

Proposition de projet de thèse dans le domaine de l'énergétique, thermique, Sciences pour l'ingénieur

"Méthodologie d'intégration des données du changement climatique dans les outils d'aide à la décision : application aux cadastres énergétiques et cartes de vulnérabilité liées à l'îlot de chaleur urbain "

Contrat doctoral de 3 ans (CDD)

Date limite de candidature : 12 avril 2019

Prise d'effet du contrat : automne 2019

Description du projet de thèse

Les principaux documents d'urbanisme dont les Plans Locaux d'Urbanisme sont construits par les collectivités à partir d'expertise et en prenant en compte de très nombreuses contraintes (sociales, économiques et environnementales). La prise en compte des enjeux climatiques et énergétiques est intégrée aux OAP (orientations d'aménagement et de programmation) qui donnent des recommandations. Cependant, l'impact de ces recommandations n'est pas évalué, que ce soit pour leur application à différents sites ou à grande échelle. Pour cela, la mise en place d'outils d'évaluation rapides s'avère nécessaire.

Dans de précédents travaux (Thèse de J. Bernard co-dirigée par M. Musy), il a été montré qu'à partir de données acquises par des réseaux de capteurs de température correctement implantés en ville, il était possible d'établir un modèle qui permet ensuite de générer des chroniques de températures d'air au sein d'une zone urbaine, pour les différentes zones de la ville à partir des données acquises à une station météo proche de la ville. Trois villes ont été investiguées : Nantes, Angers et La Roche-sur-Yon. Cette méthode prometteuse a ensuite été enrichie avec des données plus nombreuses, mais de moindre qualité, des capteurs extérieurs des chaudières de Nantes Métropole.

Il s'agit maintenant de rendre cette méthode plus robuste, en complétant le jeu de données utilisé pour produire les modèles spatio-temporels de températures et de l'appliquer à différents territoires dans des applications en prise avec la demande opérationnelle.

Deux domaines d'applications sont visés :

- L'évaluation des impacts conjoints des Plans Locaux d'Urbanisme et du changement climatique en terme d'îlot de chaleur urbain et d'exposition des populations aux vagues de chaleur. À terme, la cartographie de ces zones urbaines vulnérables à l'îlot de chaleur urbain servira d'entrée aux outils mettant en place des solutions d'atténuations locales de l'ICU (par la réinsertion de la nature en ville et sur les bâtiments, des systèmes de brumisation) ou de solutions à l'échelle de bâtiments ou parcs de bâtiments (ventilation naturelle, réseau de froid...).
- La production des chroniques de températures d'air dans des zones urbaines prenant en compte les scénarios de changement climatique, pour les appliquer au domaine de la thermique du bâtiment, sur différents types de bâtiments. Ces données pourront avoir différentes applications : mieux concevoir les bâtiments et dimensionner les systèmes, estimer l'impact conjoint de la densification urbaine et du changement climatique sur les besoins de chaud et de froid et les émissions de gaz à effet de serre à l'échelle d'un parc bâti ou d'un territoire.

Le travail est constitué de 5 grandes étapes qui se dérouleront comme suit :

- M1-M12 : La première étape consistera à reprendre les travaux de thèse de J. Bernard, les travaux de stage de Sara Belgacem au sein de Nantes Métropole et à rendre la méthode produite plus robuste, notamment en complétant les données pour les zones mal représentées et pour d'autres villes dans lesquelles des données sont disponibles (Rennes et Lyon). Cette étape aboutira à l'implémentation dans un SIG d'outils de création de cartes climatiques dynamiques.

- M12-M20 : La seconde étape sera l'analyse de sensibilité des types de bâtiments aux variations climatiques liées aux deux enjeux étudiés (impacts sur les risques sanitaires et les consommations énergétiques).
- M20-M28 : La troisième étape (exploitation conjointe des deux premières) consistera à appliquer les chroniques climatiques obtenues à un territoire dont le stock bâti est bien connu afin d'estimer la sensibilité de ce parc aux effets conjoints de l'urbanisation et du changement climatique.
- M28-M32 : La quatrième étape sera dédiée à l'analyse des résultats sous deux angles : l'évolution des émissions de gaz à effet de serre et de la vulnérabilité des citoyens aux vagues de chaleur en fonction de scénarios préétablis pour le climat (travaux du GIEC) et l'évolution du parc bâti (travaux alliance ANCRE).
- M32-M36 : La dernière étape sera consacrée à la rédaction et à la soutenance de la thèse.

Compétences souhaitées

Ce poste est ouvert à un titulaire d'un M2 en thermique du bâtiment ou en sciences de l'environnement.

Savoir-faire:

- Maîtrise scientifiques en physique : transferts thermiques.
- Maîtrise de l'outil informatique et d'un code de calcul (Matlab, python ...).
- Bonnes connaissances en mathématiques appliquées : modélisation et approches statistiques.
- Connaissances en techniques de mesure fortement souhaitables.
- Idéalement, une connaissance des métiers du bâtiment.
- Maîtrise nécessaire du français et de l'anglais en lecture écriture et discussion.

Savoir être:

- Curiosité, sens de l'engagement, rigueur, autonomie, sens de la communication et de l'organisation collective.

Conditions d'accueil du projet de thèse

- Le doctorant sera employé du Cerema sur CDD doctorant de l'automne 2019 à l'automne 2022 (dates exactes à fixer avec le doctorant)
- La rémunération sera d'environ 1500€ nets les deux premières années et 1700€ la troisième
- Le projet se déroulera majoritairement dans les locaux du Cerema à Nantes :

Cerema DTer ouest- MAN, 9 rue René VIVIANI, 44262 Nantes

Equipe d'encadrement du projet de thèse

Le doctorant sera accueilli au sein de l'équipe BPE du Cerema, dont le responsable est Marjorie MUSY.

Le projet se déroulera sous la direction de Marjorie MUSY.

Le projet sera co-encadré par Sihem GUERNOUTI et Auline RODLER chercheuses dans l'équipe BPE du Cerema

Modalités de candidature

Le candidat intéressé est invité à contacter au plus tôt l'encadrant Cerema de ce projet :

Sihem GUERNOUTI
CEREMA/DTerOuest - MAN, 9 rue René VIVIANI, 44262 Nantes
sihem.guernouti@cerema.fr
Tel .02 40 12 84 54

Le candidat lui transmettra un dossier complet (contenu ci-dessous) par messagerie électronique **avant le 12 avril 2019**.

Contenu du dossier de candidature :

- le CV du candidat
- la copie de sa carte d'identité ou de son passeport
- les notes du master (a minima le master 1 si les notes du master 2 ne sont pas disponibles)
- la copie du dernier diplôme (maîtrise, diplôme d'ingénieur, master recherche si ce dernier est déjà soutenu).
- une lettre de motivation du candidat expliquant son intérêt pour le sujet (1 page recto-verso maximum).
- une lettre de recommandation.