

# Partenariat EPF

## Projet Module de Surveillance Installations PV

### Spécifications Systèmes

#### Rappel du projet 1 : Optimisation des systèmes de production solaire (Opti-prod)

- 1) *Développer un système embarqué permettant de collecter des données météo (température et flux solaire en  $W/m^2$ ) implantées en toiture sur les sites de production solaire photovoltaïque.*
- 2) *Développer d'un algorithme permettant de corréler en temps réel les données météo issues avec les données de production provenant des onduleurs. Un écart significatif et prolongé entre la production théoriquement attendue et la production effective doit déclencher l'envoi d'une alarme (mail, sms..) Le système doit également être capable de détecter les défauts de production au niveau de chaque onduleur.*

*Les 2 fonctionnalités, mesures météo, et calcul production attendue/alarme, peuvent être implémentées sur la même plateforme matérielle. Toutes les données du système doivent être accessibles par le PC de supervision GTC en protocole Modbus TCP.*

#### Equipe d'étudiants composée de :

- Tom CREUSOT
- Julie GUERIN
- Assil KITOUN
- Nicolas LEFEBVRE
- Romain LEMOINE
- Paul MENDIL
- Apolline MONFORT

#### Intervenant ville de Montpellier :

M. Laurent SERRA

Tel : 06 32 41 99 59

Mail : laurent.serra@ville-montpellier.fr

## 1 - Spécifications générales

Ce qui suit constitue les spécifications matérielles et logicielles **minimales** du système et de ses composants.

### 1.1 - Spécifications générales

Le système à concevoir se compose de 2 parties :

- Le module de mesure (MM) : Acquisition des grandeurs physiques température et flux solaire.
- Le module d'analyse installation (MAI) : Acquisition des données de production au niveau des onduleurs (puissances, énergies, codes états), calcul des valeurs attendues à partir des données installation et des données météo issues du module de mesure, analyse des données de production et envoi des alertes par mail après confirmation, à plus de 80%, de la présence d'un défaut ou d'une anomalie de fonctionnement.

### 1.2 - Spécifications du module de mesure (MM) :

Ce module se comporte de 2 parties :

La partie capteurs (MMC), située à l'extérieur en toiture qui transforme les grandeurs physiques température (°C) et flux solaire (W/m<sup>2</sup>) en grandeurs électriques (U/I/R...). Cette partie doit résister aux agressions naturelles extérieures (pluie, vent, UV...)

La partie traitement (MMT) qui transforme les grandeurs électriques en valeurs de température et flux solaire exploitables par le module d'analyse et met ces valeurs à disposition des systèmes tiers dont le module d'analyse fait partie.

La distance entre le MMC et le MMT sera au maximum de 100 mètres. La liaison filaire comporte au maximum 4 fils. Sa consommation électrique doit être la plus faible possible.

Le module de mesure est autonome et doit pouvoir fonctionner sans le module d'analyse installation. Le but étant de déployer le module de mesure sur des installations sans supervision de la production.

En plus de l'acquisition des données météo, le MM doit être capable d'effectuer les calculs suivants :

- température moyenne sur la journée,
- cumul de l'énergie reçue en kWh/m<sup>2</sup> depuis la mise en service du module. (Fonction compteur d'énergie).

Ces valeurs seront recalculées toutes les minutes.

La partie traitement du module de mesure est connectée au réseau informatique et les données, valeurs instantanées, valeurs calculées, seront accessibles en protocole Modbus TCP.

Le module disposera d'un port de connexion série USB sur lequel on pourra, à l'aide d'un PC, :

- injecter les données de configuration (coefficients de conversion, adresses IP...),
- étalonner les capteurs, ajuster les variables de calculs,
- resetter la valeur du compteur d'énergie,
- consulter les données calculées et instantanées,
- consulter les données de configuration,
- consulter les données et états de fonctionnement internes,
- voir en temps réel les échanges d'information (trames Modbus) entre le MM et les modules d'analyse et/ou systèmes tiers.

Le MMT sera équipé :

- d'une led bleue « PWR » qui indique la présence de la source d'alimentation,
- d'une led d'état verte « RUN » qui clignotera pour indiquer que le module fonctionne correctement c.-à-d. que la boucle de traitement du MCU s'exécute correctement.
- d'une led rouge « DEF » qui indique la présence d'un défaut, d'une erreur interne (capteurs / réseau IP / calculs... )
- d'un bouton reset/reboot pour relancer logiciellement le module,
- d'une protection par watchdog logicielle qui relance le module si ce dernier vient à « planter ».

Le MMT sera situé dans un coffret ou une armoire d'un local technique. Son alimentation électrique, 12 V CC maxi, proviendra de l'armoire ou du coffret. En cas de perte d'alimentation le MMT ne doit pas perdre les données de configuration et les données exploitation (instantanées et/ou calculées). Le MMT sera fixé sur un rail DIN.

### 1.3 - Spécifications du module d'analyse d'installation (MAI) :

Ce module se compose d'un seul boîtier qui pourra être situé n'importe où. C-à-d dans une armoire, un coffret, en local technique, dans mon bureau... Quelle que soit son positionnement, il aura accès au réseau informatique et à une source d'alimentation électrique. Le module doit être entièrement autonome en termes d'analyse, de données et de calculs. Il ne doit se baser que sur l'état des systèmes qui composent l'installation et sur les mesures météo issues du module de mesure.

Le MAI doit être capable de gérer une installation composée au maximum de 10 onduleurs.

Fonctionnalités logicielles :

- acquisition des données de fonctionnement des onduleurs,
- acquisition des données météo (MM),
- calcul le plus précis et le plus réaliste possible de la puissance attendue,
- analyser finement et comparer la puissance attendue à la puissance réelle,
- envoyer un mails (à 3 destinataires) pour avertir les gestionnaires de la présence avérée (c-à-d depuis au moins 48h consécutives de production) d'une anomalie.
- tracer le fonctionnement de l'installation. Les anomalies et les défauts doivent être, horodatés, et figurés dans un log d'exploitation,

L'acquisition des données externes (onduleurs, météo) s'effectue en protocole Modbus TCP.

Interfaces utilisateur sera de type web et elle permettra :

- d'injecter les données de configuration (nbr d'onduleurs, surfaces et types de capteurs, adresses IP...),
- d'ajuster les variables et/ou les paramètres de calculs et d'analyse,
- consulter les données calculées et instantanées, (puissances, énergies, codes états onduleurs flux solaire, température...
- consulter les données de configuration,
- consulter les données et états de fonctionnement internes,
- voir en temps réel les échanges d'information (trames Modbus) avec les onduleurs et le MM,
- consulter les logs de fonctionnement de l'installation.
- Reseter les flags d'alarmes.