

## **Contribution d'Enedis**

Le stockage d'électricité est un service qui s'appuie sur différentes technologies et prend différentes formes techniques. Le stockage d'électricité ne constitue donc pas une famille homogène, notamment car ses différentes formes rendent des services différents, tant dans leur ampleur (e.g. puissance) que dans leurs modalités (e.g. temps de réponse).

Le stockage d'électricité constitue une solution nouvelle du fait de l'évolution technologique associée aux batteries, et notamment la forte baisse des coûts des batteries.

Au travers de sa contribution et en tant que gestionnaire de réseau public de distribution d'électricité (GRD), Enedis souhaite apporter sa vision sur le stockage d'électricité par batteries dans le cadre de l'appel à contributions de la Commission de régulation de l'énergie (CRE) à un double titre : d'une part en tant que garant d'un accès au réseau public transparent et non discriminatoire et, d'autre part, en tant que potentiel acteur et utilisateur des services offerts par le stockage.

Cette contribution n'est pas confidentielle.

### **1 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 ?**

Même si l'appel à contributions de la CRE se concentre sur le stockage de l'électricité par batteries, le stockage s'appuie sur différentes technologies et prend différentes formes techniques. Aussi, ne constitue-t-il pas une famille homogène. Ces différentes formes rendent des services différents, tant dans leur ampleur (e.g. puissance) que dans leurs modalités (e.g. temps de réponse).

Les services offerts par le stockage sont à destination de différents clients : le système électrique (via les gestionnaires de réseaux de transport d'électricité (GRT)), les réseaux (via les GRD) ou d'autres acteurs. Le stockage peut aussi être utilisé dans une stricte logique d'arbitrage de marché.

Les services sont de natures diverses (en énergie, en puissance, équilibrage d'un réseau isolé, ...) et diffèrent en fonction de la technologie utilisée et de la localisation de l'installation.

On notera que, dans un contexte de relative nouveauté du sujet stockage, il est important que les services qui pourraient être rendus soient décrits de manière précise et concrète afin de pouvoir être évalués dans leur réalité et, in fine, leur rentabilité.

**Dans ce contexte de diversité des technologies/techniques et des services offerts, le stockage d'électricité peut se développer selon deux axes : d'une part dans un contexte marchand et, d'autre part, de façon intégrée aux réseaux de distribution d'électricité.**

Pour ce qui concerne le domaine marchand, le développement du stockage dépend de plusieurs éléments : ses coûts d'installation et de fonctionnement, les services qu'il est effectivement en mesure d'apporter et le prix de ces services. Au global, il s'agit bien d'une offre qui doit démontrer sa capacité à assurer un (des) service(s) dans des conditions financières acceptables par ses clients. Dans ce contexte, les GRD pourraient être intéressés à contractualiser des services avec les acteurs du stockage.

Par ailleurs, les GRD pourraient être eux-mêmes acteurs du stockage. Le paquet législatif européen « Une énergie propre pour tous les Européens » envisage bien cette possibilité, pour les installations de stockage totalement intégrées aux composantes du réseau. Les modalités et conditions de développement de cette activité sont néanmoins à décliner en droit français, et à préciser. L'utilisation par Enedis d'installations de stockage intégrées au réseau de distribution en substitution à des renforcements ou pour des usages de réalimentation provisoire contribuerait à une exploitation efficace, fiable et sûre du réseau de distribution d'électricité.

Enedis contribue d'ores et déjà à des expérimentations qui permettent de tester et favoriser le développement de différents types de stockage, dans la perspective de différents services rendus au réseau de distribution d'Enedis.

Les retours d'expériences menées à l'international mettent en évidence que l'intérêt du stockage et les services qu'il apporte sont à examiner au cas par cas, sans négliger des solutions plus classiques de renforcements des réseaux ou de moyens de production locaux, qui peuvent conserver tout leur sens économique.

Par ailleurs, et au-delà du strict sujet du stockage d'électricité, Enedis a lancé (de fin novembre 2018 à début mars 2019) un appel à contributions relatif aux flexibilités locales sur le réseau public de distribution (Cf. <https://www.enedis.fr/consultation-flexibilites>). Cette consultation vise à recueillir les avis des parties prenantes et permettre d'identifier les sources de flexibilités locales tout en ouvrant la réflexion sur les critères de sélection, d'activation et de rémunération des acteurs.

---

## **2 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).**

---

(Cf. les éléments apportés sur la question 3)

## **3 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 ?**

---

L'accès au réseau des moyens de stockage d'électricité est d'ores et déjà pleinement assuré par Enedis, en tant qu'installations de production et de consommation d'électricité, sans discrimination positive ou négative avec d'autres filières.

À ce titre, Enedis rappelle son attachement à ce que les conditions d'accès au réseau et de tarification ne soient pas discriminatoires.

**A/ Concernant les différentes formes de stockage**, Enedis considère que le stockage industriel (>1MW) est effectivement à distinguer du stockage diffus (quelques centaines de kW), mais pas pour prévoir des conditions discriminantes d'accès aux réseaux et marchés. La notion de stockage diffus est notamment à préciser, afin de ne pas établir de confusion entre un site unique de stockage de petite taille et une capacité diffuse de stockage issue de l'agrégation de plusieurs moyens de petite taille.

**B/ Pour ce qui concerne les conditions d'accès au réseau et les enjeux contractuels**, Enedis met d'ores et déjà à disposition des acteurs du stockage des contrats et une documentation propres à permettre un accès au réseau en soutirage et en injection. Enedis travaille par ailleurs à l'évolution de ses supports et de sa documentation technique de référence (DTR) pour faciliter les démarches de raccordement des installations de stockage, sous la forme d'un chapitre spécifique permettant de retrouver de manière plus simple les éléments de référence applicables. Enedis ne relève pas de barrières propres à ses pratiques (modalités de raccordement, contrats,...) qui constitueraient un frein réel au développement du stockage. Des améliorations ponctuelles sont néanmoins possibles et explorées.

Le raccordement au réseau de distribution des installations de stockage ne présente pas de difficulté technique particulière : les études de réseau sont effectuées en injection et soutirage et les propositions de raccordement garantissent que les coûts sont correctement facturés (y compris avec la réfaction qui est maximisée en effectuant en premier lieu l'étude en soutirage).

Une quinzaine de projets de raccordement est en cours en HTA et 3 600 batteries couplées à du photovoltaïque ont été raccordées en BT (dont 2 000 en 2018). Dans ce dernier cas, la procédure de raccordement est très simple puisqu'elle est directement intégrée à la demande de raccordement de l'installation de production dans le portail Enedis-Connect (<https://connect-racco.enedis.fr>).

Pour le domaine HTA, Enedis envisage de travailler à la simplification de la procédure pour viser une unique demande via le portail raccordement et une proposition technique et financière unique. La priorisation de cette évolution dépendra de l'essor de ce nouveau marché. Il est important de noter que le portail permet déjà de dupliquer

facilement les informations communes demandées pour le raccordement en injection et soutirage. La demande de raccordement ne constitue donc pas un frein au développement du stockage, même si des améliorations pourront être apportées dans l'avenir.

Enedis travaille en continu et en concertation avec les acteurs à l'évolution de ses conditions contractuelles et de ses processus opérationnels.

Au global, Enedis rappelle que le principe doit être conservé de conditions de raccordement et de tarification centrées sur les conditions d'utilisation, et non de l'usage.

**C/ En matière d'accessibilité des différentes formes de stockage aux marchés,** Enedis considère que les conditions sont globalement déjà remplies pour que le stockage propose ses services.

Enedis partage l'état des lieux de RTE, présenté le 24 janvier dernier, selon lequel le stockage peut d'ores et déjà être valorisé sur l'ensemble des mécanismes de marché, même si certaines contraintes propres existent pour chaque mécanisme (e.g. participation en tant que site d'injection ou de soutirage sur le Mécanisme d'Ajustement et Services système fréquence). Le développement du stockage étant amené à s'accroître dans les années à venir, et parce que les moyens de stockage sont principalement raccordés sur les réseaux de distribution, il représente un enjeu important pour les GRD. Enedis contribuera activement à la concertation sur les modalités de participation du stockage aux différents mécanismes nationaux afin de faciliter et d'assurer la meilleure intégration possible du stockage dans les mécanismes existants.

Enedis instruit actuellement la mise en place d'un mécanisme permettant la sollicitation de flexibilités à usage des GRD. À cette fin, les acteurs, dont les opérateurs de stockage, ont été invités à répondre à l'appel à contributions publié le 30 novembre 2018. Enedis y présente un modèle technologiquement neutre. Le stockage y serait donc considéré au même titre que les moyens de flexibilités existants ou à venir. Ce choix est induit par la volonté forte d'Enedis de développer les gisements locaux de flexibilités afin de maximiser la valeur que les flexibilités peuvent apporter à la collectivité.

Les flexibilités pourraient ainsi être utilisées pour les usages du GRT (comme actuellement avec les mécanismes nationaux) et également pour les usages des GRD : une coordination sera alors à mettre en place entre les gestionnaires de réseaux pour assurer la sûreté du système électrique.

**D/ Pour ce qui concerne les « bons signaux prix »,** Enedis considère que, dès lors que les services proposés et effectivement rendus par le stockage seront bien définis et vérifiés, le marché devrait permettre de confirmer si la filière est rentable. Si ce cadre marchand n'était pas suffisant et qu'une intervention des gestionnaires de réseaux était nécessaire, les appels d'offres qu'ils lanceraient sur les situations identifiées permettraient de dégager un prix.

De manière générale, les pouvoirs publics doivent être attentifs au fait de ne pas instaurer des signaux tarifaires discriminatoires qui pourraient conduire à un développement biaisé du stockage. Enedis réitère en la matière son attachement à un tarif d'acheminement non discriminatoire fondé sur l'utilisation du réseau faite par le client, et non des usages.

La localisation des flexibilités raccordées au réseau public de distribution, dont les batteries, est une caractéristique dimensionnante de l'intérêt qu'elles peuvent représenter pour la gestion du réseau de distribution, en complément ou en alternative aux solutions usuelles à disposition d'Enedis. Selon les différents cas d'usages envisagés, le signal prix pourrait alors être double, d'une part la valorisation du service de flexibilité en tant que tel et d'autre part la durée du contrat de flexibilité. Afin de s'assurer de la pertinence de ce signal prix, l'appel à contributions publié par Enedis sur les flexibilités à l'usage du GRD propose aux acteurs de se prononcer sur la durée minimale d'un tel contrat.

#### **4 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 ?**

Comme indiqué plus haut, Enedis contribue d'ores et déjà à des expérimentations qui permettent de tester et favoriser le développement de différents types de stockage, dans la perspective de différents services rendus au réseau de distribution d'Enedis. Certaines de ces expérimentations sont présentées en annexe.

Dans le cadre de la transposition en droit français du paquet législatif européen « Une énergie propre pour tous les Européens », la place qui pourrait être occupée par les GRD en tant qu'acteurs du stockage doit être précisée, et ce d'autant plus si le stockage ne venait pas à se développer sur des bases strictement marchandes.

Si le marché ne permet pas de faire naître les solutions attendues et que l'intervention des gestionnaires de réseaux est nécessaire, les coûts supportés par ces derniers devront être couverts sur la base d'une compensation raisonnable pour couvrir l'investissement résiduel.

Enedis considère que la mise en place d'un « bac à sable réglementaire » est vertueuse tant que les dérogations au cadre réglementaire ne sont pas artificielles et ne se traduisent pas par des biais, débouchant sur des avantages indus et discriminatoires pour une filière.

Les dérogations de nature strictement financière doivent être écartées afin de ne pas favoriser le développement de la filière sur des bases incohérentes avec la réalité du marché et potentiellement anti-concurrentielles.

Les dérogations techniques au cadre réglementaire doivent être précises, limitées dans le temps et faire l'objet d'un retour d'expérience. Sauf à faire évoluer le cadre réglementaire dans son ensemble, des dispositions spécifiques dérogatoires ne doivent pas perdurer et bénéficier à une seule filière.

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

---

Pas d'autres éléments à apporter par Enedis

## 6 Annexe – Expérimentations en matière de stockage d'électricité auxquelles Enedis est associée

---

Enedis est à l'origine de plusieurs réalisations pilotes visant à évaluer les capacités du stockage d'électricité.

L'entreprise a mis en œuvre deux démonstrateurs *Smart Grids* majeurs dédiés au stockage : « VENTEEA » et « Nice Grid ». Leur premier objectif a été de tester la faisabilité technique de la fourniture de services par les dispositifs de stockage. Dans ce cadre expérimental, Enedis a assuré dans ces démonstrateurs le rôle d'opérateur de stockage.

En 2012-2016, le **démonstrateur VENTEEA** (Cf. <https://www.enedis.fr/venteea>) avait pour objectif de répondre à l'enjeu de l'injection sur le réseau public de distribution de grandes quantités de production d'origine éolienne en zone rurale. Deux batteries Li-ion de 1 MW chacune, capables de fournir 1,3 MWh, ont été installées près de deux sites éoliens d'une puissance totale de 18 MW.

Le principe de l'expérimentation était d'exploiter les possibilités offertes par le stockage pour développer et tester une offre multi-services/multi-acteurs (opérateur de stockage, producteur éolien, GRD, GRT) : réglage de la tension, services système de réglage de la fréquence, lissage des pointes de consommation, valorisation des effacements, facilitation de l'insertion de la production éolienne. L'expérimentation a permis d'analyser la faisabilité et l'intérêt d'une telle approche multi-acteurs/multi-services et d'évaluer la performance de ces services. Le projet a également permis d'évaluer les performances des batteries pour chaque service et combinaison de services ainsi que l'impact de la prévision de production sur la performance des services (impact de la prévision de production/consommation sur l'utilisation de la batterie).

En 2014-2016, le **démonstrateur Nice Grid** (Cf. <https://www.enedis.fr/nice-grid>) visait à étudier un concept de réseau électrique intelligent permettant, par l'utilisation de différents dispositifs de stockage répartis à plusieurs endroits du réseau de distribution, d'intégrer une forte part de production photovoltaïque décentralisée. Plusieurs batteries Li-ion de différentes tailles ont été déployées :

- une batterie de 1 MW (560 kWh) dans le poste source ;
- quelques batteries de 33 kW (106 kWh) à 250 kW (600 kWh) à proximité d'un poste de distribution publique ;
- plusieurs batteries de 4 kW (4 kWh) chez des producteurs résidentiels photovoltaïques.

Les systèmes de stockage ont été utilisés pour :

- contribuer à l'effacement de la pointe de consommation, en injectant de l'énergie sur le réseau en période de pointe ;
- régler des contraintes de tension ou d'intensité liées à la forte production solaire lors des périodes de fort ensoleillement ;
- gérer un système « îloté » (quartier déconnecté du réseau et alimenté de manière autonome grâce à l'énergie solaire produite localement et à l'énergie des batteries).

Le projet Nice Grid a permis d'évaluer la faisabilité et la performance des différents services testés, de démontrer que le niveau de rendement des batteries dépend des services qu'elles fournissent et que le dimensionnement du stockage par rapport aux services qu'il doit fournir est un facteur-clé pour atteindre un optimum technico-économique.

Le démonstrateur a permis de valider, pour la première fois, dans des conditions expérimentales, la faisabilité de l'îlotage et d'appréhender les enjeux techniques associés. L'îlotage peut renforcer la résilience du réseau.

Enedis poursuit actuellement, dans le **démonstrateur Nice Smart Valley** (Cf. <http://nice-smartvalley.com/fr/un-demonstrateur-interflex>), son expérimentation de l'îlotage sur les Iles de Lérins, au large de Cannes, connectées au continent par un câble sous-marin, et sur lesquelles sera installé un stockage couplé à de la production solaire pour assurer l'alimentation en électricité en cas de rupture du câble.

Enedis travaille également à l'**expérimentation d'une solution de stockage mobile couplé à de la production solaire** pour assurer l'alimentation en cas d'incidents ou de travaux sur le réseau.

Les véhicules électriques pourraient également représenter à terme un potentiel significatif de stockage décentralisé raccordé au réseau de distribution. Enedis lance un démonstrateur pour évaluer le potentiel de flexibilité des véhicules électriques pour répondre à des besoins locaux du réseau.

Des expérimentations sont aussi à l'étude afin de tester plus précisément les services demandés au stockage.