



RÉHABILITATION PAR CHEMISAGE

GAINAGE DE CONDUITE D'EAU POTABLE



DESCRIPTION DE LA TECHNOLOGIE

OBJECTIF DE L'UTILISATION

La réhabilitation d'une conduite d'eau potable par chemisage est un procédé qui vise à réhabiliter une conduite d'eau potable partiellement ou complètement détériorée afin de réduire le risque de bris et améliorer son étanchéité. Ce procédé peut également améliorer la performance hydraulique, la qualité de l'eau et protéger la conduite contre la corrosion et l'incrustation.

PROCÉDÉ

La technique consiste premièrement à imprégner de résine adhésive à l'intérieur d'une gaine de forme tubulaire. Selon le procédé utilisé, cette imprégnation s'effectue sous vide en atelier ou à pression atmosphérique en chantier.

L'insertion de la gaine dans la conduite d'accueil s'effectue par l'intermédiaire d'un puits d'accès à l'entrée duquel la gaine est inversée ou tirée jusqu'au prochain puits d'accès.

Dans le cas d'une gaine inversée en place, un outil inverseur est relié à la gaine. Cet outil permet l'inversion continue de la gaine qui progresse dans la conduite d'accueil sous la poussée d'une pression hydrostatique ou d'air comprimé. Dans le cas d'une gaine tirée en place, un treuil installé au puits de sortie tire la gaine. Celle-ci est ensuite gonflée avec de l'eau ou de l'air comprimé. Le côté imprégné de résine de la gaine se retrouve ainsi plaqué contre la paroi de la conduite d'accueil.

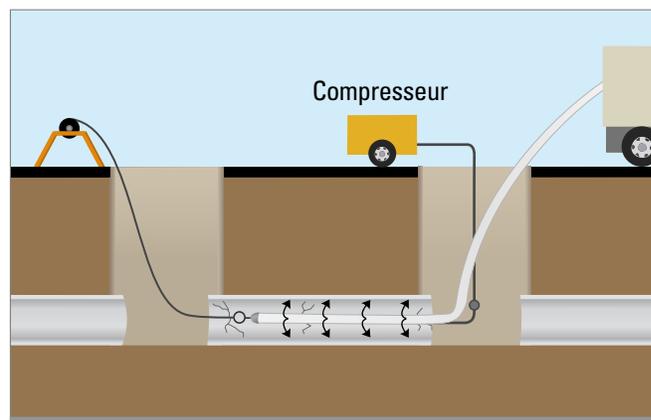
Une fois l'insertion complétée, la pression de mise en place est maintenue et la réticulation (cure) de la gaine se fait en chauffant l'eau, en introduisant de la vapeur ou en l'exposant à des rayons UV. Lorsque la réticulation de la gaine est terminée, celle-ci est refroidie de façon progressive, les extrémités sont coupées et les embouts de la conduite sont scellés.

La température et la pression maintenues lors de la réticulation, de même que leur durée, sont contrôlées par l'intermédiaire d'une console en surface.

MATÉRIAUX

La gaine utilisée pour les conduites d'eau potable peut être fabriquée avec une ou plusieurs couches de fibres de polyester tissées ou tressées, de feutre de polyester renforcé de fibres ou d'un mélange des deux.

Quand la conduite se trouve en très bon état structural, la gaine est constituée d'une membrane élastomère très mince, enduite de résine. Cette membrane offre une protection interne contre la corrosion, comble les petits trous et interstices au niveau des joints, améliore la qualité de l'eau, les performances hydrauliques ainsi que l'étanchéité de la conduite.



Le côté de la gaine, qui devient l'intérieur de la conduite, est recouvert d'une membrane polymère imperméable.

Le type de résine thermodurcissable actuellement employé est une résine à base d'époxy.

Lorsque la réhabilitation est structurale, l'épaisseur de la gaine est déterminée selon deux méthodes de calcul qui considèrent que la conduite est partiellement ou complètement détériorée (ASTM F1216, F1743 et F2019). La gaine doit être certifiée conforme aux exigences de la norme BNQ 3660-950. (NSF/ANSI/CAN 61).

APPLICATION

TYPE DE CONDUITES ou D'OUVRAGES

Les conduites d'eau potable circulaires, sans égard à leur matériau, peuvent être restaurées par cette méthode.

Le procédé est applicable à des conduites de diamètre allant de 100 à 1200 mm.

TRAVAUX PRÉLIMINAIRES ET COMPLÉMENTAIRES

Lorsque la conduite à réhabiliter alimente des bâtiments, soit pour usage domestique ou pour un système de gicleur, un réseau d'alimentation temporaire est installé à la surface.

À la suite de l'excavation des puits d'accès et au sciage de la conduite, un nettoyage complet est nécessaire pour retirer les tubercules de rouille, les débris et les dépôts qui pourraient nuire au déploiement et à l'intégrité de la gaine.

Une inspection télévisée initiale est ensuite effectuée afin d'identifier l'état de la conduite, de localiser les entrées de service et les accessoires et de valider la qualité du nettoyage.





RÉHABILITATION PAR CHEMISAGE

GAINAGE DE CONDUITE D'EAU POTABLE



Les entrées de service sont alors bouchonnées afin d'empêcher la migration de la résine dans les conduites de branchement et de faciliter leur repérage après le chemisage.

Quelques heures avant la pose de la gaine, une seconde inspection télévisée est nécessaire pour confirmer que les conditions sont propices aux travaux de réhabilitation.

Les entrées de service sont percées de l'intérieur par la robotique.

Une inspection télévisée finale est effectuée à la suite des travaux de chemisage et de l'ouverture des branchements afin de valider la qualité des travaux.

CONDITIONS ET LIMITES D'APPLICATION

L'absence d'espace annulaire entre le revêtement, relativement mince, et la conduite d'accueil fait que la section d'écoulement n'est pas significativement impactée par le chemisage. De plus, la réduction du frottement par la membrane élastomère en contact avec l'eau, aide à améliorer la performance hydraulique de la conduite après réhabilitation par chemisage. L'ingénieur doit, cependant, vérifier l'adéquation de la performance hydraulique de la conduite, une fois réhabilitée, en rapport avec les besoins du projet.

L'efficacité des équipements et de la tuyauterie risque d'être réduite lorsque la température ambiante est inférieure au point de congélation.

La distance maximale sur laquelle une réhabilitation peut être effectuée dépend du diamètre de la conduite, de la pression hydrostatique, du volume d'air comprimé disponible et du fabricant de la gaine. Cette technique peut être utilisée dans les cas où il existe des coudes à long rayon et des joints décalés.

Cette technique est déconseillée si la déformation de la conduite est supérieure à 10% et carrément proscrite s'il y a un changement de diamètre entre les deux extrémités.

DÉLAIS ET TEMPS D'EXÉCUTION

Un délai de quelques semaines est nécessaire pour la fabrication de la gaine.

Le temps d'une intervention complète varie selon les particularités du chantier, soit la pose et la chloration d'un réseau temporaire d'eau potable, l'excavation des puits d'accès, le nettoyage de la conduite, le nombre de sections à chemiser, le diamètre des conduites, les essais d'étanchéités, etc.

Le nettoyage, l'inspection télévisée, le chemisage et l'essai hydrostatique sur la gaine d'une conduite de petit diamètre peuvent être réalisés en une semaine, tandis que la réhabilitation d'une conduite de grand diamètre peut nécessiter plus de temps.

Une équipe de travail peut habituellement installer deux gaines de petit diamètre par jour.

ESSAIS ET CONTRÔLES

Lors de l'installation de la gaine, de la polymérisation et du refroidissement, la température, la pression et la tension appliquée, selon le cas, doivent être contrôlées.

Des essais hydrostatiques, avant l'ouverture des branchements, s'il y a lieu, doivent être effectués à une pression minimale correspondant à la pression d'opération majorée de 350 kPa, pour s'assurer de l'étanchéité de la gaine réticulée (ANSI / AWWA C623).

D'autres essais peuvent aussi être effectués sur la qualité d'imprégnation du tissu et de la réticulation de la résine, ainsi que les propriétés mécaniques et l'épaisseur de la gaine polymérisée (ASTM D790, ASTM D638, ASTM D3039, ASTM D3567).

Des inspections télévisées sont aussi requises aux différentes étapes des travaux pour valider la qualité de la gaine, du nettoyage et de la réouverture des entrées de service.

Afin de ne pas altérer la performance hydraulique de la conduite, les irrégularités de surface introduites par le gainage, ne doivent pas excéder 2% du diamètre nominal ou 6 mm (ISO 11297-04).

ÉTAT D'AVANCEMENT DE LA TECHNOLOGIE

Le système original de gainage à base de feutre a été développé au Royaume-Uni en 1971 pour les conduites d'égout et de gaz. Il a été depuis utilisé pour réhabiliter des milliers de kilomètres de conduites d'eaux usées et d'eau potable à travers le monde.

Les systèmes de tuyaux tissés ont été développés à l'origine au Japon pour la réhabilitation et la protection antisismique des conduites de gaz municipales. Ces systèmes sont couramment utilisés en Amérique du Nord, et en particulier au Québec pour la réhabilitation des conduites d'eau potable.

RÉFÉRENCES

ANSI / AWWA C623 - Cured-In-Place Pipe (CIPP) *Rehabilitation of Pressurized Potable Water Pipelines, 4 In. (100 mm) and Larger.*

BNQ 3660-950 - Innocuité des produits et des matériaux en contact avec l'eau potable

BNQ 1809-400 - Travaux de réhabilitation sans tranchée - Conduites d'eau potable et d'égout

ASTM F1216 - *Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by the Inversion and Curing of a Resin-Impregnated Tube.*

ASTM F1743 - *Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by Pulled-In-Place Installation of Cured-In-Place Thermo-setting Resin Pipe (CIPP).*