

## AVIS DE PRESENTATION DE THESE EN SOUTENANCE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME NATIONAL DE DOCTEUR

**Monsieur Charles – Florian PICARD**

Présentera ses travaux intitulés :

**« Développement de méthodes et d'outils associant la modélisation numérique et des mesures in situ afin de concilier la qualité de l'air intérieur et l'efficacité énergétique »**

Spécialité : Energétique et thermique

**Le 28 juin 2019 à 14h00**

Lieu :

**EDF R&D  
Les Renardières  
Avenue des Renardières - Ecuelles  
77818 Moret sur loing CEDEX**

Composition du jury :

<b>M. ABADIE Marc</b>	<b>Maitre de conférences, La Rochelle Université</b>
<b>M. ANTCZAK Emmanuel</b>	<b>Professeur, Université d'Artois</b>
<b>M. BOSSCHAERTS Walter</b>	<b>Professeur, Ecole Militaire Royale de Bruxelles</b>
<b>M. DUFORSTEL Thierry (invité)</b>	<b>Ingénieur chercheur, EDF-R&amp;D région parisienne</b>
<b>M. HANOUE Benjamin</b>	<b>Chargé de recherche, HDR, Université de Lille</b>
<b>M. LIMAM Karim</b>	<b>Maitre de conférences, HDR, La Rochelle Université</b>
<b>M. ROUX Jean-Jacques</b>	<b>Professeur, INSA de Lyon</b>
<b>Mme WALL RIBOT Bénédicte (invitée)</b>	<b>Ingénieure chercheuse, EDF-R&amp;D région parisienne</b>

### Résumé :

Connaître la Qualité de l'Air Intérieur (QAI) d'une ambiance est nécessaire pour répondre aux enjeux sanitaires et socio-économiques, liés à l'occupation des bâtiments, qui intéressent aussi bien le domaine public que le domaine privé. Les moyens de mesures de référence, généralement contraignants et coûteux, ne peuvent apporter, à eux seuls, une réponse aux besoins d'information QAI à grande échelle.

Cette thèse s'intéresse à l'emploi de deux méthodes alternatives dans ce contexte, qui sont la modélisation et la mesure à bas coût, avec pour objectifs de lever certains freins à leur déploiement.

Dans un premier temps, ce manuscrit décrit les développements numériques effectués afin d'enrichir une bibliothèque QAI de modélisation nodale, initiée à EDF R&D. Ceux-ci concernent principalement la modélisation de l'humidité et du dépôt particulaire au sein des ambiances intérieures. Afin d'évaluer la pertinence des choix effectués, ils ont fait l'objet d'un travail de validation par confrontation à des solutions analytiques, à des données expérimentales et à d'autres outils de modélisation.

Une des problématiques majeures de ce type de modélisation est le choix des données d'entrée. Celui-ci peut avoir un impact important sur les résultats fournis par la modélisation et la question de leur représentativité se pose. La modélisation de différents cas d'étude monozones ou multizones, des secteurs résidentiel et tertiaire, a mis en évidence les avantages et les limites de l'outil développé vis-à-vis de la qualité des prédictions des concentrations en polluants gazeux et particulaires. Une analyse de sensibilité a permis d'identifier les paramètres clefs responsables de l'incertitude du modèle pour différentes configurations.

Dans un second temps, une méthode innovante de mesure des particules, associant plusieurs compteurs de particules à bas coût avec un fonctionnement en nappe, a été développée. Celle-ci a permis de s'attaquer aux problématiques de fiabilité des données et de limite de détection de ces capteurs à bas coût. La conception de prototypes et l'application de la méthode au sein de différentes ambiances ont donné des résultats encourageants. Plusieurs pistes sont alors proposées afin de généraliser et de valider la robustesse de l'approche.