

Caractéristiques de production des ENR intermittentes et besoins de Stockage. Caractéristiques des batteries.

Philippe STEVENS

EDF R&D, LME/M29, Moret sur Loing

La production et la consommation d'électricité doit toujours être équilibrée dans un système électrique stable. Ceci est vrai quelle que soit la taille du réseau, que ce soit pour les petits systèmes insulaires ou isolés, mais également pour les plus gros réseaux interconnectés à l'échelle européenne. En temps réel et pour des délais très courts, des services système sont activés automatiquement sur le réseau électrique dès qu'un déséquilibre est détecté : de la réserve primaire avec un temps de réaction inférieur à 30s et en parallèle de la réserve secondaire dont le délai d'action est inférieure à 15 min. Heureusement, la majorité des moyens de productions connectés sur le réseau ont une certaine inertie liée à la mass tournante des alternateurs par exemple, cette inertie sert de tampon et peut être assimilée à une forme de stockage rapide. L'insertion des ENR pose de nouveaux défis pour plusieurs raisons : leur production n'est pas pilotable, elles sont intermittentes et imprévisibles, elles n'ont pas ou peu d'inertie et ne participent pas aux services système. Plus le système électrique est petit, plus il sera sensible à une perturbation, mais les grands systèmes interconnectés ne sont pas non plus à l'abri d'un évènement majeur suite à un évènement mineur, tel que la panne électrique du 4 novembre 2006 qui a affecté plusieurs millions d'Européens¹. Le stockage d'énergie est un moyen de répondre à ces défis, et le stockage électrochimique d'électricité peut jouer un rôle important². Il existe un grand nombre de types de batteries dont la variété est en constante augmentation par de nouveaux couples électrochimiques qui sont régulièrement publiés dans la littérature scientifique. Elles peuvent répondre à une variété de besoins en stockage qui peuvent être caractérisés par un temps de stockage, en minute pour du réglage de fréquence, en heures pour report de charge, lissage de pointe ou arbitrage, jusqu'en jours pour du stockage long terme. Les batteries lithium-ion prennent une place grandissante dans le stockage associé à l'insertion d'ENR, poussées en partie par la baisse des prix de cette technologie stimulée par le véhicule électrique, mais aussi parce qu'elles peuvent répondre à différents cahiers des charges. Néanmoins, d'autres concepts de stockage électrochimique commencent à émerger qui pourraient challenger le lithium-ion sur ces applications, tel que les supercondensateurs hybrides, les batteries sodium ion, la batterie zinc-air et les batteries à circulation par exemple.

Mots Clés : ENR, Stockage, Batteries.

¹ ERGEG, Rapport E07-BAG-01-06 (2007).

² « Le stockage de l'électricité, un défi pour la transition énergétique »
Lavoisier, ISBN 978-2-7430-2301-0 (2017)