

AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

DOCTORAT (Arrêté du 26 août 2022 modifiant l'arrêté du 25 mai 2016)

Madame Nadia GHERNAOUT

candidate au diplôme de Doctorat de l'Université d'Angers, est autorisée à soutenir publiquement sa thèse

le 27/02/2026 à 14h00

Université Catholique de l'Ouest
Amphi BEDOUELLE
3, Place André Leroy
49100 ANGERS

sur le sujet suivant :

Optimisation de tournées de surveillance d'un réseau de transport de gaz à l'aide de l'apprentissage automatique

Directrice de thèse : **Madame Christelle GUERET**

Composition du jury :

Monsieur Florent BRISSAUD, Pilote d'activité R&D NaTran, Villeneuve-la-Garenne, Examinateur

Monsieur Martin COUSINEAU, Professeur agrégé HEC Montréal, Co-encadrant

Madame Christelle GUERET, Professeure des Universités Université d'Angers, Directrice de thèse

Madame Nacima LABADIE, Professeure des Universités Université de Technologie de Troyes, Rapportrice

Monsieur Fabien LE HUEDE, Professeur des Universités IMT Atlantique, Rapporteur

Monsieur Jorge MENDOZA, Professeur titulaire HEC Montréal, Canada, Examinateur

Monsieur David RIVREAU, Professeur Université Catholique de l'Ouest, Angers, Co-directeur de thèse



Résumé de la thèse

NaTran est le gestionnaire du réseau de transport de gaz naturel en France. Afin d'assurer la sécurité de ses infrastructures, l'entreprise doit organiser des tournées de surveillance consistant à parcourir l'ensemble du réseau pour détecter toute anomalie susceptible de compromettre l'intégrité des ouvrages. Ces tournées sont planifiées et construites annuellement. Le réseau est découpé en portions de canalisations, chacune étant associée à un mode de surveillance (véhicule, avion, etc.) ainsi qu'à une fréquence de passage annuelle déterminée par le niveau de risque. Il s'agit alors de construire les tournées de techniciens effectuées chaque semaine sur un horizon d'un an, de façon à minimiser les coûts. Ce problème est un problème périodique de tournées sur les arêtes avec contraintes de capacité et flotte multimodale. Il est NP-difficile. Pour résoudre ce problème, nous proposons une approche itérative en deux phases, assistée par un modèle d'apprentissage automatique. La première phase, dite de planification, vise à affecter les portions du réseau à des semaines de l'année et à des modes de surveillance, tout en respectant les contraintes de fréquence. La seconde phase, dite de routage, consiste à construire les tournées associées à chaque semaine et à chaque mode de surveillance. Un modèle d'apprentissage automatique, chargé d'estimer les coûts des tournées, soutient la phase de planification afin de produire des affectations à coût minimal. Les résultats indiquent que l'approche proposée, comparée au réalisé, réduit le temps total de surveillance de plus de 30 % et optimise la répartition des modes de surveillance.