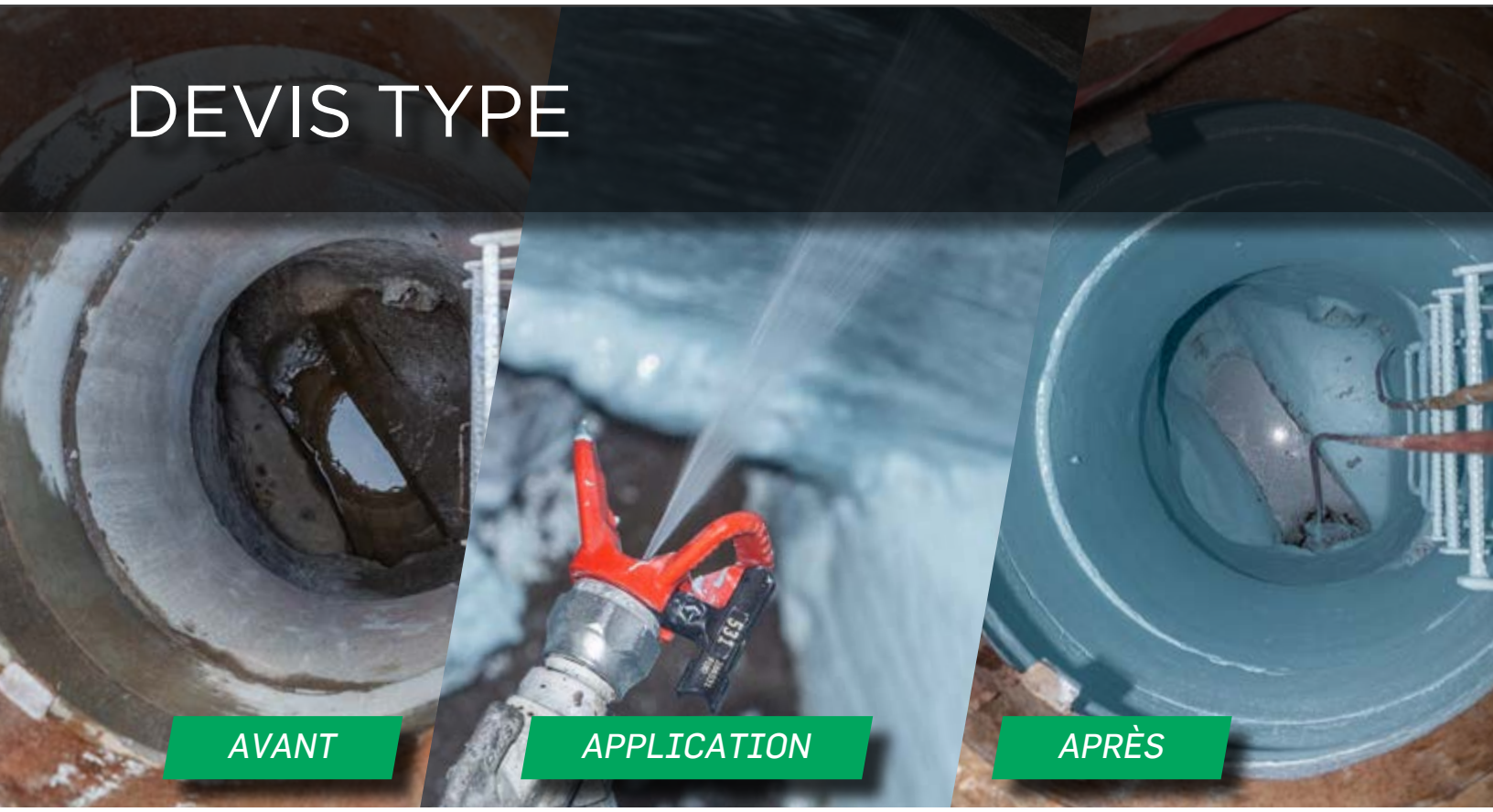
SOLENO SERVICE
Expertise et solutions

RÉHABILITATION DE REGARDS
PAR PROJECTION D'ÉPOXY

DEVIS TYPE



DEVIS TYPE

RÉHABILITATION DE STRUCTURE AVEC UN REVÊTEMENT D'ÉPOXY SSR

1. SOLUTION
Procéder à la réhabilitation d'une structure par une solution adaptative multi-composantes béton et époxy (ou béton, époxy et polyuréa) qui permet de procéder à une réhabilitation structurale, performante et durable.

2. PORTÉE
Ce devis s'applique aux travaux de réhabilitation de structures en béton tels que puisards, regards, stations de pompage, bassins, etc.

3. QUALIFICATION DE L'ENTREPRENEUR SPÉCIALISÉ EN RÉHABILITATION DE REGARDS PAR ÉPOXY PROJETÉ
L'entrepreneur responsable des travaux de réhabilitation de regards par époxy projeté doit démontrer sa qualification et soumettre la liste des contrats de réhabilitation de structures par époxy projeté qu'il a réalisés au cours des années antérieures. Cette expérience doit démontrer qu'il œuvre dans la réhabilitation de regards par époxy projeté depuis un minimum de 3 années et qu'il a réhabilité un minimum de 100 structures par projection.

L'entrepreneur doit être un installateur certifié par le fabricant d'époxy et fournir la preuve de certification.

4. ÉQUIPEMENTS UTILISÉS
Les équipements utilisés par l'entrepreneur doivent lui permettre de travailler dans un environnement contrôlé (remorque fermée ou autre protection) afin d'assurer la bonne exécution des travaux et l'uniformité de la température.

4.1. Équipement relatif au bétonnage
Afin d'assurer la qualité des travaux à réaliser, l'entrepreneur doit être outillé des équipements requis pour permettre l'application du béton par projection (pompe à béton, pistolet, buse rotative etc.).

4.2. Équipement relatif à l'époxy
L'entrepreneur doit être équipé de pompe spécialisée en projection d'époxy muni d'un système de pulvérisation sans air multi-composantes de type Graco XP 50 et plus ou équivalant. En aucun cas l'époxy ne doit être mélangé et appliqué a la main. Il doit également être équipé des composantes spécialisées nécessaires pour maintenir les résines d'époxy aux températures prescrites par le fabricant (ex. : enveloppes et gaines chauffantes).

5. CARACTÉRISTIQUE DES MATÉRIAUX DE REVÊTEMENT :

5.1. Produits cimentaires
L'entrepreneur doit fournir une attestation écrite par le fabricant de résine d'époxy qui atteste que les produits cimentaires utilisés dans le cadre de la réalisation des travaux de réhabilitation de structure (produit de colmatage cimentaire et de bétonnage des parois) sont compatibles avec l'époxy utilisé.

Les produits cimentaires utilisés doivent être spécialement conçus afin optimiser l'adhérence du béton sur les parois verticales et les surplombs.

Le produit cimentaire pour le bétonnage de parois doit pouvoir être appliqué par pulvérisation et avoir les caractéristiques suivantes :

5.2. Produits polymères :

PROPRIÉTÉS		RÉSULTATS	
		Métrique	Impérial
Résistance en compression ASTM C109	1 jour	20 MPa	2900 psi
	28 jours	63 MPa	9137 psi
Résistance de liaisonnement ASTM C882	1 jour	5.5 MPa	800 psi
	28 jours	24 MPa	3480 psi
Résistance au gel/dégel ASTM C666	300 cycles	97 %	

Le fabricant d'époxy doit être en mesure de démontrer le contrôle qualité réalisé lors de la fabrication de ses produits.

Les produits d'époxy utilisés doivent être conçus pour la réhabilitation des infrastructures souterraines (égout et aqueduc). Dans le cas de réhabilitation d'égout, l'entrepreneur doit soumettre les résultats de laboratoire démontrant la bonne résistance de l'époxy au H^2S.

Le produit d'époxy utilisé doit avoir une durée de vie minimale de 50 ans. Pour démontrer la résistance à long terme du produit, l'entrepreneur doit fournir les résultats d'essais de fluage conformément à la norme ASTM 2990. Ces tests doivent avoir été réalisés

DEVIS TYPE

RÉHABILITATION DE STRUCTURE AVEC UN REVÊTEMENT D'ÉPOXY SSR (SUITE)

sur une période d'essai de 10000 heures.

L'époxy utilisé doit être sans composé organique volatil et sans retrait et avoir les caractéristiques suivantes :

PROPRIÉTÉS	MÉTHODE D'ESSAI	RÉSULTATS	
		Métrique	Impérial
Résistance à la traction	ASTM D638	52400 kPa	7600 psi
Résistance en compression	ASTM D695	124 000 kPa	18000 psi
Résistance en flexion	ASTM D790	89600 kPa	13000 psi
Dureté (Shore D)	ASTM 2240	88	
Résistance à l'abrasion	ASTM D4060 (1 charge de 1 kg – 1000 cycles)	Perte de 112 mg	

L'entrepreneur doit s'assurer que les produits polymères sont appliqués dans un délai maximal de 18 mois suivant la date de contrôle qualité du lot ou selon les recommandations du fabricant.

6. AVANT LE DÉBUT DES TRAVAUX

Avant le début des travaux, l'entrepreneur spécialisé en réhabilitation de structures devra soumettre son plan spécifique de contrôle qualité pour approbation par le maitre d'œuvre. Celui ci doit inclure minimalement les points de controles critiques pour chacune des étapes de la réhabilitation.

7. EXÉCUTION

7.1. Travaux préparatoires et nettoyage
La structure à réhabiliter doit être nettoyée à haute pression (5000 à 10000 psi) afin d'éliminer toute trace de saleté, calcaire, oxydation, graisse, racine, etc., et d'obtenir un indice de rugosité CSP minimal de 2 afin de maximiser l'adhérence de la couche subséquente.

7.2. Travaux d'étanchéisation
Toute trace d'infiltration d'eau parasitaire doit être éliminée par colmatage et/ou injection. Les produits utilisés pour étanchéiser la structure doivent être préalablement approuvés par le fournisseur de produit époxydique afin de garantir la compatibilité entre les matériaux.

7.3. Bétonnage
Afin d'assurer un profil régulier de la surface et de maximiser la bonne adhérence de l'époxy sur les parois de la structure, une couche de béton haute performance doit être appliquée sur toutes les surfaces à réhabiliter. Le produit de bétonnage utilisé doit être approuvé par le fabricant d'époxy afin de valider la compatibilité avec les produits d'époxy. Le mode d'application du béton par projection doit être favorisé afin de maximiser son adhérence. En cas d'irrégularité du profil (trous de brique, nids d'abeille, etc.) un mortier haute performance à prise rapide ou très rapide peut-être utilisé avant le bétonnage par projection afin d'uniformiser le profil de la surface. Le profil final après bétonnage doit être uniforme et permettre d'avoir un coefficient de rugosité CSP entre 3 et 5 afin de maximiser l'adhérence lors de la mise en place du revêtement d'époxy.

Dans le but de maximiser l'adhérence entre l'époxy et le béton, un chemin de clé doit être effectué dans le bas de la structure, autour des conduites et dans le haut de la structure.

Après la période de murissement recommandée, effectuer un test d'arrachement sur le béton avec du pion 50mm afin de confirmer la bonne adhérence entre le nouveau revêtement de béton et la paroi originale (ASTM D7234). Le test d'arrachement doit permettre d'obtenir un résultat minimum de 1500 kPa (217 psi).

7.4. Mise en place d'une couche d'apprêt
Avant de procéder à l'application de la couche d'apprêt, la surface de béton doit être nettoyée à haute pression (5000 à 10000 psi) afin d'éliminer toute trace de laitance de béton, de poussière ou de saleté. Procéder à l'application d'une couche d'apprêt (5 à 10 mils) permettant de minimiser le dégazage du béton et de réduire l'apparition de trous d'épingles. Le temps de recouvrement de la couche d'apprêt doit respecter les recommandations du fabricant. En cas de non-respect du temps de recouvrement, la surface devra être meulée.

DEVIS TYPE

RÉHABILITATION DE STRUCTURE AVEC UN REVÊTEMENT D'ÉPOXY SSR (SUITE)

7.5. Application du revêtement d'époxy
Avant la pose de revêtement d'époxy, s'assurer que la surface à recouvrir ne présente aucune trace d'infiltration. La surface peut être humide, mais sans écoulement apparent. S'assurer que les composantes de l'époxy (parties A et B) ont atteint les températures recommandées par le fabricant. Immédiatement avant l'application de l'époxy, laver la surface avec un chiffon et de l'acétone afin d'éliminer au maximum les traces d'eau résiduelles sur les parois. L'époxy doit être appliqué par pulvérisation sans air à l'aide de pompe spécialisée de type Graco XP 50 ou équivalent. Le temps de cure doit respecter les recommandations du fabricant.

7.6. Application d'un polyuréa

> **NOTE SPÉCIFIQUE**
> L'application d'un polyuréa est suggérée dans le cas où la structure est soumise aux forces externes (cycle gel/dégel, vibration, etc.). Le choix de recourir ou non à cette étape est laissé au concepteur, mais nous recommandons fortement sa mise en place dans la partie supérieure de la cheminée lorsque celle-ci présente un niveau de dégradation supérieur pouvant avoir été causé par le gel/dégel et/ou de fortes vibrations.

Le polyuréa doit être appliqué sur la section de la cheminée présentant une dégradation marquée. Avant de recouvrir l'époxy par le polyuréa sur la section identifiée, l'entrepreneur doit s'assurer que l'époxy n'a pas dépassé son délai de recouvrement. Advenant que le délai de recouvrement de l'époxy soit dépassé, l'époxy doit être meulé ou sablé, avant l'application du polyuréa. Pour assurer l'adhérence du polyuréa, la surface doit être asséchée et nettoyée avec un chiffon imbibé d'acétone afin d'éliminer des saletés, et la présence d'eau résiduelle. Si requis, le cadre doit être meulé jusqu'au métal blanc afin d'éliminer toute trace d'oxydation. La température du polyuréa doit être chauffée pour atteindre la température recommandée par le fabricant. L'entrepreneur doit appliquer le polyuréa de façon uniforme jusqu'à ce que la surface du polyuréa soit opaque (+/- 100 mils).

7.7 Essais, vérification et réparation ponctuelle

7.7.1. Essai d'uniformité électrique et réparation de trous d'épingles
L'entrepreneur doit effectuer un test d'uniformité du revêtement à l'aide de balai électrique (spark test). Si le test démontre la présence de trous d'épingles résiduels, l'entrepreneur devra procéder aux réparations ponctuelles par meulage de la surface et à l'application d'un époxy à prise rapide ou ultrarapide (FS ou UFS).

7.7.2. Vérification d'adhérence et d'épaisseur d'époxy
L'entrepreneur doit vérifier la bonne adhérence entre la couche de béton et celle d'époxy par un test d'arrachement réalisé avec un pion de 50 mm (ASTM D7234). Le résultat obtenu doit être supérieur à 1500 kPa (217 psi). Ce même test devra démontrer que l'épaisseur d'époxy appliquée respecte l'épaisseur demandée. L'entrepreneur devra par la suite procéder aux réparations ponctuelles par le meulage de la surface et l'application d'un époxy a prise rapide ou ultrarapide (FS ou UFS).

8. DOCUMENTS À REMETTRE

À la fin des travaux, l'entrepreneur devra remettre le plan de contrôle qualité spécifique pour chaque regard réhabilité.

Le présent document est produit par Soleno Service afin de faciliter la rédaction de devis de réhabilitation de structure. Soleno Service peut vous assister dans la conception et la réalisation de vos projets de réhabilitation de structure en fonction des différents paramètres spécifiques à vos projets. N'hésitez pas à nous contacter.