

Prédiction de la rupture des canalisations en PVC par répétition de coups de bélier

Entreprise partenaire : Société d'Aménagement Urbain et Rural (SAUR)

Encadrant industriel : Fabrice NAULEAU – Jean Luc AULIE

Encadrants Centre des Matériaux : L. LAIARINANDRASANA – S. DANG

Lieu du stage : Centre des Matériaux avec A/R sur les sites de SAUR

Contexte de l'étude

Les canalisations PVC représentent en France un patrimoine enterré de plus de 400 000 km, dont plus de 110 000 km sont gérés par Saur. Le coût moyen du mètre linéaire est de 120 €. L'état de ce patrimoine est très peu connu si ce n'est par le suivi des fuites. Cet état de fait est dû à l'inexistence d'outils disponibles pour les maîtres d'ouvrage pour connaître l'état de ce patrimoine. Seuls les fabricants de tuyaux fournissent des résultats de tests (souvent statiques) qui ne tiennent pas compte de « l'histoire » du tuyau. Saur, qui gère un linéaire important de tuyaux PVC, souhaite proposer à ses clients une prestation permettant de ne plus piloter « en aveugle » ce patrimoine et surtout à terme suggérer une exploitation qui va permettre d'en maîtriser la durée de vie. Ce projet poursuit l'étude consistant à comparer la ténacité du PVC à différents stades de durée de vie : de 0 à 50 ans. Cette fois, l'amorce de rupture longitudinale observée sur les tuyaux dégradés est supposé occasionné par la répétition diurne des coups de bélier.

Objectifs du projet

L'objectif de l'étude consiste poursuivre la mise en place d'une méthodologie expérimentale et numérique de diagnostic de l'état des canalisations à partir de coupons en PVC judicieusement choisis et fournis par Saur. Le matériau d'une canalisation étant soumis à des contraintes multi-axiales alternées, il s'agit d'étudier le comportement et la rupture par fatigue d'échantillons de type NOL ring à des stades de vieillissement différents.

La démarche consiste :

- à caractériser le comportement mécanique cyclique transverse sur différents des NOL rings entaillées latéralement pour simuler l'effet de fond sur les tubes lors des coups de bélier ;
- à utiliser les techniques expérimentales de mesure et d'observation des mécanismes de déformation et d'endommagement ;
- à chercher à relier ces mécanismes aux modélisations -analytique ou numérique (calculs par éléments finis)- intégrant des lois de comportement prenant en compte les déformations visqueuses et en grandes déformations ;
- à proposer une méthodologie de prédiction de durée de vie résiduelle de canalisation contenant des défauts typiques d'observations sur terrain.