OFFRE DE STAGE MASTER 2 RECHERCHE EN LABORATOIRE

Indicateurs de flexibilité pour les systèmes multi-énergies à l'échelle du quartier

Laboratoire : LOCIE (Laboratoire Procédés Energie Bâtiment)
73376 Cedex, Boulevard du Lac, 73370 Le Bourget-du-Lac (France)
Date de début : Janvier 2024 – Durée : 6 months
Contact (CV + lettre de motivation) : J. Fitó (jaume.fito-de-la-cruz@univ-smb.fr), J. Ramousse (julien.ramousse@univ-smb.fr) and M. Woloszyn (monika.woloszyn@univ-smb.fr)
Date limite de candidature : 23 Décembre 2023

Contexte

Le LOCIE, unité mixte de recherche de l'USMB et du CNRS, membre de l'Institut National de l'Energie Solaire (INES), concentre ses activités de recherche sur 3 thématiques liées à l'énergie durable et au bâtiment. Ce laboratoire s'est engagé dans le projet FlexTASE, qui s'intéresse aux effets de l'intégration des sources renouvelables et de la récupération d'énergie sur la flexibilité énergétique d'un territoire.

Objectifs

Le stage consiste à analyser et quantifier la flexibilité multi-énergétique d'un quartier réel à Grenoble (France). L'étude prendra en compte les demandes thermiques et électriques des bâtiments résidentiels du quartier, ainsi que les unités de production, de stockage et de conversion disponibles dans les deux vecteurs énergétiques. Plusieurs options sont envisageables, allant des centrales à biomasse ou à gaz existantes aux sources renouvelables ou alternatives : la récupération de la chaleur fatale du Laboratoire National des Champs Magnétiques Intenses (LNCMI), le pompage de chaleur à partir d'une nappe phréatique voisine, la production électrique décentralisée par des panneaux photovoltaïques sur les toits des bâtiments, l'exploitation de la flexibilité du côté de la demande, etc. Des données de consommation réelles du quartier sont disponibles.

Cette étude utilisera le logiciel FLEXTROPY, un outil open-source permettant de quantifier la flexibilité énergétique des réseaux de chaleur grâce à une approche combinatoire. Le travail effectué lors de ce stage permettra de développer l'outil pour son application dans les quartiers multi-énergétiques. Le travail sera structuré en trois phases :

- Premièrement, l'identification des scénarios. Cela comprend un scénario de référence où tous les besoins actuels et unités énergétiques du quartier sont identifiés, et au moins un scénario alternatif utilisant d'autres unités énergétiques basées sur des sources renouvelables et la récupération d'énergie. Les paramètres opérationnels pertinents de toutes les unités, ainsi que les données de consommation des utilisateurs, seront collectés.
- Deuxièmement, la quantification des indicateurs de flexibilité énergétique basés sur les degrés de liberté introduits par chaque type d'unité énergétique. Les données collectées lors de la première phase seront utilisées pour formuler des modèles énergétiques simples du quartier dans chaque scénario, pour une analyse combinatoire à l'aide de l'outil FLEXTROPY.
- Troisièmement, l'évaluation de la flexibilité globale du quartier, basée sur les résultats obtenus par l'analyse combinatoire. L'importance de chaque unité sera discutée.

Compétences attendues du/de la candidat·e

La personne recrutée devrait avoir de solides connaissances en énergétique, ou du moins une compréhension des bilans énergétiques. Elle devrait également avoir de bonnes compétences en Python et en développement collaboratif (Github).

MASTER 2 SCIENTIFIC RESEARCH INTERNSHIP OFFER

Flexibility indicators for Multi-Energy Systems at district scale

Laboratory: LOCIE (Laboratoire Procédés Energie Bâtiment)
73376 Cedex, Boulevard du Lac, 73370 Le Bourget-du-Lac (France)
Starting date: January 2024 – Duration: 6 months
Contact (CV + cover letter) : J. Fitó (jaume.fito-de-la-cruz@univ-smb.fr), J. Ramousse (julien.ramousse@univ-smb.fr) and M. Woloszyn (monika.woloszyn@univ-smb.fr)
Application deadline: 2 December 2023

Context

LOCIE, a joint research unit of the USMB and CNRS, and a member of the Institut National de l'Energie Solaire (INES), focuses its research activities on 3 themes related to sustainable energy and buildings. This laboratory has engaged the FlexTASE project, focused on the effects of the integration of renewable sources and energy recovery on a territory's energy flexibility.

Objective

The internship consists in analyzing and quantifying the multi-energy flexibility of a real district in Grenoble (France). The study will consider the thermal and electric demands of residential buildings in the district, as well as the production, storage and conversion units available within both energy vectors. Several options are available, from existing biomass- or gas-fired plants to renewable or alternative sources: waste heat recovery from the French Laboratory for High Magnetic Fields, ground-source heat pumping from a nearby phreatic zone, decentralized electric production by PV panels on building rooftops, demand-side flexibility, etc. Real consumption data of the district are available.

This study will preferably use the open-source software named FLEXTROPY, a tool for quantifying energy flexibility of complex energy systems through a combinatorial approach (see its Github repository here). FLEXTROPY has been used by the LOCIE in the flexibility analysis of thermal energy networks, and the work in this internship will allow to develop the tool for application in multi-energy districts. The work will be structured in three phases:

- First, identification of the scenarios. This includes a reference scenario where all current needs and energy units in the district are identified, and at least one alternative scenario using other energy units based on renewable sources and recovery of energy. Relevant operational parameters of all units, as well as users' consumption data, will be gathered.
- Second, quantification of energy flexibility indicators based on the degrees of freedom introduced by each type of energy unit. The data gathered in the first phase will be used to formulate simple energy models of the district in each scenario, for combinatorial analysis through the FLEXTROPY tool.
- Third, evaluation of the overall flexibility of the district, based on the results yielded by the combinatorial analysis. The importance of each unit for unlocking flexibility will be discussed.

Skills

The intern should preferably have a strong background in energetics, or at least an understanding of energy balances. They should also have good skills in Python and collaborative development (Github).