



---

**Sireg Geotech S.r.l.**

Créée en 1936, Sireg Geotech est leader international dans la conception et la fabrication de produits en matériel composite (fibres de verre et fibre de carbone) et plastique (PVC, PE, ABS) pour:

- **Fondations spéciales**
- **Tunnels**
- **Génie civil** (réhabilitation et rénovation d'ouvrage existantes)

- **40 ans d'expérience dans les matériaux plastiques**
- **25 ans d'expérience dans les matériaux composites**
- **Clients basée dans plus de 60 pays dans le monde**



Site de production et siège de Sireg à Arcore, Milan, Italie.

## Sireg Geotech s.r.l.



Geotechnique et génie  
civil

## Sireg Hydros s.r.l.



Implantation pour le  
traitement des eaux  
salées ou polluées

## Sireg Polyvinyl s.r.l.



Feuille en pvc pour  
batteries

## n.2 sites de production près de Milan en Italie:

- Arcore (siège et production)
- Agrate (deuxième site de production pour la fibre de verre)

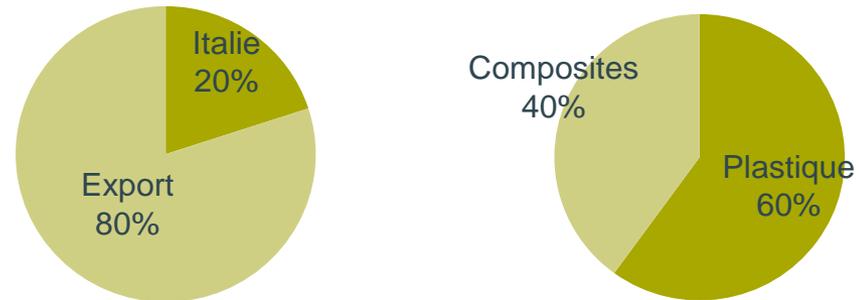
## n.1 antenne commerciale:

Sireg Latinoamerica  
Medellin, Colombie

**Salariés:** > 50 personnes

**PDG:** Sonja Blanc

## Chiffre d'affaire



## Partenaire en Algérie





**LIGNES DE  
PULTRUSION  
POUR LES  
COMPOSITES**

**UNIVERSITIES' R&D**

**SIREG'S R&D + CONSULTANTS**

**PRODUIT FINI**

**MOULES POUR  
IMPRIMER**



**LIGNES D'  
EXTRUSION  
POUR TUBES  
ET JOINTS**



**Boulons en fibre de verre Durglass®**



**Cages d'armature en fibre de verre Durglass®**



**Tubes d'injection à manchettes Durvinil®**



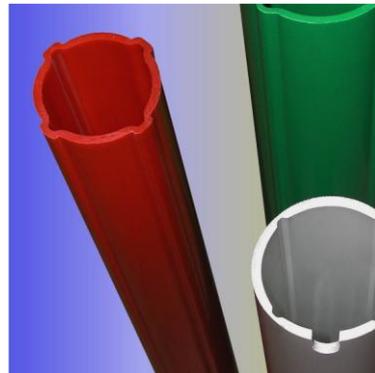
**Joints waterstop Flexvinil®**



**Tube crepinés en pvc Durvinil®**



**Tubes inclinomètres**



**Gaines et accessoires Durotene® pour ancrages**



**Tubes soniques d'auscultation Durvinil®**



**Barres fibre de verre  
Glasspree®**



**Armatures fibre de  
verre Glasspree®**



**Treillis fibre de verre  
Glasspree®**



**Fibres de verre  
courtes Glasspree®**



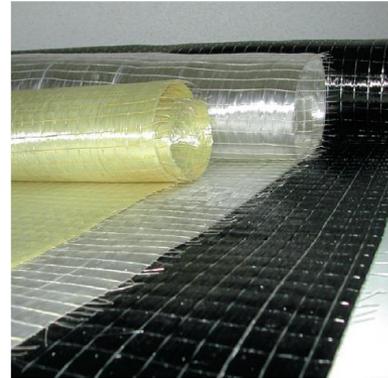
**Barres carbone  
Carbopree®**



**Plat carbone  
Carbopree®**



**Tissus Carbopree® et  
Glasspree®**



**Barres en aramiide  
Arapree®**



# Tubes à manchettes d'injection DURVINIL®

## TUBES D'INJECTION A MANCHETTES DURVINIL®

### TUBES DURVINIL® S

Les tubes d'injection à manchettes Durvinil® sont fabriqués en plusieurs diamètres, épaisseurs et types de PVC en fonction des objectifs à atteindre.

Les tubes à manchettes (TAM) de la gamme Durvinil® S sont en PVC, lisses intérieurement et perforés tous les 33 ou 50 cm. Ces perforations sont recouvertes par de spéciaux anneaux élastiques en caoutchouc appelés manchettes (Dur-O-Ring®) qui ont la fonction de valves d'injection. Les manchettes peuvent être montées à l'extérieur du tube (entre deux anneaux en plastique thermo-soudés) ou creusées dans l'épaisseur du tube (manchettes flush).

La longueur des tubes est comprise entre 1 ml et 6 ml (la longueur standard est de 3 ml) et ils sont raccordés par manchon fileté. En fonction des diamètres et épaisseurs, ils atteignent des pressions d'éclatement très importantes (jusqu'à 100 bars).



*Tubes DURVINIL® S avec manchettes à l'extérieur*

DIAMETRE NOMINAL	DIAMETRE INTERIEUR/ EXTERIEUR	TYPE DE MANCHETTE	PRESSION DE TRAVAIL	TYPE DE PACKER
1"1/8	28/38 mm	A l'extérieur	60 bar	Mécanique D28
1"1/2	40/48 mm	A l'extérieur	35 bar	Gonflable D30
-	40/50 mm	Dans l'épaisseur (flush)	25 bar	Gonflable D30
2"	50/60 mm	A l'extérieur	30 bar	Gonflable D42
2"	50/60 mm	Dans l'épaisseur (flush)	25 bar	Gonflable D42
2"1/2	64/75 mm	Dans l'épaisseur (flush)	20 bar	Gonflable D56

# Tubes à manchettes d'injection DURVINIL®

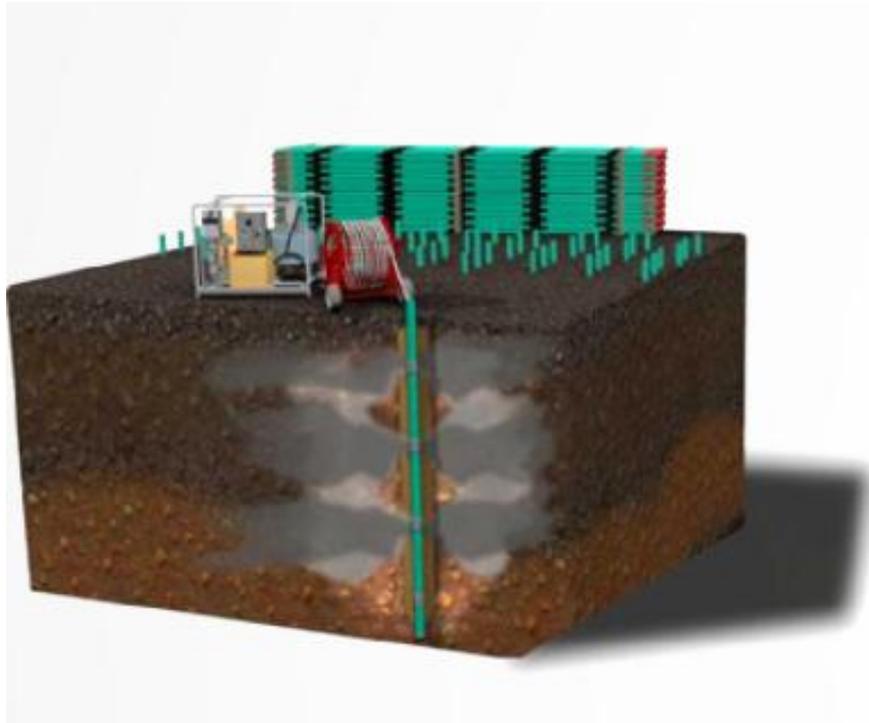


TAM  
avec manchettes à  
l'extérieur



TAM  
avec manchettes  
flush dans  
l'épaisseur

# Tubes à manchettes d'injection DURVINIL®



## LA TECHNIQUE

L'injection de coulis spécifiques permet d'améliorer les caractéristiques mécaniques et de réduire la perméabilité des sols poreux et des roches fracturées. Les coulis d'injection peuvent remplir les vides du sol, les fissures d'une roche, les vides de dissolution ou pénétrer avec déplacement du terrain par refoulement ou fracturation.

Les tubes d'injection à manchettes Durvinil®, grâce aux valves à manchettes disposées régulièrement le long du tube, permettent de réaliser des injections de type IRS (Injections Répétitives Sélectives), en passant un packer double obturateur en correspondance de toutes les manchettes à partir du fond du tube.

# Tubes à manchettes d'injection DURVINIL®



*Londres, Angleterre, Injection par tube DURVINIL® S 40/50*

## AVANTAGES DES INJECTIONS PAR TUBES A MANCHETTES:

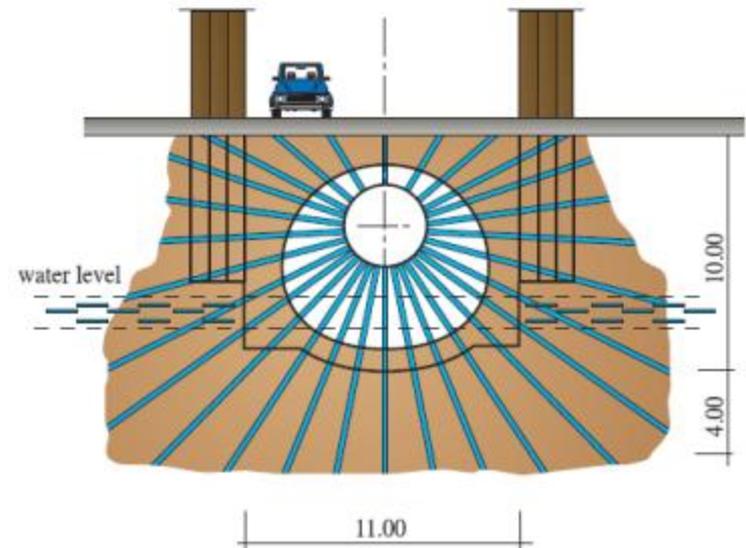
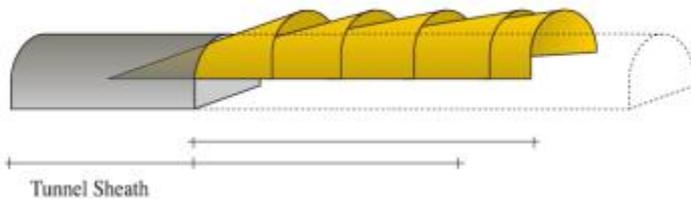
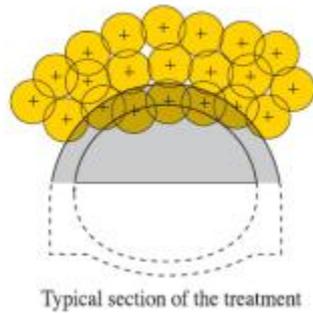
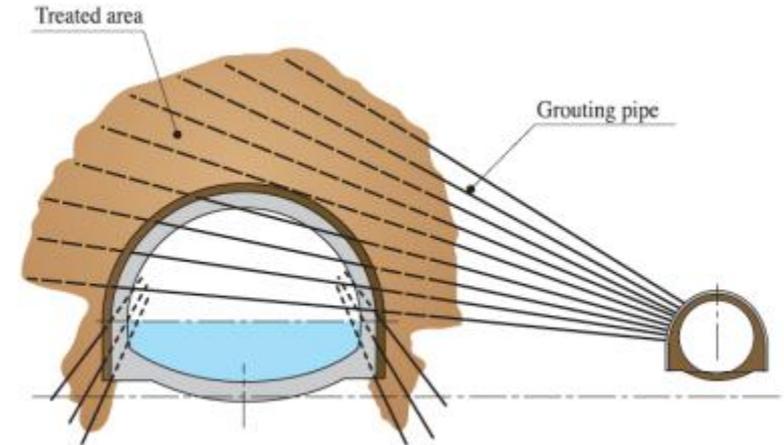
- Injection de type IRS (Injections Répétitives Sélectives)
- Injection de coulis différents (eau, béton, bentonite, résines, silicates)
- Contrôle précis des volumes injectés et de la pression d'injection
- Injections dans des espaces de travail confinés ou sous une hauteur limitée
- Injections contrôlées en zones délicates pour éviter des gonflements superficiels du sol
- Injections de compensation
- Le PVC permet toujours aux engins de chantier (pelles, tunneliers) de casser les tubes si besoin

## DOMAINES D'APPLICATION DES INJECTIONS

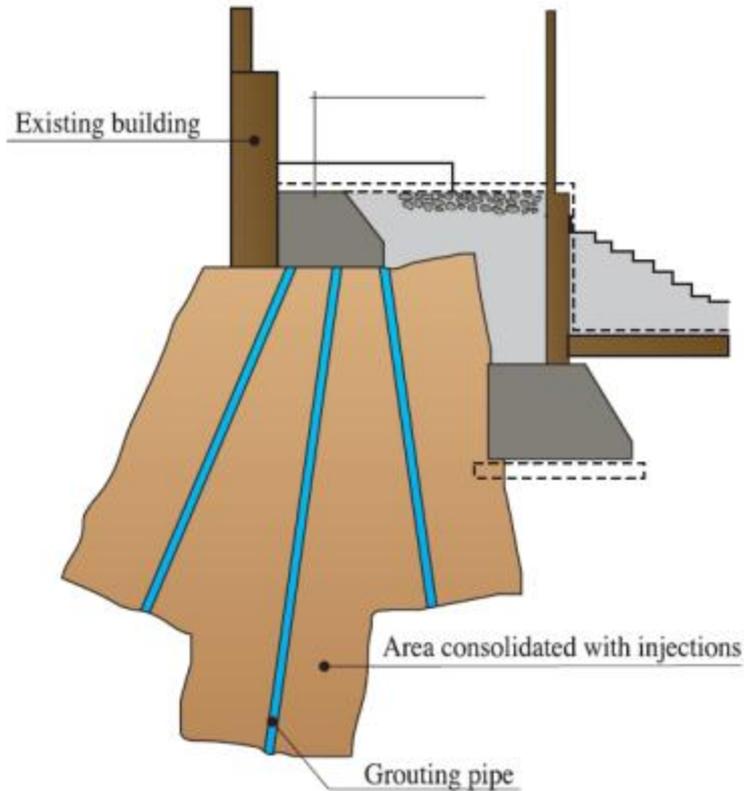
Au moyen des TAM Durvinil®, on peut traiter et consolider les sols dans les domaines suivants:

- Avant terrassement à côté d'ouvrages existants ou avant le percement d'un tunnel
- À l'avancement dans les tunnels en voûte parapluie
- Pour la réparation d'un fontis ou d'un éboulement
- Pour la création d'une voile d'étanchéité
- Pour la création d'un fond étanche dans les fouilles profondes (stations du Métro)
- Pour la protection de structures ou le confortement de leurs fondations
- Pour le remplissage d'anciennes carrières
- Pour le confinement de matériaux et de terrains à risque pour l'environnement
- Pour la compensation de tassements
- Pour l'imperméabilisation d'ouvrages existants

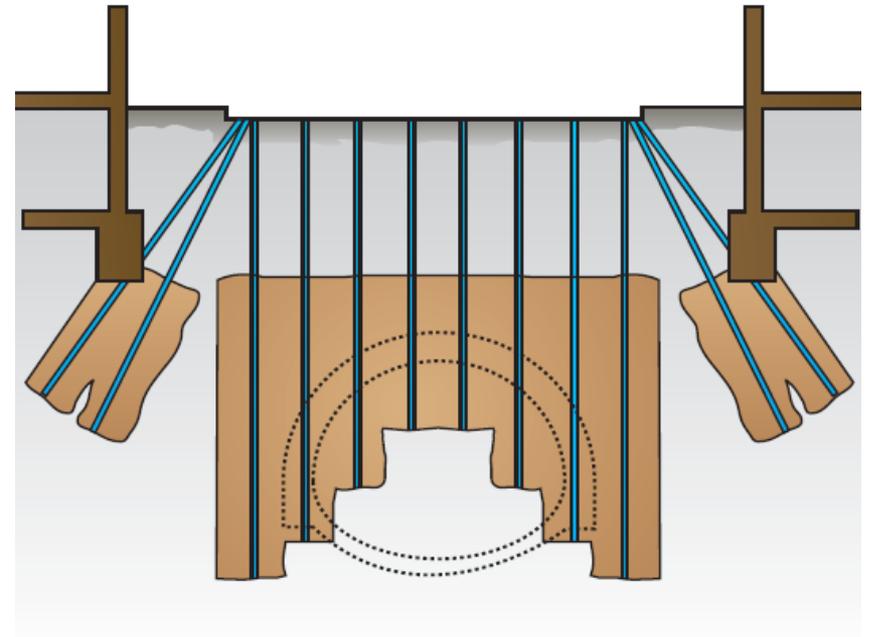
## Domaines d'application



## Reduction des tassements



## Etanchéité



# Tubes à manchettes d'injection DURVINIL®

## TUBES A MANCHETTES ENROULABLES POUR TIRANTS

Les tubes à manchettes de petit diamètre souples et enroulables sont utilisés principalement pour la réalisation d'injections associées aux tirants câbles en acier livrés en rouleaux.

Pour les tirants, Sireg Geotech propose un tube à manchettes en PVC Durvinil® A en diamètre int/ext 27/34 mm qui peut être enroulé avec les torons du tirants et qui permet en même temps de réaliser une injection IRS pour chaque manchette au moyen d'un packer obturateur double mécanique à coupelles.

DIAMETRE NOMINAL	DIAMETRE INTERIEUR/ EXTERIEUR [mm]	TYPE DE MANCHETTE	TYPE DE PACKER
1"	27/34	A l'extérieur	Mécanique D27



Tube DURVINIL® A 27/34 enroulé dans un tirant câble

## TUBES A MANCHETTES SOUPLES DE PETIT DIAMETRE

Les tubes à manchettes Durotene® de petit diamètre sont utilisés pour des injections IGU sans packer.

Ce sont des tubes souples et enroulables, avec une ou plusieurs manchettes montées à la position souhaitée, utilisés pour le scellement de clous, tirants ou micropieux.

DIAMETRE NOMINAL	DIAMETRE INTERIEUR/ EXTERIEUR	TYPE DE MANCHETTE	TYPE DE PACKER
3/8"	12/16 mm	A l'extérieur	NO
1/2"	17/20 mm	A l'extérieur	NO



# Tubes à manchettes d'injection DURVINIL®

## SACS OBTURATEURS POUR INJECTIONS MPSP

Les sacs obturateurs en géotextile de polypropylène de Sireg Geotech sont utilisés pour sceller l'espace entre le tube à manchettes Durvinil® et les parois du forage dans le but d'injecter les coulis dans des sols fracturés ou perméables lorsqu'on n'arrive pas à faire le coulis de gaine. Ils sont également employés dans les perforations du bas vers le haut (par exemple en voûte des tunnels) pour empêcher la sortie de béton ou d'eau le long du forage ou avec tirants et micropieux métalliques.

Le procédé d'utilisation des sacs séparateurs est le suivant:

- Installation du tube à manchettes avec les sacs obturateurs montés sur une ou plusieurs manchettes
- Remplissage des sacs obturateurs avec le coulis de façon à sceller l'espace annulaire entre le tube d'injection et le forage
- Injection par les manchettes libres

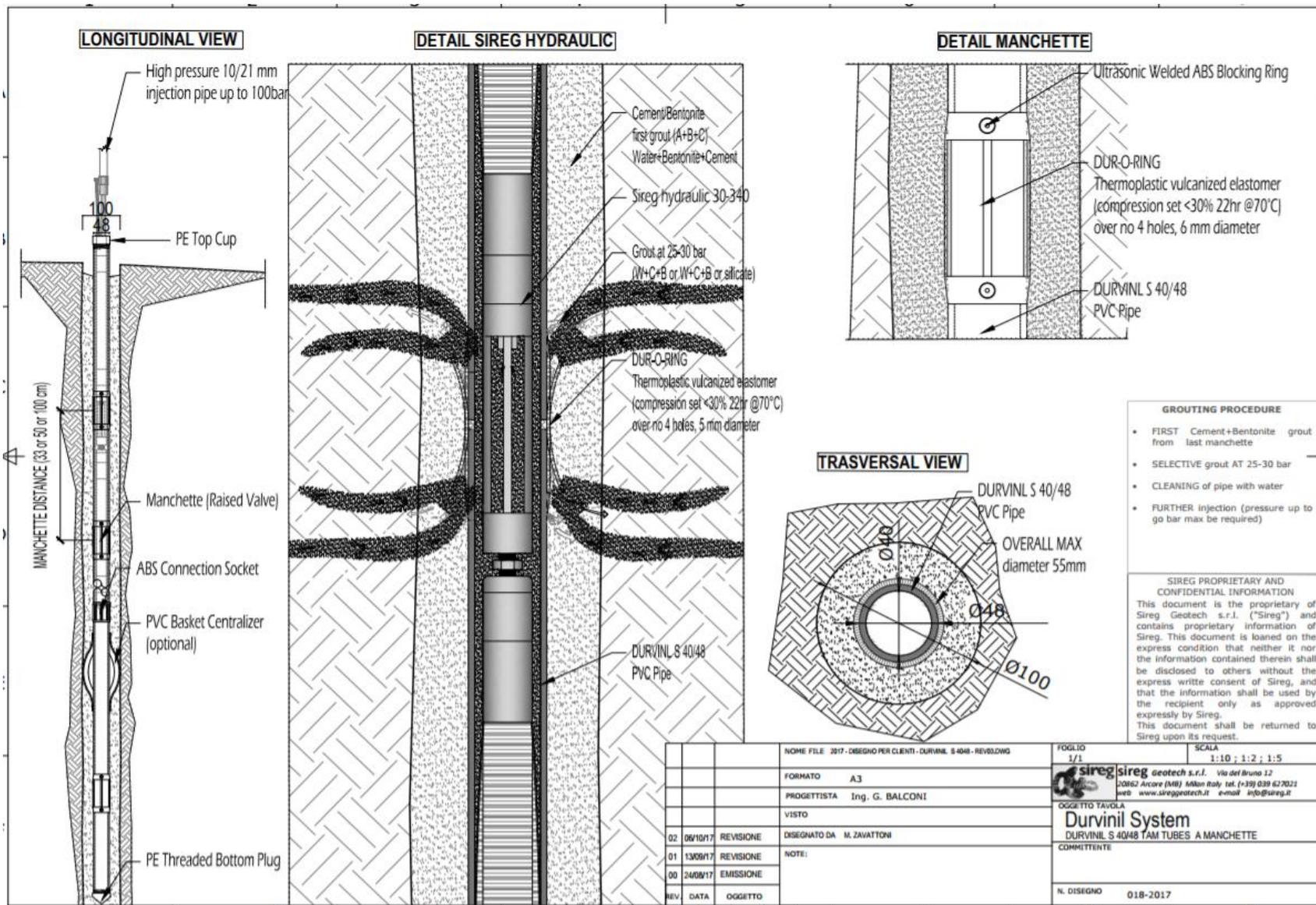


*Tubes DURVINIL® S avec sacs obturateurs*

# Tubes à manchettes d'injection DURVINIL®



# Tubes à manchettes d'injection DURVINIL®



# Boulons, tirants et armatures en fibre de verre

## DURGLASS® ET GLASSPREE®

Les polymères renforcés de fibres de verre («GFRP») peuvent remplacer l'acier pour le renforcement de structures en béton armé et pour la stabilisation des terrains. Ces produits innovants ont une résistance à la traction très importante, ils sont légers et non corrosifs.

Sireg Geotech fabrique deux types de produits en fibre de verre: DURGLASS® et GLASSPREE®. Les produits DURGLASS®, réalisés avec résine polyester, sont destinés à des emplois temporaires alors que les produits GLASSPREE®, réalisés avec résine vinylester, sont convenables pour des applications permanentes.

### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DURGLASS® - GLASSPREE®

Densité	ASTM D792	1.95 g/cm <sup>3</sup>
Résistance à la traction	ASTM D7205	760 - 1000 MPa
Module d'élasticité à la traction	ASTM D7205	40 - 46 GPa
Résistance au cisaillement	ASTM D7617	100 - 200 MPa
Contenu en fibres	ASTM D2584	>65%

### Avantages de la fibre de verre:

Résistance à la traction très élevée

Poids 4 fois inférieur par rapport à l'acier

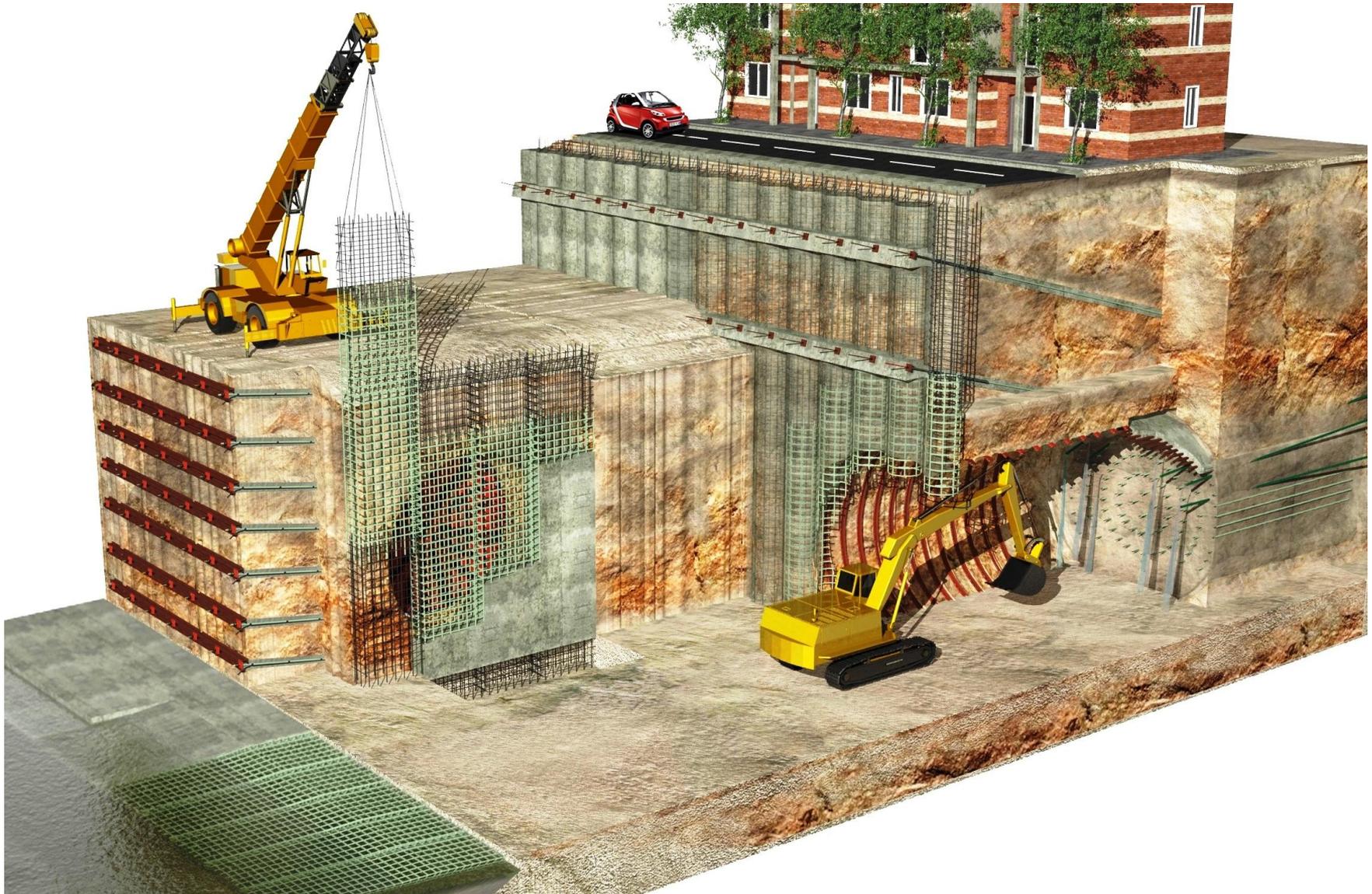
Facilité à être cassée lors de l'excavation

Résistance à la corrosion

Transparence aux champs magnétiques et aux radio-fréquences

\* Selon méthode d'essai ASTM International.

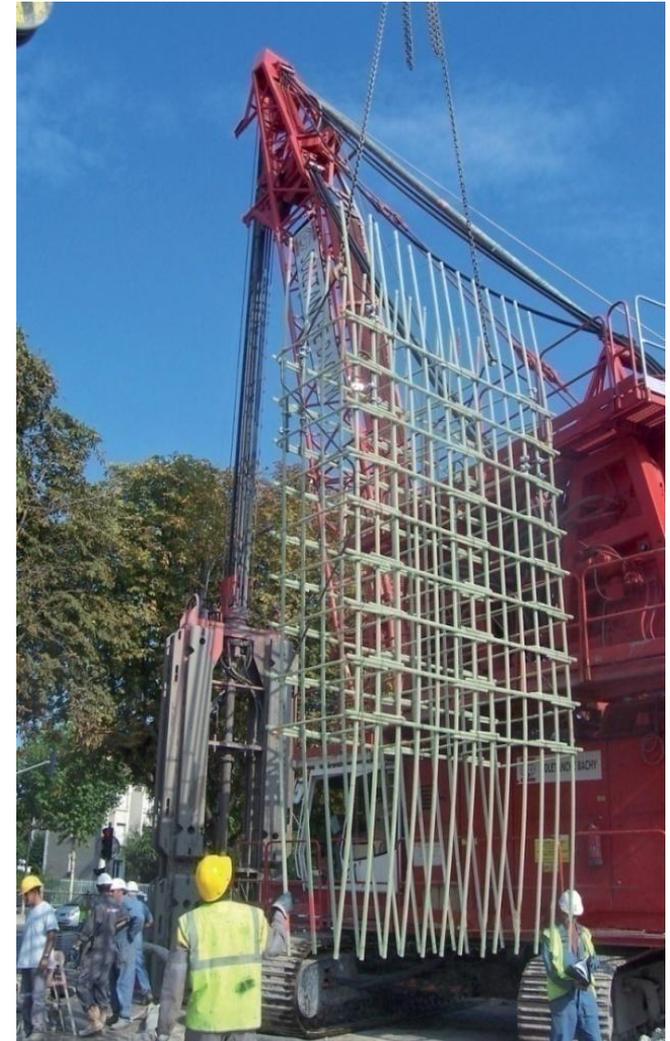
# Boulons, tirants et armatures en fibre de verre



# Cages d'armatures en fibre de verre Durglass

Dans les tunnels creusés au tunnelier, les armatures en fibre de verre DURGLASS® E46 représentent une solution innovante au problème du passage du tunnelier (TBM) à travers les ouvrages en béton armé des puits de lancement, de sortie, de ventilation et des stations.

Dans ces ouvrages, les cages d'armatures en acier des parois moulées intègrent, pour certaines, dans leur partie centrale, des armatures en fibre de verre destinées à faciliter le passage du tunnelier lorsqu'il devra percer la paroi moulée pour assurer les creusement du tunnel principal.



# Cages d'armatures en fibre de verre Durglass

## BARRES RONDES DURGLASS® E46

Diamètre mm	Barre	Résistance à la traction garantie $f_{tk}^* (=f_{rk})$ - MPa	Charge ultime à la traction kN
6	#2	900	28
10	#3	900	63
12	#4	850	106
16	#5	800	158
20	#6	780	224
22	#7	750	290
25	#8	750	380
28	-	700	384
30	#9	600	430
32	#10	580	458
38	#12	580	660
40	#13	580	775

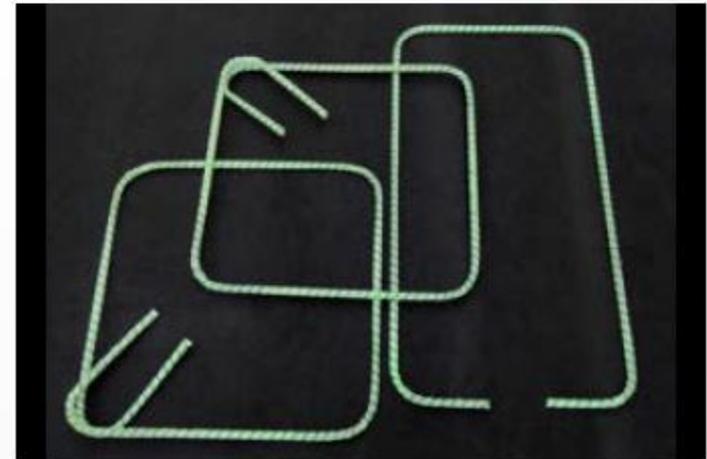
$f_{tk}^*$  = Résistance à la traction moyenne moins trois fois la déviation standard (ACI 440.1R-2015).

## CADRES DURGLASS® E46

Diamètre mm	Barre	Rayon de courbure (interne) mm	Résistance à la traction MPa
12	#4	75	379
16	#5	75	362
20	#6	110	345
25	#8	125	330
Anneaux pour pieux 35x3 mm		-	750



Barres rondes DURGLASS®



Cadres DURGLASS®

# Cages d'armatures pour parois moulées



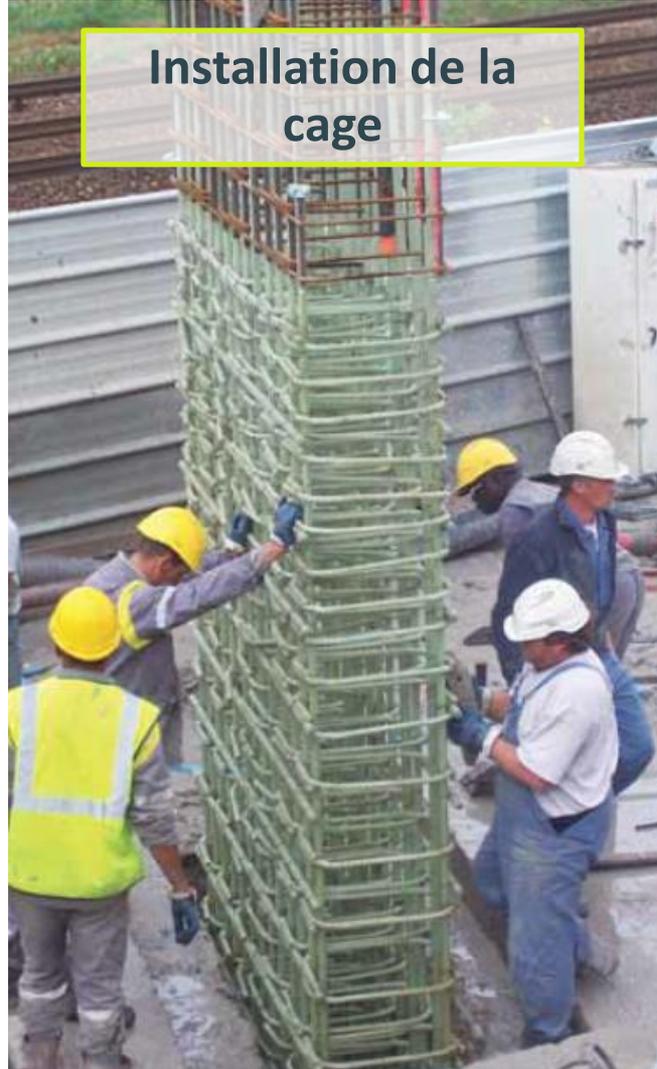
# Cages d'armatures pour parois moulées

**Barres droites**



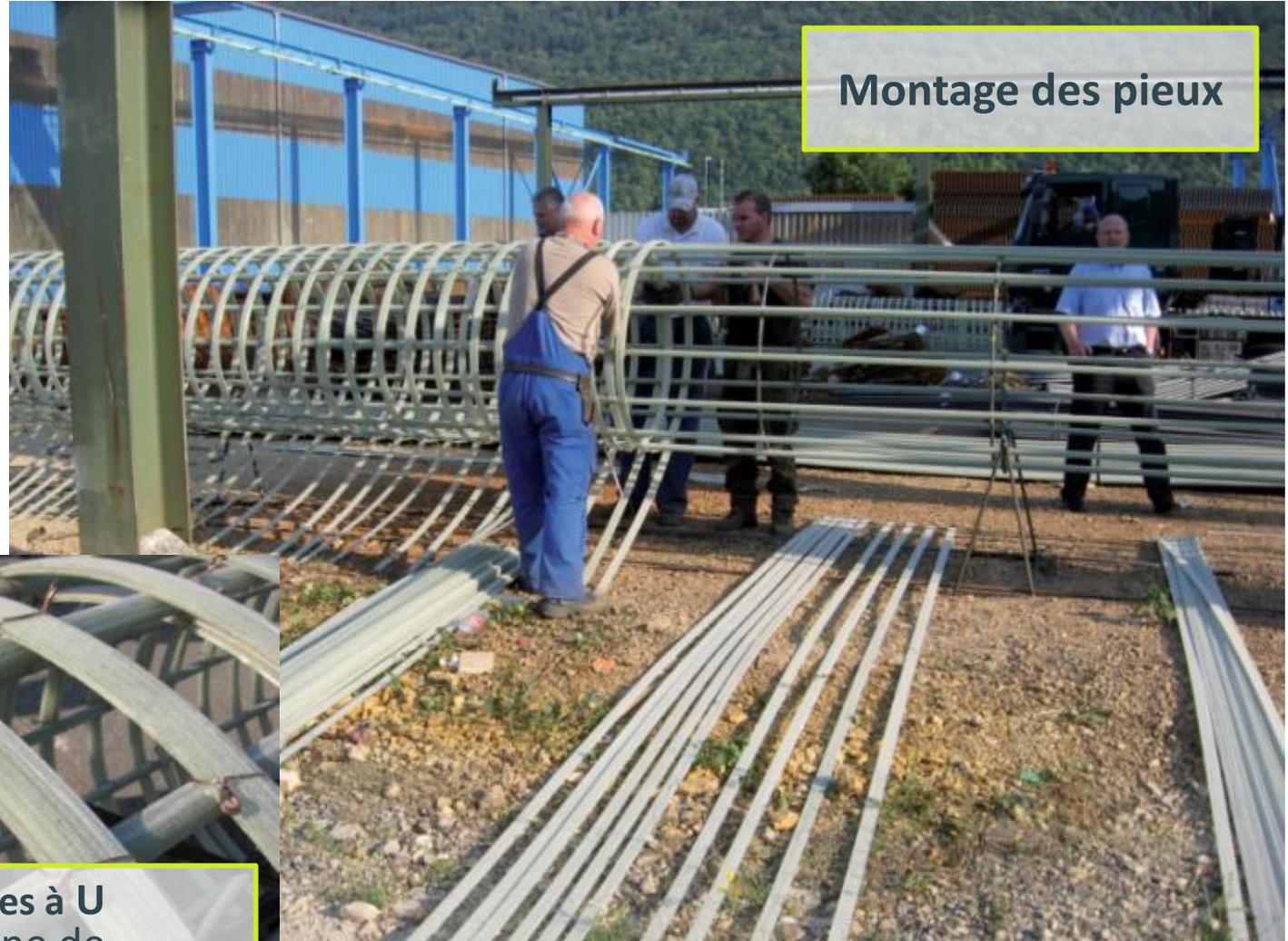
**Cadres façonnés à l'usine**

**Installation de la cage**



**Percement du tunnelier**

# Cages d'armatures pour pieux



Montage des pieux



Serre cables à U pour la zone de recouvrement avec les aciers

DWall - v5.0 - Preliminary Design - Spie - L14 - OA Jean Prouvé - Cages C02 et C04 - r02

Spreadsheet CNR-DT 203/2006 v5.0

Guide for the Design and Construction of Concrete Structures Reinforced with Fiber-Reinforced Polymer Bars



CNR-DT 203/2006  
BOISSE - CNR Juin 2007



Nome du projet: L14 – OA Jean Prouvé – Cages C02 et C04

Date 03/05/18

Rev. 2

Note Preliminary Design

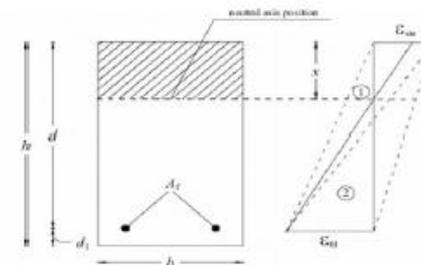
Language: French

Norme: CNR-DT 203/2006

Application: Temporary <1 year

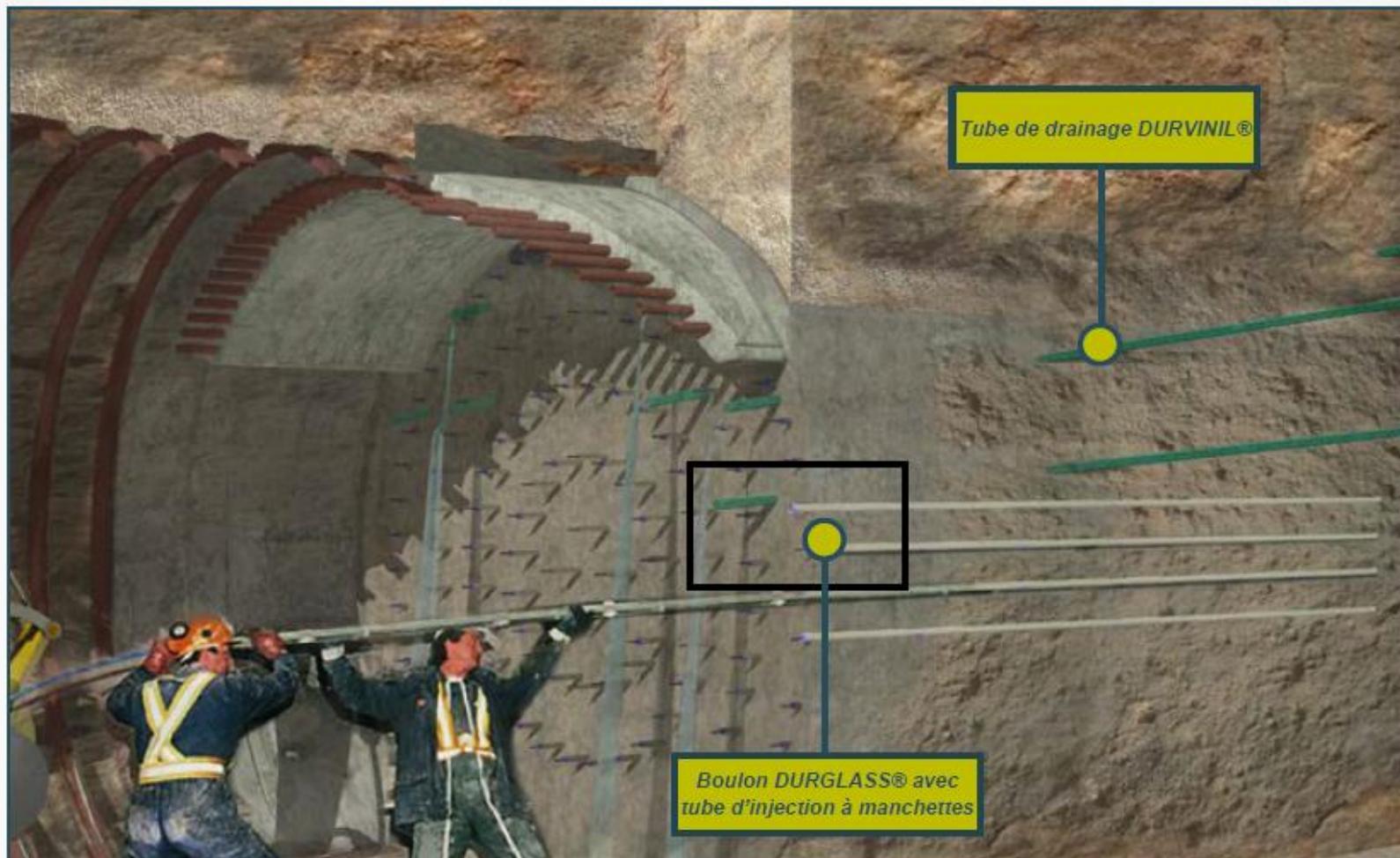
Type of rebar: Durglass® Polyester Resin

Données de la paroi		côté fouille	côté terre		Note	
Épaisseur paroi	h [mm]		<u>1220</u>	<u>1220</u>	>= 400mm EN 1538:2010	Épaisseur paroi
Largeur paroi	b [mm]		<u>3400</u>	<u>3400</u>		Largeur paroi (ou 1 m)
Enrobage	[mm]		<u>100</u>	<u>100</u>		
Diamètre barre GFRP	diam [mm]		<u>40</u>	<u>40</u>	>= 12mm EN 1538:2010	diametre barre
Longueur barre GFRP	[m]		<u>13,6</u>	<u>13,6</u>		
Section barre Durglass	[mm <sup>2</sup> ]		<u>1256</u>	<u>1256</u>		section barre
Diamètre cadre GFRP	[mm]		<u>25</u>	<u>25</u>		diametre cadre
Largeur utile	d [mm]		<u>1075</u>	<u>1075</u>		
Espacement barres (interaxe)	[mm]		<u>206</u>	<u>206</u>	<= 333 mm EN 1538:2010	interaxe
Ouverture entre barres	[mm]		<u>166</u>	<u>166</u>	>= 100 mm; (80 if inert <=20 mm)	
Max diamètre granulats béton	[mm]		<u>20</u>	<u>20</u>	<= 32mm EN 1538:2010	en accord avec Ec2, diam. Min. barres = 20 mm
Ec2 vérification			<u>OK</u>	<u>OK</u>		
En1528 vérification			<u>OK</u>	<u>OK</u>	<= % clear space EN1538:2010	
Suggested bar			<u>16,50</u>	<u>16,50</u>		
n/b			<u>8,24</u>	<u>4,12</u>		
Af	[mm <sup>2</sup> ]		<u>35168</u>	<u>17584</u>		section globale fibre de verre
Largeur globale paroi	[mm]		<u>3400</u>	<u>3400</u>		
Quantité barres acier	[-]		<u>14</u>	<u>14</u>		
n1	[-]		<u>28</u>	<u>14</u>	barres première couche	
d'1	[mm]		<u>145</u>	<u>145</u>		
d1	[mm]		<u>1075</u>	<u>1075</u>	barres deuxième couche	
n2	[-]		<u>0</u>	<u>0</u>		
espacement couches barres (interaxe)	[mm]		<u>200</u>	<u>200</u>	barres troisième couche	
d'2	[mm]		<u>345</u>	<u>345</u>		
d2	[mm]		<u>875</u>	<u>875</u>		
n3	[-]		<u>0</u>	<u>0</u>		
espacement couches barres (interaxe)	[mm]		<u>200</u>	<u>200</u>		
d'3	[mm]		<u>545</u>	<u>545</u>		
d3	[mm]		<u>675</u>	<u>675</u>		
d'	[mm]		<u>145</u>	<u>145</u>		
d	[mm]		<u>1075</u>	<u>1075</u>		
Quantité barres coté en tension	[-]		<u>28</u>	<u>14</u>		
Rapport barres acier/barres F0V en tension	[-]		<u>2,00</u>	<u>1,00</u>	note	



# Boulonnage du front de taille des tunnels

Les barres en fibre de verre DURGLASS® sont utilisées comme boulons provisoires pour le renforcement du front d'excavation des tunnels creusés au traditionnel. Ces boulons ont une très grande résistance à la traction dans le sens des fibres pour soutenir le front d'excavation, mais en même temps ils sont faciles à casser pendant l'avancement du creusement du tunnel.



# Boulonnage du front de taille des tunnels

Les éléments structurels DURGLASS® combinent la capacité de renforcement et de soutien typique de la fibre de verre à la possibilité d'effectuer des injections dans le front de taille à travers un tube d'injection à basse pression (injection IGU) ou à travers un tube à manchettes rigide en PVC DURVINIL® (injection IRS).

Les éléments structurels peuvent être composés de 1, 2 ou 3 barres plates (clous mono-lame, bi-lame ou tri-lame).

Le choix du type de clou dépend de la résistance demandée par le projet et de la longueur des clous.

**Y35 F avec tube d'injection IGU**



**EM avec tube d'injection IGU**



**Y55F**



ELEMENTS STRUCTURELS DURGLASS® MONO-LAME		
Type	Barre mm	Charge de rupture nominale kN
EM 20	Lame 40x5	200
EM 24	Lame 40x6	240
EM 28	Lame 40x7	280
EM 32	Lame 40x8	320
EM 36	Lame 40x9	360
Y 35F	Y 35	350
Y 55F	Y 55	550

**ED avec tube d'injection IGU**



**ED avec tube à manchettes DURVINIL®**



ELEMENTS STRUCTURELS DURGLASS® BI-LAME		
Type	Barre mm	Charge de rupture nominale kN
ED 40	2 Lames 40x5	400
ED 48	2 Lames 40x6	480
ED 56	2 Lames 40x7	560
ED 64	2 Lames 40x8	640
ED 72	2 Lames 40x9	720

**ES avec tube d'injection IGU**

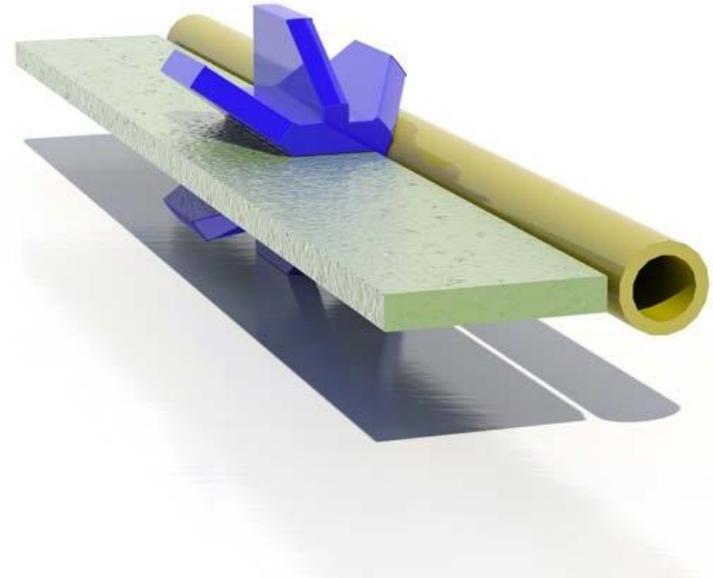
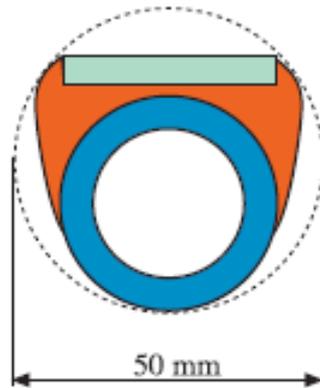
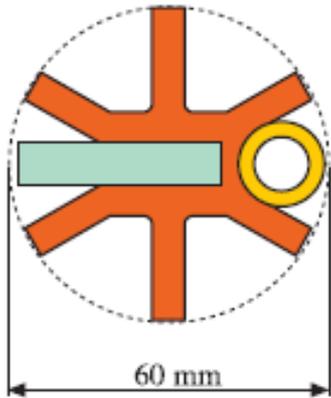


**ES avec tube à manchettes DURVINIL®**

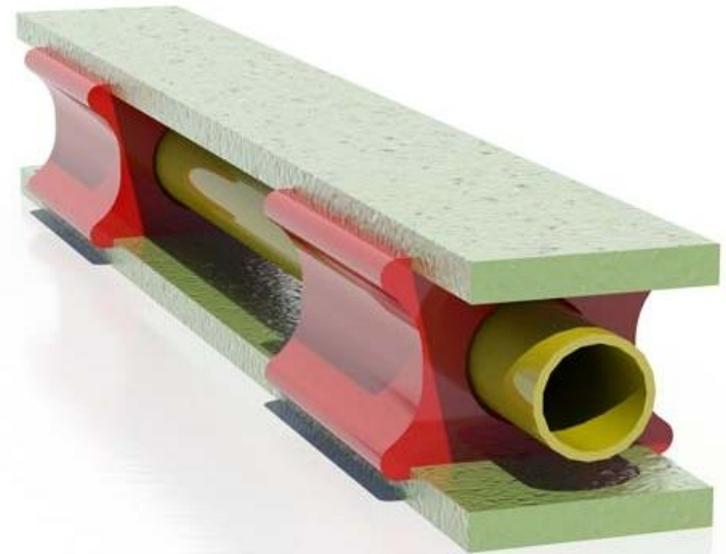
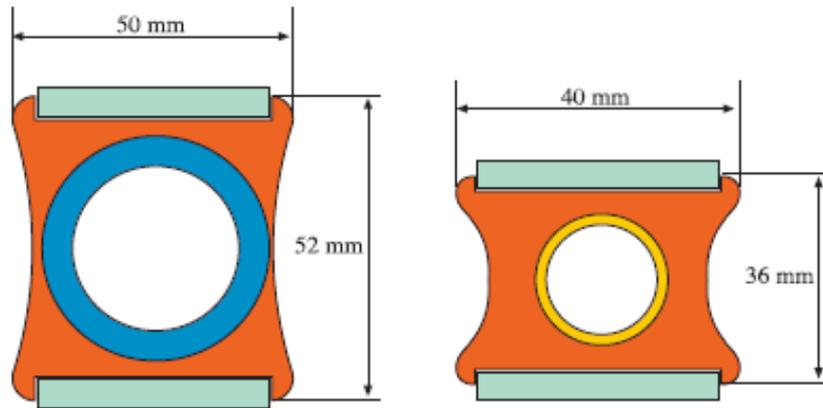


ELEMENTS STRUCTURELS DURGLASS® TRI-LAME		
Type	Barre mm	Charge de rupture nominale kN
ES 60	3 Lames 40x5	600
ES 72	3 Lames 40x6	720
ES 84	3 Lames 40x7	840
ES 96	3 Lames 40x8	960
ES 100	3 Lames 40x9	1080

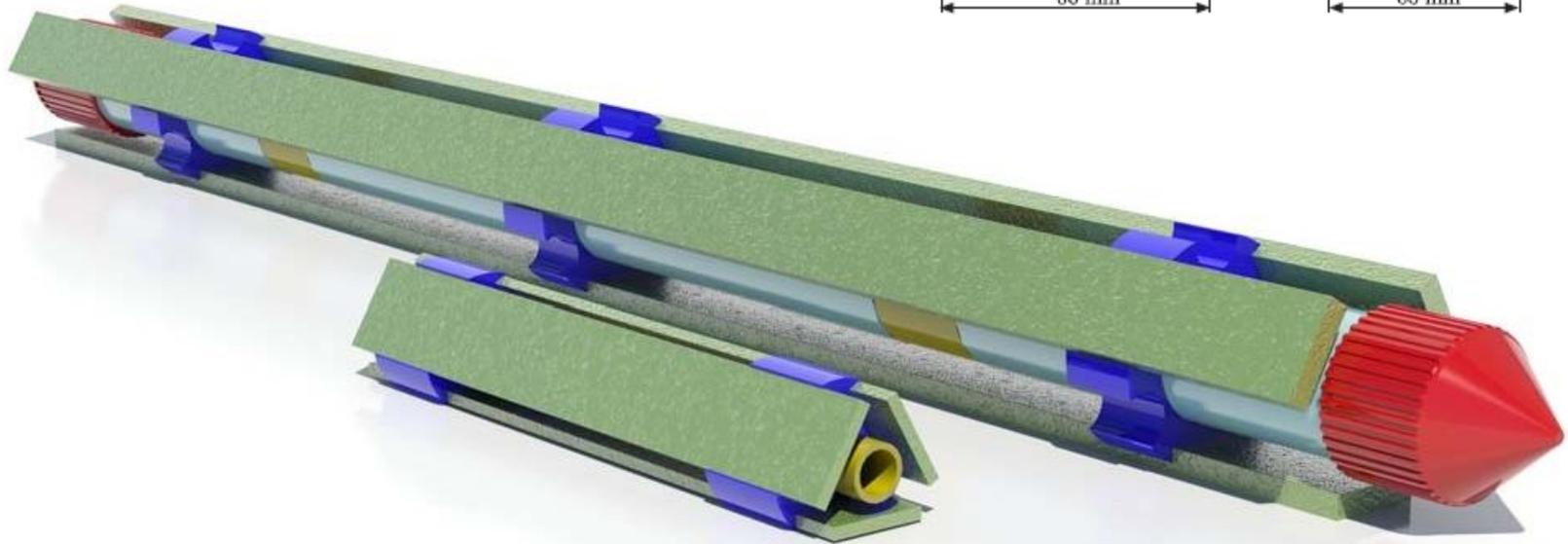
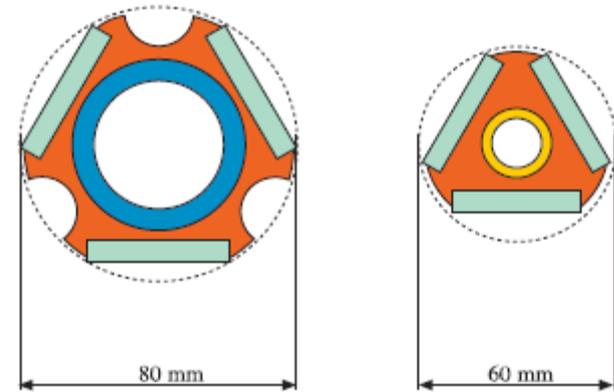
Clou Durglass **mono-lame** avec  
tube d'injection IGU et avec  
tube à manchettes IRS



Clou Durglass **bi-lame** avec tube d'injection IGU et avec tube à manchettes IRS



Clou Durglass **tri-lame** avec tube d'injection IGU et avec tube à manchettes IRS



Dans le front de taille des tunnels on peut installer aussi des barres rondes pleines, des barres creuses ou des tubes en fibre de verre DURGLASS®. Le choix du type de boulon dépend de la longueur et notamment de la résistance à la traction demandée par le projet.

## BARRES PLEINES DURGLASS®

Diamètre mm	Résistance à la traction moyenne MPa	Charge de rupture nominale kN
20	950	295
22	850	325
25	850	430
28	850	520
32	850	670
36	760	860
40	760	950



Barres rondes pleines DURGLASS®

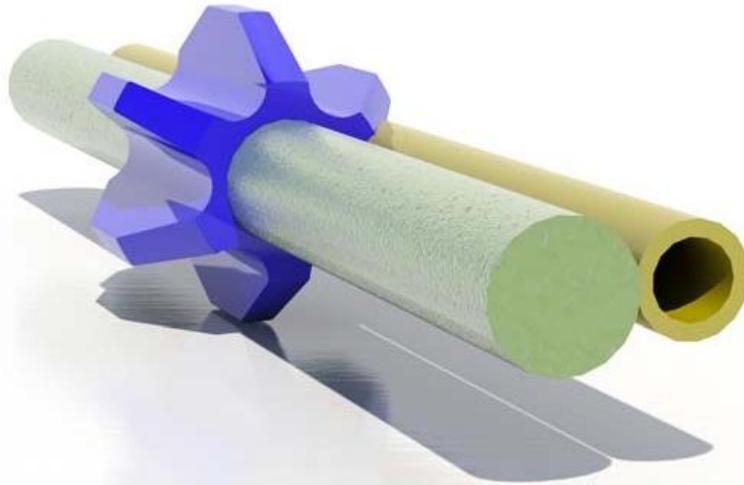
## BARRES CREUSES ET TUBES DURGLASS®

Diamètre intérieur/ extérieur mm	Type	Charge de rupture nominale kN
14/28	Lisse	450
40/60	Lisse /à manchettes	900
60/76	Lisse	1000



Tubes DURGLASS®

Clou Durglass en **barre ronde**  
**pleine** avec tube d'injection  
IGU



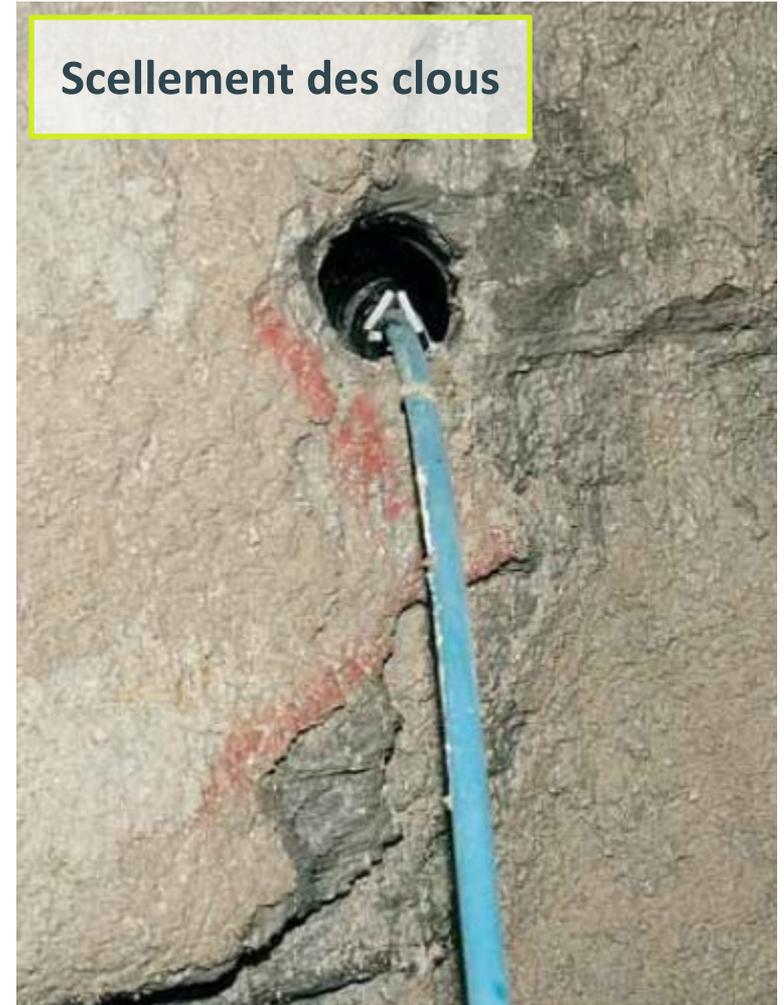
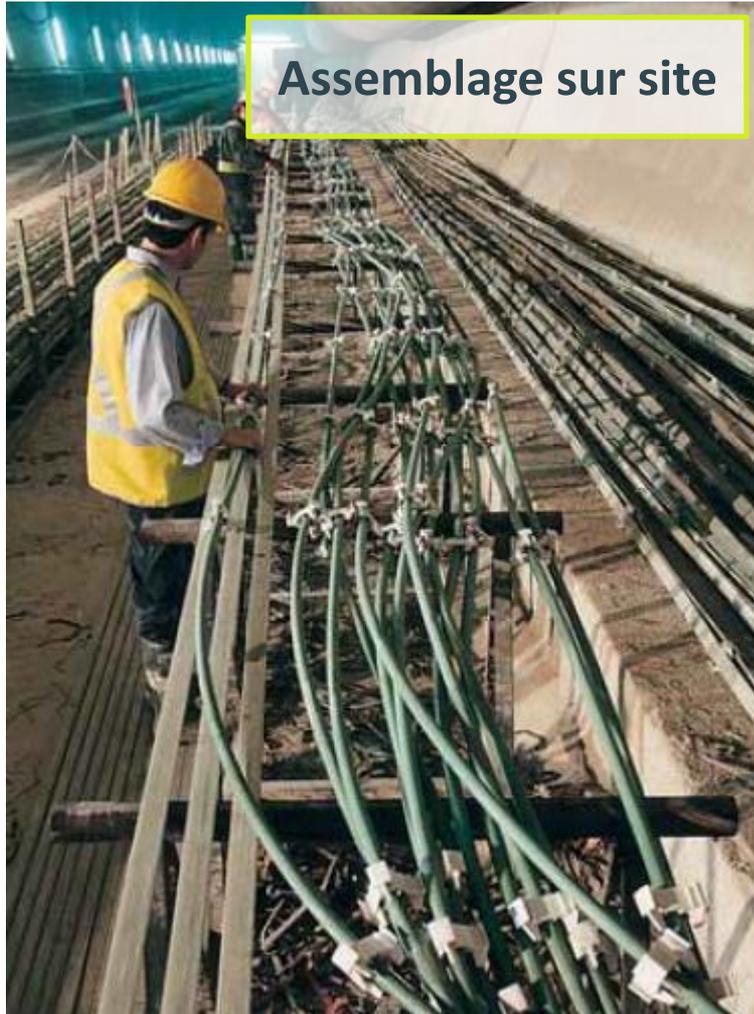
Clou Durglass en **barre à section**  
**Y** avec tube d'injection IGU



# Boulonnage du front de taille des tunnels



# Boulonnage du front de taille des tunnels



## Barres autoforantes DURGLASS SD

Les barres autoforantes en fibre de verre DURGLASS SD ® sont utilisées notamment dans le secteur de l'exploitation minière en tant que clous autoforants provisoires. Ce sont des barres creuses de diamètre ext/int 32/15 mm, en pièces filetées de longueur de 3 à 6 mètres. Elles sont fournies avec tous les accessoires qui vont avec (écrous, plaques, taillants et manchons). Ecrous et plaques peuvent être métalliques ou en matériel synthétique. Les barres autoforantes peuvent avoir un revêtement spécial anti-statique pour l'utilisation dans les mines de charbon.



Barre autoforante DURGLASS® SD 32/15

# Têtes d'ancrage à clavettes pour clous Durglass

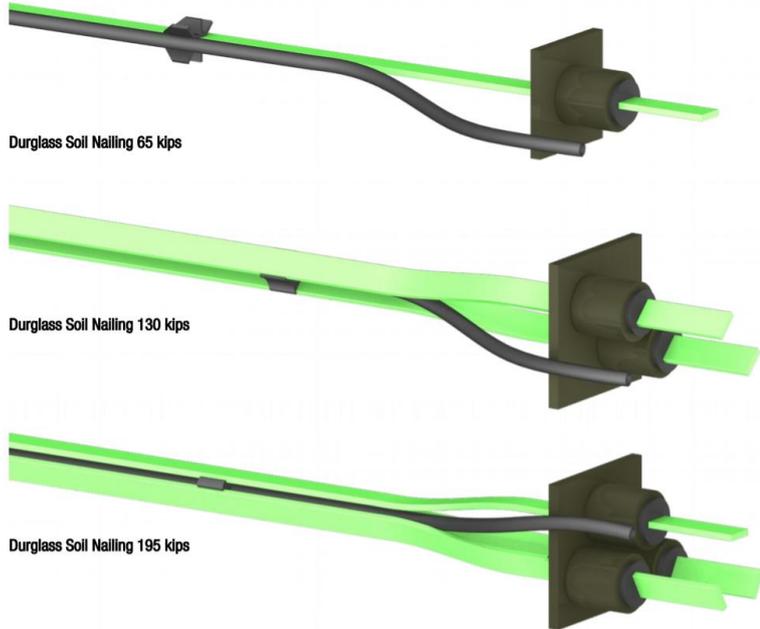
Les boulons en fibre de verre DURGLASS® sont utilisés aussi pour le confortement temporaire de parois berlinoises, talus et fondations en milieu urbain. Ils peuvent rester dans le sous-sol après leur service sans devoir être enlevés: c'est le gros avantage de la fibre de verre.



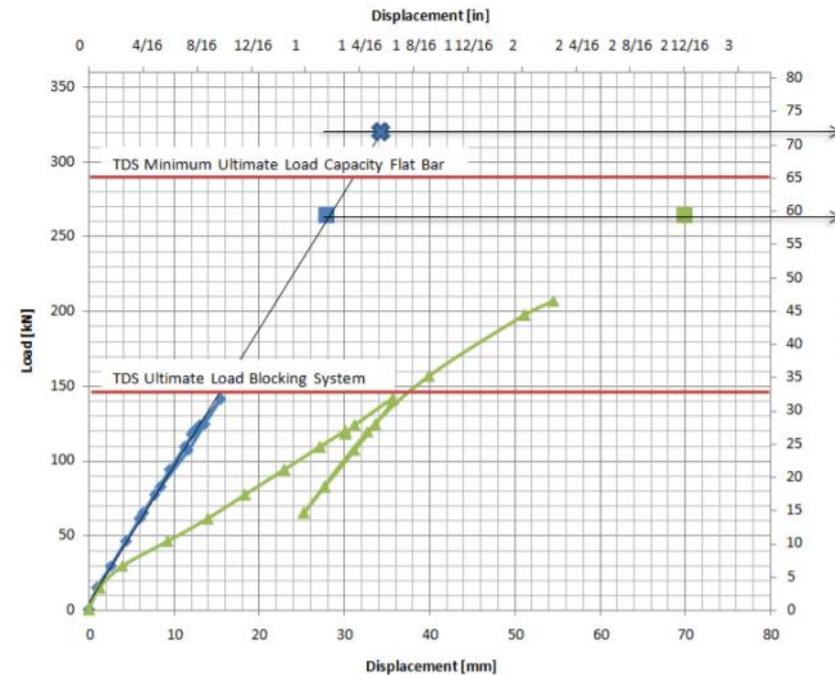
*Tête de blocage pour  
clou tri-lame*



# Têtes d'ancrage à clavettes pour clous Durglass



Durglass FL 40x9 mm + Blocking System 82



# Tirants actifs en fibre de verre Durglass

Les tirants actifs en fibre de verre DURGLASS® sont utilisés pour le confortement temporaire de parois berlinoises, talus et fondations en milieu urbain. Ils peuvent rester dans le sous-sol après leur service sans devoir être enlevés: c'est le gros avantage de la fibre de verre. Ces tirants sont équipés d'une tête d'ancrage spéciale en acier qui en permet la mise en tension de la même façon qu'un tirant métallique.

## TIRANTS MONO-BARRE DURGLASS®

Tirant	Diamètre barre mm	Charge de service kN	Longueur barre
AA 75	16	75	Jusqu'à 24m
AA 120	20	120	Jusqu'à 24m
AA 180	25	180	Jusqu'à 24m
AA 240	32	240	Jusqu'à 24m

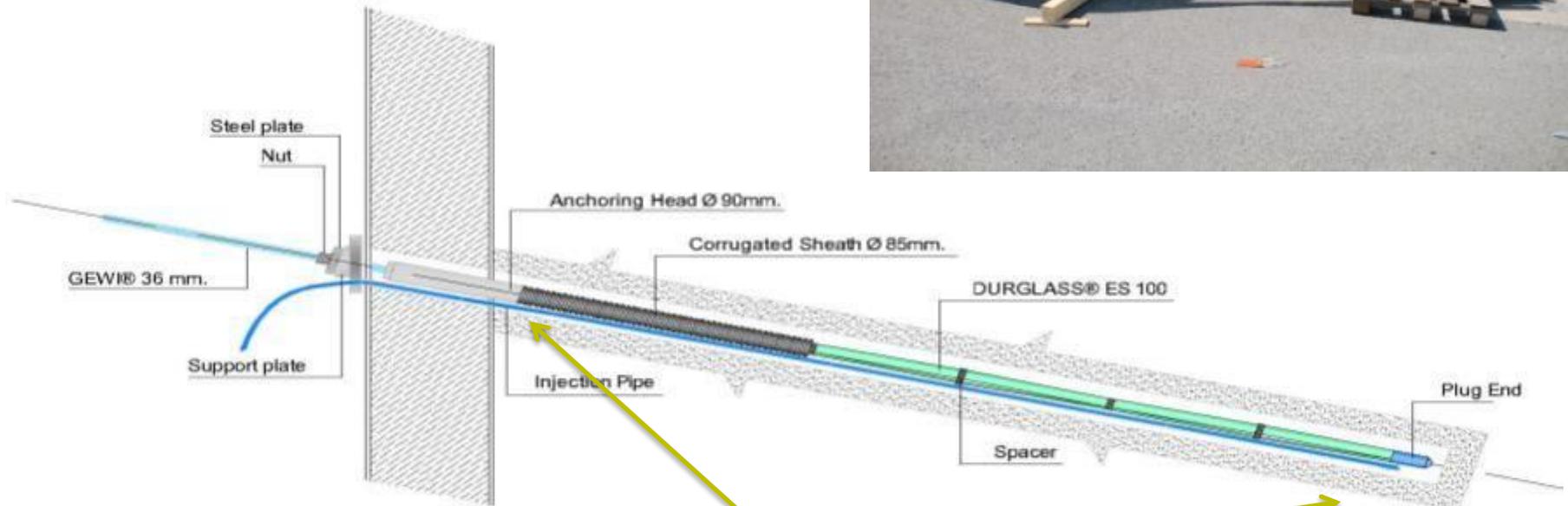
## TIRANTS MULTI-BARRE DURGLASS®

Tirant	Barres mm	Charge de service kN	Longueur barre
AA 150	1 40x9	150	Jusqu'à 50 m en rouleau
AA 300	2 40x9	300	Jusqu'à 50 m en rouleau
AA 450	3 40x9	450	Jusqu'à 30 m en rouleau
AA 600	14 x Ø 12 mm	600	Jusqu'à 30 m en rouleau
AA 800	8 40x9	800	Jusqu'à 30 m en rouleau



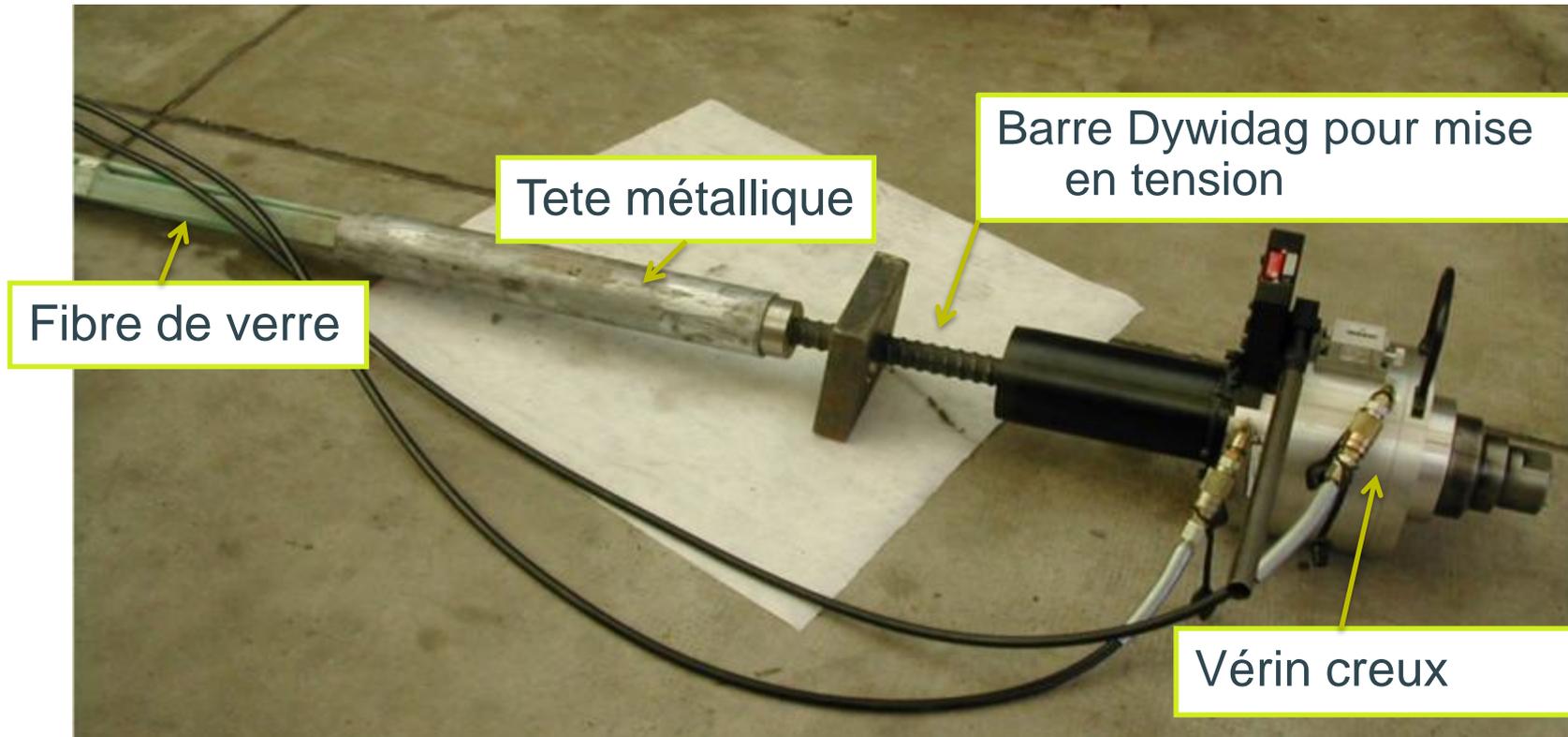
Tête de blocage métallique pour la précontrainte

# Tirants actifs en fibre de verre Durglass



Fibre de verre

Mise en tension /essais d'arrachement



Les treillis en fibre de verre DURGLASS® sont réalisés au moyen de barres en fibre de verre rondes ou plates, avec surface extérieure sablée. Le maillage et le diamètre des barres qui composent le treillis sont en fonction de la résistance qu'il faut reprendre. Les dimensions standards des panneaux sont 2,4 m x 3 m. Ces treillis peuvent être facilement détruits lors de l'excavation.

TREILLIS DURGLASS®			
Diamètre barre mm	Maillage mm	Résistance kN/m	Poids Kg/m <sup>2</sup>
8	100	500	1.9
8	200	250	0.8
10	100	785	3.0
10	200	390	1.5



Treillis DURGLASS® scellé dans un mur de soutènement en béton projeté



Treillis DURGLASS® avant l'installation

## Armatures permanentes en fibre de verre Glasspree

Les armatures permanentes GLASSPREE® sont réalisées avec des barres et des cadres en fibre de verre conçues pour des applications à long terme où la durabilité et la résistance à la corrosion (induite par des agents chimiques ou par des courants vagabonds) sont des exigences fondamentales.

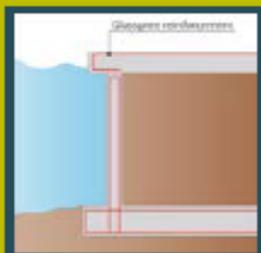


Armature GLASSPREE® pour une dalle portuaire

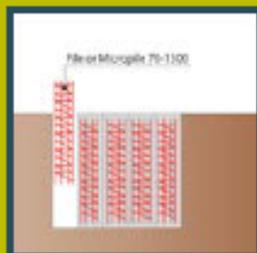
Les barres et les cadres GLASSPREE® E46 (module d'élasticité 46 GPa) sont utilisés pour la réalisation de cages d'armature permanentes.

## APPLICATIONS GLASSPREE®

Structures de renforcement



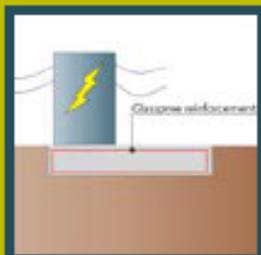
Ports, quais et autres structures au bord de la mer



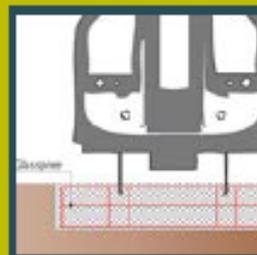
Pieux et micro-pieux permanents



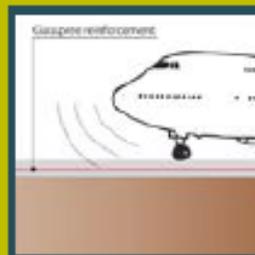
Dalles de ponts traitées aux sels antigel



Dalles pour transformateurs haute tension



Dallages ferroviaires



Pistes d'aéroport

### BARRES RONDES GLASSPREE® E46

Diamètre mm	Barres mm	Résistance à la traction garantie $f_{tk} (=f_{tk})$ - MPa	Charge ultime à la traction kN
6	#2	900	28
10	#3	900	63
12	#4	850	106
16	#5	800	158
20	#6	780	244
22	#7	750	380
25	#8	750	380
28	-	700	384
30	#9	600	430
32	#10	580	458
38	#12	580	660
40	#13	580	775

$f_{tk}$  = Résistance à la traction moyenne moins trois fois la déviation standard (ACI 440.1R-2015).

### CADRES GLASSPREE® E46

Diamètre mm	Barres mm	Rayon de courbure (interne) mm	Résistance à la traction MPa
12	#4	75	379
16	#5	75	362
20	#6	110	345
25	#8	125	330
Anneaux pour pieux 35x3 mm		-	750

## Armatures permanentes en fibre de verre Glasspree

Les barres Glasspree® sont une valable alternative aux aciers lors qu'on a de problèmes de corrosion chimique ou electomagnetique.

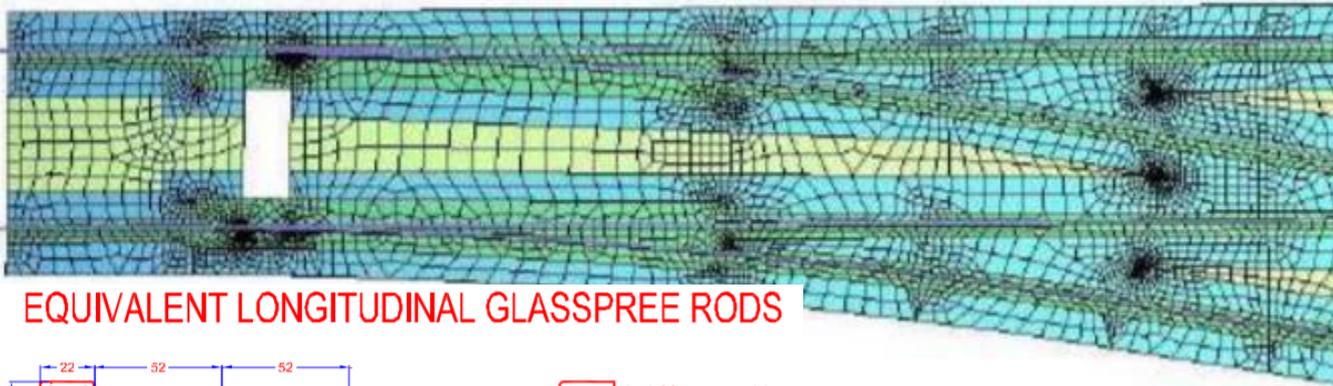
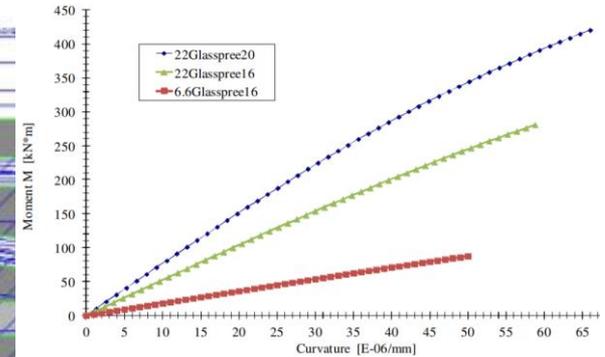
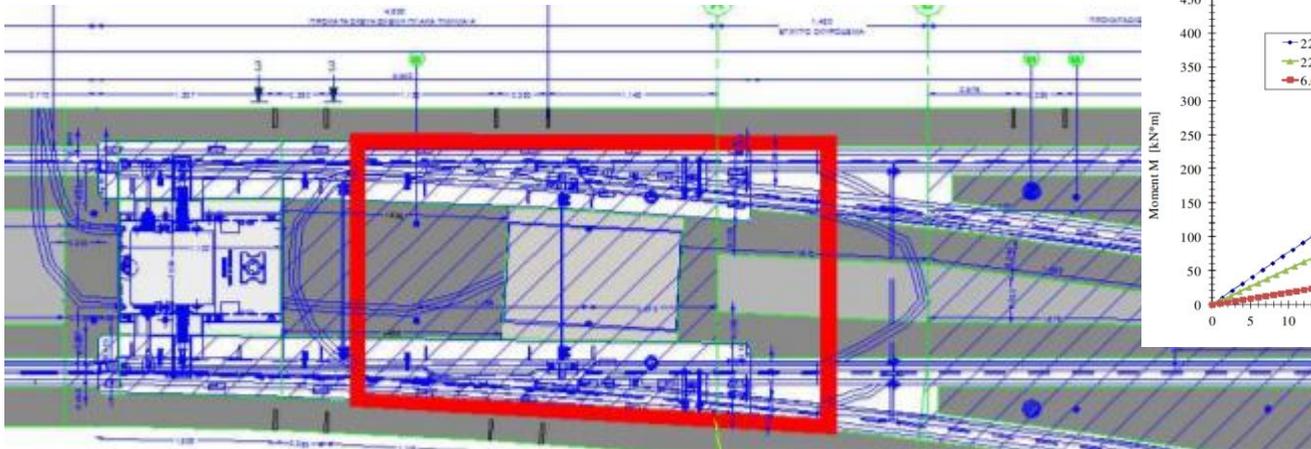


Corrosion des aciers



Armatures en fibre de verre Glasspree® non corrosives..

Application de barres Glasspree® dans des dallages à proximité des voies ferrées (transparence électromagnétique aux courants vagabondes)



**EQUIVALENT LONGITUDINAL GLASSPREE RODS**

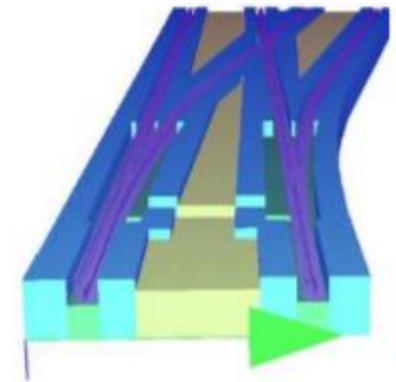
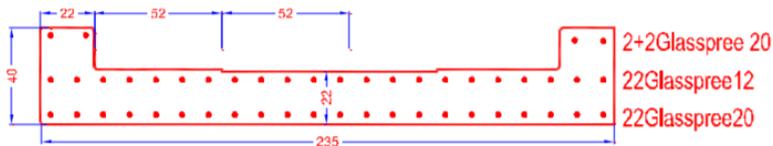
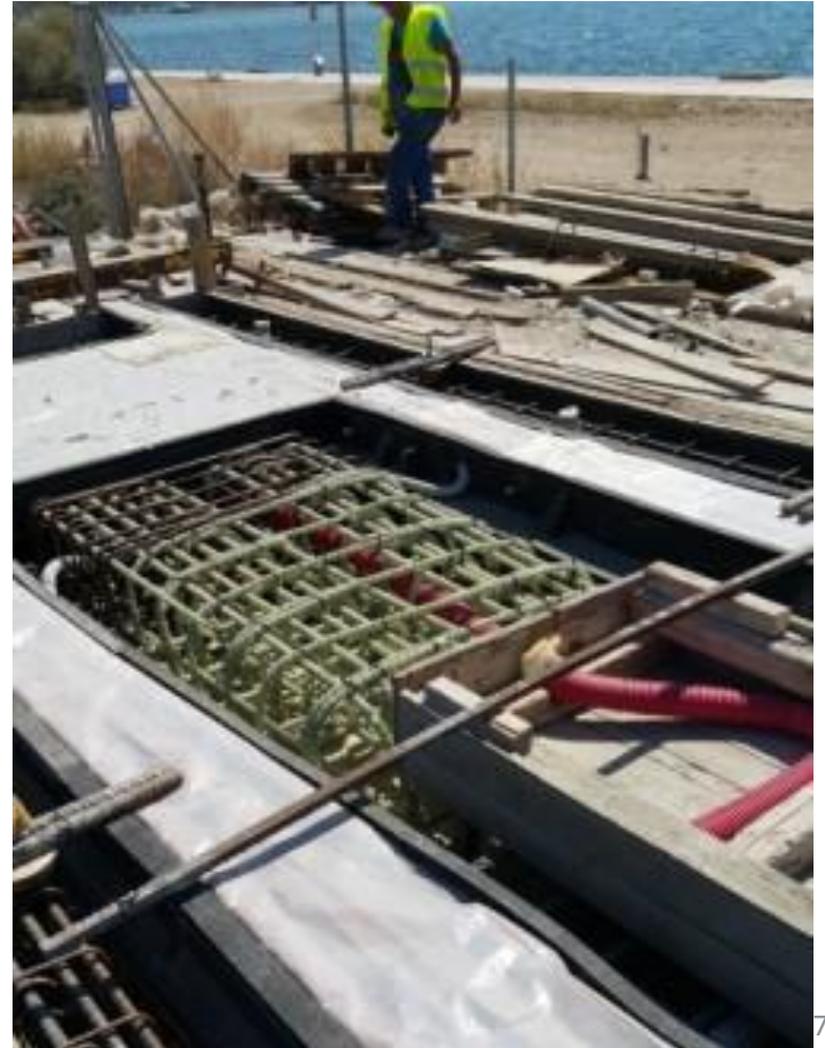
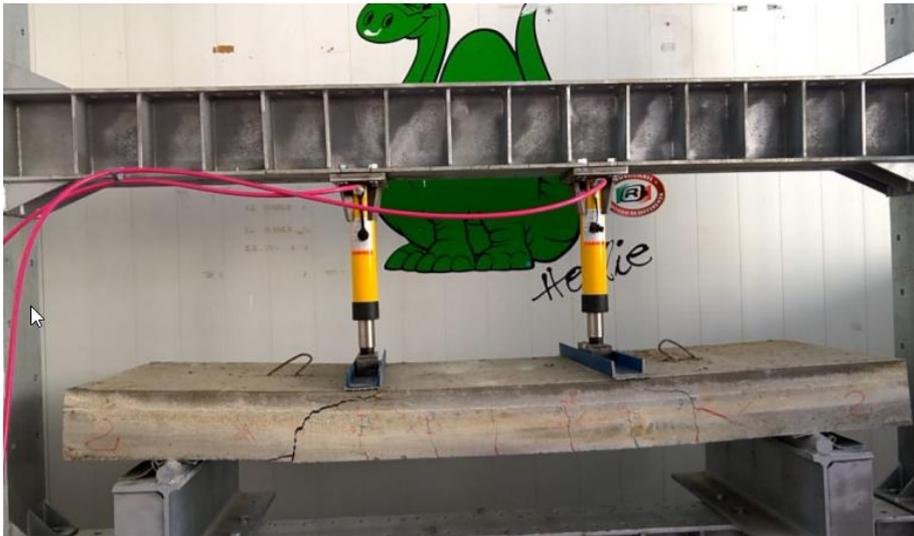


Fig. 2 - Glasspree equivalent ULS design





## EQUIVALENT TRANSVERSAL GLASSPREE RODS

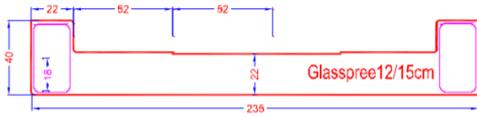


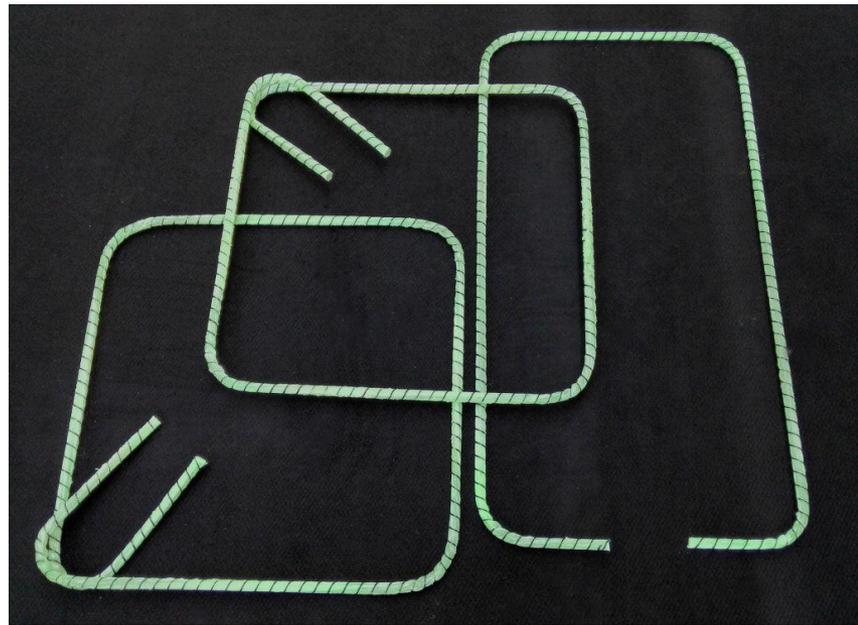
Fig. 7 - Glasspree12 for stirrups



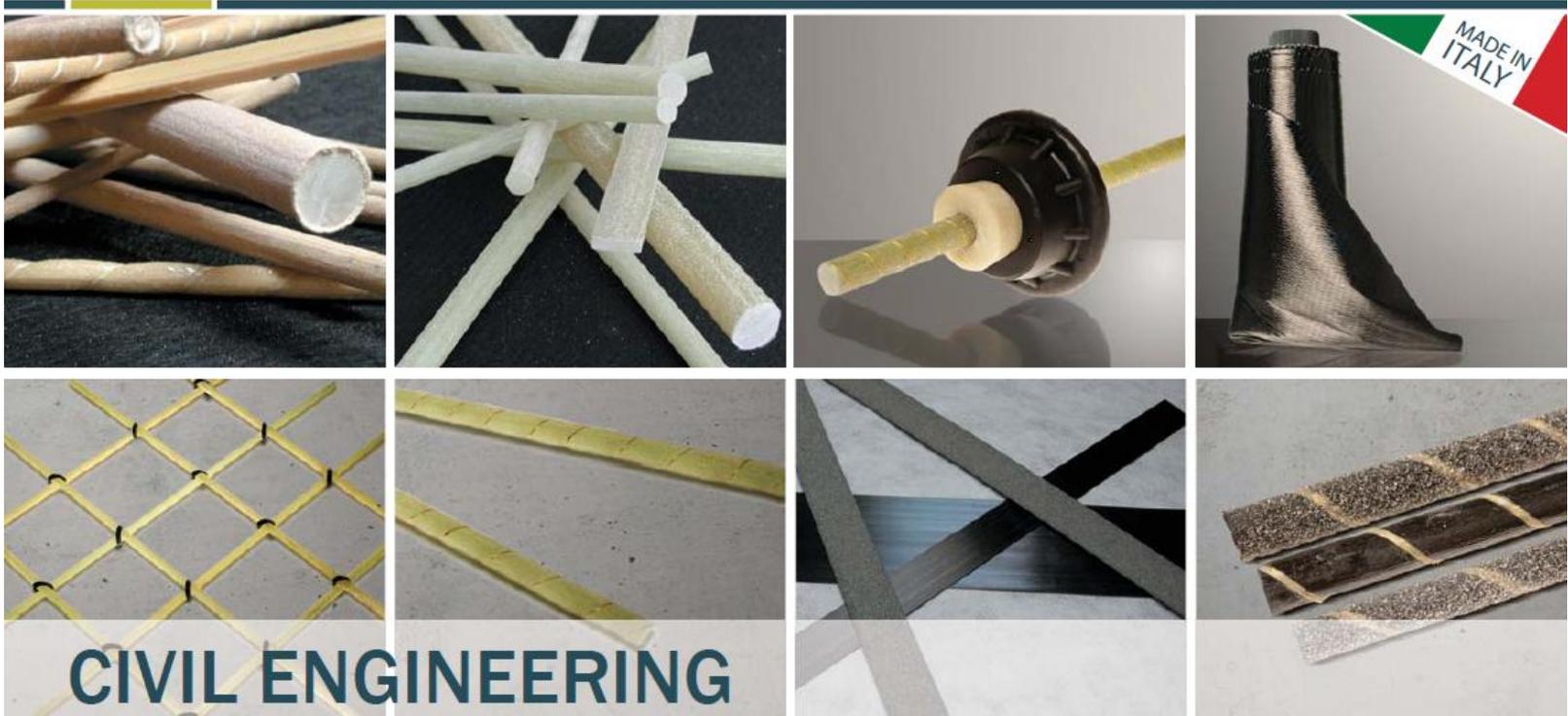
Type 2



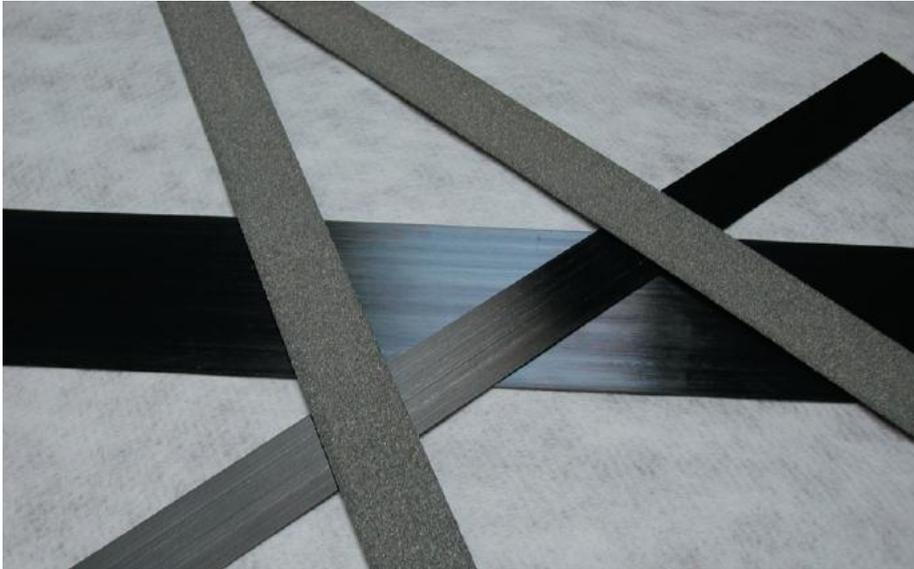
Type 3



Au cours des vingt dernières années, Sireg Geotech s'est spécialisée dans la réalisation de produits en matériaux composites qui sont de plus en plus utilisés dans le génie civil, la consolidation structurelle, la réhabilitation et le renforcement d'ouvrages existants soumis à dégradation ou à risque sismique.



# Lamelles (plats) en fibre de carbone Carbopree



CARBON FIBER LAMINATE CARBOPREE® HIGH STRENGTH					
	50 x 1.4	60 x 1.4	90 x 1.4	100 x 1.4	120 x 1.4
Tensile strength ASTM D3039	2800 MPa	2800 MPa	2800 MPa	2800 MPa	2800 MPa
Tensile modulus of elasticity ASTM D3039	165 GPa	165 GPa	165 GPa	165 GPa	165 GPa
Deformation ASTM D3039	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%
Ultimate load ASTM D3039	196 kN	235 kN	352 kN	392 kN	470 kN
Thickness	1.4 mm	1.4 mm	1.4 mm	1.4 mm	1.4 mm
Width	50 mm	60 mm	90 mm	100 mm	120 mm

# Jonc en fibre de carbone Carbopree



## CARBON FIBER ROD CARBOPREE<sup>®</sup> HIGH STRENGTH

	ø 3 mm	ø 5.5 mm	ø 7.5 mm	ø 10 mm	ø 12.5 mm
Tensile strength ASTM D3039	2450 MPa	2450 MPa	2450 MPa	2450 MPa	2450 MPa
Tensile modulus of elasticity ASTM D3039	130 GPa	130 GPa	130 GPa	130 GPa	130 GPa
Deformation ASTM D3039	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%
Section	7 mm <sup>2</sup>	23 mm <sup>2</sup>	44 mm <sup>2</sup>	78 mm <sup>2</sup>	122 mm <sup>2</sup>
Ultimate load ASTM D3039	17 kN	56 kN	108 kN	192 kN	300 kN

# Tissus en fibre de carbone Carbopree



## CARBON FIBER SHEET CARBOPREE® HIGH STRENGTH

	HS 300	HS 600
Tensile strength average ASTM D3039	3900 MPa	3900 MPa
Tensile modulus of elasticity ASTM D3039	230 GPa	230 GPa
Deformation ASTM D3039	1.5%	1.5%
Thickness of dry tissue	0.165 mm	0.330 mm
Weight	300 g/m <sup>2</sup>	600 g/m <sup>2</sup>

# Jointes waterstop en pvc FLEXVINIL

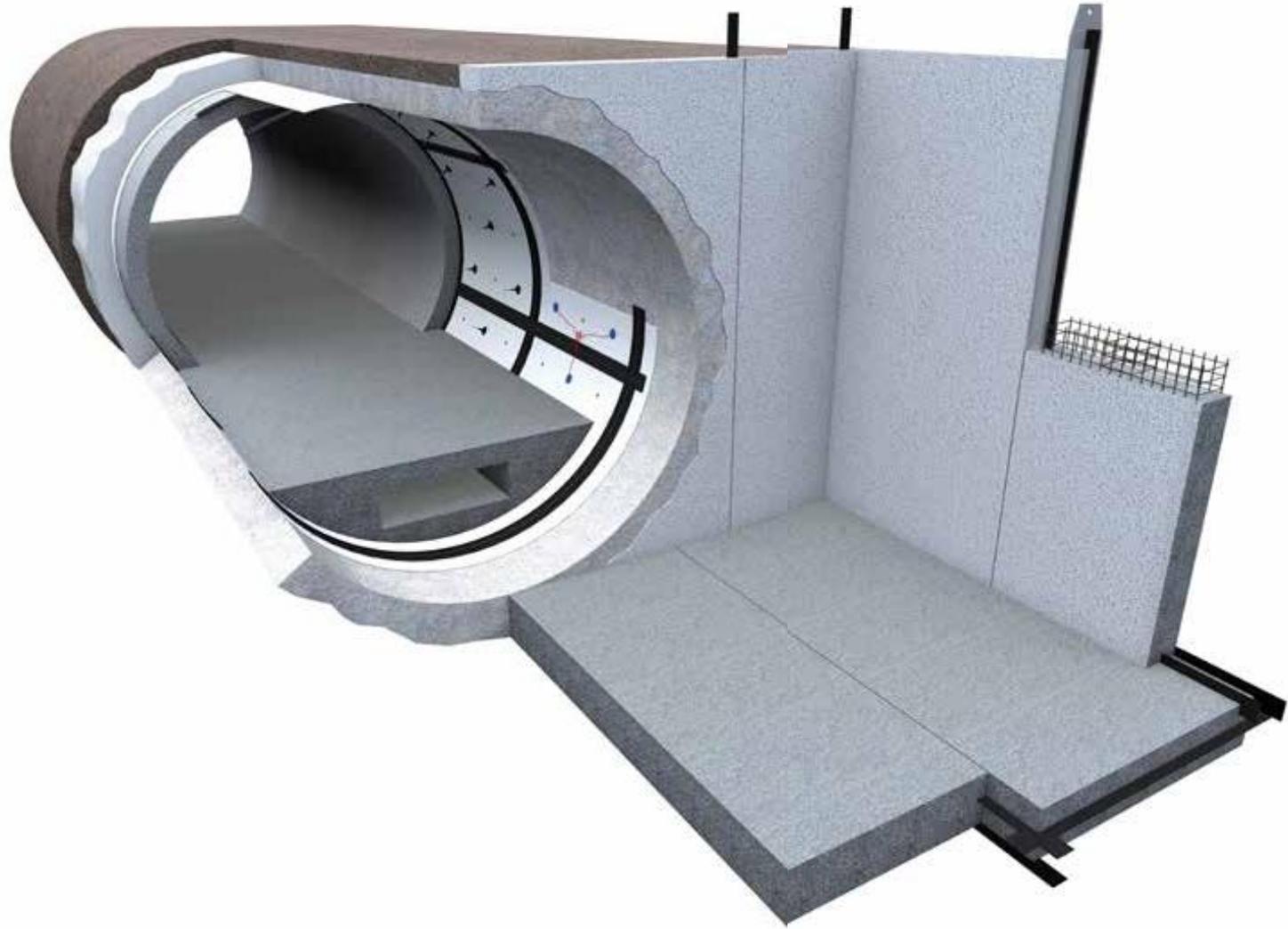
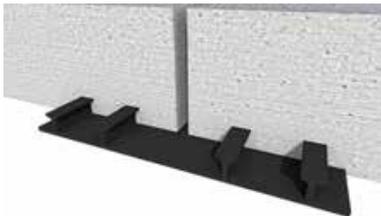
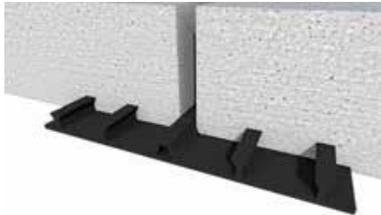
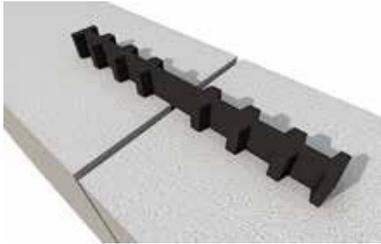
Les joints WATERSTOP FLEXVINIL® en PVC sont des profils imperméables avec des propriétés mécaniques et élastiques élevées, capables d'assurer une parfaite étanchéité hydraulique aussi bien qu'une grosse capacité de supporter les contraintes mécaniques.

Ils sont appliqués à l'intérieur d'ouvrages en béton tels que parois moulées, dallages, barrages, fondations, afin d'empêcher le passage de l'eau le long des reprises et des interruptions du bétonnage.





# Joints waterstop en pvc FLEXVINIL- applications



## PROFILES

List of the available standard profiles.  
On request, we can develop custom profiles.  
Sireg Technical Service is at the customers' disposal to meet the most demanding project applications.

### Type 1BP



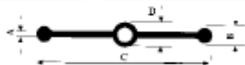
Description	A	B	C	
WATERSTOP-1BP156	15P156	7	20	195

### Type 2BP



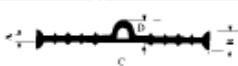
Description	A	B	C	
WATERSTOP-2BP100	2BP100	5	12	100
WATERSTOP-2BP150/5	2BP150/5	5	14	150
WATERSTOP-2BP150/10	2BP150/10	10	20	150
WATERSTOP-2BP200	2BP200	5	14	200
WATERSTOP-2BP230/5	2BP230/5	5	19	230
WATERSTOP-2BP230/10	2BP230/10	10	23	230
WATERSTOP-2BP250	2BP250	10	23	250
WATERSTOP-2BP400	2BP400	20	40	400

### Type 2BPF



Description	A	B	C	D	
WATERSTOP-2BPF100	2BPF100	4,5-6,5	13	100	22
WATERSTOP-2BPF150/5	2BPF150/5	5	14	150	23
WATERSTOP-2BPF150/10	2BPF150/10	10	20	150	30
WATERSTOP-2BPF200	2BPF200	5	15	200	18
WATERSTOP-2BPF210	2BPF210	10	24	210	35
WATERSTOP-2BPF230/5	2BPF230/5	5	17	230	22
WATERSTOP-2BPF230/10	2BPF230/10	10	23	230	33
WATERSTOP-2BPF240	2BPF240	5	19	240	27
WATERSTOP-2BPF250	2BPF250	10	23	250	33
WATERSTOP-2BPF300	2BPF300	10	26	300	35

### Type BF



Description	A	B	C	D	
WATERSTOP-BF150/A	BF150/A	3	14	150	18
WATERSTOP-BF150	BF150	5+5	20	150	18
WATERSTOP-BF225	BF225	5-6,5	20	225	18

### Type BFA



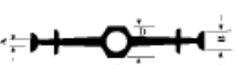
Description	A	B	C	D	
WATERSTOP-BFA250	BFA250	7+9	27	250	35
WATERSTOP-BFA310	BFA310	5+6	16	310	75
WATERSTOP-BFA320/5	BFA320/5	5	25	320	30
WATERSTOP-BFA320/10	BFA320/10	7-10	24	320	35
WATERSTOP-BFA340	BFA340	5-10	14	340	50
WATERSTOP-BFA350	BFA350	5-10	14	350	50
WATERSTOP-BFA360	BFA360	5+7	23	360	80
WATERSTOP-BFA400	BFA400	5+6	21	400	48
WATERSTOP-BFA320	BFA320	4+8	25	520	48

### Type BFAL



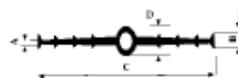
Description	A	B	C	
WATERSTOP-BFAL150	BFAL150	7	40	150
WATERSTOP-BFAL200	BFAL200	4	18	200
WATERSTOP-BFAL230	BFAL230	4	18	230
WATERSTOP-BFAL240	BFAL240	4	18	240
WATERSTOP-BFAL275	BFAL275	4	24	275
WATERSTOP-BFAL300	BFAL300	4	21	320
WATERSTOP-BFAL360	BFAL360	7+9	35	360

### Type BFOP



Description	A	B	C	D	
WATERSTOP-BFOP140	BFOP140	4+5	20	140	18
WATERSTOP-BFOP150	BFOP150	4+7	22	150	22

### Type BFO



Description	A	B	C	D	
WATERSTOP-BFO140	BFO140	3	13	140	30
WATERSTOP-BFO146	BFO146	2,5-3,5	16	145	30
WATERSTOP-BFO150/A	BFO150/A	2,5	13	150	32
WATERSTOP-BFO150	BFO150	7	20	150	37
WATERSTOP-BFO170	BFO170	3	13	170	30
WATERSTOP-BFO180	BFO180	3+6	16	180	33
WATERSTOP-BFO200/A	BFO200/A	2+3,5	8	200	30
WATERSTOP-BFO200/5	BFO200/5	4+5	15	200	30
WATERSTOP-BFO220/A	BFO220/A	2,5+4	9	220	36
WATERSTOP-BFO220	BFO220	3+6	15	220	35
WATERSTOP-BFO240	BFO240	3+6	16	240	30
WATERSTOP-BFO250/A	BFO250/A	3+4	17	250	33
WATERSTOP-BFO250/5	BFO250/5	3+4	12	250	39
WATERSTOP-BFO300/A	BFO300/A	3,5	14	300	37
WATERSTOP-BFO300	BFO300	5	15	300	40
WATERSTOP-BFO350/A	BFO350/A	5,5-7,5	24	360	50
WATERSTOP-BFO360	BFO360	7+9	20	360	50
WATERSTOP-BFO375	BFO375	8+15	25	375	50
WATERSTOP-BFO400	BFO400	5+8	21	400	50
WATERSTOP-BFO440	BFO440	5+8	21	440	50

### Type BKP



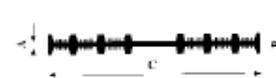
Description	A	B	C	D	
WATERSTOP-BKP150	BKP150	5+7	20	150	20

### Type BP



Description	A	B	C	
WATERSTOP-BP150/A	BP150/A	3-4,5	15	150
WATERSTOP-BP150/5	BP150/5	5,4	12	150
WATERSTOP-BP200	BP200	4,5-6,5	15	200
WATERSTOP-BP200/R	BP200/R	5-16	17	200
WATERSTOP-BP285	BP285	5+7	15	285
WATERSTOP-BP285/R	BP285/R	5-16	17	285

### Type BPP



Description	A	B	C	
WATERSTOP-BPP150	BPP150	3	12	150
WATERSTOP-BPP200	BPP200	4	10	200
WATERSTOP-BPP250	BPP250	4+6	10	250
WATERSTOP-BPP300	BPP300	5	11	300

### Type R



Description	A	B	C
WATERSTOP-R200/5	R200/5	5	200
WATERSTOP-R70/15	R70/15	15	70
WATERSTOP-R70/30	R70/30	30	70
WATERSTOP-R240/15	R240/15	15	240

### Type SA



Description	A	B	C	
WATERSTOP-SA150	SA150	4	20	150
WATERSTOP-SA200	SA200	4	20	200
WATERSTOP-SA240	SA240	4	20	240
WATERSTOP-SA320	SA320	4	22	320

### Type STR



Description	A	B	C	
WATERSTOP-STR230	STR230	3,5	50	230
WATERSTOP-STR330	STR330	5	80	330

### Type COM



Description	A	B	C	
WATERSTOP-COM250/W/3	COM250/W/3	3	30	250
WATERSTOP-COM320/W/3	COM320/W/3	3	20	320
WATERSTOP-COM320/GW/3	COM320/GW/3	3	25	320
WATERSTOP-COM400/GW/4	COM400/GW/4	4	30	400
WATERSTOP-COM500/GW/4	COM500/GW/4	4	30	500



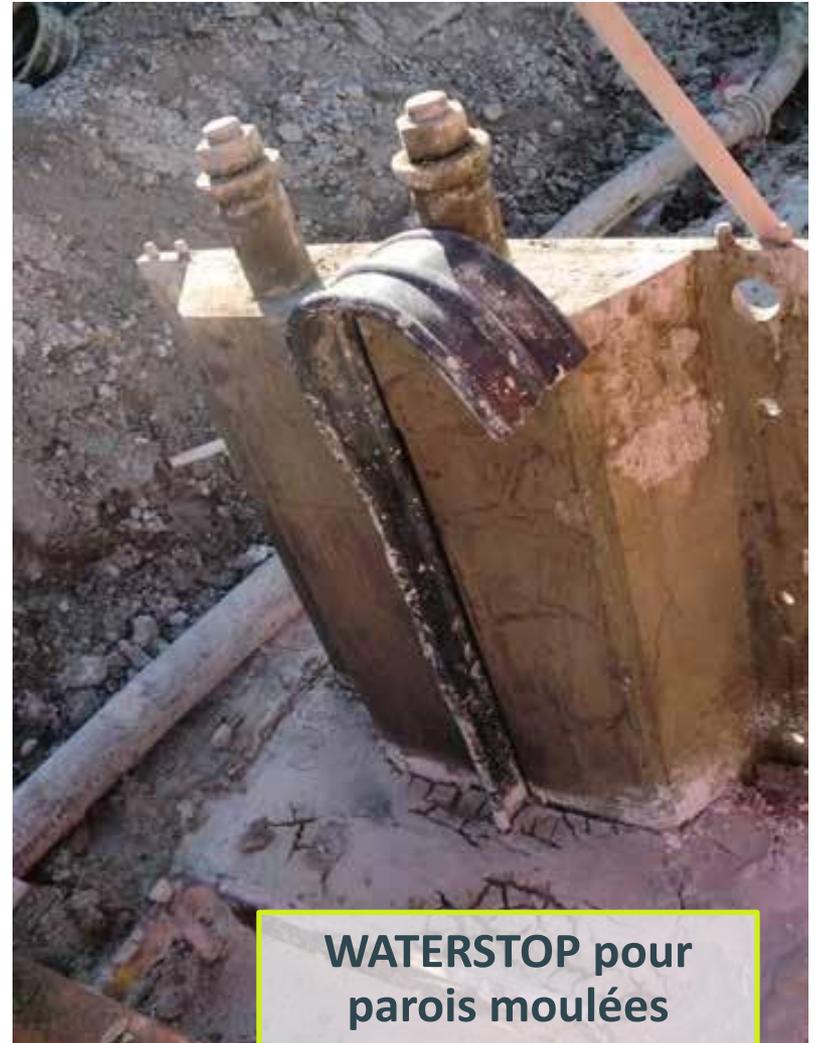
## Jointes waterstop en pvc FLEXVINIL- propriété mécaniques

Characteristics	Standard	Unit	Flexvinil® TN	Flexvinil® GX	Flexvinil® HC
Color			Black	Black	Grey
Density	ASTM D 792	g/cm <sup>3</sup>	1.43	1.26	1.37
Hardness Shore A	ASTM D 2240		75	74	75
Tensile Strength	ASTM D 638	MPa	13	20	14
Elongation at break	ASTM D 638		300%	420%	380%
Cold bending	ASTM D 1043	°C	-32	-35	-40
Immersion in gasoline 70 hours at 22° C			NO	NO	YES
Immersion in oil ASTM/2 52 hours at 70° C			NO	NO	YES
Immersion in vegetable oil			NO	NO	YES

Une paroi moulée est un écran étanche et structurel en béton armé moulé dans le sol et excavé au moyen de bennes ou fraises.

Les parois moulées se composent de plusieurs panneaux. Le joint WATERSTOP FLEXVINIL<sup>®</sup> en PVC est utilisé en position verticale afin de garantir l'étanchéité entre deux panneaux adjacents.

Il est mis en place à travers des palplanches (stop end) qui tiennent en place le joint Waterstop pendant la mise en oeuvre, avant le bétonnage du panneau.



**WATERSTOP pour parois moulées**

## Joint waterstop en pvc FLEXVINIL- dallages et barrages

Le joint WATERSTOP FLEXVINIL® en PVC assure une parfaite étanchéité entre les joints de reprise et de dilatation en béton de barrages, canaux, dallages et fondations. Il est dimensionné pour résister aux contraintes de la structure lors d'éventuels tassements et pour s'adapter aux mouvements dûs à l'excursion thermique (dilatation et contraction).





## Jointes waterstop de compartimentage en pvc FLEXVINIL

Le joint de compartimentage FLEXVINIL<sup>®</sup> COM est appliqué pour garantir l'étanchéité hydraulique parmi les différents secteurs des membranes, tout en assurant la résistance aux solutions acides, aux milieux alcalins, aux eaux salées.

Il est utilisé notamment pour l'étanchéité des tunnels ou des tranchées couvertes avec les membranes en pvc



# Tube de drainage en pvc DURVINIL<sup>®</sup>

L'utilisation de tubes de drainage crepines est indiquée dans les situations où l'excès d'eau dans le sol cause la détérioration de ses caractéristiques mécaniques.

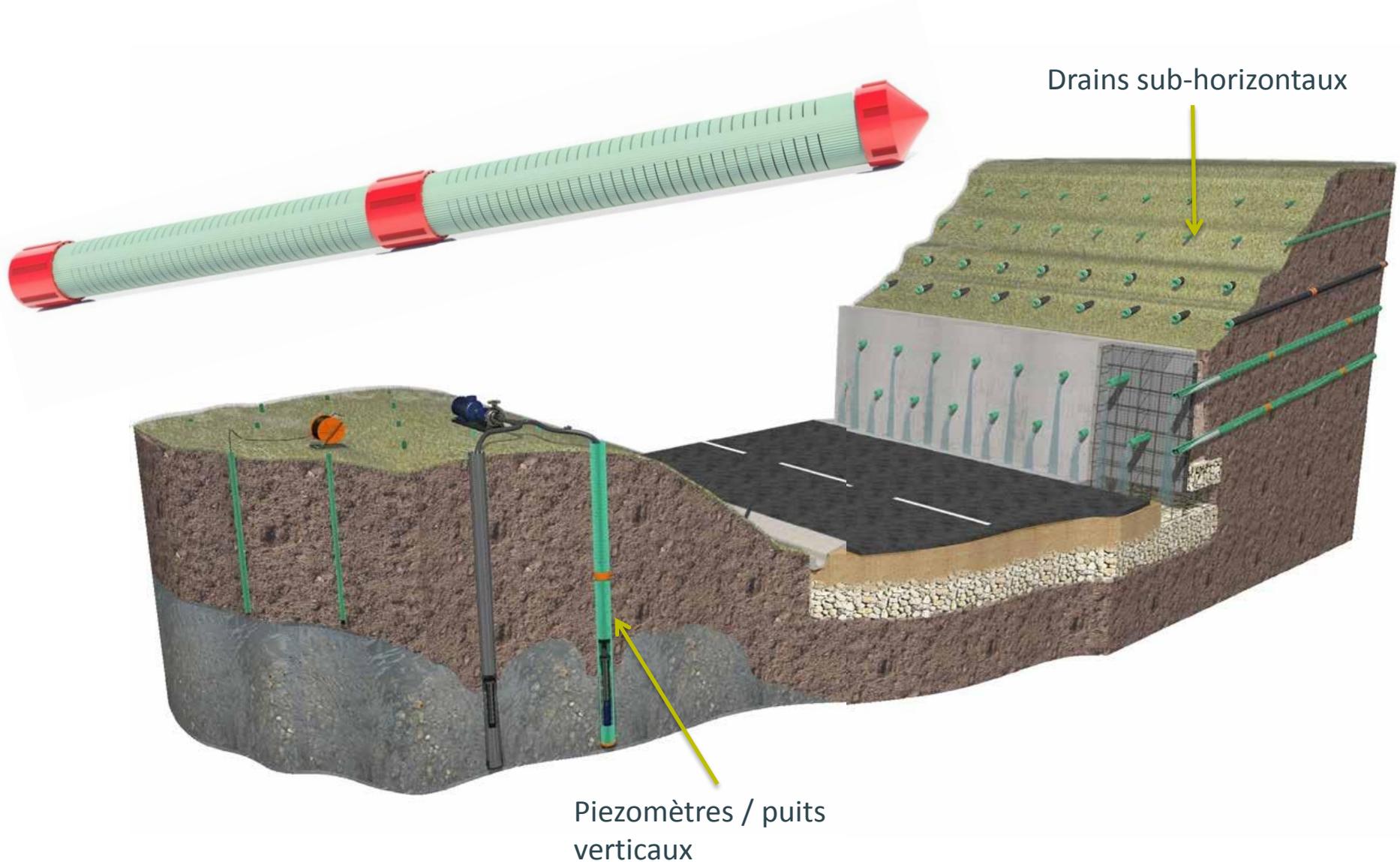
Les tubes DURVINIL RFS arrivent à capter et à évacuer les eaux souterraines en réduisant les pressions interstitielles et en favorisant la stabilisation du sol.



# Tube de drainage en pvc DURVINIL ®

Les drains sont installés dans le sol à l'intérieur de forages subhorizontaux, même de longueur considérable (> 50 ml)





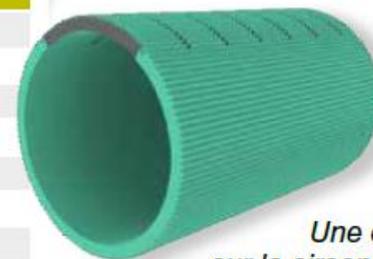
## DIAMETRES DISPONIBLES RFS

Diamètre Nominal [mm]	Diamètre Intérieur [mm]	Diamètre Extérieur [mm]
1/2"	16	22
3/4"	19	27
1"	27	34
1 1/4"	31	38
1 1/2"	43	50
2"	52	62
2" A	55	62
2 1/2"	66	77
2 1/2" A	69	77
3"	79	90
3" A	82	90
3 1/2"	91	100
4"	105	118
4" A	108	118

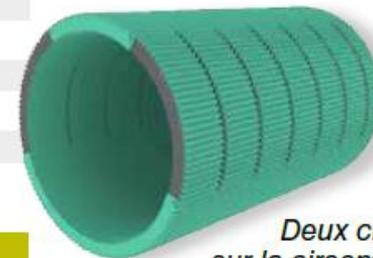
## CHOIX DU DRAIN EN FONCTION DU DIAMETRE DE FORAGE

Diamètre de Forage [mm]	Diamètre Tube de Drainage RFS
90 – 130	DE 1" A 2"
130 – 160	DE 2" A 3"
160 – 200	DE 3" A 4"

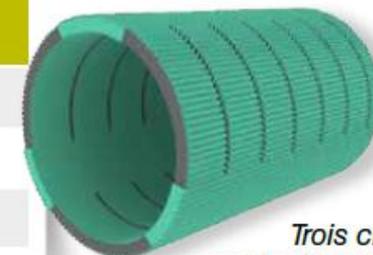
## DISPOSITION DES CREPINES



*Une crépine sur la circonférence*

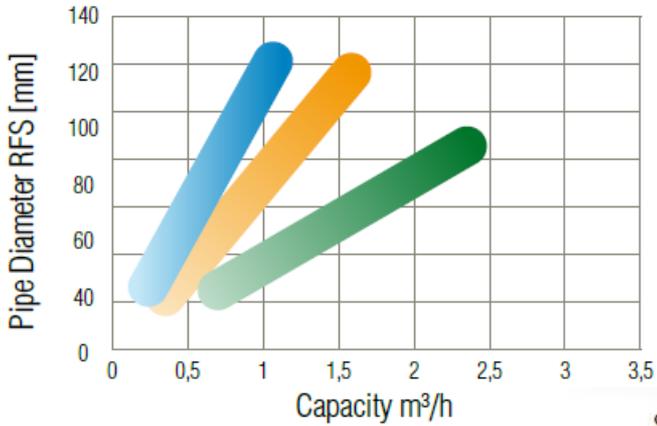


*Deux crépines sur la circonférence*



*Trois crépines sur la circonférence*

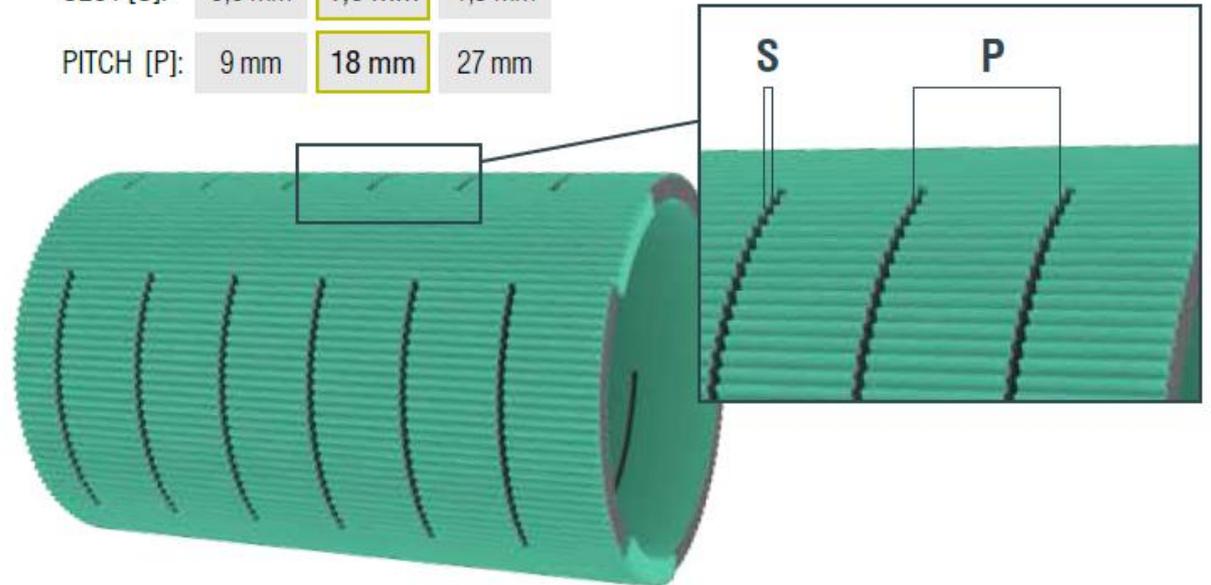
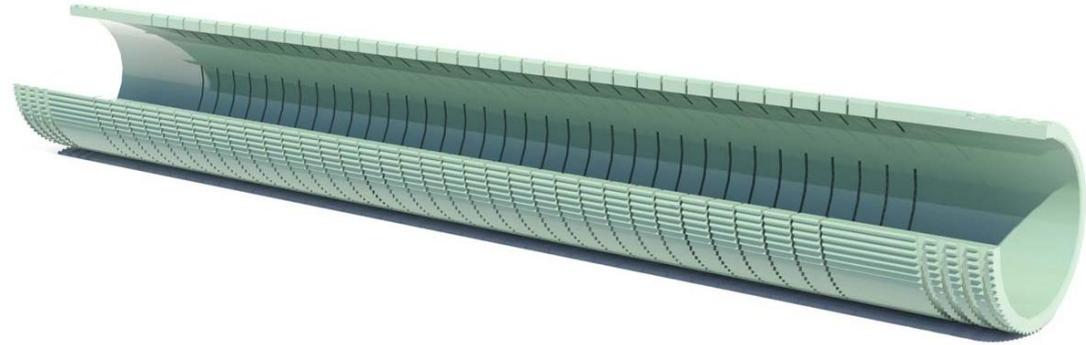
## DRAINAGE CAPACITY OF PIPES SLOTS 1mm



- pitch 27 mm
- pitch 18 mm (standard)
- pitch 9 mm

SLOT [S]: 0,6 mm **1,0 mm** 1,5 mm

PITCH [P]: 9 mm **18 mm** 27 mm



# Gaines annelées et lisses pour tirants

Sireg Geotech fabrique des gaines, des systèmes et des accessoires pour la réalisation et l'injection de tirants à la fois permanents et provisoires, à toron ou barres.

Les gaines de protection pour tirants permanents sont indispensables pour le bon fonctionnement du tirant car elles donnent la protection dans le temps contre la corrosion et les infiltrations et en garantissent l'isolation électrique.

Dans la partie scellée du tirant, les gaines annelées de Sireg Geotech permettent de transmettre les efforts et d'ancrer le bulbe injecté, grâce à leur résistance et ductilité.



# Gaines pour précontrainte

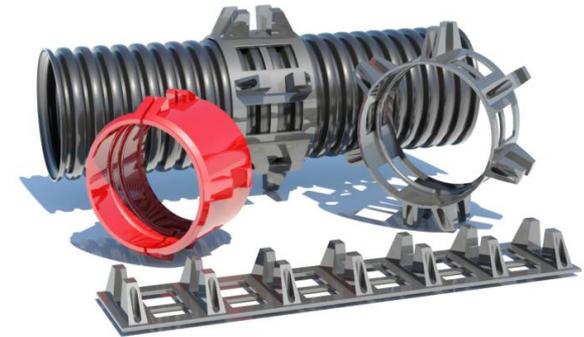
TAMS- gaine annelée à manchettes



Gaine à spirale continue pour précontrainte



# Accessoires pour tirants



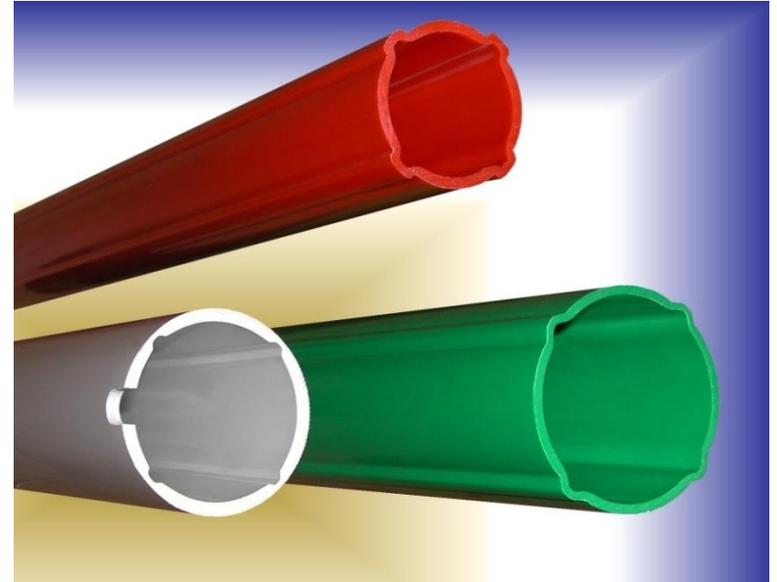
# Tubes soniques d'auscultation Durvinil

Les tubes soniques en pvc DURVINIL<sup>®</sup> ont été étudiés pour avoir une fonction de guide pour des essais soniques, pour vérifier la porosité, la distribution des vides et la qualité du bétonnage des parois moulées, pieux et d'autres travaux de fondations.



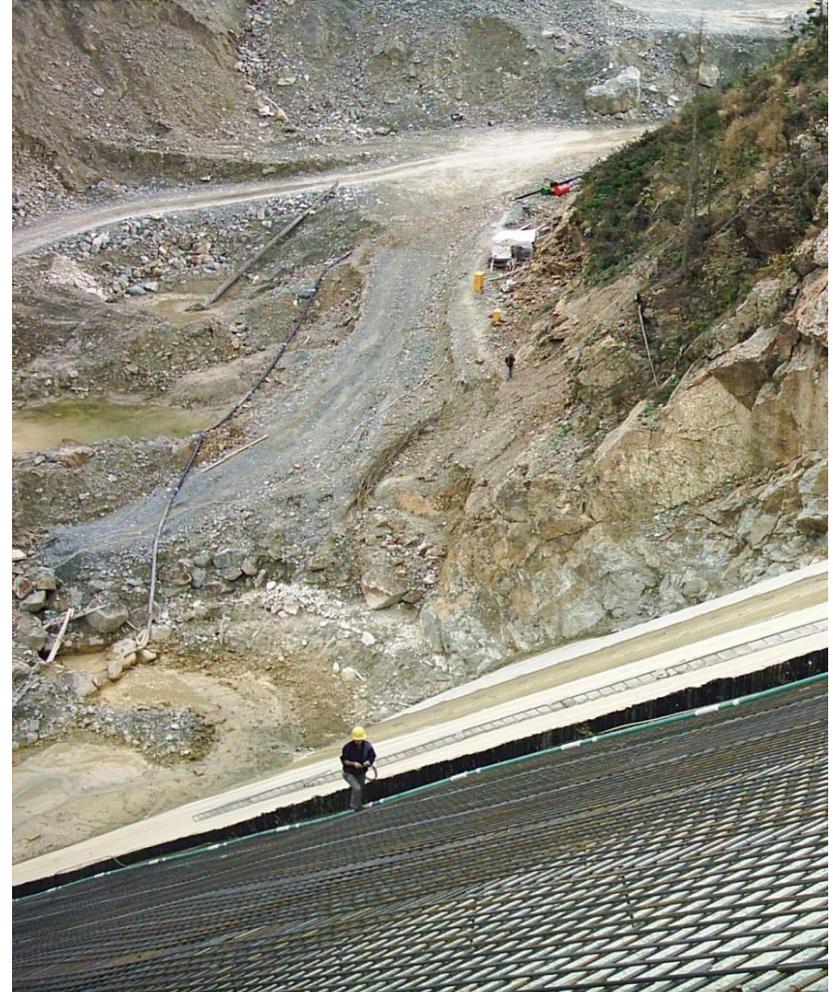
# Tubes inclinométriques

Sireg produit des tubes inclinométriques en ABS et en PVC avec différents diamètres et épaisseurs qui ont la fonction de tube-guide pour la sonde inclinométrique. Les mesures inclinométriques permettent de contrôler le déplacement latéral dans les sols, les massifs rocheux et les ouvrages en béton armé.



# Tubes inclinométriques

Installation de tubes inclinomètres dans une barrage



Nous travaillons aussi en partenariat avec des universités pour des recherches et pour le développement des produits.



*TUBES  
BIODEGRADABLES*



**Chemical  
Supplier**

*COULIS D'INJECTION  
ECOLOGIQUES*



## Ongoing Research Agreements



**SAPIENZA**  
UNIVERSITÀ DI ROMA

...

## Contacts

### **Sireg Geotech S.r.l.**

Phone: **+39 039 627021**

E-mail: [\*\*info@sireg.it\*\*](mailto:info@sireg.it)

Website: [\*\*www.sireggeotech.it\*\*](http://www.sireggeotech.it)

## Copyright

© Copyright Sireg Geotech S.r.l.

Via del Bruno 12, Arcore MB 20862 Italy

All rights are reserved. This presentation or any part of it can not be spread, translated, duplicated, adapted, or re-used in any way, country, language, through any publication including digital or electronic, without the consent of Sireg Geotech S.r.l. The information contained in this presentation does not constitute or imply any responsibility for Sireg Geotech S.r.l.

**Merci pour votre attention**

