

AVIS DE SOUTENANCE

Monsieur Ali SHAKIL

PHYSIQUE & SCIENCES DE LA MATIERE - Spécialité : OPTIQUE, PHOTONIQUE ET
TRAITEMENT D'IMAGE

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Etude de la dynamique d'encrassement d'un réseau d'assainissement : méthodologie de traitement et
d'analyse de données de capteurs*

dirigés par Monsieur Mohammad-Ali KHALIGHI et Monsieur Pierre PUDLO

Soutenance prévue le **mardi 06 février 2024** à 14h00

Lieu : Faculté des Sciences de Saint Jérôme,
Avenue Escadrille Normandie-Niemen 13397 Marseille Cedex France
Salle : Amphi PONTE

Composition du jury proposé

M. Mohammad-Ali KHALIGHI	Centrale Méditerranée	Directeur de thèse
M. Pascal CHARGÉ	Polytech Nantes	Rapporteur
M. Éric MATZNER-LOBER	Université Rennes 2	Rapporteur
M. Pierre PUDLO	Aix-Marseille Université	Co-directeur de thèse
M. Gilles FAY	Centrale Supélec	Examineur
Mme Charlotte SAKAROVITCH	SUEZ EAU FRANCE	Examinatrice
M. Cyril LECLERC	SUEZ EAU FRANCE	Examineur

Mots-clés : Réseau d'assainissement, Intelligence Artificielle, Analyse de données, Détection d'anomalies, Clustering

Résumé :

Cette thèse s'inscrit dans le cadre d'un projet mené par le service d'assainissement de Marseille Métropole (SERAMM), une filiale de Suez, sur la digitalisation du réseau d'assainissement de la ville de Marseille. Les éléments essentiels de ce réseau sont les "avaloirs" qui ont le rôle d'absorber les eaux pluviales. Ces avaloirs ont besoin d'une maintenance permanente en raison des problèmes d'encrassement qui peuvent entraîner des inondations, des dommages aux équipements et la

pollution de l'environnement. Ce travail s'inscrit dans ce contexte et a pour objectif d'étudier un ensemble d'avaloirs connectés grâce à des capteurs de mesure du niveau d'encrassement, afin de rendre l'opération de maintenance plus efficace. Pour ce faire, nous souhaitons comprendre la dynamique globale d'accumulation des déchets dans les avaloirs en analysant les données recueillies par ce réseau de capteurs. Cette tâche, au premier regard simple, s'est avérée très complexe et fastidieuse.

En effet, les premières analyses des données révèlent une diversité importante dans la dynamique d'encrassement, avec des augmentations ou des diminutions progressives ou brusques.

De plus, cette dynamique est influencée par des éléments contextuels tels que la proximité d'arbres ou de certains commerces, ou encore la pluie. Dans un premier temps, notre étude a consisté en un prétraitement des données collectées incluant notamment l'élimination de redondances et la détection des anomalies. Ces dernières se manifestent sous forme de pics dans les données qu'il est nécessaire de détecter et de supprimer. Dans un deuxième temps, nous avons ensuite utilisé des algorithmes d'intelligence artificielle afin de regrouper les avaloirs selon leurs comportements et d'identifier des clusters d'avaloirs ayant des dynamiques distinctes. Pour approfondir notre compréhension de la dynamique d'encrassement, nous avons ensuite examiné l'impact des éléments contextuels sur les comportements d'encrassement établis. Après avoir identifié ces éléments, ainsi que les données qui leur sont associées, nous avons analysé leur influence sur différentes catégories d'avaloirs en nous basant sur des méthodes statistiques, soit de manière bivariable, en étudiant les facteurs individuellement, soit de manière multivariable, en tenant compte de l'ensemble des facteurs contextuels.

