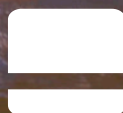


# Structures du génie civil de l'eau



**FREYSSINET**



# DES PATHOLOGIES...

Tous les ouvrages liés aux métiers de l'eau vieillissent et subissent des transformations dans le temps qui peuvent les rendre impropres à leur usage. Freyssinet propose à ses clients des solutions éprouvées pour la réparation, le renforcement et la protection de ces structures.

## ■ DOMAINES D'APPLICATION

- Unités de production et de traitement d'eau ;
- Réservoirs sur tours, semi-enterrés ou enterrés ;
- Canaux ;
- Canalisations ;
- Collecteurs d'assainissement ;
- Stations d'épuration ;
- Bassins de rétention.

## ■ DÉSORDRES CONSTATÉS

- Corrosion des armatures ;
- Épaufrures, écaillage du béton ;
- Lixiviation du béton ;
- Fissuration du béton ;
- Délamination du béton ;
- Fuites, infiltrations d'eau ;
- Dégradation du revêtement d'étanchéité ;
- Destruction partielle ou rupture d'éléments ;
- Déformation excessive.

## ■ CAUSES NATURELLES

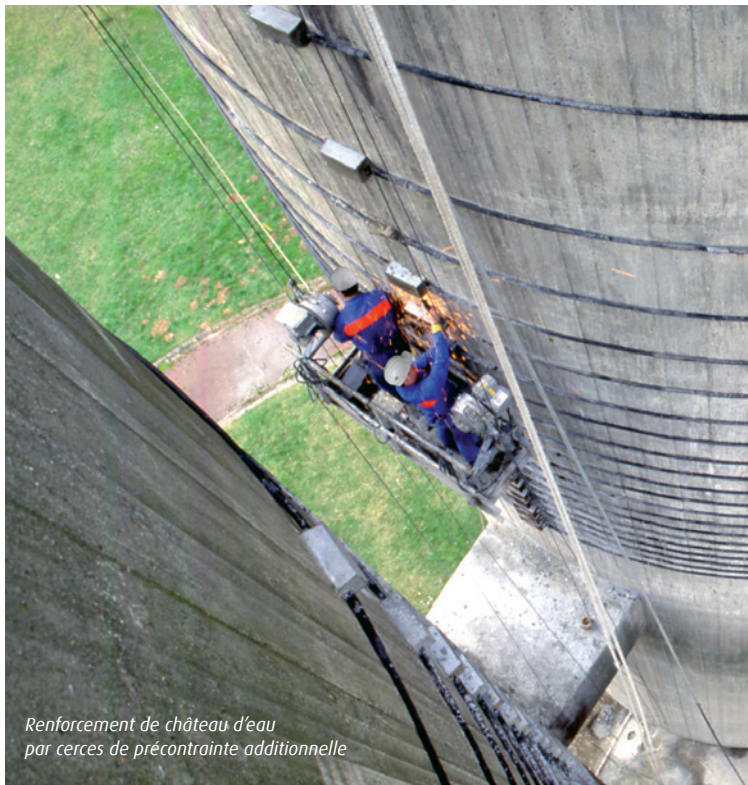
- Vieillesse des matériaux ;
- Faïençage ou éclatement du béton par alcali-réaction ;
- Carbonatation du béton ;
- Pénétration des chlorures dans l'enrobage du béton ;
- Agressions chimiques externes (air pollué, pluie agressive) ;
- Agressions chimiques par les fluides transportés ;
- Cycles de gel/dégel ;
- Chocs thermiques.

## ■ CAUSES STRUCTURELLES

- Emploi de matériaux inadaptés ;
- Erreur de dimensionnement, mauvaise conception ou réalisation ;
- Fatigue des matériaux (cycles de vidange-remplissage).

## ■ CAUSES ACCIDENTELLES

- Chargements excessifs ;
- Mouvements de terrain.



Renforcement de château d'eau  
par cerces de précontrainte additionnelle



Renforcement de cuve  
par précontrainte additionnelle



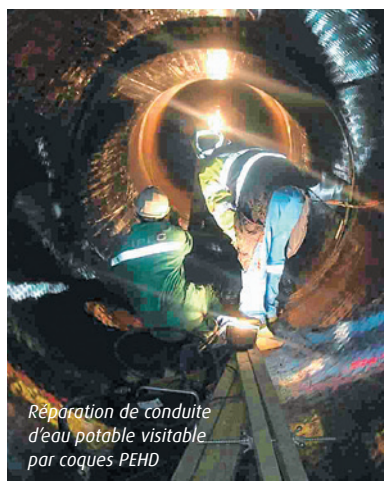
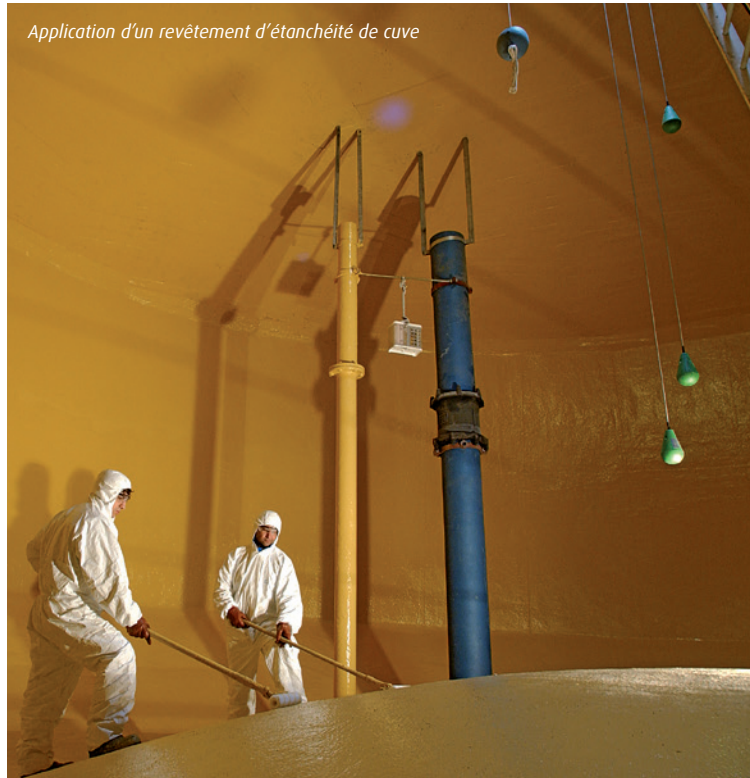
Reprise d'étanchéité d'un canal



Application de revêtement d'étanchéité

Fort de soixante ans d'expérience, Freyssinet, entreprise générale de travaux spécialisés, vous offre, avec Foreva®, la garantie d'une prestation clé en main pour la valorisation durable de vos structures.





Réparation de conduite d'eau potable visitable par coques PEHD



Renforcement parasismique de réservoirs métalliques par Foreva® TFC



Renforcement de bajoyers par béton projeté

# NOS SOLUTIONS

Le recours aux solutions Foreva® permet à Freyssinet d'effectuer les travaux de réhabilitation suivant les normes et les règles de l'art, avec le souci du respect de l'environnement.

## ■ ASSISTANCE AU DIAGNOSTIC DE L'OUVRAGE

## ■ ASSISTANCE AUX ÉTUDES

## ■ RÉPARATION DU BÉTON

- Traitement des fissures
  - Injection de résines et coulis (**Foreva® TF Inject**)
  - Injection de blocage des venues d'eau
- Reprofilage du béton
  - Ragréage (**Foreva® REP**)
  - Béton projeté (**Foreva® Shotcrete®**)

## ■ PROTECTION DES ARMATURES DU BÉTON

- Protection cathodique par anode galvanique :
  - discrète (**Foreva® GP Guard**)
  - en zinc projeté (**Foreva® GP Zinc**)
- Protection cathodique par courant imposé :
  - par anode discrète (**Foreva® CP Tube**)
  - par ruban anodique (**Foreva® CP Ribbon**)
  - par treillis anodique (**Foreva® CP Mesh**)
  - par revêtement conducteur anodique (**Foreva® CP Coat**)
- Cure électro-chimique du béton
  - Réalcalinisation (**Foreva® PH+**)
  - Déchloration (**Foreva® CL**)
- Traitement de surface
  - Physico-chimique avec inhibiteur de corrosion (**Foreva® Inhib**)
  - Revêtements d'imperméabilisation (**Foreva® Relastic 310**)
  - Imprégnation hydrophobe (**Foreva® Fuge**)

## ■ RENFORCEMENT STRUCTUREL

- Précontrainte additionnelle (procédé Freyssinet)
- Béton projeté (**Foreva® Shotcrete®**)
- Composite collé en fibres de carbone
  - Tissu bidirectionnel et unidirectionnel (**Foreva® TFC**)
  - Lamelle pultrudée (**Foreva® LFC**)
  - Jonc pultrudé (**Foreva® RFC**)
- Renforts métalliques et bois
- Reprise en sous-œuvre par micro-pieux
- Transfert de charge par vérin plat (procédé Freyssinet)

## ■ REVÊTEMENTS PROTECTEURS ET MEMBRANES D'ÉTANCHÉITÉ

- Revêtement polyurée projeté (**Foreva® Polyurea**)
- Application d'un revêtement stratifié époxy (**Foreva® Reva**)
- Application d'un revêtement hydraulique
- Pose de coques et membranes (Polyoléfine, PVC)

Freyssinet est certifié AQUAPLUS



À votre service, nos équipes de spécialistes vous guident afin de déterminer la solution Foreva® correspondant à vos besoins.



## Amériques

Argentine  
Brésil  
Canada  
Chili  
Colombie  
États-Unis  
Guyane Française  
Mexique  
Panama  
Pérou  
Salvador  
Venezuela

## Europe

Belgique  
Bulgarie  
Chypre  
Danemark  
Espagne  
Estonie  
France  
Hongrie  
Irlande  
Islande  
Italie  
Lettonie  
Lituanie  
Luxembourg  
Macédoine  
Norvège  
Pays-Bas  
Pologne  
Portugal  
République Tchèque  
Roumanie  
Royaume-Uni  
Russie  
Serbie  
Slovénie  
Suède  
Suisse  
Turquie

## Afrique et Moyen-Orient

Afrique du Sud  
Algérie  
Arabie Saoudite  
Égypte  
Émirats Arabes Unis  
Jordanie  
Koweït  
Maroc  
Oman  
Qatar  
Tunisie

## Asie

Hong Kong  
Inde  
Indonésie  
Japon  
Macao  
Malaisie  
Pakistan  
Philippines  
Singapour  
Corée du Sud  
Taiwan  
Thaïlande  
Vietnam

## Océanie

Australie  
Nouvelle Zélande

[www.freyssinet.com](http://www.freyssinet.com)





## Protection durable des bétons des ouvrages d'assainissement contre la corrosion biogénique (H<sub>2</sub>S)

- ✓ **Foreva CAC 140** pour la réhabilitation  
des structures existantes
- ✓ L'innovation **Foreva CAC 100**  
pour la protection des infrastructures neuves



## Présence d'H<sub>2</sub>S : les ravages observés sur les bétons de vos ouvrages sont profonds !

Les responsables se développent là où l'homme ne peut pas vivre : elles ne se voient pas, elles dévorent les bétons.  
Qui sont-elles ? (Réponse voir <sup>\*</sup>)



La **corrosion biogénique** est due aux bactéries *Thiobacillus* (<sup>\*</sup>) qui vivent sur les parois émergées et humides et qui transforment le sulfure d'hydrogène provenant des eaux usées en acide sulfurique qui corrode le béton et le métal des infrastructures. Ce sont de nombreux réseaux et ouvrages d'assainissement municipaux qui sont désormais affectés par l'activité des bactéries acidophiles capables de détruire jusqu'à **20 millimètres de béton par année**. La corrosion biogénique peut donc rapidement se manifester et nécessiter des réparations entraînant des dépenses lourdes pendant la période de garantie.

Pour les stations d'épuration, les bétons à protéger sont essentiellement les ciels gazeux et les zones de marnage situés en amont des traitements primaires, c'est-à-dire le poste de relevage, les canaux de comptage et dégrillage, les dessableurs dégraisseurs et éventuellement les décanteurs primaires s'ils sont couverts. On peut y ajouter les postes de relevage toutes-eaux et certains ouvrages confinés type decanteur ou flottateur.

Une sinistralité importante touche les revêtements armé ou non armé en résine appliqués dans ces conditions.

L'efficacité des mortiers d'aluminate sont reconnus mondialement depuis 40 ans.

Nos **systèmes Foreva®** à base d'**aluminates de calcium**, grâce à leur film d'aluminates, perturbe le fonctionnement de la bactérie THIOBACILLUS qui ne rejette plus l'H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> responsable de la dégradation des bétons avec un pH inférieur à 3 sur la paroi. Les mortiers Foreva® CAC **inhibe le fonctionnement de la bactérie** (limitant ainsi fortement le pH de l'acide présent) et par cette action bactériostatique, protègent vos ouvrages durablement.



### Protection durable des bétons des ouvrages d'assainissement contre la corrosion biogénique (H<sub>2</sub>S)

- ✓ **Foreva CAC 140** pour la réhabilitation des structures existantes
- ✓ **L'innovation Foreva CAC 100** pour la protection des infrastructures neuves

## Pour la réhabilitation : le Foreva® CAC140

Notre mortier d'aluminates applicables en **forte épaisseur** répare et protège durablement les bétons de la corrosion biogénique.

Atouts du Foreva® CAC140 :

- Permet de réaliser une réparation structurale des bétons (**classement R4** selon EN 1504-3)
- Ne contient pas de chlorures, ni de portlandite (sensible à  $H_2S$  et  $H_2SO_4$ )
- Convient à la projection en voie mouillée avec fini taloché lisse ou en voie sèche brut de projection.
- S'applique sur support humide.
- Permet une remise en service rapide.

## Pour les ouvrages neufs : l'innovation Foreva® CAC100 :

Notre nouveau mortier appliqué par projection en faible épaisseur (5 mm) utilise une **nouvelle technologie** à base d'**Aluminates de calcium**. Le mortier Foreva® CAC100 assure une **protection durable du béton à la corrosion biogénique**. Doté d'une bonne adhérence sur les surfaces neuves coffrées, il présente un faible retrait sans nécessité de produit de cure. **L'impact environnemental de la solution est très inférieur** à celui d'un revêtement époxydique.

Le Foreva®CAC100 est le seul revêtement de mortier d'aluminates pour ouvrage neuf présent sur le marché. Cette protection par revêtement fin contre la corrosion biogénique, applicable sur les ouvrages d'assainissement neufs et garantie 10 ans, répond aux attentes des constructeurs et exploitants de stations d'épuration.

Atouts de l'innovation Foreva® CAC100 :

- Foreva® CAC100 est issu de la technologie aluminates qui a plus de 40 ans de retour d'expérience en réseaux d'assainissement et stations d'épuration.
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre (analyse cycle de vie = -70%) par rapport à un revêtement époxydique.
- Une préparation simple = Lavage haute pression pour éliminer huile de décoffrage, laitance et autres pollutions de surface.
- Des conditions d'application basique = 5 à 25°C (Pas de traitement de l'air spécifique) sur voile sec.
- Une **application rapide**
- Une **mise en exploitation accélérée** : environ 3 jours (soit inférieure aux 7 jours à 20° nécessaires pour les résines)
- Une solution **économique et pérenne**

✔ **Foreva CAC 140** pour la réhabilitation des structures existantes

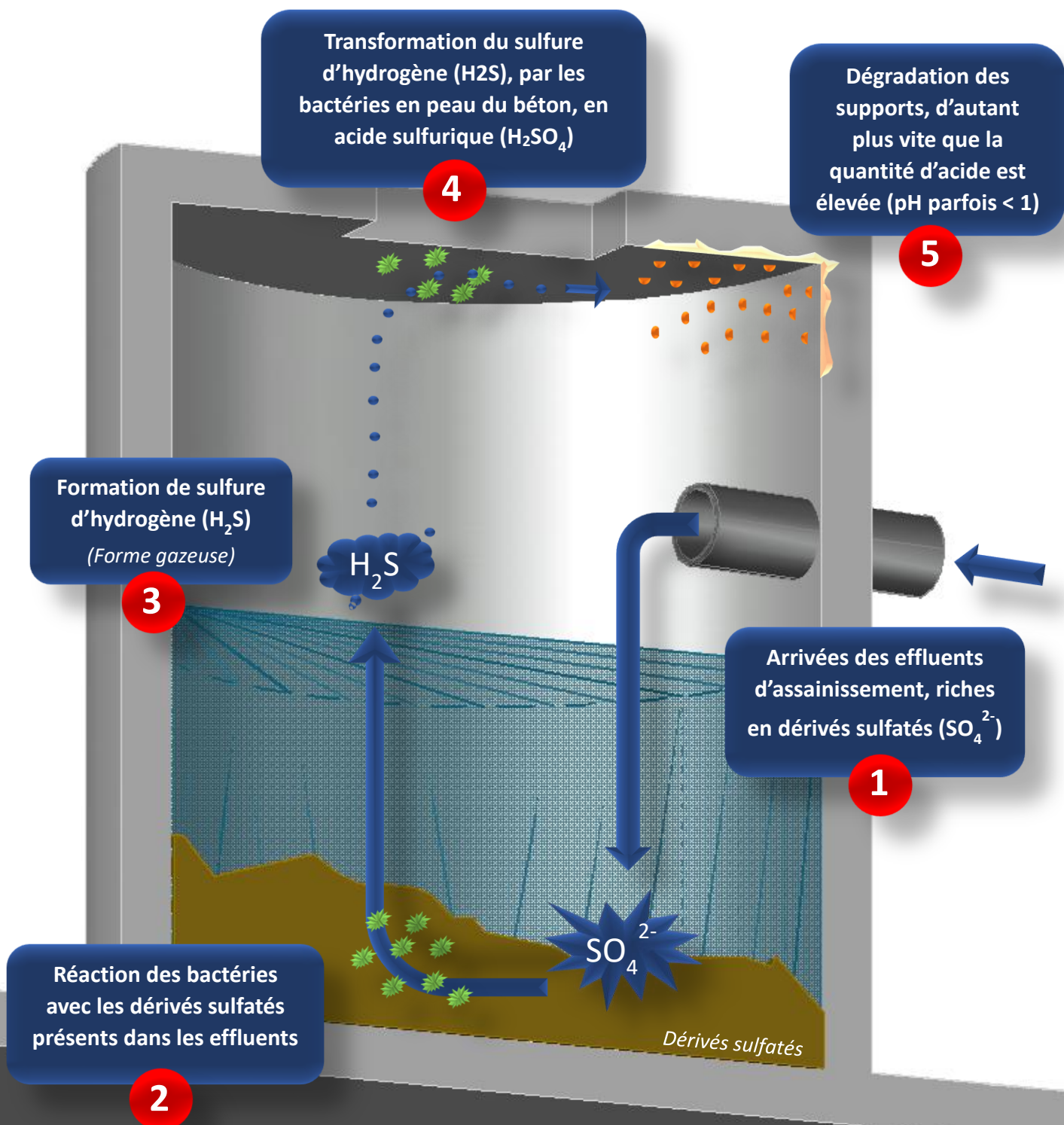


✔ **L'innovation Foreva CAC 100** pour la protection des infrastructures neuves





# Cycle de dégradation des supports





- Excellente résistance à la corrosion biogénique en présence d'H<sub>2</sub>S
- Offre une protection pérenne de longue durée
- Ne contient pas de COV
- Permet une remise en service rapide

## SOLUTIONS FOREVA® CAC : mortier de réparation et de protection contre la corrosion biogénique

**Foreva® CAC140** est un mortier mono-composant, à base de ciment et de granulats d'aluminate de calcium, destiné à la réparation et à la protection contre la corrosion biogénique des bétons. Il utilise la technologie Sewpercoat d'IMERYS Aluminates.

**Foreva® CAC140** est avantageusement utilisé sur les ouvrages d'assainissement des eaux usées municipales. Il est utilisé en épaisseur de 15 à 25 mm selon la pérennité de la protection recherchée, mais ne s'applique que par nos personnels expérimentés.

### Avantages

- Inhibe l'activité bactérienne responsable de la corrosion biogénique.
- Stoppe la production d'acide sulfurique sur le parement.
- Permet de réaliser une réparation structurale des bétons (classement R4 selon EN 1504-3)
- Ne contient pas de chlorures
- Convient à la projection en voie mouillée avec fini taloché lisse ou en voie sèche brut de projection.
- S'applique sur support humide.
- Permet une remise en service rapide.
- Offre une bonne résistance à l'abrasion.

### Applications types

- Réhabilitation légère ou profonde des ouvrages d'assainissement des eaux usées municipales : collecteurs et bassins.
- Réhabilitation ouvrages d'assainissement des eaux industrielles après vérification de la nature des effluents.

### Produits

- Ciment aluminaté de calcium et granulats aluminaté de calcium.
- Présentation : poudre grise en sac.
- Granulométrie : 0/3 mm

## Informations techniques

### Propriétés mécaniques

Dosage en eau Pour un sac de 20kg	2,8 à 3,2 litres
Résistance en compression sur prisme 4x4x16	≥ 40 MPa 24 heures
Résistance en compression sur prisme 4x4x16	≥ 50 MPa 28 jours

### Consommation

Consommation hors pertes	22 kg/m <sup>2</sup> / 10mm d'épaisseur
--------------------------	--------------------------------------------

### Qualité du support en béton

Résistance en compression sur cylindre	≥ 25 MPa
Cohésion du support (essai d'arrachement)	≥ 1,5 MPa

### Températures d'utilisation

Température ambiante	Min. +5°C	Max. +30°C
Température du produit	Min. +5°C	Max. +20°C

### Délai d'attente avant remise en eau

Délai d'attente pour une cure à l'eau	≥ 12h à 20°C
Délai d'attente avec durcisseur de surface Foreva CURE DS1	≥ 1 h à 20°C

## Préparation du support en béton

- Le support doit être sain, cohésif, propre, non gras, dépoussiéré et débarrassé de toutes parties non adhérentes.
- Les surfaces contaminées doivent être purgées.
- La surface du support béton doit être préparée mécaniquement ou par hydrodémolition pour éliminer la laitance et obtenir une rugosité de surface favorisant l'adhérence du mortier.
- Le support peut être réparé avec un mortier de réparation de classe R4 selon la norme NF EN 1504-3 ou par béton projeté voie sèche préparé ayant une adhérence au moins égale à la cohésion du support.



## Préparation du support en acier

- Le support doit être exempt de rouille, de salissures et de poussières qui nuisent à l'adhérence.
- Les surfaces doivent être préparées par décapage mécanique ou hydro-décapage.

## Projection en voie humide

- Introduire la quantité minimum d'eau recommandée dans le malaxeur. Utiliser uniquement de l'eau potable.
- Ajouter la poudre progressivement et mélangé lentement au moins 3 minutes jusqu'à obtenir une pâte homogène.
- Tout en continuant à malaxer, ajouter la quantité d'eau additionnelle si nécessaire, selon la consistance recherchée.
- Vérifier la propreté de la machine de projection et des tuyaux. Eviter toute contamination avec d'autres liants pour empêcher l'altération du produit.
- Vérifier que les gabarits d'épaisseur sont bien en place et permettent de réaliser une application par plots, pour éviter la fissuration.
- Amorcer la pompe avec une barbotine au ciment alumineux afin de graisser les tuyaux.
- Préhumidifier le support préparé au moins 12 heures avant projection. Maintenir la surface humide.
- Avant application, retirer l'excès d'eau. La surface doit avoir un aspect mat humide, sans effet brillant. La température du support doit être supérieure au point de rosée d'au moins 3°C.
- Projeter si nécessaire le produit en passes successives frais sur frais de façon à éviter l'affaissement du produit.
- Dresser à la règle.
- Lisser la surface à la taloche pour obtenir la texture requise. Ne pas trop travailler la couche de finition pour éviter des fissurations.
- Réaliser une cure humide ou appliquer le produit de cure Foreva® CURE DS1 sur la totalité de la surface, afin d'éviter une dessiccation précoce.

## Précaution d'emploi

- Eviter tout contact avec le ciment Portland.
- Ne pas ajouter d'eau en excès durant la finition.
- Protéger de l'exposition au vent et au soleil.

## Conservation

- Stockage sous abri de l'humidité isolé du sol.
- Durée de conservation de 12 mois à partir de la date de fabrication pour les emballages non ouverts.
- Protéger de la chaleur avant application.

## Conditionnement

- En sac de 20 kg.

## Sécurité

- Vérifier que la Fiche de Données Sécurité la plus récente est utilisée.

## Marquage CE

### Mortier de réparation structurale à base de liant hydraulique, conforme à l'annexe ZA EN 1504 - 3

- Résistance en compression : classe R4
- Teneur en ions chlorures :  $\leq 0.05\%$
- Adhérence :  $\geq 2.0$  MPa
- Résistance à la carbonatation : Satisfaisant
- Module d'élasticité :  $\geq 20$  GPA
- Absorption capillaire :  $\leq 0.5$  kg.m-2.h-0.5
- Réaction au feu : Euroclasse A1
- Substances dangereuses : conforme à 5.4





- Excellente résistance à la corrosion biogénique en présence d'H<sub>2</sub>S
- Vérifiée par essai accélérée au Fraunhofer UMSICHT simulant 10 ans d'exposition
- Excellente adhérence aux parements neufs en béton coffrés, secs ou humides, sans eau libre
- Ne contient pas de COV, non inflammable

SOLUTIONS FOREVA® CAC : revêtement minéral de protection des ouvrages neufs en béton contre la corrosion biogénique (H<sub>2</sub>S)

**Foreva® CAC100** est un revêtement minéral, prêt à l'emploi, à hautes performances, destiné à la protection des bétons des nouvelles infrastructures d'assainissement municipales exposés à la corrosion biogénique causée par l'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S).

Issu de la technologie Aluminates de Calcium à très haute résistance contre la corrosion biogénique, le revêtement **Foreva® CAC100**, appliqué en épaisseur de 5 mm, apporte une protection pérenne de longue durée dans les parties aériennes des ouvrages.

Le mortier fin **Foreva® CAC100** est appliqué par projection en voie mouillée sur des parements en béton laissés brut de décoffrage et moyennant une préparation de surface minimale.

Il permet également de réaliser une protection des parements en bétons contre la pénétration d'humidité au sens de la norme NF EN 1504-2.

## Avantages

- Inhibe l'activité bactérienne responsable de la corrosion biogénique et stoppe la production d'acide sulfurique sur le parement, grâce à la technologie Aluminates de Calcium.
- S'applique sur les supports en béton bruts de décoffrage, secs ou humides, en l'absence d'eau en surface.
- Convient aux travaux en espaces confinés : sans solvant, sans brouillard de poussières et avec un taux de rebond presque nul.
- Permet des interventions rapides sur de grandes surfaces grâce à une préparation de surface légère, la projection du mortier sans finition ni cure, et un temps court de remise en service.

## Domaine d'application

- Revêtement protecteur pour les nouvelles constructions :
  - Collecteur d'entrée des STEP
  - Chambre de répartition
  - Dégrilleur
  - Décanteur primaire
  - Collecteurs d'eaux usées
  - Station de relevage
  - Trous d'homme, regards



## Informations techniques

### Technologie Aluminate de Calcium

- Principe actif : aluminates de calcium dans le liant et les granulats
- Présentation : poudre grise en sac
- Granulométrie : 0/1 mm

Constituants principaux	Valeurs usuelles
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	47%
CaO	31%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12%
SiO <sub>2</sub>	8%

### Propriétés

Caractéristiques	Valeurs usuelles
Dosage en eau pour un sac de 20kg	2,7-2,9 litres
Durée pratique d'utilisation de +5°C à +20°C	≥ 30 min
Début de prise à +20°C	10h
Temps de remise en service après fin d'application	24h
pH du mortier	8-12
Densité du mortier	2000 kg/m <sup>3</sup>
Adhérence sur support béton à 28 jours (NF EN 1542)	≥ 0,8 MPa
pH des effluents à défaut d'une étude particulière	5,5 – 8,5

### Autres caractéristiques

Caractéristiques	Valeurs	
Epaisseur	Min	5 mm
Nombre de passes	Min	2
Temps de recouvrement frais-sur-frais	Max	1h
Consommation hors pertes	Min	10 kg/m <sup>2</sup>

## Qualités exigées des parois en béton

- Les parois sont des surfaces coffrées de béton laissées brute de décoffrage et de plus de 28 jours de maturité. Elles doivent présenter un aspect uni et régulier, sans balèvres ni aspérités.
- Les parois doivent être exempts de ségrégation de surface : nids de cailloux, ressuage, écaillage, fuite de laitance. Elles ne doivent présenter aucun défaut de type : arrachement de la peau du béton, épaufrure, stratification, marbrure, faïençage, microfissuration, tâche de rouille, fers apparents, reprise marquée de bétonnage. Les désordres apparents seront traités et réparés avec des mortiers cimentaires autorisant un recouvrement rapide.
- La texture de la paroi doit être de niveau E(3,3,2) tel que défini dans le fascicule 65. En complément, les bullages et cavités excédant 0,5 mm de profondeur doivent être rebouchés et les trous des tiges de coffrage obturés, au moment du décoffrage, avec un enduit approprié.
- Les délaminages et les zones mal adhérentes sont proscrits. La cohésion superficielle du subjectile en béton doit être supérieure ou égale à 1,0 MPa, mesurée par des essais d'arrachement par référence à la norme NF EN 1542 (essai de pastillage).
- Les fissures visibles doivent être stabilisées avant application du revêtement. Le mortier **Foreva® CAC100** est un mortier rigide qui n'accompagne pas les déformations du support en béton.

## Températures d'utilisation

Températures	Min	Max
Température ambiante	+5°C	+30°C
Température du produit	+5°C	+20°C

## Préparation du support en béton

- Le support doit être sain, cohésif, propre, non gras, dépoussiéré et débarrassé de toutes parties non adhérentes.
- Le subjectile en béton doit être nettoyé et préparé par lavage haute pression pour éliminer la laitance mal-adhérente sans chercher à créer une rugosité de surface.

## Malaxage, pompage et projection

- Le mortier est généralement appliqué par projection en voie humide. Pour de petites surfaces, une application manuelle ou au sablon est possible.

- Introduire la quantité minimum d'eau recommandée dans le malaxeur et faire un léger ajout d'eau, si nécessaire, en restant dans la tolérance autorisée. Utiliser uniquement de l'eau potable.
- Malaxer jusqu'à obtenir un mélange homogène sans incorporer d'air.
- Amorcer la pompe avec une barbotine au ciment alumineux afin de graisser les tuyaux.
- Pomper le plus rapidement possible après malaxage, avec un temps d'attente dans la trémie n'excédant pas 15 minutes.
- Ne pas pré-humidifier le support en béton. Appliquer directement sur des surfaces sèches, ou humides mais sans eau libre ou ruisselante.
- La température du support doit être supérieure au point de rosée d'au moins 3°C.
- Projeter le produit en au moins deux passes successives frais sur frais, de façon à éviter l'affaissement du produit et en respectant le temps de recouvrement. Colmater les éventuels bullages à la truelle langue de chat.
- Ne pas lisser la surface à la taloche pour éviter des fissurations.
- Ne pas réaliser de cure humide. Protéger de l'exposition directe du soleil, du vent et de la poussière.

## Précaution d'emploi

- Eviter tout contact avec le ciment Portland.

## Conservation

- Stockage sous abri de l'humidité isolé du sol.
- Durée de conservation de 18 mois à partir de la date de fabrication pour les emballages non ouverts.
- Protéger de la chaleur avant application.

## Conditionnement

- En sac de 20 kg.

## Sécurité

- Vérifier que la Fiche de Données Sécurité la plus récente est utilisée.

## Nettoyage du revêtement

- La surface durcie (7j min) peut être nettoyée au jet d'eau chaude (70°C max) sous pression (70 bars max) avec une distance de la buse au parement d'au moins 70 cm.



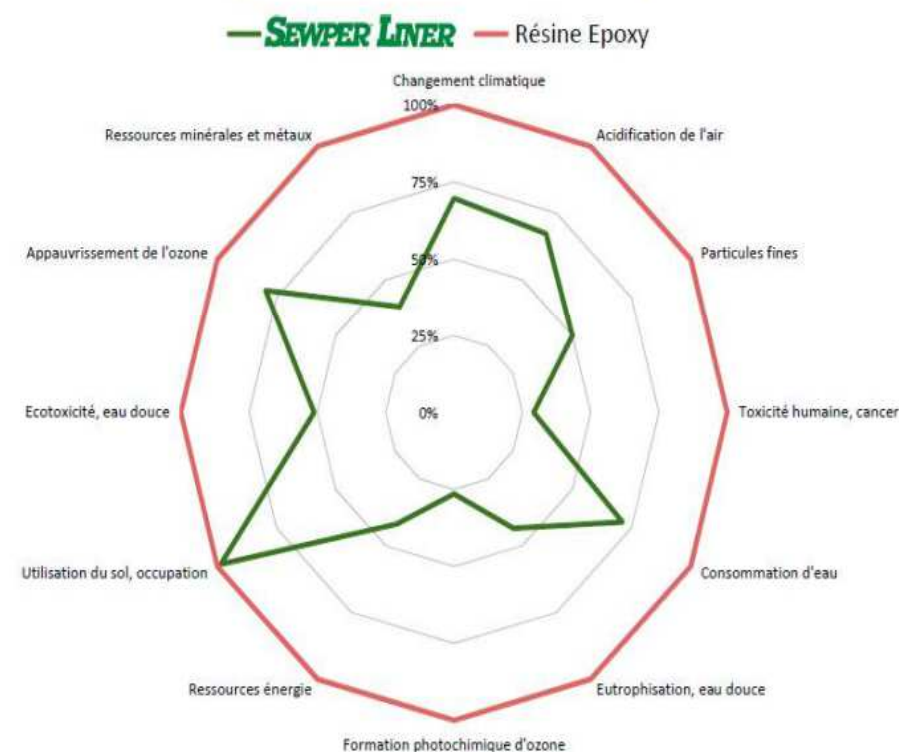


# Analyse de cycle de vie comparative : Résultats

Tel qu'exigé par la norme, l'étude a été revue critique par un panel d'expert externes pour en confirmer la pertinence des hypothèses et la validité des calculs

Considérant 11 paramètres environnementaux principaux, **l'impact environnemental de SEWPER® Liner est nettement moindre** que la solution epoxy comparée

Comparaison pour une chambre de STEP



## Document de référence

ISO 14040:2006 standard: Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework

ISO 14044:2006 standard: Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guideline

## STEP DE SAINT MALO (35)

Saint-Malo, FRANCE



### Entreprise générale

#### Client/Maitre d'Ouvrage

VEOLIA

#### Maitre d'Oeuvre

VEOLIA

#### Filiale Freyssinet

Freyssinet France Ouest  
(Bouguenais)

#### Date(s) des travaux

Début des travaux : octobre 2022  
Fin des travaux : novembre 2022



## DESCRIPTION DU PROJET

Réhabilitation de 2 ouvrages de prétraitement de la STEP de la Grande Rivière, impasse de l'Ablette à SAINT MALO (35)

## MISSION FREYSSINET

La mission de Freyssinet a été de réhabiliter les canaux amont des dégraisseurs et leur by-pass, ainsi que la sortie du bassin de prétraitement. Après nettoyage et vidange de la station d'épuration par l'exploitant, les opérations suivantes ont été réalisées :

- Sciage des couvertures des canaux,
- Essais pour caractérisation de l'état avant travaux,
- Purge des bétons altérés et aciers corrodés par hydrodémolition UHP,
- Passivation des aciers et renfort des armatures,
- Resurfaçage des parois et sous-faces au mortier de réparation R4,
- Protection des bétons contre la corrosion biogénique par projection de mortier aluminaté de calcium FOREVA CAC 140,
- Traitement des feuillures des canaux et trappes,
- Nettoyage final.

Ces travaux ont été exécutés par les équipes de la Région Sud-Ouest Atlantique, sur les ouvrages by-passés, en conditions CATEC.

## FACTEURS CLÉS DE SUCCÈS

Qualité, Délai d'exécution, Critères techniques





## Protection des bétons par FOREVA®CAC100 - Postes de refoulement de KEROMAN

Lorient, FRANCE



Inspection surface durcie après application Foreva®CAC100



Application première passe du Foreva®CAC100



Un des postes de refoulement enterrés

### Entreprise générale

AGC (Atlantique Génie Civil)

### Client/Maitre d'Ouvrage

SYNDICAT MIXTE DU PORT DE LORIENT (MOA) / LORIENT AGGLOMERATION (MOA délégué)

### Maitre d'Oeuvre

SAFEGE (AMO)

### Filiale Freyssinet

Freyssinet France Ouest (Bouguenais)

### Date(s) des travaux

Début des travaux : mars 2023

Fin des travaux : mai 2023

## DESCRIPTION DU PROJET

Dans le cadre de la révision de l'assainissement de la zone portuaire de Keroman, la construction de 2 postes de refoulement neufs enterrés et d'une station d'épuration a été prévue. L'entreprise AGC a remporté l'appel d'offres des postes de refoulement, en proposant pour la protection des bétons, une solution variante au revêtement époxy demandé, à base d'aluminates de calcium.

## MISSION FREYSSINET

FREYSSINET lui a proposé la solution innovante et mince (5mm) du FOREVA®CAC100, résistant aux attaques biogéniques des bétons.

Les travaux ont consisté à :

- installer des échafaudages intérieurs,
- réceptionner les supports,
- laver avec un nettoyeur à haute pression les parements,
- poncer ponctuellement afin d'éliminer les désafleurs,
- effectuer le ragréage des porosités résiduelles,
- réaliser le revêtement FOREVA®CAC100, par projection en 2 à 3 passes, en sous-face de couverture, voiles, radier et regard.

Ces travaux ont été réalisés dans des conditions exigeantes : postes de refoulement enterrés, accès encombré, coactivité importante (terrassements, équipementiers, génie civil), connexion au réseau EU








## FACTEURS CLÉS DE SUCCÈS

Prix, Critères techniques, Proposition de variante





## Pôle Génie Civil de l'Eau

-  Secteur ATLANTIQUE  
Aurore MONTIER 06 22 61 03 27  
[aurore.montier@freyssinet.com](mailto:aurore.montier@freyssinet.com)
-  Secteur ÎLE DE FRANCE / NORMANDIE  
Wilfried BERTAUX 06 11 78 12 68  
[wilfried.beraux@freyssinet.com](mailto:wilfried.beraux@freyssinet.com)
-  secteur NORD-EST-LUXEMBOURG  
Aymeric BUGE 06 18 17 55 05  
[aymeric.buge@freyssinet.com](mailto:aymeric.buge@freyssinet.com)
-  Secteur CENTRE-EST  
Antoine CARUANA 06 03 76 07 20  
[antoine.caruana@freyssinet.com](mailto:antoine.caruana@freyssinet.com)
-  Secteur SUD-EST  
Tanguy DE DINECHIN 06 35 37 10 65  
[tanguy.dedinechin@freyssinet.com](mailto:tanguy.dedinechin@freyssinet.com)
-  Secteur SUD-EST  
Alexandre GROS 06 03 25 56 27  
[alexandre.gros@freyssinet.com](mailto:alexandre.gros@freyssinet.com)
-  Secteur SUD-OUEST  
Sébastien REGUILLOT 06 75 18 70 54  
[sebastien.reguillot@freyssinet.com](mailto:sebastien.reguillot@freyssinet.com)

