

Réseau d'électricité 1:1000 Réplique à la Haute École

Un réseau d'électricité complet est reproduit physiquement dans le laboratoire des techniques énergétiques électriques de la ZHAW à Winterthour pour mieux former les étudiants au comportement des réseaux en cas de panne.



Petr Korba (à droite) et Remo Lehner d'ABB dans le laboratoire des techniques énergétiques électriques à Winterthour.

Les réseaux d'électricité des pays européens sont étroitement reliés entre eux. Ensemble, ils forment un système de transport de l'énergie électrique qui s'étend sur des milliers de kilomètres. Cela contribue à la sécurité de l'approvisionnement énergétique avec l'exportation d'excédents régionaux vers des zones où les besoins sont importants.

Des perturbations locales peuvent cependant se propager sur cet immense réseau et impacter d'autres régions, avec le risque d'un black-out qui coûterait des centaines de millions de francs suisses et mettrait en danger l'existence de notre société électrifiée.

Par ailleurs, les faibles prix de l'électricité, la pression constante exercée sur les coûts et la grande lourdeur de la procédure d'homologation des nouvelles lignes à haute tension ont poussé les réseaux jusqu'à leurs limites en termes de charge et de stabilité.

«Si la tension et la fréquence ne sont pas maintenues stables sur tout le réseau d'approvisionnement, des réactions en chaîne risquent de se produire, entraînant des conséquences à grande échelle», explique Petr Korba qui enseigne les techniques énergétiques électriques et les réseaux intelligents à la ZHAW de Winterthour.

PSGuard d'ABB

M. Korba a lui-même beaucoup œuvré dans la stabilisation du réseau. A l'époque où il occupait les fonctions de Principal

Scientist au centre de recherche d'ABB à Baden-Dättwil, il a considérablement contribué au développement du système de surveillance et de contrôle à grande échelle (WAMC) et des algorithmes nécessaires à la détection de situations instables et au contrôle de la stabilité du réseau. Cette solution fait aujourd'hui partie du portefeuille d'ABB sous le nom de PSGuard.

Les données nécessaires à ce système sont collectées avec des dispositifs de mesure vectoriels (Phasor Measurement Units/PMU) répartis sur tout le réseau d'approvisionnement. «Ces PMU transmettent à notre système à courant alternatif des mesures de courant et de tension synchrones et ultra-précises qui sont déterminées à la micro-seconde près par un signal GPS. Des algorithmes adaptés permettent d'avoir une vue d'ensemble en temps réel de la stabilité des systèmes sur le réseau dynamique et d'intervenir sur la régulation lorsque des écarts critiques sont identifiés», a déclaré M. Korba. PSGuard a déjà été installé en Norvège, en Finlande, en Autriche et en Suisse.

Une émulation physique

Dans le laboratoire des techniques énergétiques électriques de l'Université des sciences appliquées de Zurich (ZHAW) à Winterthour, Korba et son équipe ont reproduit un réseau d'approvisionnement énergétique entier à l'échelle 1:1000, avec une production d'énergie électrique, le transport, la distribution, le stockage et

la protection de cette énergie, ainsi que des récepteurs. Les étudiants sont ainsi en mesure d'approfondir dans des conditions réelles les bases du transport d'énergie électrique et les limites de stabilité du réseau avec un système industriel de surveillance à grande échelle. «Il ne s'agit pas d'une simulation virtuelle sur ordinateur, mais d'une émulation physique. Un système d'électricité réaliste bien qu'à échelle réduite avec tous les composants importants, qui permet aux étudiants de réaliser des expériences», souligne M. Korba. C'est le premier équipement de ce genre pour de nombreux essais.

ABB a fourni pour cela des PMU de nouvelle génération, RES670, ainsi que le logiciel PSGuard et des systèmes d'excitation pour les générateurs synchrones de type UNITROL 1000. «Le but est de constituer une boucle de régulation complète et de créer un système de commande à grande échelle. L'aide fournie par ABB à notre laboratoire est un précieux soutien», a précisé M. Korba. Nous comptabilisons d'ores et déjà plus de 50 étudiants inscrits au premier cours du semestre d'automne. «Cet intérêt montre l'importance de la stabilité des réseaux et prouve la pertinence de ce laboratoire.»

Informations: <http://new.abb.com/substation-automation/systems/wide-area-monitoring-system>