

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

**Monsieur Guillaume SERAFIN**

Présentera ses travaux intitulés :

**« Stratégies optimales de maîtrise de la qualité de l'air dans les bureaux :  
Evaluation du potentiel des matériaux adsorbants »**

Spécialité : Energétique et thermique

**Le 11 février 2020 à 13h45**

Lieu :

**La Rochelle Université  
Pôle Communication, Multimédia et Réseaux  
Amphithéâtre Michel Crépeau  
44 Av. Albert Einstein  
17000 LA ROCHELLE**

Composition du jury :

**M. BLONDEAU Patrice**  
**M. DEROUBAIX Pierre** (*Invité*)  
**M. GLORENNEC Philippe**  
**Mme HEQUET Valérie**  
**Mme KEIRSBULCK Marion** (*Invitée*)  
**Mme MANDIN Corinne**  
**M. THEVENET Frédéric**  
**Mme WOLOSZYN Monika**

**Maître de conférences, HDR, La Rochelle Université**  
**Ingénieur R&D, ADEME**  
**Professeur, École des Hautes Études en Santé publique**  
**Professeure, IMT Atlantique**  
**Ingénieure R&D, ANSES**  
**Docteure, CSTB**  
**Professeur, IMT Lille Douai**  
**Professeure, Université Savoie Mont Blanc**

### Résumé :

Les nombreuses études menées en France et dans le reste du monde au cours des vingt dernières années ont permis d'inscrire la qualité de l'air intérieur comme une problématique environnementale à part entière. L'enjeu de cette thèse repose sur l'évaluation de la qualité de l'air dans les bâtiments de bureaux, de sa qualification par le choix d'indicateurs pertinents à la recherche de solutions d'amélioration. Elle comporte deux volets aux objectifs complémentaires.

Le premier traite de la caractérisation fine du potentiel des matériaux adsorbants pour la maîtrise de la qualité de l'air, sur la base de 6 polluants de familles chimiques différentes. Différents protocoles expérimentaux sont mis en œuvre afin de caractériser les différents aspects de la performance de 6 matériaux du marché, à savoir l'influence de la concentration sur les flux adsorbés, leur capacité d'adsorption, l'irréversibilité des processus, et la réduction des émissions des matériaux sur lesquels ils sont disposés. L'abattement des concentrations en formaldéhyde que peuvent procurer les matériaux adsorbants est ensuite évalué par des simulations de la qualité de l'air dans un bureau représentatif, en couplant une modélisation zonale des transferts aérodynamiques et de polluants dans l'ambiance à une modélisation détaillée des transferts dans les matériaux constitutifs des parois. Les résultats obtenus permettent d'analyser l'influence du type et de la position des matériaux adsorbants dans la pièce (plafond ou mur) et de juger de l'intérêt de recourir à ces matériaux par référence à d'autres stratégies de contrôle de la qualité de l'air.

Le second volet de la thèse élargit la discussion en abordant la définition des traceurs les plus pertinents de la qualité de l'air dans les bâtiments de bureaux, en termes de risques sanitaires encourus par leurs occupants. Une méthode originale de hiérarchisation sanitaire des polluants présents dans l'air de ce type de bâtiments est proposée. 307 substances ayant fait l'objet de mesures de concentrations dans le monde sont ainsi évaluées vis-à-vis de leurs effets à seuil, via le calcul d'un indice de risque (IR), et de leurs effets cancérigène, mutagène, reprotoxique ou perturbateur endocrinien (CMRPE), via une classification de danger. Parmi elles, 57 sont considérées comme prioritaires de par leur classification CMRPE et 11 de par leur IR. Le mode de représentation graphique des résultats permet une sélection ou une actualisation facile des données, pour une analyse sur un périmètre géographique ou une période de mesure donnée, ou un suivi dynamique de la hiérarchisation. 130 substances dont certaines choisies car ne disposant pas ou peu de données de concentration dans la littérature ont fait l'objet d'une campagne de mesure dans 30 immeubles de bureaux de Nouvelle-Aquitaine. Les résultats obtenus permettent de compléter et d'affiner la hiérarchisation.