

ANNEXE II : « L'ÉTUDE PEPS4 (ATEE/ADEME – JUIN 2018) »

Cette étude, publiée mi 2018 et réalisée par l'ATEE avec le soutien de l'ADEME et de 20 membres des Clubs Stockage d'énergies et Power to Gas de l'ATEE, porte entre autres sur le potentiel du stockage en France métropolitaine et dans les territoires insulaires (ZNI).

Plusieurs cas d'études représentatifs en métropole et en ZNI ont été analysés, dont certains s'avèrent bénéfiques pour la collectivité.

Dans un contexte France continentale :

a. Confirmation de l'intérêt de 1 GW de stockage journalier et hebdomadaire pour l'optimisation de l'équilibre offre demande

Ce type de service correspond essentiellement à l'opération des STEP, dont les moins chers s'avèrent rentables à l'horizon 2035, **à hauteur de 1 GW_e environ**, quel que soit le scénario macro énergétique¹.

Pour un coût plus élevé, la rentabilité dépend du scénario, notamment de la puissance installée de l'éolien.

b. Des opportunités pour le stockage pour fournir la réserve de fréquence

Le stockage fournissant ce service est rentable d'un point de vue sociétal dans tous les scénarios, mais reste un marché de niche d'autant plus que la concurrence avec d'autres moyens de flexibilité s'annonce difficile.

c. En portant leurs capacités à au moins une heure, les 6 GW_e actuels de stockage en secours des sites tertiaires/industriels² pourraient trouver leur place sur le marché

Ce service de flexibilité fourni par un stockage dont la durée de décharge à puissance maximale se situe aux alentours de 2 heures peut être réalisé à moindre coût, comparé à des solutions conventionnelles (batteries plomb-acide, avec une durée de décharge à puissance maximale se situant entre 15 et 30 minutes). **Le gisement pour ce type de nouveau stockage représente environ 6 GW_e de capacité en France** (batteries de plus de 200 kW_e).

d. Les véhicules électriques : une source de flexibilité très importante

Le développement du parc de véhicules électriques génère également de nouvelles opportunités de flexibilité : le pilotage intelligent de la recharge et de la réinjection d'électricité sur le réseau à partir des batteries des véhicules électriques (*vehicle-to-grid*) seront des sources de flexibilité importantes pour les systèmes énergétiques, avec des contributions capacitaires potentielles de plusieurs GW_e.

Le gisement des batteries de seconde vie (10 à 25 GW_e en 2035) nécessite de réaliser des expérimentations pour confirmer et accompagner le développement de cette filière.

¹ Quatre scénarios macro énergétiques de référence utilisés dans l'étude PEPS-4 sont issus du Bilan Prévisionnel de RTE 2017.

² Il peut s'agir par exemple des systèmes ASI (alimentation sans interruption) dans les Data Centers.

Les résultats de l'étude montrent que le stockage peut être rentable pour la collectivité pour différents cas d'usage, tout en générant des économies de CO₂ importantes. Leurs revenus sont cependant extrêmement variables en fonction des politiques nationales menées d'ici 2035 (prolongement du nucléaire historique, développement des EnR, prix du CO₂...). Pour des projets avec un délai de construction et une durée d'amortissement importants, l'investissement est très risqué. **Il paraît donc raisonnable d'évaluer et définir les modalités de mise en place d'un mécanisme de limitation des risques pour les investisseurs**, permettant d'apporter à ces derniers une meilleure visibilité sur les revenus futurs des projets.

Dans un contexte des ZNI :

Le stockage dédié à la réserve rapide permettrait de réduire le coût de ce service :

- En optimisant l'utilisation des unités de base qui n'ont plus besoin de fournir de la réserve ;
- En évitant de démarrer des unités de pointe pour de la fourniture de réserve.

Il est cependant à noter que des limitations techniques peuvent venir limiter ce potentiel économique. En effet, du fait de la petite taille des systèmes, la fréquence dans les ZNI est plus volatile que sur la plaque européenne, ce qui mènerait le stockage à réaliser un grand nombre de cycles s'il réglait la fréquence sans bande d'insensibilisation autour de 50 Hz. Cela conduirait à une durée de vie réduite, notamment pour les technologies électrochimiques.

Dans un contexte des sites isolés

Dans un réseau isolé composé de groupes électrogènes, du PV et d'une solution batterie et lorsque le fioul est très cher (2€/l), l'utilisation de batteries de capacité suffisante pour satisfaire la demande aux heures « non solaires » (environ 16h par jour), combiné à un supplément de capacités PV (+75%) permet des économies très importantes : l'investissement PV + batterie se rentabilise sur 3 ans. Le groupe électrogène, utilisé alors comme groupe de secours, fonctionne uniquement quelques dizaines d'heures dans l'année pour couvrir les journées les moins ensoleillées.