



Centre d'expertise et de recherche  
en infrastructures urbaines



[www.ceriu.qc.ca](http://www.ceriu.qc.ca)

## Titre de la présentation

**Techniques sans tranchée au sein du CERIU  
une expertise qui continue**

Présentée par

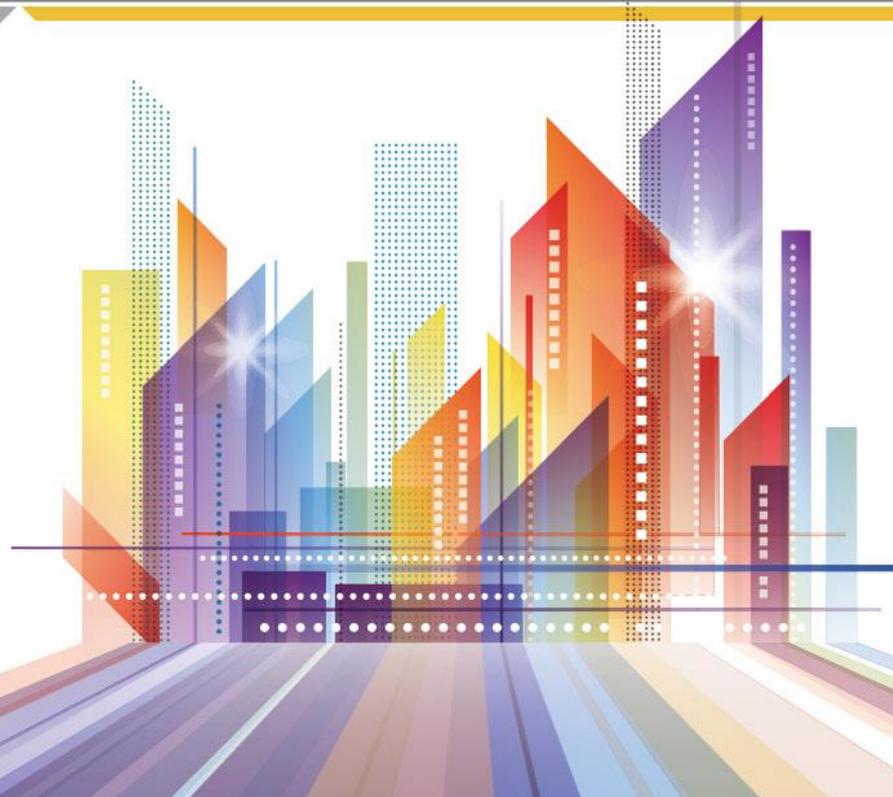
**Celia Abbas CPI, CERIU  
Driss Ellassraoui ing. Chef de  
division, Ville de Laval**





## Plan de la présentation

- 1 **Présentation du CERIU**
- 2 **Conseils permanents du CERIU**
- 3 **Comités du CPISO**
- 4 **Réalisations du CERIU**
- 5 **Expertise en continue**
- 6 **Conclusion**





Centre d'expertise et de recherche  
en infrastructures urbaines



[www.ceriu.qc.ca](http://www.ceriu.qc.ca)

## PRÉSENTATION DU CENTRE

**LE CENTRE D'EXPERTISE ET DE  
RECHERCHE EN  
INFRASTRUCTURES URBAINES  
EST EN ACTION DEPUIS 1994**

**SA MISSION EST D'ASSURER  
LA PÉRENNITÉ DES ACTIFS  
MUNICIPAUX**



# Rôle des Conseils permanent

Soutenir le développement 1

Gestion intégrée 2

Intégrer des disciplines 3



INFRASTRUCTURES  
DE SURFACE



RÉSEAUX  
TECHNIQUES URBAINS



GESTION  
DES ACTIFS



INFRASTRUCTURES  
SOUTERRAINES

4 Développement durable

5 Gestion municipale

6 Réalisation de projets



**Gestion des eaux**



**Stratégies d'entretien**



**Surveillance et qualité des travaux**



**Adaptation aux changements  
climatiques**



**Réhabilitation sans tranchée**



Conseil permanent Infrastructures  
souterraines

Comité directeur

Comités techniques

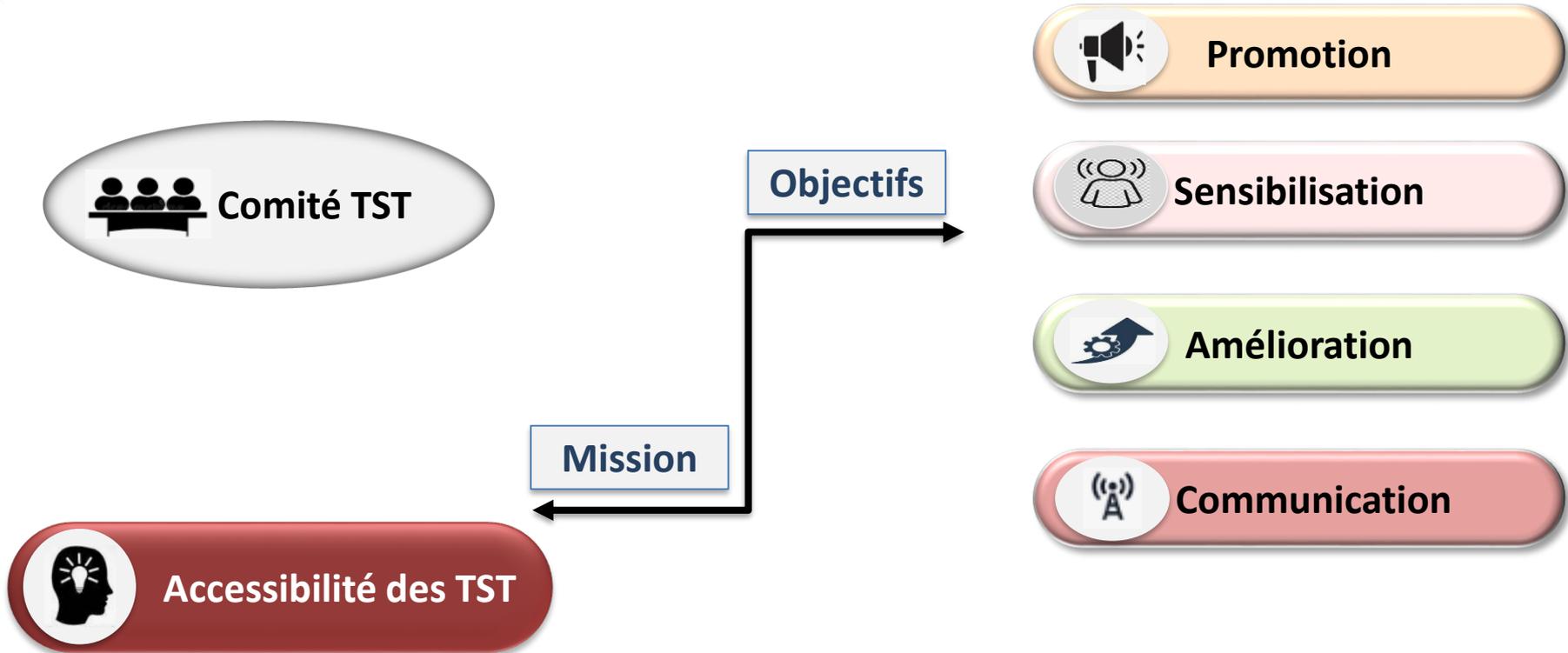
Comité  
projets ISO

Comité  
CERIU/NASSCO

Comité Gestion des  
eaux pluviales

Comité Techniques  
sans tranchée

Comités de travail





### Formations



### Fiches techniques



### Devis techniques



### Études de cas



#### FORMATION LES TECHNIQUES DE RÉHABILITATION SANS TRANCHÉE - OUVRAGES EXISTANTS

Une seule date : 17 novembre 2021

A pour objectif d'identifier les diverses méthodes de travaux sans tranchée applicables aux infrastructures souterraines déjà existantes.

**INSCRIVEZ-VOUS MAINTENANT LES PLACES SONT LIMITÉES! »**

TITRE OU MOTS CLÉS



NOVEMBRE | DÉCEMBRE | JANVIER 2100

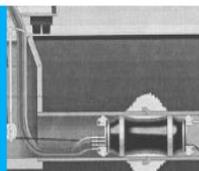


#### DOMAINES

- Certifications CERIU/NASSCO
- Gestion des actifs
- Infrastructures de surface
- Infrastructures souterraines
- Réseaux techniques urbains

04

NOVEMBRE 2021



WEBINAIRE

NOUVEAU!

Colmatage des réseaux d'égouts municipaux

11 - 18

NOVEMBRE 2021



WEBINAIRE

NOUVEAU!

Maintien des actifs de l'eau : outils et cas pratiques



### Formations



Processus pour réaliser un projet de réhab typique pour un réseau d'aqueduc (2011)



Stratégies et techniques de la réhabilitation des conduites d'égouts et d'EP (2012)



Réhabilitation des réseaux d'eau par chemisage structurale (2017)



Forage dirigé – Directives sur les bonnes pratiques de gestion (2018)



Pathologie, diagnostic, et conception de conduite de réhab par C et par T (2019)



### Fiches techniques



### Devis techniques



### Étude de cas



**Formations**



**Fiches techniques**



**Devis techniques**



**Étude de cas**



Centre d'expertise  
et de recherche  
en infrastructures  
urbaines

[Projets](#) [Bibliothèque](#) [Formations](#) [Congrès](#) [Observatoire](#) [Certifications](#) [Prix du CERIU](#) [À propos CERIU/NASSCO](#)

[Accueil](#) > [Bibliothèque](#) > [Bibliothèque - Recherche avancée](#)

Titre

Description

Auteur(s)

Secteurs

Techniques en infrastructures sout. ▼

Collections

Fiches et glossaires techniques ▼

Grands dossiers

- Tout - ▼

Public cible

- Tout - ▼

Rechercher

RC: Réhabilitation par Chemisage  
03: Le numéro de la fiche

Fiche descriptive RC-03



## Formations



## Fiches techniques Descriptives: R



## Devis techniques



## Étude de cas

### Techniques sans tranchée Réhabilitation par chemisage

#### DESCRIPTION DE LA TECHNOLOGIE

##### OBJECTIF DE L'UTILISATION

La réhabilitation d'une conduite d'égout par chemisage est un procédé qui vise à améliorer les capacités hydrauliques et structurales d'une conduite souterraine tout en corrigent certaines des anomalies présentes (infiltrations, fissures, etc.).

##### PROCÉDÉ

Le processus consiste principalement à imprégner de résine adhésive l'intérieur d'une gaine de forme tubulaire. Cette imprégnation s'effectue sous vide en atelier ou à pression atmosphérique en chantier selon le procédé utilisé.

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

Dans le cas d'une gaine inversée en place, un ouïver est relié à la gaine. Cet ouïver 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 tirail placé au puits de sortie tire la gaine en place. La gaine est ensuite greflée avec de l'eau ou de l'air comprimé. Le côté imprégné de la gaine se retrouve ainsi placé contre la paroi de la conduite d'accueil.

Une fois l'insertion complète, la pression de mise en place est maintenue et la réticulation de la gaine se fait en chauffant l'eau, en introduisant de la vapeur ou par exposition 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.

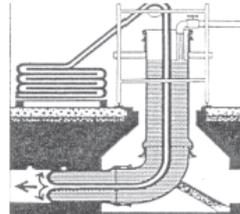
Le maintien de la température et de la pression ainsi que la durée de la réticulation sont contrôlés par l'intermédiaire d'une console en surface. Plusieurs types de résines thermosensibles peuvent être utilisés.

##### MATÉRIAUX

La gaine utilisée pour les conduites gravitaires est constituée de couches de laiton non tissé et cousues.

Le côté de la gaine qui devient l'intérieur de la conduite, est recouvert d'une membrane polymère imperméable. L'utilisation des résines thermosensibles telles que : le polyester, l'époxy et le vinyléster est déterminée selon les particularités du projet.

### Gaine pour conduite d'égout



L'industrie produit actuellement des résines plus écologiques et sans styrène.

#### APPLICATION

##### TYPE DE CONDUITES OU D'OUVRAGES

Les conduites d'égout de toutes formes, sans regard à leur matériau, peuvent être restaurées par cette méthode.

Le procédé est applicable à des conduites de diamètres allant de 200 à 2 400 mm et plus.

##### TRAVAUX PRÉLIMINAIRES ET COMPLÉMENTAIRES

Une inspection télévisive initiale (VI) est effectuée afin d'identifier l'état de la conduite, le niveau d'eau, les travaux préparatoires à effectuer, ainsi que l'emplacement des raccordements. Un nettoyage complet de la conduite à réhabiliter est nécessaire avant toute intervention pour éliminer les débris, dépôts et obstacles qui pourraient nuire au déploiement et à l'intégrité de la gaine.

Une seconde inspection télévisive (V2), suite aux travaux préparatoires, quelques heures avant le pose de la gaine, est nécessaire pour confirmer que les conditions sont propices aux travaux de réhabilitation.

Ce genre d'intervention peut nécessiter la mise en place de services temporaires (voies de circulation, etc.) et d'un système de pompage et de dérivation.

Les raccordements de conduites sont réalisés par l'intérieur de façon manuelle dans les conduites visibles, alors que la robotique est utilisée dans les conduites non visibles.

### Gaine pour conduite d'égout

L'étanchéité du raccordement conduites/ regard est assurée par l'application manuelle d'un ciment hydraulique.

Quant à l'étanchéité des raccordements, elle est assurée par l'application manuelle d'un ciment hydraulique dans le cas des conduites visibles. Dans le cas des conduites non visibles, l'étanchéité du raccordement peut être assurée par la mise en place, par robotique, d'une garniture d'étanchéité sur la surface interne de la jonction du raccordement à la conduite. Cette garniture est généralement composée d'une membrane flexible imprégnée de résine thermosensibles. La longueur du revêtement inséré à l'intérieur du branchement varie selon les produits utilisés. (exemples de produits : T-linear, Lateral sealing - top hats)

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

#### CONDITIONS ET LIMITES D'APPLICATION

La durée de la réhabilitation par chemisage peut être effectuée dépend du diamètre de la conduite, de la pression hydrostatique ou du volume d'air comprimé disponible. Par exemple, pour une conduite de 300 mm de diamètre, la longueur maximale pouvant être réhabilitée en une seule opération est de l'ordre de 300 m.

Cette technique peut être utilisée dans les cas où il existe des coudes à long rayon et des joints locaux.

L'épaisseur de la gaine utilisée est déterminée selon les particularités du projet.

#### DÉLAI ET TEMPS D'EXÉCUTION

Un délai de planification est nécessaire pour la fabrication de la gaine.

Environ quatre jours sont nécessaires pour une intervention complète, incluant la préparation et la réparation des accès.

La réhabilitation d'une conduite de petit diamètre peut être réalisée en moins de deux heures, tandis que la réhabilitation d'une conduite de grand diamètre peut nécessiter jusqu'à 48 heures. La remise en service des raccordements est habituellement effectuée dans les vingt-quatre heures suivant l'installation de la gaine.

Ces opérations peuvent être répétées plusieurs fois dans une semaine de travail (en général, un tronçon par jour par équipe).

#### ESSAIS ET CONTRÔLES

Les essais courants applicables au type de conduite réhabilitée doivent être effectués.

Des essais sont habituellement effectués pour s'assurer de la qualité de la résine, ainsi que des propriétés mécaniques et de l'épaisseur de la gaine polymérisée.

Des inspections télévisives sont aussi requises aux différents étapes des travaux pour vérifier la qualité du nettoyage, de la gaine et de la réouverture des raccordements.

De plus, lors de l'installation de la gaine, de la réticulation et du refroidissement, la température, la pression et la tension appliquée, selon le cas, doivent être contrôlés.

#### ÉTAT D'AVANCEMENT DE LA TECHNOLOGIE

La technique d'installation par inversion a été développée au Royaume-Uni et commercialisée en 1973. Les procédés ont tous été développés pour des applications dans le domaine des infrastructures souterraines municipales. Ils ont été développés au Royaume-Uni, aux États-Unis et, plus récemment, au Canada. La majorité des applications québécoises ont débuté dans les années 90.

#### RÉFÉRENCES

- Programme de certification visant l'évaluation de l'état des conduites (PACF) du CERIU/NASSCO, Version 20.0, 2015
- BNQ 3009-400, 2013 - Travaux de réhabilitation sans tranchée - Conduites d'eau potable et d'égout
- ASTM F1216, 2009 - Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by the Inversion and Curing of a Resin-Impragnated Tube
- ASTM F1243, 2008 - Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by Pulled-in-Place Installation of Cured-in-Place Thermosetting Resin Pipe (CIPP)
- ASTM F2001, 2011 - Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by the Pulled-in-Place Installation of Glass Reinforced Plastic (GRP) Cured-in-Place Thermosetting Resin Pipe (CIPP)
- CERIU 2008 - Fiche projet RC-01-p1 - Gaine inversée.

Mise en garde : Le CERIU n'assume aucune responsabilité quant à l'application de cette fiche.

AGP: Auscultation  
Géophysique  
04: Le numéro de la  
fiche



### Formations



### Fiches techniques Descriptives: A



### Devis techniques



### Étude de cas

#### Techniques d'auscultation Méthodes géophysiques

Fiche descriptive  
AGP-04

#### Géoradar

#### DESCRIPTION DE LA TECHNOLOGIE

##### OBJECTIF DE L'UTILISATION

Le géoradar permet la localisation de conduites enterrées. Cette technique sert également à déterminer la stratigraphie du sous-sol et la présence de vides. Il est à noter que son champ d'application est très vaste (environnement, géologie, géotechnique, archéologie urbaine et autres applications en génie civil).

##### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le principe du géoradar repose sur l'émission en surface d'une source émettrice d'ondes électromagnétiques à très haute fréquence (20 à 3000 MHz). Cette méthode est non-destructive et ne requiert aucune excavation. Les ondes radar pénètrent dans le sol, sont réfléchies sur la paroi de la conduite et sont finalement captées par une antenne située en surface. Le système enregistre l'amplitude du signal réfléchi et le temps qui sépare l'émission de la réception de l'onde formant ainsi une signature du différentiel de l'onde émise/captée.

La signature électromagnétique enregistrée permet de localiser la conduite et la nature du matériau.

##### OUTILS D'AUSCULTATION

Un émetteur électromagnétique et divers types d'antennes possédant des caractéristiques variables (pouvoir de captage) sont utilisés. Tous ces équipements sont portatifs et peuvent être manipulés par une ou deux personnes. Les équipements peuvent aussi être installés sur une plateforme mobile ou aérienne.

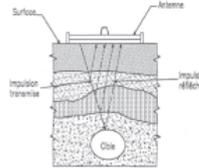
#### APPLICATION

##### TYPE DE CONDUITES OU D'OUVRAGES

Cette méthode d'investigation peut s'appliquer à presque tous les types de conduites souterraines, peu importe leur diamètre, et qu'elles soient vides ou en service. Toutefois, les conduites métalliques ou contenant une armature métallique sont plus faciles à localiser, en raison du plus grand contraste des propriétés de ces matériaux.

##### TRAVAUX PRÉLIMINAIRES ET COMPLÉMENTAIRES

Il est souhaitable de prendre les dispositions appropriées pour s'assurer que l'espace requis pour la localisation de la conduite soit libre de toute masse métallique pouvant entraîner des parasites dans le signal capté.



##### CONDITIONS ET LIMITES D'APPLICATION

Selon les antennes captives utilisées, le pouvoir de pénétration du géoradar peut atteindre 30 mètres. Par contre, les sols à forte conductivité (ex. : sols argileux) constituent une barrière à l'utilisation de ce type de détecteur.

La présence de masses métalliques importantes à faible proximité peut fausser les lectures et les résultats obtenus. L'onde électromagnétique utilisée ne couvre pas de grandes surfaces horizontales; elle possède principalement un pouvoir de résolution verticale (pénétration).

##### TEMPS D'EXECUTION ET PERSONNEL REQUIS

L'application de cette méthode exige la présence d'une ou deux personnes, dont un géophysicien.

L'équipe peut relever un certain nombre de lignes de lecture par jour selon le degré de maillage/résolution souhaité.

#### RÉSULTATS

##### ÉLÉMENTS D'UN RAPPORT TYPE

Les données recueillies sont enregistrées et traitées par ordinateur et interprétées par des experts. Les résultats obtenus consistent en des profils longitudinaux avec changements. Les diverses signatures représentent les différentes couches du sous-sol ainsi que les éléments présents.

##### MARGE DE PRÉCISION

Cette technique est particulièrement utile lorsqu'il s'agit de localiser une conduite couvrant une grande superficie. Toutefois, la marge d'erreur augmente en présence de conduites rapprochées ou de bâtiments métalliques adjacents.

En milieu urbain, la présence de divers services d'utilités publiques enterrés, d'objets métalliques à proximité de la zone d'auscultation, ainsi que la circulation automobile peuvent influencer l'onde électromagnétique du géoradar et diminuer la précision et l'interprétation des résultats.

La technique du géoradar est valable dans une optique de budget d'un phénomène (ampleur spatiale). Dans le cas d'une étude plus détaillée, surtout du grand envergure et pouvant entraîner des coûts substantiels importants, un minimum de points de contrôle (ex. : un minimum de sondages) devrait être effectué. Cet exercice permet de valider et de confirmer les résultats de la méthode du géoradar.

##### ÉTAT D'AVANCEMENT DE LA TECHNOLOGIE

Cette technologie est utilisée depuis plusieurs années dans le domaine de l'exploration minière. Dans le domaine des infrastructures urbaines, son utilisation est plus récente.

Au cours des prochaines années, une utilisation plus fréquente et l'application d'une validation systématique rendront certainement les résultats obtenus de plus en plus fiables.

Les nouvelles tendances dans la technologie du géoradar impliquent l'utilisation d'antennes bi-fréquence et de dispositifs multi-antennes pour une couverture supérieure.

Géoradar

#### RÉFÉRENCES

- Stéphane GAUTHIER, 2012 - Cours de géoradar - GPR 31
- Harry M. JOI, éditeur, Elsevier, December 2008 - Ground Penetrating Radar Theory and Applications
- Makim BANG, 2000 - Mémoire : Imagerie de la prode surface par géoradar - Université Louis Pasteur - Strasbourg - Ecole et observatoire des sciences de la terre

Mise en garde : Le CERIU n'assume aucune responsabilité quant à l'application de cette fiche.



**Formations**



**Fiches techniques**



**Devis techniques**



**Étude de cas**

*Devis technique - Colmatage et injection*

*CERIU, Juillet 2008*

Nom du maître de l'ouvrage

CLAUSES TECHNIQUES

COLMATAGE ET INJECTION DES CONDUITES ET REGARDS D'ACCÈS

RÈGLEMENT N°

Soumission n°

Nom du maître de l'ouvrage

DEVIS TECHNIQUE

INSTALLATION D'UNE CONDUITE  
PAR LA TECHNIQUE DU FORAGE DIRIGÉ

RÈGLEMENT N°

Soumission n°



**Formations**



**Fiches techniques**



**Devis techniques**



**Études de cas**



Centre d'expertise  
et de recherche  
en infrastructures  
urbaines

[Projets](#) [Bibliothèque](#) [Formations](#) [Congrès](#) [Observatoire](#) [Certifications](#) [Prix du CERIU](#) [À propos CERIU/NASSCO](#)

[Accueil](#) > [Bibliothèque](#) > [Bibliothèque - Recherche avancée](#)

Titre

Description

Auteur(s)

Secteurs

Collections

Grands dossiers

Public cible

Rechercher



**Formations**



**Fiches techniques**



**Devis techniques**



**Études de cas**

CENTRE D'EXPERTISE ET DE RECHERCHE EN INFRASTRUCTURES URBAINES  
(CERIU)

RÉHABILITATION D'UNE CONDUITE D'ÉGOUT  
DE 300 MM DE DIAMÈTRE SUR  
LE BOULEVARD DES ÉRABLES  
À LA VILLE D'IBERVILLE

Septembre 2000

RÉHABILITATION DE CONDUITES D'EAU POTABLE  
PAR PROJECTION DE RÉSINE POLYMÉRIQUE  
SUR LA 84<sup>E</sup> RUE À LA VILLE DE BEAUCEVILLE

(Sans réseau temporaire)

Guide destiné au milieu municipal québécois

MARS 2012

VILLE DE  
BEAUCEVILLE



ACURO

Canada  
Coordination :

Québec



Besoin du milieu



Veille technologique



Développement du savoir faire



Gestion durable et économique

1

**Collaboration**



2

**Mise à jour et  
Développement**



3

**Diffusion et  
vulgarisation**



4

**Accompagnement**



5

**Choix éclairé des TST**



Continuité de l'expertise



Réponses aux attentes



Polarisation des énergies



Collaboration





Centre d'expertise et de recherche  
en infrastructures urbaines



[www.ceriu.qc.ca](http://www.ceriu.qc.ca)

**Merci de votre attention**

