

Optimisation du Couplage Énergie Solaire et réseau d'Éclairage LED au sein de bâtiments tertiaires

Recherche terminée

Porteur de projet : HEI (Hautes Études d'Ingénieur Lille)
L2EP (Laboratoire d'Électrotechnique et d'Électronique de Puissance)
Partenaires :
Arts et Métiers, campus de Lille
EIFFAGE – ÉNERGIE Ingénierie - Verquin



OBJET - MÉTHODE

Le projet OCESE s'inscrit dans le cadre des politiques européennes et nationales visant à améliorer l'efficacité énergétique et à favoriser l'utilisation des énergies renouvelables. Dans le présent projet, on se propose d'analyser la faisabilité technique, économique et environnementale de l'alimentation de réseaux d'éclairage de type LED de bâtiments tertiaires (accueillant des bureaux par exemple), via un réseau continu (DC) basse tension alimenté au moyen de panneaux photovoltaïques, associés éventuellement à du stockage d'énergie et en maintenant une liaison avec le réseau alternatif de distribution. Actuellement, les éclairages de type LED sont alimentés à partir du réseau alternatif 230V. On cherche à accroître le rendement global en améliorant les chaînes de distribution et de conversion d'énergie, en utilisant l'énergie produite localement par des installations photovoltaïques, pour alimenter en direct et sans étage de conversion (ou en tout cas un étage de conversion réduit au minimum), des appareils d'éclairage de technologie LED. Au total, les objectifs poursuivis, dans le cadre du projet OCESE sont : favoriser la consommation de l'énergie produite localement, limiter la facture énergétique et réduire l'empreinte environnementale.

RÉSULTATS

Une architecture de réseau continu DC, interne au bâtiment, a été proposée, permettant d'interconnecter les panneaux photovoltaïques installés localement, les dispositifs d'éclairage à LEDs, et les batteries Li-Ion destinées au stockage de l'énergie. La démarche méthodologique mise en œuvre a permis d'identifier les différents niveaux de tension au sein de la structure développée, les sections de conducteurs électriques, tout en visant à réduire la présence de dispositifs de réglage des transits de puissance, et à limiter les pertes électriques. Une connexion au réseau de distribution d'électricité a été conservée. En effet, dans le projet OCESE, l'autoconsommation du bâtiment est recherchée, selon des critères économiques et environnementaux. La possibilité de fournir de la puissance au réseau de distribution, mais aussi de pouvoir y soutirer de la puissance électrique, est maintenue.

Une gestion de l'énergie électrique au sein du système ainsi constitué a été mise en œuvre. Pour cela, des outils méthodologiques développés au sein de l'équipe Réseaux du L2EP ont été exploités. Ceux-ci permettent de développer et d'optimiser des stratégies de gestion de l'énergie, construites en fonction d'objectifs multiples à atteindre, de contraintes existantes (internes et externes au système étudié) et de moyens d'action identifiés.

PERSPECTIVES

Parmi les perspectives du projet OCESE, la mise en œuvre, au sein d'un démonstrateur, des solutions développées au cours du projet, permettrait une validation à échelle réelle des concepts scientifiques et technologiques proposés, ainsi qu'une évaluation des indicateurs économiques et environnementaux.

En raison de l'approche générique et méthodologique envisagée dans le projet OCESE, une généralisation de ces résultats à d'autres types de bâtiments (commerciaux, d'habitation), ainsi qu'à des systèmes de plus grande taille, tels que des quartiers résidentiels, pourra être envisagée.



Valorisation

■ Kadri R., Saudemont C., Robyns B., Passchier E., Millecamps A., Grave J-M., 2013, « A Power flow Control Strategy for High Energy Efficient Smart LED Lighting System Powered by PV and MPPT Controlled DC Grid », *PowerTech*, 16-20 June 2013, Grenoble, France.

Coordinateur scientifique : Christophe SAUDEMONT

Contact : christophe.saudemont@hei.fr

Avec : Riad KADRI, Benoît ROBYNS, Fabien MOLLET, Antoine HENNETON (HEI - L2EP)

Frédéric COLAS, François GRUSON (Arts et Métiers, campus de Lille - L2EP)

Emmanuel PASCHIER, Arnaud MILLECAMPS, Jean-Michel GRAVE (EIFFAGE-ENERGIE)