

Domaine	Sciences et technologies	
Chef de projet	بارة كمال	Bara.Kamel@univ-oeb.dz
Membres	رماش سيف الاسلام	
	علي يحي الشريف	

Intitulé
Gestion d'énergies renouvelables d'un réseau électrique intelligent Smart Grid

Problématique

La consommation mondiale d'électricité observée durant ces dernières décennies est fortement liée au développement de l'industrie, du transport et des moyens de communications. Les énergies épuisables (fossiles) tels que le pétrole, le charbon et le gaz naturel sont les carburants les plus utilisés pour la production de l'énergie électrique de nos jours mais conduisent à un dégagement massif de gaz polluants. Ainsi, la production électrique à partir de combustibles fossiles est à l'origine de 40% des émissions mondiales de CO₂. En revanche, leur vitesse de régénération est extrêmement lente à l'échelle humaine. Ce qui entraînera à plus ou moins courte échéance un risque non nul d'épuisement de ces ressources. L'exploitation et l'intégration des énergies renouvelables dans le réseau électrique intelligent (communicant), notamment les énergies solaire et éolienne, présentent de nos jours un grand défi à surmonter pour notre pays l'Algérie à cause de ces potentialités illimitées en ces énergies renouvelables.

Un smart grid (littéralement «réseau intelligent») est un réseau électrique coordonnant de manière autonome la production, la consommation et le stockage d'énergie électrique. Ce type de réseau permet par conséquent de passer d'un système de production dépendant de la demande à un système de consommation basé sur l'offre, qui devra à l'avenir s'adapter aux variations aléatoires de la production d'énergies éolienne et solaire intermittentes. Associé aux technologies TIC (Technologies de l'Information et de la Communication), le réseau smart grid doit contribuer à améliorer la sécurité d'approvisionnement, à réduire les coûts relatifs au réseau de distribution et à l'énergie de réglage, à intégrer les énergies renouvelables au réseau et à améliorer l'efficacité de l'ensemble du système.

La première étape du lancement d'un smart grid consiste à mesurer la production décentralisée et la consommation de manière très précise à l'aide de smart meters (compteurs intelligents placés chez le consommateur d'énergie), les valeurs étant transmises au centre de calcul de manière automatisée. Pour les applications actuelles telles que la lecture à distance des compteurs ou des pronostics de production des sources d'énergies renouvelables, une mesure des données tous les quarts d'heure et un envoi quotidien aux exploitants du réseau de distribution suffisent. L'allocation future de l'offre et de la demande par un centre de calcul nécessite une résolution temporelle élevée et un échange de données très rapide.

La notion de la troisième révolution industrielle apparue à la fin du XX^{ème} siècle et popularisée par Jeremy Rifkin en 2006, désigne une nouvelle révolution industrielle et économique qui se distinguait des secteurs d'activités classiques de la production par le développement des nouvelles technologies de l'information et de la communication (internet/satellites) et l'insertion massive des énergies renouvelables dans le réseau électrique. Cette révolution est basée sur la production non plus « centralisée », utilisant les grandes centrales de production inutilement coûteuses et dangereuses (centrales nucléaires), nécessitant des lignes à haute tension sources d'importantes pertes en ligne, mais une production « distribuée » utilisant des microcentrales d'énergies renouvelables.

Le réseau électrique intelligent communément appelé "Smart Grid" est un réseau électrique, à base de microcentrales d'énergies renouvelables, qui coordonne et gère d'une manière autonome trois tâches principales : la production selon la demande, la consommation basée sur l'offre et le stockage d'énergie électrique contribuant ainsi à l'amélioration de la sécurité d'approvisionnement, à la réduction des coûts relatifs au réseau de distribution, à intégrer les énergies renouvelables au réseau, à la diminution des capacités de production en heures de pointe qui sont les plus coûteuses, à réduire les émissions de CO₂ et la lutte contre le réchauffement climatique et à améliorer l'efficacité de l'ensemble du système. Une telle vision aura comme conséquence une meilleure vie digne d'une ville intelligente dite smart city.

Le réseau smart grid pourra créer une ère "économique nouvelle et distribuée" où des centaines/milliers d'entreprises existantes et nouvelles ainsi que des propriétaires de logements et véhicules deviendront collaborativement des acteurs de l'énergie. Cette transition énergétique devrait être source de centaines de milliers "d'emplois verts", accompagnant une

nouvelle révolution technologique. Cela augmenterait considérablement la productivité. A titre d'exemple, l'horizon 2030, l'ensemble des fonctions smart grids en Europe pourraient apporter à terme des bénéfices nets de l'ordre de 400 M€/an pour la collectivité, dont plusieurs dizaines de M€/an pour le réseau public de transport, auxquels s'ajoutent les bénéfices réalisés par les gestionnaires de réseau public de distribution.