

# Intelligence embarquée dans un poste électrique de distribution de quartier

Jean-Marc Allenbach, Juan Antezana

## Descriptif

Les gestionnaires du réseau de distribution (GRD) suivent de près la croissance du nombre d'installations photovoltaïques au réseau de basse tension (BT) craignant l'apparition de problèmes fonctionnels et de grands coûts de renforcement. Le réseau de BT n'a pas de monitoring et de contrôle en temps réel de la part du GRD. Le déploiement des nouvelles énergies renouvelables, avec un fort caractère intermittent au niveau BT, exige que le GRD puisse connaître ce qui se passe au niveau des postes de transformation MT/BT et au-dessous.



## Points forts

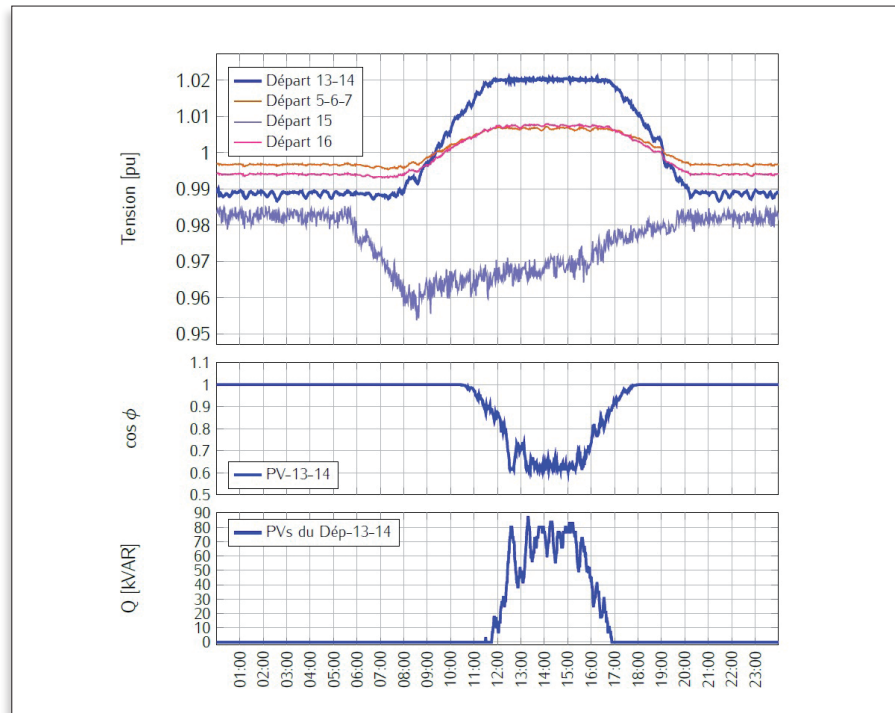
- Réseau de mesures nécessaires et suffisantes sur le réseau basse tension (BT)
- Base de données dans le poste de quartier.
- Algorithmes locaux de maintien des paramètres prescrits sur le réseau BT.
- Possibilité de transfert des données vers le centre de conduite et de mises à jour depuis ce dernier.

Le cœur du projet repose sur un ordinateur industriel dans le poste de quartier et un réseau de mesures sur le niveau BT. Le projet a permis de vérifier, en simulation – informatique puis dans un laboratoire électrique – que la connaissance des grandeurs physiques dans le réseau BT permettait de garantir le respect des paramètres du réseau en cas de forte pénétration de production photovoltaïque, sans nécessiter d'intervention depuis le centre de conduite.

Le projet a permis d'analyser les actions par transformateur à gradin variable sous charge (OLTC), par compensateur électronique de tension en série sur une ligne (EVC) et par variation du facteur de puissance ( $\cos\Phi$ ) au niveau de l'onduleur du producteur photovoltaïque. C'est cette dernière méthode qui présente le meilleur potentiel : on opère une correction centrée sur la ou les lignes critiques ; de plus ses coûts sont bien inférieurs à ceux des autres méthodes, et a fortiori moins coûteuse que la pose de nouveaux câbles. Par son action ciblée où la source du problème devient solution, on optimise le système (Fig. 2). Comme on fait circuler du courant réactif dans la ligne pour limiter la croissance de la tension, on veillera à produire cette puissance réactive par d'autres installations sises à proximité du poste. Avec la méthode OLTC, on agit sur tout le poste, ce qui peut pénaliser d'autres lignes.

Pour le dialogue entre l'ordinateur et les onduleurs raccordés on doit utiliser le canal de communication le plus optimal en fonction de la configuration locale.

Les simulations en laboratoire ont été menées à la HES-SO de Sion et les calculs de coûts à celle de Fribourg.



2

## Valorisation

Publications et présentations :

J.-M. Allenbach, J. Antezana: Conception d'un poste MT/BT intelligent en présence d'installations de production distribuées, Confrèges, 4<sup>e</sup> conférence internationale (27-29 juin 2016) (Présentation à hepia, Genève).

## Equipement particulier

On a utilisé un ordinateur industriel avec un système d'exploitation Linux. Pour les acquisitions de mesure, on a privilégié des IED qui communiquent par Ethernet. Les algorithmes de régulation ont été programmés en Python.

### Légendes

- 1 - Poste de quartier  
 2 - Evolution des tensions dans 5 lignes un jour de fort rayonnement solaire. Avec réglage cosPhi

h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie  
 et d'architecture de Genève

Ra&D  
 Rue de la Prairie 4  
 CH - 1202 Genève

Tél. +41 (0)22 546 24 00  
 rad.hepia@hesge.ch  
 www.hesge.ch/hepia