

La gestion d'un réseau de gazoducs est devenue un enjeu tant économique que technique, devant respecter des contraintes environnementales et législatives. Il apparaît donc la nécessité d'optimiser cette gestion afin de maximiser le profit de fonctionnement du réseau tout en respectant les contraintes imposées. Cette tâche s'est complexifiée du fait de la multiplication des gazoducs à desservir. Pour la détermination des régimes de fonctionnement des stations de compression, l'opérateur a la responsabilité de prendre deux décisions importantes : Augmenter ou diminuer la pression dans les canalisations, Démarrer ou arrêter des unités de compression. Des prises de décisions non suffisamment matures peuvent entraîner l'augmentation de l'autoconsommation des turbocompresseurs ou le mécontentement des clients industriels et publics. L'objectif est donc, de fournir un outil d'aide à la décision aux opérateurs de réseaux de gazoducs permettant une prise de décision appropriée mais dans les temps qui leur sont impartis. Ce dernier point est particulièrement crucial car l'exploitant est tenu en permanence à faire les meilleurs choix quasiment en temps réel. Le problème de l'optimisation des régimes de fonctionnement d'un gazoduc revient par essence à un problème de programmation non linéaire en variables mixtes où la fonction objectif est non linéaire et non convexe, et une grande partie des contraintes est non convexe et non linéaire. Les insuffisances des méthodes classiques (la technique du gradient et la programmation dynamique) pour la résolution de ce type de problème, nous ont poussées à investir d'autres domaines de recherche sur l'optimisation en l'occurrence les métaheuristiques. Dans ce travail, nous proposons d'utiliser, pour la première fois, l'algorithme d'optimisation à colonies de fourmis (ACO) pour la résolution du problème d'optimisation des régimes de fonctionnement d'un gazoduc. Les résultats obtenus en appliquant l'ACO au problème d'optimisation d'un gazoduc à structure linéaire (sans maille) nous ont confortés dans notre choix. En effet, l'ACO donne, pour tous les débits essayés et pour des problèmes de différentes tailles, des solutions quasi-optimales pour un temps de calcul inférieur à celui de la programmation dynamique. Ces résultats nous ont encouragés à optimiser les réseaux de transport maillés, en hybridant l'algorithme des colonies de fourmis avec la méthode de la programmation dynamique non séquentielle (ANTNDP). Pour la comparaison des résultats obtenus par la méthode ANTNDP que nous avons proposée, notre choix s'est orienté vers les méthodes de résolution MINLP déterministes. Plus précisément, l'environnement de modélisation GAMS (General Algebraic Modelling System) a été adopté. Les solutions obtenues par la méthode proposée sont de meilleure qualité que celles fournies aussi bien par les solveurs DICOPT++ et SBB de GAMS. On a aussi réalisé le même travail en combinant cette fois-ci les algorithmes génétiques avec la programmation dynamique non séquentielle (AGNDP). Pour ce faire, on a utilisé le programme GAOPT implémenté dans la boîte à outils de Matlab et le programme de programmation dynamique non séquentielle implémenté par nos soins dans Matlab. Les résultats obtenus par cette méthode sont meilleurs en termes de qualité par rapport à ceux obtenus par DICOPT++ et SBB. À l'issue de ce travail, on peut suggérer quelques orientations des recherches futures dans le domaine de l'optimisation du transport du gaz par canalisation. En effet, sous la pression d'un environnement de plus en plus contraignant sur les plans économique, de la sécurité des installations et des normes de rejet, l'optimisation au sens large s'oriente de plus en plus fréquemment vers le traitement de problèmes multicritères. Il s'agit là d'une orientation de recherche qu'il faudra envisager, car l'optimisation d'un problème devra être effectuée en fonction d'objectifs économiques, environnementaux et de sûreté de fonctionnement.