des bâtiments. Les déviations angulaires et désaxements admis par les systèmes de canalisations SMU S, SME ou SMU Plus constituent un important facteur de sécurité d'utilisation et d'hygiène.

GAMMES SMU S ET SME : EFFLUENTS DOMESTIQUES

Afin de tester la résistance chimique des produits en fonte, la norme EN 877 définit des essais où les produits doivent être immergés pendant 30 jours et leur température maintenue à 23 ± 3°C - le maintien du pH étant constamment contrôlé - dans les liquides suivants :

- Une solution d'acide sulfurique de pH 2 pour le premier échantillon
- Une solution d'hydroxyde de sodium de pH 12 pour le second échantillon
- Une solution d'eau usée de pH 7 pour le troisième échantillon

Afin de donner des **informations complémentaires plus précises** sur la résistance chimique des gammes SMU S et SME en applications domestiques, SAINT-GOBAIN PAM a conduit 20 essais supplémentaires sur des produits détergents (nettoyants de surface, lave linge...) et des produits spéciaux (azurants, oxydants, déboucheurs...) d'usage courant.

Les tests ont été conduits sur échantillons aux températures d'utilisation recommandées et, lorsque c'était pertinent, poussés à 70°C dans la mesure où l'eau chaude dans les habitations est normalement distribuée autour de 50 – 60°C.

La méthode de test est contraignante dans la mesure où les échantillons ont été mis en contact direct avec les solutions, sans phase de rinçage.

À la fin de la période d'immersion, les échantillons de tuyaux et raccords ont été rincés et les revêtements examinés du point de vue du cloquage et de l'enrouillement, conformément à l'ISO 4628-2 et 3 (niveaux acceptables selon l'EN 877).

RÉSULTATS OBTENUS :

		Dilution*	pH	23°	50°	65°	70°
EAU SALÉE	Equiv. eau de mer	30 g/l					
DÉTERGENTS							
Produits lessiviels	Lessive sans phosphate	2 ml/l	7,7				
	Adoucissant	2 ml/l	7,6				
Produits de lave-vaisselle	Tablettes de lavage	3 g/l	9,3				
	Gel liquide	3 g/l	9,8				
	Liquide vaisselle	2 ml/l	7,6				
Détachant	Type «ACE DELICAT»		7,7				
COMBINAISONS	Lessive + détachant	2 ml/l + 3 ml/l	7,7				
	Lessive + adoucissant	2 ml/l + 3 ml/l	7,7				
NETTOYANTS DE SURFACE	Nettoyant pour les sols	8 ml/l	8,2				
	Eau de Javel	8 ml/l	8,2				
NETTOYANTS WC	Déboucheur WC	20 ml/l	5,4				
	Déboucheur WC	0,33 ml/l	13,0				
	Détartrant liquide	80 ml/l	2,1				

* selon recommandations du fabricant



GAMME SMU PLUS : EFFLUENTS AGRESSIFS ET/OU CHAUDS

Les effluents agressifs se caractérisent par leur teneur (acides, bases, solvants, alcools, hydrocarbures...), leurs combinaisons et leur température.

Grâce à ses revêtements plus épais, la gamme SMU Plus est adaptée aux usages intenses :

- Tenue à l'eau chaude : 24 h en continu à 95° et cycles thermiques (1500 cycles de 5 min entre 15 et 93°)
- Tenue aux brouillards salins : 1500 h
- Tenue aux produits chimiques : 1 < pH < 13

LES ACIDES ET LES BASES, LES SOLUTIONS SALINES À TEMPÉRATURES COURANTES D'UTILISATION

GAMME SMU PLUS		pH	20°C	60°C	80°C
EAUX	Eau salée NaCl 30g/l	5,6			
	Eau déminéralisée	6,6			
	Eau usée	6,9			
DÉTERGENTS					
	Nettoyant ménager 10%	7,4			
	Lessive sans phosphate	7,7			
	Produit de lavage lave-vaisselle 5% vol	9			
	Liquide ammoniacal 10%	9,5			
	Liquide ammoniacal pur	10			
DÉTACHANTS/OXYDANTS					
	Type "ACE DELICAT" 5%	4,2			
	Type "BECKMANN" tablette/5l	9,3			
	Type "BLANCO" tablette/5l	10,3			
ACIDES MINÉRAUX					
	Chlorhydrique HCl 5%	1			
	Sulfurique H2SO4 10%	1			
	Sulfurique H2SO4 1%	2			
	Phosphorique H3PO4 10%	1,3			
	Phosphorique H3PO4 5%	1,8			
	Phosphorique H3PO4 2,5%	2			
	Nitrique HNO3 10%	2			
ACIDES ORGANIQUES					
	Lactique 10%	1,1			
	Lactique 1-5%	2,2			
	Citrique 5%	2			
	Vinaigre 30%	2,9			
	Vinaigre 10%	3,2			
BASES					
	Soude NaOH	12			
	Soude NaOH	13,6			
	Ammoniacal NH3	12,1			
	Potasse KOH	13,6			
	Eau de Javel 10%	12			
	Eau de Javel 30%	12			
	Eau de Javel 100%	12,5			
SELS					
	KCl 3%	4,2			
	NaH2PO4 3%	4,2			
	(NH4)2SO4 3%	6,7			

LES SOLVANTS À TEMPÉRATURES COURANTES D'UTILISATION ET LES HUILES CHAUDES

GAMME SMU PLUS + JOINT AVEC MANCHETTE NITRILE NBR*

	pH	20°C	60°C	80°C
SOLVANTS (sauf Acétone)				
	Ethanol, méthanol, glycol	-		
	Xylène	-		
	Essence, gazole, pétrole brut	-		
	Lubrifiants dérivés du pétrole	-		
	Cyclohexane	-		
	HUILES à hautes températures			

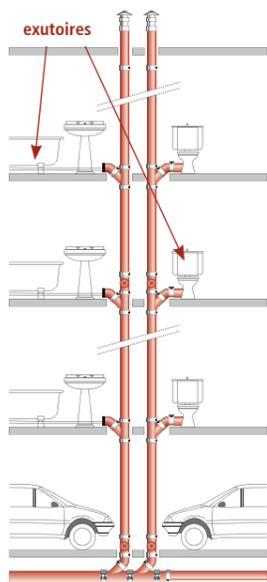
* Réseaux véhiculant des solvants, des huiles chaudes, ou présentant des traces d'hydrocarbures : nous vous recommandons d'utiliser systématiquement la gamme SMU Plus avec des joints tout inox munis de manchettes nitriles NBR.

Pour des utilisations non décrites ou extrêmes en industrie, contactez-nous.

Les prescriptions à suivre sont complémentaires et ne se substituent pas aux textes en vigueur en France (normes, DTU, ...).

Dans un réseau d'évacuation, les exigences de tenue à la pression sont en partie tributaires :

- De la hauteur de la colonne d'eau entre le point du réseau considéré et le premier exutoire situé en amont ; d'une manière générale on distinguera les réseaux d'eaux usées et d'eaux vannes de ceux concernant les eaux pluviales,
- D'un risque accidentel de mise en charge. Les cas les plus fréquents sont dus à l'obstruction ponctuelle d'une canalisation ou la saturation du réseau public.



↳ RÉSEAUX D'ÉVACUATION DES EAUX USÉES ET DES EAUX VANNES (EU-EV)

Risque de mise en charge avec une colonne d'eau réduite

Les réseaux d'EU-EV desservent, généralement à chaque étage, des équipements sanitaires. Ceux-ci, en cas de mise en charge accidentelle, constituent des exutoires. La pression(*) ne peut donc excéder celle correspondant à une hauteur de tige d'étage, soit une valeur proche de 0,3 bar. Les joints SMU PAM, HP et JC (gamme SME) satisfont ces conditions d'utilisation.

Risque de mise en charge avec une colonne d'eau importante

Dans les cas, très rares, où les descentes d'EU-EV traverseraient plusieurs niveaux du bâtiment sans exutoire et où il existerait un risque de mise en charge accidentelle, l'installation devra alors être conforme aux préconisations faites pour les réseaux d'eaux pluviales (EP).

↳ RÉSEAUX D'ÉVACUATION DES EAUX PLUVIALES (EP)

Risque de mise en charge avec une colonne d'eau réduite

Voir le paragraphe précédent pour les réseaux EU-EV.

Risque de mise en charge avec une colonne d'eau importante

La mise en charge accidentelle d'un réseau peut générer des efforts mécaniques sur certains éléments (coudes, bouchons...) qui, compte tenu de leurs valeurs, sont à prendre en compte impérativement. Le tableau ci-dessous illustre ce point. Dans de telles conditions, l'installation doit pouvoir continuer d'assurer ses fonctions :

- D'étanchéité
- De stabilité mécanique, en empêchant tout déboîtement au niveau des joints. Ce phénomène résulte des efforts au niveau des déviements, des embranchements ou des bouchons.

EFFET DE FOND(*) SOUS 1M DE COLONNE D'EAU (KG.F)

	DN 50	DN 75	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 400	DN 500	DN 600
Bouchons expansibles ou Pieds de chute	2,1	4,6	8,5	13	18,5	32	55	79	136	210	301
Deux coudes à 45°	3	6,5	12	19,4	26	46	78	111	192	297	426

(*) voir définition page 30



collier à griffes pour joint



collier à griffes pour bouchon expansible (**)

↳ EXIGENCES ET CONTRAINTES DE PRESSION ADMISSIBLE POUR LES JOINTS

Il est important de sécuriser les jonctions des systèmes d'évacuations susceptibles d'être exposées à une pression intérieure supérieure à 0.5 bar, comme par exemple :

1. Canalisations installées sous le niveau de la nappe phréatique
2. Descentes pluviales ou réseaux d'évacuations sanitaires traversant plusieurs étages sans exhaure
3. Canalisations fonctionnant en refoulement.

↳ CHOIX DES JONCTIONS EN FONCTION DES RISQUES DE MISE EN CHARGE

Parcours rectilignes des canalisations

Les parcours rectilignes entre deux points fixes ne subissent pas d'efforts particuliers et par conséquent le griffage des joints n'est pas nécessaire.

En cas de surcharge accidentelle, les joints seront uniquement sollicités sous pression hydrostatique(*).

Les joints résistent généralement aux pressions suivantes :

SMU PAM : 10 bar jusqu'au DN 125 ; 5 bar en DN 150 et 200.

Rapid S (DN 250 et 300) : 3 bar.

Changements de direction et points singuliers d'un réseau

Des effets de fond peuvent s'exercer dans les changements de direction, de pente ou sur les points singuliers d'une canalisation, comme les embranchements ou les bouchons par exemple. Dans ces zones, les efforts doivent être repris afin de prévenir tout risque de déboîtement ou de glissement des éléments de canalisation :

- En isolant la zone qui subit l'effet de fond entre deux points fixes - des raccords d'ancrage par exemple - et
- Avec des assemblages adaptés (sélection des joints + colliers à griffes ou joints haute-pression auto-griffés) entre ces points fixes.

D'autres solutions peuvent être utilisées pour reprendre les effets de fond, comme les massifs de butée en béton, ou massifs d'ancrage.

Remarque : lorsqu'un joint est assemblé avec un collier à griffes pour reprendre un effet de fond, la performance maximum de l'assemblage est limitée à la performance la plus basse de l'un ou l'autre produit.

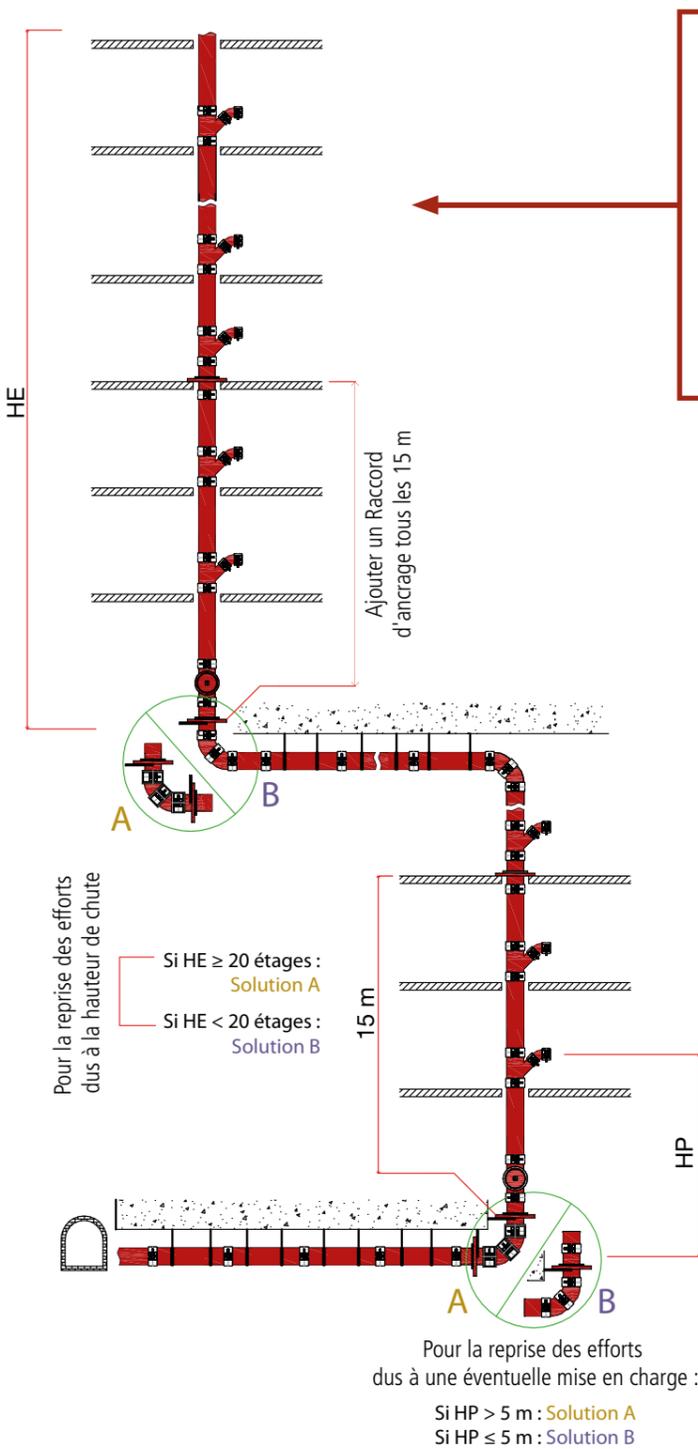
(**) Les bouchons expansibles résistent à 0.2 bar. Il peut être nécessaire de les verrouiller avec les colliers à griffes spécifiques pour obtenir les performances suivantes : DN 50 à 125 : 10 bar
DN 150 et 200 : 5 bar

JOINTS + COLLIERS À GRIFFES : PERFORMANCES

Joint	Collier à griffes	DN	REPRISE DES EFFETS DE FOND POUR UNE PRESSION DE (EN BAR)			
			3b	5b	10b	10b
SMU PAM	Collier à griffes PAM	50 à 125				
		150 et 200				
RAPID S	Collier à griffes PAM	250 et 300				
HP-S AUTOBUTE		100 à 300				
		400				
		500				
		600				
HP-INOX AUTOBUTE		100 à 400				
		500				
		600				
BOUCHON EXPANSIBLE	Collier à griffes PAM pour bouchon expansible	50 à 125				
		150 et 200				

(*) voir définition page 30

EAUX USÉES / EAUX VANNES



Solution A			
Joints dans les parcours rectilignes		Joints dans les déviations	
DN 50 à 200	SMU PAM	DN 50 à 200	SMU PAM + collier à griffes
DN 250 à 300	Rapid S	DN 250 à 300	Rapid S + collier à griffes

Solution B			
Joints dans les parcours rectilignes		Joints dans les déviations	
DN 50 à 200	SMU PAM	DN 50 à 200	SMU PAM
DN 250 à 300	Rapid S	DN 250 à 300	Rapid S

Solution 1			
Joints dans les parcours rectilignes		Joints dans les déviations	
DN 50 à 300	SMU PAM	DN 50 à 300	SMU PAM + collier à griffes
DN 250 à 300	Rapid S	DN 250 à 300	Rapid S + collier à griffes

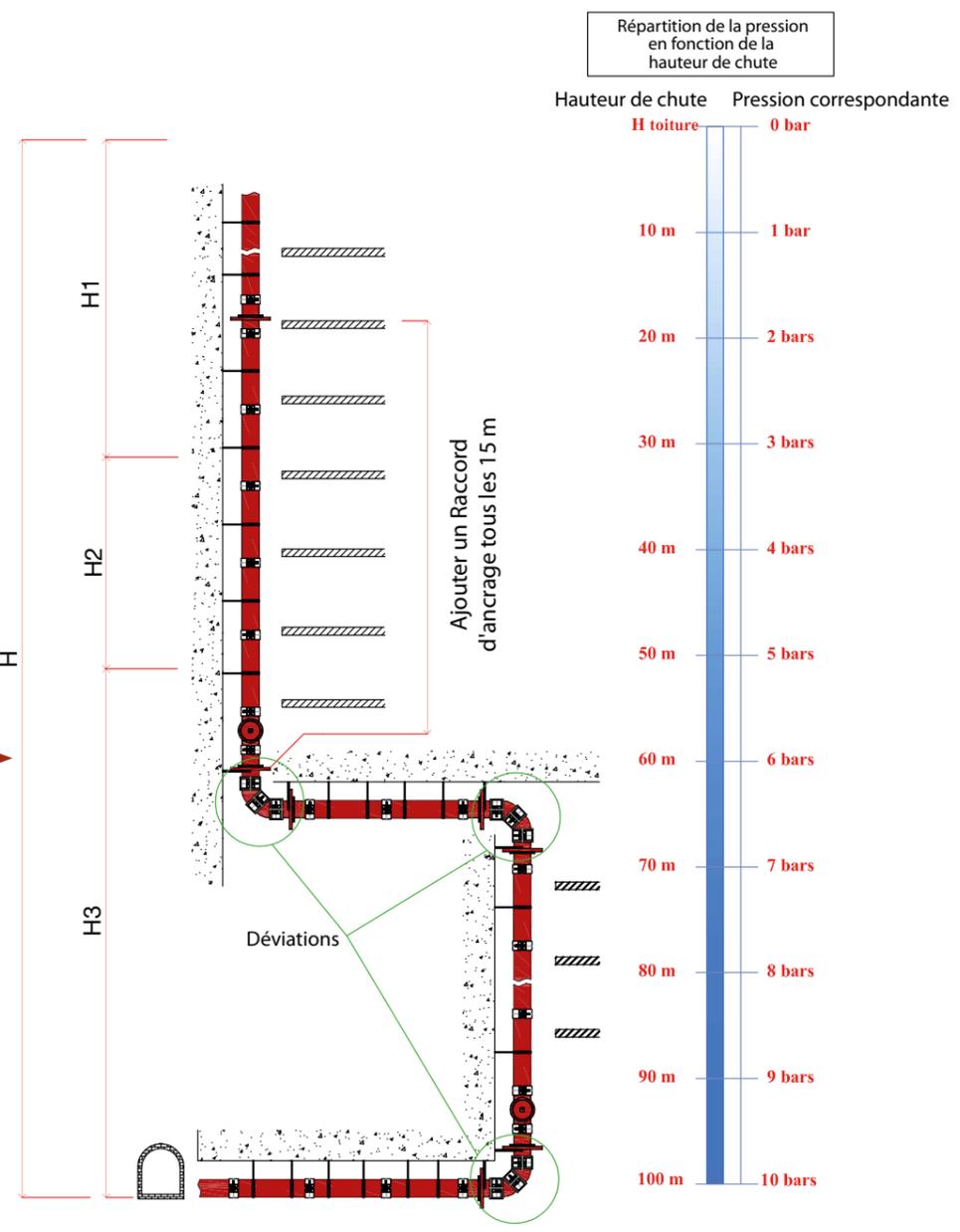
Solution 2			
Joints dans les parcours rectilignes		Joints dans les déviations	
DN 50 à 200	SMU PAM	DN 50 à 200	SMU PAM + collier à griffes
DN 250 à 400	HP-S	DN 250 à 400	HP-S Autoboté(*)

Solution 3			
Joints dans les parcours rectilignes		Joints dans les déviations	
DN 100 à 125	SMU PAM	DN 100 à 125	SMU PAM + collier à griffes
DN 150 à 400	HP-S	DN 150 à 400	HP-S Autoboté(*)

* Dans ce cas ne pas mettre de colliers à griffes

Légende	
	Joint
	Collier à griffes
	Té de visite
	Raccord d'ancrage
	Supportage

EAUX PLUVIALES



Si $0\text{ m} < H \leq 30\text{ m}$: Solution 1 sur l'ensemble de la hauteur H
 Si $30\text{ m} < H \leq 50\text{ m}$: Solution 1 sur partie H1 = 30 m
 Solution 2 sur le reste de la hauteur H2 + H3
 Si $50\text{ m} < H \leq 100\text{ m}$: Solution 1 sur partie H1 = 30 m
 Solution 2 sur partie H2 = 20 m
 Solution 3 sur le reste de la hauteur H3

TENUE À LA PRESSION DES RÉSEAUX

Définitions (pages 27 et 28)

Pression : La pression d'un fluide est la force que ce fluide exerce, par unité de surface et perpendiculairement à cette surface. Toute modification de pression, appliquée sur la surface d'un fluide enfermé dans un contenant, est transmise sans diminution et de façon homogène dans toutes les directions. Solides, les pièces en fonte peuvent résister à tous les aléas de pression. C'est donc sur leurs liaisons que s'exerceront les sollicitations.

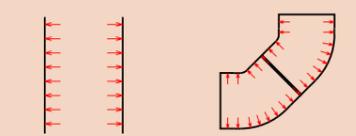
Les joints conçus et développés par SAINT-GOBAIN PAM sont testés en pression hydrostatique ; seuls les colliers à griffes et les joints haute-pression sont conçus et testés pour reprendre des effets de fond importants.

Pression hydrostatique : pression exercée en chaque point d'un liquide au repos, perpendiculairement à la paroi d'un tuyau ou tout autre élément, comme un joint par exemple.

Lorsque l'on dit qu'un joint résiste à 5 bar de pression hydrostatique, cela revient à considérer uniquement la tenue en étanchéité de ce joint. Les bouts unis ne sont alors soumis à aucun effort de déboîtement qui sont repris par d'autres éléments du réseau.

Effet de fond : résultante des forces de pression exercée par un fluide immobile sur les points singuliers d'une canalisation (ou les changements de direction), ainsi :

■ Parcours rectilignes (tuyaux) : les efforts s'annulent



■ Points singuliers (raccords par exemple) : la résultante des forces tend au déboîtement de la canalisation.

REPRISE D'EFFORTS

Dans une chute, pour reprendre le poids et stabiliser mécaniquement la chute, nous recommandons d'installer des raccords d'ancrage tous les 15 m linéaires, le premier se situant en pied de chute.



Sur console

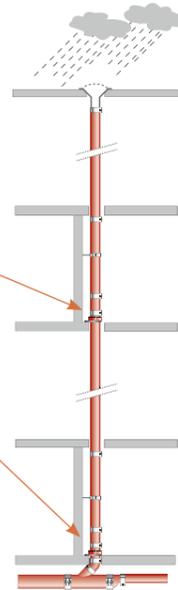


En appui sur dalle

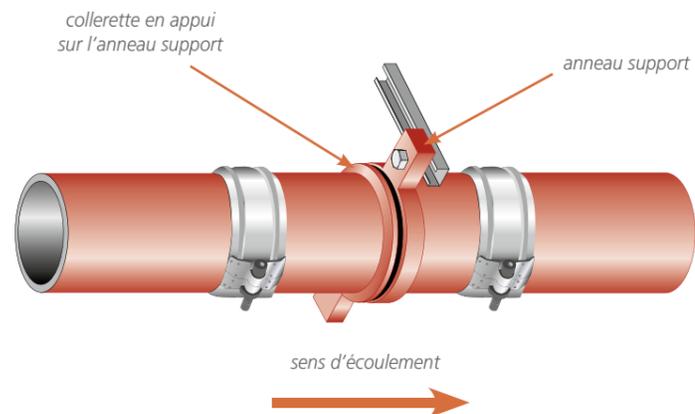


Raccord d'ancrage

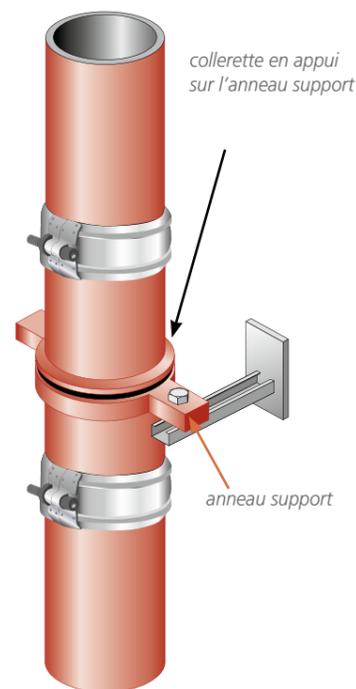
L'anneau support revêtu d'élastomère s'oppose à la transmission solidienne des bruits d'évacuation



POSE HORIZONTALE DU RACCORD D'ANCRAGE



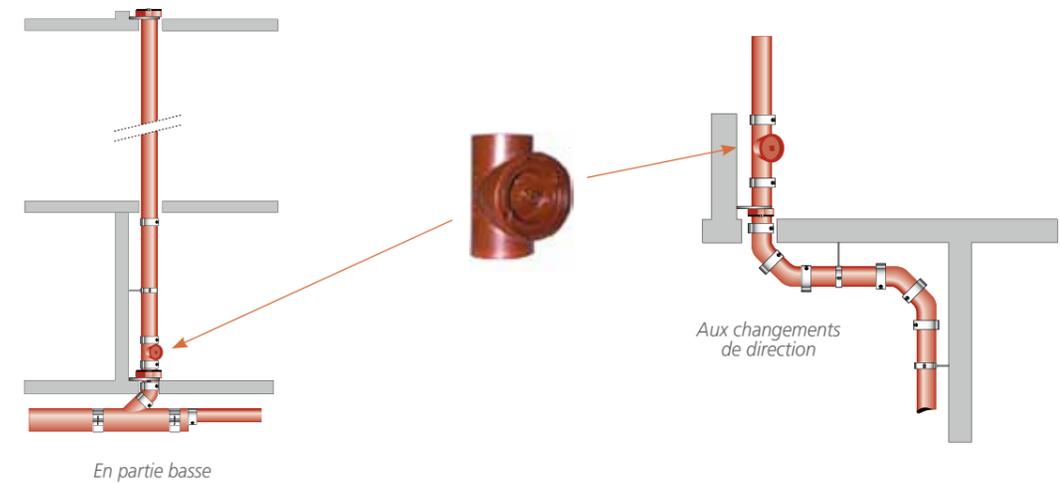
POSE VERTICALE DU RACCORD D'ANCRAGE



ACCÈS À L'INSTALLATION (NORME NF EN 12056-1§5.6.6)

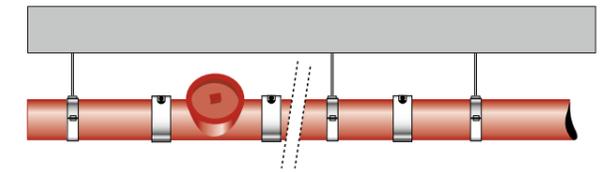
L'accès doit être assuré pour exécuter les essais, les contrôles et la maintenance, il peut être réalisé avec un té de visite :

SUR LES CHUTES



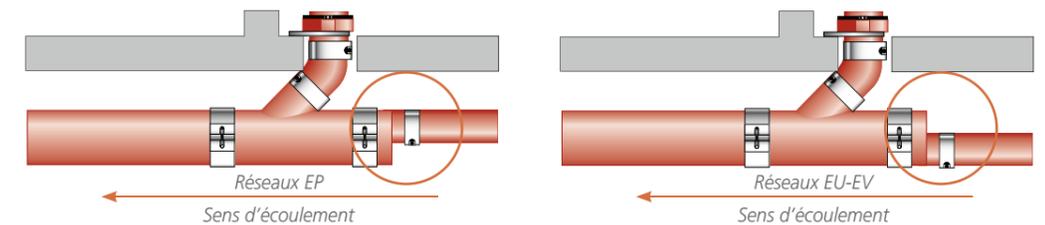
SUR LES COLLECTEURS

au niveau des changements de directions et tous les 20-30 mètres. Pour faciliter l'accès, le té de visite sera installé légèrement incliné par rapport à la génératrice du tuyau.

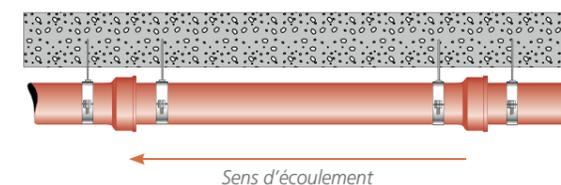


ÉCOULEMENT ET CIRCULATION D'AIR (NORMES NF EN 12056-2 & 12056-3)

Excepté le cas des réseaux "sous dépression" ou "à conduites pleines" comme notre système EPAMS, la section des conduites ne peut être réduite en suivant le sens d'écoulement. De ce fait, l'addition de raccords, donc l'augmentation des débits, ou les changements de pente, peuvent nécessiter d'élargir la section. L'augmentation se fera en amont du raccordement avec un cône excentré. **Pour les réseaux horizontaux d'eaux pluviales** et pour permettre une circulation de l'air dans les conduites, le cône doit être monté en alignant sa génératrice haute dans le prolongement de la génératrice haute du tuyau.



SME : SENS D'INSTALLATION



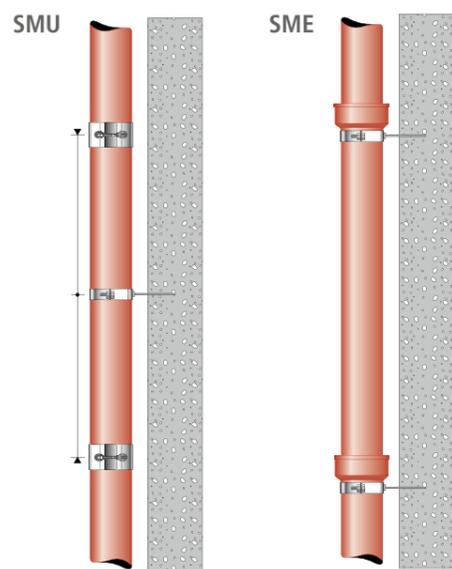
PRESCRIPTION DU DTU 60.2 NF P 41-220

Parcours vertical	Tuyau de longueur ≥ 2.7m	Tuyau de longueur < 2.7m	Pour chaque raccord de type embranchement ou changement de direction ≥ 45°
Nb de supports	1 (sauf SMU en extérieur : 2)	1	1
Parcours horizontal	Tuyau de longueur ≥ 2m	Tuyau de longueur < 2m	Pour chaque raccord de type embranchement ou changement de direction ≥ 45°
Nb de supports	2	1	1

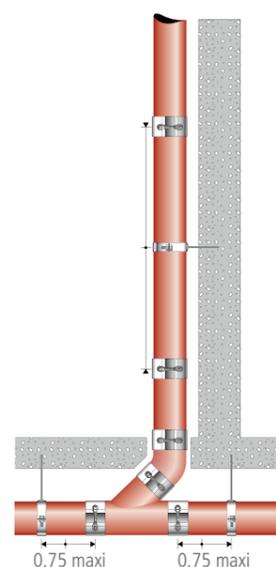
Les fixations (perçements, scellements) sont interdites dans les poutrelles précontraintes.

Contrairement aux canalisations en matériaux de synthèse, les canalisations en fonte n'ont besoin au maximum que de 2 colliers quel que soit le DN.

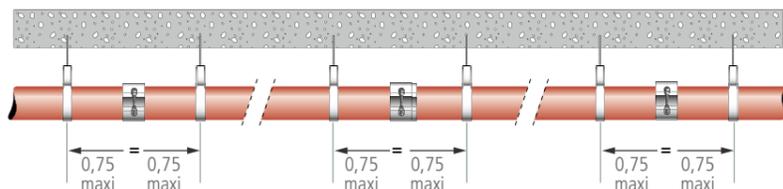
CAS DES CHUTES



CAS DES PIEDS DE CHUTES



CAS DES COLLECTEURS



MASSE DES TUYAUX DE 3M SMU S ET SME EN KG

Les spécifications techniques des tiges filetées et du supportage métallique seront établies en fonction des masses ci-dessous :

		DN										
		50	75	100	125	150	200	250	300	400	500	600
SMU S	Tuyau vide	12,5	18,2	24,3	34,3	40,9	67,4	97,3	126,8	177,7	244,9	321,9
	Tuyau plein	18,4	31,5	47,9	71,1	93,9	161,6	244,6	338,9	554,7	833,9	1170,1
SME	Tuyau vide	13,7	19,4	26,3	37,2	44,3						
	Tuyau plein	19,6	32,7	49,9	74,0	97,3						

(*) : sauf réseaux EPAMS

SCHÉMAS DE PRINCIPE

1. Joint SMU PAM + Bague de compensation = SMU PAM + BC



3. Raccord d'adaptation = MA



Pression maxi 1,5 bar
Acier inox AISI 304

5. A=B

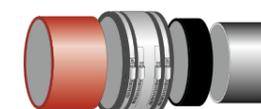


2. Raccord d'adaptation = RA



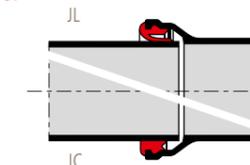
Pression maxi 0,6 bar
Acier inox AISI 304

4. Manchon d'adaptation + Bague de compensation = MA + BC



Pression maxi 1,5 bar
Acier inox AISI 304

6.



*Diamètre SMU SME à raccorder

DN*	Matériau réseau existant	D.E. en mm	Périmètre en mm	Type de joint	Réf. PAM	Tolérances admissibles des joints en mm		Schéma de principe
						DE	Périmètre	
50	Fonte SMU S, SME, SMU Plus	58	182	SMU PAM ou SME "JC"	229384 156036	55-60	172-188	5 6
	P.V.C	50	157	SMU PAM + BC	229384 156399	55-60 49-52	172-188 153-163	1
	P.E.h.d	50	157	SMU PAM + BC	229384 156399	55-60 49-52	172-188 153-163	1
75	Fonte SMU S, SME, SMU Plus	83	260	SMU PAM ou SME "JC"	229386 156077	81-86	254-270	5 6
	Fonte Ancienne	64	201	SMU PAM + BC ou SME "JL"	229386 156495 156076	81-86 62-65 58-79	254-270 194-204 182-248	1 6
		77	241	SMU PAM + BC ou SME "JL"	229386 156494 156076	81-86 75-79 58-79	254-270 235-248 182-248	1 6
		90	282	SMU "MA"	155001	75-90	235-282	3
	P.V.C	75	235	SMU PAM + BC ou SME "JL"	229386 156494 156076	81-86 75-79 58-79	254-270 235-248 182-248	1 6
	P.E.h.d	63	197	SMU PAM + BC ou SME "JL"	229386 156495 156076	81-86 62-65 58-79	254-270 194-204 182-248	1 6
		75	235	SMU PAM + BC ou SME "JL"	229386 156494 156076	81-86 75-79 58-79	254-270 235-248 182-248	1 6

*Diamètre SMU SME à raccorder

DN*	Matériau réseau existant	D.E. en mm	Périmètre en mm	Type de joint	Réf. PAM	Tolérances admissibles des joints en mm		Schéma de principe
						DE	Périmètre	
100	Fonte SMU S, SME, SMU Plus	110	345	SMU PAM ou SME "JC"	229387 157133	107-112	335-351	6 5
	Fonte Ancienne	91	285	SMU PAM + BC ou SME "JL"	229387 156555 156132	107-112 90-93 78-106	335-351 282-292 244-332	1 6
		104	326	SMU "MA" ou SME "JL"	155002 156132	100-115 78-106	314-361 244-332	3 6
		118	370	SMU "MA"	TXB10NP01	110-121	345-380	3
	Fonte Ductile	118	370	SMU "MA"	TXB10NP01	110-121	345-380	3
	Fibre Ciment	115	361	SMU "MA"	TXB10NP01	110-121	345-380	3
	P.V.C	100	314	SMU PAM + BC ou SME "JL"	229387 156635 156132	107-112 99-102 78-106	335-351 310-320 244-332	1 6
		110	345	SMU PAM ou SME "JC"	229387 156133	107-112	335-351	5 6
	P.E.h.d	90	282	SMU PAM + BC ou SME "JL"	229387 156555 156132	107-112 89-92 78-106	335-351 279-288 244-332	1 6
		110	345	SMU PAM ou SME "JC"	229387 156133	107-112	335-351	5 6
	Acier	114	358	SMU "MA"	155002	100-115	314-361	3
	Grès	132	414	SMU "RA"	nous consulter	110-115 130-145	345-361 408-455	2
	Béton	136	427	SMU "RA"	nous consulter	110-115 130-145	345-361 408-455	2
	125	Fonte SMU S, SME, SMU Plus	135	424	SMU PAM ou SME "JC"	230135 156187	133-138	417-433
Fonte Ancienne		118	370	SMU "RA"	nous consulter	110-125 121-136	345-387 408-427	2
		145	455	SMU "MA"	TXB12NLOG	130-150	408-471	3
Fonte Ductile		144	452	SMU "MA"	TXB12NLOG	130-150	408-471	3
Fibre Ciment		141	442	SMU "MA"	TXB12NLOG	130-150	408-471	3
P.V.C et P.E.h.d		125	392	SMU PAM + BC	230135 156778	133-138 123-127	417-433 386-398	1
Acier		139	436	SMU "MA"	TXB12NLOG	130-150	408-471	3
Grès		159	499	SMU "RA"	nous consulter	121-136 144-160	379-427 452-502	2
150	Fonte SMU S, SME, SMU Plus	160	502	SMU PAM ou SME "JC"	230136 156233	158-164	496-514	5 6
	Fonte Ancienne	145	455	SMU "RA"	155003	130-145	408-455	2
		172	540	SMU "MA"	TXB15NMOJ	155-170 150-175	486-534 471-549	3
	Fonte Ductile	170	534	SMU "MA"	TXB15NMOJ	150-175	471-549	3
	Fibre Ciment	166	521	SMU "MA"	TXB15NMOJ	150-175	471-549	3
	P.V.C	140	439	SMU "RA"	155003	130-145 155-170	408-455 486-534	2
	P.V.C et P.E.h.d	160	502	SMU PAM ou SME "JC"	230136 156233	158-164	496-514	5 6
	Acier	168	527	SMU "MA"	TXB15NMOJ	150-175	471-549	3
	Grès	186	584	SMU "RA"	nous consulter	144-160 170-193	452-502 533-606	2
	Béton	190	596	SMU "RA"	nous consulter	144-160 170-193	452-502 533-606	2

SCHÉMAS DE PRINCIPE

1. Joint + Bague de compensation = SMU PAM* + BC



(*) ou Rapid S pour DN 250 et 300

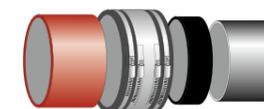
2. Raccord d'adaptation = RA
Pression maxi 0,6 bar
Acier inox AISI 304



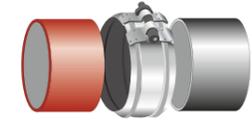
3. Manchon d'adaptation = MA
Pression maxi 1,5 bar
Acier inox AISI 304



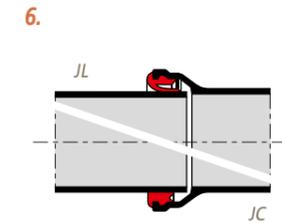
4. Manchon d'adaptation + Bague de compensation = MA + BC
Pression maxi 1,5 bar
Acier inox AISI 304



5. A=B



ou Rapid S pour DN 250 et 300



*Diamètre SMU SME à raccorder

DN*	Matériau réseau existant	D.E. en mm	Périmètre en mm	Type de joint	Réf. PAM	Tolérances admissibles des joints en mm		Schéma de principe
						DE	Périmètre	
200	Fonte SMU S, SME, SMU Plus	210	659	SMU PAM	230137	207-213	650-668	5
	Fonte Ancienne	172	540	SMU "RA"	155004	170-193 210-235	534-606 659-738	2
		197	618	SMU "MA" + BC	TXB20NNOK	200-225 192-201	628-706 603-631	4
		218	684	SMU "MA"	TXB20NLOK	200-225	628-706	3
		225	706					
	Fonte Ductile	222	697	SMU "MA"	TXB20NLOK	200-225	628-706	3
	Fibre Ciment	218	684	SMU "MA"	TXB20NLOK	200-225	628-706	3
	P.V.C et P.E.h.d	200	628	SMU PAM + BC	230137 157000	207-213 198-202	649-668 621-634	1
	Acier	219	688	SMU "MA"	TXB20NLOK	200-225	628-706	3
	Grès	242	760	SMU "RA"	nous consulter	204-219 238-254	640-687 747-797	2
	Béton	244	766	SMU "RA"	nous consulter	204-219 238-254	640-687 747-797	2
250	Fonte SMU S, SME, SMU Plus	274	860	Rapid S	228759	271-276	850-868	5
	Fonte Ancienne	242	760	SMU "RA"	TXB25NQOK	240-265 260-285	753-832 816-894	2
		279	876	SMU "MA"	143192	260-285	816-894	2
	Fonte Ductile	274	860	Rapid S	228759	271-276	850-868	5
	Fibre Ciment	274	860	Rapid S	228759	271-276	850-868	5
	P.V.C et P.E.h.d	250	785	Rapid S + BC	228759 157085	271-276 248-252	850-868 778-791	1
	Acier	273	857	Rapid S	228759	271-276	850-868	5
	Grès	296	929	SMU "MA" + BC	TXB25NQOL	285-310 270-290	894-973 847-910	4
300	Fonte SMU S, SME, SMU Plus	326	1024	Rapid S	228771	323-328	1014-1031	5
	Fonte Ancienne	312	980	SMU "MA"	TXB30NN02	310-335	973-1051	3
		331	1039	SMU "MA"	TXB30NN02	310-335	973-1051	3
	Fonte Ductile	326	1024	Rapid S	228771	323-328	1014-1031	5
	Fibre Ciment	329	1033	SMU "MA"	TXB30NN02	310-335	973-1051	3
	P.V.C et P.E.h.d	315	989	SMU "MA"	TXB30NN02	310-335	973-1051	3
	Acier	324	1017	Rapid S	228771	323-328	1014-1031	5
	Grès	350	1099	SMU "MA" + BC	TXB30NQOM	320-340 335-360	1005-1068 1051-1130	4
	Béton	374	1174	SMU "RA"	nous consulter	310-335 350-375	973-1051 1099-1178	2

SYSTEMES DE CANALISATIONS ENTERRÉS

Les systèmes de canalisations SMU Plus peuvent être utilisés pour les applications en enterré. Les canalisations enterrées subissent des contraintes mécaniques dues aux charges de terre, et aux charges roulantes lorsqu'elles sont posées dans des zones circulantes.

Les performances mécaniques d'une canalisation enterrée doivent être considérées selon un système tuyau/sol : l'interaction avec le sol environnant est largement dépendante de la rigidité ou de la souplesse du tuyau mais aussi des conditions de pose.

Le choix du lit de pose et du remblaiement dépend de la profondeur à laquelle la canalisation doit être enterrée, du diamètre des tuyaux et de leur solidité. La norme EN 1610 "Mise en oeuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement" s'applique aux tuyaux d'évacuation enterrés et fonctionnant en principe en gravitaire.

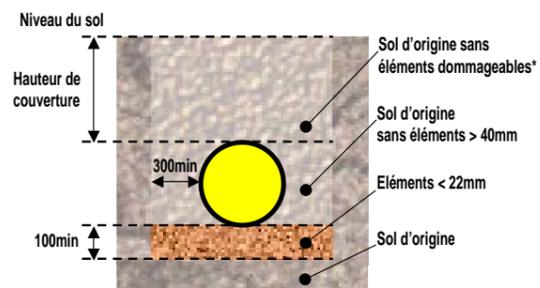
Recommandations de remblai du DN 100 au DN 300, avec ou sans charges roulantes (selon EN 1610).

Parmi les recommandations de l'EN 1610, deux solutions principales ont été retenues, qui prennent en compte la facilité de pose et notre retour d'expérience des systèmes rigides.

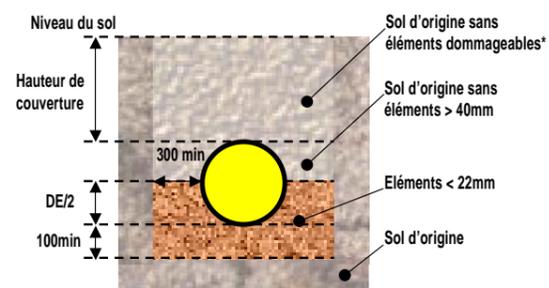
Ces solutions permettent de tirer parti des propriétés mécaniques de la fonte : hauteurs de couverture qu'elle peut supporter, remblaiement possible avec le sol extrait, limitant de ce fait les blessures faites à l'environnement.



SOLUTION 1 :



SOLUTION 2 :



Les dimensions sont en mm

* Eléments dommageables = pierres, racines d'arbres, débris, matériaux organiques, mottes d'argile (>75 mm), neige et glace.

De notre solide expérience des canalisations enterrées, nous avons retenu le Fascicule 70 comme modèle de calcul (spécifications techniques pour la pose des canalisations d'assainissement en fonction du matériau). Vous trouverez dans le tableau ci-dessous les valeurs de hauteurs de couverture issues des calculs selon le Fascicule 70, pour des canalisations rigides.

		Valeurs de hauteur de couverture (m)	
		Sans charges roulantes	Avec charges roulantes
Solution 1	Mini**	0,3 (1)	1
	Maxi	3,2	2,4
Solution 2	Mini**	0,3 (1)	0,3
	Maxi	9 (ou 6)	9 (ou 6)

** ne tient pas compte de dispositions hors gel

(1) Le calcul permet des hauteurs de couverture plus faibles, mais ce chiffre prend en compte une marge de sécurité / proximité de la surface du sol et les éventuels aléas.

Autres dispositions :

- DN 100 minimum quel que soit le débit à évacuer
- Niches au niveau des joints
- Lit de pose (>100 mm) granulaire (sans point dur, sans manque)
- Pente minimale de 0.5%
- Protection des tranches de tuyaux coupés : cf p.39
- Utilisation interdite de raccords avec des angles $\geq 88^\circ$, à l'exception des coudes à grand rayon
- Joints à utiliser : cf p.24
- Boîtes d'inspection intermédiaires pour toutes les longueurs de réseaux supérieures à 35 m
- Test de la canalisation en étanchéité selon EN 1610 §13
- Repérage de la canalisation avec un filet de couleur par exemple

Pour tout autre cas, les autres diamètres et les canalisations enterrées sous dalle, veuillez contacter notre service technico-commercial.

SYSTEMES DE CANALISATIONS POSÉS EN RADIER

Lorsque les systèmes de canalisations SMU S, SMU Plus ou SME sont posés en radiers (noyés dans le béton), lors de la mise en oeuvre, le matériau de remplissage doit être compacté autour de la canalisation. L'épaisseur minimale du matériau d'enrobage, en tous points autour de la canalisation, doit être de 2,5 cm (cf NF DTU 60.2 §5.3.2.3).

L'utilisation de raccords avec des angles supérieurs ou égaux à 88° est interdite, à l'exception des coudes à grand rayon. Nos joints standards conviennent pour cette application. En présence de traces d'hydrocarbures dans les effluents, il faut utiliser nos joints à manchette nitrile.

Afin d'alléger la rigidité naturelle du béton et la contrainte exercée sur la canalisation, un joint flexible pourra être posé à intervalles réguliers. Il pourra être fait d'un matériau compressible (ex : polystyrène expansé) réalisé à proximité des zones de jonction de la canalisation, et tout le long du profil en coupe du béton (Voir figure ci-contre).

A noter que la canalisation ne devra pas être en contact avec les armatures métalliques du radier.

Les abords ne seront pas réalisés tant que la canalisation n'aura pas été testée.





NOUVEAU

Protection des tranches des tuyaux

Après toute opération de coupe des tuyaux, il est impératif de protéger les tranches en appliquant une couche du produit de réparation EXTRÊM 1 de Saint-Gobain PAM. EXTRÊM 1 est un produit prêt à l'emploi. Il s'applique facilement au pinceau (inclus dans le pot) et sèche à l'air.

Peintures de finition sur les canalisations SMU S et SME

Utilisation recommandée d'une peinture de type alkyde ou de type glycérophtalique, choisie en accord avec l'environnement extérieur et appliquée selon les recommandations du fabricant de peinture.

Surfaces développées des tuyaux SMU (en m²/m linéaire de tuyau)

DN	50	75	100	125	150	200	250	300	400	500	600
Surface	0,18	0,26	0,35	0,42	0,50	0,66	0,86	1,02	1,34	1,67	1,99

Notions de condensation sur les canalisations d'évacuation

Quel que soit le matériau des canalisations d'évacuation, la condensation survient quand la température des parois des canalisations est inférieure au point de rosée. Ceci se produit par exemple lorsque de la neige fondue ou de la pluie froide s'écoule dans des canalisations traversant un milieu à forte hygrométrie. L'éventuelle prescription de solutions préventives est du ressort du bureau d'études, après prise en compte des spécificités du chantier. Selon les résultats escomptés et les exigences en matière de sécurité incendie du bâtiment, des solutions telles que isolant flexible, laine minérale et peinture anti-condensation peuvent être envisagées.

Pièces et solutions particulières

Culotte à fût long

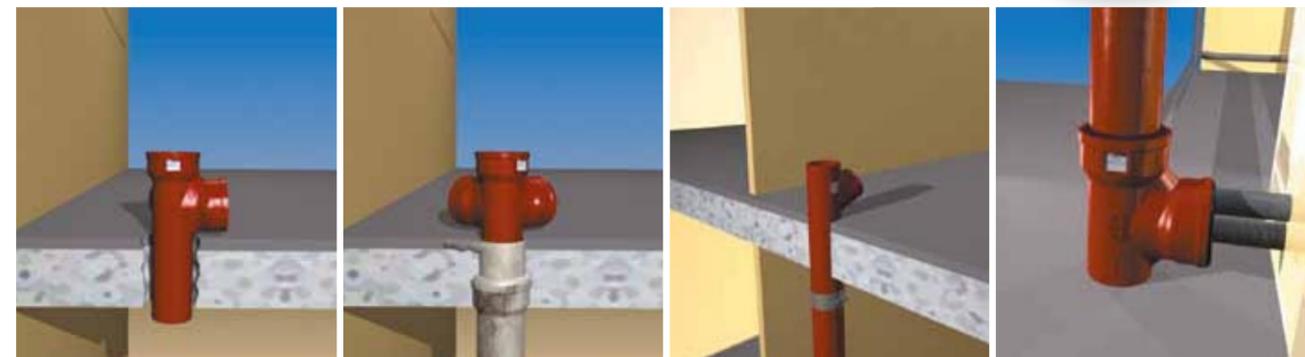
En travaux neufs ou en réhabilitation, la culotte à fût long apporte une solution ergonomique et sûre aux raccordements sanitaires en traversée de dalle.

Le fût allongé de la pièce permet :

- L'adaptation en hauteur aux tolérances de construction ;
- La rotation sur 360° pour faciliter le positionnement de la culotte par rapport à l'emplacement des équipements ;
- La jonction inférieure hors dalle pour l'emboîtement des pièces ou la pose des joints supprimant ainsi les problèmes d'accessibilité ;
- Des interventions non destructives sur les dalles et les plafonds lors des interventions ultérieures.



La culotte à fût long existe dans les gammes SMU S, SME et SMU Plus.



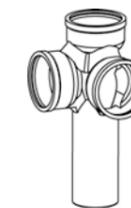
Saint-Gobain PAM propose plusieurs géométries et des pièces distinctes pour les E.U. et les E.V. :



■ **Piquage simple :**
salles de bains ou WC



■ **Piquage double :**
deux salles de bains ou une salle de bains et une cuisine



■ **Double d'équerre :**
pour le même usage que précédemment

Ces culottes peuvent être équipées de tampons élastomères pour réaliser facilement plusieurs raccordements. Pour le respect du fil d'eau des douches et des baignoires, on choisira les piquages à 88° ; pour les eaux vannes, les piquages à 68° (conformément à la norme EN 12056).



Demandez notre documentation avec CD d'animation sur la culotte à fût long

Culotte chute unique PAM

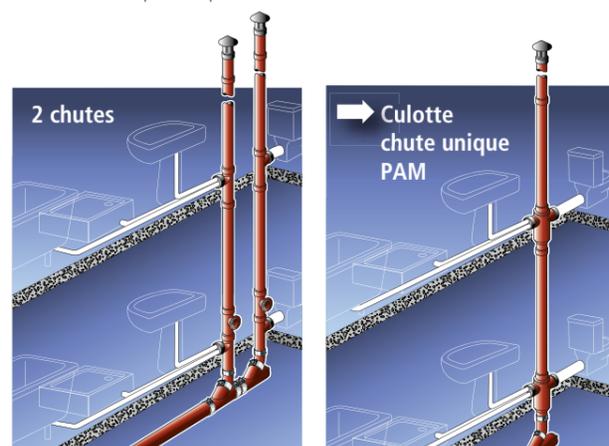
AVIS TECHNIQUE 14/08 1247

Le principe :

La culotte chute unique PAM en fonte permet d'évacuer dans **une seule chute** l'ensemble des eaux usées et des eaux vannes d'un bâtiment, sans ventilation secondaire. Chaque culotte chute unique PAM permet de desservir au maximum à chaque niveau, 2 WC, 2 baignoires et un nombre quelconque d'autres appareils sanitaires courants.

Une chute au lieu de 2 :

- Gain de place en apparent ou en gaine
- Gain de temps à la pose

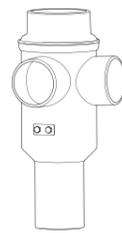


Les avantages :

- La culotte chute unique PAM est raccordée à une chute DN 100 par des tuyaux et raccords standards des gammes PAM.
- La culotte chute unique existe en 3 configurations : chacune est compatible aussi bien avec la gamme SME qu'avec la gamme SMU S.
- Le fût allongé garantit que la liaison avec la chute se fera hors de la dalle, ce qui facilite la pose, que ce soit en travaux neufs ou en réhabilitation.
- Des tampons élastomères aux gabarits pré-moulés permettent de réaliser entre 1 et 3 piquages, du DN 32 au DN 54 ; un WC peut se raccorder directement grâce à une pièce en élastomère.
- Une ventilation secondaire n'est pas nécessaire ; une ventilation primaire en toiture suffit.
- Aucune hauteur minimale d'étage n'est requise.



3 DN 100 consécutifs à 90°



2 DN 100 à 90°



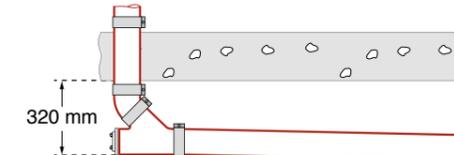
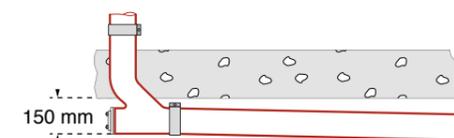
2 DN 100 à 180°



Culotte pied de chute SMU S DN 100 à 45°

La culotte pied de chute permet la jonction chute / collecteur en réduisant à son minimum la distance entre le fil d'eau du collecteur et la sous-face de la dalle. Dans le cas de collecteurs horizontaux de grande longueur, l'encombrement des canalisations est considérablement réduit, ceci pour un même coefficient de pente d'écoulement.

Epaisseur maximale de la dalle = 250 mm



Coude double

Le coude double remplace 2 coudes simples à 45°.

Gain de temps

Le coude double permet de gagner du temps lors de la pose : suppression d'un joint et d'un collier à griffes.

Economie

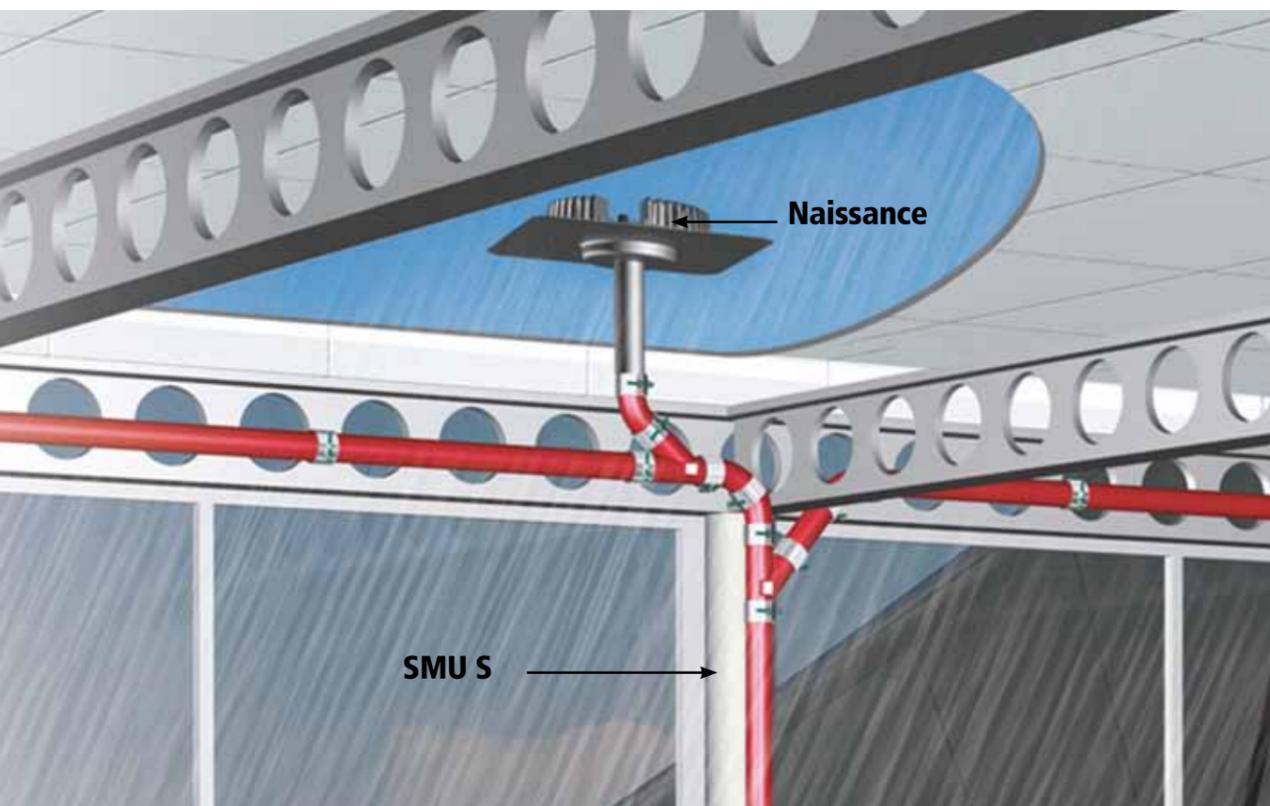
De plus, l'utilisation du coude double permet de réaliser jusqu'à 25% d'économie de fournitures par rapport à la solution de deux coudes SMU S à 45° griffés, comme c'est le cas, par exemple, pour un immeuble de grande hauteur et d'une chute DN 100 où le risque de déboîtement en pied de chute est important.



Système siphonoïde EPAMS

AVIS TECHNIQUE 14+5/09-1338

EPAMS permet d'évacuer en toute sécurité les eaux pluviales des toitures de grande superficie.



Le principe :

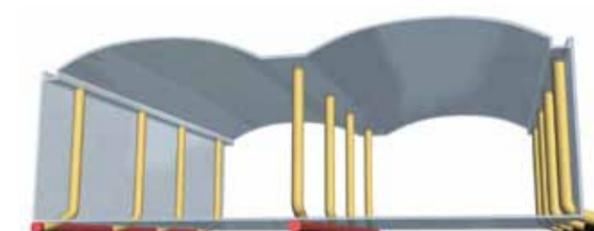
Les naissances du système EPAMS sont équipées d'un dispositif anti-vortex qui empêche l'air de rentrer dans les canalisations au niveau des entrées d'eau pluviale. L'absence d'air provoque alors une accélération du débit par création d'une dépression.



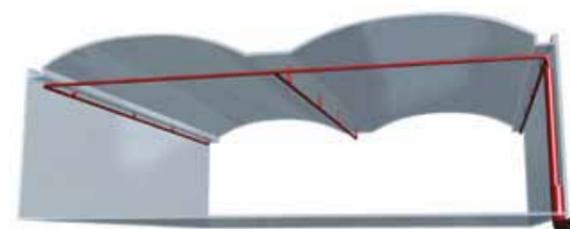
Les avantages :

- Evacuation de 4 à 8 fois plus de surface de toiture qu'un système gravitaire (DN 50 : évacuation de 13 l/s ; DN 75 : 23 l/s).

- Plus grande liberté architecturale : chutes moins nombreuses, de plus faible section, collecteurs sans pente...



Système gravitaire



Système siphonoïde EPAMS

- Les avantages de la fonte PAM et de la mise en oeuvre de la gamme SMU S (à l'avancée, sans soudure ni collage...)
- L'assistance de Saint-Gobain PAM : réalisation des études et suivi, pré-réception par tierce partie.



Visualisez le principe de fonctionnement d'EPAMS sur www.pambatiment.fr



Demandez notre guide technique EPAMS

QUELQUES RÉALISATIONS SMU S, SME, SMU PLUS (Neuf ou réhabilitation)

Hôpitaux et santé

Centre de gériatrie	Toulouse	31
CHU	Rennes	35
Clinique Petites Sœurs des Pauvres	Grenoble	38
Centre hospitalier	Angers	49
Pôle logistique hospitalier	Reims	51
Nouvel Hôpital	Saint-Dizier	52
Pôle cardiologie CHU	Nancy	54
Clinique de traumatologie et d'orthopédie	Nancy	54
Institut Pasteur	Lille	59
Centre hospitalier	Valenciennes	59
Polyclinique St Côme	Compiègne	60
Polyclinique Marzet	Pau	64
Nouvel Hôpital Civil NHC	Strasbourg	67
Clinique Victor Pauchet	Amiens	80
Hôpital de Fréjus	Fréjus	83
Centre hospitalier	Neuilly	92

ERP

Centre Leclerc	Blagnac	31
Centre Leclerc	Roques	31
Centre commercial Odysseum 2	Montpellier	34
Lycée polyvalent Marianne	Montpellier	34
Centre commercial Les Deux Lions	Tours	37
Lycée Clémenceau	Reims	51
Galeries Lafayette	Metz	57
Galeries Lafayette Cœur de Ville	Lille	59
Bibliothèque Port d'Austerlitz	Strasbourg	67
Lycée agricole	Obernai	67
Centre commercial La Porte Jeune	Mulhouse	68
Centre commercial Docks	Rouen	76
Docks Vauban	Le Havre	76
Théâtre-auditorium	Poitiers	86
CNIT	La Défense	92
ADP Terminal 2E	Roissy	95
ADP Satellites S3 et S4	Roissy	95

Cuisines

Cuisine centrale	Aubagne	13
Cuisine centrale	Besançon	25
Collège La Fontaine	Saint Avold	57
Mess sur la BA942 (armée de l'air)	Poleymieux au Mont d'Or	69
Unité Centrale de Production Alimentaire (UCPA) pour les Hospices civils de Lyon	Saint-Priest	69
Cuisine centrale	Villeurbanne	69
Cuisines pédagogiques lycée professionnel	Gérardmer	88

Professionnel : industries, bureaux, administrations

Immeuble de bureaux Gallée	Blagnac	31
Bureaux, place Ravezies	Bordeaux	33
Hôtel du département	Bordeaux	33
Usine Isover C-Learn	Chemillé	49
Siège régional de Colas-Screg	Nancy	54
Siège région Nord Pas-de-Calais	Lille	59
Préfecture	Lille	59
Cuisines Schmidt	Sélestat	67
Les Grands Chais de France	Petersbach	67
Siège Dassault Systèmes	Vélizy	78
ZAC Guillaumes	Nanterre	92
Meudon Campus	Meudon	92

Hôtels et logements

Grand Hôtel	Saint-Jean-Cap-Ferrat	06
Hôtel (BBC/HQE) le Meridia	Nice	06
Logement (151)	Annonay	07
Hôtel **** Royal Monceau	Paris	75
Eure Habitat (250 logements)	Gaillon	27
Logements sociaux Cité Astride Briand	La Seyne-sur-Mer	83
Logements Minerve (220)	Monaco	99
Cité des Mordacs (660 logements)	Champigny/M.	94
Immobilière 3F (500 logements)	Fresnes	94
Cité des Aviateurs (450 logements)	Orly	94

IGH

Tour CMA/CGM	Marseille	13
Tour Crystal	Paris	75
Tour Pierre et Vacances	Paris	75
Tour Horizon	Boulogne B.	92
Tour CB21	La Défense	92
Tour First	La Défense	92
Tour T1	La Défense	92
Tour Granite	La Défense	92
Tour Franklin	Les Lillas	93
Tour Gallieni	Bagnolet	93

Parking

Parking Arvieux	Marseille	13
Parking Champ de Mars	Angoulême	16
Parking Cap Cinéma	Périgueux	24
Parking Saint Georges	Toulouse	31
Parking Place Ravezies	Bordeaux	33
Parking EFFIA Gare	Reims	51
Parking Saint-Thiébaud	Nancy	54
Parking Place de la République	Metz	57
Parking Porte d'Auteuil	Paris	75

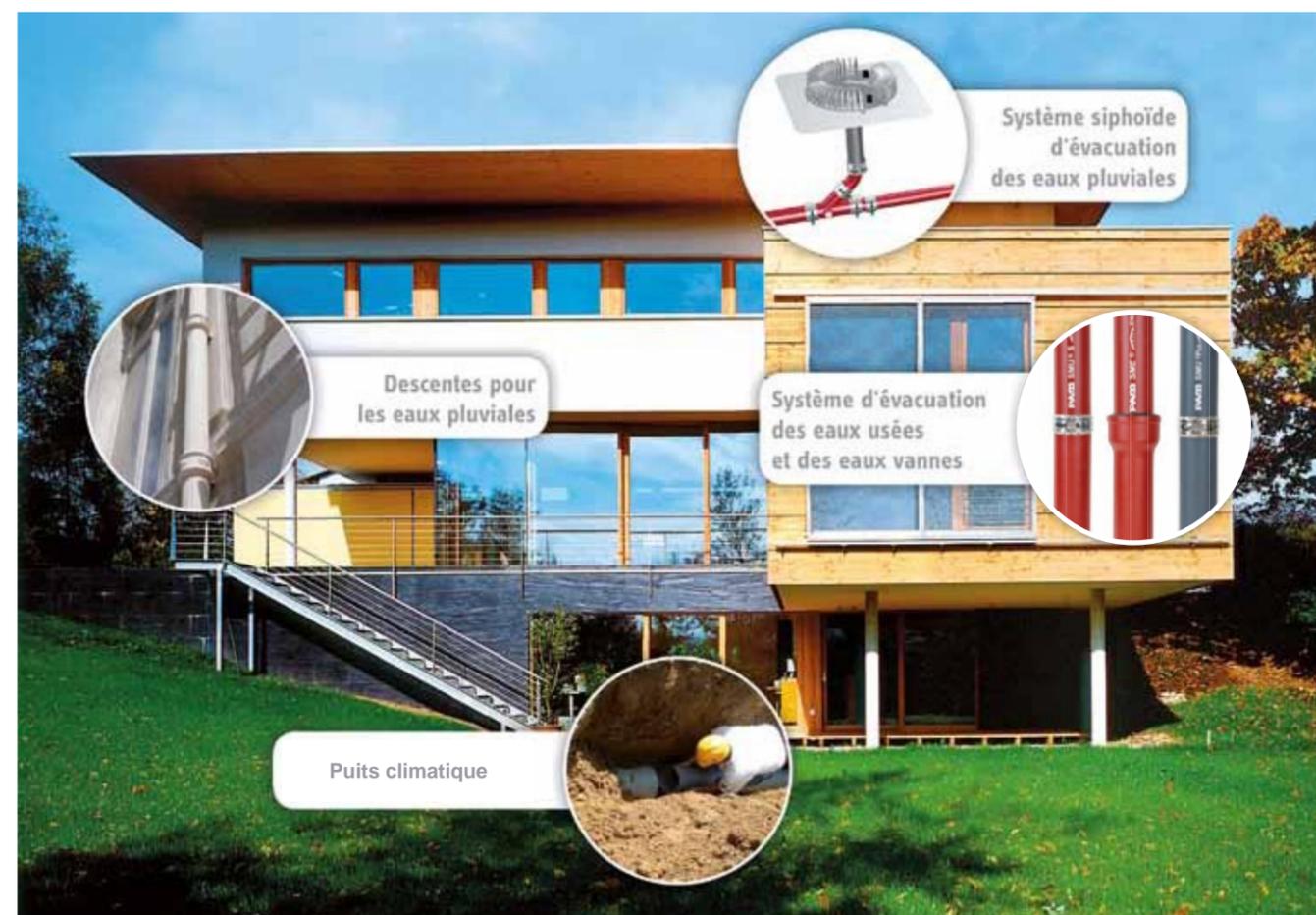
SAINT-GOBAIN PAM ne garantit pas la performance de ses produits lorsqu'ils sont installés avec des tuyaux, raccords ou joints ne provenant pas de ses fabrications. Les éléments contenus dans cette brochure sont non contractuels. L'ensemble des schémas, dessins, photos et propositions de montage du présent document n'a pas de valeur contractuelle et figure à titre purement indicatif. Soucieux d'améliorer les performances de ses produits, SAINT-GOBAIN PAM se réserve le droit d'en modifier les caractéristiques.

Toute reproduction intégrale ou partielle, faite sans l'accord express de SAINT-GOBAIN PAM est illicite.

Saint-Gobain PAM

Métier Bâtiment

Découvrez tous nos systèmes :



www.pambatiment.fr