Entre la Transition Energétique et la Modernisation des Réseaux Electriques

DJOUDI Abdelhak
Directeur de Recherche
Division Energie Eolienne - CDER
E-mail : a.djoudi@cder.dz

Trois facteurs rendent la transition énergétique vers les énergies renouvelables inévitable ; l'épuisement des gisements des énergies fossiles (Gaz et pétrole) dans le futur proche, demande obligatoire et incessamment croissante de l'énergie électrique, et la pollution atmosphérique entrainant des dégâts sur le climat et par conséquent sur l'environnement et l'existence humaine.

La transition énergétique ne peut se faire qu'à travers un réseau électrique moderne afin d'assurer une provision d'énergie électrique de qualité sans interruption et selon la norme considérée. Techniquement parlant, la qualité est traduite par le niveau de l'amplitude de tension et de la fréquence selon la norme. Derrière cette exigence il existe de nombreuses tâches qui sont exécutées par les gestionnaire des différente parties d'un réseau électrique selon le Grid Code de ce dernier.

L'intégration de masse des sources d'énergie électrique d'origine renouvelable qui ont une caractéristique intermittente au niveau des principale parties d'un réseau électrique classique provoquera une instabilité en tension et/ou en fréquence. Généralement, un réseau électrique contient deux parties qui sont distinguées selon la plage de tension de fonctionnement à savoir le réseau de transmission, et le réseau de distribution (Figure 1). Pour assurer la stabilité d'un réseau électrique tout en accueillant des sources d'énergies renouvelables de masse, un travail de modernisation touchant sa structure et son fonctionnement est exigeant.

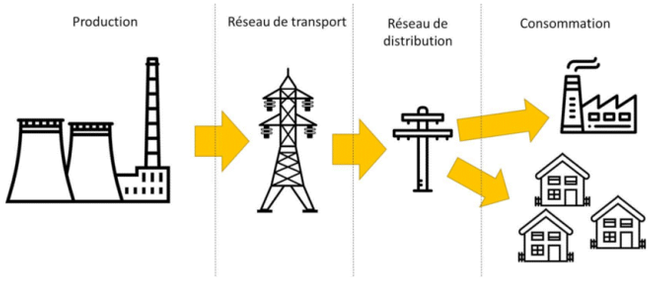

Figure 1. Différentes parties d'un réseau électrique [1].

La modernisation de la structure d'un réseau électrique sert à tenir en compte le double sens de la puissance électrique par l'introduction de nouvelles unités de production décentralisées via le réseau de distribution, ou bien en considérant les unités de production centralisée via les réseaux de transmission. Cela nécessite à permuter ou équiper les différentes composantes des nœuds concernés à savoir le matériel de protection et ses accessoires, et ainsi celui de comptage.

Elle sert aussi à renouveler ou à équiper le réseau électrique par de nouveaux appareils servant à la compensation d'énergie réactive dans différents nœuds. Cela se fait en se basant sur des systèmes contrôlables à bases des composants d'électronique de puissance (les systèmes de transmission flexible en courant alternatif (FACTS)). On cite d'autres moyen d'ajustement de tensions des différentes parties de réseau électrique comme les transformateurs de puissance auto-configurable. On cite aussi l'installation de systèmes de filtration des harmoniques de courants dans différents nœuds. Aussi, on invoque l'insertion des systèmes de stockage.

Equiper le réseau électrique avec d'autres nœuds d'interconnexion ou équiper les anciens nœuds par des capacités de liaisons augmentées avec d'autres nœuds pour participa tion à la stabilité en fréquence tout en assurant l'évolution convergente selon les normes de travail des différents états de réseaux concerné comme les courants, les tension internes. L'implantation de nouveaux nœuds ou de nouvelles liaisons est généralement issue après une étude basée sur des simulation en tenant en compte le comportement des différentes entrées et sorties afin d'avoir une architecture optimale.

La modernisation de la structure de réseau électrique sert aussi à intégrer des systèmes de supervision et de pilotage à distance de différent matériel sensible. Aussi on cite l'insertion de systèmes de traitement automatique de l'information pour exécuter les tâches qu'on vient de citer avec une optimale configuration des différentes composantes comme les réserves de puissance active (systèmes de stockage) et les réserves de puissance réactive en se basant sur les feedbacks des grandeurs électriques dans différents nœuds. Le pilotage à distance se fait par des interrupteurs de puissance via amorçage à distance. On parle donc de réseaux intelligents (smart grids).

La modernisation de fonctionnement d'un réseau électrique touche en premier son grid code en imposant de nouvelles règles aux gestionnaires de différentes parties de réseau électrique et même par rapport aux producteurs de l'énergie électrique via les énergies renouvelables. Tout cela contribue pour la stabilité du réseau tout en favorisant l'intégration des énergies propres. Les exigences concernent en général les puissances actives et réactives et ainsi la forme d'onde des courants, et voire les plages de variation des tensions et de courants à l'enceinte de réseau pour assurer son bon fonctionnement, et sécurité de matériel.

Références

1. BONNEFOI, Rémi. Utilisation de la radio intelligente pour un réseau mobile à faible consommation d'énergie. 2018. Thèse de doctorat. CentraleSupele.