

# EI9EPSDM Microprojet Système Photovoltaïque

**Responsable :** Vincent BOITIER ([vboitier@laas.fr](mailto:vboitier@laas.fr), 05 61 33 62 31)

## Objectifs

---

La production d'énergie photovoltaïque se développe largement en petite, moyenne et forte puissance. Pour tous ces systèmes de production, il importe d'une part de pouvoir faire une prévision de la production et d'autre part de maximiser la production. L'objectif de ce bureau d'étude est d'apporter une formation sur ces deux aspects mais aussi d'apprendre à travailler avec efficacité (planification du travail sur plusieurs séances, prise de notes, ...). Pour chaque binôme, un rapport de synthèse sera demandé.

## Contenu (C : 2h – TP : 36h)

---

### • *Dimensionnement d'un système photovoltaïque connecté au réseau (16h).*

Après un rappel sur les concepts fondamentaux de l'énergie photovoltaïque, une prise en main du logiciel spécifique aux dimensionnements des installations PV est effectuée par les étudiants en binôme. Deux études de cas concrètes illustrent des problématiques différentes. La première analyse un site isolé et nécessite un dimensionnement de batteries. La deuxième illustre une connexion réseau en simulant le générateur photovoltaïque de 2kWc disposé sur le bâtiment de TP. L'utilisation du logiciel PVsyst Version 6, largement utilisé dans le domaine professionnel apporte un plus aux étudiants et peut être valorisée dans le cadre d'un stage ou un futur emploi. Ce logiciel permet de choisir un lieu géographique précis, d'ajouter les ombrages lointains ou proches, de faire un bilan du productible selon les besoins (mois, saison, année) puis selon les cas de dimensionner, les sécurités électriques et d'effectuer des bilans puissance, la prise en compte des pertes s'effectuant progressivement. Le dimensionnement effectué par le logiciel est validé au fur et à mesure pour garantir une la prise en compte correcte des éléments (panneau, batteries, régulateur, onduleur, câbles, charges...).

A l'issue de ce BE, les étudiants doivent fournir un rapport équivalent à celui qui leur serait demandé dans des cas réels de devis dans le cadre d'une demande à un vrai BE.

### • *Mise en place d'une commande MPPT (20h)*

La deuxième partie de ce projet s'intéresse à la mise en place d'une commande optimisée (commande MPPT) adaptée pour tirer le meilleur profit de la puissance disponible à la sortie d'un panneau solaire. On retrouve ce type de commande dans les produits performants du commerce. Une première séance permet de mettre en œuvre divers convertisseurs du commerce alimentés par des panneaux solaires de 100 Wc et de comprendre leurs fonctionnalités. Une analyse d'article de recherche portant sur les commandes extrémales (commandes MPPT) permet de faire le point sur ces commandes. Pour la suite des séances, le support expérimental est un convertisseur de 100 (ou 5) watts, fonctionnel et son contrôle-commande. Cet ensemble doit venir charger des batteries (ou des supercondensateurs). Les fonctions de base (mesures, PWM, interruptions, ...) sont fournies avec des programmes exemples en langage C (mikroC). Il reste à mettre en place une démarche logique pour tester/valider ces fonctions puis à écrire les algorithmes de recherche du point de puissance maximum. Les algorithmes seront alors implémentés pour permettre une validation expérimentale du fonctionnement prévu.

## Bibliographie

---

- Installations photovoltaïques, Conception et dimensionnement d'installations raccordées au réseau  
Anne Labouret, M.P. Viloz - 10/2012, ED ; Dunod.

- « Comparative Study of Maximum Power Point Tracking Algorithms », D. P. Hohm and M. E. Ropp, Progress in Photovoltaics Research and Applications, 2003; 11:47–62 (DOI: 10.1002/pip.459) .