



Les Smart Grids, l'avenir du réseau électrique

BOUFERTELLA Ahmed
Attaché de Recherche
Division Energie Eolienne - CDER
E-mail: a.boufertella@cder.dz

L'augmentation des installations de production d'énergie d'origine renouvelable a conduit à de nouveaux défis pour les compagnies d'électricité nationales. Ces défis concernent particulièrement l'intégration de ces sources décentralisées dans un réseau électrique existant, compte tenu des problèmes qui leur sont associés et notamment, l'intermittence de la puissance produite.

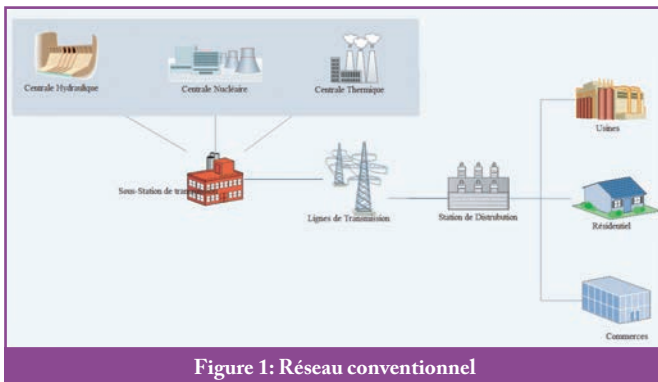


Figure 1: Réseau conventionnel

C'est dans ce contexte que la notion du Smart Grid (SG) est apparue.

C'est quoi le Smart Grid ?

Les SG's sont les nouvelles structures du réseau électrique qui intègrent les Sources d'Energies Renouvelables (SER). Un SG comporte

des composants du réseau conventionnel tels que les postes de transformation, les systèmes de protection unidirectionnel, ... (voir la figure 1) ainsi que les composants suivants: les SER des systèmes de protection bidirectionnel et des systèmes de communication performants (Internet, wifi, 4G...) en parallèle avec le réseau de puissance. Ce sont ces derniers qui, essentiellement, transforment un réseau conventionnel en un réseau Smart (voir le schéma de principe dans la figure 2).

Les SGs permettent d'intégrer de manière efficiente les actions de l'ensemble des utilisateurs (producteurs et consommateurs) afin de garantir un approvisionnement électrique durable, sûr et au moindre coût (1 - 2).

Caractéristique des SG

Les SG's ont les principales caractéristiques suivantes (3):

- Possibilité de récupération dans le cas de perturbation ou de dommage observé dans le réseau (Self-healing)
- Offrir au consommateur la possibilité de participer à la gestion de l'énergie à travers le smart metering dans le cas du fonctionnement normal du réseau électrique.
- Capacité de résilience vis-à-vis de possible attaque physique ou cybernétique.
- Amélioration de la qualité de l'énergie produite (minimum d'harmonique).

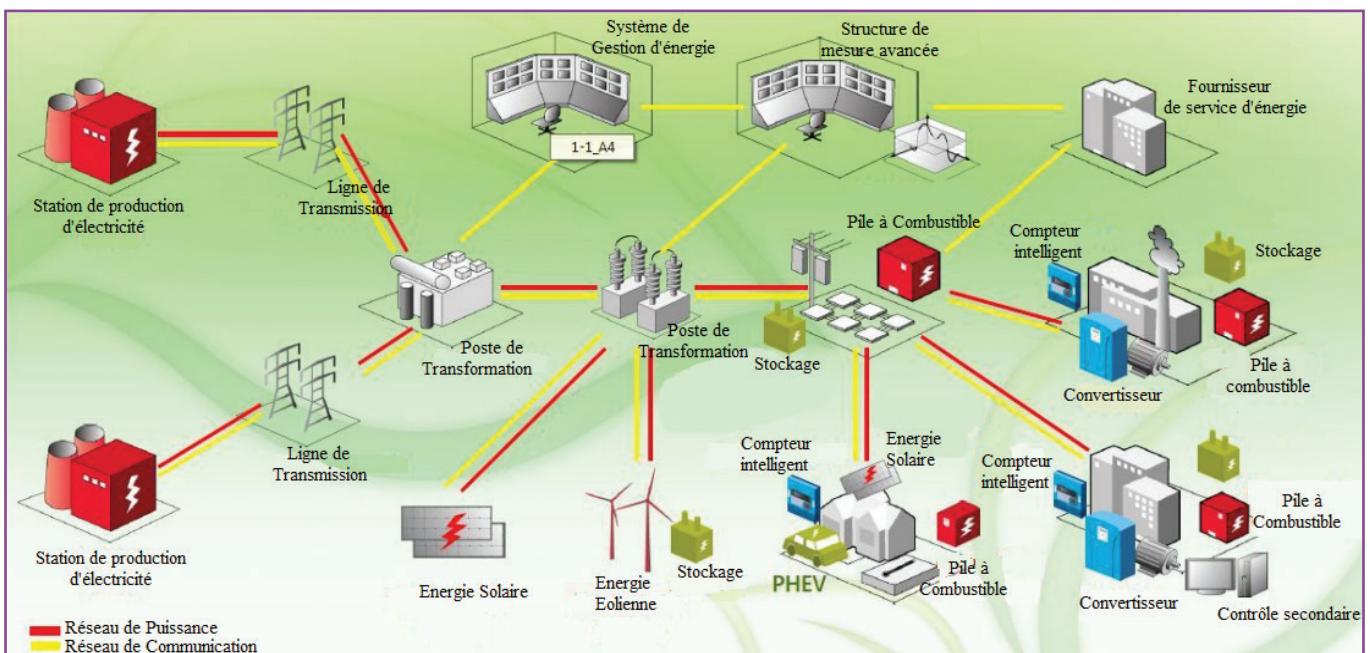


Figure 2: Schéma représentatif d'un SG



- Augmentation de la capacité d'accueil de nouvelles sources de production (conventionnelle ou renouvelable) et des systèmes de stockage.

Gestion des SG

Dans le réseau conventionnel la gestion est garantie par l'opérateur réseau. C'est une gestion centralisée et souvent cet opérateur est en manque d'information relative au réseau de distribution. Dans le cas d'un incident, l'opérateur ne sait pas si les utilisateurs du tertiaire sont alimentés ou non.

Avec les SG's cette information est disponible à travers le smart-metering et les Technologies de l'Information et de la communication (TIC). En introduisant ce nouvel élément, d'autres perspectives sur l'état du réseau électrique s'ouvrent avec en conséquence de plus grande possibilité sur le contrôle du réseau. Aussi le consommateur participe d'une certaine manière à la stabilité du réseau. On obtient à la fin une structure du réseau bidirectionnel en énergie et information (communication).

Risque pour les SG's

Selon différentes études réalisées il est généralement admis que faire interagir un réseau de communication avec celui du réseau électrique est le plus grand danger auquel les SG's devront faire face à cause de cyber criminalité et des attaques des hackers. Pour cela les processus de transmission de l'information devront être plus sécurisés qu'ils le sont maintenant. Dans ce contexte la cyber-sécurité doit être au meilleur de sa forme pour espérer que les investissements dans les SG's augmentent.

Parmi les cyber attaques on cite le virus stuxnet, qui est un ver informatique qui a pour objectif d'espionner et de reprogrammer les

systèmes industriels. Il est destiné au système de contrôle et commande SCADA. On a aussi les attaques des hackers qui visent à voler les informations personnelles concernant les consommateurs pour les vendre à des sociétés pour cibler les gens en matière de publicité.

Conclusion

En intégrant de plus en plus de SER dans le réseau électrique, ce dernier doit être capable de supporter ces sources. Actuellement, il n'y a pas mieux pour amortir l'effet aléatoire des SER que de rendre le réseau plus intelligent. Pour ce faire l'infrastructure adéquate doit être mise en place ainsi qu'un personnel hautement qualifié et maîtrisant les TIC's est nécessaire pour la gestion des SG's.

Avec les SG's, le consommateur peut mieux contrôler sa facture énergétique tout en s'assurant de la bonne qualité de l'énergie électrique.

Au vu de l'importance des SGs, cette thématique a été intégrée dans les activités de recherche de l'équipe Aérogénérateurs et Engineering de la DEE et fait également l'objet d'une thèse de Doctorat.

Références

1. Jingcheng Gao, Yang Xiao, Jing Liu, Wei Liang, C.L. Philip Chen, 2012: A survey of communication/networking in Smart Grids: Future Generation Computer Systems 28 (2012) 391-404.
2. Julien Monereau, Juin 2011 SMART GRIDS Les réseaux électriques intelligents et la cyber sécurité, ADEC 2011.
3. M.M. Begovic (ed.), 2013: Electrical Transmission Systems and Smart Grids: Selected Entries from the Encyclopedia of Sustainability Science and Technology, DOI 10.1007/978-1-4614-5830-2_1, # Springer Science+Business Media New York

