



## DOSSIER DE PRESSE

Lyon-Villeurbanne, le 15 janvier 2016



**10 ANS DE RECHERCHE POUR INVENTER LES  
BATIMENTS A HAUTE EFFICACITE  
ENERGETIQUE**



www.cnrs.fr

**INSA**  
LYON



---

Communiqué de presse régional diffusé le 15 janvier 2016 .....	3
Le BHEE : historique et chiffres .....	5
Une collaboration en pointe dans le domaine .....	6
Singularité de l'approche du BHEE .....	7
Bilan de ces 10 dernières années .....	8
Nouveaux défis .....	9
Ressources pour les médias .....	10



www.cnrs.fr

**INSA**  
LYON



---

**COMMUNIQUE DE PRESSE REGIONAL DIFFUSE LE 15 JANVIER 2016**

---

## **Le laboratoire Bâtiments à Haute Efficacité Energétique : bilan et perspectives de 10 ans de collaboration**

**EDF et le Centre d'Énergétique et de Thermique de Lyon (CETHIL, CNRS / INSA de Lyon / Université Claude Bernard Lyon 1) fêtent leurs 10 ans d'association dans le cadre du laboratoire commun Bâtiments à Haute Efficacité Energétique (BHEE). Ils renouvellent leurs engagements pour une durée de 4 ans. Le but : progresser dans la compréhension des mécanismes et des leviers de l'efficacité énergétique et proposer des solutions innovantes.**

### **Collaboration en pointe dans le domaine**

Une telle association permet à EDF de travailler avec des équipes au meilleur niveau scientifique et offre au CETHIL des champs d'application riches en intérêts scientifiques. EDF s'est très tôt intéressée aux solutions électriques efficaces avec une vision systémique et un raisonnement en coût global afin de rendre compétitives les solutions électriques tout en apportant un plus en termes de confort. S'ajoute un nouveau contexte : nouvelles réglementations, certificats d'économie d'énergie, nouvelles formes décentralisées de production électrique, prise en compte du bâtiment dans son environnement, en interaction avec d'autres bâtiments.

Les recherches du CETHIL couvrent des domaines très variés de la thermique et de son application à divers systèmes énergétiques. C'est l'un des seuls laboratoires au niveau national et international qui traite une gamme aussi étendue d'échelles de grandeur et de températures. L'originalité scientifique du BHEE est donc double, d'une part, une approche multi-échelles, d'autre part, une approche orientée vers la production d'outils réduits/simplifiés autorisant des utilisations concrètes sur le terrain.

### **Bilan de ces 10 dernières années**

Le BHEE comptabilise 16 thèses de doctorat, notamment sur l'optimisation bioclimatique des bâtiments, la recherche de solutions solaires originales (froid, solaire, production électrique en complément d'un capteur thermique, enveloppes actives à base de photovoltaïque), l'optimisation de champs de capteurs géothermiques pour les pompes à chaleur, l'étude et le développement de nouveaux moyens de



Le BestLab d'EDF pour les tests « Technologies solaires et Enveloppe du Bâtiment », site de recherche EDF des Renardières, également utilisé par le BHEE. *Crédits : EDF*



www.cnrs.fr

**INSA**  
LYON



stockage de chaleur compact et sans perte, la mise au point de méthodes de diagnostics à partir de relevés de consommations électriques, des méthodes logicielles plus rapides et économiques pour représenter les écoulements d'air autour d'un bâtiment ou la recherche de solutions pour baisser le coût et fiabiliser les isolants sous vide à faible épaisseur. Les membres du BHEE ont également participé à 35 projets collaboratifs : 20 en commun et environ 15 supportés seulement par l'un des deux partenaires mais sur les thématiques du BHEE, en partenariat avec d'autres laboratoires académiques français ou internationaux, des industriels ou des centres techniques.

### **Nouveaux défis**

Les défis de ce nouveau contrat se caractérisent par trois cibles principales :

- La place des solutions de stockage d'énergie (électrique ou thermique) dans un contexte de bâtiments maillés par un réseau électrique et devenant non seulement consommateurs mais également producteurs ;
- La place de l'autoconsommation des énergies renouvelables produites localement ;
- Le rôle du bâtiment dans une gestion énergétique optimisée à l'échelle d'un îlot urbain.

En parallèle de ces défis techniques et scientifiques apparaît de plus en plus la nécessité d'une approche beaucoup plus pluridisciplinaire : des matériaux aux comportements humains en passant par les problématiques urbaines ou climatiques. C'est pourquoi autour du BHEE viennent se positionner d'autres dispositifs et projets, notamment un nouveau Laboratoire Commun MATEB (EDF/MATEIS) sur les matériaux pour l'énergie dans le bâtiment et l'étude de faisabilité d'un futur observatoire du climat sur Lyon par le Laboratoire d'Excellence Intelligence des Mondes Urbains.

### **Contacts**

#### **Chercheurs**

Cethyl | Jean-Jacques Roux | [jean-jacques.roux@insa-lyon.fr](mailto:jean-jacques.roux@insa-lyon.fr) | 04 72 43 84 60

EDF | Maya Milliez | [maya.milliez@edf.fr](mailto:maya.milliez@edf.fr) | 01 60 73 71 36

#### **Communication**

CNRS Rhône Auvergne | Sébastien Buthion | [communication@dr7.cnrs.fr](mailto:communication@dr7.cnrs.fr) | 06 88 61 88 96

Université Claude Bernard Lyon 1 | Béatrice Dias | [beatrice.dias@univ-lyon1.fr](mailto:beatrice.dias@univ-lyon1.fr) | 06 76 21 00 92

INSA de Lyon | Caroline Vachal | [caroline.vachal@insa-lyon.fr](mailto:caroline.vachal@insa-lyon.fr) | 04 72 43 72 06

EDF Rhône-Alpes | Agnès Chappelet | [agnes.chappelet@edf.fr](mailto:agnes.chappelet@edf.fr) | 04 69 65 58 20



www.cnrs.fr

**INSA**  
LYON



---

## **LE BHEE : HISTORIQUE ET CHIFFRES**

---

**La mise en place de ce laboratoire commun, qui a précédé de quelques années l'intense affichage médiatique dont l'énergie dans le bâtiment est l'objet, répondait au constat de l'importance de la place des bâtiments dans le paysage énergétique français.**

Le souhait de conjuguer les compétences et les implications d'un laboratoire universitaire, le CETHIL, et de la Direction R&D d'EDF afin de progresser ensemble dans la compréhension des mécanismes et des leviers de l'efficacité énergétique et enfin proposer des solutions innovantes en matière d'outils ou de solutions technologiques ont conduit à la création du Laboratoire Commun BHEE.

Le BHEE, c'est un investissement commun à hauteur de 7 personnes par an pendant les 4 premières années puis de 14 personnes par an de 2009 à ce jour.

La singularité de ce laboratoire commun est d'une part la complémentarité des compétences entre un laboratoire académique de taille conséquente (100 personnes) en pointe sur l'énergétique des bâtiments et d'un centre de recherche industriel avec une équipe de taille également importante (130 personnes) et déjà ancré depuis plusieurs années dans la recherche d'optimum énergétique pour ses clients.

Une telle association permet d'une part à EDF de rester à un bon niveau scientifique, d'autre part cette association offre au CETHIL des champs d'application riches en intérêts scientifiques.



www.cnrs.fr

**INSA**  
LYON



## **UNE COLLABORATION EN POINTE DANS LE DOMAINE**

---

EDF s'est très tôt intéressée aux solutions électriques efficaces avec une vision systémique et un raisonnement en coût global afin de rendre compétitives les solutions électriques tout en apportant un plus en termes de confort. Dorénavant à ce moteur s'ajoute un contexte nouveau : suivre les nouvelles réglementations, pourvoir les certificats d'économie d'énergie imposés par la loi, retrouver des optimums à l'échelle du réseau électrique qui prennent en compte les nouvelles formes décentralisées de production électrique, prendre en compte non plus seulement le bâtiment isolé mais le bâtiment dans son environnement, dans un quartier, en interaction avec d'autres bâtiments.

Les recherches du CETHIL couvrent des domaines très variés de la thermique et de son application à divers systèmes énergétiques. C'est l'un des seuls laboratoires au niveau national et international qui traite une gamme aussi étendue d'échelles de longueurs et de températures : de la nanostructure au bâtiment, de l'hélium liquide à la combustion en passant par le coulis de glace. La thématique "Énergétique du bâtiment et des systèmes solaires" est la plus proche des objectifs du laboratoire commun, de l'échelle élémentaire (proche des mécanismes physiques de base) jusqu'à l'échelle de transfert (approche systémique, le composant étudié étant en interaction avec son environnement).

Ces compétences complémentaires et ces approches aux différentes échelles sont les principales forces de cette association et le bilan de ces 10 ans de recherche (voir page Bilan) en démontre l'efficacité.



www.cnrs.fr

**INSA**  
LYON



## SINGULARITE DE L'APPROCHE DU BHEE

---

L'originalité scientifique du BHEE est double : d'une part une approche multi-échelles, d'autre part une approche orientée vers la production d'outils réduits/simplifiés autorisant des utilisations concrètes sur le terrain.

### *Approche multi-échelles*

Le bâtiment est constitué de multiples composants à fonction énergétique (isolation, ventilation, production de chaleur ou de froid, capteurs solaires...) qui évoluent dans un environnement physique complexe (dans lequel doivent être appréhendés les évolutions de température, d'humidité et les écoulements d'air) ce qui nécessite pour être optimisé de recourir à une compréhension et une modélisation fine y compris à l'échelle microscopique du matériau ou des écoulements aérauliques.

Ces composants constituent ensuite un bâtiment qui n'est pas la simple somme de ses constituants car il y a des interactions physiques entre ces composants ; cette échelle est également celle qui permet de s'approcher du besoin des occupants d'un bâtiment.

Enfin ce bâtiment est placé dans un environnement climatique, urbain, de réseaux énergétiques... qui interagit avec le bâtiment pas seulement en tant que contraintes de conception ou d'exploitation mais aussi en ressources potentielles voire en leviers de « solidarité énergétique ».

### *Approche outils réduits/simplifiés*

La deuxième originalité est la contrepartie en matière d'outils : partir d'outils fins à usage très académique pour aller vers des outils simplifiés et soigneusement cadrés pour être utilisables par la filière métier du bâtiment : conception, diagnostics, besoins énergétiques, coûts, conseils...

Ces outils s'appuient les uns sur les autres avec l'utilisation de techniques mathématiques pour obtenir les simplifications attendues tout en gardant la cohérence des réponses des outils aux différentes échelles étudiées.

La maîtrise de la chaîne de production de ces outils de simulation et de la compréhension dont les différentes échelles représentées s'imbriquent entre-elles est capitale pour obtenir des réponses précises, fiables et « parcimonie » (temps de calcul maîtrisés).



www.cnrs.fr

**INSA**  
LYON



---

## **BILAN DE CES 10 DERNIERES ANNEES**

---

Le BHEE comptabilise 16 thèses de doctorat qui ont permis d'approfondir des questions comme :

- l'optimisation bioclimatique des bâtiments,
- la recherche de solutions solaires originales (froid, solaire, production électrique en complément d'un capteur thermique, enveloppes actives à base de photovoltaïque),
- l'optimisation de champs de capteurs géothermiques pour les pompes à chaleur,
- l'étude et le développement de nouveaux moyens de stockage de chaleur compacts et sans pertes,
- la mise au point de méthodes de diagnostics à partir de relevés de consommations électriques,
- des méthodes logicielles plus rapides et économiques pour représenter les écoulements d'air autour d'un bâtiment
- ou encore la recherche de solutions pour baisser le coût et fiabiliser les isolants sous vide à faible épaisseur.

Cette activité de recherche a également été complétée par la participation à de nombreux projets collaboratifs en partenariat avec d'autres laboratoires académiques français ou internationaux, des industriels ou des centres techniques : 20 projets en commun et environ 15 autres supportés seulement par l'un des deux partenaires mais sur les thématiques du BHEE (la plupart étant financés par l'Agence National de la Recherche).





www.cnrs.fr

**INSA**  
LYON



---

## **NOUVEAUX DEFIS**

---

Les défis de ce nouveau contrat peuvent se caractériser par trois cibles principales :

- la place des solutions de stockage d'énergie (électrique ou thermique) dans un contexte de bâtiments maillés par un réseau électrique et devenant non seulement consommateurs mais également producteurs,
- la place de l'autoconsommation des énergies renouvelables produites localement,
- le rôle du bâtiment dans une gestion énergétique optimisée à l'échelle d'un îlot urbain (ensemble de bâtiments, quartier, ville...).

En parallèle de ces défis techniques et scientifiques apparaît de plus en plus la nécessité d'une approche beaucoup plus pluridisciplinaire : des matériaux aux comportements humains en passant par les problématiques urbaines ou climatiques. C'est pourquoi autour de ce Laboratoire Commun BHEE viennent se positionner d'autres dispositifs et projet : un nouveau Laboratoire Commun MATEB (EDF/MATEIS) sur les matériaux pour l'énergie dans le bâtiment a été créé en 2013, la préfiguration d'un observatoire du climat sur Lyon est à l'étude dans le cadre du projet EPOC (Etude de Préfiguration d'un Observatoire local du Climat) du Laboratoire d'Excellence « Intelligence des Mondes Urbains ».



www.cnrs.fr

**INSA**  
LYON



---

## RESSOURCES POUR LES MEDIAS

---

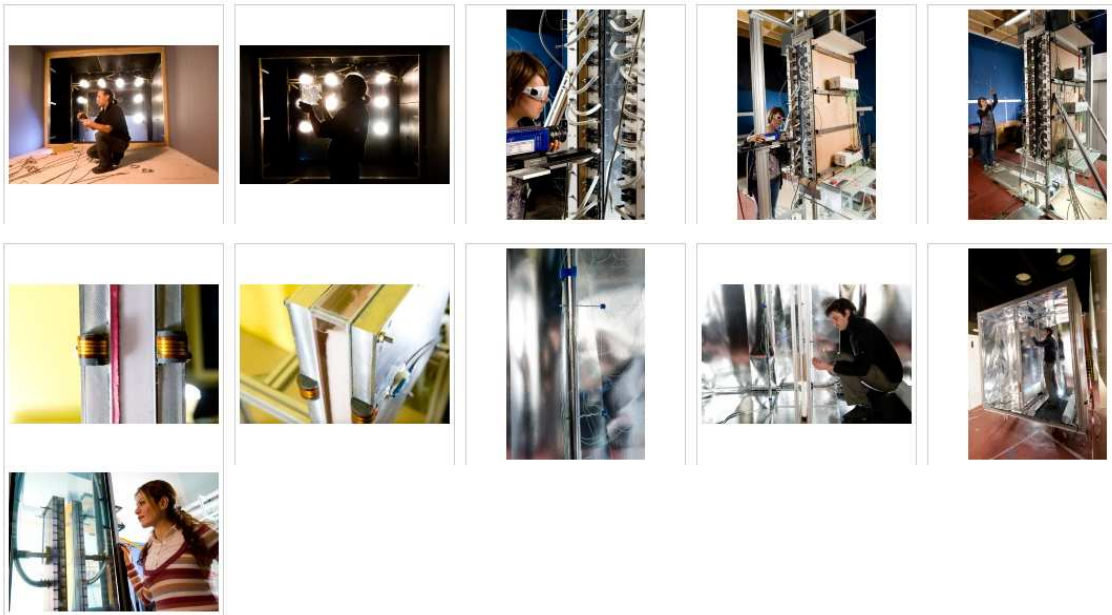
### Photos

---

Les photographies suivantes et les crédits associés sont disponibles auprès de :

[communication@dr7.cnrs.fr](mailto:communication@dr7.cnrs.fr)

Crédits : Kaksonen/EDF/CNRS Photothèque



### Contacts

---

#### Chercheurs

Cethyl | Jean-Jacques Roux | [jean-jacques.roux@insa-lyon.fr](mailto:jean-jacques.roux@insa-lyon.fr) | 04 72 43 84 60

EDF | Maya Milliez | [maya.milliez@edf.fr](mailto:maya.milliez@edf.fr) | 01 60 73 71 36

#### Communication

CNRS Rhône Auvergne | Sébastien Buthion | [communication@dr7.cnrs.fr](mailto:communication@dr7.cnrs.fr) | 06 88 61 88 96

Université Claude Bernard Lyon 1 | Béatrice Dias | [beatrice.dias@univ-lyon1.fr](mailto:beatrice.dias@univ-lyon1.fr) | 06 76 21 00 92

INSA de Lyon | Caroline Vachal | [caroline.vachal@insa-lyon.fr](mailto:caroline.vachal@insa-lyon.fr) | 04 72 43 72 06