



Une École normale supérieure tournée vers le développement durable

Équipe de recherche SETE du laboratoire SATIE (UMR CNRS)

L'énergie, les ressources en matières premières, leurs modes de consommation et/ou de transformation ainsi que l'impact sur l'environnement dû aux diverses manipulations énergétiques de l'humanité constituent plus que jamais des enjeux majeurs pour la planète et ses occupants. L'électricité, par la souplesse de son utilisation et de son transport, est devenue l'un des meilleurs vecteurs énergétiques.

La recherche de solutions innovantes répondant aux exigences du développement durable est devenue, pour les chercheurs du génie électrique en particulier, un défi considérable à relever et une formidable source de motivation. L'équipe de recherche SETE (systèmes d'énergie pour les transports et l'environnement), l'une des 4 équipes du Laboratoire SATIE (UMR 8029) de l'ENS Cachan, s'est positionnée résolument dans cette dynamique. Ses activités de recherche se focalisent sur trois aspects fondamentaux du traitement de l'énergie électrique : la conversion (essentiellement électromécanique), la gestion optimale (notamment dans les systèmes à ressources fluctuantes et intermittentes) et le contrôle (des systèmes de conversion). Aussi, les objectifs scientifiques de l'équipe sont naturellement synthétisés suivant 3 principales actions que sont l'imagination, l'élaboration et l'évaluation théorique et expérimentale de nouveaux concepts permettant d'augmenter l'efficacité énergétique des modes de traitement de l'énergie existants, d'améliorer leur qualité de conversion, de minimiser leurs impacts environnementaux, principalement en termes énergétiques et enfin de proposer de nouvelles pistes en terme d'architectures de conversion, de gestion et de contrôle mais également de nouvelles méthodologies de conception.

L'une des problématiques principale traitée par l'équipe concerne les systèmes de production de l'énergie utilisant les ressources renouvelables. Dans cet axe, nous considérons les systèmes de production d'électricité exploitant des ressources énergétiques renouvelables naturellement fluctuantes, et a priori plutôt autonomes, voire connectés à un réseau mais alors îlotables. La problématique majeure concerne le traitement de l'intermittence de ces systèmes de production, éventuellement multi-sources, associés à une consommation également naturellement variable dans le temps. Nos travaux sont orientés vers l'exploitation d'un degré de liberté encore insuffisamment exploité, l'optimisation des profils temporels de charge ou de consommation.

Dans ce contexte et à titre d'illustration, les projets en cours sont :

- **Optimisation et gestion optimale des profils de consommation dans les systèmes multi-sources avec stockage.** Ces travaux s'appuient sur le projet ANR-PV « SOLEDO » (2007-2009). Par ailleurs, l'équipe dispose d'une plateforme à énergies renouvelables (éolien, solaire, stockage et raccordé au réseau) entièrement instrumentée et paramétrable.
- **Dimensionnement sur cycle d'un système récupérateur d'énergie de la houle.** Ce projet, dénommé SEAREV, est mené en collaboration avec le Laboratoire LMF de l'École Centrale de Nantes.
- **Systèmes multi-sources de récupération d'énergie dans l'environnement humain.** Ces travaux s'appuient sur le projet PEPS soutenu par le CNRS et en collaboration avec l'IRISA.
- **Méthodologie d'éco-conception et minimisation de l'impact environnemental des convertisseurs électromécaniques.**

Par ailleurs, dans le domaine de l'enseignement un cours est organisé à l'ENS en collaboration avec l'EIME sur les problématiques d'éco-conception et la qualification des impacts environnementaux.

Contacts

Hamid Ben Ahmed,
benahmed@bretagne.ens-cachan.fr,

Bernard Multon,
multon@bretagne.ens-cachan.fr

École normale Supérieure de Cachan
Antenne de Bretagne
Campus de Ker Lann, 35170 Bruz