

Année 2020-2021

DESCRIPTIF DU **SUJET de MASTER 2**en **Automatique/Mathématique**

Nom de la structure d'accueil : LAGEPP, Université Lyon1**Nom du tuteur** : DOS SANTOS MARTINS Valérie**Spécialité** : Automatique**Partenaire** : PUIIG Vincenç Full Professor of Automatic Control, Universitat Politècnica de Catalunya**Intitulé du sujet** : Etude d'un réseau d'eaux usées : Model Predictive Control**Durée** : 6 mois (Période prévue par votre formation \approx début fév. 2021 à juillet 2021)

Contexte et développement du sujet

Ce stage s'effectue dans le cadre du projet PAI de la Région Auvergne-Rhône-Alpes : C-StarRE 4.0 « De la Collecte des eaux usées à la Station de Récupération des Ressources de l'Eau : Nouveaux outils numériques pour l'aide au pilotage ».

Dans ce projet, nous nous intéressons aux Stations urbaines de Récupération des Ressources de l'eau (StarRE) du futur en les considérant comme des industries de production de matériaux comme l'eau clarifiée pour l'irrigation, l'azote, le phosphore, le potassium ou de production d'énergie comme le biogaz ou la chaleur. Le pilotage des stations d'épurations (STEP) du futur doit prendre en compte plusieurs étapes, du réseau de transport au traitement des eaux usées et à leur valorisation : le réseau d'égouts (WP1), le réacteur biologique et le clarificateur (WP2) et leurs interactions (WP3). Le stage se positionne sur le premier work-package. Extrait du projet global : « Ce work package WP1 traite de la partie du système d'aide à la décision numérique (DSS) pour une gestion intégrée optimale du système d'égout combiné CSS (mesuré en termes de CSO / inondation / réduction d'énergie et maximisation de l'eau traitée). Il fonctionnera de manière anticipative grâce à l'utilisation des prévisions pluviométriques pour faire face au changement climatique et grâce aux modèles du réseau d'assainissement en amont. Un ensemble d'indicateurs (techniques, environnementaux, économiques, sociaux et législatifs) sera fourni pour la sélection des meilleures stratégies de gestion dans le CSS pour un développement durable. Enfin, des mécanismes efficaces et précoces de détection des perturbations et des événements susceptibles d'affecter la performance des processus de traitement des eaux usées seront fournis (par exemple, pluies, pics organiques, toxicité) afin de minimiser les émissions environnementales, les fuites de solides en suspension et de polluants de l'eau. »

Objectif

L'étudiant devra appréhender le travail effectué précédemment en étudiant la bibliographie existante sur ce sujet. Il lui sera demandé de proposer des axes de recherche pour prendre en compte les manques de la solution actuelle, entre autre sur la qualité de l'eau. La seconde partie de son travail sera d'appliquer ses propositions sur l'existant tant en simulations (Matlab) qu'en relation avec des données terrain.

Mots clés : Stabilité, fonction de Lyapunov, EDP hyperbolique, canaux d'irrigation, commande prédictive, optimisation.

Profil :

Le candidat est de formation automatique et/ou mathématique avec une appétence particulière pour les procédés, les problèmes réels. Curieux et bilingue, le sujet étant dans le cadre d'un projet international et le partenaire sur cette partie du projet est situé à Barcelone. Compte tenu du contexte sanitaire, il n'y aura pas de déplacement sur le site espagnol. La programmation est un plus nécessaire.

Éléments à fournir pour la candidature :

Merci de m'envoyer votre CV avec lettre de motivation. Un exemple de codage personnel peut être intéressant.

Bibliographie

C. Ocampo-Martinez, V. Puig, G. Cembrano and J. Quevedo, "Application of predictive control strategies to the management of complex networks in the urban water cycle [Applications of Control]," in *IEEE Control Systems Magazine*, vol. 33, no. 1, pp. 15-41, Feb. 2013, doi: 10.1109/MCS.2012.2225919.

Congcong Sun, Luis Romero, Bernat Joseph-Duran, Jordi Meseguer, Eduard Muñoz, Ramon Guasch, Montse Martinez, Vicenç Puig, Gabriela Cembrano, Integrated pollution-based real-time control of sanitation systems, *Journal of Environmental Management*, Volume 269, 2020, 110798, ISSN 0301-4797, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110798>.