

Solutions de canalisations
en fonte ductile pour les sols
hautement agressifs

Adduction et distribution d'eau
DN 80 à 2000

STANDARD TT PE
DN 80 à 1000

UNIVERSAL TT PE
DN 80 à 1000

STANDARD PUX
DN 150 à 2000

RACCORDS UNIVERSAL
DN 80 à 2000

RACCORDS UNIVERSAL VE
DN 80 à 1600

Conformité aux normes :

EN 545:2010

EN 14628

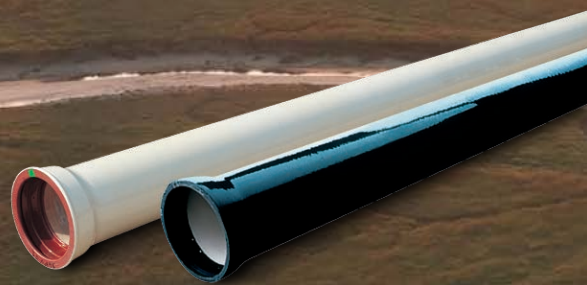
EN 14901-1

EN 15189

EN 15655-1

ISO 2531:2009

Gammes
TT PE / TT PUX



SOLUTIONS DURABLES POUR L'EAU

Saint-Gobain PAM Canalisation, servir l'eau durablement.

Concepteur et fabricant de systèmes de canalisations, Saint-Gobain PAM Canalisation propose des solutions respectueuses de la ressource en eau et de ceux qui la mobilisent. Pour guider ses actions de la façon la plus responsable possible, PAM s'appuie sur un socle de valeurs et poursuit des objectifs concrets partagés avec le Groupe Saint-Gobain :



sommaire

Introduction	p 2
Sols hautement agressifs	p 3
Solutions de protection	p 6
TT sur le terrain !	p 9
Gamme TT PE DN 80 à 1000	p 11
Gamme TT PUX DN 150 à 2000	p 15
Revêtements des raccords	p 18
Caractéristiques des tuyaux	p 20
Performances des joints et verrouillages	p 26
Mise en œuvre de la gamme TT PE	p 29
Mise en œuvre de la gamme TT PUX	p 33
Mise en œuvre des raccords TT	p 35
Réalisation des branchements sur tuyaux TT PE	p 35
Forage dirigé (offre DIREXIONAL)	p 36
Organisation, qualité et environnement	p 38



Le Mont-Saint-Michel est connu mondialement pour la beauté de son site naturel, ainsi que pour son architecture. Le site figure depuis 1979 sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO.

Saint-Gobain PAM Canalisation utilise depuis plusieurs décennies les prés salés comme site d'expérimentation de ses nouveaux revêtements, dont les revêtements de la gamme TT.

Les polders entourant le Mont sont particulièrement corrosifs. La résistivité du sol dans les prés salés du Mont-Saint-Michel avoisine les 100 Ω .cm. Cela en fait un terrain d'essais de premier choix pour évaluer les performances des revêtements de canalisations en fonte ductile.

introduction

Les canalisations en fonte ductile sont appréciées pour leur durabilité exceptionnelle. Lorsque les acteurs de la distribution d'eau recherchent une qualité de service élevée, notamment en termes de performance, d'étanchéité et de fiabilité, ils se tournent systématiquement vers les produits en fonte ductile. Cela est vrai tant dans les pays développés (Europe, USA, Japon, ...) que dans les pays émergents tels que la Chine, l'Inde ou le Moyen-Orient, ... qui ont également fait le choix de la fonte ductile pour construire leurs infrastructures hydrauliques. Celles-ci sont stratégiques pour leur développement économique, industriel et surtout humain.

La qualité des revêtements externes, qui protègent contre les agressions du sol, est primordiale. Saint-Gobain PAM Canalisation a développé les protections actives à base d'alliage de zinc-aluminium, BioZinalium®, pour assurer une grande longévité aux canalisations enterrées en fonte ductile. Toutefois, dans les sols les plus agressifs, tels que les sols avec nappe phréatique marine, les sols acides, les sols pollués industriellement, les sols avec des courants vagabonds, ... ces protections actives ne permettent pas d'obtenir des durabilités suffisantes. Il convient, dans ces cas très limités en pratique, d'utiliser des revêtements passifs qui isolent totalement le réseau de canalisation.

Saint-Gobain PAM Canalisation est seul producteur au niveau européen et mondial à proposer à ses clients de tels revêtements couvrant toutes les situations rencontrées sur le terrain. Ces solutions complètes concernent : les tuyaux du DN 80 au DN 2000, les raccords du DN 60 au DN 2000, les joints et les joints verrouillés du DN 60 au DN 2000.

Plusieurs technologies d'avant-garde sont mobilisées dans les usines de Saint-Gobain PAM Canalisation qui fabriquent ces produits :

- TT PE, à base de polyéthylène pour les tuyaux DN 80 à 1000
- TT PUX, à base de polyuréthane et d'époxy pour les tuyaux DN 150 à 2000
- Revêtement époxy épais des raccords
- Revêtement polyuréthane des raccords grands diamètres, DN 1200 à 2000.

Ces produits sont conformes aux normes européennes dédiées aux revêtements spéciaux des canalisations en fonte ductile dans les sols hautement corrosifs : EN 14628 pour le TT PE, EN 15189 pour le TT PUX, EN 14901-1 pour le revêtement époxy des raccords, EN 15655-1 pour le revêtement polyuréthane des raccords grands DN.

La conformité à ces normes, c'est l'assurance d'un haut degré d'exigence en termes de performance, de contrôle en production et de qualité.

Sols hautement agressifs

Les canalisations enterrées subissent de nombreuses sollicitations, parmi lesquelles la corrosivité des terrains et des remblais. Les canalisations SAINT-GOBAIN PAM CANALISATION possèdent une bonne résistance à la corrosion grâce au revêtement BioZinalium®, qui convient dans la majorité des cas courants d'utilisation. Néanmoins, la corrosivité des sols doit être évaluée, afin de préconiser, s'il y a lieu, une protection spéciale, renforcée par des revêtements hautes performances. Les équipes techniques de SAINT-GOBAIN PAM CANALISATION effectuent des études de sols sur demande de la clientèle.

Indices généraux de corrosivité

On détermine les indices généraux de corrosivité à l'aide d'une carte détaillée (type état-major) sur laquelle on situe :

- le relief du sol : les points hauts sont plutôt secs et aérés, donc peu corrosifs, les points bas humides et désaérés, donc susceptibles d'une corrosivité plus élevée,
- les cours d'eau à traverser, les zones humides, les mares, marécages, lacs, tourbières et autres bas-fonds, riches en acides humiques, en bactéries, et souvent pollués,
- les estuaires, polders, marais et terrains salins situés en bordure de mer.

Indices de pollution et de corrosivité spécifiques

En s'aidant de plans (obtenus auprès des services publics), on détermine :

- les zones polluées : anciens sites industriels ou sites pollués par des effluents divers tels que purins, rejets de distilleries, de laiteries, papeteries, etc., ou bien par des eaux usées, d'origine ménagère notamment,
- les dépôts d'origine industrielle tels que scories, mâchefers, etc.,
- la proximité d'ouvrages tels que des collecteurs d'effluents non étanches,
- les installations industrielles ou les équipements utilisant le courant électrique continu (ouvrages protégés cathodiquement, traction électrique, usines, etc.).

Le report du tracé sur la carte géologique associée permet de déterminer les différents étages traversés, et renseigner sur la nature des terrains et leur corrosivité naturelle.





Sols hautement agressifs

On peut distinguer, en première analyse, des terrains :

> à faible risque :	> à risque élevé :	> à risque très élevé :
<ul style="list-style-type: none">• sables et graviers,• matériaux d'empierrement,• calcaires,	<ul style="list-style-type: none">• marnes,• argiles,	<ul style="list-style-type: none">• gypse,• pyrites (fer : pyrite, chalcopryite : cuivre),• sels pour industries chimiques (chlorure de sodium, sulfate de chaux),• combustibles fossiles (lignite, tourbes, charbons, bitumes).

Les indications concernant les fossiles présents sont à retenir : la présence, en particulier, d'ammonites pyriteuses indique que le terrain contient des pyrites (sulfures de fer) et qu'il est par conséquent très corrosif, en particulier par son anaérobiose.

Hydrogéologie

L'humidité est un facteur aggravant la corrosivité d'un terrain.

L'étude hydrogéologique précise les terrains imperméables susceptibles de retenir l'eau, ainsi que les zones aquifères. La limite de séparation de ces terrains est souvent marquée par des niveaux de source. Il importe de considérer cette limite avec beaucoup d'attention : en effet, la corrosivité du terrain étanche peut être très importante ; il en va de même de celle des terrains aquifères, s'ils drainent des terrains voisins présentant des substances minérales solubles (chlorure de sodium, sulfate de calcium, etc.).

L'étude sur le terrain permet, par des observations visuelles, des mesures (résistivité) et des analyses (échantillons de sol), de confirmer et de compléter les résultats topographiques et géologiques.

La résistivité d'un sol renseigne sur sa capacité à entretenir un phénomène de corrosion électrochimique sur le métal. C'est un paramètre particulièrement significatif car :

- elle intègre pratiquement tous les facteurs influençant la corrosivité (teneurs en sels, présence d'eau...),
- elle est très facile à mesurer sur site (méthode WENNER ou des quatre piquets).

Les différents points de mesure sont pris sur le tracé prévisionnel de la canalisation. Leur espacement est fonction de la topographie du terrain et des valeurs mesurées. Un sol est d'autant plus corrosif que sa résistivité est faible. Pour des résistivités relevées inférieures à $3\ 000\ \Omega \times \text{cm}$, il peut être nécessaire de confirmer les mesures par un prélèvement d'échantillon à la profondeur de pose et par une mesure de sa résistivité (brute et minimale) et de son pH en laboratoire.



Solutions de protection dans les sols hautement agressifs

L'expérience accumulée depuis plusieurs dizaines d'années par Saint-Gobain PAM Canalisation montre qu'un pourcentage élevé de terrains a une corrosivité faible ou moyenne, permettant d'utiliser les canalisations Saint-Gobain PAM Canalisation avec leur protection extérieure de base de BioZinalium®.

L'offre de Saint-Gobain PAM Canalisation se structure en 2 niveaux de protection :

- Solution de base – BioZinalium® dans la gamme 60 à 2000 pour la grande majorité des cas courants
- Solution spéciale – TT PE dans la gamme de DN 80 à 1000 et TT PUX dans la gamme de DN 150 à 2000

Protections actives et protections passives ?

La protection extérieure de base des canalisations en fonte ductile repose en général sur le principe de la protection active.

Protections actives BioZinalium® 400g/m		Protections passives TT PE • TT PUX	
Avantages	Restrictions	Avantages	Restrictions
Durée de vie importante dans la grande majorité des sols	Non utilisable dans les sols les plus agressifs (quelques % des cas)	Résiste aux sols les plus agressifs	Sensibilité au transport
Simplicité de transport et de mise en œuvre	Non utilisable en présence de courants vagabonds	Utilisable en présence de courants vagabonds	Vigilance accrue au remblayage et sur le choix des matériaux de remblai
Phénomène de cicatrisation lors d'endommagement			Absence de phénomène de cicatrisation
Utilisable avec des remblais naturels.			Coût plus élevé
Excellent rapport qualité/prix			

Les solutions techniques des gammes TT PE et PUX sont couvertes par les normes européennes suivantes :

	DN 80 à 1000	DN 150 à 1200	DN 1400 à 2000
Tuyaux / Norme	TT PE / EN 14628	TT PUX / EN 15189	TT PUX / EN 15189
Raccords / Norme	Epoxy / EN 14901-1	Epoxy / EN 14901-1	Polyuréthane / EN 15655-1

Matériau	Définition
Polyéthylène	Le polyéthylène est obtenu par polymérisation de monomère d'éthylène ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2$) en une structure complexe de formule générique : $-(\text{CH}_2 - \text{CH}_2)_n-$ La masse volumique du polyéthylène haute densité est supérieure à 0,94 g/cm ³
Polyuréthane	Le polyuréthane est obtenu par polymérisation d'uréthane, une molécule organique. Les uréthanes sont produits par réaction d'un isocyanate et d'un alcool.
Époxy	Époxy est une contraction du mot époxyde. L'époxyde est un groupement chimique qui donne son nom à des molécules époxydes puis par extension aux polymères polyépoxydes. Une fois polymérisé il ne réagit pratiquement plus avec l'oxygène agissant alors comme une barrière.

Tramways : TT PE et TT PUX, les solutions idéales

Depuis quelques années, les tramways se développent à nouveau comme moyen de transport collectif urbain. Les courants vagabonds générés par le système d'alimentation électrique peuvent induire une corrosion des métaux, si des mesures de protection appropriées ne sont pas prises.

Les revêtements TT PE et PUX constituent la réponse la plus performante. Les propriétés diélectriques des couches de polyéthylène ou de polyuréthane permettent d'isoler électriquement de façon fiable les canalisations en fonte ductile contre l'effet des courants vagabonds. Les autres revêtements, notamment à base de matériaux cimentaires, ne permettent pas d'atteindre ce niveau d'isolation électrique.



Domaine d'emploi des différents revêtements en fonction des conditions des sols.

Prescription d'utilisation des revêtements extérieurs des tuyaux en fonte ductile selon la norme européenne EN 545 : 2010 et la norme internationale ISO 2531 : 2009

Situation	Revêtement extérieur		
	BioZinalium® ZnAl 85-15 400 g/m ²	Zn 200 g/m ²	Gamme TT, PE ou PUX
Au dessus de la nappe phréatique	Pas de limite (sauf situations décrites ci-dessous)	Autorisé pour des sols de résistivité** supérieure à 1500 Ω.cm	AUTORISÉ
Dans la nappe phréatique	Autorisé pour des sols sous la nappe phréatique de résistivité supérieure à 500 Ω.cm	Autorisé pour des sols sous nappe phréatique de résistivité** supérieure à 2500 Ω.cm	AUTORISÉ
Sols acides	INTERDIT dans les sols tourbeux acides	INTERDIT dans les sols de pH inférieur à 6 ou ayant une forte réserve acide	AUTORISÉ
Sols mélangés	AUTORISÉ	ATTENTION ! Études complémentaires au cas par cas nécessaires	AUTORISÉ
Sols contenant des ordures, des cendres, des laitiers ou pollués par des déchets ou des effluents industriels	INTERDIT	INTERDIT	AUTORISÉ
Présence de courants vagabonds	INTERDIT	INTERDIT	AUTORISÉ
Disponible dans la gamme PAM	DN 60 à 2000	DN 1200 à 2000	DN 80 à 2000

** La résistivité est mesurée à la profondeur de pose du tuyau

Les normes européennes

La gamme TT est conforme aux 4 normes européennes consacrées aux revêtements spéciaux des systèmes de canalisation en fonte ductile.

FA124600 ISSN 0335-3931
norme européenne **NF EN 14628**
norme française Janvier 2006
Indice de classement : **A 48-883**
ICS : 23.040.10

Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile
Revêtement extérieur en polyéthylène pour tuyaux
Exigences et méthodes d'essai

E : Ductile iron pipes, fittings and accessories — External polyethylene coating for pipes — Requirements and test methods
D : Röhre, Formstücke und Zubehör aus duktilem Gusseisen — Polyethylenumhüllung von Rohren — Anforderungen und Prüfverfahren

Norme française homologuée
par décision du Directeur Général d'AFNOR le 20 décembre 2005 pour prendre effet le 20 janvier 2006.

Correspondance La Norme européenne EN 14628:2005 a le statut d'une norme française.

Analyse Le présent document définit les exigences techniques et de performances, prescrit les méthodes d'essais associés pour les revêtements en polyéthylène extrudés protégeant contre la corrosion extérieure des tuyaux en fonte ductile.

Descripteurs **Thésaurus International Technique** : produit en fonte, fonte ductile, canalisation, tuyau, revêtement externe, revêtement en plastique, polyéthylène, prévention de la corrosion, exigence, définition, matériau, propriété, épaisseur, résistance des matériaux, résistance au choc, allongement à la rupture, vieillissement, pelage, indentation, essai, marquage, information, commande commerciale.

Modifications

Corrections

Édité et diffusé par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) — 11, rue Francis de Pressensé — 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex
Tel. : + 33 (0)1 41 62 80 00 — Fax : + 33 (0)1 49 17 90 00 — www.afnor.fr

© AFNOR 2006 AFNOR 2006 1^{er} tirage 2006-01-F

SAGA INTRANET pour : SAINT GOBAIN PAM
FA124610 ISSN 0335-3931
norme européenne **NF EN 15189**
norme française Février 2007
Indice de classement : **A 48-853**
ICS : 23.040.10

Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile
Revêtement extérieur polyuréthane des tuyaux
Exigences et méthodes d'essai

E : Ductile iron pipes, fittings and accessories — External polyurethane coating for pipes — Requirements and test methods
D : Röhre, Formstücke und Zubehör aus duktilem Gusseisen — Polyurethanumhüllung von Rohren — Anforderungen und Prüfverfahren

Norme française homologuée
par décision du Directeur Général d'AFNOR le 5 janvier 2007 pour prendre effet le 5 février 2007.

Correspondance La Norme européenne EN 15189:2006 a le statut d'une norme française.

Analyse Le présent document définit les exigences et méthodes d'essai applicables aux revêtements extérieurs à base de polyuréthane appliqués en usine, destinés à assurer une protection renforcée contre la corrosion (Annexe D.3 de la norme NF EN 545, d'août 2002) des tuyaux en fonte ductile enterrés conformes aux NF EN 545, NF EN 598 et NF EN 969, prévus pour des températures de service inférieures ou égales à 50 °C.

Descripteurs **Thésaurus International Technique** : élément de canalisation, canalisation d'eau, produit en fonte, fonte ductile, tuyau, revêtement de protection, prévention de la corrosion, polyuréthane, définition, spécification, préparation de surface, aspect, épaisseur, porosité, dureté, adhérence, résistance chimique, résistance au choc, pénétration, allongement à la rupture, vieillissement, essai, marquage.

Modifications

Corrections

Édité et diffusé par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) — 11, rue Francis de Pressensé — 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex
Tel. : + 33 (0)1 41 62 80 00 — Fax : + 33 (0)1 49 17 90 00 — www.afnor.org

© AFNOR 2007 AFNOR 2007 1^{er} tirage 2007-02-F

ISSN 0335-3931
norme française **NF EN 14901-1+A1**
Novembre 2019
Indice de classement : **A 48-001-1**
ICS : 23.040.10 ; 23.040.40 ; 25.220.60

Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile — Prescriptions et méthodes d'essai pour les revêtements organiques des raccords et accessoires en fonte ductile — Partie 1 : Revêtement époxy (renforcé)

E : Ductile iron pipes, fittings and accessories — Requirements and test methods for organic coatings of ductile iron fittings and accessories — Part 1: Epoxy coating (heavy duty)
D : Röhre, Formstücke und Zubehör aus duktilem Gusseisen — Anforderungen und Prüfverfahren für organische Beschichtungen von Formstücken und Zubehörentellen aus duktilem Gusseisen — Teil 1: Epoxidharzbeschichtung (für erhöhte Beanspruchung)

Norme française
homologuée par décision du Directeur Général d'AFNOR en décembre 2019.
Remplace la norme homologuée NF EN 14901 (indice de classement : A 48-001), de décembre 2014.

Correspondance La Norme européenne EN 14901-1:2014+A1:2019 est mise en application avec le statut de norme française par publication d'un texte identique.

Résumé Le présent document établit les prescriptions et les méthodes d'essai relatives aux revêtements époxy appliqués en usine (poudre liée par fusion, liquide à deux composants), utilisés pour la protection contre la corrosion des raccords et accessoires en fonte ductile conformes aux normes NF EN 545, NF EN 598, NF EN 969, NF EN 12842 et NF EN 14525 destinés à transporter :
— de l'eau (eau potable par exemple) à une température de fonctionnement allant jusqu'à 50 °C hors gel ; ou
— des eaux usées à une température de fonctionnement allant jusqu'à 45 °C hors gel ; ou
— du gaz à une température de fonctionnement allant jusqu'à 50 °C ;
— et convenant aux environnements extérieurs définis en D.2.3 de la NF EN 545-2010, c'est-à-dire la terre, l'eau et les atmosphères corrosives de toute nature.

Descripteurs **Thésaurus International Technique** : tuyauterie, tube métallique, raccord de tuyauterie, fonte à graphite sphéroïdal, revêtement de protection, prévention de la corrosion, revêtement en plastique, résine époxy, canalisation de gaz, canalisation d'eau, eau potable, eaux usées, spécification, efficacité, préparation de surface, aspect, adhérence, épaisseur, réparation, marquage, réticulation, résistance au choc, durabilité, résistance chimique, résistance à l'abrasion, essai, essai de type, essai de dureté par pénétration.

Modifications Par rapport au document remplacé, révision limitée portant sur les principaux points suivants :
— modification de la référence et du titre de la norme ;
— modifications apportées dans les paragraphes 3.1 et 5.4, dans l'Article 4 et l'Annexe A.

Corrections

Édité et diffusé par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) — 11, rue Francis de Pressensé — 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex
Tel. : + 33 (0)1 41 62 80 00 — Fax : + 33 (0)1 49 17 90 00 — www.afnor.org

© AFNOR — Tous droits réservés Version de 2019-11-P

ISSN 0335-3931
norme française **NF EN 15655-1**
Décembre 2018
Indice de classement : **A 48-855-1**
ICS : 23.040.10 ; 23.040.40 ; 25.220.60

Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile — Prescriptions et méthodes d'essai relatives aux revêtements organiques des tuyaux et raccords en fonte ductile — Partie 1 : Revêtement en polyuréthane des tuyaux et raccords

E : Ductile iron pipes, fittings and accessories — Requirements and test methods for organic linings of ductile iron pipes and fittings — Part 1: Polyurethane lining of pipes and fittings
D : Röhre, Formstücke und Zubehörentelle aus duktilem Gusseisen — Polyurethan-Auskleidung von Rohren und Formstücken — Teil 1 : Anforderungen und Prüfverfahren

Norme française
homologuée par décision du Directeur Général d'AFNOR en mars 2019.
Remplace la norme homologuée NF EN 15655, de mars 2009.

Correspondance La Norme européenne EN 15655-1:2018 est mise en application avec le statut de norme française par publication d'un texte identique.
La version anglaise de cette norme française a été prépubliée dès que la norme européenne a été disponible, en décembre 2018.

Résumé Le présent document établit les prescriptions et les méthodes d'essai relatives aux revêtements intérieurs en polyuréthane, appliqués en usine, et destinés à fournir une protection renforcée contre la corrosion pour les tuyaux et raccords en fonte ductile conformes à la NF EN 545, la NF EN 598 et la NF EN 969.

Descripteurs **Thésaurus International Technique** : tuyauterie, raccord de tuyauterie, produit en fonte, fonte ductile, revêtement de protection, revêtement interne, prévention de la corrosion, revêtement en plastique, polyuréthane, spécification, préparation de surface, aspect, épaisseur, marquage, dureté, adhérence, résistance chimique, résistance au choc, température de transition, allongement à la rupture, résistance à l'abrasion, essai.

Modifications Par rapport au document remplacé, révision de la norme.

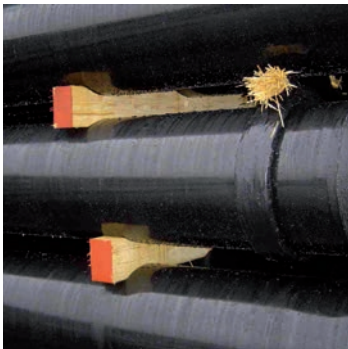
Corrections

Édité et diffusé par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) — 11, rue Francis de Pressensé — 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex
Tel. : + 33 (0)1 41 62 80 00 — Fax : + 33 (0)1 49 17 90 00 — www.afnor.org

© AFNOR — Tous droits réservés Version de 2018-12-P

Pour se procurer les normes : www.afnor.org

TT sur le terrain !





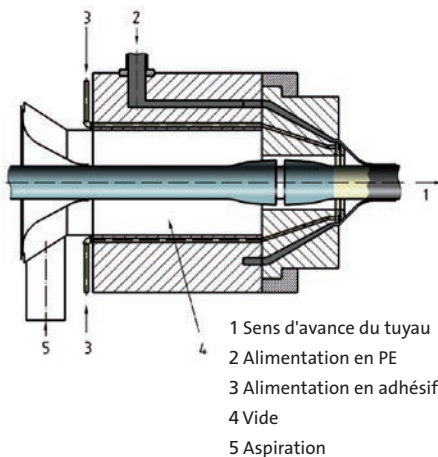
Gamme TT PE - DN 80 à 1000

Un revêtement en polyéthylène en complément de la protection BioZinalium® déposé dans les usines de Saint-Gobain PAM Canalisation

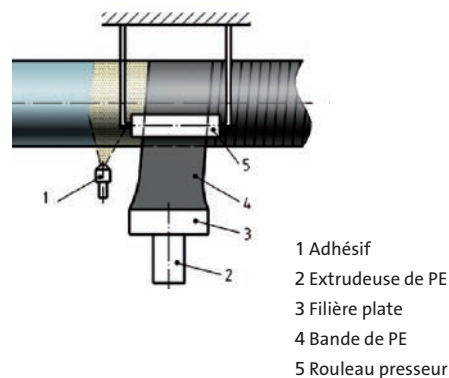
Le revêtement polyéthylène est extrudé sur les tuyaux dans les usines de Saint-Gobain PAM Canalisation. Cette fabrication en interne permet un contrôle rigoureux des conditions d'application du revêtement. Chaque tuyau est testé unitairement après revêtement par un contrôle au "balai électrique" qui permet de vérifier la continuité de la protection du revêtement (barrière étanche vis-à-vis du milieu externe).

Deux procédés de fabrication sont utilisés selon les gammes des diamètres :

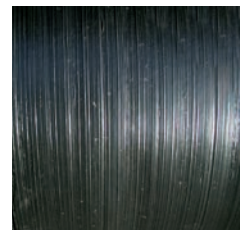
Coextrusion annulaire pour les DN 80 à 500



Coextrusion latérale pour les DN 600 à 1000



Aspect du revêtement
TT PE pour un DN ≤ 500



Aspect du revêtement
TT PE pour un DN > 500

Des spécifications techniques d'un très haut niveau d'exigence

L'épaisseur de la couche de polyéthylène permet de protéger totalement le tuyau en fonte ductile aussi bien dans les sols les plus agressifs que durant les transports et manutentions.

Épaisseur de la couche de PEhd selon EN 14628

	DN 80 à 100	DN 125 à 250	DN 300 à 450	DN 500 à 1000
Épaisseur (µm)	1800	2000	2200	2500

rappel :
1 mm = 1000 µm

Ne pas confondre !

Les tuyaux TT PE, avec coextrusion latérale, ne doivent pas être confondus avec des tuyaux revêtus de bandelettes adhésives à base de PE.

La coextrusion latérale garantit une parfaite continuité de la protection des tuyaux, avec soudure complète des couches de PE.

Seuls les revêtements PE déposés par coextrusions annulaire ou latérale sont conformes à la norme européenne EN 14628.

Gamme TT PE - DN 80 à 1000

Le revêtement de la gamme TT PE répond à des spécifications techniques extrêmement détaillées qui permettent d'assurer des performances exceptionnelles.

Spécifications techniques du revêtement polyéthylène haute densité selon EN 14628

N°	Paramètre	Exigence Se référer à EN 14628 pour la définition précise des méthodes d'essai
1	Résistance au pelage	10 N (sur surface zinguée)
2	Résistance au choc	Figure 2, catégorie A
3	Résistance à l'indentation	< 0,3 mm
4	Allongement à la rupture	> 200 %
5	Résistance spécifique du revêtement dans une solution de NaCl à 0,1 M	> 10 ⁸ Ωm ²
6	Rapport de résistance	> 0,8
7	Vieillessement thermique, 100 j, 100° C	< ±35 %
8	Vieillessement à la lumière, 100 j, rayonnement d'un arc au xénon	< ±35 %
9	Propriétés de saponification de l'adhésif	Indice de saponification < 3 mg KOH/g

Spécification technique du polyéthylène haute densité selon EN 14628

Propriété	Norme	Exigence
Indice de fluidité	EN ISO 1133	0,2 g/10 min à 1,0 g/10 min
Masse volumique	EN ISO 1183-1	0,910 g/cm ³ à 0,960 g/cm ³

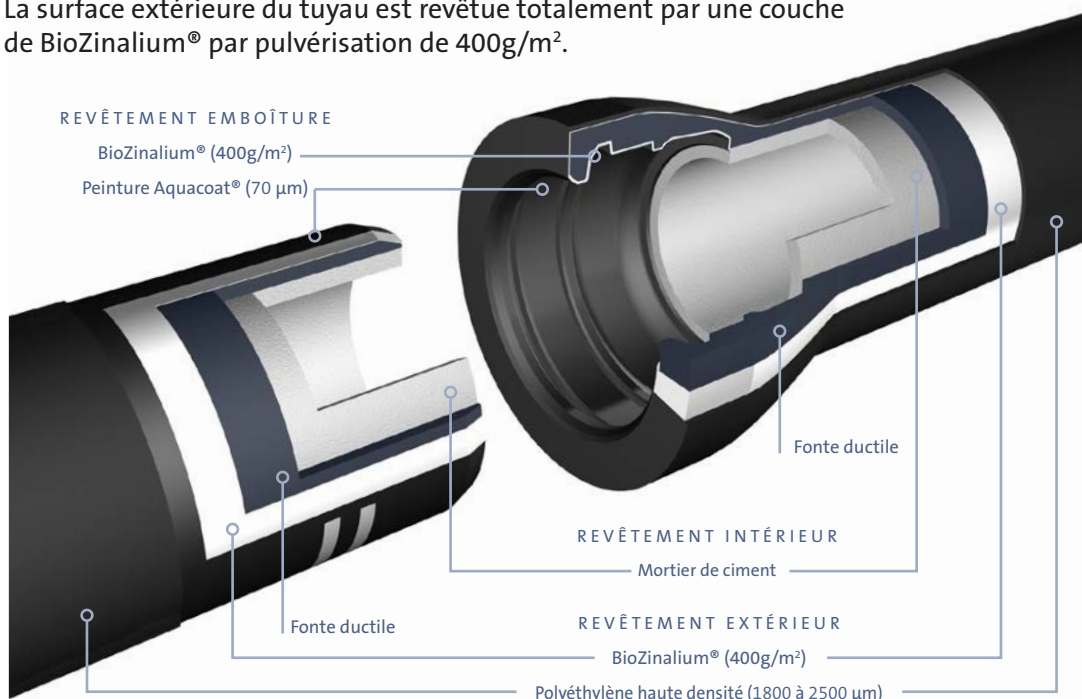
L'adhérence du polyéthylène est assurée sur toute la surface du tuyau par une couche continue d'adhésif de haute performance spécialement sélectionné pour sa durabilité.

Spécification technique de l'adhésif selon EN 14628

Propriété	Norme	Exigence
Point de ramolissement	EN 1238	70 à 112°C
Indice de saponification	EN ISO 3681	< 3 mg KOH/g
Viscosité	EN ISO 3219	> 4 000 mPa.s à 180 °C Thermosel Brookfield Sp 21/5 min ⁻¹

Vue détaillée de la protection des tuyaux TT PE

La surface extérieure du tuyau est revêtue totalement par une couche de BioZinalium® par pulvérisation de 400g/m².



Le revêtement STANDARD TT PE est utilisable à des températures de service permanentes allant jusqu'à 50°C. Pour des températures de stockage élevées, veuillez consulter nos équipes technico-commerciales.

Une protection spécifique des jonctions

Le système de protection des jonctions est constitué :

- DN 80 à 300, d'une manchette en élastomère
- DN 350 à 1000, d'un manchon thermorétractable

Dans le cas d'utilisation des canalisations à joints verrouillés (STANDARD Vi, UNIVERSAL Vi ou VE) en milieu extérieur salé, la manchette en élastomère doit être remplacée par un manchon thermorétractable.



DN 80 à 300

Jonction protégée par une manchette élastomère



DN 350 à 1000

Jonction protégée par un manchon thermorétractable



Gamme TT PUX - DN 150 à 2000

Un revêtement en polyuréthane mis en œuvre dans les usines de Saint-Gobain PAM Canalisation

Le revêtement polyuréthane est déposé sur les tuyaux dans les usines de Saint-Gobain PAM Canalisation. Cette fabrication en interne permet un contrôle rigoureux des conditions d'application du revêtement. Chaque tuyau est testé unitairement après revêtement par un contrôle au "balai électrique" qui permet de vérifier la continuité de la protection du revêtement (barrière étanche vis-à-vis du milieu externe).

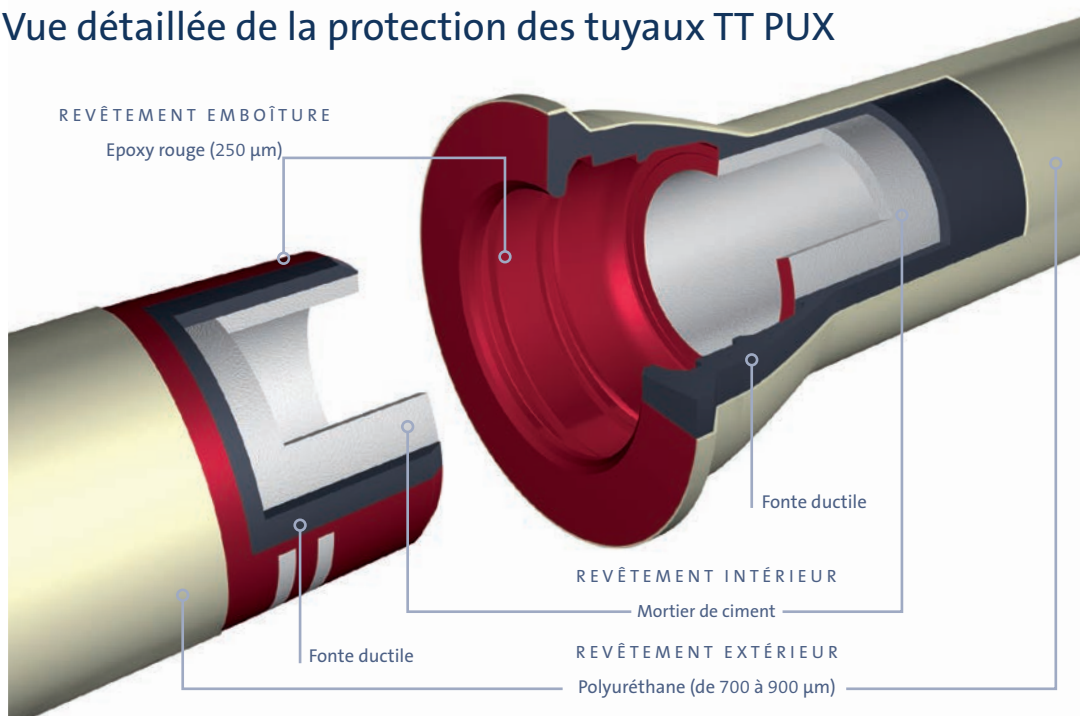
Le polyuréthane utilisé par Saint-Gobain PAM Canalisation est un système à deux composants sans solvant. Le tuyau, préalablement grenailé, est chauffé à une température permettant l'application du revêtement par pulvérisation.

Dans le cas des tuyaux de la gamme TT PUX de Saint-Gobain PAM Canalisation :

- Le fût du tuyau est revêtu de polyuréthane
- Le bout uni et de l'emboîture sont revêtus d'époxy

L'époxy, conforme à la norme EN 14901, est utilisé en lieu et place du polyuréthane au bout uni et dans l'emboîture car il donne une protection équivalente pour une épaisseur de revêtement moindre, ce qui permet un meilleur contrôle des conditions d'emboîtement des jonctions.

Vue détaillée de la protection des tuyaux TT PUX





Cas des pays à “climats chauds”

Dans le cas des pays à climats chauds (certains pays d’Afrique et du Moyen-Orient notamment), Saint-Gobain PAM Canalisation peut livrer des tuyaux de type TT PUX.

Veuillez consulter nos équipes technico-commerciales pour obtenir les caractéristiques précises de ces produits complémentaires et les cas où il convient d’utiliser la gamme TT PUX.

Gamme TT PUX - DN 150 à 2000

Des spécifications techniques d'un très haut niveau d'exigence

L'épaisseur de la couche de polyuréthane permet de protéger totalement le tuyau en fonte ductile aussi bien dans les sols les plus agressifs que durant les transports et manutentions.

Epaisseurs des revêtements des tuyaux TT PUX

	fût	emboîture	bout-uni
Epaisseur moyenne (µm)	900	250	250
Epaisseur minimale (µm)	700	200	200
Matériau	Polyuréthane	Epoxy	Epoxy

rappel : 1 mm = 1000 µm

Spécifications techniques du revêtement polyuréthane selon EN 15189

N°	Paramètre	Exigence
		Se référer à EN 15189 pour la définition précise des méthodes d'essai
1	Résistance chimique	Moins de 15 % d'augmentation de poids après immersion dans de l'eau désionisée. Moins de 2 % de perte de poids après séchage
1	Résistance chimique	Moins de 10 % d'augmentation de poids après immersion dans de l'acide sulfurique. Moins de 4 % de perte de poids après séchage
2	Résistance au choc	8 J/mm de PU sur le fût de tuyau revêtu de polyuréthane
3	Résistance à l'indentation	< 10 % à 10 MPa
4	Allongement à la rupture	> 2,5 %
5	Résistance spécifique du revêtement dans une solution de NaCl à 0,1 m	> 10 ⁸ Ω.m ²
6	Rapport de résistance	> 0,8
7	Adhérence	> 8 MPa à 23 °C
8	Non-porosité	Absence de claquage au balai électrique

Le revêtement TT PUX est utilisable à des températures de service permanentes allant jusqu'à 50°C.

Une protection spécifique simplifiée des jonctions

Les canalisations TT PUX conservent la facilité de pose propre aux systèmes de canalisations en fonte ductile. Elles n'exigent aucune opération complémentaire de protection sur site après emboîtement. Toutefois, dans le cas de verrouillage, un revêtement particulier doit être appliqué sur la jonction (voir partie mise en œuvre).

Revêtements des raccords

Un revêtement époxy conforme à la norme européenne EN 14901-1

Le revêtement époxy des raccords est réalisé par application d'une poudre époxy sur un raccord préalablement grenailé et chauffé. Le procédé d'application de la poudre est :

- soit le pistolage électrostatique
- soit le trempé dans un bain fluidisé

Le revêtement époxy est de couleur bleue et a une épaisseur moyenne d'au moins 250 μm (voir tableau des spécifications techniques).

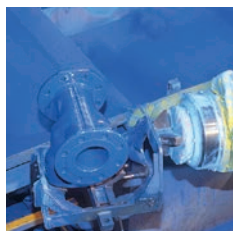
Avant de procéder au revêtement, la surface à recouvrir doit être complètement propre et exempte d'huile, de graisse et d'humidité. Cette surface doit être au minimum conforme au degré de préparation Sa 2.5 de l'EN ISO 8501-1.

Les raccords revêtus par ce type de revêtement peuvent être utilisés enterrés dans des sols corrosifs ou très corrosifs ou pour transporter des eaux agressives ou corrosives.

Spécifications techniques du revêtement Epoxy selon EN 14901-1



Poudrage par pistolage



Poudrage par trempage en bain fluidisé

N°	Paramètre	Exigence
		Se référer à EN 14901-1 pour la définition précise des méthodes d'essai
1	Résistance aux chocs	Aucun claquage électrique n'est autorisé après un choc de 5 J.
2	Résistance à l'indentation	La profondeur d'indentation mesurée ne doit pas dépasser 30 % de l'épaisseur de revêtement initialement mesurée.
3	Non-porosité	Sous une tension de 1 500 V, la surface revêtue de la pièce est exempte de porosité (sauf zones singulières désignées).
4	Réticulation du revêtement époxy	Essai au méthylisobutylcétone.
5	Résistance au vieillissement thermique à l'air	Pas de claquage électrique.
6	Résistance au vieillissement thermique à l'eau	Adhérence ≥ 6 MPa.
7	Adhérence	Valeur moyenne ≥ 8 MPa.
8	Épaisseur	≥ 250 μm .

Lorsqu'ils sont utilisés dans les conditions pour lesquelles ils sont conçus, en contact permanent ou temporaire avec des eaux destinées à la consommation humaine, les revêtements appliqués sur les raccords et accessoires en fonte ductile ne doivent en aucun cas changer la qualité de ces eaux au point de faire qu'elles ne satisfont plus aux prescriptions des réglementations nationales. Le revêtement époxy bleu déposé par poudrage est compatible avec l'eau potable et bénéficie d'une A.C.S. (Attestation de Conformité Sanitaire).

Le revêtement époxy est utilisable à des températures de service permanentes allant jusqu'à 50°C.



Un revêtement polyuréthane conforme à la norme EN 15655-1

Un revêtement alternatif au revêtement époxy des raccords est le revêtement polyuréthane, particulièrement bien adapté aux contraintes de fabrication des pièces de grandes dimensions.

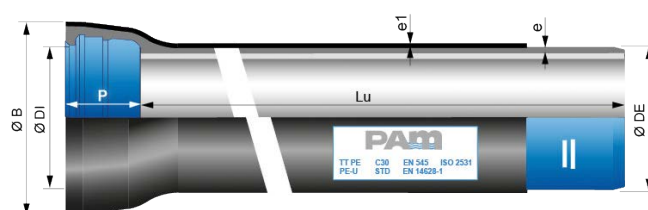
L'épaisseur moyenne du revêtement polyuréthane est supérieure à 1300 µm jusqu'au DN 200 et supérieure à 1500 µm pour les diamètres supérieurs*. La spécification technique du revêtement polyuréthane est parallèle à celle du revêtement époxy, avec des adaptations propres au matériau polyuréthane (se reporter à la norme EN 15655-1 pour le détail des spécifications). Le revêtement polyuréthane est utilisable à des températures de service permanentes allant jusqu'à 45°C.



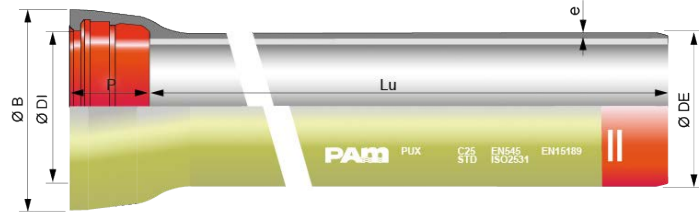
* épaisseur minimum > 800 µm

Caractéristiques des tuyaux

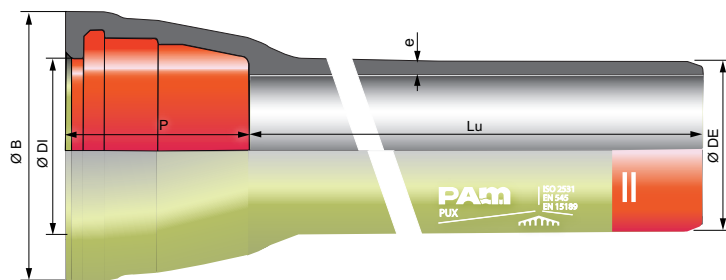
Tuyaux STANDARD TT PE et PUX



DN	L m	Classe	e nominal mm	DE mm	DI mm	P mm	B mm	Masse TT kg	Revêtement	
									type	épais. mini µm
80	6,00	C40	4,4	98,0	101,4	92,5	167,0	76,8	PE	1800
100	6,00	C40	4,4	118,0	121,4	94,5	188,0	93,5	PE	2000
125	6,00	C40	4,4	144,0	147,4	97,5	215,0	115,3	PE	2000
150	6,00	C40	4,5	170,0	173,4	100,5	242,0	140,1	PE	2000
200	6,00	C40	4,7	222,0	225,2	106,5	295,0	190,8	PE	2000
250	6,00	C40	5,5	274,0	276,8	105,5	352,0	267,3	PE	2000
300	6,00	C40	6,2	326,0	328,8	107,5	409,2	351,1	PE	2200
350	6,00	C30	6,4	378,0	380,9	110,5	464,2	425,5	PE	2200
400	6,00	C30	6,5	429,0	431,9	112,5	516,2	501,7	PE	2200
450	6,00	C30	6,9	480,0	483,0	115,5	574,2	590,9	PE	2200
500	6,00	C30	7,5	532,0	535,0	117,5	629,2	704,7	PE	2500
600	6,00	C30	8,7	635,0	638,1	132,5	738,5	942,0	PE	2500
700	6,00	C25	8,8	736,6	741,0	145,0	863,0	1161,3	PE	2500
800	6.950	C25	9.6	842	845.8	197	935.6	1635,2	PE	2500
900	6.950	C25	10.6	945	948.9	200	1043.4	1989,9	PE	2500
1000	6.960	C25	11.6	1048	1052.0	203	1152.4	2378,6	PE	2500



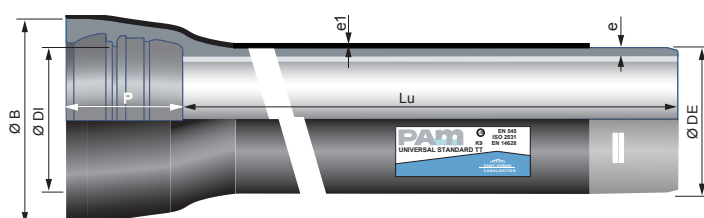
DN	L m	Classe	e nominal mm	DE mm	DI mm	P mm	B mm	Masse TT kg	Revêtement	
									type	épais. mini µm
150	6.000	C40	4.5	170.0	173.4	100.5	220.8	136,3	PUX	700
200	6.000	C40	4.7	222.0	225.2	106.5	275.1	185,9	PUX	700
250	6.000	C40	5.5	274.0	276.8	105.5	328.6	259,3	PUX	700
300	6.000	C40	6.2	326.0	328.8	107.5	385.3	339,7	PUX	700
350	6.000	C30	6.4	378.0	380.9	110.5	444.5	412,8	PUX	700
400	6.000	C30	6.5	429.0	431.9	112.5	494.6	476,4	PUX	700
450	6.000	C30	6.9	480.0	483.0	115.5	546.5	562,8	PUX	700
500	6.000	C30	7.5	532.0	535.0	117.5	600.9	666,6	PUX	700
600	6.000	C30	8.7	635.0	638.1	132.5	712.0	903,6	PUX	700
700	6.960	C25	8.8	738	741.7	192.0	821.9	1320,1	PUX	700
800	6,95	C25	9,6	840,4	845,0	145,0	974,0	1591,7	PUX	700
900	6,95	C25	10,6	943,2	948,0	145,0	1082,0	1940,2	PUX	700
1000	6,95	C25	11,6	1046,0	1051,0	155,0	1191,0	2323,0	PUX	700
1100	8,19	C25	12,6	1151,0	1154,0	160,0	1300,0	3238,1	PUX	700
1200	8,18	C25	13,6	1252,3	1258,0	165,0	1412,0	3775,9	PUX	700



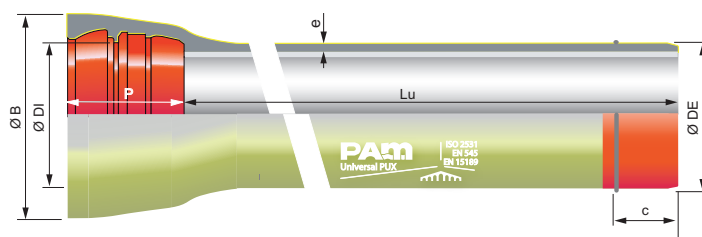
DN	L m	Classe	e nominal mm	DE mm	DI mm	P mm	B mm	Masse TT kg	Revêtement	
									type	épais. mini µm
1400	8,17	C25	15,7	1462,0	1465,0	245,0	1592,0	5182,5	PUX	700
1500	8,16	C25	16,7	1565,0	1568,0	265,0	1710,0	5877,8	PUX	700
1600	8,16	C25	17,7	1668,0	1671,0	265,0	1816,0	6589,4	PUX	700
1800	8,14	C25	19,7	1875,0	1878,0	275,0	2032,0	8109,7	PUX	700
2000	8,13	C25	21,8	2082,0	2085,0	290,0	2253,0	9837,6	PUX	700

Caractéristiques des tuyaux

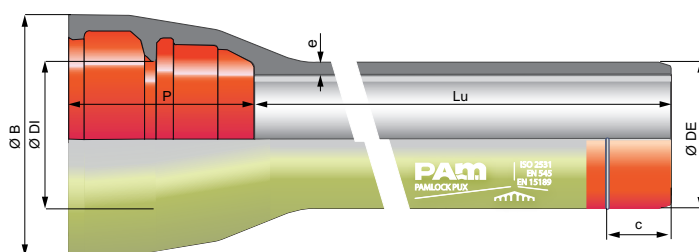
Tuyaux UNIVERSAL et PAMLOCK TT PE et PUX



DN	L mm	Classe	e* nominal mm	DE mm	DI mm	P mm	B mm	L cordon mm	Masse TT kg	Revêtement	
										type	épais. mini µm
80	6,00	C100	6,1	98,0	100,5	112,0	159,0	-	97,9	PE	1800
100	5,95	C100	6,1	118,0	128,0	140,0	188,0	90	120,4	PE	2000
125	5,95	C64	6,1	144,0	153,0	140,0	215,0	87	149,4	PE	2000
150	6,00	C64	6,2	170,0	180,0	148,0	230,0	95	179,8	PE	2000
200	5,96	C64	6,5	222,0	232,0	155,0	290,0	100	246,9	PE	2000
250	5,95	C50	6,8	274,0	284,0	166,0	350,0	110	320,9	PE	2000
300	5,95	C50	7,4	326,0	336,0	180,0	408,0	115	413,9	PE	2200
350	5,97	C40	7,7	378,0	389,0	184,0	463,0	115	512,9	PE	2200
400	5,97	C40	8,1	429,0	440,0	176,0	510,0	113	602,9	PE	2200
450	5,97	C40	8,6	480,0	491,0	190,0	570,0	120	718,9	PE	2200
800	6.900	C30	11.7	3.0	842	845.8	261.0	980	854,2	PE	2500
600	5,97	C40	10,9	635,0	647,0	209,0	740,0	135	1148,8	PE	2500
700	5,97	C30	10,8	736,6	741,7	256,0	855,0	158	1399,9	PE	2500
800	6.900	C30	11.7	842	845.8	261.0	980	150	1972,8	PE	2500
900	6.900	C30	12.6	945	948.9	280.0	1087	155	2400,8	PE	2500
1000	6.900	C30	13.5	1048	1052.0	279.5	1191	165	2777,9	PE	2500



DN	L mm	Classe	e* nominal mm	DE mm	DI mm	P mm	B mm	L cordon mm	Masse TT kg	Revêtement	
										type	épais. mini µm
700	6.900	C30	10,8	738	741,7	250,0	855	158	1566,3	PUX	700
800	6,89	C30	11,7	840,4	845,8	261,0	980,0	150	1915,5	PUX	700
900	6,87	C30	12,6	943,2	948,9	280,0	1087,0	155	2332,1	PUX	700
1000	6,88	C30	13,5	1046,0	1052,0	279,5	1191,0	165	2696,6	PUX	700
1200	8,15	C30	16,5	1252,3	1260,0	279,5	1415,0	170	4515,8	PUX	700



DN	L mm	Classe	e* nominal mm	DE mm	DI mm	P mm	B mm	L cordon mm	Masse TT kg	Revêtement		
										type	épais. mini µm	
1400	8,12	C25	17,1	1462,0	1465,0	300,0	1620,0	170	5601,8	PUX	700	
1500	8,11	C25	18,0	1565,0	1568,0	315,0	1758,0	180	6330,8	PUX	700	
1600	8,11	C25	18,9	1668,0	1671,0	325,0	1868,0	195	7069,4	PUX	700	
1800	8,08	C25	20,7	1875,0	1878,0	350,0	1950,0	222	8602,4	PUX	700	
2000				nous contacter							PUX	700

* Les spécifications internes PAM. L'épaisseur de la paroi peut être plus élevée que les valeurs spécifiées dans la norme ISO 2531:2009 EN 545:2010 afin de garantir la PFA, PMA et PEA. Les valeurs sont données dans les tableaux pages 26 et 27 de la partie Jointes Verrouillées.

Caractéristiques des tuyaux

Gamme Standard TT PE DN 80 à 1000

	STANDARD TT PE	UNIVERSAL TT PE ^A	Bride ^B
Revêtement tuyau	PE	PE	Epoxy poudre
Revêtement raccord	Epoxy poudre	Epoxy poudre	Epoxy poudre
Tuyau	DN 80 à 1000	DN 80 à 1000	DN 40 à 1000
CoUDE ¼	DN 60 à 1000	DN 80 à 1000	DN 40 à 1000
CoUDE 1/8	DN 60 à 1000	DN 80 à 1000	DN 40 à 1000
CoUDE 1/12	-	DN 80 à 1000	-
CoUDE 1/16	DN 60 à 1000	DN 80 à 1000	DN 40 à 1000
CoUDE 1/32	DN 60 à 1000	DN 80 à 1000	DN 40 à 1000
CoUDE à patin	-	-	DN 40 à 1000
Cône	DN 60 à 1000	DN 100 à 1000	DN 40 à 1000
Manchon	-	-	DN 40 à 1000
Té 2EB	DN 60 à 1000	DN 100 à 1000	-
Té 3E	DN 60 à 1000	DN 100 à 1000	-
Té 3B	-	-	DN 40 à 1000
Té de vidange	DN 250 à 1000	-	DN 40 à 1000
Té tangentiel	DN 150 à 1000	-	DN 40 à 1000
Croix	-	-	DN 80 à 600
Bride emboîtement	DN 60 à 1000	DN 80 à 1000	-
Bride Uni	DN 60 à 1000	DN 80 à 1000	-
Plaque pleine	-	-	DN 80 à 1000
Plaque de réduction	-	-	DN 100 à 1000
Joint non verrouillé	STANDARD DN 80 à 1000	DN 80 à 1000	Joint plat renforcé
Joint verrouillé à inserts	STANDARD Vi DN 80 à 600	UNIVERSAL Vi DN 80 à 600	-
Joint verrouillé à cordon	-	UNIVERSAL Ve DN 100 à 1000	-

^A Raccords UNIVERSAL DN 350 et 450 non encore disponibles

^B Pièces à brides avec brides PN 10, 16 et 25. PN 40 selon les DN. Nous consulter.

D'autres pièces à bride sont disponibles. Nous consulter. / DN 40 à 600 : Brides orientables. DN 700 : Brides fixes.

Protections des joints

	DN 60 à 300	DN 350 à 1000
STANDARD TT PE	manchette élastomère	manchon tubulaire thermorétractable

Gamme Standard TT PUX DN 150 à 2000

	STANDARD TT PUX	UNIVERSAL/PAMLOCK TT PUX ^A	Bride ^B
Revêtement tuyau	PU	PU	Epoxy poudre ou PU
Revêtement raccord	Epoxy poudre ou PU	Epoxy poudre ou PU	Epoxy poudre ou PU
Tuyau	DN 100 à 2000	DN 100 à 1800	DN 100 à 2000
Coude	DN 100 à 1000	-	DN 100 à 1200
Coude 1/8	DN 100 à 2000	DN 100 à 1800	DN 100 à 2000
Coude 1/16	DN 100 à 2000	DN 100 à 1800	DN 100 à 2000
Coude 1/32	DN 100 à 2000	DN 100 à 1800	DN 100 à 2000
Coude à patin	-	-	DN 100 à 1200
Cône	DN 100 à 2000	DN 1400	DN 100 à 2000
Manchon	Utiliser manchon EXPRESS ^C	-	DN 100 à 1200
Té 2EB	DN 100 à 2000	DN 100 à 1800	-
Té 3E	DN 100 à 2000	-	-
Té 3B	-	-	DN 100 à 2000
Té de vidange	DN 100 à 2000	-	DN 100 à 1600
Té tangentiel	DN 100 à 1600	-	DN 100 à 2000
Bride emboîtement	DN 100 à 2000	DN 100 à 1800	-
Bride Uni	DN 100 à 2000	DN 100 à 1800	-
Plaque pleine	-	-	DN 100 à 2000
Plaque de réduction	-	-	DN 100 à 1600
Joint non verrouillé	STANDARD DN 100 à 2000	DN 100 à 1800	Joint plat renforcé
Joint verrouillé à cordon	STANDARD Ve* DN 100 à 1200	UNIVERSAL Ve/PAMLOCK DN 700 à 1800	-

* Uniquement pour les raccords.

^A UNIVERSAL Ve du DN 800 à 1600 et PAMLOCK du DN 1800 à 2000. DN 1100 UNIVERSAL non disponible.

^B Pièces à brides avec brides PN 10, 16 et 25. PN 40 selon les DN. / D'autres pièces à bride sont disponibles. Nous consulter.
DN 40 à 600 : Brides orientables. DN 700 et plus : Brides fixes.

^C Manchon EXPRESS disponible en DN 800 à 2000.

Remarque : Certains raccords peuvent ne pas exister en DN 1100. Nous consulter.



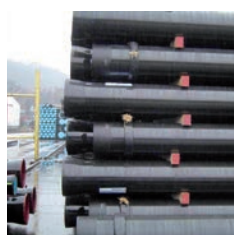
Protections des joints

-	DN 60 à 300	DN 350 à 2000
STANDARD TT PUX	pas de protection additionnelle	pas de protection additionnelle

Cependant, lorsque les joints verrouillés sont utilisés, un revêtement spécial doit être appliqué sur les joints (voir la partie "Mise en oeuvre de la gamme TT PUX").

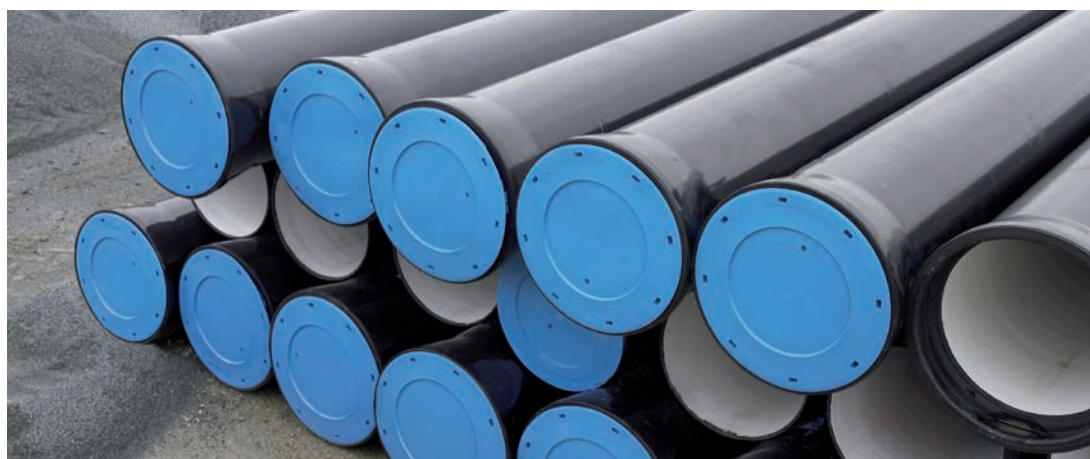
Performances des joints et verrouillages

Gamme TT PE– DN 80 à 1000



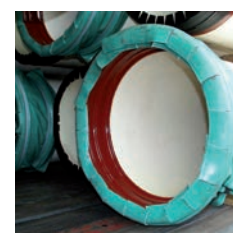
Protection pour le transport des tuyaux TT PE

DN	Classe				PFA Bar				PMA Bar				PEA Bar				Déviation angulaire			
	STANDARD TT PE	STANDARD TT PE Vi	UNIVERSAL TT PE Vi	UNIVERSAL TT PE Ve	STANDARD TT PE	STANDARD TT PE Vi	UNIVERSAL TT PE Vi	UNIVERSAL TT PE Ve	STANDARD TT PE	STANDARD TT PE Vi	UNIVERSAL TT PE Vi	UNIVERSAL TT PE Ve	STANDARD TT PE	STANDARD TT PE Vi	UNIVERSAL TT PE Vi	UNIVERSAL TT PE Ve	STANDARD TT PE	STANDARD TT PE Vi	UNIVERSAL TT PE Vi	UNIVERSAL TT PE Ve
80	C40	C40	C100	-	40	16	60	-	48	19	72	-	53	24	77	-	5	5	3	-
100	C40	C40	C100	C100	40	16	56	64	48	19	67	77	53	24	72	82	5	5	3	3
125	C40	C40	C64	C64	40	16	52	64	48	19	62	77	53	24	67	82	5	5	3	3
150	C40	C40	C64	C64	40	16	48	60	48	19	58	72	53	24	63	77	5	5	3	3
200	C40	C40	C64	C64	40	16	43	52	48	19	52	62	53	24	57	67	5	4	3	3
250	C40	C40	C50	C50	40	16	39	46	48	19	47	55	53	24	52	60	5	4	3	3
300	C40	C40	C50	C50	40	16	34	41	48	19	41	49	53	24	46	54	5	4	3	3
350	C30	C30	C40	C40	30	16	25	38	36	19	30	46	41	24	35	51	4	3	3	3
400	C30	C30	C40	C40	30	16	20	35	36	19	24	42	41	24	29	47	4	2	3	3
450	C30	C30	C40	C40	30	13	16	32	36	16	19	38	41	21	24	43	4	2	3	3
500	C30	C30	C40	C40	30	11	16	30	36	13	19	36	41	18	24	41	4	2	2	3
600	C30	C30	C40	C40	30	10	16	30	36	12	19	36	41	17	24	41	4	2	2	2
700	C25	C25	C30	C30	25	-	-	27	30	-	-	32	35	-	-	37	4	-	-	2
800	C25	C25	C30	C30	25	-	-	25	30	-	-	30	35	-	-	35	4	-	-	2
900	C25	C25	C30	C30	25	-	-	25	30	-	-	30	35	-	-	35	4	-	-	1.5
1000	C25	C25	C30	C30	25	-	-	25	30	-	-	30	35	-	-	35	4	-	-	1.2



Gamme TT PUX – DN 150 à 2000

DN	Classe			PFA Bar			PMA Bar			PEA Bar			Déviation angulaire °		
	STANDARD TT PUX	UNIVERSAL TT PUX Ve	PAMLOCK TT PUX	STANDARD TT PUX	UNIVERSAL TT PUX Ve	PAMLOCK TT PUX	STANDARD TT PUX	UNIVERSAL TT PUX Ve	PAMLOCK TT PUX	STANDARD TT PUX	UNIVERSAL TT PUX Ve	PAMLOCK TT PUX	STANDARD TT PUX	UNIVERSAL TT PUX Ve	PAMLOCK TT PUX
150	C40	C64	-	40	60	-	48	72	-	53	77	-	5	3	-
200	C40	C64	-	40	52	-	48	62	-	53	67	-	5	3	-
250	C40	C50	-	40	46	-	48	55	-	53	60	-	5	3	-
300	C40	C50	-	40	41	-	48	49	-	53	54	-	5	3	-
350	C30	C40	-	30	35	-	36	46	-	41	51	-	4	3	-
400	C30	C40	-	30	35	-	36	42	-	41	47	-	4	3	-
450	C30	C40	-	30	32	-	36	38	-	41	43	-	4	3	-
500	C30	C40	-	30	30	-	36	36	-	41	41	-	4	2	-
600	C30	C40	-	30	30	-	36	36	-	41	41	-	4	2	-
700	C25	C30	-	25	27	-	30	32	-	35	37	-	4	2	-
800	C25	C30	-	25	25	-	30	30	-	35	35	-	4	2	-
900	C25	C30	-	25	25	-	30	30	-	35	35	-	4	1.5	-
1000	C25	C30	-	25	25	-	30	30	-	35	35	-	4	1.2	-
1100	C25	-	-	25	-	-	30	-	-	35	-	-	4	-	-
1200	C25	C30**	-	25	20/25	-	30	24/29	-	35	29/55	-	4	1.2	-
1400	C25	-	C25	25	-	25	30	-	30	35	-	35	3	-	1
1500	C25	-	C25	25	-	25	30	-	30	35	-	35	3	-	1
1600	C25	-	C25	25	-	25	30	-	30	35	-	35	3	-	1
1800	C25	-	C25	25	-	16	30	-	19	35	-	24	2.5	-	0.8
2000	C25	-	C25	25	-	-	30	-	-	25	-	-	2	-	-



Protection pour le transport des tuyaux TT PUX

** Valable pour C25 et C30

La PFA de la jonction EXPRESS des manchons est de 25 bar.

Note: nous contacter pour le Standard TT PUX Ve en diamètres 100 à 700.

Pour les raccords : existent aussi en STANDARD TT PUX Ve.



Mise en œuvre de la gamme TT PE

Stockage des tuyaux et des raccords

Le stockage des tuyaux et raccords doit être effectué sur un sol plan et épierré.

Les raccords doivent être stockés par type et par diamètre, sur des madriers ou des planches. Éviter de les superposer, ou bien assurer une protection entre eux pour ne pas endommager le revêtement époxy.

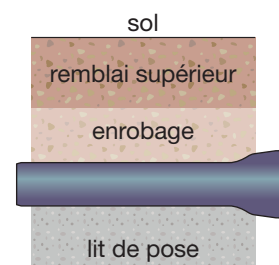


Marquage
des tuyaux TT PE

Terrassement

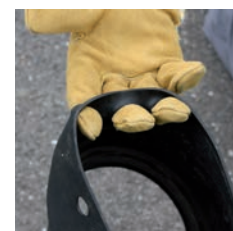
Si le sol en place présente des risques pour le revêtement (roches, blocs de pierres...), il est nécessaire de préparer un lit de pose d'une épaisseur minimale de 10 cm.

Après avoir posé la canalisation, les mêmes précautions seront apportées au remblai d'enrobage de la conduite.



Protection des jonctions : tuyaux et raccords de DN 80 à 300

- Vérifier le chanfrein au bout-uni.
- Faire glisser la manchette sur le bout-uni du tuyau (phase 1 et 2).
Si besoin utiliser de la pâte lubrifiante.
- Emboîter les tuyaux (phase 3).
- Retourner la manchette (phase 4).
- Rabattre la manchette sur l'emboîture pour protéger la jonction (phase 5 et 6).



Pratique ! Mise en place
plus facile de la manchette
grâce aux trous.



Mise en œuvre de la gamme TT PE

Protection des jonctions : tuyaux et raccords de DN 350 à 1000

- Vérifier le chanfrein au bout-uni.
- Repérer le manchon thermorétractable en trois tiers (phase 1).
- Glisser le manchon derrière l'emboîture (phase 2).
- Réaliser l'emboîtement et le contrôle du joint (phase 3).
- Nettoyer à l'aide d'un chiffon la zone à protéger.
- Dépolir le polyéthylène à l'aide d'un papier abrasif sur une largeur correspondant à la largeur du manchon (phase 3).
- Préchauffer, à l'aide d'un brûleur à gaz, la zone revêtue de polyéthylène dépolie (phase 4). Elever la température sans dépasser 60 °C.
- Enlever la feuille de protection située à l'intérieur du manchon.
- Centrer le manchon sur le joint à protéger (phase 5), un tiers sur l'emboîture.
- A l'aide d'un brûleur à gaz (flamme molle), procéder au rétreint du manchon par balayages successifs de l'ensemble de la surface en commençant par le diamètre le plus grand de l'emboîture (phases 6 7 8).
- L'opération est terminée lorsque l'on constate un léger débordement de l'adhésif de part et d'autre du manchon (phase 9).



Coupe des tuyaux DN 80 à 1000

L'assemblage est impossible sur le revêtement polyéthylène. Il faut donc enlever le revêtement polyéthylène et préparer la coupe de la façon suivante :

- En cas de coupe, pour les DN jusque 300, n'utiliser que 2/3 du tuyau, et pour les tuyaux de DN 350 et plus n'utiliser que des tuyaux dits « calibrés ».
- Ces tuyaux doivent être prévus à la commande.
- Traçer la coupe (Lu) en tenant compte des profondeurs d'emboîtement.
- Couper le tuyau

Découpe du revêtement polyéthylène

- Tracer les limites d'enlèvement du polyéthylène (CPe)

Zone d'enlèvement du polyéthylène "CPe" (mm)

DN	80	100	125	150	200	250	300	350 - 400	450	500	600	700
Tuyaux STANDARD TT	95	100	105	105	110	115	120	120	125	125	140	200
Tuyaux UNIVERSAL TT	115	145	145	155	160	170	185	190	200	210	220	270

DN	800	900	1000
Tuyaux STANDARD TT	205	210	210
Tuyaux UNIVERSAL TT	270	290	290

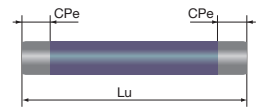
- Couper le revêtement polyéthylène jusqu'à la fonte. Utiliser un burin, un cutter ou un coupe tubes (veiller à ne pas entamer la fonte). ①
- Dans le cas d'utilisation d'un coupe tubes, amener les molettes en contact avec la fonte et desserrer d'un demi tour avant d'effectuer la coupe.
- Effectuer la coupe longitudinale permettant de soulever le polyéthylène. ②

Préchauffage et élimination du polyéthylène

- Préchauffer, à l'aide d'un brûleur à gaz, la zone de polyéthylène à enlever, par l'intérieur du tuyau sans endommager le revêtement de mortier de ciment.
- Elever lentement la température sans dépasser 40 °C (on doit pouvoir poser la main nue sur le revêtement ciment).
- Après diffusion de la chaleur, soulever le polyéthylène avec un burin et l'arracher avec une pince. L'adhésif est normalement éliminé en restant collé au polyéthylène. ②

Réparation des tuyaux DN 80 à 1000

- Découper de façon régulière et franche et éliminer impérativement le polyéthylène arraché. ① ②
- Nettoyer et sécher la zone endommagée.
- Appliquer le mastic M sur la fonte nue préchauffée à 60 °C. ③
- Lisser au couteau à mastic.
- Placer la bande de réparation sur la zone préparée. Cette bande doit dépasser de 50 mm de chaque côté de la réparation. ④
- Chauffer la bande de réparation à l'aide d'un brûleur à gaz jusqu'au changement de couleur de la peinture thermosensible. ⑤
- Terminer l'opération en plaquant à l'aide d'un gant.





Mise en œuvre de la gamme TT PUX

Stockage des tuyaux et des raccords

Le stockage des tuyaux et raccords doit être effectué sur un sol plan et épierré.

Les raccords doivent être stockés par type et par diamètre, sur des madriers ou des planches. Éviter de les superposer, ou bien assurer une protection entre eux pour ne pas endommager le revêtement polyuréthane ou époxy.

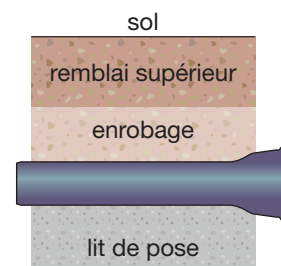


Marquage
des tuyaux TT PUX

Terrassement

Si le sol en place présente des risques pour le revêtement (roches, blocs de pierres...), il est nécessaire de préparer un lit de pose d'une épaisseur minimale de 10 cm.

Après avoir posé la canalisation, les mêmes précautions seront apportées au remblai d'enrobage de la conduite.



Protection des jonctions

Compte tenu du revêtement appliqué sur ces tuyaux et raccords, aucune protection n'est nécessaire sur les joints classiques de ces produits.

Coupe des tuyaux DN 150 à 2 000

L'assemblage est possible sur le revêtement polyuréthane.

Si des tuyaux dits « calibrés » n'ont pas été prévus à la commande, il est impératif de mesurer au circomètre le diamètre extérieur avant de réaliser la coupe.

Diamètre extérieur maximal, y compris le revêtement polyuréthane (mm)

DN	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
DE maxi	170	222	274	326	378	429	480	532	635	738

DN	800	900	1000	1100	1200	1400	1500	1600	1800	2000
DE maxi	842	945	1048	1152	1260	1464,2	1567,2	1670,2	1877,2	2084,2

Réparation des tuyaux DN 150 à 2 000

- Décaper la zone endommagée, éliminer toutes les parties non adhérentes à la fonte et l'oxydation de surface.
- Dépolir le revêtement avec une toile abrasive autour de la partie dégradée pour obtenir un bon accrochage.
- Nettoyer, dégraisser et préchauffer la surface avant l'application du produit de réparation (température 50 °C environ). ①
- Mélanger la résine et le durcisseur en quantité égale. Préparer de faibles quantités (temps d'utilisation très court : 30 mn à 40 °C).
- Appliquer le mélange à la spatule. ②
- Une protection de la réparation à l'aide d'une bande adhésive armée peut être envisagée à condition que la polymérisation soit déjà bien commencée : produit sec au toucher. ③





Saint-Gobain PAM Canalisation porte une attention extrême au conditionnement des produits de la gamme TT, afin de les livrer en parfait état. Il convient de manipuler les produits avec des outils appropriés. Saint-Gobain PAM Canalisation propose des crochets de manutention dédiés pour les produits de la gamme TT. Veuillez nous consulter.

Bred last

Mise en œuvre des raccords TT

Réparation du revêtement époxy des raccords et accessoires DN 60 à 2000

- Décaper la zone blessée et éliminer l'oxydation de surface.
- Dépolir le revêtement avec une toile abrasive autour de la partie dégradée pour obtenir un bon accrochage.
- Nettoyer, dégraisser et préchauffer la surface avant l'application de l'époxy (température 50 °C environ).
- Mélanger la résine et le durcisseur en quantité égale. Préparer de faibles quantités (temps d'utilisation très court : 30 mn à 40 °C).
- Appliquer l'époxy à la spatule ou au pinceau.
- Laisser sécher à l'abri de l'humidité et éviter les manutentions.



Conditionnement et réparations

- Le conditionnement des raccords TT est conçu pour conserver l'intégrité du revêtement tout au long de la chaîne logistique.
- Afin de pouvoir rétablir l'intégrité de la protection des zones qui seraient néanmoins endommagées, Saint-Gobain PAM Canalisation propose une gamme de produits de réparation pour les tuyaux et les raccords TT.



Réalisation des branchements sur tuyaux TT PE

Du DN 80 à 250, les colliers de branchements peuvent être montés directement sur le PEhd pour les tuyaux TT PE. Les boulons doivent alors être serrés à 8 m.daN au minimum.

Pour les DN 300 à 1000, il convient d'enlever le revêtement PE avant la pose du collier. Puis ensuite de rétablir la protection anticorrosion de l'ensemble avec un manchon thermorétractable (ou une protection équivalente).

PAM propose une offre de colliers de branchement avec revêtements renforcés pour la gamme TT.



Selon le risque de corrosivité du sol, une protection complémentaire du branchement par manchon thermorétractable peut être nécessaire. Veuillez consulter nos équipes technico-commerciales.

Forage dirigé

Une technologie innovante pour réduire les nuisances

Avec le développement économique, le progrès technologique et la croissance démographique, le nombre et la nature des réseaux enterrés se sont fortement accrus.

Les techniques de pose sans tranchée, notamment le forage dirigé et la pose place pour place, constituent une réponse efficace et ciblée pour limiter les impacts des travaux de pose de canalisations lorsque cela est nécessaire.

Les tuyaux équipés de jonctions UNIVERSAL Ve et de revêtements extérieurs spéciaux de type TT PE et TT PUX sont parfaitement adaptés au forage dirigé et à la pose place pour place.

La résistance mécanique exceptionnelle des jonctions UNIVERSAL Ve, ainsi que leur forte aptitude à la déviation angulaire, permettent de tirer des longueurs de plusieurs centaines de mètres sans risque de déboîtement (se référer au tableau ci-dessous).

Forces de traction admissibles (kN) pour différents diamètres de conduites et différentes longueurs de tirage

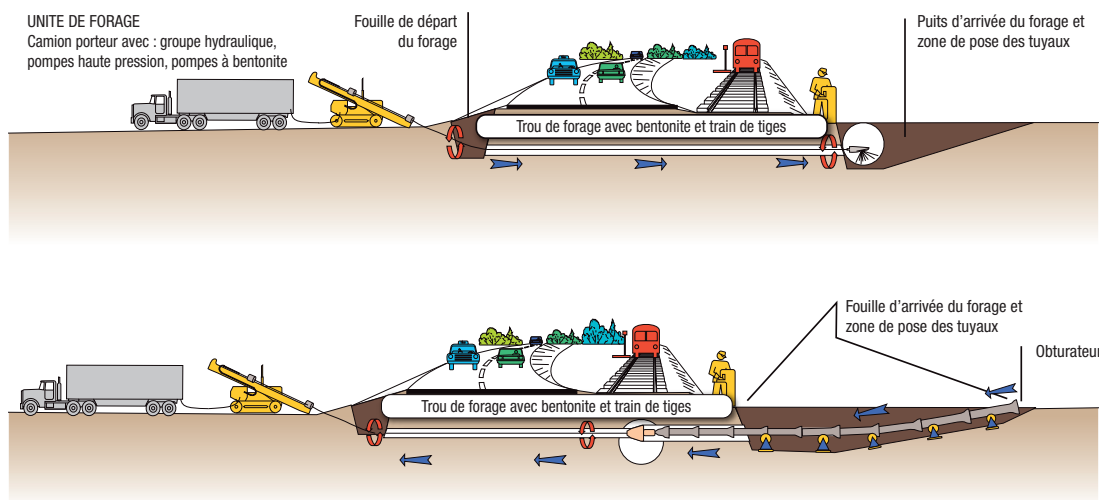
DN	Longueurs de tirage des conduites en forage dirigé - km								
	0 à 0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2
100	87	84	80	77	73	70	66	63	59
125	114	109	105	100	96	91	87	82	78
150	136	131	125	120	114	109	104	98	93
200	201	193	185	177	169	161	153	145	137
250	271	260	250	239	228	217	206	195	184
300	342	329	315	301	287	274	260	246	233
350	426	409	392	375	358	341	324	307	290
400	506	486	465	445	425	405	384	364	344
450	579	556	533	510	486	463	440	417	394
500	667	640	614	587	560	533	507	480	453
600	855	821	787	752	718	684	650	616	581
700	1000	961	921	881	841	801	761	721	681
800 à 1000	nous consulter								



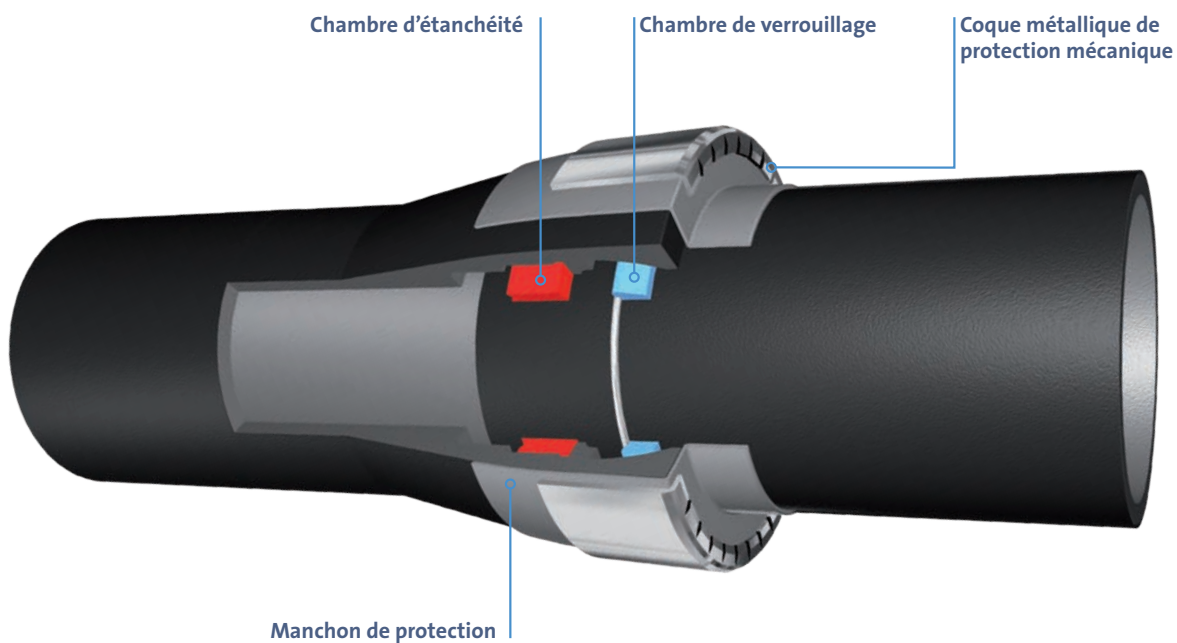
Train de tuyaux TT PE avant tirage par forage dirigé

Pour les DN supérieurs à 300, le ballastage des conduites est une solution pour l'entreprise de pose afin de réduire les forces de traction. Ces recommandations s'appuient sur l'expérience de Saint-Gobain PAM Canalisation. L'entreprise de pose demeure seule responsable de la mise en œuvre des produits conformément aux règles de l'art.

Se reporter à notre brochure "Il est des situations où la discrétion s'impose" pour en savoir plus sur la gamme de produits PAM pour le forage dirigé.



Vue détaillée d'une jonction utilisée en forage dirigé



Organisation qualité et environnement

ISO 9001

Les développements réalisés par Saint-Gobain PAM Canalisation sont effectués dans le cadre du système de management de la qualité conforme à ISO 9001. La conformité à ISO 9001 est certifiée par un organisme tiers, Bureau Veritas. Cette certification couvre le périmètre d'activités le plus large possible : la conception, la fabrication et la commercialisation.

ISO 14001

Les sites français de Saint-Gobain PAM Canalisation sont tous certifiés ISO 14001 depuis 2009 par des organismes indépendants et accrédités (Bureau Veritas et AFAQ). Une politique environnementale a été mise en place, avec des objectifs mesurables et suivis régulièrement. Cela permet d'entrer dans un cercle vertueux d'amélioration continue des performances environnementales. Cette certification constitue le socle du pilier environnemental de l'implication de Saint-Gobain PAM Canalisation en matière de développement durable.

EN 545, EN 14901-1, EN 14628, EN 15189 et EN 15655-1

Les revêtements de la gamme TT sont compatibles avec la norme générale relative aux canalisations en fonte ductile pour l'eau. Ils sont également conformes aux normes EN 14901-1, EN 14628, EN 15655-1 et EN 15189 (voir page 8).

ACS

Les revêtements de la gamme TT sont conformes à la législation française en matière de matériaux en contact avec l'eau potable. Les revêtements extérieurs (époxy, vernis noir), qui peuvent être en contact avec l'eau potable (notamment au bout-uni des tuyaux) disposent d'une attestation de conformité sanitaire (ACS). Il en est de même dans les autres pays européens disposant de systèmes équivalents au système français (Allemagne, Grande-Bretagne, Italie, Belgique, Pays-Bas, ...).

BUREAU VERITAS
Certification

Certification
Attribuée à

SAINT-GOBAIN PAM
91, Avenue de la Libération
54000 NANCY
FRANCE

SAINT-GOBAIN PAM ITALIA
Via E Romagnoli 6
20146 MILANO
ITALIE

Et les sites listés en annexe

Bureau Veritas Certification certifie que le système de management de la qualité de l'entreprise susmentionnée a été évalué et jugé conforme aux exigences de la norme :

Standard

NF EN ISO 9001 : 2008

Domaine d'activité

CONCEPTION, PRODUCTION ET COMMERCIALISATION DE PRODUITS POUR CANALISATIONS ET ACCESSOIRES, APPAREILS DE ROBINETTERIE ET PIÈCES DÉ VORIRE.

DESIGN, MANUFACTURE AND MARKETING OF PRODUCTS FOR PIPELINES AND ACCESSORIES, VALVES AND MUNICIPAL CASTINGS.

Date de certification originale : **11 février 1993**

Sous réserve du fonctionnement continu et satisfaisant du système de management de la qualité de l'entreprise, ce certificat est valable jusqu'au **13 janvier 2014**

Pour vérifier la validité du certificat appelez : au + 33(0) 4 78 00 82 00

Tout éclaircissement sur cette certification peut être obtenu auprès de l'entreprise certifiée.

Date : 13 janvier 2011
Numéro d'affaire : 6.001054

Etienne CASAL
Directeur Général





BUREAU EN CHARGE : Bureau Veritas Certification France - 40, avenue du Général de Gaulle - 92000 Paris La Defense
BUREAU CERTIFICATEUR : Bureau Veritas Certification France - 41, chemin des Pêcheurs - BP 18 - 58073 Sully-sur-Loire

BUREAU VERITAS
Certification

Certification
Attribuée à

SAINT GOBAIN PAM

Usine de Pont-à-Mousson
Avenue Camille Cavallier - BP 129 - 54700 Pont-à-Mousson
France

Bureau Veritas Certification certifie que le système de management de l'environnement de l'entreprise susmentionnée a été évalué et jugé conforme aux exigences de la norme :

Standard

NF EN ISO 14001 : 2004

Domaine d'activité

CONCEPTION DE CANALISATIONS POUR L'EAU ET L'ASSAINISSEMENT, FABRICATION DE TUYAUX EN FONTE.

CONCEPCIÓN DE CANALIZACIONES PARA EL AGUA Y EL SANEAMIENTO, FABRICACIÓN DE TUBERÍAS EN FUNDICIÓN.

DESIGN OF PIPELINES FOR WATER AND WASTE WATER, MANUFACTURE OF CAST IRON PIPES.

PROGETTAZIONE DI CONDOTTE PER L'ACQUA E LA FOGNATURA, FABBRICAZIONE DI TUBAZIONI IN GHISA.

KONZEPTION VON ROHRLIHTUNGSBAUTEILEN FÜR WASSERVER UND ABWASSERRENTSORGUNG, HERSTELLUNG VON ROHREN AUS GUSSEISEN.

Date de certification originale : **17 février 2009**

Sous réserve du fonctionnement continu et satisfaisant du système de management de l'environnement de l'entreprise, ce certificat est valable jusqu'au **17 février 2015**

Pour vérifier la validité du certificat appelez : au + 33(0) 4 78 00 82 00

Tout éclaircissement sur cette certification peut être obtenu auprès de l'entreprise certifiée.

Date : 29 février 2012
Numéro d'affaire : 6.011.750

Etienne CASAL
Directeur Général





BUREAU EN CHARGE : Bureau Veritas Certification France - 40, avenue du Général de Gaulle - 92000 Paris La Defense
BUREAU CERTIFICATEUR : Bureau Veritas Certification France - 41, chemin des Pêcheurs - BP 18 - 58073 Sully-sur-Loire

BUREAU VERITAS

ATTESTATION DE CONFORMITE
ATTESTATION OF CONFORMITY
N° CB188/08/1861611.C.TG N° 40

Le soussigné, Thierry GARCIA, Expert,
The undersigned, Thierry GARCIA, Surveyor,

Agissant dans le cadre des conditions générales d'intervention de la Division France de Bureau Veritas, et à la demande de la société
Acting within the scope of the general conditions of the Division France of Bureau Veritas and at the request of

SAINT GOBAIN PAM
91, Avenue de la Libération
54076 NANCY CEDEX

Certifie que :
Certifies that :

Les tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour canalisation d'eau diamètre DN 60 à DN 2000 de SAINT-GOBAIN PAM
The ductile iron pipes, fittings and accessories and their joints
DN 60 to DN 2000 from SAINT-GOBAIN PAM

Sont conformes aux exigences de la Norme Européenne EN545-2006.
Complies with the requirements of the European Standard EN545-2006.

Fait à Saint Julien Les Metz, le 12/05/2008
Issued at Saint-Julien-Les-Metz on 12/05/2008


Thierry Garcia
Inspecteur Snc Industrie de Metz
Surveyor Industry Department Metz



BUREAU VERITAS

ATTESTATION DE CONFORMITE

Centre Emetteur : METZ
CB188/10/2139190/8.C.TG n°1

Le soussigné T. GARCIA, Expert, agissant dans le cadre des conditions générales d'intervention de la Division France de BUREAU VERITAS, et à la demande de la Société

SAINT-GOBAIN PAM
91, Avenue de la Libération
54076 Nancy cedex

certifie avoir examiné la documentation technique des gammes d'Adduction d'Eau Potable de SAINT-GOBAIN PAM ci-dessous :

- NATURAL,
- STANDARD et HYDROCLASS
- ISOPAM,
- TT PE et TT PUX,
- PUR

ainsi que les rapports établis par les organismes agréés auprès de la Direction Générale de la Santé dans le cadre de l'arrêté du 29 mai 1997 relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine concernant :



- les produits de revêtement intérieur et des zones de jointoyage des tuyaux et des raccords,
- les diamètres des joints d'anchorage,
- la pâte lubrifiante pour le montage des joints

L'examen de ces documents conclut que les matériaux énumérés ci-dessus et utilisés par SAINT-GOBAIN PAM disposent tous d'une Attestation de Conformité Sanitaire (ACS). Ils sont totalement conformes aux dispositions applicables de l'arrêté du 29 mai 1997 modifié et du décret N°2007-49 du 11 janvier 2007, article R. 1321-48, et sont pleinement utilisables pour la distribution d'eau potable.

Note : la société SAINT-GOBAIN PAM bénéficie de la certification ISO9001:2008 n°1767700-A/REV1, émise par BUREAU VERITAS CERTIFICATION le 15 Janvier 2010.

Metz, le 21 janvier 2011

Thierry GARCIA

P.J. : Tableau des Attestations de Conformité Sanitaire

Page 1 / 2



Agences régionales

Points de vente **PAM A PRO**



Direction Régionale GRAND-OUEST

Départements : 16-17-18-19-22-23-24-29-33-35-36-37-40-41-44-49-53-56-64-72-79-85-86-87

Bordeaux

Rue de Galus - B.P. 80277
33697 MERIGNAC CEDEX
Téléphone : 05 56 13 21 30 Télécopie : 05 56 13 21 54
e-mail : pam-grand-ouest@saint-gobain.com

Bourges

Rue Thomas Edison - ZAC des Varennes
18000 BOURGES CEDEX
Téléphone : 02 48 23 34 30 Télécopie : 02 48 23 34 40
e-mail : pam-grand-ouest@saint-gobain.com

Nantes

Zac de la Bérangerais, rue de Bavière
44240 LA CHAPELLE-SUR-ERDRE
Téléphone : 02 51 81 42 00 Télécopie : 02 51 81 42 25
e-mail : pam-grand-ouest@saint-gobain.com

Mérignac

Rue de Galus - B.P. 80277
33697 MERIGNAC CEDEX
Téléphone : 05 56 13 21 30 Télécopie : 05 56 13 21 54

Bourges

Rue Thomas Edison - ZAC des Varennes
18000 BOURGES CEDEX
Téléphone : 02 48 23 34 35 Télécopie : 02 48 23 34 40

La Chapelle-sur-Erdre

ZAC de la Bérangerais
Rue de Bavière
44240 LA CHAPELLE SUR ERDRE
Téléphone : 02 51 81 42 30 Télécopie : 02 51 81 42 25

Direction Régionale CENTRE - NORD - OUEST

Départements : 02-14-27-28-45-50-59-60-61-62-75-76-77-78-80-89-91-92-93-94-95

Lille

ZI de La Pilaterie - 9, rue du Centre
B.P. 164 - 59444 WASQUEHAL CEDEX
Téléphone : 03 20 81 84 00 Télécopie : 03 20 81 84 29
e-mail : pam-cno@saint-gobain.com

Wasquehal

Parc d'activités La Pilaterie - 9, rue du Centre - B.P. 164
59444 WASQUEHAL CEDEX
Téléphone : 03 20 81 84 20 Télécopie : 03 20 81 84 29

Bourg Achard

Parc d'Activités "Les Vergers de Quicangrogne"
Rue Fernand Lefée
27310 BOURG ACHARD CEDEX
Téléphone : 02 32 42 88 20 Télécopie : 02 32 42 88 21

Paris

4-5, route de l'île Barbière
94380 BONNEUIL-SUR-MARNE CEDEX
Téléphone : 01 43 39 01 80 Télécopie : 01 43 39 91 91
e-mail : pam-cno@saint-gobain.com

Bonneuil-sur-Marne

4-5, route de l'île Barbière
94380 BONNEUIL-SUR-MARNE CEDEX
Téléphone : 01 43 39 01 80 Télécopie : 01 43 39 91 91

Direction Régionale CENTRE-EST

Départements : 01-03-15-21-38-42-43-58-63-69-71-73-74

12, Bld Monge - B.P. 9
69331 MEYZIEU CEDEX
Téléphone : 04 78 04 54 50 Télécopie : 04 78 04 54 59
e-mail : pam-lyon@saint-gobain.com

Meyzieu

12, Bld Monge B.P. 9
69331 MEYZIEU CEDEX
Téléphone : 04 78 04 54 60 Télécopie : 04 78 04 54 64

Direction Régionale GRAND-EST

Départements : 08-10-25-39-51-52-54-55-57-67-68-70-88-90

Nancy

Dynapole Ludres Fléville
834, rue Gustave-Eiffel - B.P. 20098
54714 FLEVILLE-DEVANT-NANCY
Téléphone : 03 83 50 45 45 Télécopie : 03 83 50 45 35
e-mail : pam-nancy@saint-gobain.com

Fléville-devant-Nancy

Dynapôle Ludres-Fléville
834, rue Gustave-Eiffel - B.P. 20098
54714 FLEVILLE-DEVANT-NANCY
Téléphone : 03 83 50 45 30 Télécopie : 03 83 50 45 35

Strasbourg

ZI Forlen - 8, rue des Imprimeurs
67118 GEISPOLSHEIM
Téléphone 03 88 34 13 38 Télécopie 03 88 44 33 42
e-mail : pam-strasbourg@saint-gobain.com

Strasbourg-Geispolsheim

ZI Forlen - 8, rue des Imprimeurs
67118 GEISPOLSHEIM
Téléphone 03 88 34 92 60 Télécopie 03 88 44 33 42

Direction Régionale GRAND-SUD

Départements : 04-05-06-07-09-11-12-13-20-26-30-31-32-34-46-47-48-65-66-81-82-83-84 et principauté d'Andorre

Marseille

33, Parc d'activités des Pradeaux
13850 GREASQUE Cedex
Téléphone : 04 42 12 65 00 Télécopie : 04 42 12 65 23
e-mail : pam-marseille@saint-gobain.com

Gréasque

33, Parc d'activités des Pradeaux
13850 GREASQUE CEDEX
Téléphone : 04 42 12 65 00 Télécopie : 04 42 12 65 39

Toulouse

Zone Artisanale Vidailhan - 7, rue des frères Peugeot
B.P. 93118
31131 BALMA CEDEX
Téléphone : 05 61 36 87 00 Télécopie : 05 61 36 87 26
e-mail : pam-toulouse@saint-gobain.com

Balma

Zone Artisanale Vidailhan
7, rue des frères Peugeot - B.P. 93118
31131 BALMA CEDEX
Téléphone : 05 61 36 87 08 Télécopie : 05 61 36 87 09

Agence Antilles - Guyane

Départements et collectivités : 971-972-973-Saint-Martin-Saint-Barthelémy

Rue Alfred Lumière - ZI de jarry
B.P. 2104
97122 BAIE MAHAULT - Guadeloupe
Téléphone : +33 590 26 71 46
e-mail : pam-antilles@saint-gobain.com

Antilles

Rue Alfred Lumière - ZI de jarry
B.P. 2104
97122 BAIE MAHAULT - Guadeloupe
Téléphone : +33 590 26 71 46



Saint-Gobain PAM Canalisation
Siège social

21, avenue Camille Cavallier
54705 Pont-à-Mousson Cedex • FRANCE
Tél : +33 (0)3 83 80 73 50
www.pamline.fr