

Transfert et consommation intelligents d'énergie dans un îlot autonome

Les modèles de gestion de l'énergie actuels reposent globalement sur un fonctionnement centralisé et un pilotage classique de la production et de la consommation de cette énergie. Le système énergétique produit massivement grâce à ses différentes sources de production (centrales nucléaires, éoliennes, solaires, etc.) une énergie à des utilisateurs qui la consomment fortement. Or, le contexte énergétique actuel et l'accroissement des prix des ressources énergétiques impactent fortement les politiques de production de cette énergie. Il est donc important d'arriver à des solutions pour réduire à la fois les coûts de production de cette énergie mais aussi pour gérer efficacement son stockage et sa répartition. Cette réflexion requiert le *renforcement de la production des énergies renouvelables et la proposition de nouveaux modes de pilotage de cette énergie produite dans les différents types d'habitats et d'infrastructures collectives* (résidentiel, industriel,...). Plusieurs projets urbains innovants d'îlots autonomes tels que le projet du groupe industriel Bouygues-construction avec lequel nous avons déjà collaboré dans le cadre de la thèse de doctorat de R. CAILLIERE sur la gestion intelligente de l'énergie s'inscrivent dans cette lignée avec son réseau de communication énergétique et un système de stockage par des batteries de nouvelle génération directement installées dans les bâtiments. Notre projet vise à équiper les foyers avec de nouveaux dispositifs intelligents pour éprouver des solutions originales pour les futurs réseaux de distribution. Il cible l'ouverture des réseaux et l'exploitation automatique des îlots. L'évolution actuelle de ces îlots est renforcée grâce au développement de nouvelles batteries de stockage à fort potentiel et faibles coûts, et un transfert intelligent de l'énergie entre les îlots grâce à un câblage interne indépendamment des systèmes de distribution classiques. Ce transfert permet d'envisager une adaptation de la consommation de manière locale, i.e., à l'échelle d'un quartier, en réduisant les coûts et les pertes du transport de l'énergie.

Le problème à traiter dans le cadre de ce TER concerne la gestion mutualisée de l'énergie dans ces structures collectives et son externalisation en se fondant sur des mécanismes et des politiques de partage dynamique de ressources. A partir des connaissances obtenues par l'analyse des comportements des usagers, diverses solutions de transfert peuvent être envisagées pour optimiser l'usage de l'énergie.

Il s'agira, dans un premier temps, de proposer un modèle de transfert de l'énergie qui définisse les phases de stockage dans les batteries, de transferts à l'intérieur de l'îlot et de redistribution vers le réseau. Un ensemble d'algorithmes pour l'optimisation et le contrôle dynamique de l'usage de l'énergie sont à tester en s'appuyant notamment sur les travaux déjà réalisés dans le cadre de la thèse de Romain CAILLIERE.

Note : Une première implémentation de ce projet est disponible et peut être réutilisée par les étudiants. Une démo est fournie à cette adresse : <https://perso.liris.cnrs.fr/samir.aknine/POM2023/Demo/>