

## *Gestion Intelligente des Sources d'Énergie électrique intégrant du Photovoltaïque, des charges de bâtiments commerciaux et des procédés de stockage de l'énergie*

Recherche terminée

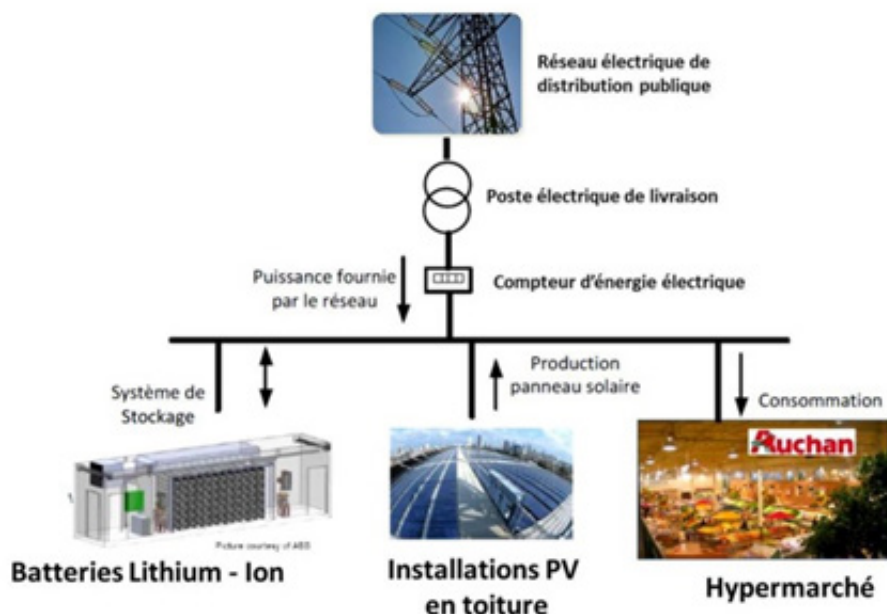
**Porteur de projet :** HEI (Hautes Études d'Ingénieur Lille)

L2EP (Laboratoire d'Électrotechnique et d'Électronique de Puissance)

**Partenaires :**

Arts et Métiers, campus de Lille - L2EP

Auchan



OBJET

Le projet s'inscrit dans le cadre des politiques européennes et nationales liées à la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et de la consommation d'énergie d'origine fossile par le développement de sources d'énergie renouvelable. Les objectifs du Grenelle de l'environnement visent entre autre à réduire les consommations d'énergie d'environ 20 % dans les bâtiments tertiaires en 5 ans, et à développer les bâtiments passifs et à énergie positive. Ces objectifs se concrétiseront grâce à des efforts de R&D : sur le bâti et sur l'intégration des nouvelles technologies de production d'énergie dans ce bâti ; sur les technologies photovoltaïques et de stockage de l'énergie ; mais aussi sur la gestion « intelligente » des énergies au sein des bâtiments et en relation avec le réseau électrique.

Les tensions augmentant sur le marché de la fourniture de l'énergie, le coût des infrastructures étant très élevé, la gestion de l'énergie se complexifie et nécessite d'envisager des approches plus structurées. Le projet GISEP a cherché à répondre à cet état de fait en développant une gestion énergétique d'un bâtiment commercial type hypermarché constitué d'un ensemble de sources disponibles (photovoltaïque et réseau de distribution), de charges et d'un élément de stockage de l'énergie électrique. Étaient recherchées l'augmentation de l'efficacité énergétique, la maximisation de l'énergie électrique des sources d'origine renouvelable dans la consommation, la diminution de la facture d'énergie électrique et de l'impact CO<sub>2</sub> d'un hypermarché.

La recherche s'est déroulée ainsi :

- Réalisation d'un inventaire et d'une analyse des sources et de charges de plusieurs sites commerciaux Auchan du Nord de la France.
- Evaluation de la capacité d'un site commercial à baisser sa consommation électrique, voire à la compenser complètement à l'aide d'énergies renouvelables et éventuellement de systèmes de stockage, ainsi que celle à fournir des services au réseau de distribution.
- Détermination des objectifs, des contraintes et des variables d'action à intégrer dans une gestion « intelligente » d'un site commercial.
- Développement d'une ou plusieurs approches de gestion de l'ensemble des sources, charges et systèmes de stockage en intégrant les objectifs économiques et environnementaux ainsi que les contraintes techniques.
- Validation expérimentale à échelle réduite des solutions proposées sur la plateforme technologique Energies Réparties du L2EP.
- Proposition d'une approche générique de la gestion énergétique « intelligente » de sites commerciaux de type Hypermarché.

Différents types de résultats ont pu être dégagés :

- Diminution de la puissance souscrite, de la facture d'électricité et de l'impact CO2 d'un hypermarché.
- Développement d'une approche générique, à partir de travaux antérieurs réalisés au sein de l'équipe réseaux du L2EP, pour la conception d'une gestion énergétique d'un hypermarché à l'aide de la logique floue (solution d'intelligence artificielle permettant d'approcher le raisonnement humain). Des superviseurs d'énergie plus ou moins complexes, avec dans un cas un seul système de stockage (électrique) et dans l'autre cas deux systèmes (électrique et thermique (froid négatif)) ont été développés. Enfin, cette méthode a permis d'adapter en un minimum de temps la supervision énergétique aux nouveaux enjeux de la tarification de l'énergie.
- Optimisation de la puissance souscrite, de la taille du stockage d'énergie électrique, de la taille de l'installation photovoltaïque, de la facture d'électricité et de l'impact CO2 d'un hypermarché.
- Utilisation de la méthodologie pour la gestion énergétique d'un microgrid avec plusieurs acteurs (hypermarché, le réseau électrique, un producteur éolien, un producteur photovoltaïque...). Elle permettra d'initier la réflexion sur le développement d'une gestion énergétique multi – acteurs dans le projet GESEDMA.



## Valorisation

- Zhang H., Davigny A., Colas F., Poste Y., Robyns B., 2012, « Fuzzy Logic based Energy Management Strategy for Commercial Buildings Integrating Photovoltaic and Storage Systems », *Revue Elsevier «Energy and Buildings»*, vol. 54, november 2012, p.196-206.
- Zhang H., Davigny A., Sprooten J., Robyns B., Colas F., Poste Y., 2011, « Energy Management Strategy for Commercial Buildings Integrating PV and Storage Systems », *Sustainability in Energy and Buildings book, Proceedings of the 3rd International Conference on Sustainability in Energy and Buildings (SEB'11) Marseille 1-3 June 2011, Series : Smart Innovation, Systems and Technologies, vol. 12, Springer, ISBN 978-3-642-27508-1, February 2012, 650 p.*

**Coordinateur scientifique :** Benoît ROBYNS

**Contact :** benoit.robyns@hei.fr

**Avec :** Arnaud DAVIGNY (HEI - L2EP)

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

Yvan POSTE, Jean- Pierre DILLIES (AUCHAN)