



RÉINVENTER LA GESTION MUNICIPALE POUR UNE APPROCHE INTÉGRÉE ET COLLABORATIVE



CENTRE DE CONGRÈS DE ST-HYACINTHE | 24-25 NOV. 2025

fractures circulaires dans les
conduites en béton.

Nathalie Lasnier, ing. – Tubécon

Benoit Grondin, ing. – IGF axiom

Contexte et objectifs du rapport

Objectif du rapport

Le rapport analyse les fissures circulaires dans les conduites en béton armé neuves utilisées en assainissement et drainage.

Public cible et usage

Ce rapport guide ingénieurs, gestionnaires et entrepreneurs dans la réception et l'intervention sur les ouvrages neufs.

Normes et méthodes

L'étude s'appuie sur les normes BNQ 2622-126 et BNQ 1809-300 pour une analyse technique rigoureuse des fissures.

Impact et solutions

Le rapport évalue l'impact des fissures sur la durabilité et propose des critères d'évaluation et des solutions correctives.

Contexte et objectifs du rapport

Normes et méthodes

L'étude s'appuie sur les normes BNQ 2622-126 et BNQ 1809-300 pour une analyse technique rigoureuse des fissures.



11.3 CONDUITES D'ÉGOUT UNITAIRE OU SANITAIRE

L'analyse de l'ingénieur surveillant visant à déterminer l'acceptabilité de ces conduites, qui repose sur le rapport de l'ingénieur (voir article 11.1), prend aussi en considération le type de matériau, l'étanchéité des conduites, leur fonctionnement hydraulique, de même que la nature du défaut décelé, sa cause, ses répercussions sur l'intégrité structurale de l'ouvrage, et, le cas échéant, son étendue et sa répétition.

Interprétation

- La présentation traite des fissures et fractures circulaires dans le contexte de la codification selon le protocole CERIU-NASSCO (référence Module 4 «Défauts structuraux »).
- Il existe un besoin de clarifier l'interprétation de ces observations.


Interprétation



Designation: C1840/C1840M – 24a

**Standard Practice for
Inspection and Acceptance of Installed Reinforced Concrete
Culvert, Storm Drain, and Storm Sewer Pipe¹**

- Aborde l'ensemble des observations pouvant être faites lors d'une inspection télévisée.
 - Fissures longitudinales, circulaires ou multiples
 - Basée sur 3 niveaux de constats: aucune intervention, évaluation de l'ingénieur requise et intervention nécessaire.
- Aborde d'autres observations: autocicatrisation, rouille



ANALYSE DES FISSURES / FRACTURES

Typologie et mécanismes de formation

Types de défauts circulaires

Les fissures circulaires sont des lignes fines sans ouverture, tandis que les fractures circulaires montrent une séparation visible des bords.

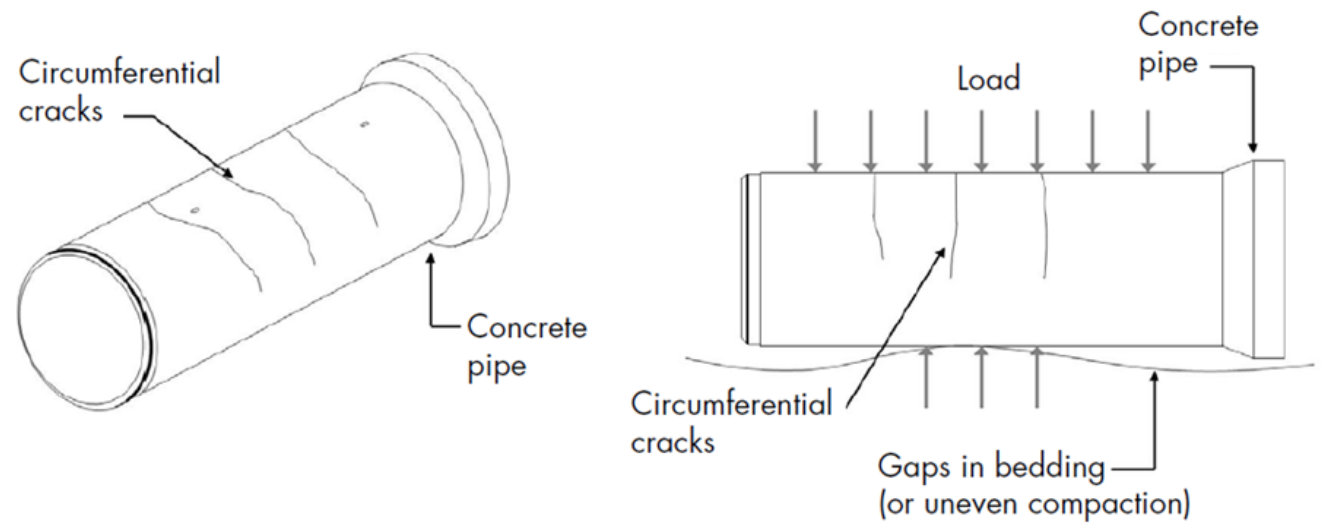


Typologie et mécanismes de formation

Causes de formation possibles

- Transport et installation (manipulations inadéquates, erreurs d'installation, remblayage incorrect, support non uniforme)
- Terrain et fondation (capacité du sol non remanié insuffisante ou variable, drainage inadéquat)
- Interaction structural (interface avec structures rigides, charges de construction)
- Cure du béton
- Les fissures de retrait sont acceptables et ceci est mentionné dans la norme BNQ 2622-126 ainsi que dans la norme BNQ 1809-300 (voir article 11.5.1)

Typologie et mécanisme s de formation



Zone de formation

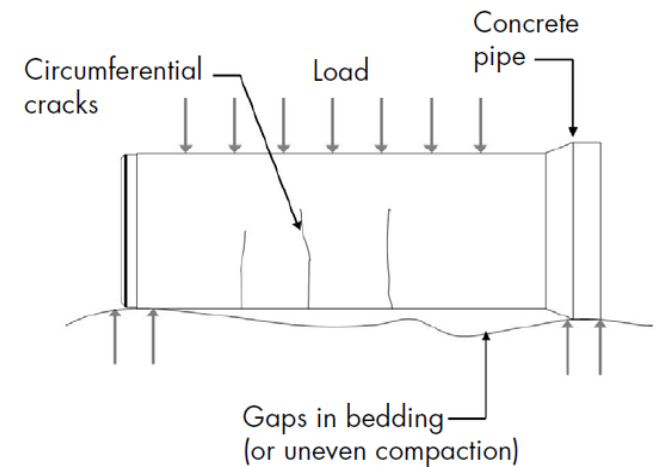
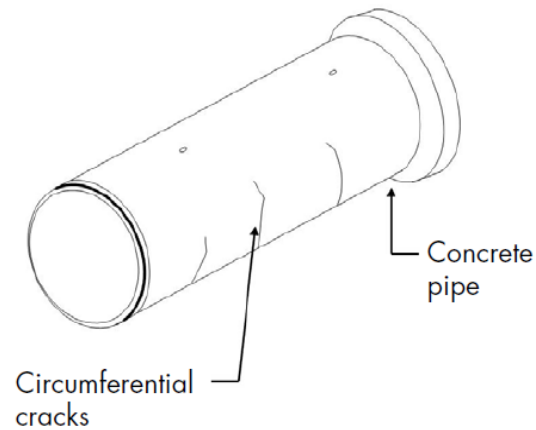
Partie supérieure

Causes de formation Causes

- Support non uniforme
- Forcée d'agir comme une poutre en porte-à-faux

Se produit généralement lorsque l'assise de la conduite a un profil non uniforme ou que le compactage est inégal

Typologie et mécanisme s de formation



Zone de formation

Partie inférieure

Causes de formation Causes

- Support non uniforme
- Forcée d'agi comme une poutre

Les charges appliquées sur la conduite engendrent des contraintes de flexion pour lesquelles la conduite n'a pas été conçue

Typologie et mécanisme de formation

Types de défauts circulaires

Les fissures circulaires sont des lignes fines sans ouverture, tandis que les fractures circulaires montrent une séparation visible des bords.

Zones d'apparition des défauts

Les fissures apparaissent souvent près des joints, au centre des sections ou dans les zones de concentration des contraintes.

Causes de formation

Les défauts généralement dus à une installation inadéquate, un compactage inégal, un support non uniforme ou une mauvaise insertion de la cloche.

Le BNQ a des exigences bien définies à l'égard de l'installation des tuyaux et la confection de l'assise.

Impact et gestion

Ces défauts peuvent évoluer vers des bris s'ils ne sont pas gérés, mais n'affectent généralement pas la capacité portante si bien évalués.



IMPACT ET CICATRISATION

Impact de leur présence

Sur la capacité structurale

Contrairement aux fissures/fractures longitudinales, les fissures/fractures circulaires **n'affectent généralement pas** la capacité portante des tuyaux de béton.

Cependant, elles peuvent réduire la performance des tuyaux affectés de plusieurs façons :

- La stabilité du système sol/conduite, en permettant les fuites, ce qui va favoriser la migration des particules fines du sol et éventuellement l'apparition de bas-fonds.
- En augmentant la résistance hydraulique, s'il y a un déplacement des parois perpendiculaire à l'axe.
- En amorçant le processus de corrosion de l'acier d'armature en présence d'eau ou d'humidité et pour des fractures non colmatées.

Impact de leur présence

Sur l'étanchéité

Les fractures permettent :

- l'infiltrations d'eau souterraines dans le réseau augmentant les volumes d'eau à traiter
- l'exfiltration d'eaux usées vers le sol environnant, causant une pollution de la nappe phréatique
- l'intrusion des racines dans le réseau
- le lessivage de l'enrobage des conduites ce qui favorise la détérioration des infrastructures adjacentes

Les fissures circulaires, compte tenu que les parois de la fissure demeurent à toutes fins pratiques collées (non ouvertes), les risques sont grandement diminués. Il faut aussi considérer dans leur cas le processus de cicatrisation autogène du béton.

Impact de leur présence

Fissures

Circulaires
(CL) : 1

Longitudinales
(CL) : 2

Fractures

Circulaires
(FC) : 2

Longitudinales
(FL) : 3

Cicatrisation autogène du béton

Phénomène naturel de réparation

La cicatrisation autogène permet au béton fissuré de se réparer grâce à l'humidité et au dioxyde de carbone produisant du carbonate de calcium.

Durabilité et économie

La cicatrisation autogène améliore la durabilité des infrastructures, réduit les interventions de réparation et renforce la structure initiale.

Efficacité dans les réseaux d'assainissement

Ce processus est particulièrement efficace dans les réseaux d'assainissement où l'humidité constante favorise la réparation naturelle des fissures.

Exemples concrets et normes

Certaines normes acceptent des fissures jusqu'à 1,8 mm sans réparation (fissures longitudinales).

Cicatrisation autogène du béton

Autocicatrisation des TBA



Autocicatrisation d'une fissure longitudinale



Autocicatrisation d'une fissure circulaire

Lauer and Slate (1956).
Autogenous healing of cement
paste. Journal of the American
Concrete Institute. No 52-63.

Quelques références:

Adam Neville (2002). Autogenous healing-A Concrete Miracle? Concrete International.
M.W. Loving (1942). Concrete Pipe Lines. American Concrete Pipe Association.
Carola Edvardsen (1999). Water Permeability and Autogenous Healing of Cracks in Concrete. ACI Materials Journal.
B.Savija and E. Schlangen (2016). Autogenous healing and chloride ingress in cracked concrete. HERON Vol.61 No.1.

Cicatrisation autogène du béton

Caractérisation du processus d'autocicatrisation dans les conduites de béton armé

Nathalie Lasnier, ing
Tubécon

Richard Gagné, ing Ph.D.
Université de Sherbrooke



LES PRODUITS DE CIMENT
DE SHERBROOKE LTÉE



UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE



TUBÉCON 50^{ANS}



29 – 30 novembre 2021
Édition virtuelle

TUBECON.QC.CA

IGF
axiom
Ingénierie intégrée

TUBÉCON
ASSOCIATION QUÉBÉCOISE DES
PRÉFABRICANTS D'INFRASTRUCTURES
EN BÉTON

Cicatrisation autogène du béton

- Enjeu global de la gestion des actifs de réseaux d'égouts et des critères d'acceptation
- Inspections TV et système de codification
- Interprétation des inspections TV en fonction des matériaux et de leur comportement structural
- Autocicatrisation des fissures
- Projet de recherche à l'Université de Sherbrooke – Phases 1 et 2
- Conclusions



- Auto cicatrisation pour des fissures allant jusqu'à 1,5mm de largeur
- Zones cicatrisées étanches
- Une étude antérieure avait documenté que l'auto cicatrisation remplit complètement la fissure



MÉTHODES CORRECTIVES ET RECOMMANDATIONS

MÉTHODES CORRECTIVES

Méthode	Nature	Durabilité estimée	Atout principal
Colmatage	Étanchéité locale	> 20 ans (pot. 50 ans)	Intervention rapide
Chemisage (CIPP)	Structurale localisée ou complète	50-100 ans	Solution robuste, faible perturbation
Tubage segmenté	Structurale localisée	Équivalente à la conduite hôte	Adaptée aux réparations ciblées
Manchons mécaniques	Renforcement local	50-100 ans	Installation rapide
Projection de géopolymère	Structurale et chimique	50-100 ans	Technologie innovante

CRITÈRES ET RECOMMANDATIONS

Québec

- Il existe de la documentation qui permet de définir les ouvertures acceptables avec ou sans intervention

- On ne peut mesurer l'ouverture

PACP

- Ouvert
- Fermée

CRITÈRES ET RECOMMANDATIONS

Il existe des ressources pour vous
guider dans l'interprétation

- Tableau de la Ville de Montréal
- Norme ASTM C1840

CONCLUSION

- Les fissures ou fractures circulaires ont peu ou pas d'impact sur l'intégrité structurale des conduites de béton armé.
- Les fissures ou fractures circulaires sont locales.
- Les principales causes sont liées à l'installation. Une bonne surveillance est importante. Formation offerte par Tubécon.
- L'autocicatrisation peut naturellement sceller certaines fissures circulaires. Sinon des méthodes de colmatage peuvent être utilisées car c'est principalement l'étanchéité (surtout aux sols) qu'il faut assurer.



MERCI

DE LA CONDUITE À LA DÉCISION ... EN COLLABORATION C'EST
POSSIBLE