

# Polyester renforcé de fibres de verre (PRV)

Un matériau durable, une alternative aux matériaux traditionnels



# Polyester renforcé de fibres de verre – PRV

## Un matériau durable, une alternative aux matériaux traditionnels

Aujourd'hui, il serait difficile d'imaginer une vie sans polyester renforcé de fibres de verre. Utilisé à des fins industrielles au début du 20ème siècle, le matériau a initialement été développé pour l'isolation des bâtiments. Puis son utilisation a évolué vers d'autres applications telles que l'aéronautique, l'automobile, la marine et la construction.

### Quelle est sa composition?

Le Polyester Renforcé de fibres de Verre (PRV) est un matériau composite constitué d'une matrice polymère et de fibres de verre. La matrice polymère est généralement une résine thermodurcissable époxy, vinylester ou polyester. La résine apporte au produit sa résistance aux effluents chimiques. Par ailleurs, elle lie les composants entre eux et définit la forme de la pièce en PRV. Les fibres de verre, quant à elles, renforcent le matériau composite. Lors du processus de fabrication, elles peuvent être ajoutées de façon aléatoire ou minutieusement orientées. Le type de fibres de verre le plus couramment utilisé pour le PRV est la E-glass, une fibre de verre en aluminosilicate de bore. La fibre E-CR-glass (résistance électrique/chimique) est utilisée pour les applications nécessitant une haute protection contre la corrosion due aux attaques acides.

### Pourquoi est-ce si résistant?

Comme pour beaucoup de matériaux composites, les deux matériaux se complètent et forment un ensemble plus résistant. Les résines thermodurcissables sont résistantes à la compression, les fibres de verre le sont à la traction. En combinant les deux matériaux, le PRV devient parfaitement résistant à la compression et à la traction. Les méthodes de production des produits en PRV sont l'enroulement filamentaire, la centrifugation, la superposition manuelle ou par projection de couches, et la pultrusion.

### Quels sont les avantages majeurs?

Le PRV présente de nombreuses caractéristiques avantageuses: du faible poids à la haute résistance mécanique, en passant par la résistance aux effluents chimiques ou à la corrosion (grâce à la non-conductivité du matériau), à l'insensibilité aux UV et aux variations de températures, tout en respectant l'environnement. Le PRV étant un matériau non poreux, il est parfaitement étanche et donc idéal pour les conduites hors-sol. Par ailleurs, des résines spéciales peuvent être utilisées afin de rendre les tuyaux ignifuges. Le PRV est un matériau hautement durable, dont le cycle de vie est particulièrement long. Il convient à un large panel d'applications et pour des secteurs d'activité très variés.

# Le PRV dans la construction de réseaux

Depuis les années 50, le PRV s'est imposé sur le marché des canalisations et couvre un large éventail d'applications: de l'assainissement à l'eau potable en passant par le stockage, l'hydroélectricité, les conduites industrielles. Le PRV peut être installé comme conduite neuve mais peut également être utilisé pour la réhabilitation de réseaux non-circulaires grâce à notre gamme NC Line. Pour leur installation, différentes méthodes peuvent être utilisées: en tranchée, hors-sol, sur supports, installation sousmarine, ou sans-tranchée par microtunnelage ou retubage.

Les tuyaux en PRV Amiblu sont principalement fabriqués par enroulement filamenteux (technologie Flowtite) ou par

centrifugation (technologie Hobas). Ces deux méthodes impliquent l'ajout de charges minérales au mélange fibres de verre / résine pour former la paroi du tuyau et ainsi augmenter sa solidité et sa rigidité. Concernant le processus d'enroulement filamenteux, de la fibre de verre continue et coupée est utilisée. Elle est appliquée dans le sens circonférentiel autour d'un mandrin en rotation. Le tuyau est ainsi constitué de l'intérieur vers l'extérieur. A l'inverse, lors du processus de centrifugation, le tuyau est constitué de l'extérieur vers l'intérieur dans un moule en rotation. Les matières premières, dont la fibre de verre coupée, sont introduites par couches successives dans le moule en rotation par le biais d'un bras d'alimentation. Chaque tuyau ainsi fabriqué a ses caractéristiques techniques propres.

- Durée de vie en service de plus de 150 ans.
- Utilisés partout dans le monde et reconnus par les autorités compétentes en matière d'eau et d'assainissement.
- Processus de production entièrement automatisé permettant la fabrication de chaque tuyau selon les propriétés techniques spécifiques propres à ses application et utilisation futures.
- Hautes classes de rigidité disponibles (par ex. zones avec contraintes de sol spécifiques).
- Légèreté et longueur adaptée. Les tuyaux en PRV sont 4 fois plus légers que la fonte et 10 fois plus légers que le béton. Des économies peuvent ainsi être faites sur le transport, la manutention et l'installation.
- Perte de charge réduite et coup de bélier atténué du fait de la faible célérité de l'onde.
- Résistance à la corrosion sur une vaste plage de pH.
- Pas de corrosion électrolytique. Pas de protection cathodique nécessaire.
- Résiste aux charges de compression longitudinales élevées (2-3 fois plus que le béton) induites par le processus de microtunnelage.
- Faible coefficient de dilatation thermique.
- Excellentes caractéristiques hydrauliques. Surface intérieure très lisse se traduisant par un frottement réellement plus faible que pour les autres matériaux.



# Qu'est-ce que la durabilité?

La Commission mondiale sur l'Environnement et le Développement définit le développement durable comme étant le "développement qui satisfait les besoins des générations actuelles sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire les leurs".

Dans l'optique d'un développement durable parfait, les hommes, l'environnement et l'économie doivent avoir une ambition commune. Ils se recoupent et interagissent. Si l'un d'eux ne suit pas la même voie, le développement durable est compromis. Il faut donc examiner les forces, les processus et les acteurs qui façonnent un système de façon globale et comprendre comment ils interagissent. Si l'on compare la production du PRV par

rapport à celle d'autres matériaux, elle est peu nocive et durable. Ceci est dû au faible impact environnemental de la production à base de résine et de fibres de verre comparativement à une production à base d'acier. La longue durée de vie du matériau, sa grande qualité et sa viabilité environnementale, font des produits en PRV la solution pour les générations futures et contribuent à chacun des piliers du développement durable.



## La viabilité environnementale

est la capacité à conserver les ressources naturelles, la pollution et la diminution des ressources non-renouvelables à un niveau qui ne soit pas préjudiciable à notre planète. Ce pilier du développement durable est prioritaire: c'est la condition indispensable à la viabilité sociale et à la viabilité économique.



## La viabilité économique

est la capacité à soutenir indéfiniment un niveau déterminé de production. En d'autres termes, c'est allouer et protéger les ressources rares tout en contribuant à l'obtention de résultats sociaux et environnementaux positifs.



## La viabilité sociale

est la capacité d'un système social (par ex un pays) à maintenir indéfiniment un niveau déterminé de bien-être social. Ainsi, les générations futures devraient avoir le même accès aux ressources sociales que la génération actuelle. Par ailleurs, l'accès aux ressources sociales actuelles devrait être le même pour tous.

# La viabilité environnementale du PRV

En général, les plastiques sont supposés porter atteinte à l'environnement. Par exemple, le PVA et le PVC se décomposent très rapidement dans les environnements extérieurs et ont une action polluante par leur absorption rapide dans le sol.

Les résines thermodurcissables qui composent le PRV sont bien plus résistantes et durables que d'autres: là où la plupart des produits en PRV ont une durée de vie de plus de 50 ans, celle des tuyaux Amiblu est de plus de 150 ans. L'impact du produit sur l'environnement est donc bien meilleur. A la fin de leur cycle de vie, les déchets en PRV peuvent être broyés et utilisés par des cimenteries par exemple afin d'être recyclés en énergie dans un four, et ainsi remplacer les combustibles fossiles.

La durabilité des tuyaux en PRV se retrouve dans la production, le transport et l'installation. En effet, leur empreinte carbone est faible lors de la production, les opérations de transport sont minimisées et finalement ils garantissent une installation rapide et une mise en service efficace. Par ailleurs, ils répondent à de nombreuses problématiques telles que les charges de remblai ou les charges roulantes. De plus, ils préservent les ressources et protègent l'intégrité des réseaux, donc l'environnement, grâce à leur parfaite étanchéité (même en cas de pression interne ou externe), à leur résistance à l'abrasion et à la corrosion, à leur résistance aux conditions climatiques, à la présence de racines et aussi à la flexion.



Comparé à une installation classique en tranchée, le microtunnelage de 7 km de tuyaux Hobas en PRV à la station d'épuration de Czajka à Varsovie, a permis d'économiser 376 734 tonnes de CO<sub>2</sub>. Ce chiffre, qui équivaut à l'émission annuelle de 104 430 voitures, a été atteint grâce à la combinaison de plusieurs facteurs: le microtunnelage, technique écologique et méthode d'installation préservant les ressources et étant particulièrement adaptée aux environnements urbains. Et le PRV, matériau durable dont la durée de vie en service est particulièrement longue.

# La viabilité économique du PRV

La pérennité des produits en PRV s'avère être un atout en termes de budgets. En effet, ils représentent un investissement sur le long terme et une solution rentable pour tous les acteurs d'un projet. Comme les produits en PRV ne requièrent pas d'imposants dispositifs sur site, ils représentent un gain non négligeable en temps et en argent. Le coût des produits en PRV calculé sur le cycle de vie entier du produit reste très attractif au vu de leur durabilité et de leur faible besoin en maintenance.

Les tuyaux en PRV représentent des avantages pour tous les acteurs d'un projet. Les Maîtrises d'oeuvre tirent pleinement avantage du faible coefficient de dilatation thermique, ainsi que des possibles déviations angulaires grâce à l'utilisation de manchons adaptés. Ces derniers permettent d'optimiser les tracés sans utiliser de coudes, aboutissant ainsi à des économies non négligeables. Les entrepreneurs quant à eux tirent parti de la légèreté

des tuyaux, de leur système d'emboîtement simplifié, de leur adaptabilité lors d'un alignement imparfait, et des possibilités d'installation offertes par le retubage ou le microtunnelage. Finalement les Maîtrises d'ouvrages peuvent bénéficier de systèmes de canalisations pérennes, peu gourmands en ressources, ayant un faible besoin de maintenance et offrant un excellent rendement énergétique (installations hydroélectriques).



Conception sur mesure pour un tracé plus efficient

- + Process de production entièrement automatisé
- + Possibilité d'imbrication des tuyaux pour un transport optimisé
- + Coûts de transport minimisés grâce à la légèreté des tuyaux, leur manutention aisée et l'absence de besoin d'équipement lourds sur site
- + Emboîtement simplifié sans équipement additionnel ou soudage
- + Epaisseur de paroi compacte donc moins de terres excavées pour un même diamètre intérieur
- + Caractéristiques hydrauliques exceptionnelles à débit équivalent mais à diamètre inférieur comparativement à d'autres matériaux
- + Longue durée de vie sans entretien
- + Durée de vie au-delà de 150 ans

---

**= Economiquement la meilleure solution si l'on considère le cycle de vie du produit**

---

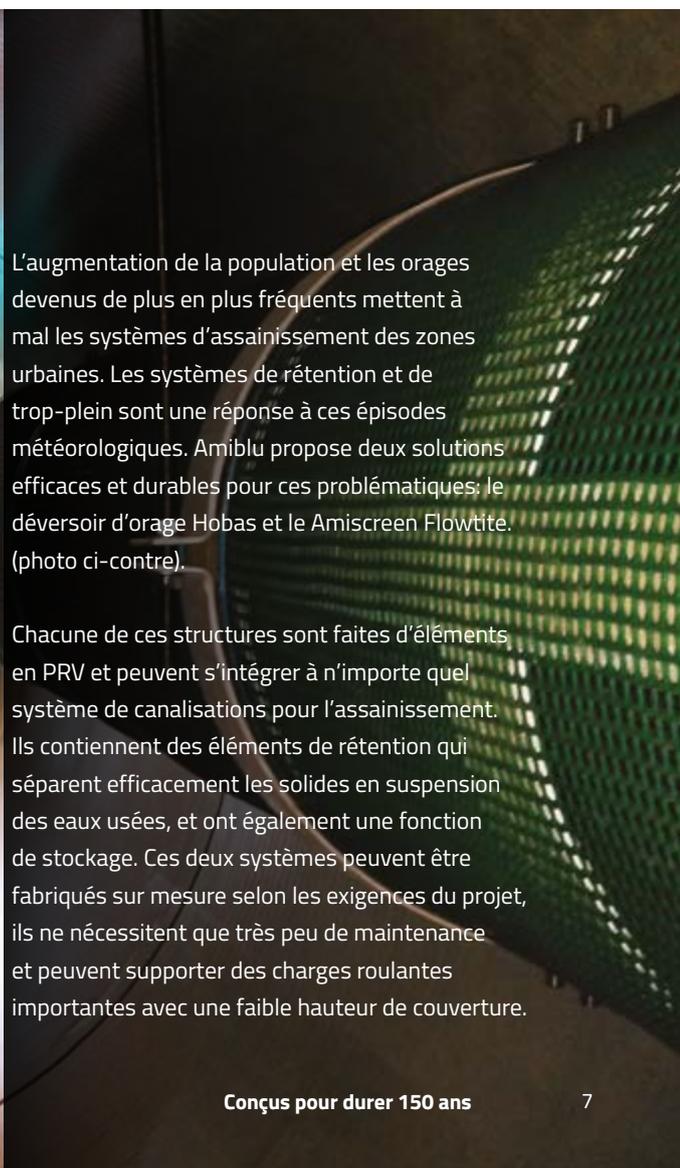
# La viabilité sociale du PRV

Les produits en PRV et leurs techniques de production sont conçus pour répondre aux exigences des générations présentes et futures.

En tant que matériau durable, le PRV est utilisé dans bon nombre de secteurs parmi lesquels l'automobile et l'aéronautique, l'eau et l'assainissement, l'habitat, le BTP, les réseaux de chemin de fer ou encore les équipements sportifs. Le PRV peut supporter les mauvaises conditions climatiques sans subir de conséquences et, en dehors d'une usure classique, a une longue espérance de vie.

Les tuyaux en PRV participent également à l'évolution de la société et au progrès social: ils garantissent un transport sécurisé et la disponibilité de l'eau, ont un rôle significatif dans l'agriculture et l'industrie (les plus gros consommateurs

en eau), ils composent les réseaux d'assainissement, les réservoirs de stockage et de rétention permettant de gérer les inondations et les sécheresses, et enfin servent à l'élaboration d'ouvrages sur mesure à destination des stations d'épuration. Les solutions en PRV pour l'hydroélectricité génèrent de l'énergie propre et renouvelable. Par ailleurs, dans le cadre de travaux sans tranchée, les tuyaux en PRV aident à réduire significativement les nuisances sonores, la poussière, les perturbations dues au trafic tout en représentant une solution structurelle à long terme. Les tuyaux en PRV peuvent être équipés de systèmes de surveillance en temps réel permettant d'améliorer la gestion des eaux et de détecter les fuites.



L'augmentation de la population et les orages devenus de plus en plus fréquents mettent à mal les systèmes d'assainissement des zones urbaines. Les systèmes de rétention et de trop-plein sont une réponse à ces épisodes météorologiques. Amiblu propose deux solutions efficaces et durables pour ces problématiques: le déversoir d'orage Hobas et le Amiscreen Flowtite. (photo ci-contre).

Chacune de ces structures sont faites d'éléments en PRV et peuvent s'intégrer à n'importe quel système de canalisations pour l'assainissement. Ils contiennent des éléments de rétention qui séparent efficacement les solides en suspension des eaux usées, et ont également une fonction de stockage. Ces deux systèmes peuvent être fabriqués sur mesure selon les exigences du projet, ils ne nécessitent que très peu de maintenance et peuvent supporter des charges roulantes importantes avec une faible hauteur de couverture.

# Pourquoi se tourner vers les systèmes de canalisations Amiblu



Conçus pour durer  
150 ans



Focus client pour un meilleur  
accompagnement



Innovation pour proposer une  
alternative avec nos experts\*

\*assistance technique Amiblu de la conception (service technique) à la pose (service assistance chantiers)



## Amiblu®

Consultez le site internet [amiblu.com](http://amiblu.com) pour en savoir plus ou contactez votre correspondant local.

Tous droits réservés. Aucune partie de ce document ne peut être reproduite sous quelque forme ou quelque motif que ce soit sans autorisation préalable. Nous nous réservons le droit de modifier les données, notamment les données techniques, sans préavis. Les informations de cette brochure sont données à titre indicatif et doivent être vérifiées pour chaque cas particulier et révisées quand nécessaire.

© Amiblu Holding GmbH, Publication: 10/2019



Systèmes de canalisations Amiblu  
Conçus pour durer 150 ans