

Evaluation et modélisation des propriétés viscoélastiques et de l'endommagement de polyéthylènes soumis à des sollicitations oligo-cycliques en relation avec leurs microstructures.

Il est envisagé de remplacer les canalisations d'eau des circuits de refroidissement des centrales nucléaires par des tubes polyéthylènes. Ces derniers ont l'avantage de présenter une grande ductilité et par conséquent, une meilleure résistance aux chocs et aux séismes. Dans ce dernier cas, le tube potentiellement sous pression est soumis à une déformation cyclique susceptible de l'endommager. Le but principal de ce travail de thèse est caractériser et de prédire quantitativement sa réponse mécanique lors d'une sollicitation cyclique susceptible de représenter un séisme et d'évaluer le possible endommagement et ses conséquences sur les propriétés ultimes du tube. Le résultat de ce travail servira à démontrer qu'un séisme n'endommage pas les tuyauteries dimensionnées suivant le code de conception utilisé par EDF.

Ce travail sera réalisé sous la direction conjointe du laboratoire MATEIS de l'INSA de LYON, du centre d'ingénierie EDF SEPTEN et du *centre de recherche EDF lab les renardières*. Dans une première partie, il s'agira d'une part de mettre au point de mettre un dispositif permettant de réaliser des matériaux modèles sur la base de granulé de PE fourni par EDF, puis d'autres parts, de mettre au point un protocole expérimental visant à réaliser des essais oligo-cycliques à différentes températures. Des caractérisations mécaniques et microstructurales sur les échantillons obtenus suivront et devront permettre de caractériser l'état du matériau en incluant son éventuel endommagement. Dans une seconde partie une loi de comportement sur une base physique, et probablement d'abord unidimensionnel, devra être développée puis validée par les résultats expérimentaux. Ensuite une loi tridimensionnelle et implémentable dans un code de calcul par éléments finis devra être proposée. Elle sera validée sur les géométries de type tube.

Le travail sera réalisé très majoritairement au laboratoire MATEIS à LYON et en fonction des besoins au *centre de recherche EDF lab les renardières près de Paris*. Le thésard aura à mettre au point et réaliser des campagnes expérimentales et à proposer une modélisation nécessitant l'utilisation d'outils numériques. Les compétences souhaitées sont (non exclusif) : physique des matériaux et/ou science des matériaux et/ou mécanique des matériaux .La rémunération est de 1462€ net par mois.

Responsable MATEIS : Olivier LAME (Olivier.lame@insa-lyon.fr).

Responsables EDF : Romain MAURIN (romain.maurin@edf.fr); Marlène Garnier (marlene.garnier@edf.fr)