



## Compte-rendu de la réunion du 20 mars 2017

### Gestion de l'intermittence : stockage centralisé ou décentralisé

#### 1. Organisation du Groupe de travail Énergies renouvelables et Stockage de l'énergie (IDées)

##### Fonctionnement des réunions IDées

Alexandre ROJEY, IDées

##### Introduction à la réunion

Jean-François Le Romancer, Président de Keynergie

Le stockage d'énergie constitue une technologie clef, pour pouvoir faire face à l'intermittence des énergies renouvelables. Se pose toutefois la question de l'échelle à laquelle il doit être réalisé. Jusqu'à une date récente, il avait été conçu en France en lien avec les développements de l'énergie nucléaire et les solutions adoptées ont reposé essentiellement sur l'utilisation d'un stockage hydraulique centralisé (STEPs). Dans le cas des énergies renouvelables se pose toutefois la question de l'échelle la plus appropriée pour déployer les unités de stockage : sur le réseau de transport (à l'échelle régionale ou à l'échelle nationale), sur le réseau de distribution, à l'échelle individuelle ? Les solutions retenues doivent être analysées en fonction de leur impact économique, technologique et environnemental ainsi que sur le plan des réponses apportées aux grands enjeux européens (climat, sécurité, compétitivité).

#### 2. Exposés

##### Stockage distribué pour l'intégration d'ENR : quels impacts sur le bâtiment et le réseau de distribution

Marion PERRIN, Chef de service Stockage et Systèmes électriques, INES, CEA-LITEN

*La présentation pdf est disponible sur le site de la Fondation*

- On observe une baisse régulière du coût des batteries Li-ion, qui devrait ainsi passer de 700 € par kWh en 2014, à moins de 250 € en 2020. La baisse des coûts s'effectue au rythme de 15% de réduction pour chaque doublement de la capacité installée.
- Le photovoltaïque s'oriente de plus en plus vers l'autoconsommation.
- L'autoconsommation sera gérée à différentes échelle (bâtiment, micro-réseau, territoire). Elle pourra s'intégrer dans un mix de production et fournir des services système au réseau.
- Le stockage reste coûteux et il est nécessaire actuellement d'empiler les rémunérations pour atteindre la rentabilité.



- Différents projets en cours permettent de tester de telles options : projet Ambassador (micro-grid à l'échelle d'un quartier), Parasol (mobilité solaire territoriale), Altais (autoconsommation avec stockage sur un site tertiaire), Iperd (intégration du PV au réseau et auto-consommation), Insulations (impact de l'insertion de systèmes PV avec stockage sur le mix énergétique de l'île de la Martinique).

### **Quels impacts des EnR et du stockage sur le réseau européen à l'horizon 2050 ?**

Nathalie GRISEY, RTE, R&D

*La présentation pdf est disponible sur le site de la Fondation*

- Le réseau permet d'assurer une mutualisation des moyens de production.
- Les coûts associés aux réseaux (50 M € /GW sur 100 km) restent faibles par rapport à ceux qui sont liés aux moyens de production (Nucléaire : 5000 M € /GW)
- Les objectifs du projet e-Highway, financé par la Commission européenne de 2012 à 2015 et réunissant 28 partenaires ont consisté à identifier les besoins de réseau majeurs en Europe à l'horizon 2050 et à développer de nouvelles méthodes pour la planification de réseau.
- Cinq scénarios ont été sélectionnés pour couvrir un large champ de possibles.
- L'étude des impacts sur l'équilibre offre-demande européen montre que dans 4 scénarios sur 5, une part de l'énergie renouvelable ne peut être consommée. La pointe de demande résiduelle reste toujours très importante. Elle doit être assurée par le thermique dispatchable, l'hydraulique, le stockage et la flexibilité de la demande.
- La comparaison des scénarios 2050 et du réseau 2030, fait apparaître des problèmes d'approvisionnement ou d'évacuation de la production EnR.
- Il va être nécessaire d'établir un ensemble de connexions supplémentaires, notamment des corridors Nord-Sud et des connexions de péninsules et d'îles à l'Europe continentale
- Le réseau permet de profiter du foisonnement des aléas et de la complémentarité des profils de consommation et production. Pour parvenir à une solution optimale, il est nécessaire de recourir à un arbitrage « socio-technico-économique » d'ensemble.

### **3. Discussion / Conclusion**

Débat animé par Jean-François Le Romancer, animateur du Groupe Energies renouvelables et Stockage de l'Énergie

#### **Stockage**

- Dans le projet e-Highway, le stockage d'énergie a été envisagé sous forme de STEPs. D'autres formes de stockage pourraient être envisagées, comme le stockage d'hydrogène. Cependant celui-ci pose encore de nombreux problèmes : acceptation du stockage d'hydrogène, rendement global.
- L'hydrogène peut être aussi utilisé comme carburant ou combiné avec le CO2 pour produire du SNG (power to gas).



- Le véhicule électrique peut être utilisé pour améliorer la flexibilité. Par ailleurs, il n'est pas bon pour la durée de vie des batteries Li-ion de les maintenir constamment à pleine charge. On peut donc envisager des scénarios optimisant la durée de vie de la batterie. Le taux de pénétration des véhicules électriques au cours des prochaines années demeure toutefois incertain.
- Le surcoût associé au stockage reste actuellement assez élevé 100 à 150 € /MWh (pour un investissement de 350 €/kWh)
- La baisse des coûts des batteries Li-ion favorise l'auto-production, mais on est encore loin d'une forme d'autonomie et le réseau demeure indispensable.
- Le stockage d'énergie devient nécessaire à partir d'un niveau de pénétration des énergies renouvelables d'environ 25%.
- Le stockage saisonnier ne doit être envisagé qu'à partir d'un taux de pénétration de 80% des énergies renouvelables.

### **Réseau**

- Dans l'avenir, on peut envisager une réduction des coûts et des pertes dans les réseaux par le recours à de nouvelles technologies : transmission en courant continu (DC), lignes supra-conductrices, etc.
- Dans l'élaboration de futurs scénarios, il est nécessaire de prendre en compte les besoins des industries électro-intensives (aluminium, acier)
- Le stockage au niveau d'un quartier (micro-grid) permet d'améliorer la flexibilité du réseau par effet de mutualisation, sans toutefois bénéficier d'un effet de foisonnement.
- La tarification peut être un moyen d'agir sur la flexibilité. Toutefois, en France l'incitation à utiliser l'électricité en heures creuses a diminué, ainsi que la demande de puissance d'effacement. On utilise des moyens d'appoint plus performants.
- La question de la vulnérabilité du réseau est importante. Toutefois, l'intégration du réseau à grande échelle apparaît comme un facteur de sécurité.
- Si l'on admet une valeur relativement élevée du CO<sub>2</sub> émis (230 € par tonne), il en résultera nécessairement des transferts d'usage et notamment une quasi disparition des énergies fossiles
- L'intermittence des énergies renouvelables (éolien, solaire) pose la question de l'impact de cette intermittence sur les coûts de transmission du réseau. C'est le rôle de l'opérateur de réseau de minimiser ces coûts par une optimisation de l'intégration.

## **4. Prochaine réunion**

Lundi 29 mai 2017