



<i>Titre du sujet</i>	<b>Vecteur air pour une conception optimisée des bâtiments nZEB</b>
<i>Spécialité</i>	Physique ; Energétique ; Sciences de l'ingénieur
<i>Mots clés associés</i>	bâtiment ; modélisation ; simulation ; optimisation ; énergétique ; qualité de l'air
<i>Financement</i>	Financement ANR
<i>Durée</i>	12 mois
<i>Etablissement d'accueil</i>	LaSIE – Université de La Rochelle

En France, le secteur du bâtiment est aujourd'hui le plus gros consommateur d'énergie, (43% de l'énergie totale consommée) et émet 120 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>. Par conséquent, la nécessité de réduire la quantité de CO<sub>2</sub> émise et l'épuisement progressif des ressources imposent une réduction drastique des consommations d'énergie dans l'habitat.

Ce constat étant partagé très largement par les autres pays européens, l'Europe et ses états membres se sont mobilisés pour définir un cadre stratégique de lutte contre les évolutions climatiques et une politique énergétique qui affecte au secteur bâti un rôle déterminant. La directive 2010/31/UE du 19 mai 2010 sur la « performance énergétique des bâtiments » demande à l'ensemble des états membres de mettre en place des plans nationaux d'action afin qu'au 31 décembre 2020, tous les nouveaux bâtiments construits en Europe soient à consommation d'énergie quasi nulle et de renforcer par ailleurs la réhabilitation thermique du parc de façon à obtenir en 2050 une réduction par 4 de la demande énergétique totale du secteur bâti. Pour le bâtiment, ce changement de paradigme le fait passer du secteur le plus énergivore à un secteur à demande énergétique quasi nulle.

Dans l'approche actuelle, la conception énergétique des bâtiments s'effectue classiquement usage par usage. En général, on cherche à optimiser de façon séparée le chauffage, la climatisation, la production d'ECS, la ventilation et l'éclairage. Il en résulte un assemblage technologique dans lequel chaque poste est poussé à son optimum technico-économique ; les technologies et les filières s'ignorent. Une vision plus globale, dans laquelle les technologies et les usages ne seraient pas en concurrence, mais se complèteraient serait plus adaptée.

A travers ce projet, nous souhaitons mettre en place des méthodes et des outils qui permettent de garantir une conception globale optimisée en proposant une démarche débouchant sur des assemblages. Certaines solutions optimales seront alors caractérisées et testées à l'échelle du laboratoire, puis à l'échelle du bâtiment dans le cadre de la plateforme Tipee à La Rochelle.

Le 1<sup>er</sup> objectif est une analyse fonctionnelle du bâtiment vu comme un système énergétique complexe. Il s'agira non seulement de décrire les fonctions, mais aussi les couplages entre fonctions et de déterminer dans cet ensemble le rôle actuel ou potentiel du vecteur « air ». Le 2<sup>ème</sup> objectif consistera à définir le cahier des charges de

l'optimisation en déterminant les paramètres qui seront pris en compte, les objectifs à atteindre et les contraintes à respecter. La méthodologie proposée s'appuie sur la modélisation énergétique du bâtiment. Nous devons dresser un état précis des modèles disponibles et à développer. A la suite, des études de sensibilité seront menées de façon à simplifier le problème physique qui fera l'objet de l'optimisation. Viendra alors le 3<sup>ème</sup> objectif dédié à l'optimisation, qui permettra de déterminer sans a priori technique ni priorité implicite sur tel ou tel usage, des solutions optimales répondant aux différents objectifs et respectant le jeu de contraintes.

Dans ce but, un post-doc sera recruté et sera amené à intervenir sur les différentes phases du projet. Le programme de travail consistera notamment à :

- Rédiger un état de l'art
- Développer un modèle de connaissance thermo-aéraulique de bâtiments passifs et BEPOS.
- Développer des modèles de comportement de systèmes énergétiques liés aux bâtiments, notamment des systèmes utilisant le vecteur « air ».
- Développer une méthodologie afin d'optimiser le choix, le couplage et le fonctionnement de ces systèmes.
- Participer aux publications et communications en lien avec le projet.

#### Profil recherché

Le candidat devra avoir de solides compétences en physique et en sciences de l'ingénieur, notamment en modélisation. Il serait également souhaitable qu'il possède des bases en instrumentation (capteurs, chaîne d'acquisition, logiciel d'acquisition...) et de l'environnement Dymola ou tout moins le langage Modelica. En outre, le candidat devra être capable de travailler dans un environnement collaboratif de projet.

#### Encadrement et informations pratiques

**Christian INARD** (PR)

Tél. 05 46 45 72 46 – mail : [christian.inard@univ-lr.fr](mailto:christian.inard@univ-lr.fr)

**Patrick SALAGNAC** (PR)

Tél. 05 46 45 68 77 – mail : [patrick.salagnac@univ-lr.fr](mailto:patrick.salagnac@univ-lr.fr)

**Emmanuel BOZONNET** (MCF)

Tél. 05 46 45 85 46 – mail : [emmanuel.bozonnet@univ-lr.fr](mailto:emmanuel.bozonnet@univ-lr.fr)

Lieu de travail : La Rochelle