

Résumé

L'Algérie dispose d'un réseau complexe de gazoducs considéré comme le troisième au monde par sa longueur. Pour des réseaux complexes de gazoducs, où les redondances sont nombreuses et les capacités de reconfiguration multiples, la panne d'un élément ne provoque pas l'arrêt total de la production mais une chute de performance caractérisée par un flux de matière inférieur au débit nominal. Ce type d'infrastructure est de ce fait un système multi-états (SME). La modélisation correcte des SME doit pouvoir intégrer

les caractéristiques de fiabilité et de performance. Dans ce cadre, le concept de performabilité, introduit par John Meyer en 1985, consiste en la représentation dans un même référentiel des qualités de fiabilité au sens large (dependabilité) et des performances de production de systèmes complexes avec pour objectif l'estimation de la qualité de service du système en présence de fautes. Les chaînes de Markov à récompense (CMR) sont le type d'outil le plus largement utilisé pour la modélisation de la performabilité. L'usage des CMR pour des systèmes complexes de l'envergure des réseaux de transport de gaz sont difficiles à résoudre en raison de principalement de l'explosion combinatoire du nombre de scénarii qu'elles doivent intégrer. Dans ce travail nous proposons, dans un objectif de modélisation de la performabilité des réseaux complexes de transport de gaz par canalisation, de recourir :

- à une décomposition systémique consistant à fractionner le réseau global en sous-systèmes;
- à l'usage de techniques bayésiennes pour l'estimation des indices de fiabilité de chaque composant individuellement;
- à une modélisation par processus de Markov pour l'estimation des probabilités des différents états de défaillance des sous-systèmes turbocompresseurs,
- au théorème général des expériences répétées pour l'estimation des probabilités des états de défaillance du sous-système stations de compression;

- a une approche par analyse structurale probabiliste pour l'identification des taux de defaillance des troncons de canalisation;
- a l'association de theoremes fondamentaux des probabilites et d'une technique de reduction d'etat pour l'estimation la fiabilite des sous-systemes gazoducs;
- a l'usage d'un simulateur dynamique de reseaux de transport de gaz comme modele de performance, permettant de definir le debit associe a chaque etat de defaillance ;
- a la theorie des graphes et au probleme du flot maximal pour la reconstitution de la performabilite du reseau dans sa globalite.

Le modele global ainsi obtenu peut alors etre utilise pour l'estimation de la performabilite de chaque gazoduc separement, pour l'evaluation de la performabilite du reseau dans sa totalite et comme stand d'experimentation et, de ce fait, permettre la simulation de l'impact de toute decision de rehabilitation, remplacement partiel ou extension sur la performabilite de chaque gazoduc et du reseau dans sa globalite