



TECHNOLOGIES ET SOLUTIONS  
POUR LES TRAVAUX  
DE GRANDE ENVERGURE.

**BU**  
infrastruttura

**PRODUITS CHIMIQUES  
POUR LA MAINTENANCE  
ET RENFORCEMENT  
DES INFRASTRUCTURES**  
TECHNOLOGIES ET SOLUTIONS  
POUR LES TRAVAUX  
DE GRANDE ENVERGURE



**PRODUITS CHIMIQUES  
POUR L'ENTRETIEN  
ET RENFORCEMENT  
DES INFRASTRUCTURES**  
TECHNOLOGIES ET SOLUTIONS  
POUR LES TRAVAUX  
DE GRANDE ENVERGURE



# Index

	<b>Licata</b>	2
	<b>CERTIFICATION ISO ET MARQUAGE CE</b>	4
	<b>NOTRE SITE</b>	5
<b>01</b>	<b>BetonFIP</b> Produits à base de liants hydrauliques spéciaux	
	<b>01.01 BetonFIP REPAIR</b> Restauration et renforcement de structures en béton	8
	<b>01.02 BetonFIP ANCORAGGIO</b> Ancrage structurel de précision	18
	<b>01.03 BetonFIP WP</b> Revêtements Imperméables avec systèmes à base de ciment	22
	<b>01.04 BetonFIP MURATURE</b> Conservation et renforcement des maçonneries avec mortiers à base de chaux hydraulique	26
<b>02</b>	<b>ResinFIP</b> Produits à base de résines synthétiques	
	<b>02.01 ResinFIP COAT</b> Revêtements pour la protection des structures en béton	34
	<b>02.02 ResinFIP BOND</b> Collages et ancrages structurels	38
	<b>02.03 ResinFIP MALTA</b> Mortiers à base de résine pour chapes et litages	42
	<b>02.04 ResinFIP SEAL</b> Mastics élastiques pour joints de dilatation et de contraction	44
	<b>02.05 ResinFIP WP</b> Revêtements Imperméables avec systèmes à base de résines	48
<b>03</b>	<b>FiberFIP</b> Matériaux composites à base de fibres de carbone, de verre et résines époxydiques (FRP)	
	<b>03.01 FiberFIP TECNOLOGIA</b> Consolidation et renforcement des structures avec des matériaux composites	54
	<b>03.02 FiberFIP ADESIVI</b> Colles pour les systèmes de renforcement en FRP	56
	<b>03.03 FiberFIP TESSUTI</b> Tissus en fibre de carbone ou de verre pour les systèmes de renfort en FRP	58

## QUI SOMMES-NOUS

# FIP Chemicals

FIP chemicals joue un rôle important parmi les entreprises italiennes qui produisent et commercialisent des matériaux spéciaux pour les constructions, utilisés aussi bien pour la réalisation de nouveaux ouvrages que pour l'entretien de structures en béton armé ou en maçonnerie.

La production de matériaux à base de résine est née en 1970 au sein de FIP Industriale qui, en 2008, a donné naissance à **FIP chemicals** société employée exclusivement à la production de matériaux spéciaux pour la construction.

Par la suite, le portefeuille a été élargi avec une gamme complète de produits à base de ciment et de chaux.

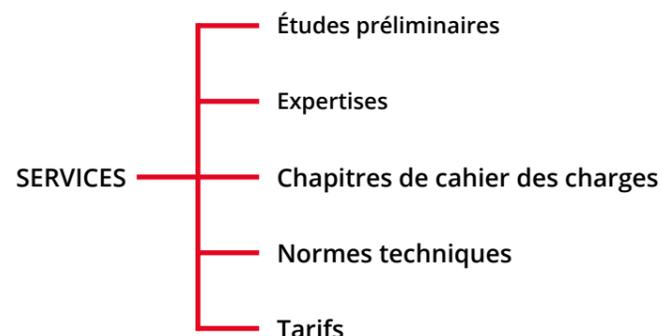
FIP chemicals, aujourd'hui propriété de Licata SpA, est née et s'est développée au sein d'un Groupe constitué de Sociétés et Entreprises de grande expérience dans le secteur de la construction et de la maintenance. Cette position lui a permis d'acquérir une expérience considérable dans toutes les phases du processus de construction, la rendant unique dans le paysage des fabricants de matériaux spéciaux pour la construction.

Les produits FIP chemicals sont conçus, formulés et fabriqués pour répondre à la fois aux réglementations spécifiques et aux attentes des maîtres d'ouvrage, des concepteurs, des entreprises, des applicateurs spécialisés et des directions de travaux. Ils parviennent à combiner les exigences de rentabilité et de durabilité des interventions avec les exigences de conception, en simplifiant et en facilitant au maximum les problèmes d'exécution.

FIP chemicals fournit un certain nombre de services pour aider :

Commettants → Concepteurs → Entreprises → Applicateurs Spécialisés

de manière à faire correspondre aux exigences de conception et de réalisation les performances du produit dans les conditions réelles de mise en œuvre et d'exploitation. Fournit :



## TECHNOLOGIE

Les produits FIP chemicals offrent des solutions fiables aux problèmes suivants :

- Restauration, réparation ou renforcement de structures en béton armé et béton armé précontraint ;
- Collages et jointoiements structurels ;
- Ancrage de précision pour machines, éléments préfabriqués, barrières de sécurité et produits manufacturés ;
- Imperméabilisation de structures avec des matériaux cimentaires et à base de résines synthétiques ;
- Protection des structures en béton ;
- Conservation et renforcement des constructions en maçonnerie ;
- Renforcement de structures en béton ou en maçonnerie avec des matériaux composites FRP (**Fiber Reinforced Polymer**) constitués de filaments de carbone ou de verre immergés dans une matrice de résines époxy.

Tous les produits sont utilisés depuis plusieurs années avec succès pour réaliser ou conserver :

### INFRASTRUCTURES

- Routières
- Ferroviaires
- Hydrauliques
- Portuaires
- Aéroports
- Production d'énergie

### BÂTIMENT CIVIL

- Écoles
- Hôpitaux
- Services

### BÂTIMENT INDUSTRIEL

- Industries de diverses natures
- Hangars
- Dépôts

Trois familles de produits **BetonFIP**, **ResinFIP**, **FiberFIP** ont été créées, chacune s'articulant en plusieurs lignes pour fournir une large gamme de solutions.

**BetonFIP** Produits à base de ciment ou de chaux, s'articulent en quatre lignes spécifiques :

- Repair - restauration et renforcement de structures en béton ou en béton armé ;
- Ancoraggio ;
- WP - imperméabilisation du ciment ;
- Calce - conservation et renforcement des structures en maçonnerie.

**ResinFIP** Produits à base de résines, s'articulent en cinq lignes spécifiques :

- Coat - protection des structures en béton et en béton armé ;
- Bond - ancrages et adhésifs structurels ;
- Malte - mortiers synthétiques ;
- Seal - étanchéité des joints de dilatation, de contraction, de construction ;
- WP - imperméabilisation à base de résines synthétiques.

**FiberFIP** Produits composites FRP (Fiber Reinforced Polymer) constitués de filaments de carbone ou de verre immergés dans une matrice polymère.

Ils s'articulent en 2 lignes spécifiques :

- Adhésifs ;
- Tissus.

## TYPES DE STRUCTURES

## FAMILLES DE PRODUITS

### CERTIFICATION ISO ET MARQUAGE CE

Tous les produits pour l'utilisation desquels le marquage CE est requis ont obtenu le marquage spécifique. Les exigences et les performances indiquées dans les fiches techniques individuelles permettent de vérifier de manière professionnelle la conformité du produit aux exigences spécifiques. Les prestations sont certifiées par des laboratoires officiels.

#### Certifications

- ISO 9001
- ISO 14001
- ISO 18001

#### Marquage CE

- Pour tous les produits soumis au marquage CE

#### Marquage ETAG

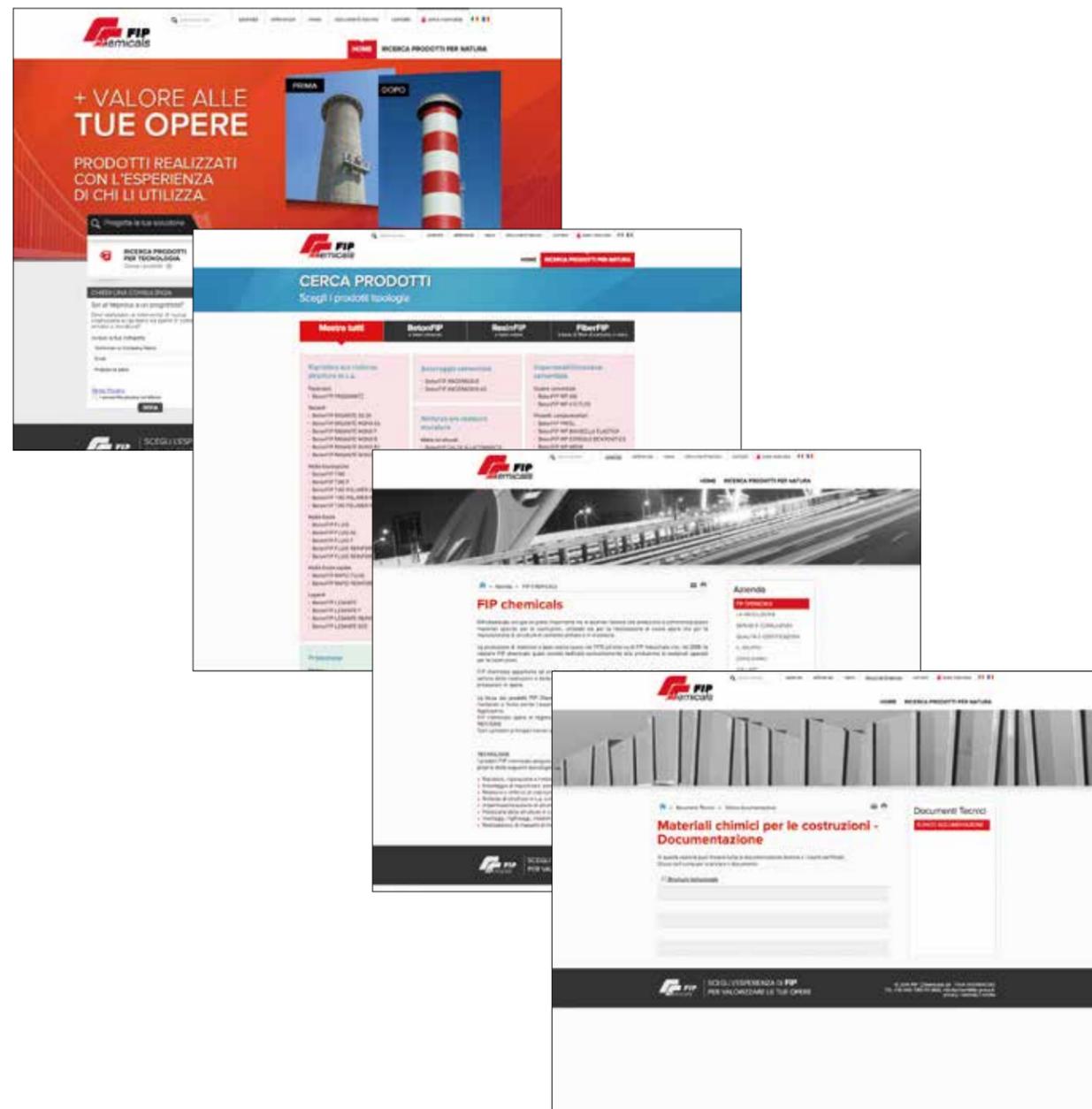
- Pour les ancrages chimiques pour les fixations structurales

#### AVCP 2+

Système de contrôle de la production obligatoire pour les matériaux de construction



Rechercher le produit et le système souhaité sur notre site FIP chemicals. Vous y trouverez des fiches techniques, des catalogues, des rubriques de cahier des charges et d'autres informations utiles.



# \_01

## **BetonFIP**

Une marque qui propose des produits à base de ciment ou de chaux en mesure de garantir tous les avantages propres des liants hydrauliques et d'éliminer les aspects négatifs grâce à une formulation soignée et à une connaissance approfondie des procédures de réalisation. Elle s'articule en quatre technologies spécifiques :

**BetonFIP REPAIR**

**BetonFIP ANCORAGGIO**

**BetonFIP WP**

**BetonFIP MURATURE**

# \_01.01

## Béton REPAIR

RESTAURATION,  
RÉPARATION ET  
RENFORCEMENT DE  
STRUCTURES EN BÉTON  
ARMÉ

Le concept de durabilité est devenu fondamental dans les interventions de réparation et/ou de renforcement de structures en béton armé.

Par le passé, trop souvent, les problèmes qui sous-tendent la réparation des structures dégradées ont été abordés avec une approche simpliste qui a conduit à des échecs retentissants. En effet, parfois il a même été nécessaire d'effectuer la restauration de la restauration.

Aujourd'hui, la norme uni EN 1504 est à la disposition de tous les spécialistes et constitue une ligne directrice pour les interventions d'entretien des structures en béton armé. La partie 3 de cette législation est la référence pour obtenir le marquage CE des produits utilisés pour reconstituer la section ou pour l'augmenter. Il convient également de rappeler que les exigences et les performances nécessaires pour obtenir le marquage CE peuvent parfois ne pas être suffisantes pour un choix de performance efficace du produit par rapport aux exigences d'une intervention spécifique.

OBJECTIFS  
DE L'INTERVENTION

Les principaux objectifs à atteindre lors d'une intervention de réparation ou de renforcement sont :

- Identifier et éliminer la cause de la dégradation ;
- Définir les zones et les épaisseurs d'intervention ;
- Réaliser la monolithicité avec l'ancienne structure ;
- Assurer la compatibilité entre les matériaux ;
- S'assurer que la durabilité du matériau utilisé pour la réparation est supérieure à celle du béton d'origine ;
- Combattre la formation d'états de fissuration qui deviendraient de nouvelles voies préférentielles d'entrée pour les agents agressifs.

ÉTAPES DU PROCESSUS  
DE RESTAURATION

Une fois définis les principaux objectifs, il est possible d'identifier les étapes de l'ensemble du processus de restauration qui peuvent être résumées comme suit :

- Effectuer des enquêtes pour déterminer la cause de la dégradation et pour définir les zones et les épaisseurs de béton à enlever afin de s'assurer que le processus de dégradation ne se déclenche pas à nouveau à l'avenir ;
- Choix des techniques d'exécution ;
- Choix des performances des matériaux ;
- Définir les étapes d'exécution ;

- Contrôles en phase préliminaire de démarrage du chantier, en cours de construction et sur les travaux finis ;
- Norme technique couvrant tous les points précédents ;
- Analyse des prix en accord avec les matériaux et les techniques d'intervention demandés ;
- Tarifs.

Les phénomènes de dégradation des structures en béton et en béton armé sont multiples et de nature différente. Ils se manifestent sur la pâte de ciment et, dans certains cas, également sur les agrégats. La cause la plus fréquente de dégradation des structures en béton armé est sans doute la corrosion des armatures. La corrosion, quand se vérifient des conditions d'exposition particulières, etc., est déclenchée par la carbonatation du béton et/ou la pénétration de chlorures. La reconnaissance du phénomène est simple car il se manifeste initialement avec la **fissuration**. Si le processus de corrosion n'est pas bloqué, on observe une augmentation progressive du dommage, en commençant par l'expulsion du couvre-fer ; si l'on continue à ne pas intervenir, on peut arriver à la délaminisation d'épaisseurs importantes de béton. Les enquêtes à effectuer sont simples et normées, elles permettent d'évaluer sur quelles zones intervenir et quelles sont les épaisseurs de béton à enlever.

PHÉNOMÈNES DE  
DÉGRADATION  
ET COMMENT LES  
RECONNAITRE

Une définition correcte des zones et des épaisseurs sur lesquelles intervenir permet d'une part de bloquer les phénomènes de détérioration et de s'assurer qu'ils ne se reproduisent pas à l'avenir, d'autre part de rédiger une expertise d'appel d'offres précise avec une quantification des coûts réaliste.

ZONES ET ÉPAISSEURS  
D'INTERVENTION

Une fois la cause de la dégradation identifiée ainsi que l'ampleur de cette dernière (zones et épaisseurs), il est facile de définir les techniques d'intervention les plus appropriées qui diffèrent également en fonction de l'élément vertical – horizontal qui doit être restauré.

TECHNIQUES  
D'INTERVENTION

Les techniques d'intervention peuvent être résumées comme suit :

- **Passivation des barres d'armature** : intervention visant à bloquer les processus d'oxydation ;
- **Lissage** : il est utilisé pour éliminer les défauts de surface des bétons apparents tels que les vides sanitaires, les phénomènes de pitting, l'absence de couvre-fer ou pour reconstituer les épaisseurs millimétriques des sections d'origine dues à des dégradations très superficielles ;
- **Application par pulvérisation ou étalement manuel** : permet de restaurer verticalement ou au-dessus de la tête en utilisant des mortiers thixotropes d'épaisseurs allant de 10 à 50 mm ;
- **Coulée** : permet de restaurer l'extrados de structures horizontales avec des mortiers (épaisseur 10-50 mm), des bétons légers (épaisseur 50-100 mm), bétons (épaisseur > 100 mm) ;
- **Coulée à l'intérieur du coffrage** : il est utilisé pour restaurer des structures verticales ou au-dessus de la tête avec des bétons légers (50-100 mm d'épaisseur) et avec des bétons (> 100 mm d'épaisseur).

Le choix des produits doit être effectué en fonction des prestations requises pour centrer les objectifs de projet et de durabilité de l'intervention spécifique. Il y a **des exigences** et **des performances** que tous les produits qui sont utilisés pour une intervention de restauration doivent avoir :

CHOIX DE LA  
PERFORMANCE  
DES MATÉRIAUX

- Forte adhérence au support ;
- Absence de retrait ou d'expansion ;
- Durabilité élevée aux agents agressifs de l'environnement.



D'autres sont par contre spécifiques pour un type d'intervention, comme par exemple :

- Plus ou moins de résistances mécaniques ;
- Ductilité ;
- Vitesse de durcissement ;
- Utilisation à basse température, etc.

Les matériaux les plus fréquemment utilisés sont les **ciments expansifs à maturation à l'air** qui garantissent la monolithicité avec le support en compensant le retrait à long terme qui caractérise tout conglomerat de ciment. Alternativement, on peut utiliser des matériaux **en ciment polymère modifiés** qui assurent une forte adhérence au support grâce à la qualité et au pourcentage de polymère utilisé. Une catégorie de produits de plus en plus fréquemment utilisée est celle des produits **à base de ciment rapides et fluides** qui développent des résistances mécaniques à des durcissements très courts, même à basse température (jusqu'à -5°C), permettant une remise en service rapide de la structure.

## MESURES D'APPLICATION

Il est essentiel d'effectuer toutes les étapes du processus de réalisation de manière scrupuleuse pour obtenir des interventions durables qui augmentent de manière significative la durée de vie de la structure.

Le processus de réalisation tout entier peut être synthétisé comme suit :

- Techniques d'enlèvement du béton et de préparation du support par sablage, scarification ou hydrodémolition ;
- Utilisation ou non de treillis d'armature ou de clous ;
- Traitement d'éventuels états de fissuration ;
- Nettoyage et saturation du support avant application ;
- Utilisation de produits à base de ciment, modifiés aux polymères ou résineux ;
- Respect des procédures de mélange et des modalités d'application ;
- Finition correcte des surfaces ;
- Durcissement.

Les phases de réalisation qui sont parfois sous-évaluées sont la préparation du support, la finition (surtout le talochage des matériaux thixotropiques) et le durcissement des surfaces exposées à l'air.

## PRÉPARATION DU SUPPORT

La **préparation du support** est très souvent une opération sous-estimée. Elle varie en fonction de la technique d'intervention à réaliser et des épaisseurs de béton à enlever.

Dans le cas d'interventions impliquant des applications de matériaux de l'ordre de quelques millimètres (**lissage**), le support doit être sablé ou hydrosablé. Si, par contre, il faut réaliser des interventions qui prévoient l'enlèvement de béton dégradé sur **des épaisseurs  $\geq 10$  mm**, le support doit être macroscopiquement rugueux. Dans ces cas, on utilise des **mortiers, des bétons légers** ou des bétons expansifs. Lorsqu'il est nécessaire d'appliquer des épaisseurs centimétriques sans enlever le béton dégradé, le support est préparé par sablage intensif. Par la suite, des matériaux en béton modifiés aux polymères sont appliqués.

## PRODUITS

La ligne de produits BetonFIP propose aux clients, aux concepteurs, aux entreprises et aux applicateurs une large gamme de produits spécialement conçus pour combiner la nécessité de réaliser des interventions durables avec la simplicité, la rapidité et la fiabilité des phases de réalisation.

Les tableaux synoptiques déterminent pour les différents niveaux de dégradation la technique spécifique à utiliser, la modalité d'application et la catégorie de matériau conseillé.

## DÉGRADATION SUPERFICIELLE



TECHNIQUE	PRÉPARATION DU SUPPORT	ÉPaisseurs	DESCRIPTION PRODUIT	NOM PRODUIT
Lissage manuel ou mécanique	Sablage Hydrosablage	1-3 mm	Mortier de ciment, prémélangé, thixotrope, modifié aux polymères, monocomposant, de couleur grise, à granulométrie fine, résistant aux agents agressifs de l'environnement, conçu pour lisser les structures en béton armé légèrement dégradées.	<b>BetonFIP RASANTE MONO R3</b>
		1-5 mm	Mortier de ciment, prémélangé, thixotrope, modifié aux polymères, monocomposant, de couleur blanche ou grise, résistant aux agents agressifs de l'environnement, conçu pour lisser les enduits de ciment et les structures en béton armé légèrement dégradées.	<b>BetonFIP RASANTE MONO R1</b>
		1-5 mm	Mortier de ciment, prémélangé, thixotrope, modifié aux polymères, monocomposant, de couleur grise, résistant aux agents agressifs de l'environnement. Conçu pour lisser les <b>enduits de ciment et les structures en béton armé</b> légèrement dégradées.	<b>BetonFIP RASANTE MONO F</b>
		4-20 mm	Mortier de ciment, prémélangé, thixotrope, modifié aux polymères, monocomposant, de taille moyenne, de couleur grise, résistant aux agents agressifs de l'environnement. Conçu pour le lissage <b>de structures en béton armé</b> légèrement dégradées.	<b>BetonFIP RASANTE MONO AS</b>
			Mortier de ciment, prémélangé, thixotrope, modifié aux polymères, bicomposant, de granulométrie moyenne, de couleur grise, résistant aux agents agressifs de l'environnement. Conçu pour lisser les <b>structures en béton armé</b> légèrement dégradées.	<b>BetonFIP RASANTE AS 2K</b>
		4-18 mm	Mortier de ciment, prémélangé, thixotrope, modifié aux polymères, monocomposant, de granulométrie moyenne, de couleur blanche, hydrophobe, résistant aux agents agressifs de l'environnement, particulièrement indiqué pour les interventions à l'intrados de tunnels.	<b>BetonFIP RASANTE MONO G</b>

Précautions d'utilisation

Les indications ci-dessus sont de nature générale.

Il est donc indispensable de se référer à ce qui est indiqué dans la fiche technique du produit choisi.

## DÉGRADATION MOYENNE DE LA STRUCTURE VERTICALE



TECHNIQUE	PRÉPARATION DU SUPPORT	ÉPAISSEURS	DESCRIPTION PRODUIT	NOM PRODUIT
Application avec des machines de pulvérisation ou manuelle	Hydro-démolition Fraisage Petits marteaux mécaniques	10-50 mm	Mortier de ciment, prémélangé, thixotrope, de classe R4, expansif dans l'air avec l'utilisation du composant liquide CL, résistant aux agents agressifs de l'environnement. Conçu pour restaurer, réparer, renforcer des structures en béton armé dégradées. Nécessite l'application de treillis électrosoudé de contraste pour des épaisseurs supérieures à 30 mm.	<b>BetonFIP TIXO</b>
			Mortier de ciment prémélangé, thixotrope, de classe R4, contenant des fibres inorganiques, expansif dans l'air avec l'utilisation du composant liquide CL, résistant aux agents agressifs de l'environnement. Conçu pour restaurer, réparer, renforcer des structures en béton armé dégradées. Il ne nécessite pas d'application de treillis électrosoudé de contraste.	<b>BetonFIP TIXO F</b>
			Mortier de ciment, prémélangé, thixotrope, classe R4, modifié aux polymères, bicomposant, résistant aux agents agressifs de l'environnement. Conçu pour restaurer, réparer, renforcer des structures en béton armé dégradées.	<b>BetonFIP TIXO POLIMER 2K</b>
			Mortier de ciment, prémélangé, thixotrope, classe R4, modifié aux polymères, monocomposant, résistant aux agents agressifs de l'environnement. Conçu pour restaurer, réparer, renforcer des structures en béton armé dégradées.	<b>BetonFIP TIXO POLIMER MONO R4</b>

Précautions d'utilisation  
Les indications ci-dessus sont de nature générale.  
Il est donc indispensable de se référer à ce qui est indiqué dans la fiche technique du produit choisi.

## DÉGRADATION MOYENNE



TECHNIQUE	PRÉPARATION DU SUPPORT	ÉPAISSEURS	DESCRIPTION PRODUIT	NOM PRODUIT
Réparation et renforcement par coulée effectuée par pompes ou manuellement	Hydro-démolition Fraisage Petits marteaux mécaniques	10-50 mm	Mortier de ciment, prémélangé, fluide, classe R4, expansif dans l'air avec l'utilisation du composant liquide CL, résistant aux agents agressifs de l'environnement. Conçu pour restaurer, réparer, renforcer des structures en béton armé dégradées. Nécessite l'application de treillis électrosoudé pour des épaisseurs de plus de 30 mm.	<b>BetonFIP FLUID</b>
			Mortier de ciment prémélangé, fluide, classe R4, contenant des fibres inorganiques, expansif dans l'air avec l'utilisation du composant liquide CL, résistant aux agents agressifs de l'environnement. Conçu pour restaurer, réparer, renforcer les structures en béton armé dégradées. Ne nécessite pas l'application de treillis électrosoudé.	<b>BetonFIP FLUID F</b>
			Mortier de ciment, prémélangé, fluide, classe R4, haute ductilité et résistance à la flexion, renforcé avec des fibres rigides en acier, expansif dans l'air avec l'utilisation du composant liquide CL, résistant aux agents agressifs de l'environnement. Conçu pour restaurer, réparer, renforcer les structures en béton armé. Ne nécessite pas l'application de treillis électrosoudé.	<b>BetonFIP FLUID REINFORCED</b>
			Mortier de ciment, prémélangé, fluide, classe R4, à comportement non durcissant, à haute ductilité et résistance à la flexion, renforcé de fibres rigides en acier, à résistance à la traction élevée, expansif dans l'air avec l'utilisation du composant liquide CL, ductile, résistant aux agents agressifs de l'environnement. Conçu pour restaurer, réparer, renforcer les structures en béton armé. Ne nécessite pas l'application de treillis électrosoudé.	<b>BetonFIP FLUID REINFORCED ETD</b>

Précautions d'utilisation  
Les indications ci-dessus sont de nature générale.  
Il est donc indispensable de se référer à ce qui est indiqué dans la fiche technique du produit choisi.

## DÉGRADATION PROFONDE



En raison de l'épaisseur élevée des coulées, il est toujours nécessaire que les coulées soient fournies d'une armature.

TECHNIQUE	PRÉPARATION DU SUPPORT	ÉPAISSEURS	DESCRIPTION PRODUIT	NOM PRODUIT
Application par coulée également dans le coffrage effectuée par pompes ou manuellement	Hydro-démolition Fraisage Petits marteaux mécaniques	60-100 mm	Béton de ciment, prémélangé, fluide, classe R4, expansif dans l'air avec l'utilisation du composant liquide CL, résistant aux agents agressifs de l'environnement. Conçu pour restaurer, réparer, renforcer des structures en béton armé dégradées. Nécessite l'application d'un treillis électrosoudé.	<b>BetonFIP FLUID AS</b>
			Béton de ciment, prémélangé, fluide, classe R4, à ductilité élevée, haute résistance à la flexion, renforcé de fibres rigides en acier, expansif dans l'air avec l'utilisation du composant liquide CL, résistant aux agents agressifs de l'environnement, conçu pour restaurer, réparer, renforcer les structures en béton armé. Ne nécessite pas l'application de treillis électrosoudé.	<b>BetonFIP FLUID REINFORCED AS</b>
			Béton de ciment obtenu en ajoutant au mortier BetonFIP FLUID 35% d'inerte de dimension 5/10 mm sans impuretés et parfaitement lavé.	<b>BetonFIP FLUID + ghiaino</b>
			Béton de ciment obtenu en ajoutant au mortier BetonFIP FLUID F 35% d'inerte de dimension 5/10 mm sans impuretés et parfaitement lavé.	<b>BetonFIP FLUID F + ghiaino</b>
			Béton de ciment ductile à haute résistance à la flexion obtenu en ajoutant au mortier BetonFIP FLUID REINFORCED 35% d'inerte de dimension 5/10 mm sans impuretés et parfaitement lavé.	<b>BetonFIP FLUID REINFORCED + ghiaino</b>

Précautions d'utilisation  
Les indications ci-dessus sont de nature générale.  
Il est donc indispensable de se référer à ce qui est indiqué dans la fiche technique du produit choisi.

## DÉGRADATION TRÈS PROFONDE



En raison de l'épaisseur élevée des coulées, il est toujours nécessaire que les coulées soient fournies d'une armature.

TECHNIQUE	PRÉPARATION DU SUPPORT	ÉPAISSEURS	DESCRIPTION PRODUIT	NOM PRODUIT
Application par coulée également dans le coffrage effectuée par pompes ou manuellement	Hydro-démolition Fraisage Petits marteaux mécaniques	≥ 100 mm	Béton de ciment expansif obtenu en ajoutant au béton BetonFIP FLUID AS environ 35% d'inerte de dimension minimale 10 mm et de dimension maximale en fonction de l'épaisseur du jet. L'inerte doit être exempt d'impuretés et parfaitement lavé.	<b>BetonFIP FLUID AS + ghiaia</b>
			Béton de ciment expansif, ductile, à haute résistance à la traction, obtenu en ajoutant au béton BetonFIP FLUID REINFORCED AS environ 35% d'inerte d'une dimension minimale de 10 mm et d'une dimension maximale en fonction de l'épaisseur du jet. L'inerte doit être exempt d'impuretés et parfaitement lavé.	<b>BetonFIP FLUID REINFORCED AS + ghiaia</b>
			Béton à retrait compensé, de consistance fluide ou superfluide obtenu en utilisant comme liant un liant expansif spécial auquel on ajoute du sable, du petit gravier et du gravier dans une courbe granulométrique parfaite. Ces inertes doivent être complètement exempts d'impuretés et parfaitement lavés. Conçu pour la restauration ou le renforcement de structures en béton armé.	<b>BetonFIP LEGANTE</b>
			Béton à retrait compensé, de consistance fluide ou superfluide, obtenu en utilisant comme liant un liant expansif spécial contenant des fibres synthétiques auquel on ajoute du sable, du petit gravier et du gravier dans une courbe granulométrique parfaite. Ces inertes doivent être complètement exempts d'impuretés et parfaitement lavés. Conçu pour la restauration ou le renforcement de structures en béton armé.	<b>BetonFIP LEGANTE F</b>
			Béton à retrait compensé, de consistance fluide, ductile, obtenu en utilisant comme liant un liant expansif spécial contenant des fibres d'acier auxquelles on ajoute du sable, du petit gravier et du gravier dans une courbe granulométrique parfaite. Ces inertes doivent être complètement exempts d'impuretés et parfaitement lavés. Conçu pour la restauration ou le renforcement de structures en béton armé.	<b>BetonFIP LEGANTE REINFORCED</b>
			Béton à retrait compensé, auto-compactant, obtenu en utilisant comme liant un liant expansif superfluide spécial auquel on ajoute du sable, du petit gravier et du gravier dans une courbe granulométrique parfaite. Ces inertes doivent être complètement exempts d'impuretés et parfaitement lavés. Conçu pour la restauration ou le renforcement de structures en béton armé.	<b>BetonFIP LEGANTE SCC</b>

Précautions d'utilisation  
Les indications ci-dessus sont de nature générale.  
Il est donc indispensable de se référer à ce qui est indiqué dans la fiche technique du produit choisi.

## INTERVENTIONS RAPIDES MÊME À BASSE TEMPÉRATURE (-10°C)



TECHNIQUE	PRÉPARATION DU SUPPORT	ÉPAISSEURS	DESCRIPTION PRODUIT	NOM PRODUIT
Réparation et renforcement par coulée manuelle	Hydro-démolition Fraisage Petits marteaux mécaniques	10-150 mm	Mortier de ciment prémélangé, fluide, à développement rapide des résistances mécaniques même à basse température, jusqu'à -5°C, résistant aux agents agressifs de l'environnement. Conçu pour restaurer, réparer, renforcer des structures en béton armé dégradées.	<b>BetonFIP RAPID FLUID</b>
			Mortier de ciment prémélangé, fluide, renforcé de fibres rigides en acier, à développement rapide des résistances mécaniques même à basse température, jusqu'à -5°C, résistant aux agents agressifs de l'environnement. Conçu pour restaurer, réparer, renforcer des structures en béton armé dégradées.	<b>BetonFIP RAPID REINFORCED</b>

Précautions d'utilisation  
Les indications ci-dessus sont de nature générale.  
Il est donc indispensable de se référer à ce qui est indiqué dans la fiche technique du produit choisi.



# \_01.02

## BetonFIP ANCORAGGIO

### ANCRAGE À BASE DE CIMENT

L'efficacité et la durabilité dans le temps d'un ancrage de précision sont assurées par une conception correcte.

Connaissant les mécanismes de crise possibles d'un ancrage, les contraintes en jeu, la nature et les conditions du support, il est nécessaire de définir :

- Le type d'élément avec lequel réaliser l'ancrage (barres filetées, barres à adhérence améliorée, tire-fond, etc.) ;
- Le positionnement, l'entraxe, les dimensions (longueur, section) de la poche ou du trou d'ancrage ;
- Les exigences et les performances que doit assurer le matériau utilisé pour l'ancrage.

### DOMAINES D'APPLICATION

La ligne de produits à base de ciment **BetonFIP ANCORAGGIO** est utilisée pour la mise en service de tout type de machines, de lignes industrielles telles que des ponts roulants et similaires, pour l'assemblage d'éléments préfabriqués en béton, pour l'ancrage de structures métalliques aux fondations en béton, d'ouvrages métalliques ou en béton, de barrières de protection ou antibruit, de signalisation verticale.

Les produits **BetonFIP ANCORAGGIO** doivent être appliqués sur des supports humides ou même saturés d'eau. Cette prérogative les rend avantageux du point de vue de l'application par rapport aux matériaux à base de résine qui ont souvent besoin de supports secs.

La **très grande fluidité** permet de remplir rapidement et avec fiabilité le volume entre la plaque de base de la machine ou de l'élément préfabriqué et la fondation, ou la poche d'ancrage. Leur **propriété expansive** maintient au fil du temps une adhérence maximale en évitant les phénomènes de retrait.

Pour réaliser **des ancrages rapides**, même à basse température, on a mis au point, **BetonFIP RAPID FLUID**, un produit qui développe ses performances mécaniques très rapidement. L'utilisation est déconseillée pour les ancrages de machines, car dans ce type d'ancrages, la maniabilité doit généralement être maintenue pendant de longues périodes. L'injection à basse pression des gaines de précompression peut être réalisée à l'aide d'un liant expansif spécial qui permet de réaliser des mélanges extrêmement fluides caractérisés par un très faible rapport A/C qui adhèrent parfaitement aux tréfonds même à long terme, car



complètement sans retrait. De tels mélanges sont également utilisés pour l'ancrage de barres d'armature dans des trous verticaux ou obliques, lorsque la couronne circulaire libre est réduite.

Les principales exigences qui distinguent un produit utilisé pour l'ancrage sont :

- **Fluidité élevée**, permet une mise en œuvre rapide, simple et fiable par coulée, fournissant à la pâte une grande fluidité et une capacité maximale de remplissage et de compactage ;
- **Adhérence élevée**, permet le transfert correct des sollicitations. L'adhérence élevée est garantie dans le temps grâce aux caractéristiques expansives du produit qui annulent les retraits à long terme, propres aux conglomérats de ciment normaux ;
- **Excellentes performances mécaniques**, elles permettent de résister à des contraintes statiques et dynamiques élevées et à des charges cycliques ;
- **Résistance élevée aux cycles de gel-dégel**, condition fondamentale pour la durabilité des ancrages effectués en extérieur ;
- **Étanchéité optimale à l'eau**, garantit la durabilité de l'ancrage ;
- **Excellente résistance aux huiles lubrifiantes**, permet une utilisation dans des environnements industriels.

### La norme de référence pour le marquage CE est la UNI EN 1504 partie 6

La fiabilité et la durabilité d'un ancrage dépendent fortement de la précision des phases d'application.

Pour obtenir **une adhérence maximale avec le support** en béton, il est nécessaire de :

- Rendre le support un peu rugueux, ne serait-ce que pour enlever la croûte de pâte de ciment en surface ;
- Nettoyer le support pour éliminer les huiles, les graisses, les débris, la poussière.

Vérifier que l'éventuelle plaque de base de l'élément à ancrer est parfaitement propre et dotée de trous pour évacuer l'air.

Saturer le béton de support juste avant l'application du mortier d'ancrage. Bien entendu, toute eau libre devra être retirée à l'air comprimé avant le coulage.

Fixer et sceller les éventuels coffrages de manière à résister à la pression et à empêcher le débordement de coulis. Réaliser un battant d'au moins 150 mm du côté où s'effectuera le jet et garantir une distance de 150 mm de la base de l'élément à ancrer.

L'application s'effectuera par coulage, de préférence d'un seul côté, dans tous les cas jamais par des côtés opposés, pour empêcher la formation de bulles d'air piégées. Le jet doit être effectué en continu sans interruption pour obtenir un écoulement maximal de la pâte. Lors de la mise en œuvre, vérifier qu'il n'y a pas de vibrations générées par exemple par des machines en fonctionnement à proximité de l'ancrage. Pour des ancrages de très grandes dimensions, prévoir des chaînes dans l'espace sous la plaque qui, convenablement déplacées durant la phase de coulage, favoriseront la maniabilité du matériel.



### PRÉPARATION DU SUPPORT

### APPLICATION

Le tableau synoptique met en relation le type d'élément à ancrer avec la technique utilisée, la modalité d'application et la catégorie de matériel recommandé.

DOMAINES D'APPLICATION	MODALITÉS D'APPLICATION	ÉPAISSEURS	DESCRIPTION PRODUIT	NOM PRODUIT
<p><b>Ancrages de précision pour :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>machines de tout type telles que turbines, pompes, compresseurs, tours, fraiseuses, laminoirs, groupes moteurs, machines à papier ou pour le travail des matériaux pierreux, moulins, etc. ;</li> <li>éléments préfabriqués en acier et ciment armé ;</li> <li>ponts roulants, rails, grues, etc. ;</li> <li>mâts de garde-corps ou panneaux insonorisants et similaires ;</li> <li>éoliennes.</li> </ul>		10-50 mm	Mortier de ciment, prémélangé, fluide, <b>expansif</b> , résistant aux agents agressifs de l'environnement. Conçu pour réaliser des ancrages également de précision.	<b>BetonFIP ANCORAGGIO</b>
	Coulage effectué au moyen de pompes ou manuellement	50-100 mm	Béton de ciment, prémélangé, fluide, <b>expansif</b> , résistant aux agents agressifs de l'environnement. Conçu pour réaliser des ancrages même de précision d'épaisseur élevée.	<b>BetonFIP ANCORAGGIO AS</b>
<p><b>Ancrages rapides même à basse température de :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>éléments métalliques à structures en béton armé ;</li> <li>éléments préfabriqués en béton armé ;</li> <li>éléments d'ameublement urbain, signalisation verticale, fermetures, etc.</li> </ul>	Coulage effectué manuellement	10-150 mm	Mortier de ciment prémélangé, fluide, à <b>développement RAPIDE des résistances mécaniques même à basse température, jusqu'à -5°C</b> , résistant aux agents agressifs de l'environnement. Conçu pour réaliser des fixations et des ancrages rapides même à basse température.	<b>BetonFIP RAPID FLUID</b>
<p><b>Ancrages de :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>barres d'armature ;</li> <li>barres filetées ;</li> <li>tréfonds.</li> </ul>	Coulage effectué au moyen de pompes ou manuellement	5-20 mm	<b>Coulis expansif, superfluide</b> obtenu en utilisant comme liant un liant expansif spécial. Conçu pour réaliser des fixations et des ancrages de très faible épaisseur.	<b>BetonFIP LEGANTE</b>

Précautions d'utilisation  
Les indications ci-dessus sont de nature générale.  
Il est donc indispensable de se référer à ce qui est indiqué dans la fiche technique du produit choisi.



# \_01.03

IMPERMÉABILISATION  
AVEC DES SYSTÈMES À  
BASE DE CIMENT

CHOIX DE LA  
PERFORMANCE  
DES MATÉRIAUX

## BetonFIP WP

L'imperméabilisation des structures est une technologie de première importance qui conditionne le degré de fonctionnalité de la construction et sa durée de vie, tant dans le domaine des nouvelles constructions que dans le domaine de la récupération.

Il convient de souligner qu'une approche de la technologie non approfondie détermine des défauts qui apparaissent très rapidement et se manifestent sous la forme d'infiltrations, de percolations, de véritables apports d'eau, d'humidité, de condensation.

Aujourd'hui, on utilise de plus en plus fréquemment des matériaux qui permettent d'effectuer des revêtements imperméables continus réalisés sur le chantier qui ne présentent pas les problèmes de chevauchements et de joints propres aux membranes préfabriquées. Ces revêtements sont même devenus indispensables pour imperméabiliser des structures à géométrie complexe et/ou présentant de nombreux corps traversants. Parmi les revêtements imperméables réalisés sur le chantier, ceux à base de ciment sont très utilisés. Les revêtements synthétiques trouvent leur application maximale dans le domaine des imperméabilisations spéciales.

Le choix du revêtement qui offre le pack de prestations le plus approprié s'effectue en tenant compte du type de structure, du contact avec des liquides spécifiques, si ce contact se produit avec des liquides stagnants ou non et s'il génère une poussée positive ou négative sur le revêtement.

Les principales exigences des revêtements de la ligne **BetonFIP WP** à base de ciment sont divisées en exigences générales ou spécialisées en fonction de l'utilisation. Les principales **exigences générales** sont :

- Bonne résistance à la poussée d'Archimède directe et indirecte ;
- Adhérence élevée au support ;
- Haute perméabilité à la vapeur d'eau ;
- Excellente résistance aux cycles de gel-dégel ;
- Excellente résistance aux agents agressifs de l'environnement.

Les **exigences spécialisées** en fonction de l'utilisation sont :

- Bonne capacité à servir de pont aux états de fissuration ;
- Haute résistance à l'abrasion ;
- Résistance chimique à des liquides particulièrement agressifs.



La norme de référence est la **UNI EN 1504 partie 2** qui est spécifique pour les systèmes de protection et qui est généralement utilisée pour le marquage CE des revêtements d'étanchéité en ciment.

RÉGLEMENTATION DE  
RÉFÉRENCE

Les revêtements à base de ciment pulvérisés sur le chantier de la ligne **BetonFIP WP** sont fréquemment utilisés pour l'imperméabilisation des structures suivantes :

DOMAINES  
D'APPLICATION

- Fondations et locaux enterrés ;
- Structures contre-terre ;
- Surfaces en béton face visible de structures hydrauliques qui ne sont pas en contact avec des liquides agressifs ;
- Canaux d'irrigation
- Cages d'ascenseurs ;
- Imperméabilisation sous carrelage de terrasses et balcons de dimensions limitées ;
- Fontaines, jardinières et autres.

Pour obtenir une bonne étanchéité, il est nécessaire de fournir une série de **produits complémentaires** qui permettent de réaliser l'étanchéité hydraulique des joints de raccordement, des joints de dilatation, d'éventuels états de fissuration, des reprises de coulée, des corps traversants et qui bloquent tout passage de l'eau.

Il est également essentiel d'effectuer avec précision toutes les étapes de réalisation.

Un soin particulier doit être accordé à la préparation des surfaces à imperméabiliser. Elles doivent être mécaniquement solides, exemptes de poussières, d'huiles, de graisses, de résidus de coulis et de tout autre élément pouvant empêcher l'adhérence.

Le support doit être rendu légèrement rugueux par sablage, hydrosablage, ou avec de l'eau à une pression supérieure à 500 bars. Tout passage d'eau devra être bloqué à l'aide du béton à prise rapide **BetonFIP WATER BLOCK**. Toutes les fissures doivent être soudées ou scellées en utilisant les produits de la ligne **ResinFIP BOND** et/ou l'utilisation de **BetonFIP WP BANDELLA ELASTICA**.

PRÉPARATION  
DU SUPPORT

L'étanchéité hydraulique des reprises de jet et des joints doit être réalisée par une utilisation adéquate des bordures et des mastics hydro-expansifs de la ligne **ResinFIP WP** et de la bande élastique de la ligne **ResinFIP WP**.

Juste avant l'application de **ResinFIP WP 610 FLEX** ou **ResinFIP WP 600**, il faut nettoyer et mouiller le béton de support pour enlever les poussières et l'éventuel sable résiduel utilisé précédemment pour rendre le support rugueux et pour éviter que des supports trop absorbants soustraient le composant B liquide au mélange en limitant ainsi l'adhérence.

**ResinFIP WP 610 FLEX** ou **ResinFIP WP 600** doivent toujours être appliqués en deux couches si l'application est manuelle.

Le tableau synoptique suivant met en relation le type de structure à imperméabiliser avec la modalité d'application et la catégorie de matériau recommandé.

APPLICATION



DOMAINES D'APPLICATION	MODALITÉS D'APPLICATION	DESCRIPTION PRODUIT	NOM PRODUIT
Réalisation de <b>revêtement continu rigide</b> d'ouvrages hydrauliques et de structures contre-terre.	Application au moyen de machines de pulvérisation ou manuellement.	Revêtement à base de ciment, prémélangé, thixotrope, <b>monocomposant, rigide</b> , à action osmotique, à haute résistance à l'abrasion. Conçu pour l'étanchéité des structures en béton armé et maçonnerie.	<b>BetonFIP WP 600</b>
Réalisation de <b>revêtement continu flexible</b> d'ouvrages hydrauliques et d'infrastructures de différents types, où une bonne capacité à servir de pont aux états de fissuration est requise.	Application au moyen de machines de pulvérisation ou manuellement.	Revêtement à base de ciment, prémélangé, thixotrope, <b>modifié aux polymères, bi-composant, flexible</b> pour l'imperméabilisation et la protection des structures et des surfaces en béton armé et maçonnerie.	<b>BetonFIP WP 610 FLEX</b>
Système pour <b>intercepter et acheminer les infiltrations d'eau dans les tunnels</b> . Constitué de : • membrane synthétique BetonFIP PM SL ; • enduit de lissage à base de ciment hydrophobisé BetonFIP RASANTE MONO G.	Mise en œuvre de la membrane synthétique comme indiqué dans la fiche technique. Application de l'enduit de lissage au moyen de machines de pulvérisation ou manuellement.	<b>Membrane synthétique multicouche en TPO BetonFIP PM SL non armée</b> pour travaux souterrains et ensuite <b>recouverte du mortier BetonFIP RASANTE MONO G.</b>	<b>BetonFIP PM SL</b> <b>BetonFIP RASANTE MONO G</b>
• Système d'étanchéité des tunnels Constitué de : • Membrane polymère MC MONTAN SHOT SEAL avec IMB Technology	Application au moyen de machines de pulvérisation par voie sèche.	Revêtement polymère prémélangé thixotrope, monocomposant, <b>imperméabilisant</b> pour structures et surfaces en béton armé.	<b>MC MONTAN SHOT SEAL</b>
<b>Blocage des passages d'eau concentrée</b> et également sous pression.	Application par pression manuelle.	Mortier de ciment, prémélangé, à durcissement <b>ultra-rapide</b> , pour bloquer les passages d'eau, même sous pression.	<b>BetonFIP WP WATER BLOCK</b>
Élément de raccord pour <b>assurer la continuité</b> au niveau des <b>raccords entre les murs et entre le fond du mur</b> .	Appliquer en exerçant une légère pression la bande sur la couche de « fond » du revêtement imperméabilisant utilisé lorsqu'il est encore frais. Recouvrir la bande avec un autre couche du revêtement imperméabilisant.	Bande d'étanchéité spéciale en <b>élastomère thermoplastique</b> , résistant au vieillissement, recouverte d'un <b>tissu non tissé en polypropylène sur les deux faces</b> .	<b>BetonFIP WP BANDELLA ELASTICA</b>
<b>Armature de renfort</b> du revêtement de ciment, imperméabilisant, flexible BetonFIP WP 610 FLEX.	Elle doit être complètement incorporée dans l'épaisseur du mortier d'étanchéité ou de l'enduit de lissage utilisé.	Treillis mince en <b> fibre de verre résistant aux alcalis</b> pour l'armature du revêtement en ciment, imperméabilisant, flexible <b>BetonFIP WP 610 FLEX</b> .	<b>BetonFIP WP MESH</b>
Réalisation d'une <b>barrière hydro-expansive</b> , parfaitement étanche dans la construction d'ouvrages en béton qui doivent être imperméables.	Placer le cordon au centre de la reprise de jet en le fixant avec des clous tous les 25 cm environ.	Cordon <b>hydro-expansif en caoutchouc et bentonite sodique</b> pour l'étanchéité hydraulique des reprises de jet en béton.	<b>BetonFIP WP CORDOLO BENTONITICO</b>

Précautions d'utilisation  
Les indications ci-dessus sont de nature générale.  
Il est donc indispensable de se référer à ce qui est indiqué dans la fiche technique du produit choisi.



# \_01.04

## BétonFIP MURATURE

La restauration et le renforcement des constructions en maçonnerie est une tâche articulée et particulièrement complexe. Il est essentiel de définir les objectifs à poursuivre en gardant à l'esprit que chaque construction en maçonnerie doit être analysée dans son individualité et que chaque intervention est un cas à part.

Il est indispensable de combiner des compétences diversifiées telles que l'histoire de l'art, l'architecture, la mécanique de la maçonnerie, la chimie, la technologie des matériaux anciens et modernes. Ce n'est qu'avec une telle approche multidisciplinaire qu'il est possible d'assurer la conservation historique architecturale, l'efficacité statique, la compatibilité entre les matériaux. La ligne **BétonFIP CALCE** propose des produits spécifiques pour la restauration et le renforcement des maçonneries compatibles avec les techniques et les matériaux d'origine.

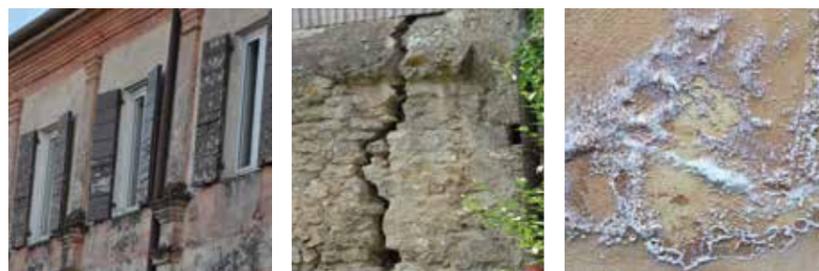
Un processus qui permet d'effectuer une conception approfondie et une mise en œuvre efficace pourrait être résumé comme suit :

- Recherche historique qui étudie également les différentes phases de conception et de réalisation, y compris les éventuelles interventions de restauration ultérieures ;
- Relevé géométrique ;
- Relevé des instabilités statiques ;
- Relevé et étendue des dégradations des matériaux ;
- Techniques d'intervention ;
- Choix des performances des matériaux.

Les constructions en maçonnerie peuvent perdre leur efficacité initiale en raison de phénomènes tels que :

1. dégradation des matériaux ;
2. instabilité statique

La dégradation est générée par des phénomènes chimiques, physiques et mécaniques qui se déclenchent entre les matériaux d'origine, entre ces derniers et les matériaux avec lesquels une restauration antérieure a été réalisée et par l'interaction des matériaux avec l'environnement.



RESTAURATION ET  
RENFORCEMENT  
DES MAÇONNERIES

APPROCHE GÉNÉRALE

CONCEPTION  
ET RÉALISATION

1. PHÉNOMÈNES DE  
DÉGRADATION

Un rôle déterminant dans les mécanismes qui déterminent la **dégradation** est joué par la présence d'eau ou d'humidité et le mouvement de celle-ci à l'intérieur de la maçonnerie. La dégradation peut affecter les matériaux en pierre et les briques, les liants, les mortiers, les enduits et les décorations.

Les principales **causes chimiques** pouvant entraîner une dégradation sont :

- Formation d'ettringite (par exemple, elle détermine le délaminage de l'enduit) ou de thaumasite (elle détermine le « ramollissement » des mortiers), causée par la réaction du sulfate avec les autres composés présents dans la maçonnerie ;
- Formation de sels non présents à l'origine dans la maçonnerie, leur transport à travers l'humidité de remontée et leur cristallisation ultérieure avec formation possible sur la surface d'efflorescences ;
- Action des eaux acides qui génèrent la dissolution des carbonates (par exemple détérioration des pierres carbonatées) ;
- Corrosion d'inserts en fer.

Les principales **causes physiques** pouvant entraîner une dégradation sont :

- La cristallisation des sels solubles présents dans la maçonnerie à l'interface entre la maçonnerie et l'enduit avec pour conséquence un détachement progressif de l'enduit ;
- Les cycles de gel-dégel liés à la porosité et à la présence d'eau ou d'humidité qui entraînent la dégradation des mortiers et des éléments en pierre ;
- L'action du vent (abrasion et érosion) ;
- Les variations de volume générées par les cycles de mouillé-sec ;
- Dilatation thermique.

Les principaux **dommages** constatés sur les structures en maçonnerie, suite à la dégradation des matériaux, et les techniques d'intervention correspondantes sont : **Humidité sur les parois par remontée capillaire** (enduit déshumidifiant) ; **Cristallisation des sels et formation d'efflorescences** (enduit déshumidifiant) ; **Dégradation et/ou détachement de l'enduit** (replafonnage), **Érosion des blocs en pierre** ou en brique (imprégnation ou remplacement) ; **érosion du mortier** entre les blocs (redressage).

**L'instabilité** se produit lorsque l'équilibre statique initial est rompu et se manifeste par une présence de fissuration plus ou moins évidente. Les instabilités peuvent concerner les **fondations**, les **structures verticales** (murs, colonnes et piliers), les **structures horizontales** (planchers, voûtes, fermes, coupoles).

Il est toujours souhaitable que les **interventions de renforcement** soient intégrées au **projet de restauration globale de la construction**. Les **étapes principales d'un renforcement** peuvent être résumées comme suit :

- Identification des causes d'instabilité des structures individuelles et de leur ensemble ;
- Identification des caractéristiques du sol ;
- Schématisation des actions en jeu ;
- Évaluation des capacités porteuses locales et d'ensemble ;
- Choix des techniques d'intervention et de leur ampleur ;
- Évaluation de l'augmentation de la sécurité après les interventions.



DOMMAGES  
TECHNIQUES  
D'INTERVENTION

PHÉNOMÈNES  
D'INSTABILITÉ

ÉTAPES DU PROCESSUS  
DE RENFORCEMENT

## OBJECTIFS ET TECHNIQUES DE RENFORCEMENT

Les interventions de renforcement visent généralement à :

- Intervenir sur les fondations (élargissement, sous-fondations) ;
- Réintégrer des parties des éléments constitutifs de la maçonnerie (découder et couder, dressage des joints) ;
- Améliorer les caractéristiques mécaniques (injections de masse ou armées, imprégnation, cerclages, application en adhérence de tissus ou de feuilles ou insertion de barres réalisées avec des filaments de verre ou de carbone, insertion d'éléments métalliques) ;
- Réparer les lésions (masticage et injection) ;
- Augmenter la résistance à la rotation (éperons, contreforts) ;
- Augmenter la section résistante (dalle armée) ;
- Augmenter le comportement monolithique des différents éléments constitutifs de la structure (tirants, injections armées) ;
- Assainir de l'humidité ascendante et d'infiltration (enduits déshumidifiants).

## CHOIX DE LA PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Les exigences et les limites de performance qui doivent caractériser les matériaux utilisés sont en corrélation avec le type d'intervention à réaliser, il est toutefois possible de mettre en évidence les exigences absolument nécessaires :

- Imperméabilité à l'eau ;
- Capillarité limitée ;
- Porosité élevée ;
- Perméabilité élevée à la vapeur ;
- Faible teneur en sels ;
- Performances mécaniques (résistances et modules élastiques) diversifiées par rapport au type d'intervention mais cohérentes avec la maçonnerie ;
- Adhérence ;
- Temps de prise et de durcissement conformément aux modalités d'exécution ;
- Compatibilité avec les matériaux d'origine ou utilisés dans des restaurations antérieures ;
- Innocuité du matériau utilisé afin de ne pas déclencher de nouveaux mécanismes de dégradation des murs ;
- Résistance aux cycles de gel-dégel.

## RÉGLEMENTATION DE RÉFÉRENCE

Une norme de référence importante est la UNI EN 998 partie 1 et partie 2.



Le tableau synoptique ci-dessous met en relation l'objectif de la restauration avec la technique utilisée, la modalité d'application et la catégorie de matériau recommandée.

DOMAINES D'APPLICATION	MODALITÉS D'APPLICATION	ÉPAISSEURS	DESCRIPTION PRODUIT	NOM PRODUIT
<b>INTERVENTIONS DE CONSERVATION</b>				
Couche d'accrochage de consolidation sur maçonnerie fortement dégradées en raison de remontée capillaire.	Application à l'aide de machines à plâtrer ou manuellement.	Épaisseur de 5 à 10 mm	Mortier prémélangé, thixotrope, à base de chaux hydraulique naturelle NHL 3.5, pour la réalisation de première couche de consolidation et antisel.	<b>BetonFIP CALCE RINZAFFO</b>
Plâtrage de maçonnerie existante ou nouvellement construite située à l'extérieur et à l'intérieur. Également sur des maçonneries en pierre, en brique, en tuf ou mixtes. Il est compatible avec les murs historiques.	Application à l'aide de machines à plâtrer ou manuellement.	Épaisseur de 5 à 15 mm pour une seule couche. Épaisseur totale maximale 30 mm	Mortier prémélangé, thixotrope, à base de chaux hydraulique naturelle, de couleur noisette claire, pour la réalisation d'enduits sur murs neufs ou historiques.	<b>BetonFIP CALCE INTONACO</b>
Pour le lissage avec finition civile pour l'intérieur et l'extérieur de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• enduits traditionnels ou réalisés avec <b>BetonFIP CALCE INTONACO</b> ;</li> <li>• renforts réalisés avec des mortiers <b>BetonFIP</b> à base de chaux.</li> </ul>	Application manuelle	Épaisseur de 2 à 5 mm.	Mortier prémélangé, thixotrope, respirant, à base de chaux hydraulique naturelle, de couleur noisette claire, pour la finition civile d'enduits prémélangés ou traditionnels.	<b>BetonFIP CALCE RASATURA</b>
Pour le lissage intérieur et extérieur de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enduits traditionnels ou réalisés avec <b>BetonFIP CALCE INTONACO</b> ;</li> <li>• renforts réalisés avec des mortiers <b>BetonFIP</b> à base de chaux.</li> </ul>	Application manuelle	Épaisseur moyenne 1 mm.	Mortier prémélangé, thixotrope, respirant de granulométrie très fine, à base de chaux hydraulique naturelle, de couleur ivoire, pour la finition lisse d'enduits prémélangés ou traditionnels.	<b>BetonFIP CALCE RASATURA FINE</b>
Pour réaliser en intérieur et en extérieur des enduits déshumidifiants spécifiques pour l'assainissement des murs humides affectés de remontée capillaire.	Application à l'aide de machines à plâtrer ou manuellement.	Épaisseur de 20 à 30 mm	Mortier prémélangé, thixotrope, de couleur grise, macroporeux.	<b>BetonFIP DEUMIDIFICANTE</b>
Pour le lissage d'enduits déshumidifiants en intérieur ou en extérieur.	Application manuelle	Épaisseur maximale 2-3 mm	Finition prémélangée, thixotrope, de couleur blanche.	<b>BetonFIP FINITURA DEUMIDIFICANTE</b>

Précautions d'utilisation

Les indications ci-dessus sont de nature générale.

Il est donc indispensable de se référer à ce qui est indiqué dans la fiche technique du produit choisi.

DOMAINES D'APPLICATION	MODALITÉS D'APPLICATION	ÉPAISSEURS	DESCRIPTION PRODUIT	NOM PRODUIT
<b>INTERVENTIONS DE RENFORCEMENT</b>				
Utilisé en intérieur et en extérieur pour : <ul style="list-style-type: none"> <li>réaliser de nouvelles maçonneries ;</li> <li>réaliser la mise en forme des joints de chape ;</li> <li>renforcer les murs avec la technique du « découpre et coudre ».</li> </ul>	Application manuelle	—	Mortier de maçonnerie, prémélangé, à base de chaux hydraulique naturelle, de couleur noisette. Il se caractérise par une perméabilité à la vapeur élevée, ne libère pas de sels, ne provoque pas d'efflorescences et a une bonne stabilité dimensionnelle. Classe M8.	<b>BetonFIP CALCE ALLETTAMENTO</b>
Utilisé pour renforcer les murs en réalisant : <ul style="list-style-type: none"> <li>plaques armées ;</li> <li>voûtes armées ;</li> <li>la technique du « découpre et coudre » ;</li> <li>la mise en forme des joints de chape.</li> </ul>	Application à l'aide de machines à plâtrer ou manuellement.	Épaisseurs de 10 à 50 mm	Mortier de maçonnerie, prémélangé, à base de chaux hydraulique naturelle, de maçonnerie, à résistance élevée (classe M15), respirant, de couleur noisette, qui ne libère pas de sels hydrosolubles et ne génère pas d'efflorescences.	<b>BetonFIP CALCE STRUTTURALE</b>
Utilisé pour réaliser des renforts à très faible épaisseur en utilisant comme armature des treillis en filaments de verre ou de carbone de la ligne <b>FiberFIP</b> .	Application à l'aide de machines à plâtrer ou manuellement.	Épaisseurs de 3 à 6 mm	Mortier de maçonnerie, prémélangé, à base de chaux hydraulique naturelle, à résistance élevée (classe M15), respirant, ne libère pas de sels hydrosolubles et ne génère pas d'efflorescences, de couleur noisette.	<b>BetonFIP TIXO MUR M15</b>
Utilisé pour réaliser des renforts de faible épaisseur en utilisant comme armature des barres en acier traditionnelles, des barres en carbone ou des treillis en filaments de verre ou de carbone de la ligne <b>FiberFIP</b> .	Application à l'aide de machines à plâtrer ou manuellement.	Épaisseurs de 5 à 25 mm	Mortier de ciment, thixotrope, prémélangé, modifié aux polymères, monocomposant, à haute résistance (classe M25), contenant des fibres de polyacrylonitrile.	<b>BetonFIP TIXO MUR M25</b>
Utilisé pour renforcer les structures de maçonnerie de tout type par des injections à basse pression, également armées.	Application mécanique au moyen de machines d'injection à basse pression.	—	Coulis prémélangé, à base de chaux hydraulique naturelle, structurel, aux performances mécaniques élevées pour une chaux naturelle (classe M15) et compatible avec les performances mécaniques propres aux maçonneries.	<b>BetonFIP CALCE INIEZIONE S</b>

Précautions d'utilisation  
Les indications ci-dessus sont de nature générale.  
Il est donc indispensable de se référer à ce qui est indiqué dans la fiche technique du produit choisi.



# \_02

## ***ResinFIP***

Une marque qui propose des formulations à base de résines de nature chimique différente. La vaste gamme de produits a été étudiée et sélectionnée pour fournir des performances et des caractéristiques conformes aux exigences de différents domaines d'application.

Elle s'articule autour de cinq technologies spécifiques :

***ResinFIP COAT***  
***ResinFIP BOND***  
***ResinFIP MALTA***  
***ResinFIP SEAL***  
***ResinFIP WP***

# \_02.01

## ResinFIP COAT

### PROTECTION DES STRUCTURES EN BÉTON

Les structures en béton armé ont manifesté au fil du temps une durabilité inférieure à celle prévue, causée très souvent par la perte par la matrice cimentaire de la capacité de passiver les armatures pour les phénomènes de carbonatation du béton. Les armatures qui ne sont plus passives peuvent se corroder plus ou moins rapidement, en fonction de l'environnement d'exploitation, de la pénétration des chlorures, de l'eau et de l'oxygène.

De toute évidence, la dépassivation se produit si le processus de carbonatation du béton affecte le béton qui entoure les fers d'armature, de sorte que le déclenchement de la corrosion est d'autant plus probable que le couvre-fer de la structure est réduit.

La dégradation des structures en béton peut également être générée par le contact ou la pénétration de sulfates ou d'autres produits chimiques particulièrement agressifs.

**Pour augmenter la durée de vie des structures, l'utilisation de systèmes de protection filmogènes dont la fonction principale est de créer un écran à la pénétration et au contact avec des agents agressifs est de plus en plus répandue. Selon la formulation spécifique, les systèmes de protection peuvent également remplir d'autres fonctions telles que : augmenter la résistance à l'usure, améliorer l'aspect esthétique et architectural, augmenter la visibilité dans le tunnel, lutter contre la formation de micro-organismes dans les structures en contact avec l'eau, assurer une sécurité maximale pour le confinement des substances alimentaires, etc.**

### PRODUITS

Protéger une structure contre l'action d'agents agressifs externes est une opération qui doit être bien conçue et non traitée de manière triviale. Les systèmes de protection, en fonction du degré d'agression de l'environnement d'exploitation et/ou de l'utilisation spécifique, sont choisis en fonction de la composition chimique qui peut généralement



être à base **depolyuréthane**, acrylique, méthacrylique, **époxydique** ou mixte. Dans le cadre de la même nature chimique, sont de plus disponibles des formulations **rigides** ou plus ou moins **élastiques**, ces dernières sont utilisées quand la capacité à servir de pont à des états de fissuration plus ou moins importants est nécessaire.

Une autre différenciation se fait entre les formulations **monocomposant** ou **bi-composant**.

Enfin, il existe des formulations **en dispersion aqueuse**, **en solvant** ou **sans solvant**, qui nécessitent ou non l'application préalable d'un apprêt (promoteur d'adhérence) spécifique qui constitue un système avec la couche protectrice proprement dite.

Il est évident que le choix du protecteur le plus adapté à la situation spécifique doit être effectué en fonction des exigences qui s'avèrent fondamentales.

Le concepteur doit spécifier les exigences et les performances qui doivent être garanties, en ne se limitant pas à prescrire uniquement la nature chimique de la formulation.

Souvent, le choix du système de protection le plus approprié est le résultat d'un compromis réfléchi entre des prestations jugées nécessaires mais parfois en opposition les unes avec les autres.

**La partie 2 de la norme UNI EN 1504** est la référence pour obtenir le marquage CE des systèmes de protection. Il convient également de rappeler que les exigences et les performances nécessaires pour obtenir le marquage CE peuvent parfois ne pas être suffisantes pour un choix de performance efficace du produit par rapport aux exigences d'une intervention spécifique.

Les principales caractéristiques d'un système de protection sont :

- Adhérence au béton ;
- Imperméabilité à l'eau ;
- Imperméabilité au CO<sub>2</sub> ;
- Imperméabilité à l'ion chlorure ;
- Perméabilité à la vapeur d'eau ;
- Résistance chimique aux substances agressives ;
- Résistance aux cycles gel-dégel ;
- Résistance aux UV ;
- Capacité à servir de pont aux états de fissuration (Crack bridging ability) ;
- Résistance à l'abrasion ;
- Contact permanent avec l'eau ;
- Résistance chimique par contact avec des substances agressives.

L'efficacité de la protection dépend beaucoup de certains aspects de réalisation, certains dépendent du type de formulation tandis que d'autres ont une valeur générale, parmi lesquels il convient de mentionner :

- Les surfaces à recouvrir doivent être consistantes, si des zones dégradées sont présentes, il est nécessaire de les restaurer en utilisant les produits de la ligne **BetonFIP** ;
- Les surfaces à revêtir doivent être préparées par sablage et/ou lavage avec de l'eau sous pression ;



### CHOIX DE LA PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

### RÉGLEMENTATION DE RÉFÉRENCE

### MESURES D'APPLICATION

- L'humidité du support lors de l'application du système de protection doit être compatible avec la formulation spécifique ;
- L'application d'un apprêt, lorsqu'il fait partie du système avec la couche de protection proprement dite, est essentielle pour garantir les performances du système. Il est toujours indispensable d'appliquer l'apprêt lorsque le système de protection spécifique le prévoit ;
- L'application doit garantir l'épaisseur de film sec prévue dans le projet, il est essentiel de ne pas commettre l'erreur de confondre film sec avec film humide ;
- La fiabilité maximale sur le chantier est obtenue en appliquant la couche protectrice en deux passages croisés.

La ligne **ResinFIP COAT** propose aux clients, aux concepteurs, aux entreprises et aux applicateurs une large gamme de produits spécialement conçus pour combiner la nécessité de réaliser des interventions durables avec la simplicité, la rapidité et la fiabilité des phases de réalisation.

Le tableau suivant a pour objectif d'être un support synthétique pour orienter le choix du système de protection.

DESCRIPTION PRODUIT	NOM PRODUIT	DOMAINES D'APPLICATION	ÉPAISSEURS
<b>SYSTÈMES DE PROTECTION FILMOGÈNES ACRYLIQUES</b>			
Système de protection filmogène, élastique, monocomposant, à base de résine acrylique élastique en émulsion aqueuse, pour la protection des structures en béton armé pas en contact permanent avec l'eau.	<b>ResinFIP COAT AC 350 EL</b>	Indiqué pour des environnements modérément agressifs. Fournit : capacité élevée à servir de pont aux états de fissuration, perméabilité maximale à la vapeur d'eau, résistance maximale, résistance aux rayons ultraviolets, résistance maximale au CO <sub>2</sub> , bon effet « barrière ».	200 - 400 µm de film sec
Système de protection filmogène, rigide, monocomposant, à base de résine acrylique en émulsion aqueuse, pour la protection des structures en béton armé pas en contact permanent avec l'eau.	<b>ResinFIP COAT AC 351</b>	Indiqué pour des environnements modérément agressifs. Fournit : une perméabilité maximale à la vapeur d'eau, une résistance maximale aux rayons ultraviolets, une résistance maximale au CO <sub>2</sub> , un bon effet « barrière ».	100 - 200 µm de film sec
Système de protection filmogène, rigide, monocomposant, à base de résine acrylique en émulsion aqueuse, à haute teneur en dioxyde de titane, pour la protection des structures en béton armé pas en contact permanent avec l'eau.	<b>ResinFIP COAT AC 351 HT</b>	Spécifique comme fond dans les cycles de protection des galeries, des tunnels, des passages souterrains et pour toutes les situations où il est nécessaire d'avoir un revêtement qui reflète au mieux la lumière naturelle ou artificielle.	100 - 200 µm de film sec
<b>SYSTÈMES DE PROTECTION FILMOGÈNES MÉTHACRYLIQUES</b>			
Système de protection filmogène, rigide, monocomposant, à base de résine méthacrylique en solvant pour la protection des structures en béton armé et métalliques.	<b>ResinFIP COAT MC 360</b>	Indiqué pour les environnements moyennement agressifs. Fournit : une excellente perméabilité à la vapeur d'eau, une bonne résistance aux rayons ultraviolets, une résistance maximale au CO <sub>2</sub> , un excellent effet « barrière ».	80 - 150 µm de film sec
<b>SYSTÈMES DE PROTECTION FILMOGÈNES POLYURÉTHANES</b>			
Système de protection filmogène, élastique, bi-composant, à base de résine polyuréthane en solvant, pour la protection des structures en béton armé.	<b>ResinFIP COAT PU 370 EL</b>	Indiqué pour les environnements moyennement agressifs. Fournit : une grande capacité à servir de pont aux états de fissuration, une excellente perméabilité à la vapeur d'eau, une résistance maximale aux rayons ultraviolets, une résistance maximale au CO <sub>2</sub> , un excellent effet « barrière ».	200 - 400 µm de film sec

DESCRIPTION PRODUIT	NOM PRODUIT	DOMAINES D'APPLICATION	ÉPAISSEURS
<b>SYSTÈMES DE PROTECTION FILMOGÈNES ÉPOXYDIQUES</b>			
Système de protection filmogène, bi-composant, rigide, à base de résine époxydique sans solvant, à haute résistance électrique, pour la protection des structures en béton armé même en contact avec des liquides agressifs.	<b>ResinFIP COAT E 381</b>	Indiqué pour les environnements très agressifs. Tels que des structures soumises à des atmosphères industrielles, des structures marines, des structures en contact avec des liquides très agressifs comme par exemple des conduites d'égouts, des épurateurs, des collecteurs de collecte des eaux industrielles. Fournit : un effet barrière maximal, une excellente résistance aux liquides agressifs, une résistance maximale au CO <sub>2</sub> , une faible perméabilité à la vapeur d'eau et une faible résistance aux UV.	200 - 600 µm par mm
<b>SYSTÈMES DE PROTECTION FILMOGÈNES MIXTES</b>			
Système de protection filmogène, rigide, bi-composant, à base de résine époxy-acrylique en émulsion aqueuse, pour la protection des structures en béton armé, en particulier des tunnels et des passages souterrains.	<b>ResinFIP COAT E-AC 386</b>	Fournit une résistance élevée aux gaz d'échappement des véhicules automobiles, améliore la visibilité à l'intérieur des tunnels et des passages souterrains, assure une prise de saleté réduite et un nettoyage facile et moins fréquent des supports.	200 - 400 µm de film sec
Système de protection filmogène, élastique, bi-composant, à base de résine époxy-polyuréthane sans solvant, pour la protection des structures en béton armé exposées même dans des environnements très agressifs.	<b>ResinFIP COAT E-PU 380 EL</b>	Indiqué pour les environnements très agressifs. Tels que des structures soumises à des atmosphères industrielles, des structures marines, des structures en contact avec des liquides très agressifs comme par exemple des conduites d'égouts, des épurateurs, des collecteurs de collecte des eaux industrielles. Fournit : une bonne capacité à servir de pont aux états de fissuration, un effet barrière maximal, une excellente résistance aux liquides agressifs, une résistance maximale au CO <sub>2</sub> , une perméabilité discrète à la vapeur d'eau et une résistance discrète aux rayons UV.	200 - 400 µm de film sec
Revêtement protecteur bicomposant époxy-siloxanique de couleur blanc sans solvant spécifique pour tunnels routiers, améliore de manière optimale la visibilité et donc la sécurité.	<b>ResinFIP COAT ES 385</b>	Spécifique pour une protection maximale des tunnels. Améliore de manière optimale la visibilité dans le tunnel, garantit une excellente résistance aux gaz d'échappement des véhicules automobiles, assure une prise de saleté réduite et un nettoyage facile et moins fréquent des supports.	75 - 125 µm de film sec
<b>SYSTÈMES DE PROTECTION À IMPRÉGNATION</b>			
Traitement hydrofuge, monocomposant, à base d'alkyl-trialcoxy-silane en émulsion aqueuse, utilisé pour imprégner des matériaux minéraux absorbants de diverses natures.	<b>ResinFIP SILAN A</b>	Pour imprégner des matériaux minéraux absorbants de haute et moyenne porosité.	
Traitement hydrofuge, monocomposant, à base d'alkyl-alcoxy-silanes en solvant, utilisé pour imprégner des matériaux minéraux absorbants de diverses natures.	<b>ResinFIP SILAN S</b>	Contre l'agression des agents atmosphériques, pour imprégner des matériaux minéraux de faible et moyenne porosité qui doivent rester visibles. Il doit être appliqué dans des endroits ouverts et ventilés.	
Imprégnant, bi-composant, à base d'époxy en émulsion aqueuse, pour l'hydrophobisation et la consolidation superficielle de structures en ciment.	<b>ResinFIP TOPCOAT E</b>	Convient pour imprégner les surfaces de ciment placées à l'extérieur ou à l'intérieur afin d'obtenir un effet anti-poussière élevé, une bonne résistance à l'abrasion, la consolidation de la couche corticale du support. Il peut également être utilisé pour la réalisation de reprises de jet.	
Imprégnant, monocomposant, méthacrylique à solvant, transparent, pour l'hydrophobisation et la consolidation superficielle de structures en ciment.	<b>ResinFIP TOPCOAT MC</b>	Pour imprégner les surfaces de ciment placées à l'extérieur ou à l'intérieur. Pour le traitement de surface des revêtements de sol rigides en béton de ciment de : hangars industriels, entrepôts, garages, trottoirs, places.	

Précautions d'utilisation

Les indications ci-dessus sont de nature générale.

Il est donc indispensable de se référer à ce qui est indiqué dans la fiche technique du produit choisi.

# \_02.02

## COLLAGES ET ANCRAGES STRUCTURELS

## ResinFIP BOND

Effectuer le collage ou l'ancrage d'éléments de construction même de nature différente est une opération particulièrement délicate ; il est indispensable de considérer de multiples paramètres pour garantir la durabilité de l'intervention même pendant une longue période.

Le choix correct du matériau à utiliser doit tenir compte de la nature des matériaux à relier, des contraintes, des géométries, de l'environnement d'exploitation et des conditions de pose.

Dans le cas spécifique de l'ancrage de barres filetées ou à adhérence améliorée, il est nécessaire de définir, en fonction des contraintes en jeu, le diamètre de la barre, le diamètre du trou, la longueur d'ancrage, l'influence de la distance par rapport aux bords de l'élément à ancrer, l'influence de l'entraxe dans le cas d'ancrages multiples, la nature du support, sa résistance et son état (intact, fissuré, humide, mouillé).

Les adhésifs structurels synthétiques sont généralement formulés avec des polymères époxy ou vinylester.

## DOMAINES D'APPLICATION

Ils sont utilisés dans la réalisation de :

- Collage d'éléments préfabriqués en béton armé ou béton armé précontraint ;
- Collage de plaques et d'éléments métalliques au béton ;
- Ancrage de barres à adhérence améliorée ;
- Ancrage de barres filetées.

## RÉGLEMENTATION DE RÉFÉRENCE

À l'heure actuelle, il n'existe pas encore de législation harmonisée spécifique régissant la caractérisation des matériaux et fournissant des lignes directrices pour la conception, mais cette législation est en cours d'approbation.

Les réglementations actuellement en vigueur pour le marquage CE des matériaux ou les lignes directrices de référence sont les suivantes :

- **Norme européenne UNI EN 1504 partie 4** : spécifiant les exigences et les performances (y compris la durabilité) des produits et systèmes à utiliser pour le collage structurel des matériaux de renforcement à une structure en béton existante.
- **Norme européenne UNI EN 1504 partie 6** : spécifiant les exigences et les performances (y compris la durabilité) des produits d'ancrage des armatures en acier utilisés comme renforts structurels afin d'assurer la continuité des structures en béton armé.



- **Guide européen ETAG 001** pour l'obtention de l'agrément technique européen pour les ancrages métalliques dans le béton utilisables même en cas de charges sismiques dont la **partie 5** est spécifique pour les ancrages chimiques. Il fournit également une méthode pour la conception des ancrages.

La ligne **ResinFIP BOND** se compose de produits **thixotropes (en pâte ou en cartouche)** ou **fluides**. Il est nécessaire que chaque formulation spécifique garantisse la constance de la performance, même à long terme, dans l'intérêt de la sécurité de la structure et de l'utilisateur final de l'ouvrage.

Les principales exigences qui caractérisent un adhésif peuvent être résumées comme suit :

- Adhérence à l'acier par traction directe ;
- Adhérence au béton par traction directe ;
- Adhérence par coupe sur plan incliné ;
- Résistance à la compression ;
- Résistance à la flexion-traction ;
- Résistance à la coupe ;
- Résistance à l'arrachement ;
- Module d'élasticité ;
- Module d'élasticité en flexion ;
- Durabilité, mesurée en adhérence après des cycles thermiques et des cycles d'humidité ;
- Adhérence béton durci/béton frais (reprise de jet) ;
- Adhérence béton durci/béton durci (collage) ;
- Diélectricité.

Pour les formulations en cartouche, certaines indications expérimentales sont fournies qui peuvent être utiles au concepteur pour la conception du grouting.

Une utilisation correcte des matériaux ne peut faire abstraction de la connaissance de certaines caractéristiques spécifiques de la formulation individuelle telles que :

- Température d'application ;
- Rapport de mélange A : B (en poids) ;
- Durée en pot (temps de maniabilité) ;
- Poids spécifique (A+B) ;
- Viscosité.

Certaines modalités d'application revêtent une importance fondamentale pour la durabilité et la fiabilité de l'intervention, telles que :

- Préparer correctement les surfaces à coller mécaniquement par sablage, martelage ou manuellement avec une brosse en acier ;
- Nettoyer les surfaces en béton armé des éléments se détachant tels que : poussière, désarmants, croûtes de ciment, huile ou graisses ;
- Sabler les surfaces en acier à un degré de sablage SA 2 1/2 ;
- Appliquer l'adhésif sur les surfaces métalliques avant qu'il n'y ait formation de rouille ;
- Percer les trous d'ancrage en vérifiant leur perpendicularité ;
- Souffler les trous avec une pompe soufflante (ou de l'air comprimé), nettoyer la surface latérale du trou à l'aide de l'écouvillon, souffler de nouveau dans le trou jusqu'à ce que plus aucune poussière et/ou autre matériel ne sorte ;
- Remplir le trou avec de la résine sur 2/3 ;
- Utiliser une barre coupée à 45° dans l'extrémité vers le trou ;
- Insérer la barre avec un mouvement rotatif pour faire sortir les bulles d'air.



## PRODUITS

## CHOIX DE LA PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

## MESURES D'EXÉCUTION

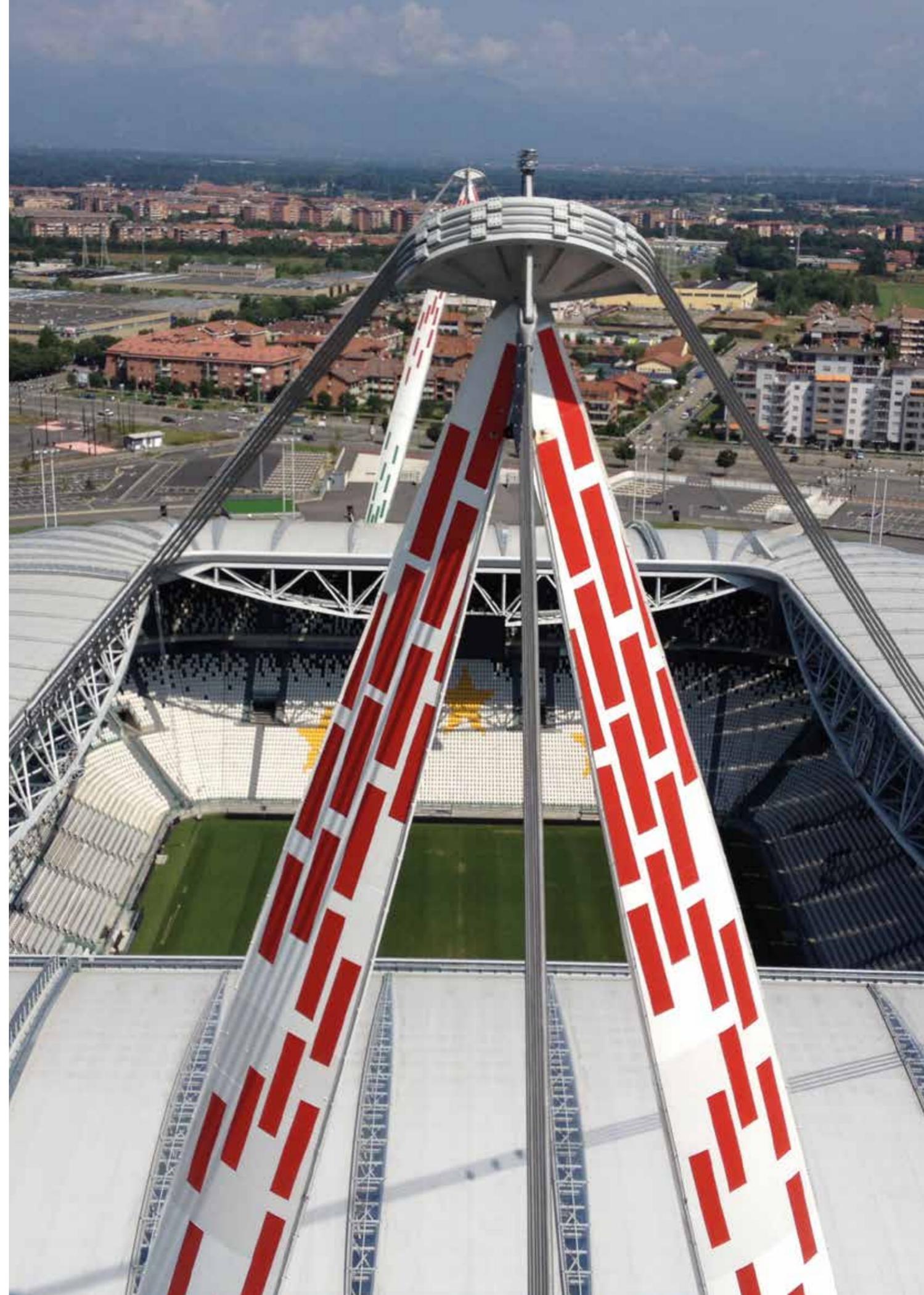
Le tableau suivant peut aider à identifier les domaines d'application, les performances et les modalités d'application spécifiques.

DOMAINE D'APPLICATION	MODALITÉS D'APPLICATION	DESCRIPTION PRODUIT	NOM PRODUIT
Pour réaliser des collages et des fixations structurels béton - béton, acier-acier, béton-acier et, en tout cas, entre les matériaux de construction les plus divers. Caractérisé par une excellente rhéologie qui permet l'application même par extrusion avec pompe à pression.	Application manuelle ou mécanique à l'aide d'une pompe à pression pour résines	Adhésif structurel thixotrope, époxydique, bicomposant, sans solvant, utilisé pour réaliser des collages, des fixations et des scellements rigides entre des matériaux même de nature différente.	<b>ResinFIP EPOBOND T 160</b>
Pour réaliser des collages et des fixations structurels béton - béton, acier-acier, béton - acier et en tout cas entre les matériaux de construction les plus divers. Applicable uniquement manuellement.	Application manuelle avec spatule en acier lisse ou dentelée	Adhésif structurel, thixotrope, époxydique, bicomposant, sans solvants, pour le collage entre matériaux même de nature différente et pour assainir les imperfections superficielles.	<b>ResinFIP EPOBOND T 170</b>
Utilisé pour réaliser des ancrages structurels très performants, une puissance diélectrique élevée, même pour des sollicitations sismiques de : • barres à adhérence améliorée ; • barres filetées ; • barrières de sécurité.	Extruder avec un pistolet spécial	Adhésif, structurel, thixotrope, époxydique, en cartouche, bicomposant, pour ancrages, fixations et collages à très hautes performances réalisables même en zone sismique.	<b>ResinFIP EPOBOND C 100</b>
Pour réaliser l'ancrage en présence de sollicitations induites par des charges moyennes à élevées de : • barres à adhérence améliorée ; • barres filetées ; • barrières de sécurité, garde-rails, garde-corps ; • connecteurs et tire-fond ; • portails, rambardes, charnières, antennes ; • éléments de mobilier urbain.	Extruder avec un pistolet spécial	Adhésif structurel, thixotropique, à base de résine vinylester, en cartouche, bicomposant, spécifique pour ancrages, fixations et collages soumis à des charges moyennes à élevées.	<b>ResinFIP VEBOND C 120</b>
Pour réaliser des ancrages structurels très performants et une puissance diélectrique élevée de : • barres à adhérence améliorée ; • barres filetées ; • barrières de sécurité. Pour réaliser des collages structurels entre des matériaux également de nature différente tels que le béton, l'acier, les éléments en pierre, les briques, le bois. Pour réaliser des reprises de jet.	Coulage	Adhésif structurel, fluide, époxydique, bicomposant, sans solvant, utilisé pour réaliser des collages et des ancrages entre des matériaux également de nature différente, et pour effectuer des reprises de jet de conglomerats de ciment.	<b>ResinFIP EPOBOND F 130</b>
Principalement pour : injections à basse ou haute pression sur des structures fissurées en béton armé ou en maçonnerie. Également pour les ancrages de barres d'armature, tire-fond, connecteurs et profilés métalliques dans des supports de différentes natures tels que le béton, l'acier, le bois, etc.	Application par injection à l'aide de machines d'injection ou par coulée	Adhésif structurel, superfluide, époxydique, bi-composant, sans solvants, utilisé pour assainir et renforcer, par injection, des structures fissurées en béton armé ou en maçonnerie.	<b>ResinFIP EPOBOND F 140</b>

Précautions d'utilisation

Les indications ci-dessus sont de nature générale.

Il est donc indispensable de se référer à ce qui est indiqué dans la fiche technique du produit choisi.



# \_02.03

## ResinFIP MALTA

### MORTIER MULTI-USAGES À BASE DE RÉSINE

La ligne **ResinFIP MALTA** fournit des formulations à base d'époxy, d'époxy-polyuréthane ou d'époxy-ciment.

Ils sont utilisés dans la réalisation de :

- Chapes de raccordement entre les joints de dilatation routière et les sols adjacents ;
- Remplissages également pour des épaisseurs élevées, résistants à des contraintes mécaniques de forte intensité et fréquence ;
- Revêtements imperméables de structures en béton armé ;
- Ancrage de machines, ponts roulants, plaques d'acier ;
- Petites réparations d'éléments en béton.

### CHOIX DE LA PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

La ligne **FiberFIP MALTA** fournit des produits qui, en fonction de la formulation spécifique, peuvent fournir des niveaux de performance diversifiés conformément aux exigences suivantes :

- Adhérence ;
- Résistances mécaniques ;
- Résistance chimique ;
- Résistance aux cycles de gel-dégel ;
- Résistance aux chocs ;
- Résistance à l'abrasion ;
- Résistance à la pression hydrostatique ;
- Diélectricité.

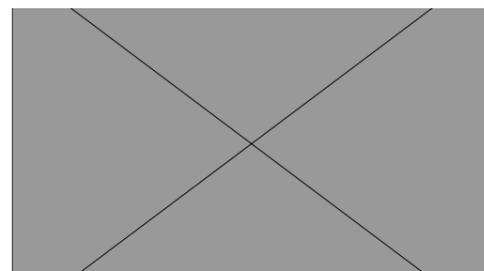
Le tableau suivant peut aider à identifier les domaines d'application, les performances et les modalités d'application spécifiques.

DOMAINE D'APPLICATION	MODALITÉS D'APPLICATION	DESCRIPTION PRODUIT	NOM PRODUIT
Apprêt pour promouvoir l'adhérence des mortiers synthétiques de la ligne <b>ResinFIP MALTA</b> .	Application manuelle	Apprêt époxydique rapide, bicomposant, sans solvant, indiqué pour favoriser l'adhérence des mortiers synthétiques de la ligne <b>ResinFIP MALTA</b> .	<b>ResinFIP PRIMER 383</b>
Pour : • <b>imperméabiliser</b> les structures en béton armé et béton armé précontraint ; • <b>restaurer</b> des dégradations localisées et de faible épaisseur.	Application mécanique à l'aide de machines de pulvérisation ou manuellement.	Mortier <b>époxy-ciment, tricomposant, thixotrope</b> , résistant aux agents agressifs, à très faible porosité capillaire, utilisable comme revêtement imperméable de structures en béton armé.	<b>ResinFIP MALTA EC 430</b>
Pour la pose de joints de dilatation routiers.	Application manuelle	Mortier synthétique <b>époxy-polyuréthane, tricomposant, élastique</b> pour des remplissages de haute épaisseur et de fortes contraintes mécaniques.	<b>ResinFIP MALTA E 440</b>
Pour : • <b>restaurer les appuis</b> ; • <b>réaliser le plan de positionnement des appareils d'appui pour le glissement pile-poutre de palissades</b> ; • <b>répartir la charge sous rail</b> ; • <b>réparer des revêtements industriels</b> .	Application manuelle	Mortier <b>époxy, rapide, diélectrique</b> , pour la réalisation de chapes et de joints horizontaux sur des ouvrages en béton.	<b>ResinFIP MALTA ER 420</b>
Pour le remplissage et le jointement des fentes en correspondance des écrous de blocage des joints routiers.	Application manuelle	Mortier bicomposant rapide, élastique, à base de résine époxy-polyuréthane modifiée avec du bitume et des granulés en caoutchouc, pour le remplissage et le scellement des ouvertures des joints de chaussée.	<b>ResinFIP MALTA EGR 455</b>

Précautions d'utilisation

Les indications ci-dessus sont de nature générale.

Il est donc indispensable de se référer à ce qui est indiqué dans la fiche technique du produit choisi.



# \_02.04

## ResinFIP SEAL

### SCELLAGE DES JOINTS DE DILATATION, DE CONTRACTION ET DE CONSTRUCTION

Il est toujours nécessaire de réaliser des joints pour éliminer le risque que des mouvements empêchant les éléments de construction génèrent des tensions internes qui, si elles dépassaient les résistances à la traction, donneraient lieu à des phénomènes de fissuration incontrôlables.

Si les joints sont correctement conçus, les mouvements se produiront aux points identifiés et la fonctionnalité de la structure ne sera pas endommagée.

Les joints sont des discontinuités réalisées spécialement pour :

- Permettre des mouvements dus à des variations thermiques ;
- Permettre des mouvements des différents éléments structurels dus à des contraintes ou à des réglages différentiels ;
- Localiser, dans des zones prédéfinies, des phénomènes de fissuration dus à des contractions des éléments structurels en béton dues à des phénomènes de retrait.

Les joints doivent toujours être scellés pour empêcher l'entrée ou la fuite de solides, de liquides ou de gaz. Leur étanchéité efficace revêt une importance considérable pour la durabilité et la fonctionnalité de l'ensemble de la construction, qu'il s'agisse d'un bâtiment ou d'une infrastructure.

Pour identifier les exigences qu'un produit d'étanchéité doit garantir en fonction de l'utilisation spécifique, il est nécessaire de se rappeler qu'il doit remplir la fonction d'absorber au fil du temps les mouvements de contraction et de dilatation de la structure et d'assurer une longue durée de vie en exercice.

Les performances qu'un scellant doit garantir sont également étroitement liées au type de joint. Voici une simple classification des joints des structures en béton armé :

**Joints de dilatation** : ces joints ont pour fonction de permettre les mouvements d'éléments structurels en béton contigus, générés par des phénomènes de dilatation/contraction thermique ou par

l'application de contraintes différentielles. Leur fonction consiste à isoler des éléments structurels avec un comportement différent ; pour cette raison, ils sont également appelés **joints d'isolation** ;

- **Joints de contraction** : ces joints permettent de régler et de contrôler la localisation des fissures dues à des phénomènes inévitables de contraction propres à certains éléments structurels en béton de grandes dimensions et d'épaisseur relativement fine, tels que les sols en béton. Les joints de contraction permettent de diviser un élément structurel de grande taille en plusieurs éléments de plus petite taille ;
- **Joints de construction** : ces joints sont formés à la suite de modalités d'exécution/construction ou à la suite du placement d'objets préfabriqués.

Les matériaux d'étanchéité peuvent se déformer jusqu'à un certain pourcentage de leur taille initiale : cette mesure est définie dans la «capacité de mouvement».

Pour que le matériau d'étanchéité puisse accompagner les mouvements, il est fondamental de pouvoir calculer correctement le rapport entre la profondeur et la largeur du joint.

Les exigences fondamentales qui doivent être propres à un produit d'étanchéité sont :

- Adhérence au support, l'adhérence aux faces opposées du joint permet le fonctionnement du joint lui-même ;
- Élasticité, condition fondamentale pour absorber les mouvements de la structure à sceller sans perdre d'adhérence et sans se fissurer ;
- Imperméabilité ;
- Résistance au vieillissement (ne pas devenir fragile lorsqu'il est exposé à de basses températures, ne pas ramollir lorsqu'il est exposé à des températures élevées) pour assurer la durabilité ;
- Résistance aux rayons UV ;
- Résistance chimique lorsque le contact avec des substances agressives spécifiques est nécessaire.

La ligne **ResinFIP SEAL** propose des mastics élastiques, à base de polysulfure, de polyuréthane, d'époxy-polyuréthane et d'acrylique.

Nos produits sont conçus pour réaliser des joints de :

- Joints de dilatation et de construction dans les bâtiments et les infrastructures à usage civil et industriel ;
- Éléments préfabriqués en béton ;
- Joints de raccordement entre les éléments horizontaux et verticaux ;
- Joints de contraction de planchers industriels en béton ;
- Joints dans des structures hydrauliques.

### PRODUITS

### DOMAINES D'UTILISATION



## PRÉPARATION DU SUPPORT

Une attention particulière doit être accordée à la préparation des surfaces du joint. Elles doivent être mécaniquement solides, exemptes de poussières, d'huiles, de graisses, de résidus de boue et/ou de tout autre élément pouvant se détacher. En cas de présence de structures en béton détériorées, il faudra procéder à l'enlèvement de tout le béton dégradé et à la restauration de la géométrie d'origine du joint avec des produits de la ligne **BetonFIP**. Dans le cas de surfaces métalliques, il faut enlever les écailles d'oxydation, la rouille, les revêtements, les graisses, etc.

## APPLICATION

Pour obtenir un bel aspect esthétique, il est conseillé d'appliquer un ruban sur les bords supérieurs du joint de façon à ne pas salir la structure.

Lorsque l'application se fait par coulée, il faut commencer par la partie inférieure du joint et procéder jusqu'à la surface, en prenant soin de ne pas piéger l'air.

## MESURES D'APPLICATION

L'adhérence sur plus de deux côtés du joint ne permet pas au mastic d'accompagner correctement les mouvements. Le mastic ne doit être adhérent que sur les bords du joint pour pouvoir travailler correctement, il est donc essentiel de positionner correctement un **préformé compressible** à utiliser comme **fond de joint**.

Le fond de joint, d'une largeur adéquate, doit être placé à une profondeur qui doit être d'environ la moitié de la largeur du joint.

Le tableau ci-dessous met en relation les domaines d'application avec le mode d'application et la catégorie de matériel recommandé.

DOMAINE D'APPLICATION	MODALITÉS D'APPLICATION	DESCRIPTION PRODUIT	NOM PRODUIT
<b>PRIMER</b>			
Indiqué pour favoriser l'adhérence des mastics polyuréthanes de la ligne ResinFIP SEAL.	Application manuelle	Apprêt époxydique, bi-composant, indiqué pour favoriser l'adhérence des mastics polyuréthanes de la ligne ResinFIP SEAL.	<b>ResinFIP SEAL PRIMER 500</b>
<b>FONDO GIUNTI</b>			
Pour le confinement du fond des joints, avant l'application du mastic.	Application manuelle	Extrudé en polyuréthane, adapté au confinement du fond des joints, avant l'application du mastic.	<b>ResinFIP FONDO GIUNTO</b>
<b>SCELLANTS POLYSULFURIQUES</b>			
Pour l'étanchéité des joints pour applications à l'horizontale.	Application manuelle	Mastic élastique, à base de polysulfures, pouvant être coulé, bi-composant, pour applications horizontales, de couleur noire ou grise.	<b>ResinFIP SEAL THS 520</b>
Pour l'étanchéité des joints pour applications en vertical.	Application manuelle	Mastic élastique, à base de polysulfures, thixotrope, bicomposant, pour applications verticales de couleur noire ou grise.	<b>ResinFIP SEAL THT 530</b>
<b>SCELLANTS POLYURÉTHANES</b>			
Pour l'étanchéité des joints de pavage.	Application manuelle	Mastic élastique, polyuréthane, pouvant être coulé, bi-composant, de couleur noire, pour les joints horizontaux de revêtements de sol.	<b>ResinFIP SEAL PU 550</b>
Pour réaliser des joints élastiques de dilatation et de construction dans des bâtiments et des infrastructures à usage civil et industriel, des éléments préfabriqués en béton, des joints de raccordement entre des éléments horizontaux et verticaux, des joints de contraction de sols industriels en béton, des structures hydrauliques.	Application avec extrudeuse	Mastic élastique, polyuréthane, thixotrope, monocomposant à module élastique moyen-bas.	<b>ResinFIP SEAL PU 570</b>
Pour : • joints de construction ; • entre les éléments structurels tels que par exemple, des éléments préfabriqués ; • des trous ou poches pour l'insertion de profilés et de tuyaux.	Application avec extrudeuse	Mastic polyuréthane, hydro-expansif, thixotrope, en cartouche pour éviter l'infiltration de liquides dans les raccords ou les joints de structures qui contiennent ou entrent en contact avec des liquides.	<b>ResinFIP SEAL PU CARTUCCIA</b>

Précautions d'utilisation

Les indications ci-dessus sont de nature générale.

Il est donc indispensable de se référer à ce qui est indiqué dans la fiche technique du produit choisi.

# \_02.05

## ResinFIP WP

### IMPERMÉABILISATION AVEC DES SYSTÈMES SYNTHÉTIQUES

La ligne **ResinFIP WP** fournit une gamme de membranes/revêtements continus à mettre en place sur le chantier qui sont utilisés pour l'imperméabilisation et la protection des structures les plus différentes.

La technologie des membranes/revêtements **ResinFIP WP** repose principalement sur les exigences d'adhérence et de continuité de l'imperméabilisation.

Une éventuelle discontinuité du revêtement provoquerait une fuite localisée évitant la propagation d'infiltrations sous le manteau d'imperméabilisation. Ce comportement limite les dommages en facilitant leur identification et leur réparation.

L'étanchéité d'une structure doit être soigneusement conçue, il n'existe pas de solution unique adaptée à toutes les situations. Chaque intervention d'imperméabilisation présente des particularités qui sont fortement dépendantes de :

- Typologie de la structure ;
- Type de support ;
- Conditions d'exercice ;
- Contrepoussée hydraulique ;
- Condensation à l'arrière de l'étanchéité ;
- Complexité géométrique de la surface à imperméabiliser ;
- Conditions et délais de réalisation.

Les produits qui composent les systèmes **ResinFIP WP** diffèrent par leur nature chimique, leurs exigences et leurs niveaux de performance.

Le concepteur de l'intervention d'imperméabilisation peut identifier le système le plus approprié par rapport à la situation spécifique en sélectionnant, parmi celles indiquées dans la liste suivante, les exigences nécessaires et en identifiant également le niveau prioritaire :

- Imperméabilité élevée, même dans les pires conditions d'exposition et en contact permanent avec de l'eau ou des fluides industriels ;
- Adhérence élevée au support, ce qui garantit une longue durée de vie sur le chantier quel que soit le type de support sur lequel il est appliqué et les effets des agents atmosphériques, des températures élevées, de l'usure mécanique et des mouvements du substrat ;

### CHOIX DE LA PERFORMANCE DES MATÉRIAUX



- Polymérisation instantanée, les structures sont imperméabilisées immédiatement ;
- Haute résistance aux cycles de gel dégel, qui garantit une longue durée de vie même dans les environnements qui subissent des cycles thermiques fréquents ;
- Thixotropie élevée, les systèmes sont applicables indifféremment sur des surfaces horizontales ou verticales, même en présence d'éléments compliqués tels que des gouttières, des évacuations d'air et d'eau, des lucarnes, des cheminées, des rambardes, etc. sans nécessité de démontage ;
- Absence de jonctions, les systèmes sont appliqués manuellement ou par pulvérisation sous forme liquide et réagissent en formant une barrière imperméable sans joints, soudures, chevauchements éliminant de fait les points faibles des imperméabilisations traditionnelles en feuilles préformées ;
- Haute élasticité, exigence qui permet de s'adapter aux mouvements du support sans se déchirer ;
- Haute capacité à servir de pont à des états de fissuration, appelée « crack bridging ability », c'est-à-dire la capacité d'un système de protection à garantir une surface continue même lorsqu'il est appliqué sur des craquelures de support existantes au moment de l'application ;
- Résistance mécanique élevée, résistent aux chocs, à l'usure et à la déchirure ;
- Finition colorée, idéale aussi bien pour la valeur esthétique que pour la réflexion du rayonnement solaire et la sécurité avec l'utilisation de finitions antidérapantes pour toitures piétonnes.

En ce qui concerne les performances, il est nécessaire de consulter les fiches techniques individuelles des produits.

Il est également important de se rappeler que pour chaque gaine-revêtement de la ligne **ResinFIP WP**, différents apprêts (promoteurs d'adhérence) spécifiques sont disponibles pour les divers supports et pour les conditions tout autour.

Les systèmes **ResinFIP WP** sont marqués CE selon la norme UNI EN 1504 partie 2, spécifique pour la protection des structures en béton des revêtements utilisés comme barrière à la pénétration des fluides.

Les domaines d'utilisation idéaux sont :

- Couvertures industrielles et civiles ;
- Structures hydrauliques ;
- Ponts routiers et ferroviaires ;
- Bassins de confinement et de traitement des eaux usées ou des procédés industriels.

Pour chacun de ces domaines spécialisés, **FIP chemicals** propose un système spécialement conçu en fonction de la spécificité du travail en combinant les promoteurs d'adhérence les plus adaptés au type de support à imperméabiliser et le revêtement le plus adapté aux conditions d'exercice de la structure.

Il est essentiel de garder à l'esprit que la réussite d'une imperméabilisation est fortement conditionnée par toutes les étapes de la réalisation. Il faut comprendre que l'imperméabilisation d'une structure est une intervention très articulée. Pour cette raison, **FIP chemicals** srl met à la disposition des clients, des concepteurs et des entreprises son **SERVICE TECHNIQUE** pour les seconder dans la conception et dans toutes les phases de réalisation. Il est également en mesure de signaler une équipe d'**applicateurs fiduciaires spécialisés** dans les interventions d'imperméabilisation.



### RÉGLEMENTATION DE RÉFÉRENCE

### DOMAINES D'UTILISATION



Le tableau synoptique suivant relie les champs d'application au mode d'application et à la catégorie de matériel recommandé.

Consulter les fiches techniques individuelles.

DOMAINE D'APPLICATION	MODALITÉS D'APPLICATION	DESCRIPTION PRODUIT	NOM PRODUIT
<b>APPRÊT POUR GARANTIR UNE RÉSISTANCE ÉLEVÉE À LA PRESSION HYDRAULIQUE NÉGATIVE</b>			
Promoteur idéal pour les applications sur les fonds humides, crée une barrière à la vapeur.	Application manuelle	Apprêt époxy-cimentaire, tricomposant, indiqué pour favoriser l'adhérence des systèmes de la ligne ResinFIP en présence de sous-fonds humides et/ou lorsqu'il est nécessaire de réaliser une barrière à la vapeur ou d'assurer une résistance élevée à la pression hydraulique négative.	<b>ResinFIP PRIMER WP 700</b>
Promoteur d'adhérence pour : • membranes d'étanchéité ResinFIP WP POLIUR, ResinFIP WP EB 710 ; • reprises de jet des mêmes membranes quand les temps de recouvrement sont dépassés ; • l'application des membranes par pulvérisation sur gaine bitumineuse et matières plastiques (à l'exclusion du PE et du HDPE).	Application manuelle	Apprêt polyuréthane monocomposant.	<b>ResinFIP PRIMER WP 701</b>
Promoteur d'adhérence universel pour l'application des gaines élastomères ResinFIP WP POLIUR sur acier et tôle galvanisée. Également pour l'application sur le ciment, les surfaces vitrifiées (céramique, verre) et les plastiques.	Application manuelle ou mécanique par airless	Apprêt universel, anticorrosif à base de résines époxydiques.	<b>ResinFIP PRIMER WP 704</b>
Promoteur d'adhérence pour les membranes imperméabilisantes ResinFIP WP POLIUR 770, ResinFIP WP POLIUR WP 780 appliquées sur support en béton.	Application manuelle	Apprêt époxydique bicomposant sans solvant.	<b>ResinFIP PRIMER WP 771</b>
Promoteur d'adhérence sur les membranes imperméabilisantes ResinFIP WP POLIUR 770, ResinFIP WP POLIUR WP 780 comme couche d'accroche pour revêtements routiers bitumineux.	Application manuelle ou mécanique par airless	Apprêt polyuréthane, monocomposant, hygro-durcissant pour chaussées bitumineuses.	<b>ResinFIP PRIMER WP 772</b>
<b>SYSTÈMES IMPERMÉABILISANTS ÉLASTOMÈRES POLYURÉTHANES PULVÉRISÉS SUR PLACE</b>			
Membrane continue réalisée sur place pour l'imperméabilisation et la protection des structures en béton.	Application mécanique au moyen d'équipement spécifique : pulvérisateur bimixer à chaud, à haute pression	Membrane polyuréthane élastique, bi-composant, sans solvant, à haute résistance pour l'imperméabilisation et la protection des structures en béton.	<b>ResinFIP WP POLIUR 770</b>
Membrane continue réalisée sur place pour l'imperméabilisation et la protection de couvertures même de géométrie complexe.	Application mécanique au moyen d'équipement spécifique : pulvérisateur bimixer à chaud, à haute pression	Membrane polyuréthane élastique, bi-composant, sans solvant pour l'imperméabilisation des couvertures.	<b>ResinFIP WP POLIUR 780</b>
Pour la protection contre les rayons U.V. des membranes d'étanchéité élastomères.	Application manuelle ou mécanique par airless	Système de protection filmogène, élastique, à base de résines polyuréthanes, bi-composant, disponible en teinte RAL.	<b>ResinFIP WP POLIUR COAT</b>

DOMAINE D'APPLICATION	MODALITÉS D'APPLICATION	DESCRIPTION PRODUIT	NOM PRODUIT
<b>REVÊTEMENT À BASE DE RÉSINE ÉPOXY-POLYURÉTHANE ET DE BITUME</b>			
Indiqué pour l'imperméabilisation d'ouvrages en acier ou en béton.	Application manuelle	Membrane époxy-polyuréthane additivée de bitume, bi-composant, indiquée pour l'imperméabilisation des ouvrages en acier ou en béton.	<b>ResinFIP WP EB 710</b>
<b>REVÊTEMENT À BASE DE RÉSINE BITUMINEUSE</b>			
Convient pour l'imperméabilisation de structures contre-terre, murs de fondation, etc. Facilement applicable à froid.	Application manuelle ou mécanique par airless	Émulsion bitumineuse, monocomposant à usage général.	<b>ResinFIP WP BIT 730</b>

Précautions d'utilisation

Les indications ci-dessus sont de nature générale.

Il est donc indispensable de se référer à ce qui est indiqué dans la fiche technique du produit choisi.

\*Les apprêts ci-dessus doivent être choisis en fonction du type de support à imperméabiliser.

# \_03

## ***FiberFIP***

Ligne pour le renforcement avec des matériaux composites.

Une marque qui propose des produits composites (FRP) constitués d'une matrice polymère et de filaments de carbone ou de verre utilisés pour le renforcement par flexion, coupe ou confinement de structures en béton armé ou en maçonnerie.

***FiberFIP TECNOLOGIA***

***FiberFIP ADESIVI***

***FiberFIP TESSUTI***

# \_03.01

## FiberFIP TECNOLOGIA

### CONSOLIDATION ET RENFORCEMENT DES STRUCTURES AVEC DES MATÉRIAUX COMPOSITES

Les matériaux composites fibreux à matrice polymère FRP sont de plus en plus utilisés pour renforcer les structures en béton armé ou en maçonnerie.

Ils permettent de réaliser des renforts en flexion, coupe et compression de structures en béton armé sans modifier les masses, les rigidités et les dimensions des éléments sur lesquels on intervient, qualités fondamentales en cas d'ajustement sismique.

Ils sont utilisés pour renforcer les structures de maçonnerie permettant de réaliser de manière simple et fiable des renforts à flexion et à coupe de panneaux de maçonnerie, des confinements de colonnes, des renforts d'arcs, de voûtes et de nœuds.

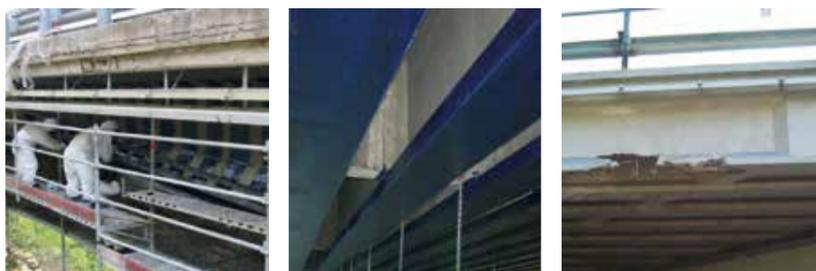
### AVANTAGES

Les principaux avantages des matériaux composites fibreux à matrice polymère sont :

- Performances mécaniques très élevées ;
- Épaisseurs d'intervention très limitées ;
- Légèreté ;
- Rapidité et simplicité de réalisation ;
- Réversibilité élevée des interventions.

Les domaines d'application les plus récurrents sont :

- Augmentation de la résistance ;
- Réalisation d'adaptations ou d'améliorations sismiques ;
- Réduction des déformations en exercice ;
- Intégration de l'armature traditionnelle, soit parce qu'elle a subi des phénomènes corrosifs qui ont réduit sa surface résistante, soit parce qu'il est nécessaire d'augmenter les charges, soit parce que la phase de conception n'a pas atteint efficacement les objectifs prévus ;
- Redonner l'efficacité structurelle aux éléments qui ont subi des dommages imprévisibles comme dans le cas de poutres de pont routier percutées.



# \_03.02

## FiberFIP ADESIVI

### ADHÉSIFS

Les matériaux composites apportent leur contribution structurelle lorsqu'ils absorbent, grâce à l'adhérence entre support et composite, une partie des contraintes que la structure est appelée à supporter.

### RÉGLEMENTATION DE RÉFÉRENCE

L'adhérence doit être garantie par l'application à l'interface entre le support et le composite d'adhésifs spécifiques qui possèdent le marquage CE, la norme de référence est la UNI EN 1504 partie 4.

### CHOIX DE LA PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Un adhésif apte à réaliser des renforts en utilisant des matériaux composites doit fournir des performances élevées en ce qui concerne les principales exigences suivantes :

- Température de transition vitreuse ;
- Température d'application ;
- Temps de maniabilité ;
- Adhérence au béton ;
- Adhérence à l'acier ;
- Résistance à la compression ;
- Résistance à la traction par flexion ;
- Résistance aux cycles thermiques et aux cycles de séchage humide ;
- Résistance chimique ;
- Diélectricité.

### PRÉPARATION DU SUPPORT

Pour réaliser un renforcement durable dans le temps, il est nécessaire de porter une attention particulière à la préparation du support qui doit être :

- Intact et résistant ;
- Rectiligne et plat c'est-à-dire dépourvu d'aspérités et d'affaissements comme par exemple des nids de gravier ou des vésicules ;
- Sans arêtes vives qui, si elles existent, doivent être arrondies ;
- Parfaitement propre, exempt de poussière, d'huiles, de graisses et de toute substance pouvant nuire à l'adhérence ;
- Sec ;
- Légèrement rugueux pour faciliter l'adhérence.



Généralement, avant d'appliquer l'adhésif, il est conseillé de traiter le support avec un apprêt compatible avec l'adhésif à utiliser.

Enfin, il est fondamental que l'application de l'adhésif se fasse en respectant les mesures suivantes :

- Température appropriée de l'environnement et du support ;
- Rapport de mélange correct entre le composant A et le composant B ;
- Processus d'application cohérent avec le temps de maniabilité de l'adhésif utilisé.

Le tableau synoptique recommande le type d'adhésif à utiliser avec le matériau spécifique pour l'intervention de renforcement. Toujours consulter les fiches techniques individuelles.

### MESURES D'EXÉCUTION

DESCRIPTION PRODUIT	MODALITÉS D'APPLICATION	NOM PRODUIT
Apprêt époxydique utilisé comme promoteur d'adhérence pour les supports en béton et en maçonnerie.	Application au rouleau	<b>FiberFIP PRIMER 800</b>
Adhésif et imprégnant époxydique pour l'application de tissus.	Application manuelle et imprégnation du tissu avec rouleau rigide spécial	<b>FiberFIP ADESIVO 800</b>

Précautions d'utilisation  
Les indications ci-dessus sont de nature générale.  
Il est donc indispensable de se référer à ce qui est indiqué dans la fiche technique du produit choisi.



# \_03.03

## FiberFIP TESSUTI

### TISSUS EN FIBRE DE CARBONE OU VERRE

Les tissus sont la forme la plus courante d'utilisation des matériaux FRP dans le domaine du renforcement structurel. Le tissage est effectué avec des cadres non différents de ceux utilisés pour les produits textiles normaux à partir du fil de fibre choisi.

Les tissus **FiberFIP** donnent lieu à des systèmes de renforcement fibreux qui sont imprégnés in situ. Ces systèmes sont composés d'une phase constituée de fibres de carbone ou de verre qui sont utilisées pour produire des tissus unidirectionnels par un procédé industriel, et d'une phase polymère constituée d'un apprêt **FiberFIP PRIMER 800** et d'un adhésif **FiberFIP ADESIVO 800** avec lequel on colle le renfort au support et on imprègne le tissu.

Les tissus **FiberFIP** obtenus par un procédé industriel de tissage ont des caractéristiques différentes qui dépendent de la nature du filament (carbone ou verre), des caractéristiques mécaniques du filament ou de la résistance à la traction, du module élastique et de la déformation ultime.

Les tissus **FiberFIP** sont monoaxiaux, ont la chaîne constituée de fibres disposées toutes en parallèle maintenues ensemble par une trame de fils qui ne remplit pas de fonction statique.

Pour obtenir le renfort requis, il peut être nécessaire d'appliquer plusieurs couches de tissu, dont l'imprégnation est effectuée en succession couche par couche. Il est toujours conseillé de protéger la couche finale avec un système de protection résistant aux rayons ultraviolets.

Pour une mise en œuvre correcte, il est recommandé de consulter le manuel spécifique de préparation et d'installation et les fiches techniques de chaque produit spécifique.

La ligne FiberFIP propose les tissus suivants :

DOMAINE D'APPLICATION	DESCRIPTION PRODUIT	GRAMMAGE	MODULE D'ÉLASTICITÉ	RÉSISTANCE À LA TRACTION	NOM PRODUIT
Pour renforcer les structures en flexion, en coupe ou de confinement à la suite de : <ul style="list-style-type: none"> <li>augmentation des charges ou à la suite d'un changement d'affectation ;</li> <li>modification des codes de conception ;</li> <li>dégradation des armatures ;</li> <li>adaptation sismique ;</li> <li>événements exceptionnels tels que :  <ul style="list-style-type: none"> <li>impact, incendie, etc ;</li> <li>erreurs de conception ;</li> <li>erreurs d'exécution.</li> </ul> </li> </ul>	Tissu unidirectionnel en fibre de carbone pour le renforcement des structures en béton armé et maçonnerie, du système composite (FRP) FiberFIP.	300 g/m <sup>2</sup>	≥ 250 GPa	≥ 3 000 MPa	<b>FiberFIP CARBON T-UNI 230</b>
	Tissu unidirectionnel en fibre de carbone à module élevé pour le renforcement des structures en béton armé et en maçonnerie, du système composite (FRP) <b>FiberFIP</b> .	300 g/m <sup>2</sup>	≥ 390 GPa	≥ 2800 MPa	<b>FiberFIP CARBON T-UNI 390</b>
Pour le renforcement des maçonneries	Tissu unidirectionnel en fibre de verre résistant aux alcalins pour le renforcement des structures en maçonnerie, du système composite (FRP) <b>FiberFIP</b> .	300 g/m <sup>2</sup>	≥ 65 000 MPa	≥ 1 300 MPa	<b>FiberFIP GLASS T-UNI 65</b>
Treillis monolithique renforcé pour béton et maçonnerie en fibre de verre et résine vinylester.	Treillis monolithique composé de fibre de verre AR (haute résistance chimique) et de résine de vinylester, avec fil de 8 ou 10 mm de diamètre, maille de 150x150mm ou 150x200mm.	Diamètre 8 ou 10 mm, maille de 150x150 mm ou 150x200 mm	35 GPa	600 MPa	<b>FiberFIP GLASS WIRE NET</b>

#### Précautions d'utilisation

Les indications ci-dessus sont de nature générale. Il est donc indispensable de se référer à ce qui est indiqué dans la fiche technique du produit choisi.



Restauo strutture in muratura  
RINFORZO STRUTTURE MURARIE **impermeabilizzazione**

**Inghisaggio** RIPARAZIONE STRUTTURE  
IN CEMENTO ARMATO **INCOLLAGGIO**

Restauo  
strutture in  
muratura **SIGILLATURA** FISSAGGIO Inghisaggio

**ANCORAGGIO** **Riparazione**  
**strutture in c.a.**

Rinforzo strutture murarie **impermeabilizzazione** fissaggio Sigillatura  
RIPARAZIONE STRUTTURE MURARIE **ancoraggio**

PROTEZIONE AGGRESSIVI  
DELL'AMBIENTE

