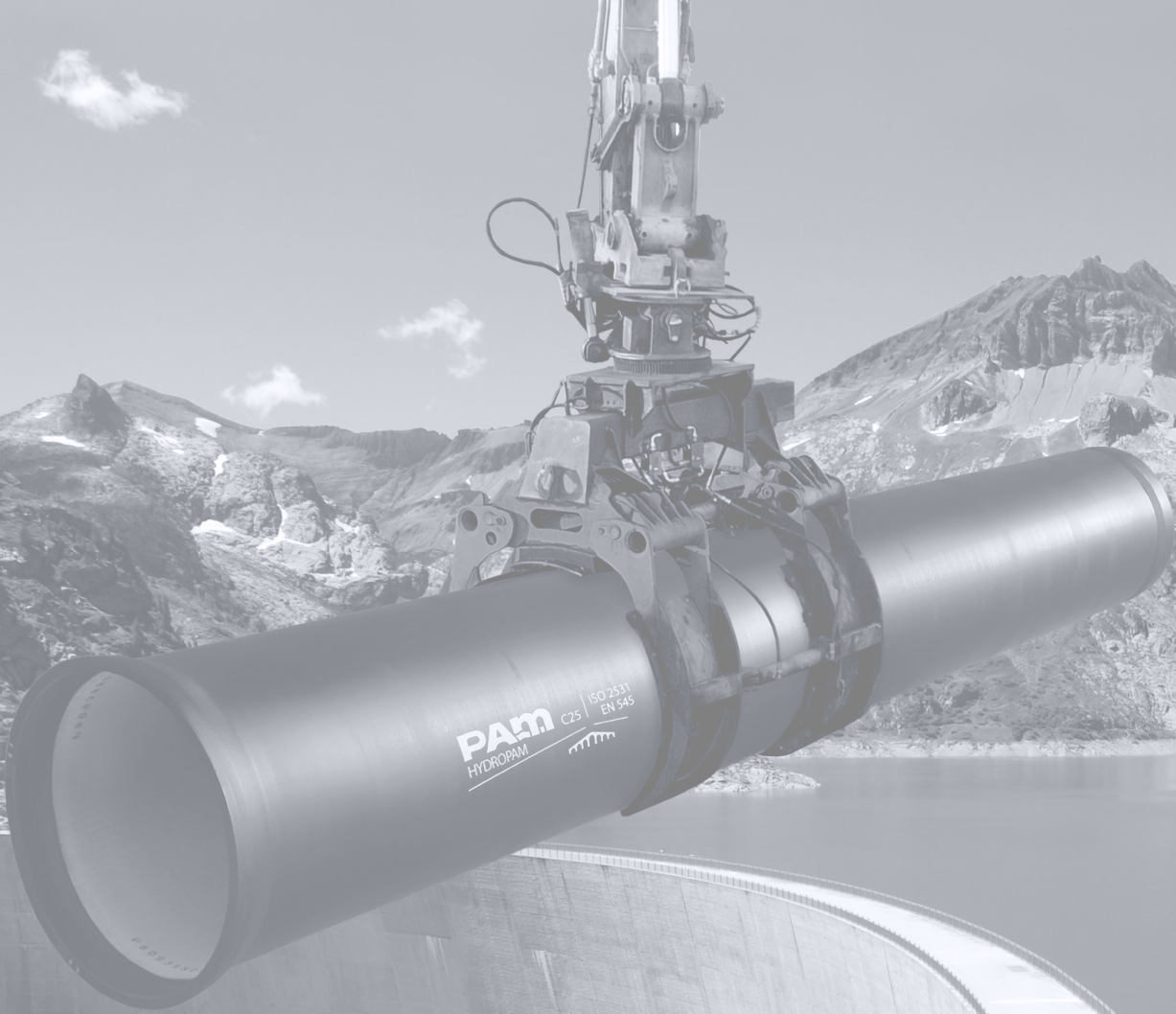




# HYDROPAM

APPLICATION POUR  
CONDUITES FORCÉES

SOLUTIONS DE CANALISATIONS ET D'AVENIR



**PAM**  
SAINT-GOBAIN

est une marque  
du groupe  
**SAINT-GOBAIN**



# SAINT-GOBAIN

Saint-Gobain, leader mondial de l'habitat durable, conçoit, produit et distribue des matériaux de construction et de haute performance en apportant des solutions innovantes aux défis de la croissance, des économies d'énergie et de la protection de l'environnement.



**67** pays



**170 000** collaborateurs



**12** centres de recherche



**4** pôles d'activité :



Matériaux innovants (vitrage et matériaux hautes performances)



Produits pour la construction (canalisation, plâtre, isolation acoustique et thermique, revêtement de façades, toiture)



Distribution bâtiment (matériaux de construction)



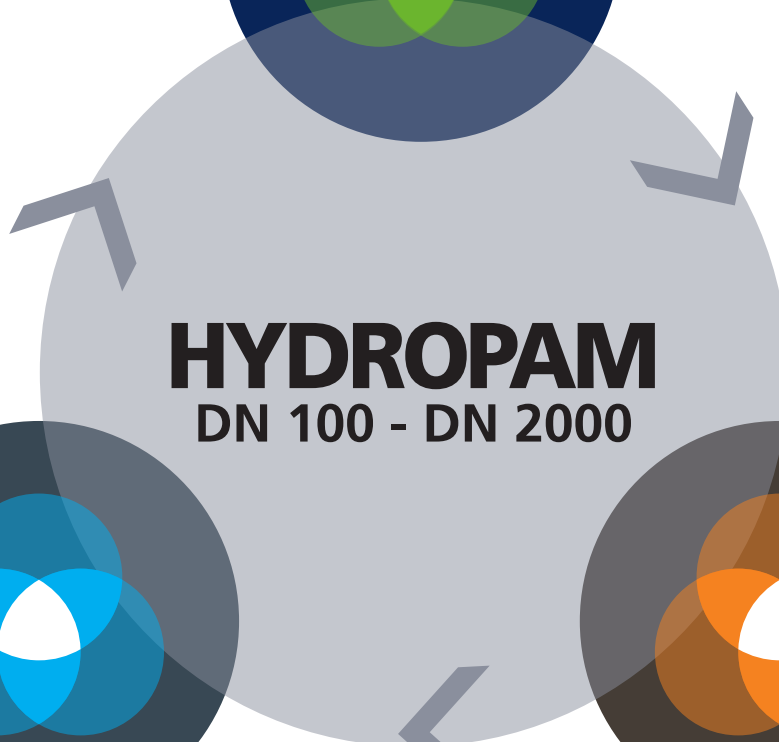
Conditionnement (bouteilles et pots en verre)

**L'habitat durable est au cœur de la stratégie de Saint-Gobain.**

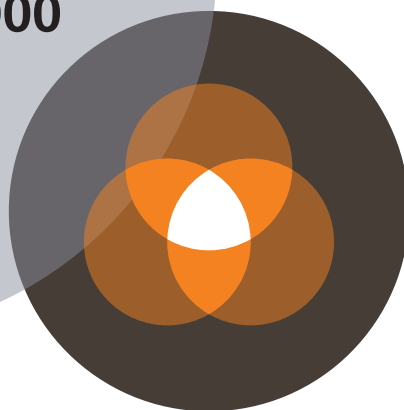
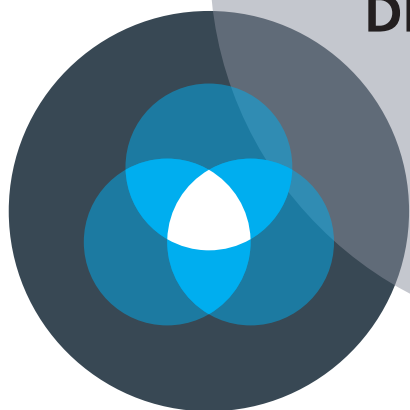
Vitrages autonettoyants, vitrages générant de l'énergie solaire, systèmes d'isolation intelligents, adduction d'eau et distribution de matériaux de construction, Saint-Gobain innove en permanence afin de créer un cadre de vie plus confortable, plus économique et plus durable partout dans le monde.

1

**UNE  
MARQUE  
UNIQUE**



**HYDROPAM**  
DN 100 - DN 2000



3

**DES  
TECHNOLOGIES  
CLÉS**

**UNE  
SOLUTION  
ÉPROUVÉE**

2



## **1. UNE MARQUE UNIQUE**

- 1.1 LA RÉFÉRENCE
- 1.2 LES SERVICES
- 1.3 LA SECURITÉ ET L ENVIRONNEMENT

## **2. UNE SOLUTION ÉPROUVÉE**

- 2.1 CONCEVOIR FACILEMENT
- 2.2 INSTALLER RAPIDEMENT
- 2.3 EXPLOITER SEREINEMENT

## **3. DES TECHNOLOGIES CLÉS**

- 3.1 LA FONTE DUCTILE
- 3.2 LE REVÊTEMENT EXTÉRIEUR
- 3.3 LE CIMENT INTÉRIEUR
- 3.4 LE JOINT STANDARD
- 3.5 LE JOINT STANDARD VERROUILLÉ

## **4. LA GAMME HYDROPAM**

- 4.1 TUYAUX DN 100 À 2000
- 4.2 RACCORDS
- 4.3 JOINTS
- 4.4 VANNES

## **5. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES**

- 5.1 NORMES ET CERTIFICATS
- 5.2 LA FONTE DUCTILE PAM
- 5.3 LES REVÊTEMENTS PAM
- 5.4 LES JOINTS PAM

## **6. LES RÉFÉRENCES HYDROPAM**



## 32% D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

Tel est le chiffre fixé par la loi Européenne du 22 juillet 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte.

En effet, leur part devra représenter 32 % de la consommation énergétique en 2030 : 40 % de la production d'électricité, 38 % de la consommation finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz en 2030. Fin 2016 en France, la part des énergies renouvelables ne s'élevait qu'à 16 %.

Les objectifs de transition énergétique sont aujourd'hui cruciaux :

- lutte contre le changement climatique,
- indépendance énergétique,
- réduction des importations d'énergies fossiles,
- mais aussi nouvelle croissance économique

Grâce à sa situation topographique et géographique la France dispose d'abondantes ressources hydrauliques.

L'électricité générée par les centrales hydrauliques en particulier présente de nombreux atouts. Elles sont avant tout respectueuses de l'environnement, ne génèrent aucun effet de serre, réduisent les émissions de CO<sub>2</sub> (à titre d'exemple une centrale produisant 1 MW évite la libération de l'atmosphère de 2500 tonnes de CO<sub>2</sub> d'une centrale à combustible fossile).

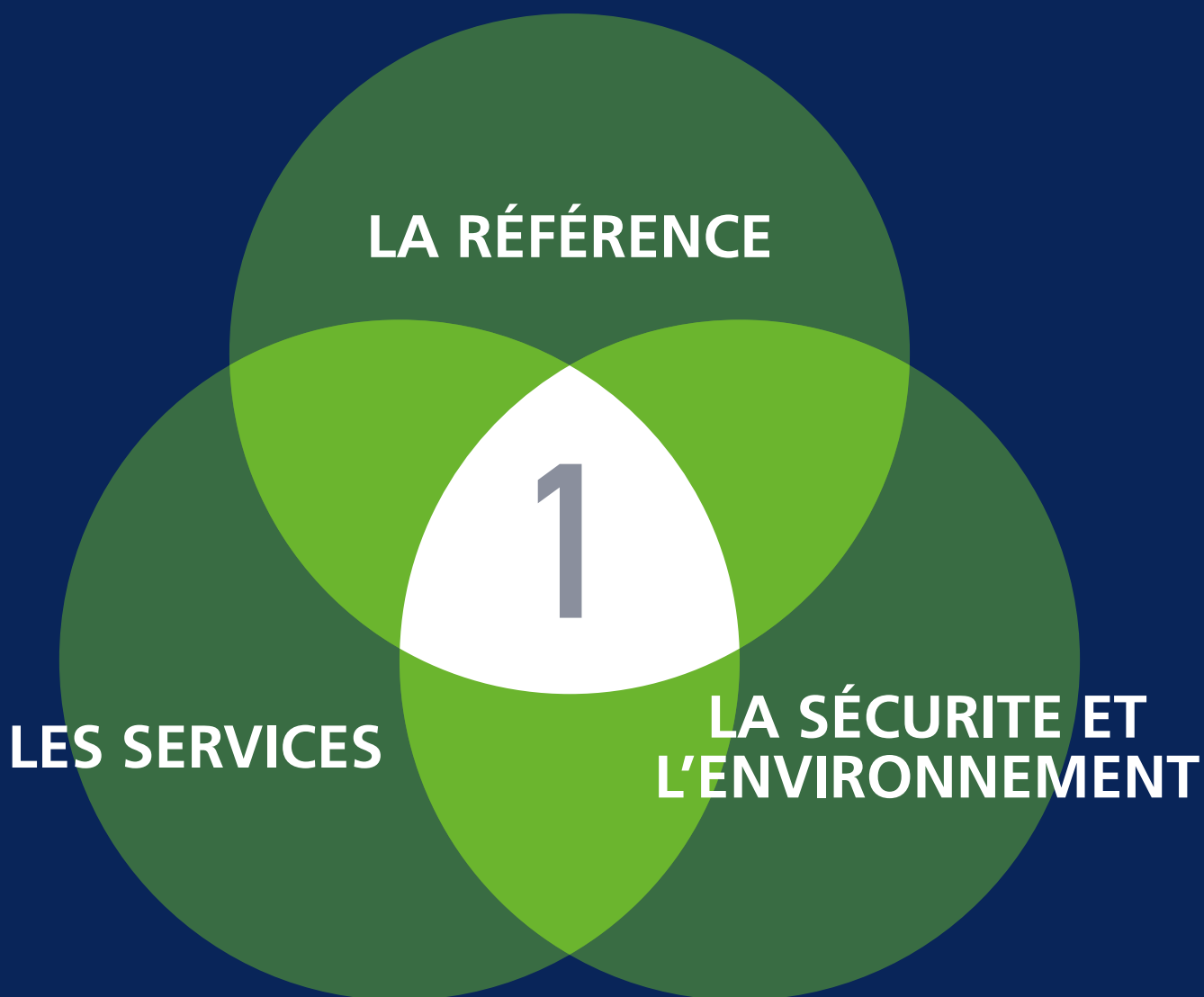
Depuis des décennies Saint-Gobain PAM Canalisation est un acteur reconnu du secteur de l'Hydro-électricité. Des Alpes jusqu'aux Pyrénées, de l'Italie jusqu'à la Norvège, des centaines d'installations sont équipées en conduite fonte.

**La robustesse de la fonte ductile, recyclable à l'infini, alliée à son exceptionnelle tenue à la pression, et la facilité de pose des canalisations Saint-Gobain PAM Canalisation, font des conduites HYDROPAM la solution idéale de vos projets de conduites forcées.**

# **PAM**

SAINT-GOBAIN

## UNE MARQUE UNIQUE





1.1

160 ANS D'EXPÉRIENCE,  
126 PAYS



# LA RÉFÉRENCE

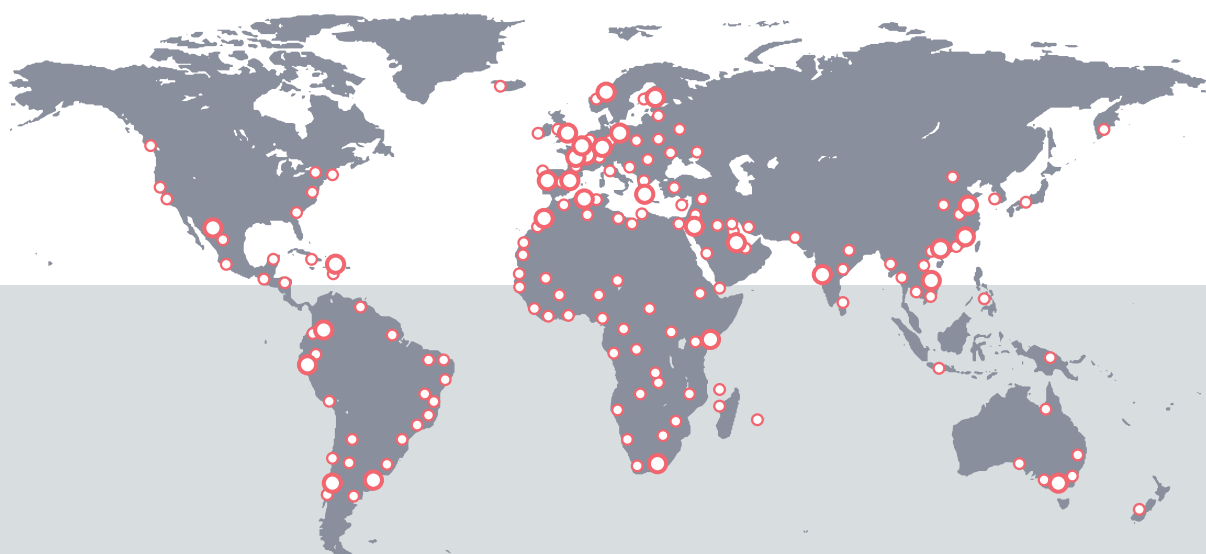
## EXPERTISE MONDIALEMENT RECONNUE

Depuis 1856, PAM conçoit, produit et commercialise un ensemble complet de solutions dédiées à l'adduction d'eau potable, l'assainissement et l'évacuation des eaux usées.



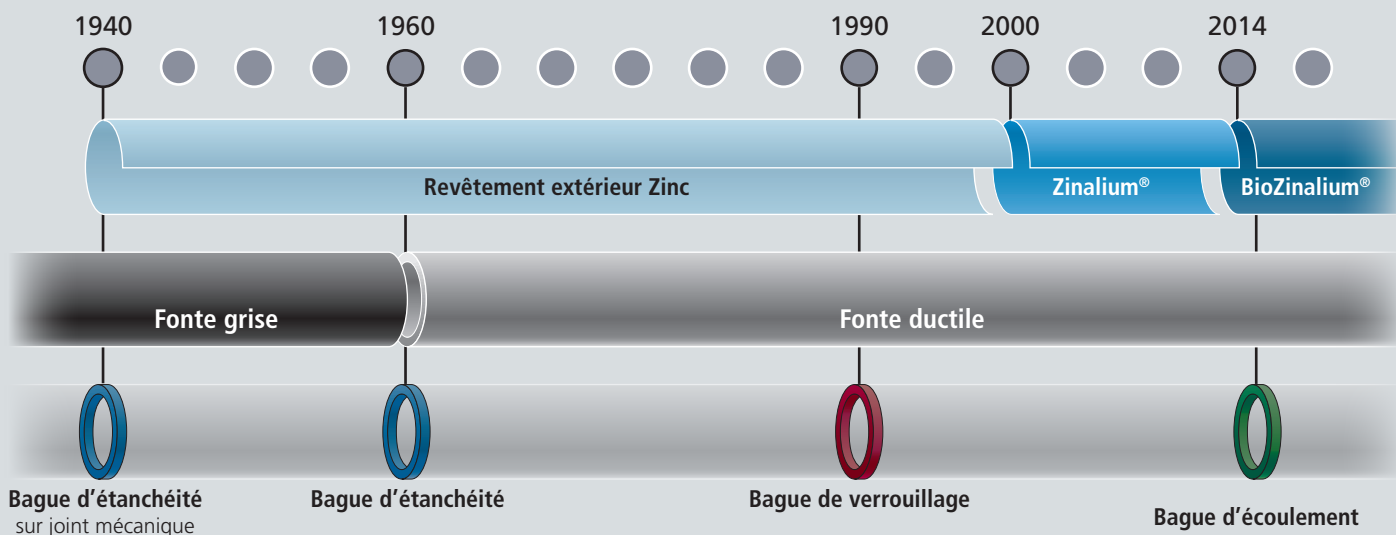
Sa réputation dans les métiers de la canalisation est fondée sur son savoir-faire, la fiabilité de ses produits, ainsi que sur la performance des services rendus aux clients.

## 110 CAPITALES ET 40 000 KM DE CANALISATIONS PAR AN



## DES INNOVATIONS DEVENUES DES STANDARDS

Saint-Gobain PAM Canalisation améliore constamment les performances de ses canalisations, en particulier la qualité de la fonte ductile centrifugée, l'efficacité des revêtements intérieurs et extérieurs et la fiabilité des systèmes d'assemblage. Ses ingénieurs et ses chercheurs ont mis au point plus de 150 inventions qui ont généré à ce jour 1 500 brevets.





# 1.2

## AVEC VOUS, JUSQU'AU BOUT DU MONDE



# LES SERVICES

## L'EFFICACITÉ D'UN RÉSEAU MONDIAL

PAM dispose d'un réseau mondial organisé pour un service de proximité, aux collectivités, aux exploitants publics ou privés, aux bureaux d'études, aux entreprises de pose.

PAM s'efforce en permanence de partager avec ses clients et ses partenaires commerciaux la riche expérience qu'elle puise de ses nombreux contacts dans le monde entier.

## CHAQUE ÉTAPE DU PROJET EN TOUTE CONFIANCE

Des équipes locales PAM, appuyées par leurs experts en analyse des sols, des eaux, calculs en hydraulique et ingénierie civile, sont présentes tout au long de l'élaboration du projet jusqu'à son parfait achèvement.



Aide au choix de la gamme produits



Conseil et optimisation



Mise en œuvre et formation



Accompagnement logistique



## UNE LOGISTIQUE ADAPTÉE

PAM intervient sur tout type d'opérations en terme de linéaire de difficulté d'accès chantier (hélicoptage, télescopage...).

Les logisticiens de PAM sont en mesure de prendre en main la totalité de la chaîne logistique depuis l'usine jusqu'au chantier, d'affréter des camions et des

trains, de charger des navires et de gérer des conteneurs, au meilleur coût et dans les meilleures conditions de sécurité.





# 1.3

## L'EAU, LA TERRE, LE FEU ... ET LA FONTE DUCTILE



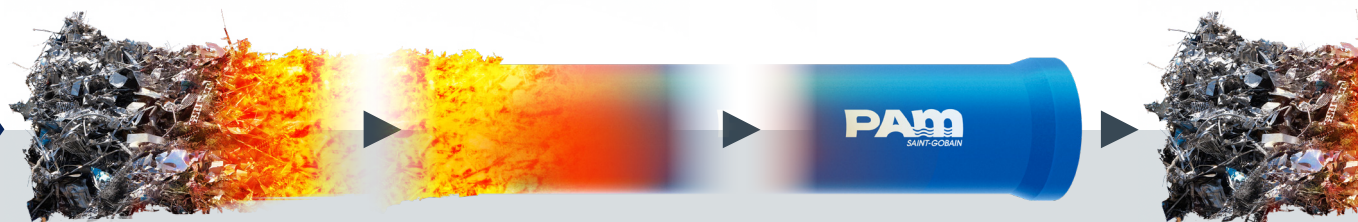
# LA SÉCURITÉ ET L'ENVIRONNEMENT

## LES HOMMES ET LA SÉCURITÉ



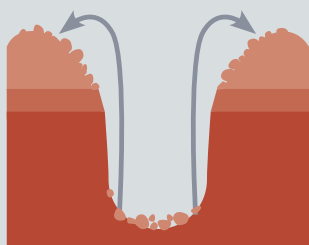
La sécurité des personnes est au cœur des préoccupations de Saint-Gobain PAM Canalisation dans ses usines comme durant le transport et sur les chantiers. Saint-Gobain PAM Canalisation fournit aux transporteurs, poseurs et exploitants, les procédures détaillées pour manutentionner, stocker et assembler ses produits dans les meilleures conditions de sécurité.

## 100% RECYCLABLE ET INDÉFINIMENT

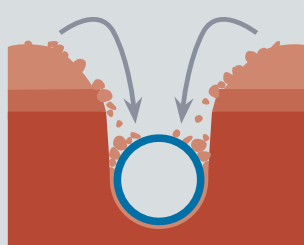


La fonte ductile, issue en grande partie des ferrailles de déconstruction, est recyclable à 100%, indéfiniment et facilement, grâce à la proximité des filières de récupération des métaux.

## LES SOLS NATURELS PRÉSERVÉS



**Excaver les sols natifs**



**Réutiliser les sols natifs**



**Remettre en état**

Les canalisations en fonte sont rigides et robustes et n'exigent pas des taux de compactage excessifs lorsqu'elles sont posées en tranchée. Elles permettent de réutiliser des remblais natifs plutôt

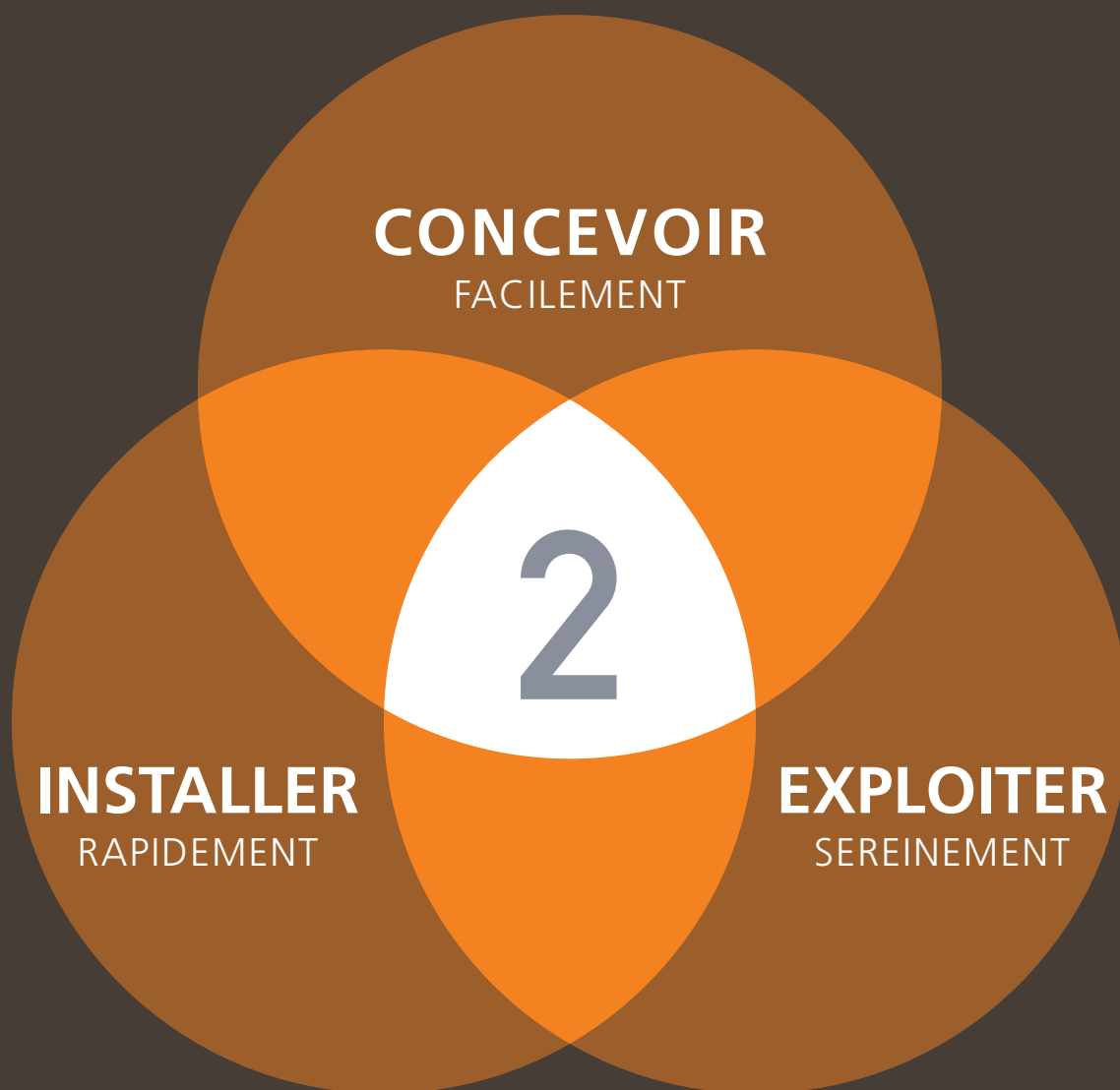
que des matériaux importés de carrières éloignées. Cette bonne pratique participe à la préservation des sols dans leur état naturel tout en réduisant les coûts et l'empreinte écologique du chantier.

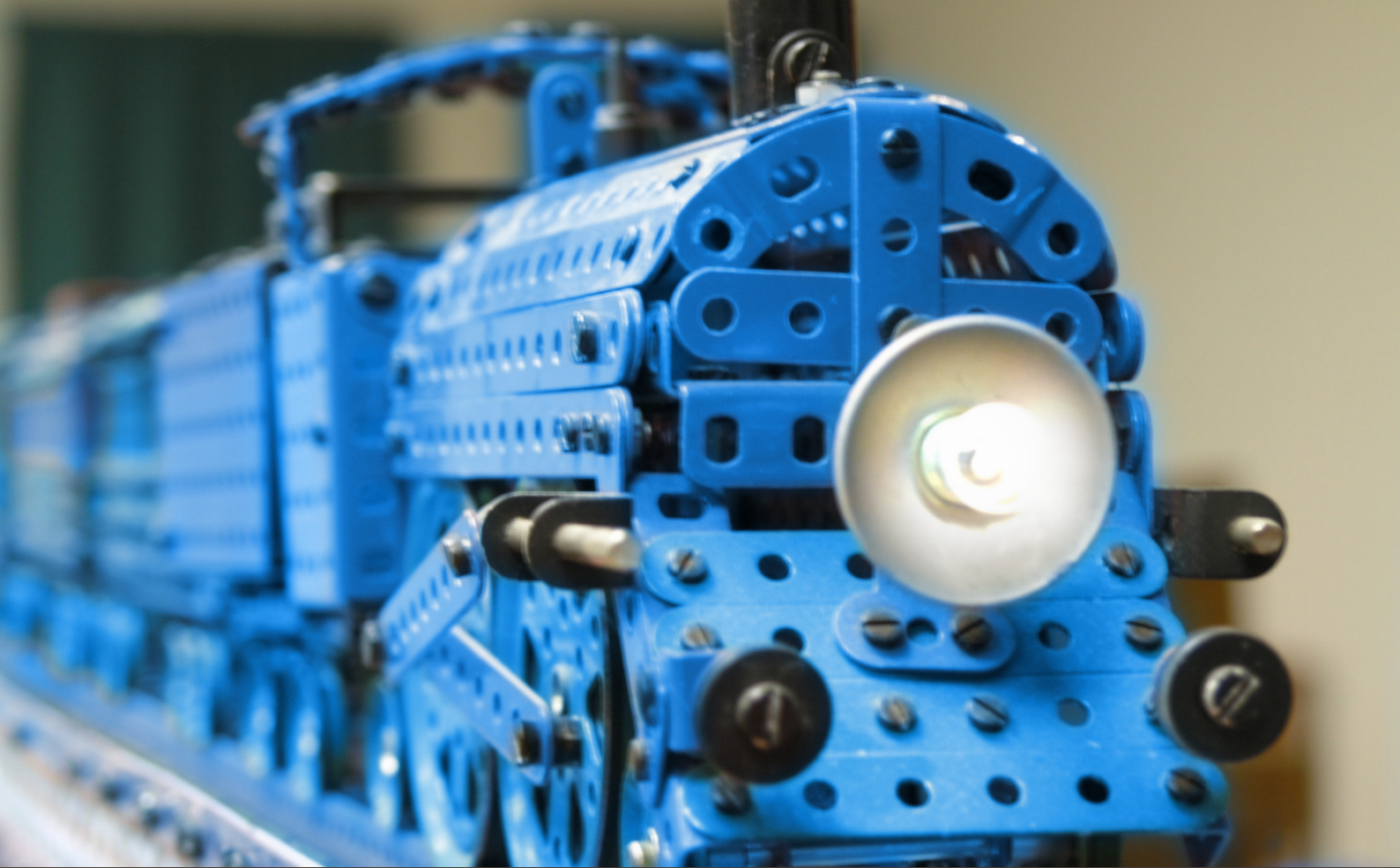


# PAM

SAINT-GOBAIN

## UNE SOLUTION EPROUVÉE





## 2.1

## INGÉNIERX ET SIMPLE



# CONCEVOIR FACILEMENT



## UNE GAMME COMPLÈTE ET COHÉRENTE

Avec plus de 2 000 références, du DN 100 au DN 2000, l'offre tuyaux, raccords et vannes de PAM permet de concevoir des réseaux, de toutes tailles, de toute complexité, dans toutes les situations.

Avec des composants standardisés, aux assemblages totalement compatibles, le catalogue PAM constitue le parfait outil

d'aide à la conception pour les bureaux d'études. PAM met à disposition une base de données PAMCAD qui s'intègre aux logiciels destinés aux designers.

Fort de son expérience et de celle de ses clients, PAM propose également des solutions de montage prédimensionnées, éprouvées et faciles à mettre en œuvre.



## ASSURANCE QUALITÉ ET CERTIFICATION

Saint-Gobain PAM Canalisation conçoit, fabrique et commercialise ses produits conformément aux exigences du système d'assurance qualité ISO 9001. Le processus qualité est régulièrement audité par des organismes tiers externes qui délivrent les certificats de conformité.

Tous les produits Saint-Gobain PAM Canalisation sont conformes aux normes européennes (EN) et internationales (ISO) en vigueur.

*Plus d'info au chapitre "caractéristiques techniques" sur les normes et certificats.*



**PAM SOLUTION**  
SAINT-GOBAIN

## EN TRANCHÉE OU SUR SUPPORTS, SANS COMPENSATEUR DE DILATATION

**EN TRANCHÉE :** une pelleuse pour les lignes droites en grande cadence, de simples tire-forts dans les fonds de fouilles difficilement accessibles !

**EN SURFACE :** des supports simples à réaliser en atelier, faciles à installer sur site : les joints flexibles s'ajustent aux éventuels désalignements des supports et se comportent comme autant de compensateurs de dilatation thermiques.

**EN TUNNEL :** Les longueurs courtes des tuyaux (6m et 8m) facilitent l'accès dans les galeries et le push-in joint permet un assemblage sans soudure ni équipements encombrants.

**SUR LE SOL :** tuyaux calés sur le sol et avec des joints verrouillés, démontables, lorsque le DN et la pression le permettent.





## 2.2

## LE TEMPS C'EST DE L'ARGENT



# INSTALLER RAPIDEMENT

## DES COMPOSANTS ROBUSTES

PAM conçoit des pièces performantes et robustes, compatibles avec les conditions de transport par camion, par train, par bateau, aptes à supporter les empilages de stocks et les rudes manipulations sur chantiers.

## DES CADENCES ÉLEVÉES



1. Excaver



2. Déposer



3. Assembler



4. Remblayer

Déposer, aligner, emboîter ! Pas de soudure sur site, pas de réfection de revêtement, pas de contrôle aux ultrasons ni rayons X... aucun autre matériau n'égale la cadence d'assemblage des tuyaux de fonte ductile à emboi-

tures. Pas d'immobilisation d'engins spécialisés, ni de temps d'attente pour séchage ou refroidissement des assemblages. Rien n'égale la souplesse de gestion des arrêts, des redémarrages et de l'avancement du chantier avec la

technologie PAM.

*Plus d'infos au chapitre "caractéristiques techniques" sur les temps d'assemblage.*

vidéos de pose



**PAM** SOLUTION  
SAINT-GOBAIN

## TOUS TEMPS, TOUS TERRAINS

Déserts ou forêts, marécages ou montagnes, soleil ou neige ; les produits, leurs protections et leurs assemblages sont conçus pour tous les climats et toutes les situations. Une pelleuse pour les lignes droites en grande cadence, de simples tire-forts au fond des tranchées inaccessibles !

Aucun temps d'attente, quelle que soit la température, quel que soit le niveau d'humidité. Les longueurs courtes des tuyaux (6m et 8m) facilitent l'accès avec les engins de taille standard et limitent avantageusement la bande d'emprise du chantier.





## 2.3

## L'EAU POTABLE, 24H/24



# EXPLOITER SEREINEMENT

## ÉTANCHÉITÉ, FIABILITÉ, SECURITÉ

Les exploitants ont pour mission de fournir de l'eau en qualité, en quantité, en régularité aux consommateurs. Les produits PAM les aident à atteindre leurs objectifs :

- La fonte est un matériau robuste, qui résiste aux pressions de service élevées, aux accidents mécaniques externes. Elle est imperméable aux pollutions dans les sols.
- Les joints à emboîtures flexibles garantissent l'étanchéité.
- Les revêtements protègent durablement de la corrosion extérieure et préservent la qualité d'eau.

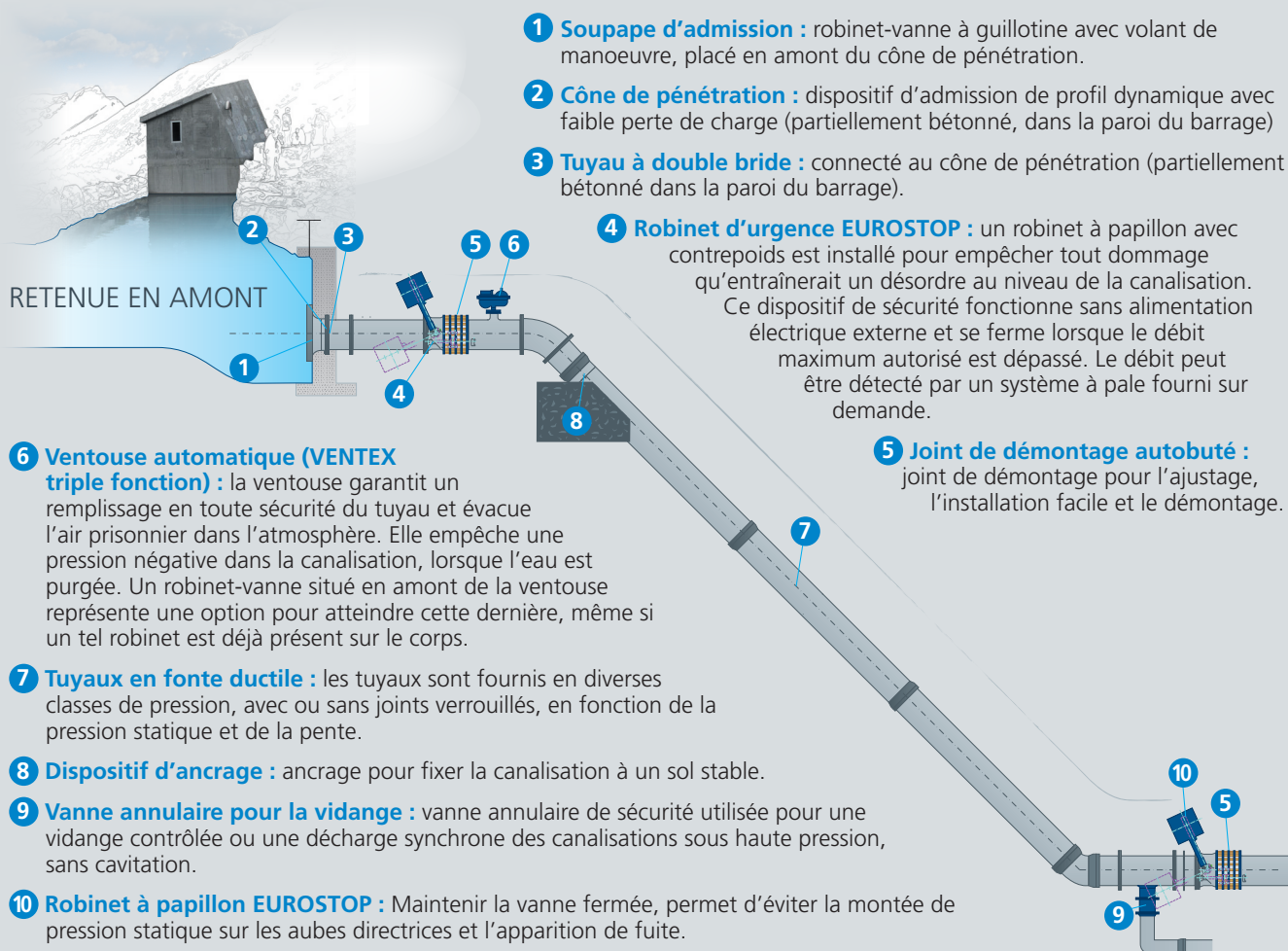
## SYSTÈME PÉRENNE, ÉVOLUTIF, EXTENSIBLE

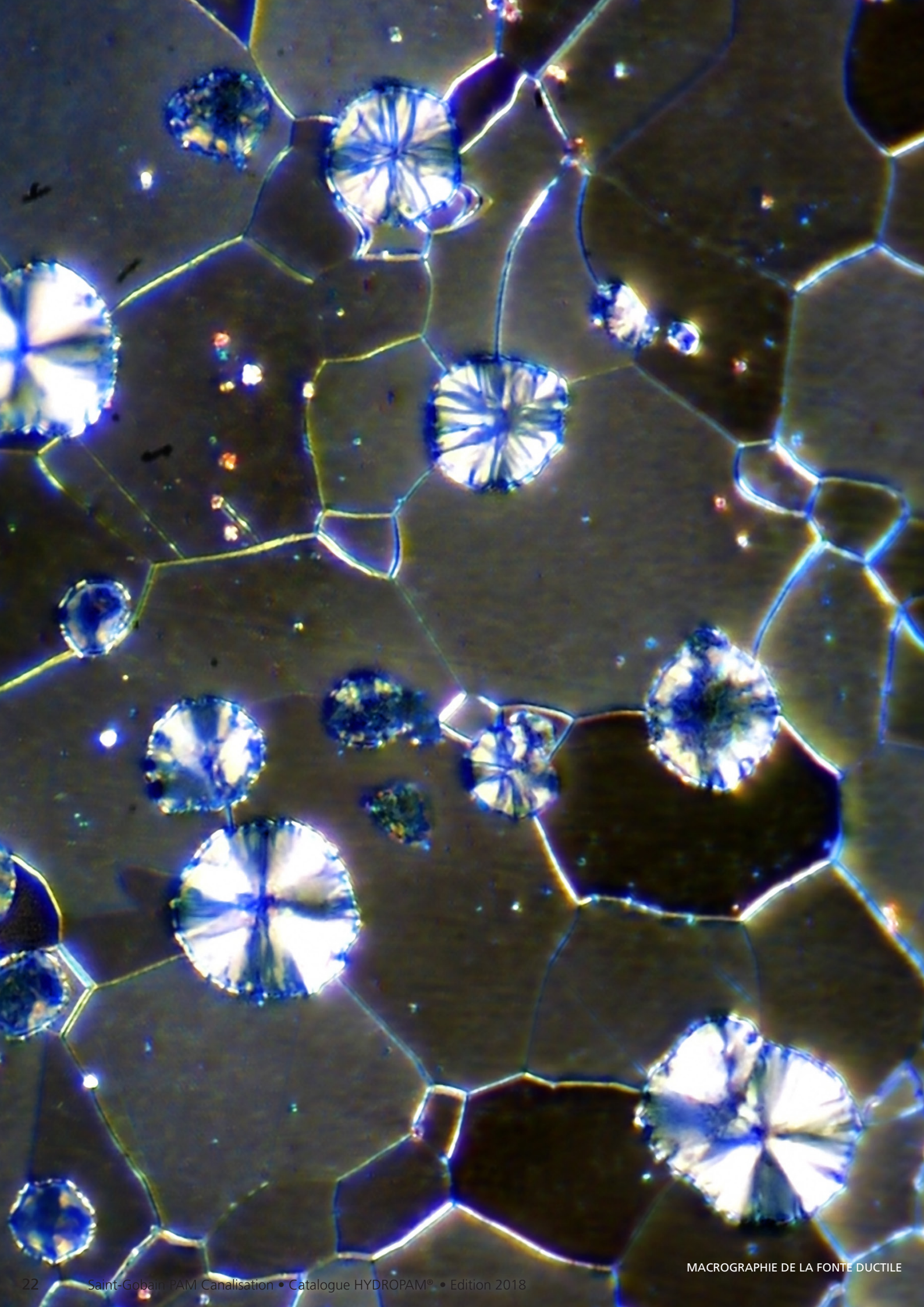
Les statistiques internationales montrent que les canalisations en fonte ont des durées d'exploitations supérieures à 100 ans.

Les réseaux doivent s'adapter continuellement aux évolutions urbaines, industrielles, agricoles, touristiques. Les canalisations PAM sont conçues avec une réserve de sécurité qui autorise en toute confiance les augmentations de débit, de pression. Elles supportent également les accroissements des charges en surface (routes, bâtiments...). PAM propose une solution complète avec tuyaux, joints et raccords qui garantit la parfaite compatibilité des montages.

## PAM SOLUTION HYDROPAM

SAINT-GOBAIN

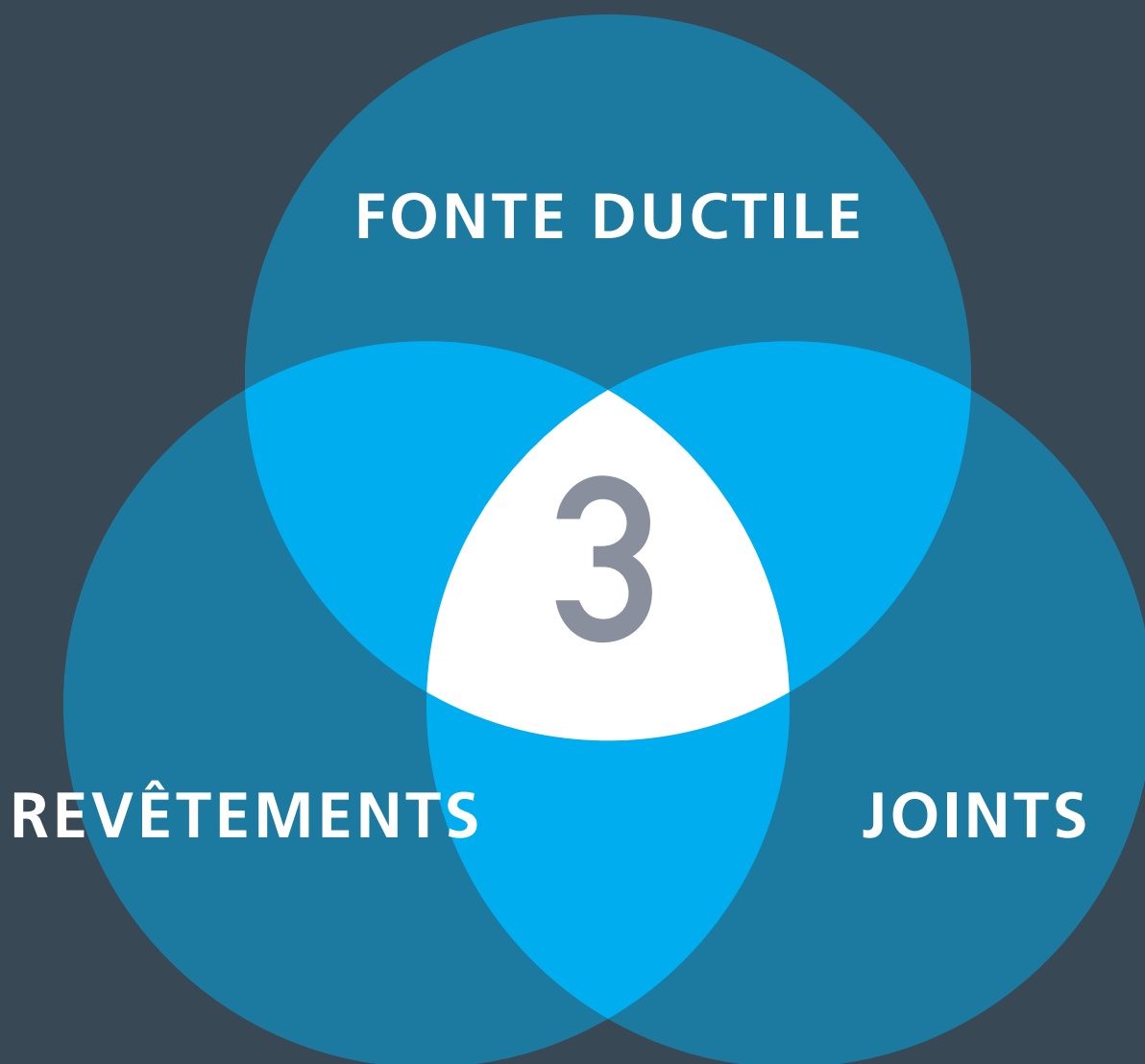




# PAM

SAINT-GOBAIN

## DES TECHNOLOGIES CLÉS





# 3.1

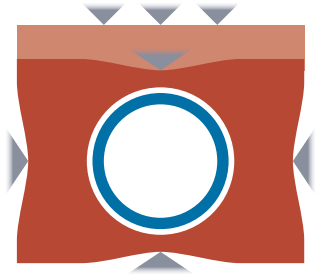
## LA RESISTANCE AU COEUR DE LA MATIÈRE



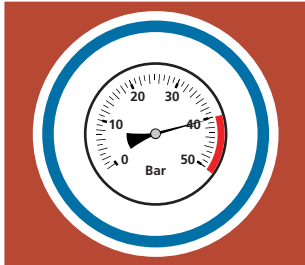
# LA FONTE DUCTILE

## SOLIDE SOUS LES CHARGES

En conditions enterrées, Le tuyau en fonte ductile a un comportement semi-rigide : il offre un excellent compromis entre contrainte mécanique dans la paroi (petit DN) et ovalisation (grand DN). On peut le poser en forte et faible hauteur de couverture, et facilement dans les sols de faible rigidité. Le système "sol/tuyau semi-rigide" offre une stabilité mécanique optimale dans le temps, sans risque de flambage en grand DN.



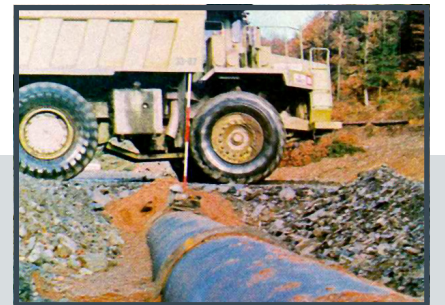
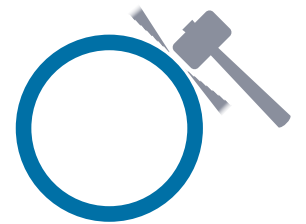
## RÉSISTANT EN PRESSION



Les canalisations PAM sont conçues pour résister à des pressions bien supérieures aux valeurs habituellement rencontrées dans les réseaux. Les épaisseurs de parois sont calculées avec un coefficient de sécurité de 3 par rapport à la pression maximum d'utilisation. Cette réserve de sécurité est fort utile face aux impacts lors de l'installation, aux surpressions accidentelles et fatigues mécaniques d'exploitation.

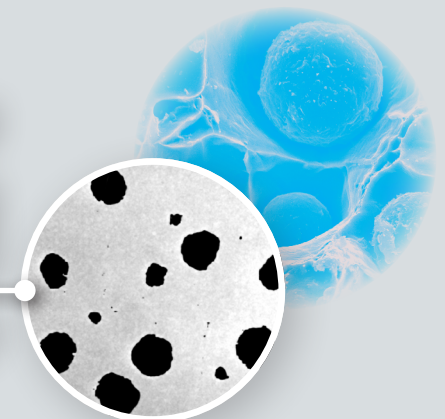
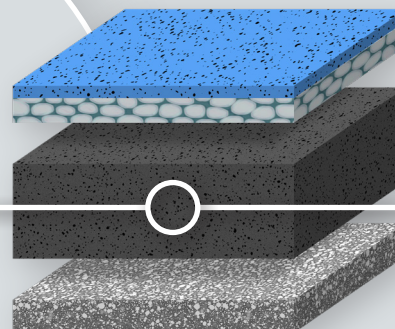
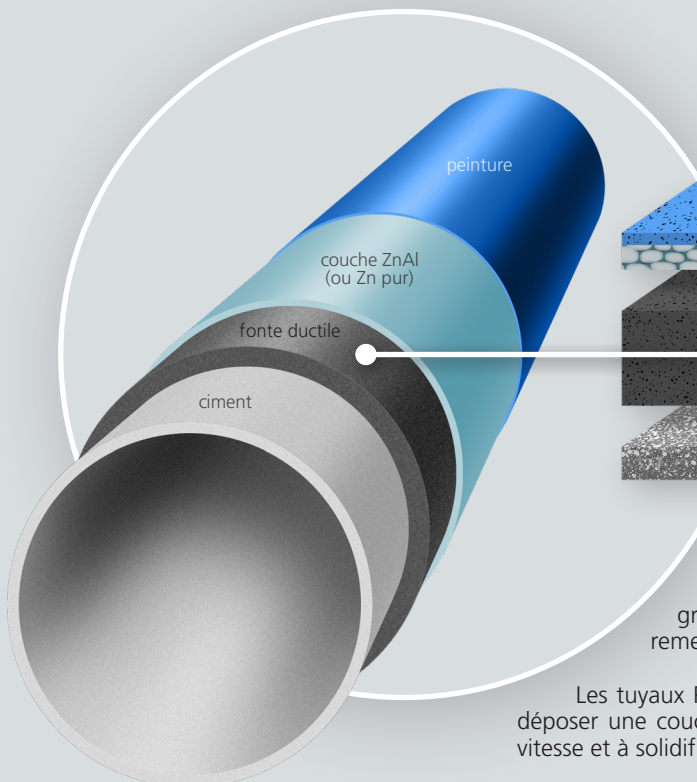
## INSENSIBLE AUX CHOCS

La structure de la fonte ductile présente une importante capacité de déformation élastique et une forte résistance à l'amorce de fissure : il en résulte une excellente résistance au choc. Les tuyaux en fonte sont parfaitement adaptés aux conditions de transport sur longue distance (camion, train ou bateau), aux conditions de manutention sur chantiers et aux différents types de remblayage. Les canalisations en fonte ductile peuvent être posées dans toutes les zones difficiles : pentes rocheuses de montagne pour stations hydroélectriques, encoffrement pour traversées des ponts, enrochement pour émissaires sous-marins.



**PAM**  
SAINT-GOBAIN

**TECHNOLOGY**



La fonte ductile est un alliage Fer-Carbone-Silicium. Elle doit ses remarquables caractéristiques mécaniques à la forme sphéroïdale du graphite obtenue par traitement au magnésium. La forme sphérique du graphite apporte une excellente résistance à l'amorce de fissure, contrairement aux lamelles du graphite dans les fontes grises.

Les tuyaux PAM sont fabriqués selon un procédé de centrifugation qui consiste à déposer une couche de fonte liquide dans une coquille cylindrique tournant à grande vitesse et à solidifier le métal en refroidissant continuellement la coquille.

*Plus d'infos au chapitre "caractéristiques techniques".*



3.2

**ZINC OU ZINALIUM®  
LA PROTECTION OPTIMALE**



# LE REVÊTEMENT EXTÉRIEUR ZINC PUR OU ZINALIUM®

## PROTECTION LONGUE DURÉE

Les tuyaux HYDROPAM sont disponibles avec un revêtement à base de Zinc constitué de 2 couches :

1. Une couche métallique (Zinc pur ou alliage de Zinc-Aluminium 85-15) d'au moins 400g/m<sup>2</sup>,
2. Une couche de peinture synthétique (semi-perméable), d'une épaisseur minimale de 100 microns

Ces revêtements sont conformes aux normes EN 545 et ISO 8179.

Contrairement aux tubes métalliques soudés et électriquement continus, la protection cathodique n'est pas nécessaire sur les canalisations en fonte ductile ainsi protégées.

## À L'ÉPREUVE DES CHANTIERS

Parfaitement adhérent à la surface de la fonte, le revêtement à base de zinc métallique est malléable et déformable, et absorbe les chocs de transport ou de chantier sans casser.

Les emboîtures et bout-unis des tuyaux sont protégés en usine, de sorte qu'après l'assemblage des joints, aucune reprise de revêtement ne soit nécessaire sur chantier.

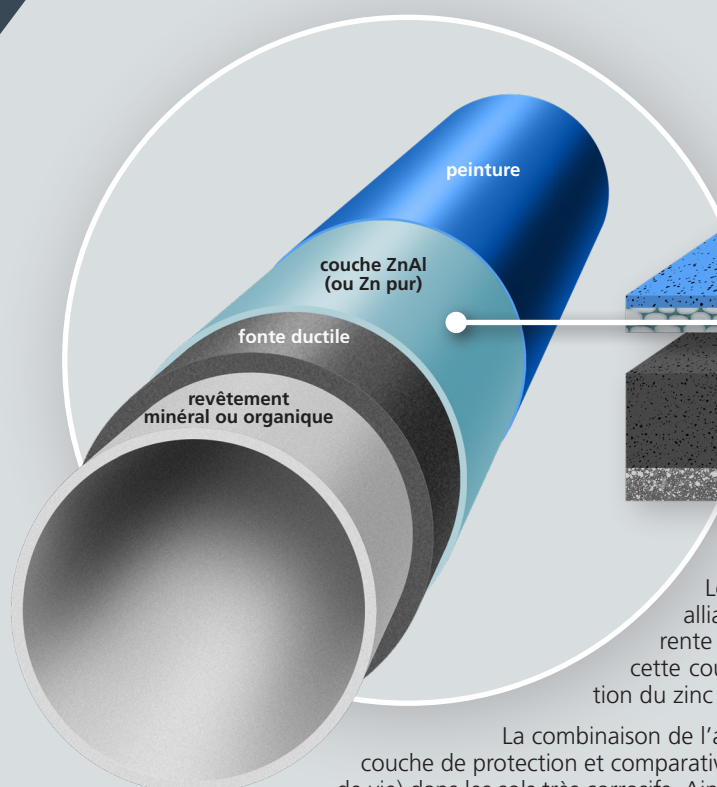
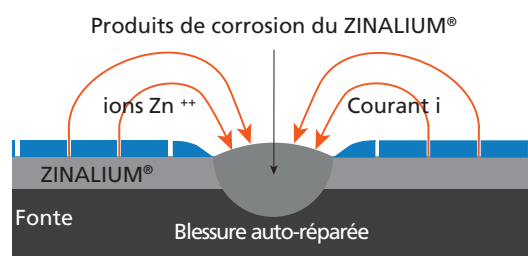
## POUR SOLS CORROSIFS

Les domaines d'emploi des revêtements à base de zinc sont définis dans la norme européenne EN 545 : 2010 (annexe D.2.2.). Les équipes de Saint-Gobain PAM Canalisation réalisent les études de sols sur demande. Des revêtements spéciaux sont disponibles pour les cas de corrosivités extrêmes.

*Plus d'infos au chapitre "caractéristiques techniques" sur les domaines d'emploi dans les sols.*

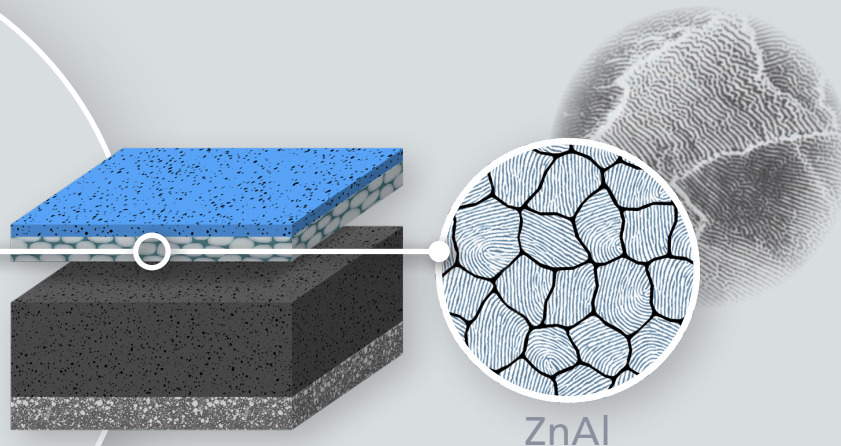
## AUTO-RÉPARABLE

Un revêtement à base de zinc (zinc pur ou Zinalium®) restaure la continuité de la couche de protection aux points ayant subi des dommages limités, par effet galvanique entre la fonte mise à nue et le zinc aux abords de la blessure (chocs de transport, racleuses de remblayage).



**PAM**  
SAINT-GOBAIN

**TECHNOLOGY**



Les revêtements à base de zinc sont dits **actifs** :  
Lorsqu'elle est en contact avec le sol, la couche métallique (zinc pur ou alliage ZnAl) se transforme en une couche d'hydroxydes de zinc, adhérente et stable, qui protège toute la surface du tuyau enterré. La qualité de cette couche de protection globale est d'autant meilleure que la transformation du zinc en hydroxydes de zinc se fait lentement.

La combinaison de l'aluminium et du zinc renforce considérablement la résistance de cette couche de protection et comparativement au zinc pur, Zinalium® étend le domaine d'emploi (ou la durée de vie) dans les sols très corrosifs. Ainsi, dans Zinalium® (voir figure ci-dessus) :

- la couche de peinture semi-perméable limite, sans les interdire, les échanges avec le sol humide environnant ;
- l'alliage ZnAl 85-15 « emprisonne » la phase riche en zinc dans un squelette d'aluminium, ce qui ralentit la transformation du zinc en hydroxydes de zinc et les confine au cœur de la couche métallique.



## 3.3

## L'EAU PRÉSERVÉE PAR LE MINÉRAL



# MORTIER DE CIMENT

## LE REVÊTEMENT INTÉRIEUR

Le revêtement intérieur est un mortier de ciment ; le mélange est élaboré avec du ciment, du sable, et de l'eau potable avant d'être appliqué par centrifugation à grande vitesse de rotation, puis mûri en hygrométrie contrôlée.

### RÉSISTANCE À L'AGRESSIVITÉ DE L'EAU

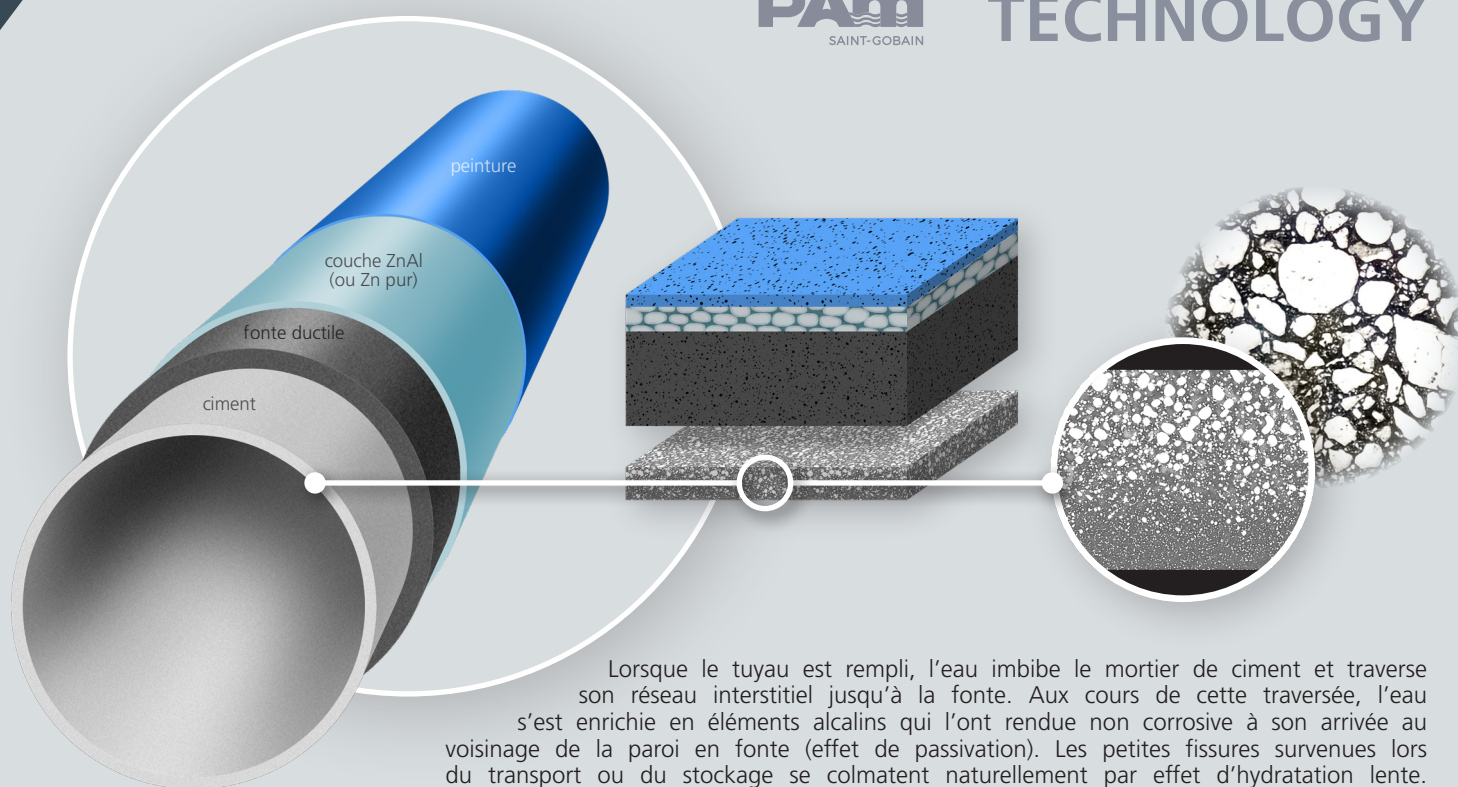
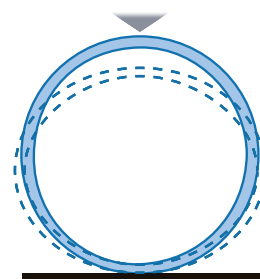
Le revêtement convient aux eaux telles que définies dans le tableau E.1 de l'annexe E / EN 545. Sur demande et sur la base d'un prélèvement d'eau, les laboratoires de PAM peuvent vérifier la compatibilité du ciment avec l'eau canalisée en mettant en œuvre les logiciels de simulations appropriés.

### EXCELLENTE HYDRAULICITÉ

Le procédé de centrifugation assure une surface de ciment parfaitement lisse et régulière. Le coefficient de rugosité Colebrook d'un tuyau isolé est  $k = 0,03$  mm. PAM recommande d'utiliser pour le dimensionnement des réseaux la valeur moyenne  $k = 0,1$  mm afin de tenir compte de l'ensemble des diverses pertes de charge occasionnées sur les points singuliers (tés, coudes, vannes...)

### TENUE À L'OVALISATION

Le mortier de ciment centrifugé est parfaitement adhérent à la paroi intérieure du tuyau en fonte. Il en résulte un excellent comportement en flexion et en ovalisation et une parfaite résistance au vide (en cas de dépression transitoire par exemple).

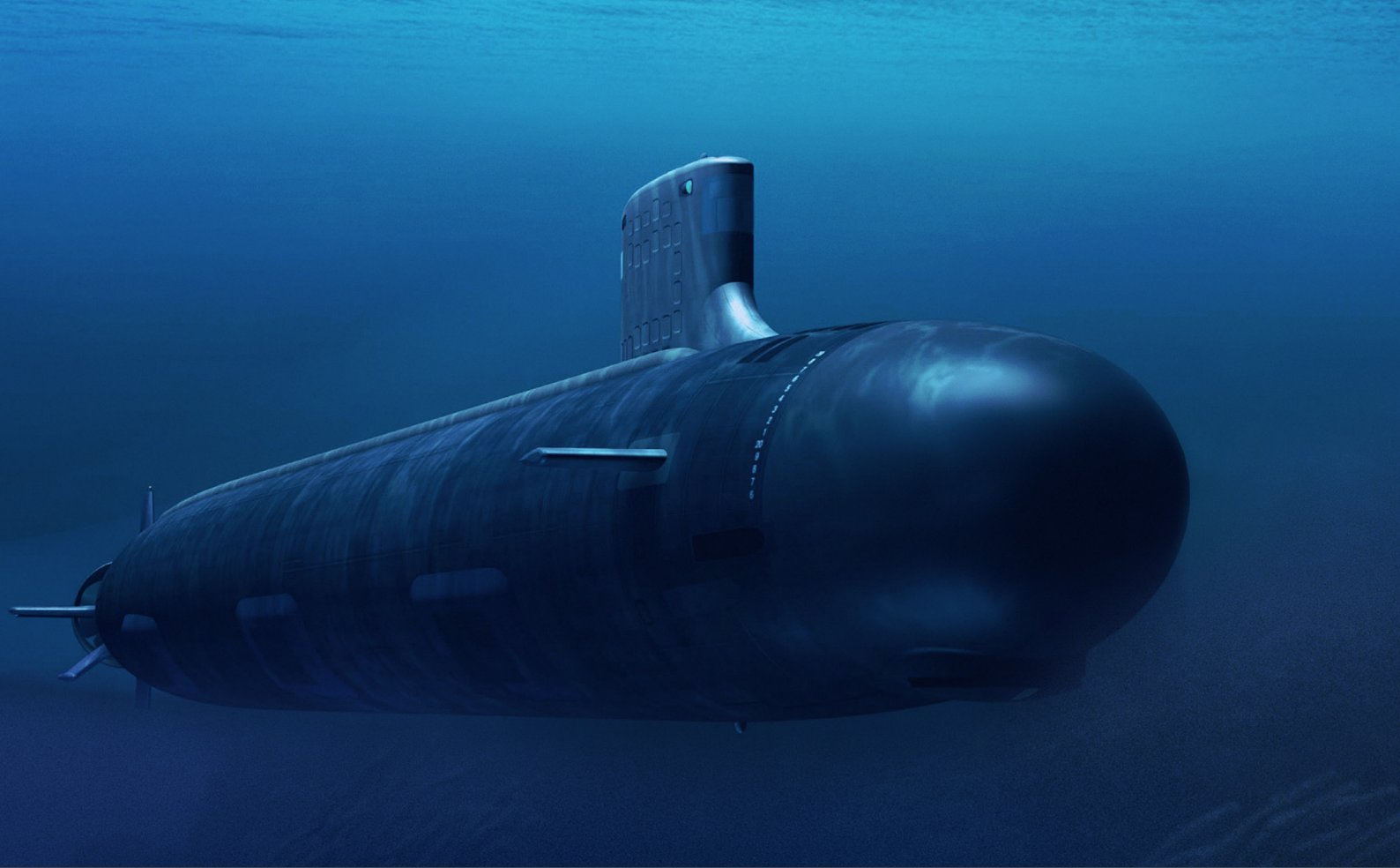


**PAM**  
SAINT-GOBAIN

TECHNOLOGY

Lorsque le tuyau est rempli, l'eau imbibé le mortier de ciment et traverse son réseau interstitiel jusqu'à la fonte. Aux cours de cette traversée, l'eau s'est enrichie en éléments alcalins qui l'ont rendue non corrosive à son arrivée au voisinage de la paroi en fonte (effet de passivation). Les petites fissures survenues lors du transport ou du stockage se colmatent naturellement par effet d'hydratation lente. PAM applique le mortier frais par centrifugation à grande vitesse sous vibration. Ce procédé produit une couche compacte, homogène, présentant coté intérieur, une couche mince et lisse de particules fines favorable à l'écoulement.

*Plus d'infos au chapitre "caractéristiques techniques" sur le contact avec les eaux.*



3.4

PLUS IL Y A DE PRESSION,  
PLUS C'EST ÉTANCHE



# LE JOINT STANDARD

Le joint STANDARD est le système d'assemblage préféré des canalisateurs depuis 60 ans.

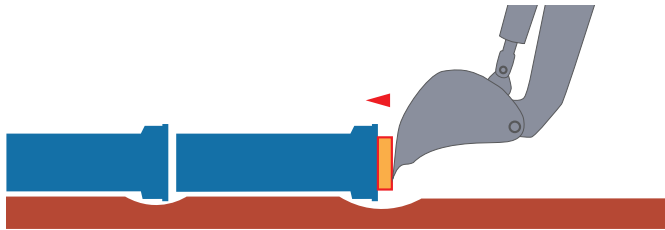
## RAPIDE ET AUTO-ÉTANCHE

L'étanchéité du joint STANDARD résulte de la compression radiale de la bague de joint (1), par la simple introduction du bout-uni dans l'emboîture. Elle ne dépend ni du couple de serrage de boulons, ni d'une procédure de soudage.

Le joint STANDARD convient parfaitement aux conditions de pose en tranchées et aérienne, quelles que soient les conditions climatiques.

## SANS SOUDURE, NI REPRISE

Pas de soudure sur site, pas de réfections des revêtements. À titre d'exemple, 8 minutes suffisent pour réaliser une jonction étanche à 25 bar sur un tuyau en fonte ductile en DN 1000 !



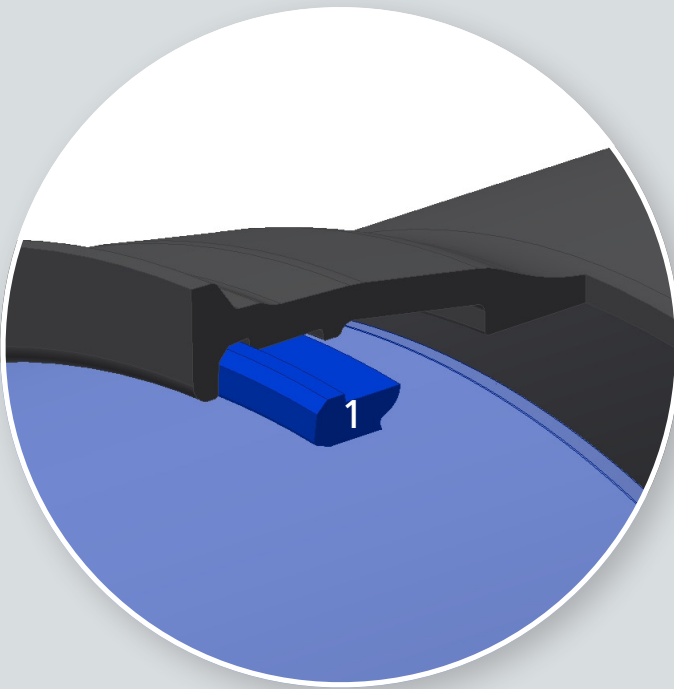
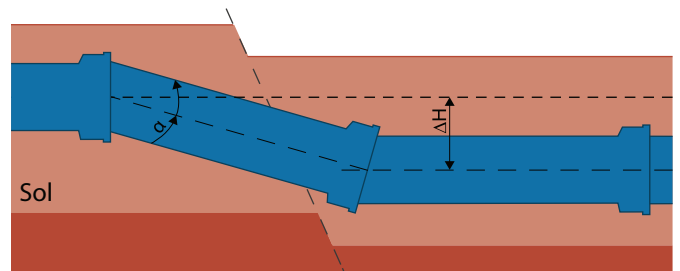
## TESTÉ EN PRESSION ET EN DÉPRESSION

Tous les joints PAM sont qualifiés dans les conditions extrêmes exigées dans la norme EN 545 (pression, dépression, fatigue et pénétration d'eau par l'extérieur).

*Plus d'infos au chapitre "caractéristiques techniques" sur les tests en conditions extrêmes.*

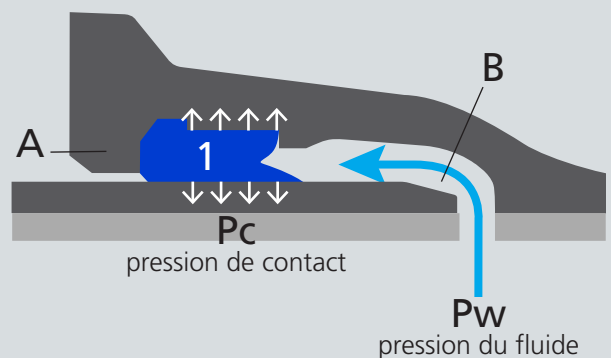
## FLEXIBLE

La capacité de déviation angulaire et de déplacement axial apportée à la canalisation un comportement de chaînette dans les terrains instables, ou permet tout simplement de corriger le tracé réel en fonction des obstacles rencontrés.



**PAM**  
SAINT-GOBAIN

**TECHNOLOGY**



*Plus d'infos au chapitre "caractéristiques techniques" sur les performances des joints.*

Le joint STANDARD est auto-étanche : plus la pression ( $P_w$ ) de l'eau augmente, plus la pression de contact ( $P_c$ ) entre la bague d'élastomère et le métal augmente. Cette propriété est obtenue grâce à la forme de la bague de joint (1) et aux caractéristiques physiques de l'élastomère. Le talon (A) de l'emboîture empêche l'expulsion du joint, et la cavité (B) autorise la déviation angulaire, même à haute pression.

La bague de joint est un élastomère EPDM. Sélectionné de manière rigoureuse, il garantit le maintien de ses caractéristiques physico-chimiques (fluage et relaxation) sur une très longue durée.



3.5

**VERROUILLER  
C'EST MIEUX QUE SOUDER**

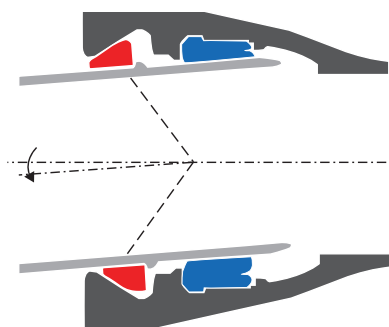


# LE JOINT STANDARD VERROUILLÉ

## HAUTE RESISTANCE À LA TRACTION

Le joint STANDARD verrouillé permet de reprendre les forces hydrauliques axiales tout en conservant sa capacité de déviation angulaire.

PAM propose plusieurs techniques de verrouillage, adaptées aux différentes pressions de service et diamètre de la canalisation.



## PROGRESSION RAPIDE ET SÛRE

Le verrouillage permet de s'affranchir des butées en béton, encombrantes dans les zones urbaines ou onéreuses sur les grands DN.

Particulièrement commode pour réduire les dérangements d'un chantier en zone urbaine, le verrouillage permet de faire l'essai de pression sur site au plus vite après l'assemblage des tuyaux et leur remblayage.

Comparativement aux procédés de soudage (sur tuyaux en PE ou en acier) le verrouillage dispense l'entrepreneur de faire appel à du personnel certifié et d'immobiliser des équipements et sources d'énergie électriques spécialisés.

## UN VERROUILLAGE POUR CHAQUE CONFIGURATION

Le «verrouillage» des joints permet de reprendre les forces hydrauliques axiales tout en conservant leur capacité de déviation angulaire. Il dispense de la construction de butées en béton, encombrantes ou onéreuses sur les grands DN.

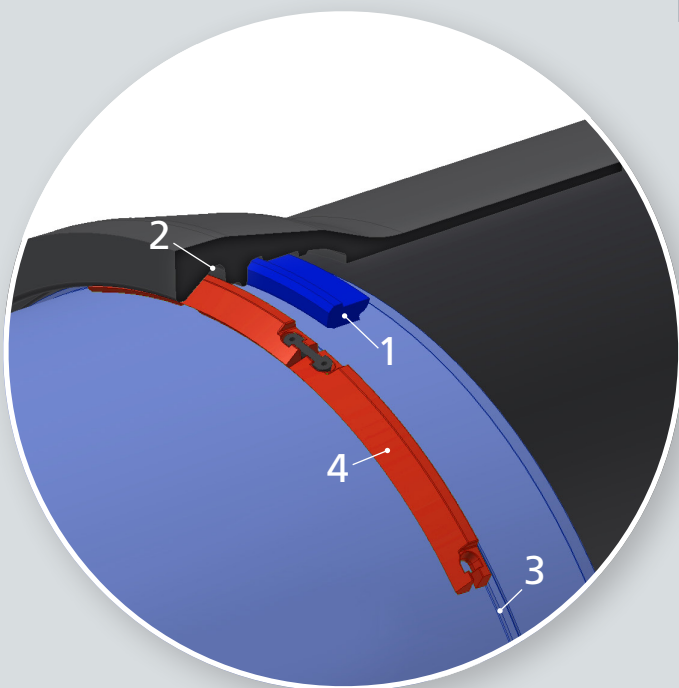
Saint-Gobain PAM Canalisation propose plusieurs techniques de verrouillage, adapté aux différents DN et pressions de service :

- Le verrouillage avec inserts métallique logés dans la bague d'étanchéité (sans cordon de soudure) est plutôt réservé aux forces axiales réduites (cas des petits DN ou moyens DN en basse pression)
- Le verrouillage avec bague + cordon de soudure supporte des forces axiales élevées (cas des grands DN ou des petits DN en forte pression).

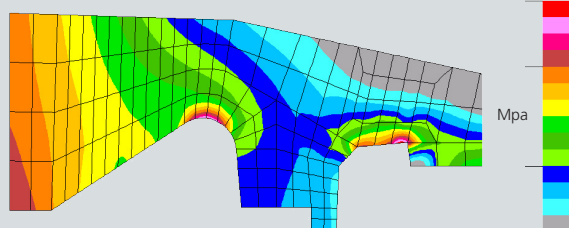
**PAM**  
SAINT-GOBAIN

**TECHNOLOGY**

Il existe plusieurs techniques de verrouillage :  
STANDARD Vi ou Ve, UNIVERSAL STD Ve.



MODÉLISATION PAR ÉLÉMENTS FINIS



Dans le verrouillage UNI STD Ve (ci-contre), l'étanchéité est assurée par une bague de joint STANDARD (1). Les efforts hydrauliques axiaux sont repris par un dispositif qui comprend :

- une emboîture UNIVERSAL à double chambre (2)
- un cordon de soudure (3) réalisé en usine et situé sur le bout-uni du tuyau
- un jonc de verrouillage (4) constitué de segments à profil extérieur sphérique, qui prend appui sur le cordon de soudure et la chambre de l'emboîture.

Les verrouillages de PAM sont conçus en utilisant les calculs aux éléments finis, complétés par des essais de comportement en conditions les plus extrêmes. Ils supportent la déviation angulaire et l'ovalisation du tuyau sans réduire aucunement leurs capacités de résistance axiale.

*Plus d'infos au chapitre "caractéristiques techniques" sur les performances des joints et le choix des verrouillages.*



Chantier la Meije | DN 1400 et DN 1600 | 2017-2018



SAINT-GOBAIN

4

## LA GAMME HYDROPAM

- 4.1 TUYAUX DN 100 À 2000
- 4.2 RACCORDS
- 4.3 JOINTS
- 4.4 VANNES

# 4.1 TUYAUX

## DN 100 À 2000



Tuyaux HYDROPAM®		Classe Préférentielle		Classe Haute Pression		verrouillé	
DN mm	Lu m	Classe	Masse kg	Classe	Masse kg	STD Vi PFA bar	UNI Ve PFA bar
100	6,00	C40	89,1	C100	117,0	16	100
125	6,00	C40	109,8	C100	168,1	16	100
150	6,00	C40	133,0	C100	206,2	16	100
200	6,00	C40	181,4	C100	312,4	16	100
250	6,00	C40	253,5	C100	461,5	16	100
300	6,00	C40	333,5	C100	631,4	16	100
400	6,00	C30	476,9	C100	1053,9	16	75
500	6,00	C30	667,7	C100	1595,7	11	75
600	6,00	C30	904,4	C100	2182,6	10	60
700	6,95	C25	1297,6	C64	2391,0	10	32
800	6,95	C25	1595,5	C64	3060,5		30
900	6,95	C25	1944,4	C64	3822,3		30
1000	6,95	C25	2328,3	C50	3815,8		30
1200	8,19	C25	3784,4	C50	6283,4		25
1400	8,19	C25	5220,8	C30	5864,2		25
1500	8,19	C25	5913,3	C30	6656,4		25
1600	8,19	C25	6636,3	C30	7487,3		25
1800	8,19	C25	8158,7	C30	9246,5		20*
2000	8,19	C25	9892,9	C30	11208,0		25*

Les canalisations en fonte ductile sont conçues pour résister à la pression, conformément à l'annexe A de la norme EN 545

(\*) : Système PAMLOCK

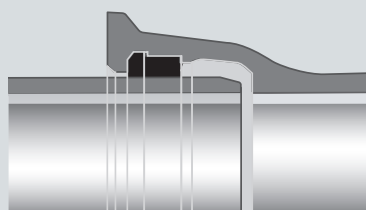
PFA = pression de fonctionnement admissible, calculée avec la résistance maximale à la traction divisée par 3 (facteur de sécurité 3).

PMA = pression maximum admissible, pression interne maximale, coup de bélier inclus qu'un composant peut supporter en service : PMA = 1,2 X PFA.

PEA = Pression d'épreuve admissible, pression hydrostatique maximale pouvant être appliquée sur un site à un composant venant d'être posé.

Lu : longueur utile

# JONCTIONS ET VERROUILLAGES

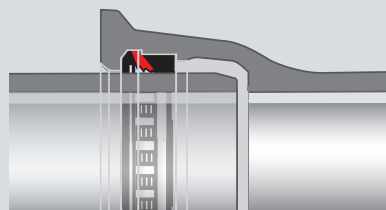


## STANDARD

**DN 100-2000**

Auto-étanche,  
non verrouillé

**RAPIDE POUR TOUS DN !**

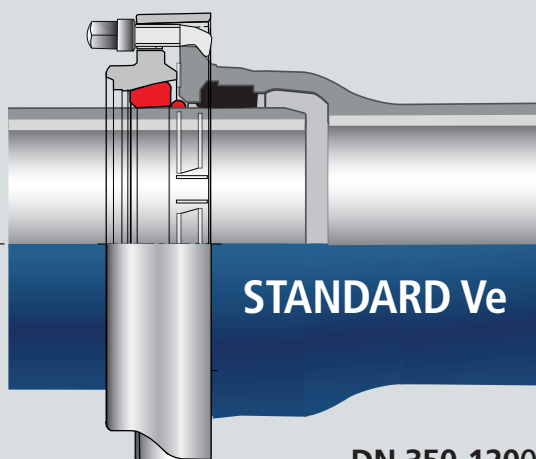


## STANDARD Vi

**DN 100-700**

Bague d'étanchéité munie  
d'inserts de verrouillage

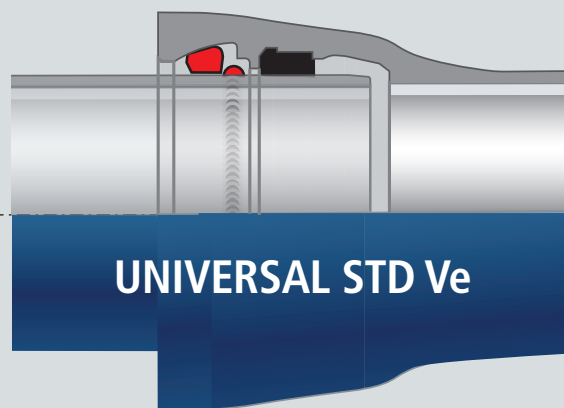
**MONTAGE DERNIÈRE MINUTE !**



## STANDARD Ve

**DN 350-1200**

Verrouillage avec bague en butée sur cordon de  
soudure maintenue par une contrebride rapportée  
**POUR JOINT STANDARD AVEC COLLERETTE !**

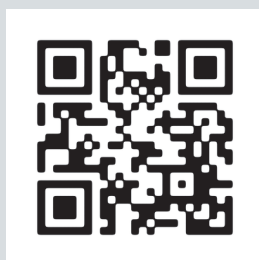


## UNIVERSAL STD Ve

**DN 400-1600**

Verrouillage avec bague et cordon de soudure logés  
dans une chambre attenante à la chambre d'étanchéité  
**FORTE PRESSION, SANS BOULON !**

LES VIDÉOS DE MONTAGE



CHOIX DES VERROUILLAGES

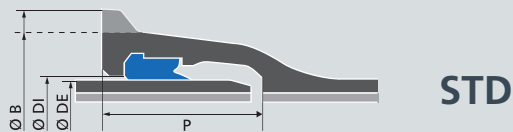
*Plus d'infos au chapitre "caractéristiques techniques".*



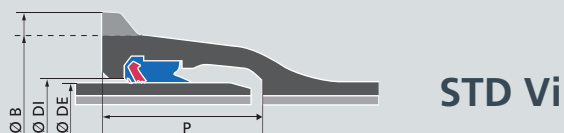


# 4.3 JOINTS

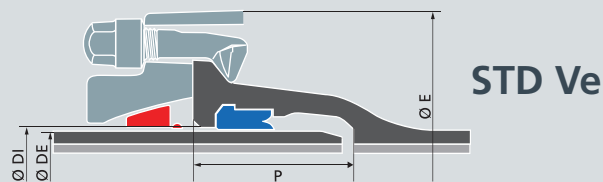
# À EMBOÎTURES



**STD**



**STD Vi**



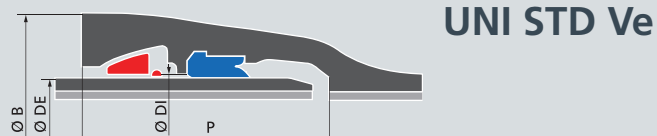
**STD Ve**

DN mm	Ø DE mm	Ø DI mm	P mm	Ø B mm
100	118	121	94,5	170
150	170	173	100,5	224
200	222	225	106,5	277
250	274	277	105,5	334
300	326	329	107,5	393
400	429	432	112,5	516
500	532	535	117,5	629
600	635	638	132,5	738,5
700	738	741	192	863
800	842	845	197	974
900	945	948	200	1082
1000	1048	1051	203	1191
1100	1152	1155	225	1300
1200	1255	1258	235	1412
1400	1462	1465	245	1592
1500	1565	1568	265	1710
1600	1668	1671	265	1816
1800	1875	1878	275	2032
2000	2082	2085	290	2259

\*

\* joint STD Vi non disponible pour ces DN

DN mm	Ø DE mm	Ø DI mm	P mm	Ø E mm
400	429	432	112,5	618
500	532	535	117,5	734
600	635	638	132,5	840
700	738	741	192	958
800	842	845	197	1100
900	945	948	200	1218
1000	1048	1051	203	1306
1100	1152	1155	225	1417
1200	1255	1258	235	1547



**UNI STD Ve**

DN mm	Ø DE mm	Ø DI mm	P mm	Ø B mm
400	427,4	431,9	176	510
500	530,5	535,0	200	625
600	633,3	638,2	209	740
700	736,6	741,7	250	855
800	840,4	845,8	261	980
900	943,2	948,9	280	1087
1000	1046,0	1052,0	279	1191
1200	1252,3	1260,0	279	1415
1400	1458,9	1468,5	330	1640
1600	1664,5	1674,2	330	1874

# 4.4 VANNES

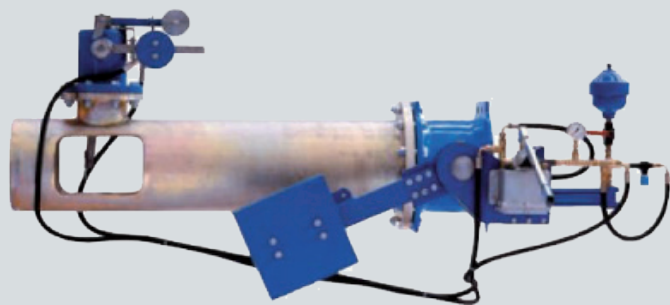
## ■ ROBINET DE SÉCURITÉ À PAPILLON

DN 150-1600 PN 10-16-25

DN 1800-2000 PN 10-16

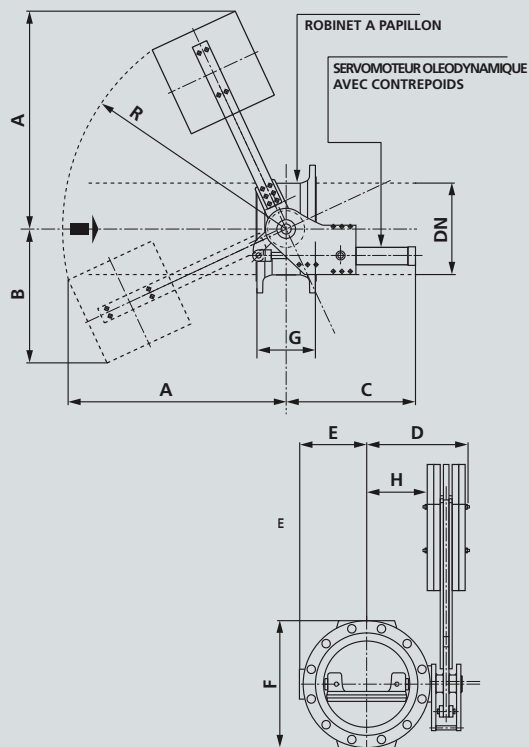
Types de système de contrôle grande vitesse : mécanique-magnétique-ultrason

Types de systèmes de mise en état : manuel - électrique



Nous contacter pour :

- le type à induction/magnétique de détection de grande vitesse,
- les systèmes de mise en état électrique
- les autres pressions de réseau

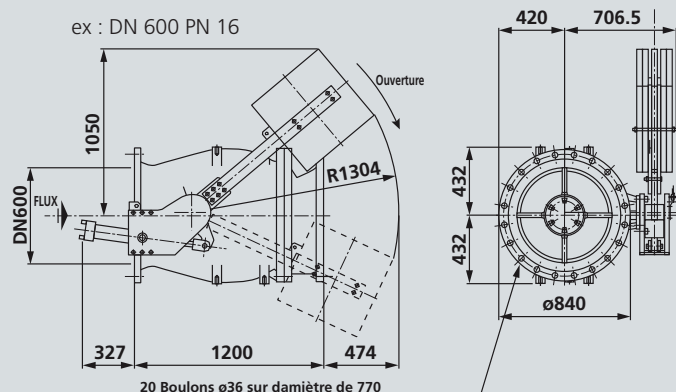


PN 10										
DN	A	B	C	D	E	F	G	H	R	Poids
150	653	411	446	352	152	285	210	111	667	190
200	653	411	446	382	181	340	230	141	667	203
250	653	411	446	441	216	400	250	200	667	226
300	653	411	446	465	240	455	270	224	667	246
350	757	467	533	544	259	505	290	208	777	382
400	757	467	533	595	330	565	310	259	777	416
450	991	604	548	657	354	615	330	316	1020	604
500	991	604	548	682	379	670	350	341	1020	632
600	1272	788	772	722	433	780	390	446	1304	899
700	1272	788	772	813	504	895	430	537	1304	1054
800	1520	939	809	926	596	1015	470	585	1560	1672
900	1520	939	809	975	642	1115	510	634	1560	1868
1000	1768	1090	979	1151	712	1230	550	710	1815	2987
1200	1768	1090	979	1162	850	1455	630	721	1815	3428
1400	1982	1208	1163	1359	962	1675	710	768	2040	5042
1500	1982	1208	1163	1410	1013	1785	750	819	2040	5403
1600	1982	1208	1163	1462	1065	1915	790	871	2040	6000
1800	2196	1326	1459	1796	1250	2115	870	915	2265	9318
2000	2196	1326	1459	1891	1345	2325	950	1110	2265	10723

## ■ VANNE ANNULAIRE DE SÉCURITÉ

DN 100 à 900 PN 10-16-25

DN 1 000 PN 10-16



Pour les dimensions et les poids, veuillez nous consulter



# CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- 5.1 NORMES ET CERTIFICATS
- 5.2 LA FONTE DUCTILE PAM
- 5.3 LES REVÊTEMENTS PAM
- 5.4 LES JOINTS PAM

## 5.1 NORMES ET CERTIFICATS

Les composants de la gamme HYDROCLASS® sont conformes aux normes suivantes.  
Les certificats de conformité sont fournis sur demande.

<b>Normes Environnement et Qualité :</b>	<b>Normes EN</b>	<b>Normes ISO</b>
Systemes de management environnemental	EN ISO 14001	ISO 14001
Systemes de management de la qualité	EN ISO 9001	ISO 9001
Alimentation en eau Exigences pour les réseaux extérieurs aux bâtiments	EN 805	
<b>Normes Produits :</b>	<b>EN</b>	<b>ISO</b>
Spécifications techniques des canalisations en fonte ductile	EN 545	ISO 2531
Revêtement intérieur de mortier de ciment	EN 545	ISO 4179
Revêtement extérieur au zinc	EN 545	ISO 8179
Revêtement époxy renforcé des raccords	EN 14901	
Revêtement polyuréthane des raccords	EN 15655	
Manche Polyéthylène	EN 545	ISO 8180
Bagues de joint. Spécifications des matériaux	EN 681.1	ISO 4633
Dimensions des brides	EN 1092 - 2	ISO 7005 - 2
<b>Normes de mise en œuvre :</b>	<b>EN</b>	<b>ISO</b>
Méthodes de calculs de pose des canalisations enterrées	EN 545	ISO 10803
Essai de mise en pression sur site	EN 805	ISO 10802
<b>Certificats de conformité aux normes :</b>	<b>Établi par :</b>	
Conformité à la norme ISO 140001	Veritas	
Conformité à la norme ISO 9001	Veritas	
Conformité à la norme EN 545	Veritas	
Conformite gamme HYDROCLASS® à la norme ISO 2531	Veritas	
Conformité à la norme 8179	Veritas	
Conformité à la norme 14901	Veritas	
Conformité à la norme 681-1	Veritas	
<b>Certificats de performance des assemblages :</b>	<b>Établi par :</b>	
Essai de type EN 545 sur joint STD	Veritas	
Essai de type EN 545 sur joint STD Vi	Veritas	
Essai de type EN 545 sur joint STD Ve	Veritas	
Essai de type EN 545 sur joint UNI STD Ve	Veritas	
Essai de type EN 545 sur joint UNI STD Vi	Veritas	
<b>Certificats d'aptitude au contact de l'eau potable :</b>	<b>Établi par :</b>	
Gamme HYDROPAM®	ACS Veritas	
Revêtement Epoxy	WRAS	
Revêtement Ciment	WRAS	
Pâte lubrifiante	WQC	

## 5.2 LA FONTE DUCTILE PAM

### ■ CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Limite élastique (*), Rp 0,2	300 MPa
Résistance à la traction, Rm	420 MPa
Allongement à la rupture, A	10 % pour DN 60 à 1 000, 7 % pour DN 1 100 à 2 000
Module d'élasticité	$1,7 \times 10^5$ N/mm <sup>2</sup>
Coefficient d'expansion thermique	$1,1 \times 10^{-2}$ mm/m °C
Densité	7,05 g/cm <sup>3</sup>

(\* ) 270 MPa lorsque  $A \geq 12$  % pour DN 40 à 1 000 ou  $A \geq 10$  % pour DN > 1 000



FONTE DUCTILE : NODULES DE GRAPHITE AU MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE

## 5.3 LES REVÊTEMENTS PAM

### ■ ZINC ET ZINALIUM® : EMPLOI DANS LES SOLS

#### Domaine d'emploi selon norme EN 545

##### Revêtement de base avec Zinc pur

Les tuyaux en fonte ductile revêtus d'une couche de zinc métallique pur 200g/m<sup>2</sup> mini et d'une couche de vernis bitumineux peuvent être enterrés en contact avec un grand nombre de sols, qui peuvent être identifiés par des études de sols sur place, à l'exception\*\* :

- des sols ayant une basse résistivité, de moins de 1 500 Ω.cm au-dessus du niveau de la nappe phréatique ou de moins de 2 500 Ω.cm au-dessous ;
- des sols mixtes, c'est-à-dire constitués par deux ou plusieurs types de sols ;
- des sols ayant un pH inférieur à 6 et une grande réserve d'acidité ;
- des sols contenant des déchets, des cendres, des scories ou contaminés par certains déchets ou effluents industriels.

##### Revêtement avec alliage de Zinc et d'Aluminium

Les tuyaux en fonte ductile munis d'un revêtement d'alliage de zinc et d'aluminium 400 g/m<sup>2</sup> mini avec une couche de finition peuvent être enterrés au contact de la majorité des sols, à l'exception\*\* :

- des sols tourbeux et acides ;
- des sols contenant des déchets, des cendres, des scories ou contaminés par certains déchets ou effluents industriels ;
- des sols situés sous le niveau de la nappe phréatique marine ayant une résistivité inférieure à 500 Ω.cm.

(\*\*) Dans ces sols identifiés par des études sur sites, et dans l'éventualité de courants vagabonds, il est recommandé d'utiliser une protection supplémentaire (tel que le manchage polyéthylène) ou d'autres types de revêtements extérieurs adaptés (voir EN 545 / D.1, D.2.2 et D.2.3).

### ■ LIGNES ELECTRIQUES ET PROTECTION CATHODIQUE

#### Proximité de lignes électriques:

"La résistance électrique de chaque bague élastomère est suffisante pour considérer que la canalisation en fonte ductile n'est pas une structure électriquement continue. En effet, la bague élastomère isole le tuyau et s'oppose au phénomène d'induction magnétique. Aussi, dans la plupart des cas, lorsque les canalisations sont revêtues de zinc métallique et enterrées, elles peuvent être considérées comme connectées "à la terre" sur toute leur longueur ce qui empêche tout phénomène d'induction sur grande longueur."

*Source : Effect of overhead AC power lines paralleling DI pipelines 1996 (R.W. Bonds/DIPRA Reseach)*

#### Protection cathodique :

Contrairement aux tubes métalliques soudées et électriquement continus, la protection cathodique n'est pas nécessaire sur les canalisations en fonte ductile assemblées avec bagues de joints en élastomère et protégées avec des revêtements anti-corrosion adaptés aux sols traversés.

## ■ MORTIER DE CIMENT : CONTACT AVEC LES EAUX

Le revêtement intérieur des tuyaux HYDROPAM est un mortier de ciment de haut fourneau. Ce dernier entre dans la classe des ciments résistant aux sulfates, dont le domaine d'emploi est défini par la norme EN 545 / Annexe E.

### Domaine d'emploi des ciments selon EN 545

Caractéristiques des eaux	Ciment Portland	Ciment de haut-fourneau	Ciment alumineux
Valeur minimale de pH	6	5.5	4
<b>Teneur maximale (mg/l) en :</b>			
CO <sub>2</sub> agressif	7	15	Non limité
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	400	3000	Non limité
Magnésium (Mg <sup>++</sup> )	100	500	Non limité
Amonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	30	30	Non limité

## ■ MORTIER DE CIMENT : ÉPAISSEURS

DN	Épaisseur du revêtement selon EN 545	
	Valeur nominale en mm	Écart limite* en mm
40 à 300	4	- 1.5
350 à 600	5	- 2.0
700 à 1 200	6	- 2.5
1 400 à 2 000	9	- 3.0

\* Seul l'écart inférieur est donné

## 5.4 LES JOINTS PAM

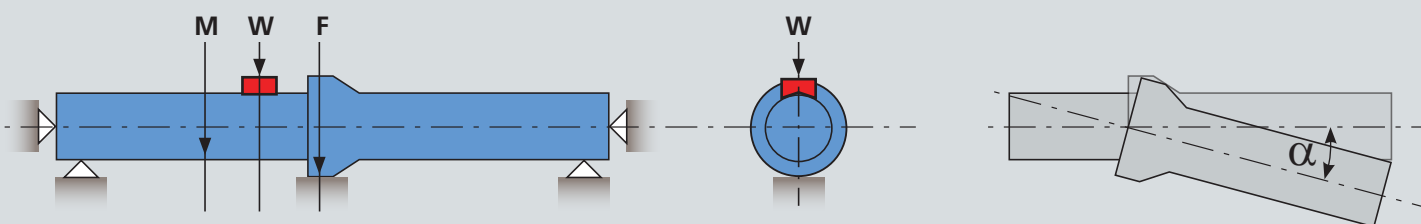
### ■ DÉVIATION ANGULAIRE DES JOINTS PAM

DN	Mini exigé par ISO 2531 sur joint non verrouillé	Déviation angulaire $\alpha$ max admissible sur joints PAM			
		🔓 non verrouillé		🔒 verrouillé	
		STD	STD Vi	STD Ve	UNI STD Ve
100	3,5	5	5		
150		5	5		
200		5	4		
250		5	4		
300		5	3	4	
400	2,5	4	2	3	3
500		4	2	3	2
600		4	2	3	2
700	1,5	4	2	2	2
800		4		2	2
900		4		1,5	1,5
1000		4		1,5	1,2
1100	1,5	4		1,5	
1200		4		1,5	1,1
1400		3			1,1
1500		3			
1600		3			0,8
1800	2,5				
2000	2			*	

(\*) existe en verrouillage dans la gamme PAMLOCK

### ■ TESTS EN CONDITIONS EXTRÊMES

Tous les joints PAM sont qualifiés dans les conditions extrêmes de pression et de déviation angulaire recommandées par la norme EN 545.

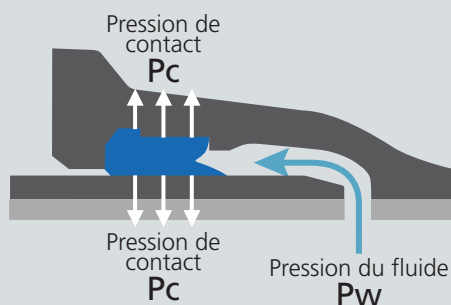
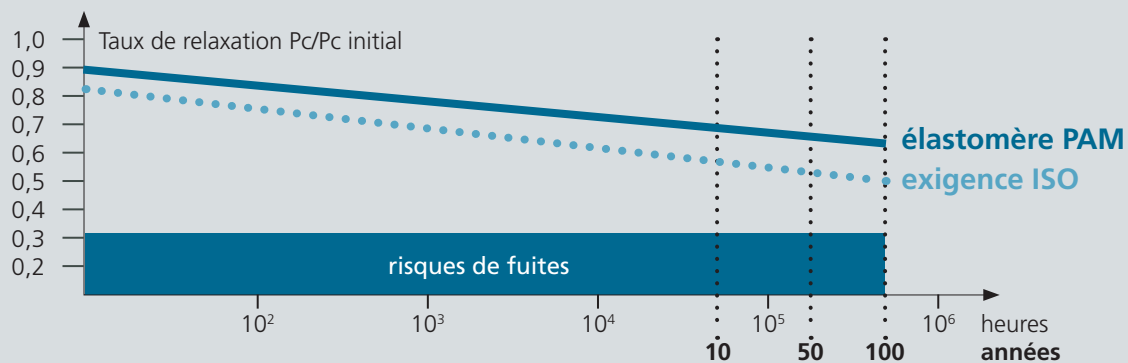


Montage de l'essai de type selon EN 545

Performance	Pression d'essai	Contraintes sur joint	Critères d'acceptation
Étanchéité à la pression (service et surpression)	P interne positive	Déviation maximale $\alpha$ Effort tranchant W Durée 2 heures	1,5 PFA +5 bar
Étanchéité à la dépression (dépression accidentelle)	P interne négative		-0,9 bar
Comportement en fatigue (proximité des pompes)	P interne cyclique		PMA +/- 5b 24000 cycles
Étanchéité à la pénétration d'eau par l'extérieur (conduite vide)	P externe positive		2 bar (20 m d'eau)

## ■ PERFORMANCE DE L'ÉLASTOMÈRE PAM

Comportement de l'élastomère PAM dans la durée



Le taux de relaxation sous contrainte ( $P_c/P_c$  initial) indique la capacité de l'élastomère EPDM à résister à la pression. Le graphe ci-dessus montre que la bague d'élastomère est apte à remplir sa fonction d'étanchéité durant toute la durée de vie de la canalisation.

## ■ TEMPS D'ASSEMBLAGE

Temps absolu d'assemblage du joint STANDARD	Avec pelle mécanique		Avec câble et treuil manuel	
	DN	minutes par joint	minutes par joint	minutes par joint
300		4		7
400		4		8
600		5		10
800		6		14
1000		8		16
1200		12		18
1400		12		20
1600		12		20
1800		12		20

Note: Les valeurs ci-dessus sont proposées à titre d'information pour des conditions de pose normales. Elles n'ont aucun caractère contractuel. Il appartient au poseur qualifié de les adapter en fonction de sa connaissance exacte des conditions d'accès et d'exécution du chantier



Chantier AIME (73) | DN 500mm | 1400ml linéaire | MO : THE

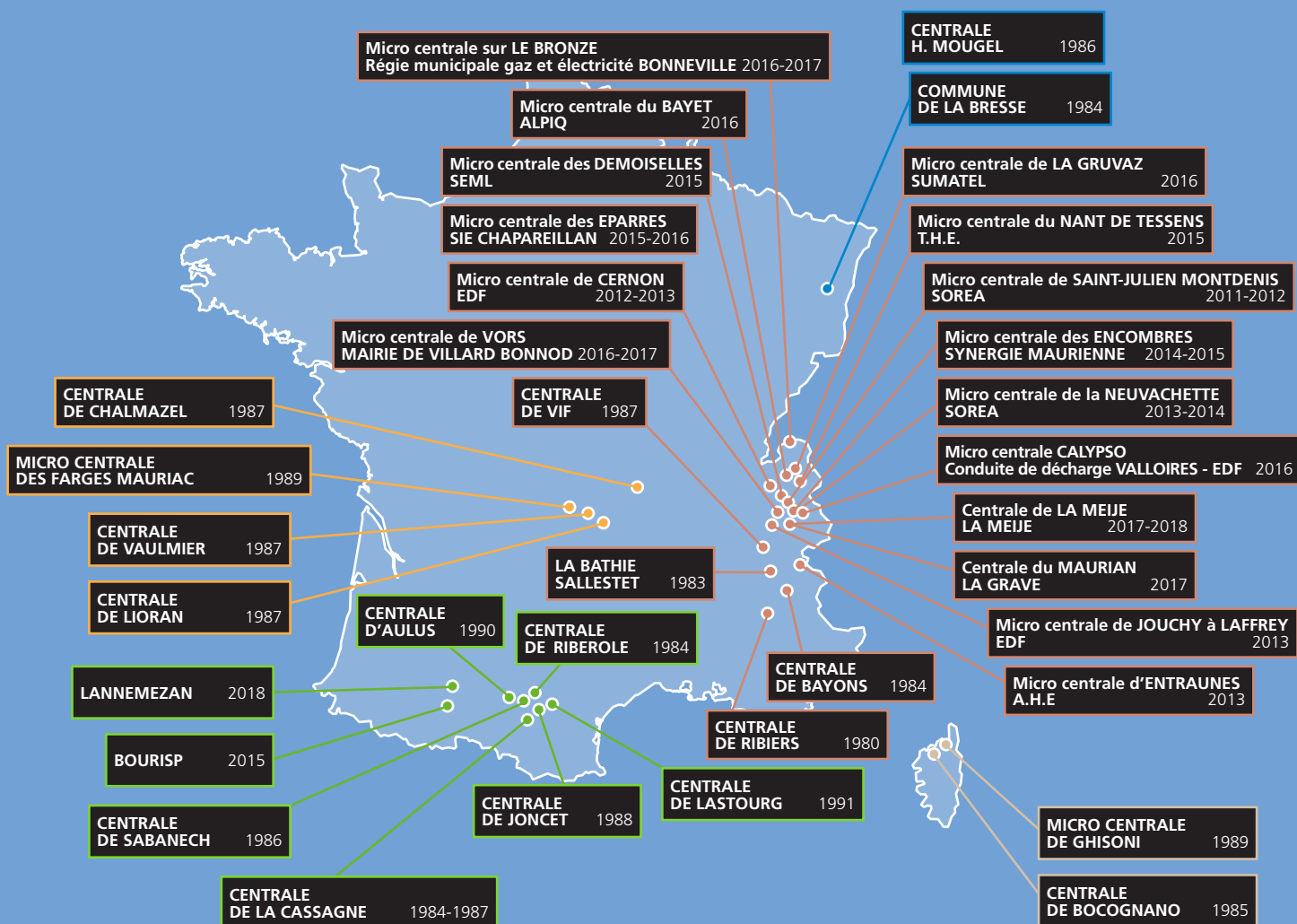
Chantier LE BAYET (73) | DN 500mm | 1200ml | MO : ALPIQ



## LES RÉFÉRENCES HYDROPAM

Depuis des décennies Saint-Gobain PAM Canalisation est un acteur important du développement du secteur Hydroélectrique, fournissant des conduites en fonte ductile.

La robustesse de la fonte ductile, combinée à son exceptionnelle résistance à la pression et à l'abrasion font des conduites HYDROPAM la solution idéale avec d'excellents état de service démontrés depuis plus de 50 ans.



### Sélection de réalisations en HYDROPAM



**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**

Dynapole 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 GEISPOLSHHEIM  
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 GEISPOLSHHEIM  
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 collectivities : 971-972-973-Saint-Martin-Saint-Barthélemy

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](http://www.pamline.fr)