

## Offre de CDD chercheur ou ingénieur de recherche

### « Recherche sur les services climatiques urbains : méthodologies de construction d'indicateurs urbains pour n'importe quel territoire »

*Lieu* : Centre National de Recherches Météorologiques (Toulouse, France)

*Sujet* : Climat urbain

*Durée* : 2 ans et 4 mois (16 mois en financement CNRS, 12 mois en financement Météo-France)

*Date de début* : 1er Octobre 2018

*Date de fin* : 31 janvier 2021

*Salaire* : selon qualification et expérience, entre 1800€ et 3000€ net par mois environ

*Date limite de candidature* : 31 juillet 2018

Contact : Valéry Masson ([valery.masson@meteo.fr](mailto:valery.masson@meteo.fr))

#### Objectif

Le but du travail est de co-construire des indicateurs pour des services climatiques urbains, et de construire une méthodologie pour identifier comment produire, quel que soit le territoire, les données d'entrées pour le modèle de climat urbain, à partir entre autres de la classification en Local Climate Zones.

#### Contexte.

Ce contrat se place dans le cadre de 3 projets de recherche menés par l'équipe VILLE du groupe de Météorologie à Moyenne échelle au Centre National de Recherches Météorologiques (UMR3589). Ces trois projets, pilotés au CNRM, sont : (1) Convention Services Climatiques, (2) PÆNDORA et (3) et le projet européen URCLIM, qui ont tous un objectif commun de développement de services climatiques urbains.

De nombreux projets de recherche se sont penchés sur le développement d'outils d'aide à la décision à destination des collectivités sur la prise en compte des thématiques énergie et climat dans les pratiques de l'urbanisme. En France, cette dynamique s'est accélérée suite à la loi sur la transition énergétique et la croissance verte, les collectivités de 20000 habitants devant élaborer des plans climats air énergie territoriaux. Si le volet atténuation de ces stratégies est aujourd'hui bien maîtrisé, celui relatif à l'adaptation – du fait sans doute de son caractère plus transversal – peine encore à s'affirmer comme un champ pertinent et autonome de l'action publique locale. Les mêmes problématiques se retrouvent dans les pays européens, avec le besoin pour les villes de disposer de « services climatiques urbains » afin de planifier les évolutions futures de leur urbanisation en tenant compte du changement climatique.

Les 3 projets visent à :

- Co-construire des indicateurs pertinents pour les services climatiques urbains, en collaboration avec les acteurs de l'urbanisme et les collectivités territoriales (Convention Services Climatiques, URCLIM).
- Développer des données urbaines pertinentes pour l'évaluation des impacts micro-climatiques et climatiques en ville et faire le lien avec le modèle micro-météorologique TEB (PÆNDORA sur la France, URCLIM sur des villes européennes avec une méthodologie homogène).
- Mettre en œuvre ces services en intégrant ces indicateurs dans TEB (a priori, avec des applications sur Toulouse pour PÆNDORA et URCLIM, sur Paris pour la convention services climatiques et URCLIM).

#### Description du travail

Le travail à réaliser suit deux approches complémentaires. D'une part, il s'agira d'interagir avec les acteurs urbains afin de co-construire avec eux des indicateurs pertinents et définir les services climatiques urbains réalisables qu'ils souhaiteraient. D'autre part, il s'agit d'analyser la pertinence et la généricité de diverses approches permettant de produire les données urbaines utilisés en entrée par TEB, et de proposer des méthodologies afin de pouvoir définir l'ensemble de ces indicateurs quel que soit le territoire (en France et à l'étranger).

Il s'agit dans le cadre de ces projets de prouver le potentiel de ces services climatiques urbains, pas de les mettre en œuvre opérationnellement.

La majeure partie du travail consiste à développer des analyses et méthodologies pour généraliser les données d'entrée de TEB à n'importe quel type de territoire. Celles-ci regroupent des données d'occupation du sol (classifiées en Local Climate Zones, cf Stewart and Oke 2012), des données morphologiques, architecturales et socio-économiques (sur les usages de bâtiments et les comportements), et sur la végétation urbaine.

Une approche classique, utilisée par la très grande majorité des modélisateurs en climat urbain, est de définir l'ensemble de ces paramètres à partir de règles de correspondance à partir des LCZ. Cependant, les gammes de paramètres proposées par Stewart and Oke semblent adaptées à des villes de type nord-américain, et peu adaptées à des villes dans d'autres contrées du monde. De plus, certains paramètres, cruciaux pour la modélisation comme les informations architecturales, ou cruciaux pour des indicateurs comme la consommation d'énergie du bâti (usages, comportements énergétique), ne disposent pas de règles pour les définir à partir des LCZ.

Grâce aux projets MAPUCE et PAENDORA, des données sont disponibles à l'échelle du pâté de maison sur l'ensemble du territoire français.

Il s'agira donc de construire des méthodologies pour identifier comment produire les indicateurs urbains nécessaires aux modèles atmosphériques et climatique à partir des LCZ. Deux approches seront menées, en fonction du type d'indicateurs :

- Une analyse de type Stewart and Oke sera menée sur la France, et quelques villes européennes pour lesquelles le projet URCLIM produira des données urbaines à haute résolution. Il s'agira d'extraire les gammes de paramètres (et leurs distributions) pour les différentes LCZ. Ce travail permettra de proposer des tables de correspondance pertinentes pour l'Europe.
- En ce qui concerne les indicateurs architecturaux et comportementaux, il s'agira, via des collaborations avec des chercheurs en architecture, de définir les critères et indicateurs minimum nécessaires à recueillir concernant les descriptions des bâtiments et usages (comme par exemple les matériaux, les températures de consigne). Dans un deuxième temps, afin de pouvoir à terme réaliser des simulations climatiques, il s'agira de recueillir un premier jeu de telles informations, et lorsque c'est pertinent, de les lier aux LCZ en fonction du territoire considéré.

En parallèle à l'ensemble de ces travaux, une action de la mission consistera à co-construire des indicateurs avec les urbanistes. Il s'agira de définir divers indicateurs d'impacts du climat urbain qui peuvent être produits à partir de la chaîne de modélisation micro-climatique urbaine utilisant le modèle TEB. Il peut s'agir d'ilots de chaleurs urbain par type de temps, d'évolution de la consommation d'énergie par les bâtiments, d'indices de confort et de durée d'exposition, et, suite aux travaux effectués ci-dessus, une quantification des incertitudes associés à chaque processus. Des scénarios d'aménagement ou d'urbanisme pour l'agglomération parisienne, par exemple prenant en compte une expansion de l'agglomération, une densification des trames vertes, des améliorations du bâti, pourront ensuite être évalués grâce à un modèle atmosphérique couplé à TEB, en utilisant ces indicateurs.

### **Conditions de travail :**

Le chercheur sera accueilli dans l'équipe VILLE du Groupe de Météorologie à Moyenne Echelle du CNRM. Il collaborera en particulier avec tous les membres de l'équipe, et bien sûr avec les autres acteurs des projets PÆNDORA, convention Services Climatiques et URCLIM.

### **Compétences requises :**

- Thèse ou master 2 scientifique, si possible en urbanisme ou météorologie urbaine
- Bonnes connaissances en climat urbain (processus et modélisation)
- Utilisation courante de Systèmes d'Information Géographique (SIG)
- Connaissance des logiciels de traitement de données python ou R
  
- Capacité à travailler en équipe
- Capacité à échanger avec des personnes d'un autre domaine scientifique et des acteurs
- Goût pour les études interdisciplinaires
- Français courant, capacité à lire et écrire des articles scientifiques en anglais.

### **Procédure :**

Merci d'envoyer CV et lettre de motivation à [valery.masson@meteo.fr](mailto:valery.masson@meteo.fr) avant la date limite de candidature.