

Idée reçue n°11

Le réseau électrique ne supportera pas la charge de millions de véhicules électriques en France

En résumé

36 millions de véhicules électriques pourraient circuler en France d'ici 2050. Contrairement aux idées reçues, la part de la consommation d'électricité liée à l'électrification des transports sera « seulement » de 14,5%. Cet impact semble mineur au regard de la projection de consommation d'électricité intérieur en 2035. Le pilotage dynamique de la recharge des véhicules électrique permettra de minimiser les pics de consommation, voire de participer à l'équilibre de l'ensemble du réseau électrique.

Les projections laissent entrevoir un parc automobile français de 5,3 millions de véhicules particuliers électriques d'ici 2028 et 8,5 millions d'ici 2030. Selon les scénarios de RTE, près de 36 millions de véhicules électriques pourraient circuler en France d'ici 2050. Contrairement aux idées reçues, la part de la consommation d'électricité liée à l'électrification des transports sera de 14,5% en 2035 contre 2,7% actuellement, selon le bilan prévisionnel de RTE de 2023. Soit une augmentation de 74 TWh sur 600 TWh, ce qui reste un chiffre non négligeable au regard de la consommation d'électricité, mais reste totalement atteignable.

Cependant, la recharge simultanée de millions de véhicules électriques serait susceptible de contribuer aux pointes de consommation si cette recharge ne fait l'objet d'aucun pilotage.

En effet, 90% des recharges ont lieu à domicile, principalement la nuit en semaine ou en milieu de journée le weekend et 5% sur le lieu de travail en journée (Enedis). Il serait donc techniquement assez facile de décaler la charge dans les heures creuses, ou de façon dynamique, par une incitation tarifaire. Le pilotage de la charge permet de supprimer complètement les pics de consommation d'électricité pendant les heures pleines (figure 1), il peut même participer à l'équilibrage du réseau dans les périodes de surproduction, ou de forte production d'énergies renouvelables (vent/soleil).

En effet, la part des énergies renouvelables étant en forte croissance, le défi sera de pouvoir faire coïncider l'offre et la demande de manière générale, et en particulier pour la charge liée aux véhicules électriques. Dans le scénario le plus optimiste, le véhicule électrique permettra même de participer aux moyens de flexibilité : stocker cette énergie de manière temporaire, puis de la réinjecter sur le réseau au moment voulu, avec des conditions tarifaires plus favorables de revente : on parle alors de charge bidirectionnelle – V2X (Vehicle-To-Everything).

Le principal frein au V2X est principalement réglementaire (revente d'énergie à partir d'un véhicule et garantie constructeur), mais également physique. La durée de vie d'une batterie lithium-ion est comptée en nombre de cycles (charge / décharge) : les batteries actuelles peuvent supporter entre 1 000 et 4 000 cycles. L'utilisation d'un véhicule électrique en stockage stationnaire régulier, peut donc à terme, engendrer une usure prématurée des batteries du véhicule. Cependant, les nouvelles technologies de batteries qui émergent proposent (par exemple sodium-ion), un nombre de cycles

bien plus élevés. Certains annoncent des batteries avec 5 à 10 fois plus de cycles d’ici à 2035, ce qui permettrait de résoudre le problème.

Selon L’Avere-France (association nationale pour le développement de la mobilité électrique), actuellement 65% des particuliers ne pratiquent aucun pilotage de leur recharge (figure 2). Outre l’intérêt pour le réseau, pour l’utilisateur, l’intérêt se situe sur les économies réalisées en rechargeant le véhicule durant les heures les moins chères. Cette solution permet également de maximiser l’autoconsommation pour les utilisateurs équipés de panneaux photovoltaïques.

Il apparaît donc clairement qu’un pilotage accru de la recharge des véhicules électriques doit être encouragé au cours des prochaines années, notamment au travers de dispositifs et d’incitations économiques adaptés. A noter que le kilométrage moyen d’un Français se situe autour des 300 km par semaine (Enedis), soit environ 3 MWh/an pour un véhicule de segment C (Renault Megane, Golf, Toyota Corolla, ...). Ce qui correspond à la production photovoltaïque annuelle moyenne d’une surface de 15m².

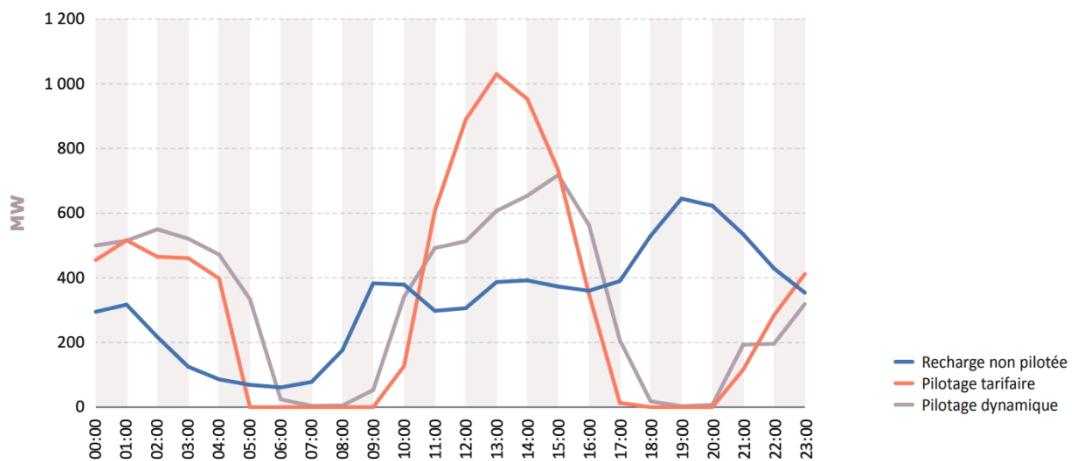


Figure 1. RTE - Courbe de charge moyenne d’un jour ouvrable pour un parc d’un million de véhicules électriques légers (profils de recharge optimisés en 2035)

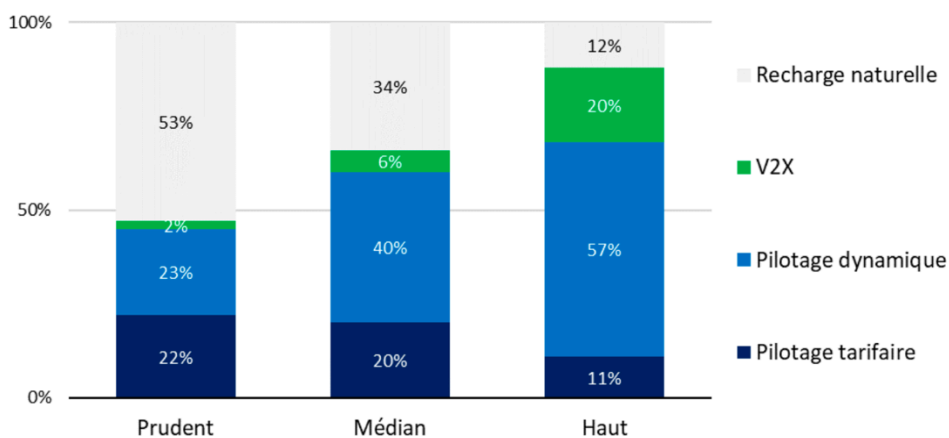


Figure 2. AVERE - Scenarios de pilotage de la recharge pour 2050

Références :

<https://assets.rte-france.com/prod/public/2023-12/Bilan-previsionnel-2023-chapitre2-consommation.pdf> et
<https://www.ave-re-france.org/wp-content/uploads/2023/11/202311-Livre-Blanc-pilotage-de-la-recharge-et-V2X.pdf>