

Etude mécano-fiabiliste des propriétés mécaniques et ténacité des pipelines en acier revêtus

Zelmati Djamel

Soutenue en: 2018

Abstract: Malgré le développement des modèles de calcul de la durée vie des pipelines en acier pour le transport des hydrocarbures, sous corrosion localisée et défauts de fissuration, il existe encore un manque d'informations sur la corrélation entre les deux paramètres principaux caractérisant la géométrie du défaut à savoir sa profondeur et sa longueur. Le présent travail est une contribution à l'étude mécano-fiabiliste des propriétés mécaniques et de la ténacité des pipelines en acier, afin d'évaluer la durée de vie restante des conduites en acier pour le transport des hydrocarbures, et de corréler les deux paramètres dimensionnels à travers un paramètre commun qui est l'indice de fiabilité. Dans un premier temps, l'étude est menée en appliquant d'une part les méthodes analytiques basées sur le modèle d'Irwin, la méthode B31G, la méthode B31G modifiée, la procédure SINTAP, la méthode DNV-RP-F101, et d'autre part, les méthodes numériques au moyen du Code de calcul Abaqus. Puis dans un deuxième temps, la probabilité de défaillance exprimée par un indice de fiabilité β , de la canalisation corrodée, soumise à une pression interne, est estimée en utilisant les méthodes de fiabilité FORM/SORM. Par ailleurs, des analyses de sensibilité ont été réalisées pour différentes géométries de défaut, afin d'identifier le degré d'influence de chacun des paramètres élémentaires de calcul impliqués respectivement dans les modèles analytiques et numériques. Après dans un troisième temps, une étude comparative entre les résultats de fiabilité des pipelines obtenus par couplage des méthodes d'évaluation de la fiabilité avec des modèles mécaniques basés sur les standards les plus utilisés, a permis de nous informer d'une manière réaliste et explicite sur les modèles standards. Enfin, l'approche mécano-fiabiliste dans l'étude des propriétés mécaniques et de la ténacité des pipelines en aciers est conclue à travers la corrélation de la durée de vie du pipeline au moyen de l'indice de fiabilité β en fonction de la longueur et la profondeur de la fissure. Cette corrélation permet de faire une comparaison directe des modèles de calcul utilisés et donc peut être un outil d'aide à la décision dans la détermination d'un programme d'actions de maintenance préventive ou curative dans les meilleurs délais et en toute sécurité.

Keywords : pipelines, corrosion, défaut, normes de calcul, Indice de fiabilité, Sensibilité variables