

Suivi des propriétés mécaniques en traction monotone et en fluage en fonction du vieillissement sur terrain de canalisations en PVC

Lieu du stage : Centre des Matériaux, avec A/R sur les sites de la Société d'Aménagement Urbain et Rural (SAUR) à Guyancout et au Blayais.

Encadrants : L. Laiarinandrasana et S. Dang (Centre des Matériaux), F. Nauleau, et J.-L. Aulie (SAUR)

Mots-clés : Tuyau PVC, traction, fluage, lois de comportement, endommagement, vieillissement, durée de vie.

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 des canalisations. Seuls les fabricants de tuyaux fournissent des résultats de tests (souvent statiques) qui ne tiennent pas compte de l'histoire du tuyau. Il est important que SAUR, qui gère un linéaire important de tuyaux PVC, propose à ses clients une prestation permettant de ne plus piloter « en aveugle » ce patrimoine et surtout à terme de suggérer une exploitation qui va permettre d'augmenter la durée de vie.

Objectifs du projet

L'objectif de l'étude consiste à mettre au point 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 en première approximation à des contraintes multiaxiales en fluage, il s'agit d'étudier le comportement et la rupture par traction monotone et fluage des échantillons supposés à des stades de vieillissement différents.

La démarche consiste :

- à caractériser le comportement mécanique en traction monotone et en fluage sur différents types d'éprouvettes de laboratoire ;
- 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 les grandes déformations ;
- à proposer une méthodologie de prédiction de durée de vie résiduelle des canalisations contenant des défauts typiques observés sur le terrain.