

FACILITER LA CONNEXION DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES AU RÉSEAU

Avec une augmentation de 31% du nombre de voitures électriques en France entre février 2022 et février 2023,^[1] et une tendance qui ne cesse de s'accroître, il devient indispensable de s'interroger sur l'impact de cette croissance sur notre système électrique. Bien que l'intégration des véhicules électriques (VE) sur le réseau de transport ne devrait pas poser de problèmes en terme de sécurité de l'approvisionnement en électricité,^[2] d'importants appels de puissance doivent être anticipés.

Ces pics peuvent être lissés par une gestion optimisée de la recharge. La clé semble résider dans le déploiement de nouveaux services de recharge pilotés tels que le Smart Charging (décalage de la recharge dans le temps ou modulation de puissance) ou encore le « V2X » (Vehicle-to-Grid, Vehicle-to-Home,...), transformant les VE en solutions de stockage court terme de l'énergie.

De nombreuses expérimentations sont en cours sur ces nouveaux services au niveau local, les bornes de recharge étant raccordées directement ou indirectement au réseau de distribution. Afin d'encourager ces innovations, MEDEE s'appuie sur un écosystème riche et une stratégie volontariste en Hauts-de-France.

Innover pour déployer de nouveaux services



Par D. Grimopont, Directeur Industriel

Concepteur et fabricant français de bornes de recharge et exploitant de réseau via sa filiale R3 (Réseau de Recharge Rapide), la société DBT se doit d'adapter ses produits dans un monde de la mobilité en pleine effervescence. Suivant les différentes technologies de recharge des véhicules électriques, rapide ou lente, des dispositifs ont ainsi été développés afin de tenir compte des impératifs du réseau et de la puissance disponible au compteur.

En charge lente, le dispositif « Dynamix » permet d'ajuster en continu la puissance de charge en fonction de la puissance disponible. La charge lente se faisant, par définition, durant une période où l'utilisateur n'utilise pas son véhicule (la nuit ou durant la journée au travail par exemple), l'allongement de la durée de charge ne l'impacte pas. En revanche, le gain est significatif sur la puissance instantanée consommée sur le réseau et le dimensionnement de l'abonnement.

La charge rapide doit, quant à elle, constamment évoluer afin de charger toujours plus vite des véhicules dont la capacité des batteries augmente. Des puissances de 180kW, voire 360kW et plus vont se généraliser avec des niveaux de tension à 1000V. Ces capacités élevées sont également nécessaires pour la conversion du parc poids-lourds à la technologie électrique. Le câble de charge doit alors être suffisamment dimensionné pour ne pas surchauffer et donc devenir difficile à manipuler.

Pour un groupe comme DBT, il est indispensable d'innover en permanence pour répondre aux problématiques de rapidité, de confort d'usage et même d'éco-conception des bornes, tout en continuant à produire localement.

Le mot du Comité



par X. Guillaud, co-responsable de l'axe
Intégration système, gestion de l'énergie et
stockage

Pour ce MEDEE Focus, nous avons choisi de nous intéresser à la problématique de la recharge des véhicules électriques qui s'inscrit dans la thématique mobilité électrique de l'axe 3 du Comité Scientifique du pôle MEDEE.

Les défis liés à la gestion des flux de puissance entre le réseau et le véhicule sont nombreux et diversifiés, avec des problématiques aussi bien techniques, réglementaires que d'acceptation sociale. De plus, ces enjeux sont à prendre en compte dans le contexte du développement de la production d'énergie distribuée et de l'autoconsommation.

Autant d'axes de travail pour les experts du réseau MEDEE !

Garantir l'interopérabilité par la norme



Par J. Tisserand, Chef de projet Mobilité
Électrique EDF R&D

L'autonomie et la recharge sont les premières préoccupations des usagers de la mobilité électrique. Pour garantir la disponibilité des bornes et leur facilité d'utilisation, il est nécessaire de développer l'interopérabilité, soit la capacité des bornes et des véhicules à être compatibles, quel que soit l'opérateur. Pour cela, EDF R&D, via ses filiales, s'implique depuis de nombreuses années dans le développement de normes de communication.

Pour l'opérateur de charge Izivia, l'enjeu majeur est la supervision de son parc de bornes et leur pilotage afin de pouvoir offrir des services tels que le Smart Charging à ses clients. Dans les prochains mois, l'enjeu de la filière sera de travailler sur la convergence entre les travaux de l'Open Charge Alliance et de l'International Electrotechnical Commission pour qu'un protocole unique et normalisé garantisse l'interopérabilité de l'ensemble des bornes et systèmes de supervision. L'attente est également forte sur le service de Plug & Charge^[3] : en 2022, l'écosystème s'est associé autour d'un projet pour la création d'une infrastructure de gestion de clés (PKI) et attend maintenant que les bornes et véhicules implémentent largement la norme associée pour que ce service puisse être offert aux utilisateurs.

Pour l'agrégateur de flexibilité Dreev, qui construit son activité sur le V2G, il faut que la norme ISO 15118-20 qui gère les échanges entre véhicule et borne pour la recharge bidirectionnelle soit appliquée au plus vite. EDF R&D a publié un premier guide d'implémentation et des travaux ont lieu maintenant sur la partie test de la norme pour que des applications industrielles puissent pénétrer le marché d'ici un ou deux ans.

[1] Source : [Avere France](#)

[2] Source : [RTE](#), enjeux du développement de l'électromobilité pour le système électrique, mai 2019

[3] Plug & Charge : service permettant à un usager de recharger son VE à une borne publique, sans présenter de badge, application ou moyen de paiement. Le règlement se fait par communication directe entre la borne et le véhicule.

Allier mobilité électrique et énergies renouvelables



Par M. Sechilariu, Professeur des Universités et directrice du laboratoire Avenues

Une réduction substantielle du stress provenant de la recharge des VE pendant les heures de pointe peut être obtenue par le développement de solutions basées sur les systèmes photovoltaïques (PV) comme source d'énergie principale. Le laboratoire Avenues étudie un ensemble innovant de systèmes et d'infrastructures basés sur l'énergie PV pour la recharge des VE afin de clarifier le potentiel d'utilisation du PV dans les transports et de proposer des solutions et des recommandations pour concrétiser les concepts. L'objectif est de définir un ensemble de méthodologies de calcul en coût global, d'outils de dimensionnement technico-économique-environnemental et de pilotage intelligent des infrastructures de recharge PV et des services associés, i.e. V2G et V2H.

Pour illustrer les aspects purement théoriques, des équipements expérimentaux ont été développés sur la plateforme STELLA et un algorithme de pilotage a été implémenté. Ce dernier prend en considération la demande en puissance, en énergie et la flexibilité offerte par les VE présents à la station de recharge. Grâce à sa capacité d'optimisation, cet algorithme minimise le coût énergétique, maximise l'utilisation du PV, tout en répondant aux besoins des utilisateurs et en contribuant à la flexibilité du réseau.

Ainsi, ces infrastructures de recharge PV répondront surtout aux besoins engendrés par les déplacements urbains et périurbains, des trajets quotidiens de l'ordre de 20 à 60 km, tout particulièrement les rotations domicile-travail. Dans le cadre du projet international IEA PVPS Task 17, le laboratoire a démontré que ces infrastructures permettent de recharger les VE avec au moins 75% d'énergie PV, même en décembre dans le nord de la France, mais sous condition de faire une recharge d'environ 6 kWh tous les jours et d'avoir un temps de stationnement de quelques heures.

L'enjeu final de ce programme de recherche est de contribuer au déploiement massif de l'utilisation de l'énergie PV dans les transports, ce qui participera à réduire les émissions de CO2 du secteur, à lisser les pics de demande en puissance et à renforcer la flexibilité du réseau.

GROUPEE 4.0 : inventer technologiquement et socialement la mobilité électrique de demain



Par T. Roillet, ingénieur études et D. Marin, ingénieur de recherche au L2EP



GROUPEE 4.0 est un projet innovant combinant deux nouveaux usages de la Transition Énergétique : la mobilité électrique en autopartage et l'autoconsommation collective (ACC) dans le logement social.

L'étude se concentre sur l'îlot St SO, regroupant le siège de Partenord Habitat, un immeuble de bureau et commerces et un immeuble de 50 logements. Ce bâtiment est équipé d'une centrale PV de 16 kWc et d'une borne bidirectionnelle pour charger un VE en autopartage. Cette borne de recharge permet d'injecter ou de soutirer de l'électricité de la batterie du VE pour améliorer le taux d'autoconsommation global.

Grace aux données de consommation, de production et de charge du VE fournies par les partenaires, l'équipe du Laboratoire d'Electrotechnique et d'Electronique de Puissance des Arts et Métiers de Lille a bâti un jumeau numérique modélisant les consommations et productions sur une année de l'ensemble des usages électriques de ce démonstrateur. Sur cette base, des scénarios ont été joués pour dimensionner l'installation PV en fonction du nombre de locataire en autoconsommation. La gestion de la borne de recharge constitue aussi un degré de liberté permettant, soit de lisser la pointe électrique de l'îlot le soir, soit de gommer les consommations des parties communes pendant la nuit pour baisser les charges locatives.

Suite à l'analyse de l'ensemble de ces scénarios, l'étude démontre l'intérêt de la production locale, de l'ACC et de la gestion de la charge/décharge d'un VE, pour les résidents. Ainsi, le projet conclut à la diminution de leurs dépenses énergétiques, mais également des coûts associés à la possession d'un véhicule, tout en contribuant à un objectif global de réduction des émissions de CO2.

▼ Maquette V2G aux Arts et Métiers de Lille



Projet cofinancé par



ÉNERGIE ÉLECTRIQUE 4.0

Décloisonner la recherche pour accélérer vers la mobilité durable

Le basculement croissant de la mobilité vers l'électrique soulève non seulement de nombreux défis techniques mais aussi des questions d'ordre socio-économique ou encore d'aménagement du territoire. Dans ce contexte, il est essentiel d'orienter la recherche et l'innovation dans ce domaine vers des projets trans-disciplinaires.

Cette notion de trans-disciplinarité est au coeur du nouveau Contrat Plan Etat-Région Energie Electrique 4.0., financé par la Région Hauts-de-France et l'Etat Français. Ce projet vise ainsi à renforcer la recherche d'excellence en Génie Electrique (et notamment dans le domaine de la mobilité) en y intégrant les sciences humaines et sociales (SHS) et les nouvelles technologies. Pour ce faire, sept laboratoires de recherche régionaux sont mobilisés avec l'appui du pôle MEDEE, engageant à leurs côtés collectivités, entreprises et universités régionales.

Vous aussi, rejoignez cette dynamique et contribuez à l'ouverture du Génie Electrique vers les nouvelles technologies et les SHS !

JUIN 2023 MEDEE FOCUS

La lettre de veille scientifique du Pôle Medee

Conception : Studio CAD
Réalisation : MEDEE

[PLUS D'INFOS : POLE-MEDEE.COM](https://plus.dinfos.pole-medee.com)

