

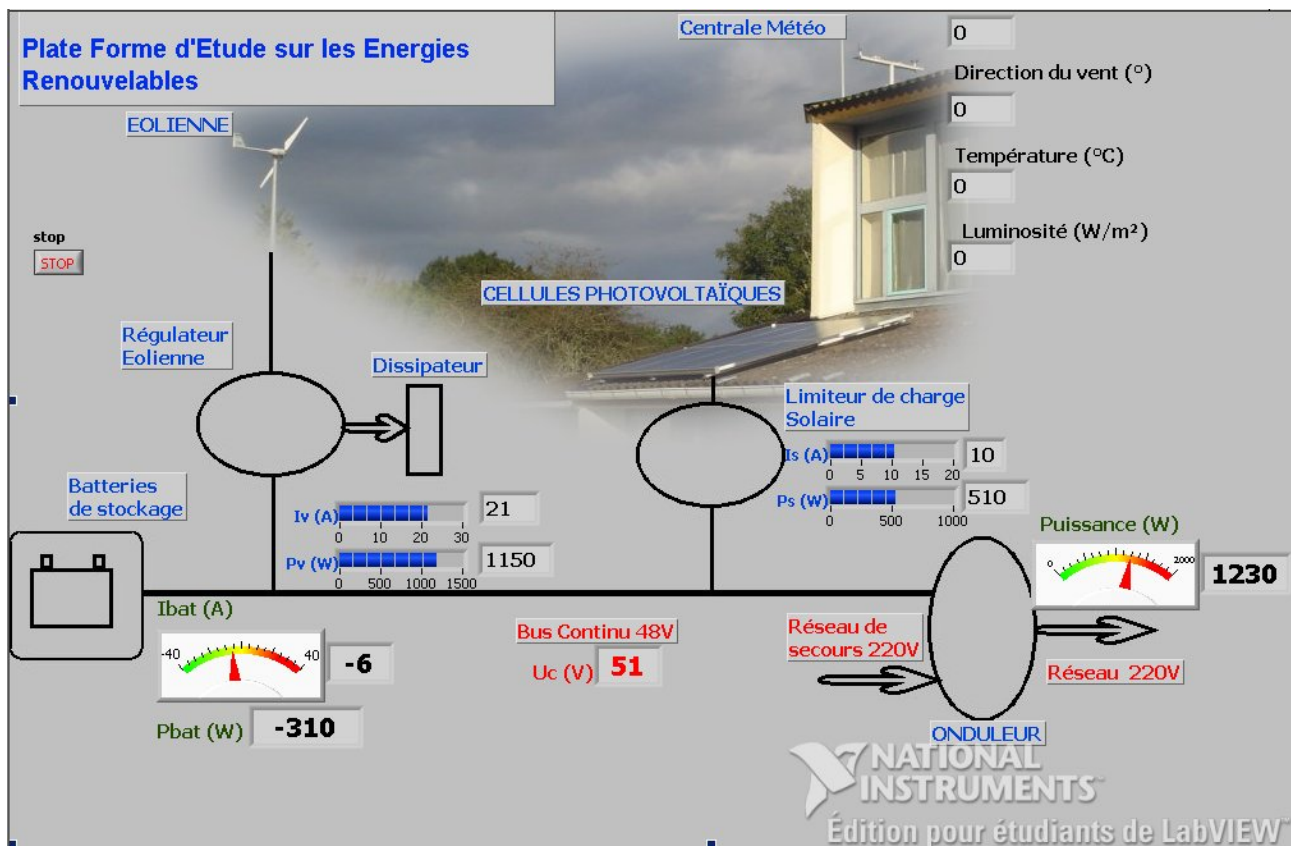
## Le lycée Vauban présente sa plateforme énergétique au salon Educatec/Educatic

Au cours de l'année scolaire 2003-2004, une centrale à usage didactique traitant de la gestion d'énergies renouvelables (solaire et éolienne) sur une zone réclamant une autonomie énergétique (archipel des Glénan), homothétique du système réel, a été implantée au lycée Vauban.

Cet outil permet aux étudiants de comprendre le principe de fonctionnement des différents générateurs, ainsi que celui de la chaîne complète de transformation et de stockage de l'énergie et de réaliser de nombreuses mesures de puissance, de rendement, d'analyser des formes d'onde, et d'acquérir quelques données météorologiques importantes.

L'utilisation finale de l'énergie est l'alimentation, en salle de travaux pratiques de la filière S dominante sciences de l'ingénieur, d'un réseau autonome de prises de courant à usage informatique (8 postes).

Au cas où la disponibilité énergétique serait insuffisante, un dispositif permet de suppléer à ce déficit en basculant ce réseau vers le secteur EDF. Ce dispositif modélise l'alimentation par groupe électrogène de secours sur l'archipel des Glénan.



Synoptique de la plateforme

Au-delà de cette application « locale » de la plateforme didactique, le système permet une utilisation distante avec recueil de mesures, et surtout pilotage par l'Internet de la plateforme. Cet outil est donc très intéressant car il permet d'envisager la réalisation de travaux pratiques distants, c'est-à-dire que le système pourrait être exploité par une classe totalement extérieure au lycée qui mettrait ainsi en œuvre un système réel distant hors des murs d'un établissement. Dans le cadre de la technologie au collège, par exemple, cette plateforme pourrait être exploitée par des collégiens en 4<sup>e</sup> pour des applications du domaine « domotique et confort » qui leur sert de support à l'acquisition de connaissances et de compétences.

Cet outil intéresse donc le Ministère et l'Inspection Générale. Il a été présenté lors du salon Educatic 2009 par Richard Naël, professeur de génie électrique au lycée Vauban, et instigateur de ce projet. Il va sans dire que les évolutions technologiques en cours permettront de repenser l'enseignement de la technologie au collège, des sciences de l'ingénieur et des sciences et

techniques industriels au lycée et dans le supérieur avec des supports opérationnels distants. De nombreuses exploitations pédagogiques sont d'ores et déjà envisagées.



Richard Naël, lors de sa présentation à Educatec/Educatices 2009

## **Quelques éléments techniques**

### *Centrale éolienne*

Ce module est principalement constitué d'une éolienne de moyenne puissance (1500 W) de type INCLIN 1500. Il s'agit d'une éolienne bipale à alternateur triphasé à aimants permanents.

L'énergie électrique est acheminée par câble vers la salle des sciences de l'ingénieur sous forme de source triphasée. Elle est alors redressée, puis stockée dans une batterie de forte capacité par l'intermédiaire d'un régulateur de charge qui dissipe dans une résistance l'énergie excédentaire en cas de surcharge de la batterie. Lorsque le vent devient trop intense (environ 35 nœuds), un dispositif mécanique incline l'éolienne afin de la protéger.

### *Centrale solaire photovoltaïque*

Ce module est principalement constitué d'un ensemble de cellules solaires (puissance maximale 1000 W, 48 V) d'une surface de 7 m<sup>2</sup>. L'énergie électrique est acheminée par câble vers la salle des sciences de l'ingénieur sous forme de source continue.

Elle est alors traitée par un régulateur (MPT 1000) qui place le point de fonctionnement de l'ensemble sur le point de puissance maximale disponible, quelles que soient les conditions d'ensoleillement. L'énergie est alors stockée dans la batterie.

### *Centrale solaire thermique*

Ce module non encore opérationnel se compose de deux panneaux capteurs d'une surface de 3 m<sup>2</sup>, d'un ballon de 200 L bi-énergie (serpentin et résistance d'appoint), et d'un échangeur assurant la circulation de l'eau dans les capteurs et le réchauffage du ballon.

#### *Stockage et transformation de l'énergie*

Ce module est constitué d'une batterie 48 V, 400 Ah stockant l'énergie, et d'un onduleur autonome fournissant un réseau 220 V 50 Hz permettant l'alimentation de huit ordinateurs.

L'onduleur a la capacité de basculer vers le réseau ERDF afin de prévenir une décharge profonde de la batterie.

#### *Centrale météo*

Une centrale comprenant un anémomètre, une girouette, un capteur de température et un capteur de luminosité est mis en place sur le toit au voisinage des panneaux et de l'éolienne. Les données recueillies en temps réel doivent permettre de valider la conversion d'énergie réalisée par les différents générateurs.

#### *Centrale d'acquisition des données*

Un système d'acquisition doit être finalisé, permettant de récupérer les différents paramètres du système, et de réaliser l'acquisition et l'analyse des données utiles listées plus loin.

Il est envisagé de réaliser la supervision grâce à un système industriel, qui communiquera avec les différents sous-ensembles par réseau informatique (Ethernet) ou par bus de terrain. La supervision du fonctionnement du système devra être possible sur un ordinateur local, et sur un site internet afin d'être consultable en tout point.