

# ***PICOGRID, LES ENERGIES RENOUVELABLES AU CŒUR DE LA CREATION D'UN RESEAU INDEPENDANT ET INTELLIGENT***



**Le PicoGrid est un projet du futur visant à apporter l'électricité dans des lieux non connectés aux réseaux électriques. Mêlant énergies renouvelables, moyens de stockage et gestion de l'énergie, ce projet est au cœur des thématiques abordées en génie électrique.**

Dans le cadre des projets de dernière année en génie électrique à l'INSA de Strasbourg, quatre étudiants ont pour objectif la création d'un PicoGrid. Le sujet a été proposé par M. LAFONT, responsable des Génie Electrique 5<sup>e</sup> année à l'INSA de Strasbourg. Il s'agit à l'origine d'apporter des améliorations à un projet de l'université du Witwatersrand située à Johannesburg en Afrique du Sud. Le PicoGrid, un réseau électrique intelligent à l'échelle d'une maison permettra de donner accès à l'électricité à des personnes habitant dans des zones non électrifiées.

- **L'OBJECTIF DU PROJET**

L'objectif des étudiants est de créer de toute pièce un réseau autonome composé d'une source d'énergie (un panneau solaire), d'un moyen de stockage (des batteries), et d'éléments que l'on retrouve et utilise tous les jours (un frigidaire, un port USB pour recharger un smartphone, une source d'éclairage...).

- **LES ENERGIES RENOUVELABLES COMME SOURCE D'ENERGIE**

Le réseau électrique ayant pour but de fonctionner en autonomie, des sources de production telles que les énergies solaire ou éolienne peuvent être utilisées. Pour la réalisation du premier prototype, c'est un panneau solaire de 327W qui a été utilisé. Ce dernier a été couplé à un système MPPT permettant de trouver automatiquement le point de fonctionnement optimal permettant une production d'énergie maximale.



*Figure 1 : Solar panel*

- **UN FRIGO, DES LAMPES ET UN RICE COOKER**

Pour simuler le fonctionnement d'objets du quotidien que l'on peut trouver dans une maison, les étudiants ont travaillé sur l'utilisation de différents produits. Un frigo pour apporter un élément de stockage des aliments ; un rice-cooker pour apporter un élément de cuisson ; des lampes pour simuler un éclairage réel. Les possibilités sont infinies. A la différence du réseau traditionnel 220V

alternatif. Le réseau Picogrid est un réseau continu (il faut savoir que la plupart des objets du quotidien utilise du courant continu. Nous avons choisi de créer un bus continu de 48 V pour l'alimentation des éléments cités plus haut. Ce niveau de tension a été choisi pour minimiser la taille des câbles par rapport aux réseaux 12V ou 24 V. Le coût pour une puissance d'installation donnée est donc moindre. Cependant nous avons dû créer des dispositifs d'adaptation de tension pour s'adapter aux contraintes matérielles des équipements fonctionnant en 12 V, 24 V ou 5V.



*Figure 2 : Lampes*



*Figure 3 : Réfrigérateur*

## • UN SYSTEME INTELLIGENT

Pour parfaire le système, un système de communication entre chaque élément (panneau solaire, batterie, frigo...) a été instauré. Ce dernier a pour but une répartition optimale de l'énergie produite et une facilité d'utilisation accrue. En effet, grâce au système de communication, chaque élément devient intelligent. C'est-à-dire que chaque élément est capable de connaître l'état général du système et d'adapter sa consommation d'énergie en fonction. On peut même créer un système de priorité qui permet d'alimenter des équipements en priorité selon l'heure à laquelle on se trouve. Par exemple, en fonction de la production du panneau solaire et du niveau de batterie, il ne sera pas forcément possible de faire fonctionner les lampes si le système juge qu'il est nécessaire de conserver de l'énergie pour faire fonctionner le frigo la nuit. Le choix du protocole de communication s'est porté sur l'I2C, car c'est un protocole peu coûteux et facile à mettre en place.

Il est robuste et s'adapte bien à notre application. L'utilisateur n'a pas besoin de matériel annexe pour la gestion du réseau.



Figure 2 : Interface utilisateur



Figure 3 : Boite batterie

## • LA PAROLE AUX ETUDIANTS

*« Les réseaux du futur se démultiplient, l'INSA de Strasbourg nous permet à nous, étudiants en génie électrique, d'être acteurs dans un monde en plein changement et de jouer la carte de la transition énergétique en favorisant l'utilisation des énergies renouvelables. Ce projet voué à évoluer dans les années à venir sera sans nul doute une clé des réseaux électriques de demain et nous sommes fiers de participer à un projet d'une telle ampleur »*

MEYER Robin

NJUENKOU KONTCHOU Anne

RUETSCH Guillaume

VILTET Nicolas