

Le stockage est-il une solution pour pallier l'intermittence de l'éolien et du solaire ?

Pour plus d'information sur le sujet, la [fiche complète](#) est disponible sur le site du Cérémé.

Le stockage de l'électricité, remède partiel à l'intermittence des énergies renouvelables, pose toutefois quelques sérieuses questions sur les plans techniques, économiques et environnementaux. Ainsi, les méthodes de stockage directes ou indirectes ont chacune leurs spécificités et leurs limites :

Stockage direct

Les **STEP** (station de transfert d'énergie par pompage) sont des installations hydroélectriques fonctionnant à l'aide d'une double retenue d'eau : lorsque la demande en électricité est forte, l'eau du bassin supérieur est turbinée et recueillie dans le bassin en aval (produisant de l'électricité), et lorsque la demande en électricité est faible, l'eau du bassin inférieur est pompée vers le bassin supérieur (consommant de l'électricité).

- **Limites** : 1) les STEP françaises peuvent stocker 100 GWh, à mettre en regard des 1 800 GWh consommés lors d'une journée de grand froid, et 2) les capacités potentielles restantes ne sont que de 3 GW selon RTE.



La STEP de Revin dans les Ardennes (@EDF)



Site de capacité de stockage stationnaire de 61MWh à Dunkerque @TotalEnergies)

Les **batteries stationnaires** : il s'agit d'installer un réseau de batteries qui stocke les excédents de production renouvelables et les restitue lors des déficits de production renouvelables. Le rendement des batteries est généralement aux alentours de 80% et la durée maximale de restitution d'environ 2 heures.

- **Limites** : 1) la construction des batteries nécessite beaucoup de métaux lourds et 2) beaucoup de place (6 hectares pour 24 MWh stockés). De plus, 3), seul le stockage court terme est possible.

Le **V2G (vehicle to grid)** : il s'agit de permettre aux véhicules électriques (VE) de recharger leurs batteries ou d'alimenter le réseau en fonction des besoins du système électrique (cela s'appelle la recharge bidirectionnelle). Le V2G permet à la fois au gestionnaire de réseau de répondre plus facilement aux variations de la demande, et au consommateur de réduire ses dépenses énergétiques (en rechargeant la batterie au moment où les tarifs sont les plus bas et en utilisant ou en vendant cette électricité ultérieurement).

- **Limites** : Cette technique 1) nécessite un parc de voiture conséquent pour être économiquement viable (ce qui n'est pas encore le cas en France où les VE représentant 2% des ventes de véhicules) ainsi 2) qu'un moyen de conversion du courant continu en courant alternatif, est 3) coûteuse pour l'environnement du fait de la fabrication des batteries (notamment si elles sont importées depuis un pays possédant un mix électrique carboné), et 4) présente un risque d'usure prématurée des batteries dû aux nombreux cycles de charges.

Stockage indirect

L'utilisation de l'**hydrogène** : il s'agit d'hydrogène formé par électrolyse de l'eau en utilisant l'électricité excédentaire des EnRi (*power to gas*). L'hydrogène ainsi créé est ensuite utilisé dans des piles à combustible pour reformer de l'électricité (*gas to power*).

- **Limites** : 1) le rendement de l'opération *power to gas to power* est faible : 25 à 35% et le 2) prix de cette technologie étant aujourd'hui chère (159€ à 329€ par MWh selon France Stratégie).



WWW.CEREME.FR

CONTACT@CEREME.FR
63, RUE LA BOETIE
75008 PARIS