

## Electricité renouvelable et électro-mobilité

Développer en synergie l'écosystème de l'infrastructure véhicule électrique et celui des énergies renouvelables représente des opportunités pour soutenir la transition énergétique.

En France, l'électrification du secteur des transports est engagée : le marché des véhicules électriques s'accroît, notamment avec la fin des véhicules neufs à « énergies fossiles » d'ici 2035. En France et selon le bilan prévisionnel 2050 de RTE, il est prévu un parc de 7,3 millions de véhicules électriques en 2030. La part de l'électricité dans la consommation finale va donc augmenter afin de répondre au besoin de l'électrification du secteur du transport routier.

Concernant le développement des énergies renouvelables électriques, la feuille de route est aussi à l'accélération. Au niveau européen le plan REPowerEU de mai 2022 - qui va se traduire prochainement en réglementation à transcrire dans le droit national - enjoint d'accélérer fortement le rythme de déploiement. En France, les objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) 2028 pour l'éolien et le solaire photovoltaïque cumulés sont de 80 GW. Ils devraient être révisés à la hausse avec la loi Energie Climat en 2023. En outre, la compétitivité de la production d'électricité solaire autoconsommée au niveau local, va encore accélérer sa diffusion.

**Le véhicule électrique - stationné à 95% du temps - constitue une formidable opportunité pour absorber la production renouvelable via une recharge intelligente aux moments les plus propices et pour devenir un outil d'équilibrage et de gestion de congestion réseau à fort potentiel.**

Cela va nécessiter un grand déploiement d'IRVE (Infrastructures de Recharge des Véhicules Electriques) de différentes puissances, à recharge lente en général et rapide en itinérance. Le pilotage à grande échelle des IRVE ne constitue « pas un prérequis technique à l'intégration de la mobilité électrique » mais il offre toutefois des « marges supplémentaires considérables » pour le système électrique de demain, affirme RTE<sup>1</sup>. **Le développement des marchés de la mobilité électrique et de l'électricité renouvelable offre des opportunités considérables pour le stockage.** L'utilisation de la flexibilité des véhicules électriques et des batteries de 2<sup>nd</sup>e vie, est pertinente pour optimiser les investissements dans le réseau électrique et faciliter l'insertion de ressources renouvelables (EnR) dans le cadre du mix français projeté à l'horizon 2030. La mise en œuvre des **stratégies de décarbonation du transport et de développement des énergies renouvelables ont donc des destins croisés.**

---

<sup>1</sup> « Enjeux du développement de l'électromobilité pour le système électrique », [Etude RTE de mai 2019.](#)

## 1. Le couplage EnR – IRVE permet de favoriser le circuit court

L'étude Avere-France-ENERPLAN-Wavestone a montré en 2021 que **le couplage PV & IRVE sur un même site pouvait améliorer l'économie de l'électro-mobilité au niveau des projets**, avec la mutualisation des coûts de certains travaux<sup>2</sup>.

Le couplage direct de la production d'électricité renouvelable et d'IRVE, sur un même site ou au niveau local, permet de recharger les VE. **Avec l'autoconsommation photovoltaïque** (individuelle ou collective) et des modèles contractuels comme les « Green Power Purchase Agreements » (Green PPA), **la recharge solaire de VE devient économique à l'usage**. Ce couplage offre une réelle autonomie d'électro-mobilité : **la production d'1 kW de PV/an permettant 5 000-10 000 km en VE/an**.

La crise énergétique et les évolutions réglementaires incitent à la solarisation des bâtiments et des parkings. En parallèle, l'équipement d'IRVE va également progresser dans les établissements recevant du public (ERP), dans les entreprises et sur la voie publique.

## 2. Le stockage mobile grâce aux technologies Smart charging et Vehicle-to-X pour l'équilibrage du système électrique et l'optimisation des infrastructures réseaux

Les véhicules électriques sont des « batteries sur roues », ils pourront jouer un rôle dans l'équilibre **offre-demande du système afin de soutenir le réseau lors des pics de production ou de consommation**. **L'agrégation de ces véhicules pourra également renforcer le réseau de distribution électrique, piloter la consommation, limiter la congestion locale et ainsi qu'optimiser les investissements de l'infrastructure réseau associé**.

**Plusieurs offres commerciales commencent à se mettre en place pour développer ces services.**

### Concernant le *smart charging* :

- Tout comme le déplacement de la charge du ballon d'eau chaude permet de « lisser » la consommation pour optimiser le parc de production depuis des années, le pilotage de la charge de VE est un atout considérable pour le système électrique ;
- Le pilotage de la charge des VE répond au signal prix ou carbone de l'électricité, il permet d'éviter les pointes de consommation et de valoriser l'abondance de production EnR. Il est également possible de rendre des services systèmes tout en agrégeant les moyens de plusieurs véhicules électriques ;
- Le pilotage de la recharge au sein d'un système composé de *panneaux PV + Energy Management System (EMS) + Batterie stationnaire + IRVE*, permet de maîtriser la puissance souscrite et le renforcement du réseau électrique le cas échéant, avec une puissance électrique pour les besoins en aval compteur supérieure à celle souscrite. Ceci permettra de limiter l'extension du réseau de distribution électrique ainsi que les investissements associés.

---

<sup>2</sup> « Photovoltaïque et mobilité électrique : quelles synergies pour la transition énergétique ? », [Etude Avere-France, ENERPLAN, Wavestone de mai 2021](#)

### Concernant le *Vehicle-to-X* :

- Une nouvelle génération du VE permet de restituer une partie de son électricité et de rendre des services supplémentaires au réseau électrique. En agrégeant ces VE-to-X, on obtiendra dans les années à venir un stockage virtuel de capacité nettement supérieur à l'existant. L'agrégation des véhicules électriques aura la possibilité d'absorber le surplus d'énergie de sources renouvelables produit et de réinjecter l'énergie verte sur le réseau en cas de besoin ;
- Tous les gains du smart charging restent valables et sont accentués dans le cas du *vehicle-to-X* qui permet de déstocker de l'énergie présente dans la batterie du véhicule électrique vers une source indéfinie.

### **3. Le stockage stationnaire avec des batteries de véhicules électriques de seconde vie :**

Compte-tenu de la très forte croissance du marché des véhicules électriques et hybrides en Europe et dans le monde, **il est attendu d'ici 5 à 10 ans un important volume de batteries en fin de vie pour usage automobile** : elles pourront être reconditionnées et réutilisées pour du stockage stationnaire ou recyclées pour permettre la production ultérieure de nouvelles batteries ou de matériels électroniques. **On parle alors d'une « seconde vie » de la batterie, qui est de l'ordre de 10 à 15 ans, pour stocker de la production d'électricité renouvelable notamment. En Europe, le gisement des batteries de seconde vie est évalué à 7 GWh en 2025 et 30 GWh en 2030.** Ces batteries de 2<sup>nd</sup>e vie peuvent avoir plusieurs usages :

- Pour l'autoconsommation à l'échelle d'une maison, d'un immeuble, d'une ZAC résidentielle ou même d'un ERP ;
- Pour le lissage ou l'écrêtage de la production EnR injectée, la fourniture en soirée (energy time-shift) ;
- Pour des systèmes d'alimentation de secours (UPS) ;
- Pour les stations de recharge de VE afin d'augmenter niveau d'autoconsommation et ainsi limiter l'impact sur le réseau, ou encore pour augmenter la puissance instantanée disponible et permettre la charge rapide des VE.

### **L'Avere-France, ENERPLAN et le SER lancent un Groupe de Travail pour étudier et développer les synergies entre les écosystèmes de l'électro-mobilité et de l'électricité renouvelable.**

**L'utilisation de la flexibilité des véhicules électriques permettra d'optimiser les capacités des énergies renouvelables dans le cadre du mix français projeté à l'horizon 2030 au profit du consommateur et de la transition énergétique**, et au détriment des moyens de production les plus polluants et onéreux en France et en Europe – mais ce levier reste à développer et à encourager afin d'établir une vision claire des marchés et de la réglementation associée.

Dans cette perspective, l'association nationale pour le développement de la mobilité électrique (**Avere-France**), le syndicat des professionnels de l'énergie solaire (**ENERPLAN**) et le syndicat des énergies renouvelables (**SER**) lance un groupe de travail pour favoriser le développement et la complémentarité des deux marchés.

**Il vise à développer une série de recommandations à destination des pouvoirs publics (parlementaires, ministères, financiers, institutions européennes, institutions de régulation, ...) et promouvoir de bonnes pratiques visant à accélérer le couplage entre la mobilité électrique et la production d'électricité renouvelable.** Ces recommandations auront pour objectif d'accompagner la mise en œuvre des exigences réglementaires (IRVE pour les ERP, décret éco-tertiaire, solarisation des nouveaux parkings ainsi que les futures obligations de solariser les parkings existants). **Il cherchera à identifier les freins d'ordre similaire entre les deux secteurs et des leviers potentiels pour les lever.** L'identification des recommandations et des freins se baseront sur les retours d'expérience des nombreux projets qui visent à développer la synergie entre les deux technologies.

**Contacts :**

- **Avere-France** : Bassem HAIDAR (bassem.haidar@avere-france.org)
- **ENERPLAN** : Richard LOYEN (richard.loyen@enerplan.asso.fr)
- **SER** : Hugo HATTENBERGER (hugo.hattenberger@enr.fr)
- **Wavestone** : Clément LE ROY (clement.leroy@wavestone.com)