

Proposition de projet de mastère spécialisé

Design des Matériaux et des Structures

Année 2017-2018

Encadrement

Sébastien Blassiau (SAIPEM), Alain Thionnet et Lucien Laiarinandrasana (Centre des Matériaux - Mines ParisTech)

Titre

Modélisation numérique du revêtement d'isolation thermique de canalisations sous-marines

Contexte

Une des activités de la société SAIPEM consiste à l'installation des réseaux de conduites sous-marines, en générale de grandes longueurs (quelques kilomètres à plusieurs dizaines de kilomètres). Ces conduites en acier nécessitent d'être isolées thermiquement afin de préserver les conditions minimales requises pour le transport du fluide de production. Dans le cas de cette étude, l'isolation thermique est réalisée par un revêtement polymérique épais sur la paroi externe de la conduite qui est en contact direct avec le milieu environnant (eau de mer, sol marin, température, pression hydrostatique...). Ces revêtements sont appliqués directement sur des longueurs unitaires allant de 12 ou 24m qui sont raccordées par soudage. A l'endroit de la soudure, l'isolation thermique est reconstituée de manière à préserver les propriétés isolantes tout au long de la conduite. Suivant la méthode d'installation des conduites, ces opérations de raccordement peuvent être réalisées soit à bord des barges d'installation où la méthode consiste à souder les conduites unitaires et de les déposer pas à pas sur le sol marin, soit à pré-fabriquer l'ensemble de la conduite à terre et de l'enrouler sur un mandrin pour ensuite venir la dérouler avec une barge spécifique sur le fond marin. La difficulté majeure pour cette dernière méthode d'installation est la prédiction du comportement de l'ensemble conduite acier / isolant thermique principalement au niveau des raccordements suivant les conditions d'enroulement (combinaison de plusieurs paramètres : rayon de courbure, diamètre de la conduite, épaisseur du revêtement, type de revêtement, température, sollicitations des équipements, ...).

Objectif et travail proposé

L'objectif de ce stage est d'étudier le point raccordement des conduites et plus particulièrement le matériau isolant. Les différentes étapes de ce stage seront :

- modélisation du raccordement et des sollicitations durant les différentes phases d'installation et d'opération ;
- choix de matériaux "limites" susceptibles de mettre en évidence plusieurs phénomènes d'endommagement différents au cours de la mise en place de la conduite ;
- modélisation par éléments finis du raccordement de l'isolant thermique.

Profil demandé

Les candidats devront avoir des connaissances solides en Mécanique des Matériaux et des Structures.

Contact

alain.thionnet@mines-paristech.fr

lucien.laiarinandrasana@mines-paristech.fr