

OFFRE DE THESE :

ANALYSE MULTICRITERE DE L'EFFICACITE DE DIFFERENTS MODES DE RECUPERATION DE L'ENERGIE SOLAIRE

Laboratoires

Le LOCIE (Laboratoire Optimisation de la Conception et Ingénierie de l'Environnement) est situé au Bourget du Lac (73, France). C'est un laboratoire de l'Université Savoie Mont Blanc et du CNRS (UMR5271), et membre de l'INES (Institut National de l'Energie Solaire). Le LOCIE et le CEA à l'INES travaillent sur les systèmes énergétiques et leur intégration dans le bâtiment. Cela concerne les systèmes innovants pour la production, le transport et le stockage de l'énergie, et la durabilité énergétique, environnementale, structurale, économique et sociale des bâtiments. Cette thèse est proposée dans le cadre d'un partenariat entre le LOCIE et le CEA à l'INES, et sera réalisée au sein des 2 laboratoires.

Pour plus d'informations : <https://www.univ-smb.fr/locie/> et <https://www.ines-solaire.org/recherche-innovation/batiment-smart-city/>

Contexte scientifique et technique

Le marché de l'énergie solaire a fait l'objet de beaucoup de turbulences ces dernières années pour des raisons technologiques, économiques ou encore réglementaires. Les travaux des différents acteurs du domaine ont permis de résoudre la majorité des écueils et il semble aujourd'hui possible de lancer ce gigantesque marché de l'intégration solaire au sein des bâtiments, à condition d'en maîtriser l'efficacité. Une question essentielle qui est posée depuis de nombreuses années et fait l'objet d'oppositions entre spécialistes correspond au choix du mode de récupération, électrique ou thermique. Les adeptes de la thermique se reposent sur le théorème de Carnot en argumentant que le rendement est bien meilleur pour produire de la chaleur et qu'elle est bien plus facile à stocker. En revanche, les adeptes de l'électricité s'appuient sur la noblesse de l'électricité qui permet davantage de souplesse et répond à l'ensemble des besoins. Comme souvent dans ce type de débats la réponse est nuancée et dépend de multiples critères et notamment des types de besoins qu'il est nécessaire de combler. Ces besoins étant mixtes dans le cadre d'un bâtiment, on imagine facilement la nécessité de disposer des deux types de capteurs, mais également l'intérêt de solutions hybrides. Pour cette raison, de nombreuses solutions de ce type ont vu le jour, mixant l'eau chaude et les panneaux photovoltaïques (PV), l'air et le PV ou encore une pompe à chaleur et le PV.

Objectif

Dans ce contexte ce travail de thèse a pour but d'évaluer les performances de ces différentes solutions en regard des objectifs visés, en ayant recours à des analyses énergétiques pertinentes. L'étude devra établir un nombre minimal de critères permettant d'apprécier globalement le comportement d'un système solaire hybride : analyse énergétique et exergetique notamment, basé sur l'analyse du cycle de vie complète du système, la considération d'impacts Environnement et Santé via la pollution aux particules, dans l'environnement proche ou délocalisé (si consommation d'énergie d'un réseau de chaleur), la robustesse vis-à-vis des limitations propres à chaque technologie (comme les surchauffes pour le solaire thermique sans

besoin thermique immédiat, le vieillissement des cellules/modules PV selon les températures de fonctionnement, le vieillissement batterie,...).

L'enjeu sera alors de positionner les technologies solaires les unes par rapport aux autres en fonction de différentes structures de besoins et de conditions climatiques.

L'objectif n'est pas d'alimenter la polémique concernant les différentes technologies mais bien d'avoir un avis scientifique permettant d'orienter les décideurs en fonction des besoins à combler et les industriels vers les produits les plus appropriés.

Plan de travail

Le doctorant participera au projet sur les tâches suivantes :

- Bibliographie et classification des composants et assemblages en systèmes solaire hybrides pour l'habitat (Définition de profils/modèles de bâtiment, de profils/modèles de comportements usagers réaliste, de profils de conditions climatiques et de l'évolution climatique sur la durée de vie en milieu urbain, d'un ensemble de systèmes solaires hybrides d'intérêt, définition et sélection de critères pour apprécier le comportement des systèmes)
- Modélisation des systèmes : briques (modèles) existantes provenant de travaux précédents du CEA et du LOCIE et/ou développement de briques spécifiques.
- Analyse thermodynamique et exergétique, optimisation multicritère des systèmes énergétiques du bâtiment, avec focus sur solaire thermique + PV dans un objectif zéro carbone
- Application au bâtiment résidentiel collectif, éventuellement connecté au réseau de chaleur
- Analyse de campagnes de mesures réalisées au sein de la plateforme INCAS de l'INES pour tester la méthode d'optimisation retenue.

Profil du candidat

Le candidat devra présenter de bonnes connaissances et/ou une expérience dans plusieurs de ces domaines :

- thermodynamique
- transferts thermiques
- modélisation / simulation des systèmes énergétiques, si possible ENR
- énergétique du bâtiment

Une bonne capacité de communication écrite et orale est nécessaire. Une autonomie dans le travail sera demandée. La maîtrise de l'anglais est indispensable.

Début prévu de la thèse : octobre 2021

Contact

Pour tout renseignement et candidature **AVANT le 20 février 2021** (merci de fournir CV + lettre de motivation + classements et relevés de notes de M1 et M2), contacter:

N. Le Pierrès : nolwenn.le-pierres@univ-smb.fr