

# Le chaud et le froid

## A Arlon, le BEMS ne manque ni d'énergie ni d'idées

La grande famille des spin-offs de l'ULg compte un nouveau membre depuis le 15 décembre dernier. Opal Systems (lire ci-dessous) est né d'un projet de recherche du département de sciences et gestion de l'environnement implanté pour une partie de ses activités sur le campus d'Arlon. Son objectif ? La commercialisation d'un système innovant de chauffage par le sol. Après Odométric, c'est la deuxième spin-off issue de l'ancienne Fondation universitaire luxembourgeoise (FUL), intégrée à l'ULg en 2003.

Opal Systems est le fruit des recherches du *Building Energy Monitoring and Simulation* (BEMS), une équipe de dix chercheurs, tous ingénieurs, faisant partie du département. Le BEMS étudie les phénomènes énergétiques, principalement dans les bâtiments. Depuis le début des années 2000, ces chercheurs disposent d'un bâtiment laboratoire – ressemblant vu de l'extérieur à une maison – assez unique en Belgique. A l'intérieur, se trouve une chambre climatique instrumentée et entourée d'un couloir où l'on peut créer un climat artificiel contrôlable et reproductible : c'est dans cette chambre que sont testés les systèmes énergétiques.

Le BEMS cherche à améliorer les systèmes énergétiques existants afin de permettre une utilisation rationnelle de l'énergie (URE) et à en développer notamment d'autres en utilisant les énergies renouvelables. Pour les projets touchant à l'URE, l'équipe arlonaise collabore avec le laboratoire de thermodynamique de l'ULg, implanté au Sart-Tilman.

En matière d'énergies renouvelables, le BEMS explore deux axes de recherche qui ont trait à l'énergie solaire. Le premier concerne le stockage thermo-chimique, un procédé qui pourrait rendre nos bâtiments autarciques sur le plan énergétique. « *Le problème historique de l'énergie solaire est le déphasage entre l'offre et la demande : le soleil est disponible surtout quand nous en avons le moins besoin*, explique Philippe André, chef de travaux et coordinateur des activités de recherche du BEMS. *Le stockage thermo-chimique consiste à capturer l'énergie solaire et à l'immobiliser dans des réacteurs chimiques dans un premier temps, de parvenir à déclencher la réaction inverse, de manière à restituer l'énergie.* » Le BEMS a pour mission de tester un prototype de réacteur chimique (sous forme de sel stocké dans un réservoir) dans son bâtiment laboratoire. Baptisé "Solautark", le projet est financé par le plan Marshall.

Second axe de recherche : la climatisation solaire. Elle consiste à fabriquer du froid avec l'énergie solaire par des procédés thermodynamiques. « *Nos besoins en froid tendent à augmenter pour plusieurs raisons : d'une part, la présence dans les bâtiments de plus en plus d'équipements, par exemple l'informatique, qui dégagent de la chaleur ; d'autre part, les exigences accrues de confort et le changement climatique. Il y a là une niche importante pour le solaire* », affirme Philippe André. Le BEMS va comparer différentes solutions de climatisation dans son bâtiment laboratoire. Dans le cadre d'autres projets de recherche, seront également testés des prototypes de pompe à chaleur réversible (qui chauffe et refroidit) et des dispositifs de ventilation avec récupération de la chaleur.

Enfin, le BEMS a développé une expertise dans le domaine des logiciels de simulation numérique des procédés énergétiques, lui permettant aujourd'hui d'assurer la distribution d'un des programmes les plus utilisés au monde dans le domaine de l'énergétique des bâtiments

Eddy Lambert

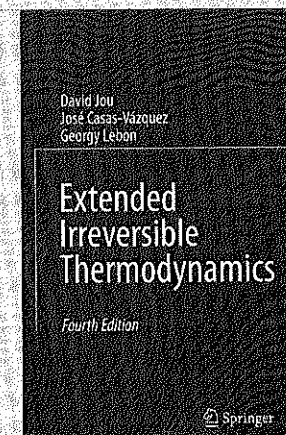
Informations sur site [www.dsge-arlon.ulg.ac.be/energie](http://www.dsge-arlon.ulg.ac.be/energie)

### Un chauffage par le sol innovant

La spin-off Opal Systems a mis au point un chauffage par le sol moins énergivore. C'est l'un des chercheurs du BEMS, Pierre-Yves Franck, qui en a eu l'idée. Le système a été développé dans le cadre du projet de recherche EMETSURF, soutenu par le programme First spin-off de la Région wallonne. Le but aujourd'hui est d'en faire un produit commercialisable.

En quoi se distingue-t-il des chauffages par le sol classiques ? « *Les tuyaux sont plus proches du sol, ce qui diminue le temps de réponse*, répond Philippe André. *Le support est un plancher en bois, un matériau durable. Cette technique permet d'accélérer le chantier. Le temps de réponse plus court et la possibilité de pratiquer l'intermittence (couper le système quand on n'a plus besoin de chaleur) font économiser au moins 15 % d'énergie. Enfin, le système est mieux adapté aux énergies renouvelables comme le solaire thermique ou la pompe à chaleur, dont la particularité est de travailler plus efficacement à basse température.* »

Informations sur site [www.opal-systems.be](http://www.opal-systems.be)



D. Jou, J. Casas-Vázquez et G. Lebon  
**Extended Irreversible Thermodynamics** (4<sup>e</sup> édition)  
Springer, Berlin 2010

L'idée de base de la thermodynamique "étendue" est d'élever les flux thermodynamiques (flux de chaleur, de quantité de mouvement, de matière) au rang de variables fondamentales, au même titre que la température, la vitesse ou la masse. A ce titre, la théorie dépasse le cadre de l'approche classique développée par Prigogine et l'École de Bruxelles, basée sur l'hypothèse de l'équilibre local. L'importance des flux dans notre vie au quotidien n'est plus à rappeler. Faut-il souligner le rôle essentiel joué par les flux d'immigration de populations, de monnaie, d'énergie ou les hauts débits informatiques dans notre société de globalisation. Comme l'a illustré la récente crise financière de 2008, une réduction drastique de flux d'argent interbancaire peut conduire à un clash économique et social à l'échelle mondiale. Le caractère pluridisciplinaire de la théorie se reflète dans la diversité des sujets traités, depuis la propagation de la chaleur dans les films minces et la cosmologie en passant par la rhéologie et la théorie de l'information.

L'ouvrage – qui en est à sa 4<sup>e</sup> édition, phénomène assez rare pour le souligner – s'adresse à une large audience englobant professeurs, étudiants et chercheurs en physique, chimie, biologie et engineering et convie le lecteur aux frontières de la thermodynamique moderne. Il comporte plus de 150 problèmes et une vaste bibliographie.

Georgy Lebon est professeur ordinaire honoraire de la faculté des Sciences.