

Le développement des systèmes de stockage d'électricité par batteries sur les territoires

Quel positionnement des syndicats d'énergie en tant qu'autorités organisatrices de la distribution d'électricité et conseillers des collectivités territoriales ?

- Cas du département de la Mayenne -

Mémoire de thèse professionnelle pour le Mastère spécialisé PAPDD, année universitaire 2024-25, pour le compte de Territoire d'énergie Mayenne.

Gwladys BERNARD

Encadré par François-Mathieu POUPEAU.

Face à l'essor des projets de stockage d'électricité par batteries, les syndicats d'énergie ont un rôle clé à jouer sur les territoires, en tant qu'autorités organisatrices de la distribution d'électricité (AODE) et conseillers des collectivités territoriales. Dans un contexte économique, réglementaire et technique encore en évolution, ils disposent de leviers d'action qui, mobilisés avec les collectivités qu'ils fédèrent, peuvent orienter le développement de ces installations vers une trajectoire cohérente avec les priorités locales : transition énergétique, aménagement du territoire et gouvernance partagée.

Quelle dynamique de développement des batteries en France ?

Un développement très rapide

Depuis 2020, le développement des batteries stationnaires s'est **fortement accéléré** en France, porté par la **baisse des coûts de production** - divisés par dix en dix ans (AIE, 2024) – et par l'ouverture progressive des **marchés de la flexibilité**. Leur **compétitivité économique** désormais avérée, combinée à leur réactivité technique, renforce leur attractivité auprès des acteurs du système électrique. Début 2025, la puissance totale raccordée atteint **1,2 GW**, tandis que plus de 15 GW sont en cours d'instruction.



Les systèmes de stockage de l'électricité par batteries raccordés au réseau public d'électricité ont une puissance unitaire de 1,25 à plus de 100 MW. Photo : projet RINGO, RTE.

Une planification nationale prudente

Les scénarios prospectifs à horizon 2050 varient fortement, avec des **projections de 0 à 30 GW** de batteries, selon la place donnée aux énergies renouvelables variables, les progrès technologiques

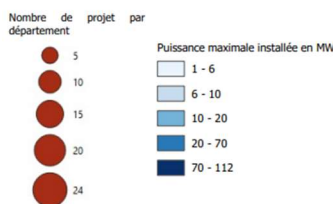
et la trajectoire de sobriété considérés (RTE, 2022 ; ADEME, 2021). La planification nationale reste toutefois prudente. Le projet de programmation pluriannuelle de l'énergie de troisième génération (Ministère chargé de l'énergie, 2024) **ne fixe pas**

d'objectif spécifique pour les batteries, mais s'appuie sur des « bouquets de flexibilité » combinant plusieurs leviers : pilotage de la consommation (effacement, modulation des usages), interconnexions, stockage hydraulique et batteries. La flexibilité de la consommation, jugée plus sobre, est priorisée, tandis que les batteries sont plutôt considérées comme une **solution d'ajustement**.

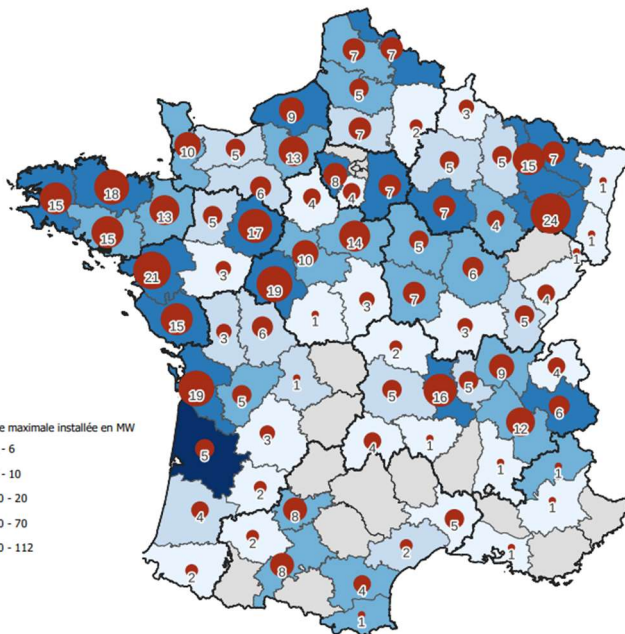
L'absence d'objectifs clairs pour le stockage par batteries crée des tensions : certains craignent une surenchère spéculative, d'autres pointent le manque de visibilité pour sécuriser les investissements.

Un positionnement local encore difficile

Dans ce contexte, les territoires sont de plus en plus **sollicités** par des projets de stockage, **sans toujours disposer des outils** pour en évaluer l'utilité ou la cohérence avec les besoins locaux.



Carte ci-dessous : Plus de 500 installations sont raccordées au réseau français début 2025. Les batteries se sont d'abord développées là où le dimensionnement du réseau permettait un raccordement sans limitation de puissance. Données opendatasource / réalisation TEM.



A-t-on besoin de batteries stationnaires sur les territoires ?

Des services rémunérés au niveau national

Les batteries stationnaires apportent plusieurs services au système électrique, pour lesquels elles sont rémunérées. Elles contribuent aux **services de flexibilité**, en particulier aux **services système** - réserves primaires et secondaires -, où leur réactivité et leur fiabilité les rendent particulièrement compétitives. Ces services font l'objet d'appels d'offres organisés par RTE et constituent aujourd'hui leur principale source de revenus. Parallèlement, les batteries interviennent sur les **marchés de gros de l'électricité**, en achetant lorsque les prix sont bas -voire négatifs-, situation de plus en plus fréquente avec la montée en puissance des énergies renouvelables- et en revendant lors des pics de consommation. Ces activités permettent de générer une valeur économique tout en contribuant à l'équilibre du système électrique et à réduire la volatilité du marché de l'électricité.

Des usages locaux encore émergents

Au-delà des services globaux, l'État et la Commission de régulation de l'énergie (CRE) encouragent le recours aux batteries dans une approche de **dimensionnement raisonné du**

réseau électrique. Plutôt que de recourir à des surinvestissements en infrastructures, ils souhaitent utiliser les batteries comme solution alternative pour **décongestionner localement le réseau**, éviter l'écrêtement de la production renouvelable ou différer des investissements coûteux. Dans ce contexte, les **installations hybrides**, combinant production renouvelable et stockage, pourraient aussi jouer un rôle croissant en **améliorant la valorisation de l'électricité renouvelable** grâce au lissage des injections et à **l'optimisation des capacités de raccordement**.

Ces services locaux, encore peu développés, ne suffiront toutefois pas à garantir la rentabilité économique des batteries, qui devront compléter leur revenu par les services de flexibilité et les marchés de gros.

Services au système électrique et au réseau local : deux logiques différentes

Il convient de distinguer deux grandes catégories de services assurés par les batteries. D'une part, les services de flexibilité et l'arbitrage sur les marchés de gros, qui **ne requièrent pas de localisation particulière** : ces services sont rendus à l'échelle

nationale dans une logique de **solidarité entre les territoires**. D'autre part, les services de décongestion du réseau, qui relèvent d'une gestion fine et localisée. Ces dernières **nécessitent une**

localisation spécifique et justifient l'implication **des syndicats d'énergie et des collectivités**, tant pour l'évaluation des besoins que pour l'orientation et l'accompagnement des projets sur leur territoire.

Quelle articulation avec les enjeux territoriaux ?

Intégration au réseau local

Le développement des batteries stationnaires soulève plusieurs enjeux pour les collectivités locales et les syndicats d'énergie. En premier lieu, se pose la question de **leur intégration dans le réseau électrique local**. Ces installations peuvent mobiliser une part significative de la capacité de raccordement disponible, suscitant un **risque de concurrence avec d'autres usages** : développement de nouveaux projets de production d'énergies renouvelables, électrification des usages, ou besoins résidentiels. Il est donc essentiel d'anticiper leur impact sur l'équilibre et la planification des réseaux.

Artificialisation et cadre de vie

Les batteries soulèvent également des **enjeux fonciers et paysagers**. Leur emprise peut atteindre quelques hectares, souvent sur des terrains situés en zone agricole, contribuant à l'**artificialisation des sols**. Cette dynamique entre en tension avec les objectifs de sobriété foncière et de « zéro artificialisation nette » (ZAN).

Par ailleurs, leur intégration dans le **cadre de vie local** - en matière de paysage, risque ou nuisances potentielles - peut susciter des réticences. Ces éléments renforcent la nécessité d'une **concertation préalable** et d'une **gouvernance territoriale lisible et partagée**.

Partage de la valeur

La question des retombées économiques locales se pose également. Les recettes fiscales générées, tout

comme les créations d'emplois directs restent limitées. Le partage de la valeur peut cependant être renforcé par des mécanismes de participation locale, notamment via l'investissement citoyen ou l'implication directe d'une collectivité, d'un syndicat d'énergie ou d'une société d'économie mixte (SEM).

Une grille d'analyse pour objectiver les positionnements

Pour aider les territoires à objectiver ces enjeux, l'étude propose une **grille d'analyse** autour de quatre critères :

- **Les services rendus au système électrique,**
- **L'intégration dans le réseau local,**
- **L'impact sur l'artificialisation,**
- **L'acceptation et la participation locale.**

Cette grille vise à doter les syndicats d'énergie et les élus d'un **outil d'aide à la décision** pour évaluer chaque projet au regard des enjeux spécifiques de leur territoire, et ainsi construire des positionnements clairs, concertés et adaptés.



Exemple d'application de la grille de critères à un projet particulier, permettant au syndicat et aux élus d'identifier et de discuter des principaux enjeux pour le territoire.

Quels leviers pour les syndicats d'énergie ?

Des régulations nationales, mais des marges locales

Le développement d'un projet de batterie mobilise une diversité d'acteurs qui interagissent avec le porteur de projet à l'échelle locale : gestionnaires de réseau, collectivités locales, services de l'État, mais

aussi représentants de la société civile ou du tissu économique (voir schéma page suivante). Si **les règles et procédures d'instruction relèvent en grande partie d'un cadre national** - urbanisme, raccordement, autorisations environnementales - **des marges de manœuvre existent au niveau**

local. Elles peuvent être activées pour **orienter ou conditionner les projets**, afin de les articuler avec les priorités et stratégies territoriales.

Agir en stratégie territoriale

Les syndicats d'énergie disposent de plusieurs **leviers** pour accompagner le développement des projets de batteries sur les territoires. En tant que représentants des collectivités locales, ils peuvent jouer un **rôle d'interlocuteur référent** entre développeurs, collectivités et services de l'État. Cette position leur permet de porter une **vision stratégique territoriale** du développement énergétique et d'assurer la cohérence avec les projets locaux.

Ils doivent également contribuer à **l'information, la sensibilisation et l'accompagnement des élus**, souvent peu familiers des enjeux techniques et économiques liés aux batteries. En renforçant l'expertise locale, ils permettent aux collectivités de se positionner de manière éclairée.

Par ailleurs, les syndicats peuvent favoriser **l'ancrage territorial des projets** en promouvant la concertation, en facilitant les montages participatifs

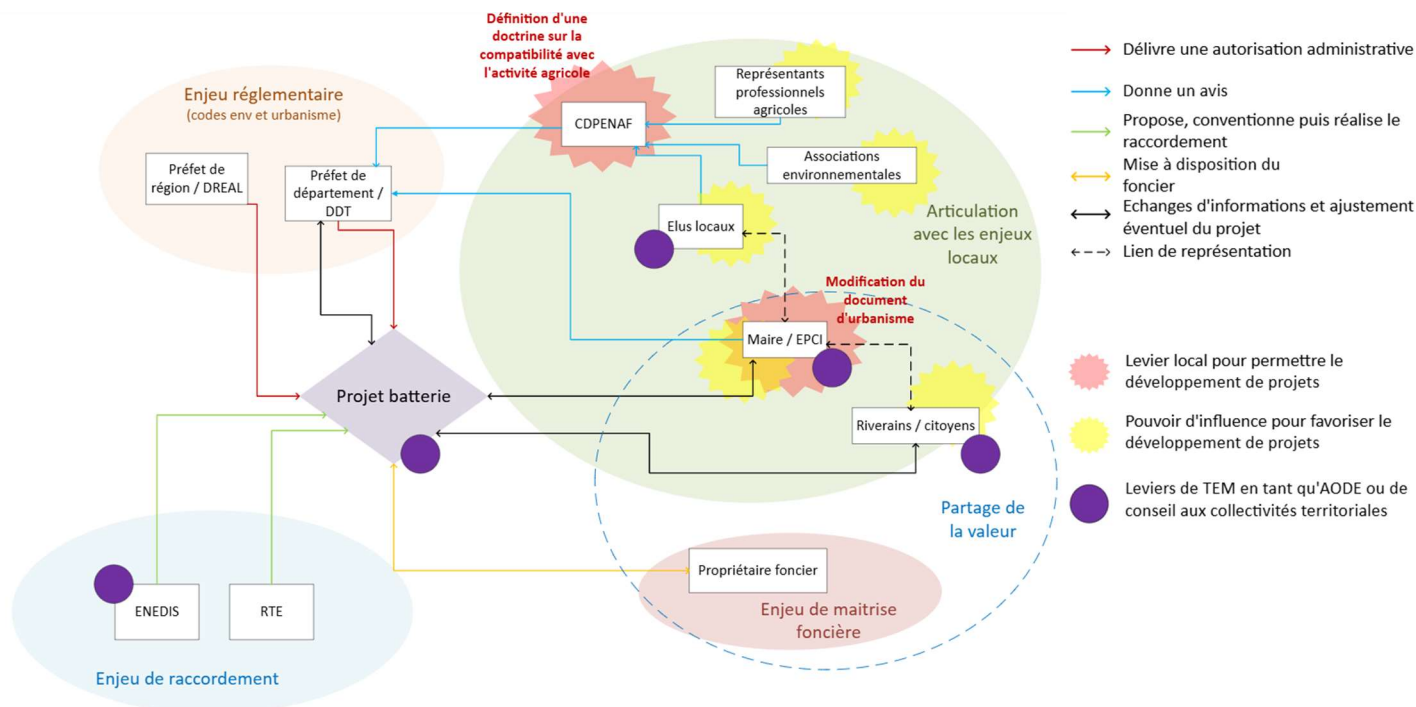
(investissement citoyen, SEM, participation du syndicat) ou en orientant les développeurs vers des projets compatibles avec les objectifs locaux d'aménagement.

Enfin, en tant qu'AODE, ils peuvent engager un **dialogue stratégique avec Enedis** pour envisager l'usage des batteries comme outil de gestion locale du réseau, dans une logique de dimensionnement raisonné.

Investir dans des projets de batteries

Enfin, les syndicats d'énergie et leurs SEM peuvent aller au-delà de l'accompagnement en **investissant** directement dans des projets de batteries répondant à des besoins identifiés sur leur territoire. Cela permettrait de participer à la gouvernance des projets, d'orienter leur développement en **cohérence avec les priorités locales**, et de garantir un **meilleur retour de la valeur créée au bénéfice du territoire**.

Schéma ci-dessous : Un système d'acteurs complexe intervient dans le développement des projets de batteries, et détient des leviers locaux pour les conditionner ou les orienter selon les priorités territoriales.



Bibliographie

International energy agency, Batteries & secure energy transitions, World energy outlook special report, 2024, 159 p.
 Ministère chargé de l'énergie, Projet de PPE n°3 soumis à la concertation, novembre 2024, 173 p.
 RTE, Futurs énergétiques 2050, juin 2022, 988 p.
 Ademe, Prospective – Transitions 2050, novembre 2021, 687 p.
 ODRE – opendata réseaux-énergies, <https://opendata.reseaux-energies.fr/>, juin 2025.