

Contribution rédigée par Xavier Daval, CEO de kiloWattsol.

Question 1 : Quelle sera, selon vous, la place du stockage d'électricité par batteries parmi les solutions qui apportent de la flexibilité au système électrique ?

Le stockage par batterie est la solution actuelle pour compenser l'intermittence des énergies renouvelables, mais nous ne la considérons pas comme la solution ultime. Elle existe et la baisse des prix rend le service apporté abordable/compatible.

De par notre expertise et l'expérience cumulée de plus de 200 MWh de solutions de stockage étudiées mondialement, nous avons une autre vision du stockage. Comme nous sommes experts solaires, la plupart des applications étudiées tournent autour d'un générateur PV. Une première conclusion est que comme le solaire est variable en intensité durant la journée (jour/nuit) mais également durant l'année (été/hiver), il est difficile de trouver une taille économique au stockage projet par projet et cela finit souvent par une batterie moyenne, trop grosse en hiver et trop petite en été.

C'est pourquoi, il semblerait plus pertinent de déplacer le stockage par batteries au niveau du réseau comme un système de lissage de l'intermittence (offre et demande) en intra-day. Les autres services : Déplacement de temps (time-shifting) de quelques heures ou plus longs/saisonniers doivent être traités par d'autres technologies de stockage. Il convient alors de considérer le service de "lissage" comme un nouveau type de service au réseau. Le Royaume-Uni via son TSO (NGET) a également introduit en 2016 le principe de Enhanced Frequency Response (EFR), un nouveau type de réserve primaire plus rapide (0-9s) destiné à assister le réseau dans sa tâche de contrôle de la fréquence. Là il ne s'agit pas d'un buffer permanent de filtrage mais d'un moyen, mis à disposition de la main de du TSO pour rattraper, vers le haut (en chargeant) ou vers le bas (en injectant) tout dérapage de la fréquence. Là encore c'est un nouveau type de service que à notre connaissance n'existe pas encore en France.

Un des éléments qui nous semble sous-estimé (ignoré) côté réseau est le formidable potentiel de génération de signal électrique que représentent les convertisseurs numériques que sont les onduleurs

PV ou ceux qui sont dans les éoliennes. Ce type d'équipement est capable de générer le signal qu'on lui demande (aujourd'hui une sinus à 50Hz). Or ces systèmes pourraient participer activement à l'équilibre offre-demande (avec ou sans unité de stockage tampon) dans une logique plus distribuée de l'équilibrage. Je vous invite à lire un court extrait d'un de mes échanges sur ce sujet.

<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6472775132350947328>

A ce titre, la démonstration de NGET reposait sur la conversions des grosses capacités de production historique au charbon, vers de nouvelles sources principalement éoliennes (nous sommes au UK). Ce faisant l'opérateur perdait le bénéfice de l'inertie mécanique de toutes les machines tournantes (génératrices) au détriment de générateurs numériques. Notre vision est que si à terme, 90% de l'infrastructure est numérique, peut-être convient-il d'anticiper et de ne gérer que les 10% restant pour les rendre "numérique-compatibles" et non l'invers.

Question 2 : Identifiez-vous actuellement des barrières réglementaires, tarifaires ou contractuelles au développement du stockage par batteries ? Il pourra être pertinent de distinguer le stockage à l'échelle industrielle (au-dessus de 1 MW) et le stockage diffus (de quelques kW à quelques centaines de kW).

Au premier ordre il nous semble important de rappeler que tous les systèmes de stockage chimiques ont une capacité limitée par leur technologie (en nombre de cycle et par type de cycle). Les gros systèmes, comme les plus petits ne sont généralement que des agrégats constitués d'une multitude de petites cellules élémentaire (piles) partageant un système de gestion de la charge décharge (BMS) sans réellement changer les conditions propres (durée de vie/cycles) liées à la technologie mise en oeuvre. Il y a donc peu de différence technologique entre gros et petits systèmes. Les gros système sont généralement couplés à un pilotage intelligent du service de stockage (EMS). C'est la dilution du coût de l'EMS dans une solution de plus ou moins grande taille qui change le prix du service. Les petits systèmes n'en n'ont pas.

Il convient également de rappeler que le stockage ne génère aucune énergie en soit, ce n'est qu'un moyen de déplacer du temps. Et comme aucun système n'est parfait, il ajoute des pertes.

Ainsi fabriquer des “batteries” revient à fabriquer la ou les cellules élémentaires. Comme beaucoup d’autres produits fabriqués en gros volume il s’agit d’une commodité (sauf cas de batteries très spéciales aux contraintes fortes comme le fait SAFT). Le développement industriel en Europe passe donc par des conditions économiques permettant l’investissement initial dans des machines destinées à produire au bon volume des produits en très grand nombre et à bas coût.

Question 3 : Partagez-vous les trois thématiques identifiées par la CRE pour permettre le développement du stockage (simplification du cadre contractuel et des procédures de raccordement, accessibilité des différentes formes de stockage aux différents mécanismes de marchés, envoi des bons signaux prix) ? En voyez-vous d’autres ?

Le stockage n’est un service en soit que si il est autonome sur le réseau pour filtrer ou intervenir en premier recours en cas de défaillance (voir ci-dessus). Ces services font sens et doivent voir le jour en France.

Dans les autres cas, le stockage n’est qu’un corollaire d’un autre système de conversion (vent, soleil, eau...). Si la volonté de la France est d’augmenter la part du renouvelable, elle doit faciliter son intégration au réseau et les procédures administratives liées au développement d’un projet.

Si le stockage permet une meilleure qualité de l’énergie produite, ce service doit pouvoir se valoriser : soit par l’aide publique, soit par une pertinence économique naturelle par le prix. Notre marché électrique français étant très particulier du fait de la taille de la production nucléaire, le signal prix “naturel” peut ne pas être suffisant pour permettre le développement économique hors soutien du stockage. Mais il faut aussi considérer que le système d’appel d’offres en complément de rémunération (CfD) oblige les projets à passer par des agrégateurs pour accéder au marché de l’électricité. Ces derniers sont susceptibles de recourir au stockage à leur niveau et dans une logique de centrales virtuelles permettant une optimisation par mutualisation de capacités de stockage. Notre connaissance

des règles du marché français ne nous permettent pas d'apprécier si cette éventualité est possible, mais elle se développe outre-rhin.

Question 4 : Quels éléments du cadre réglementaire encadrant le stockage pourraient selon vous faire l'objet d'une expérimentation ? Si un « bac à sable réglementaire » était mis en place par la loi, seriez-vous intéressé par une expérimentation pour un de vos projets ? Si oui, lequel ?

L'effet de très grande dilution des autres sources dans la production nucléaire rends peut-être à ce jour peu nécessaire la réserve immédiate (EFR) mais avec la diminution de la part de l'atome, c'est un sujet qui pourrait faire sense.

Le concept de centrales virtuelles, y compris dans une logique d'autoconsommation collective (à la maille d'un village) pourrait faire beaucoup de sens également.

KWS est un cabinet d'expertise qui ne dispose d'aucun projet en propre, mais peut mettre à la disposition de la CRE ses capacité de simulation informatique.

Question 5 : Avez-vous d'autres analyses ou propositions à formuler ?

Pas d'autre point mais nous restons à votre disposition pour échanger sur ce sujet et sur celui du Photovoltaïque qui est au cœur de nos activités.