



Les notes de l'Observatoire de l'Industrie Electrique

Politique
énergétique

Usages de
l'électricité

Système
électrique

Janvier 2023

SMART CHARGING : KEZAKO ?

La recharge intelligente permet de lancer, arrêter ou moduler la puissance de recharge de la batterie des voitures électriques grâce à la variation d'intensité ajusté en temps réel ou de façon programmée. Elle peut se faire directement via les compteurs intelligents Linky ou d'autres dispositifs électroniques (bornes intelligentes par exemple) compatibles avec les normes internationales.

Du point de vue des usages et besoin de mobilité, le pilotage de recharge est plus pertinent dans les cas où la voiture reste garée pour une longue durée à domicile ou sur des infrastructures de recharge de puissance normale. Dans le cas de la recharge (ultra-)rapide, le client désire se charger le plus vite possible sans interruption et la recharge intelligente n'est par conséquent pas pertinente.

Pour optimiser au mieux la recharge, il est indispensable de disposer d'une communication et d'un accès à l'état de la batterie du véhicule. Le smart charging permettrait par exemple d'adapter la consommation à l'échelle de la journée et de la semaine aux variations de la production solaire et éolienne dans des proportions très intéressantes.





TYPE DE RECHARGE INTELLIGENTE

Recharge simple (unidirectionnelle ou V1G)

La charge de la batterie peut être modulée dans le temps voire être programmée mais celle-ci ne peut pas réinjecter de l'électricité vers l'infrastructure de recharge. Par exemple, le V1G peut prendre en compte : la puissance disponible du bâtiment, les besoins de mobilité de l'utilisateur, le prix de l'électricité, la production EnR locale, le contenu CO2 de l'électricité, la santé de la batterie et la flexibilité du réseau électrique. Si le bâtiment dispose de panneaux photovoltaïques, la recharge simple peut être un levier supplémentaire dans un projet d'autoconsommation.

Recharge réversible (bidirectionnelle ou V2G/V2H)

La batterie peut soutirer de l'énergie sur le réseau mais peut également en réinjecter (réseau électrique domestique et/ou réseau public d'électricité). Cette fonctionnalité nécessite un convertisseur bidirectionnel AC/DC au niveau du véhicule ou de la borne de recharge. Dans le cadre du V2H, le véhicule peut approvisionner le foyer en énergie pour sa consommation sans injection sur le réseau.

COMMENT ÇA SE PASSE ?

Pilotage tarifaire simple

La recharge se déclenche sur des plages tarifaires fixes (i.e. heures creuses actuelles ou autres signaux tarifaires). Ceci peut être réalisé grâce à un asservissement tarifaire via le contact SEC du tableau électrique par exemple (comme pour les ballons d'eau chaude) et être ainsi transparent pour l'utilisateur.

Pilotage dynamique sur signaux de prix de l'électricité

Les instants de déclenchement de la recharge (et éventuellement de l'injection sur le réseau) sont pilotés dynamiquement, en fonction des prix horaires de l'électricité sur le marché de gros et des besoins de mobilité future de l'utilisateur.

Couplage avec autoconsommation

La charge (éventuellement la décharge) est placée de manière à utiliser au mieux l'énergie produite localement avec des panneaux photovoltaïques.

Pilotage avec participation à l'équilibrage temps réel du système électrique

La charge (éventuellement la décharge) des batteries est modulée en fonction des besoins d'équilibrage du système électrique, par exemple via un asservissement au signal de fréquence.

Les pilotages de la recharge unidirectionnel ou bidirectionnel sont des solutions complémentaires présentant des prérequis et des gisements de valeur différents. Le pilotage tarifaire, peu onéreux, peut être mis en œuvre simplement grâce aux compteurs communicants, aux bornes de recharge intelligentes ou d'autres solutions développées par les constructeurs automobiles. Le pilotage bidirectionnel, plus sophistiqué, suppose quant à lui quelques prérequis.





AVANTAGES

Réduction de la facture d'électricité

Le pilotage de la recharge simple peut déjà diminuer la facture de 30 à 35% par rapport à la recharge normale. Cette réduction peut aller jusqu'à 50% avec le développement du V2X pour une citadine parcourant 14 000 km/an par rapport à une voiture thermique. Cela peut éviter l'augmentation de l'abonnement annuel et le renforcement du raccordement électrique. Plus les bornes de recharge sont puissantes, plus la part abonnement peut devenir significative dans ce total.

Intégration plus facile des EnR dans le réseau électrique

Le consommateur peut s'approvisionner en EnR en maximisant son taux d'autoconsommation, c'est-à-dire en rechargeant son véhicule électrique avec le surplus de production solaire en journée plutôt qu'en rechargeant le soir. Par ailleurs, recharger aux meilleurs moments permet d'éviter de solliciter les moyens de pointe électrique (souvent des centrales thermiques ou à gaz). Il peut réduire des besoins de soutien public au développement des EnR à ambitions inchangées.

Bénéfices économiques pour le système électrique

A l'horizon 2035, grâce aux 15,6 M de VE, 6 GW pour le pilotage simple (soit 0,9Mds€/an), 13 GW pour le pilotage d'ynamique avec injection V2G (soit 1,2 Md€) par rapport à une recharge « naturelle » sont des marges supplémentaires considérables, qui rendent le système plus robuste vis-à-vis des aléas, et augmentent les options pour la collectivité sur la transformation du mix électrique ou son utilisation pour décarboner d'autres secteurs (RTE, 2019). Cette marge de 6 GW permettrait de décarboner d'autres usages, en offrant par exemple la possibilité d'électrifier le chauffage pour plus de 4 millions de foyers (mix PAC-Joule), ce qui permettrait de réduire de 3 millions de tonnes CO2 par an les émissions de ce secteur.

Facilitation de travail des gestionnaires du réseau électrique

En cas d'incident d'exploitation non planifié, à la suite d'une défaillance technique, la flexibilité permettra, au réseau local de réalimenter le maximum de consommateurs avec la capacité de distribution restante. Il serait possible de réduire l'incidence des travaux sur le réseau de distribution en évitant les coupures associées à ces derniers ou en réduisant les coûts.

Réduction d'émissions de CO2 de l'électricité

Un gain de 5 MtCo2eq par an est à la clé, notamment dans les pays frontaliers européens via une moindre utilisation de leur parc thermique.

43%

des utilisateurs de voitures électriques rechargent leur voiture sur une prise électrique classique contre 19 % sur une prise borne ou wallbox qui permet de recharger plus rapidement (Enedis).

30 à 35%

(jusqu'à 50% avec le V2X)

une réduction de la facture grâce au recours au pilotage de la recharge simple (RTE)



QU'EST-CE QUI EST NÉCESSAIRE POUR EFFECTUER LE PILOTAGE DE LA RECHARGE BIDIRECTIONNEL ?

- Borne de recharge communicante compatible avec les signaux transmis par les compteurs électriques intelligents ou une borne pilotable
- Accès non-discriminatoire aux données de batterie de véhicules électriques, après accord préalable de l'utilisateur du véhicule, permettant de connaître l'état de batterie de VE. Cela permet également de charger le véhicule pendant les périodes de la journée ou de la semaine où l'électricité est la moins chère et la plus décarbonée, ce qui permet d'assurer l'équilibre du réseau.
- Compatibilité de voitures électriques avec la recharge intelligente réversible.
- Normalisation dans le cadre du V2X (i.e. IEC 63380 pour connecter la borne avec un système de pilotage décentralisé de la recharge privée, ISO15118-20 pour simplifier la connexion entre la borne de recharge et le véhicule et faciliter le pilotage de la recharge (mono- et bidirectionnelle), etc.)
- Accroissement de l'écosystème via l'adaptation des dispositifs existants pour valoriser les gisements accessibles.

EST-CE QUE LE SERVICE DU V2G RISQUE DE DÉGRADER LA BATTERIE ?

Une charge non pilotée peut, sur la durée, causer une usure prématurée de la batterie. Le pilotage de la recharge permet au contraire de limiter la charge au besoin et donc de préserver la durée de vie de batterie.

Grâce à une gestion intelligente de l'état de charge au repos du véhicule, de la profondeur des décharges, et de divers facteurs de vieillissement de la batterie – le V2G pourrait allonger la durée de vie des batteries de véhicules électriques. (Université de Warwick)

COMPATIBILITÉ AVEC DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES POUR FAIRE DU V2X ?

Actuellement, Nissan est le seul constructeur automobile à avoir une gamme de véhicules électriques dotée de capacités bidirectionnelles à grande échelle. Stellantis a développé cette capacité sur certains modèles (Peugeot Ion, Citroën C0, Mitsubishi Outlander). Pour autant, ces véhicules disposent du standard de recharge CHAdeMO (prise de recharge japonaise) qui n'est pas le standard européen, ce qui limite l'adoption de la technologie. Pour que le service soit proposé pour toutes les voitures électriques, la technologie doit se développer sur le standard de recharge européen Combo CCS (Volkswagen et Stellantis font des travaux en ce sens). Dans un second temps, le V2G doit être proposé directement dans le véhicule et non via une borne spécialisée qui augmente le surcoût de la solution (Renault effectue des travaux).





ILS LE FONT DÉJÀ

AVENIR (LA MÉTROPOLE DE LYON ET LA RÉGION SUD, 2019-2022)



- Expérimenter en conditions réelles, différentes situations de pilotage de bornes de recharge, de véhicules électriques et leurs interfaces avec le réseau public de distribution.
- Tester des solutions de recharge intelligente pour faciliter l'intégration des véhicules électriques sur le réseau (notamment grâce aux techniques de V2G et de synchronisation entre recharge et production solaire).
- Evaluer les opportunités apportées par les véhicules électriques pour la gestion des flexibilités locales sur le réseau électrique afin d'accompagner le développement de la mobilité électrique à grande échelle grâce au levier des flexibilités.

FLEXITANIE (OCCITANIE, 2022)



- Promouvoir l'installation de 50 bornes bidirectionnelles et 100 bornes V1G sur le territoire régional pour alimenter des flottes de véhicules électriques professionnels.
- Tirer profit des kWh stockés dans les véhicules.
- Faire de la région Occitanie un terrain pionnier pour déployer à grande échelle cette technologie en France et de mieux intégrer les énergies renouvelables.

PARTICIPATION DE BATTERIES DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES À L'ÉQUILIBRE DU SYSTÈME ÉLECTRIQUE POUR LA SOLUTION DE DREEV (FÉVRIER 2022)

Pour la première fois, RTE a certifié Dreev afin de lui permettre de participer, grâce aux batteries de véhicules électriques de flottes d'entreprises, à l'équilibre temps réel du système électrique. Cela activera à tout moment la charge et la décharge de batteries de VE lorsqu'elles ne sont pas utilisées et d'ajuster ainsi l'équilibre production-consommation d'électricité.