|  |  |
| --- | --- |
| Sujet | Contribution au **jumeau numérique énergétique** de Grenoble – Fusion de données hétérogènes |
| Résumé | Le sujet s’insère dans un travail qui contribue au développement d’un jumeau numérique de la ville de Grenoble et qui focalise sur la cartographie énergétique. Il cible plus spécifiquement des données des consommations électrique des bâtiments. Il pourra servir de base à de futurs travaux sur le couplage avec le réseau électrique et thermique (projets : HyMES, FlexRICAN…) et pour disposer *in fine* d’une maquette multi-énergies. |
| Objectifs | Utiliser une approche multi-fidelité pour génerer un modèle des consommations électriques spatialisé. |
| Méthodologie | Pour y parvenir, nous allons pratiquer une approche par fusion de données. Les sources disponibles sont principalement :   * Une maquette 2D (Python) des bâtiments (source cadastre, open street map, …) * Le Système d’Information Géographique (SIG) de la Métro pour les données topologiques des réseaux (routes, distribution électrique, chaleur, gaz, eau…) * Pour certains bâtiments :   + leur diagnostique de performance énergétique (DPE)   + Les consommations énergétiques annuelles réelles * A l’échelle géographique IRISE : des données statistiques des bâtiments * A l’échelle d’une maille du réseau moyenne tension : consommation électrique au pas de 10 minutes   Le travaille vise à relier la topologie du réseau électrique de Grenoble dans son territoire urbain, et donc associer la répartition spatiale des bâtiments à des puissances électriques mesurées aux départs des postes sources du réseau MT (transformateurs HT/MT).  Ce premier travail permet de spatialiser et visualiser cette topologie et de réfléchir sur le lien entre consommation énergétique et tissu urbain, tels que le potentiel des bâtiments de production PV, les endroits d’installation des bornes de recharge de véhicule électrique…  Les données n’étant pas toutes définies à la même échelle temporelle et spatiale, des analyses seront menées pour les grouper ou extrapoler, afin de mener des comparaisons.  Pour cela une approche par modélisation multi-fidélité sera utilisée [1], notamment les modèles de régression exploitant les processus Gaussien  Différentes sources de données ont déjà été étudiées : homogénéité des usages des bâtiments, période de construction des bâtiments…. [2-6] |
| Références | [1] Meng, X., Babaee, H., & Karniadakis, G. E. (2021). Multi-fidelity Bayesian neural networks: Algorithms and applications. *Journal of Computational Physics*, *438*, 110361.  [2] Hanne Lucido « Grenoble Digital Twins » Rapport technique, stage de PFE, PHELMA Grenoble-INP  [3] Maša Hadži-Nikolić “Data fusion for building energy demand forecasting”, Master Informatique, Université Grenoble Alpes, Specialization Data and Artificial Intelligence  [4] Engy Gabr « Croisement des données de la consommation énergétique (DPE) et la morphologie urbaine de la ville de Grenoble » Rapport de stage M1, laboratoire AAU  [5] Pajot, C.; Artiges, N.; Delinchant, B.; Rouchier, S.; Wurtz, F.; Maréchal, Y. An Approach to Study District Thermal Flexibility Using Generative Modeling from Existing Data. Published in MDPI Books, District Energy System Design: Simulation, Optimization and Decision Support, Inard Christian and Le Dréau Jérôme (Ed.) ISBN 978-3-03936-366-7 <https://doi.org/10.3390/books978-3-03936-367-4>  [6] Bernardo BLASI VILLARI, Midas CAUBERGS, Manuel MECO GOMEZ, Adrien VALENTIN-ZANINI “Optimizing the energy management of a micro-grid”, rapport de projet collectif ENSE3 2019 |
| Encadrement | Benoit Delinchant (Prof.), [benoit.delinchant@grenoble-inp.fr](mailto:benoit.delinchant@grenoble-inp.fr)  Yves Marechal (Prof.) et Kairo (PhD student) |