NOTE D'INFORMATION

Recharge bidirectionnelle des véhicules électriques (V2G, V2H, V2L) dans le réseau de distribution électrique basse tension au Luxembourg

1. Introduction

La recharge bidirectionnelle constitue une évolution importante dans l'utilisation des véhicules électriques. Contrairement à une recharge classique, elle permet non seulement de consommer de l'électricité, mais également de restituer l'énergie stockée dans la batterie du véhicule.

Cette technologie contribue à une utilisation plus flexible et plus efficace de l'énergie, notamment dans le contexte du développement des énergies renouvelables et de l'utilisation du réseau d'électricité.

Les technologies de recharge bidirectionnelle sont autorisées sur le réseau de distribution électrique luxembourgeois, sous condition que les exigences techniques applicables soient respectées et que les démarches prévues soient effectuées.

La présente note d'information a pour objectif de fournir une vue d'ensemble des principes et exigences liés à la recharge bidirectionnelle du point de vue des gestionnaires de réseau de distribution électrique (GRD) au Luxembourg. Elle ne remplace pas les dispositions légales, réglementaires et techniques en vigueur, et concerne uniquement les aspects directement liés aux GRD.

Les exigences décrites correspondent aux cadres réglementaire et technique en vigueur lors de la publication de la présente note, et pourraient être appelées à évoluer.

2. Qu'entend-on par recharge bidirectionnelle ?

La recharge bidirectionnelle désigne la capacité d'un véhicule électrique à échanger de l'énergie dans les deux sens avec son environnement.

Le véhicule peut non seulement être chargé depuis le réseau public, mais également restituer ultérieurement l'énergie stockée, notamment via des fonctionnalités V2L, V2H et V2G.

Selon l'usage, on distingue trois applications de restitution principales :

- Le ***Vehicle-to-Load (V2L)*** permet d'alimenter directement des appareils électriques à partir du véhicule, sans interaction directe avec le réseau public ou domestique. On peut ainsi utiliser son véhicule comme source d'énergie pour alimenter un appareil électrique, comme un réfrigérateur portable.
- Le ***Vehicle-to-Home (V2H)*** permet d'alimenter une habitation sans injecter de l'électricité dans le réseau public. Le véhicule peut alors être utilisé comme une batterie domestique, par exemple pour couvrir certains besoins en électricité. Ce mode peut être utilisé soit en parallèle avec le réseau public, soit en mode îlot, lorsqu'il y a un découplage de l'installation domestique du réseau

public. Le mode îlot requiert des mesures supplémentaires visant à garantir la sécurité des agents intervenant sur le réseau public.

- Le ***Vehicle-to-Grid (V2G)*** permet également d'alimenter son habitation et ajoute la possibilité d'injecter de l'électricité dans le réseau public depuis la batterie de son véhicule. Cette fonctionnalité permet ainsi de soutenir le système électrique, notamment en période de forte demande.

3. Quelles solutions existent pour faire du V2H ou V2G ?

Il existe deux solutions techniques principales pour permettre à un véhicule de renvoyer de l'énergie vers le réseau domestique ou public. Le choix dépend de la technologie proposée par le constructeur du véhicule choisi. Dans les deux cas, une borne de recharge bidirectionnelle est nécessaire.

a. Convertisseur intégré au véhicule (borne AC)

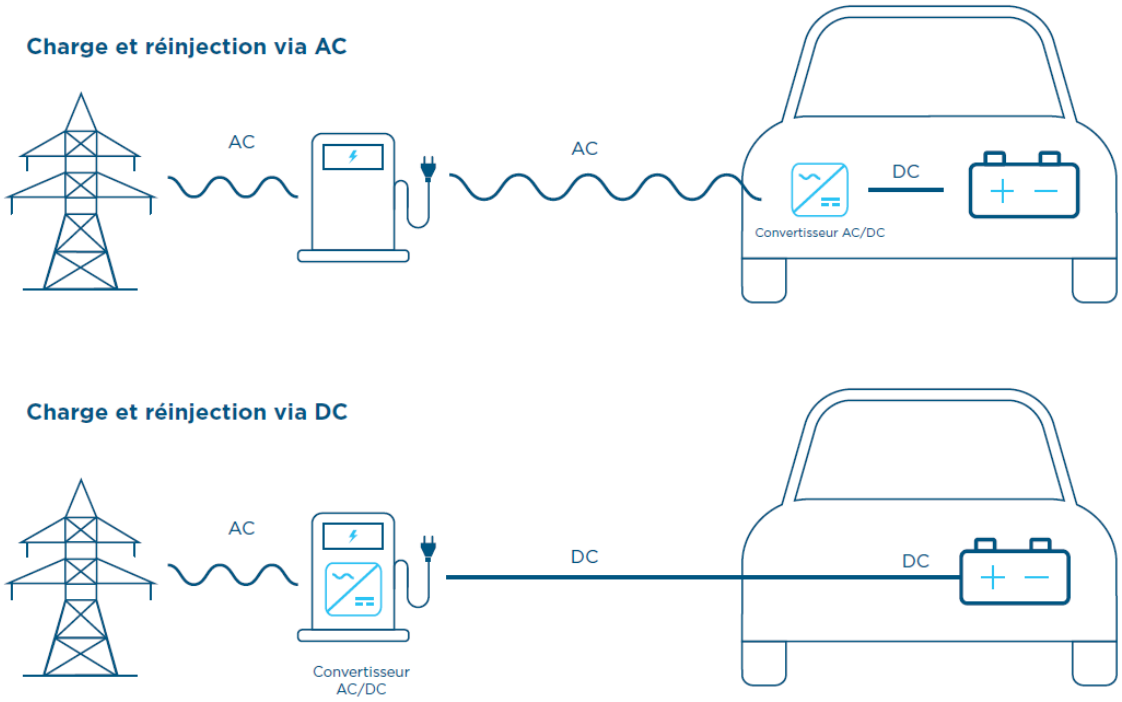
Dans ce cas, le véhicule intègre lui-même le convertisseur.

- La borne est bidirectionnelle et fonctionne en courant alternatif (AC).
- Le véhicule envoie directement de l'énergie en courant alternatif vers la borne, puis vers le réseau domestique ou public.

b. Convertisseur intégré à la borne (borne DC)

Dans ce cas, c'est la borne qui assure la conversion.

- La borne est bidirectionnelle et fonctionne en courant continu (DC).
- Le véhicule fournit de l'énergie en courant continu (DC).
- La borne transforme ensuite cette énergie en courant alternatif (AC), compatible avec le réseau domestique ou public.



4. Que dit le cadre réglementaire actuel ?

a. V2L

Cette fonctionnalité utilise une prise dédiée du véhicule ou un adaptateur compatible et conforme (marquage CE), qui se branche directement sur la prise de recharge du véhicule. Il n'y a donc pas d'interaction directe avec le réseau électrique domestique ou public. Pour cette raison, le V2L ne requiert pas de déclaration ou de demande d'autorisation auprès du GRD.

b. V2H ou V2G

Au Luxembourg, l'installation de bornes de recharge bidirectionnelles est de manière générale autorisée, sous condition de remplir les exigences techniques décrites dans ce document. Toutes les bornes privées ou accessibles au public installées ou rénovées après le 1er janvier 2027 devront être conformes à la norme EN ISO 15118-20[1], qui encadre la communication entre le véhicule et la borne, notamment pour la recharge bidirectionnelle.

Toutefois, lorsqu'une installation permet la restitution d'électricité en parallèle avec le réseau public, elle est considérée comme une installation de production. Cela s'applique même lorsque l'électricité est uniquement utilisée dans le bâtiment, sans injection dans le réseau public (V2H). À ce titre, la recharge bidirectionnelle en mode V2G et V2H est soumise à l'ensemble des exigences techniques applicables aux installations de production décentralisée de même puissance.

Ces exigences visent notamment à garantir la sécurité des personnes, la stabilité du réseau électrique et la qualité de l'alimentation.

5. Quelles sont les exigences techniques et normes applicables pour le V2H ou V2G ?

Les conditions techniques de raccordement TAB-BT (règlement ILR/E23/47 du 30 octobre 2023) applicables aux réseaux basse tension doivent être respectées. Ceci inclut notamment les délestages d'injection et de consommation tels que décrits dans les chapitres 9.3.6 et 12.1 des TAB-BT.

Un élément central de ces exigences est la présence de dispositifs de protection adaptés. Pour fonctionner en parallèle avec le réseau public, une installation de recharge bidirectionnelle doit disposer d'une protection de découplage et d'un dispositif de coupure permettant sa déconnexion en cas d'anomalie sur le réseau (tension ou fréquence hors limites).

Les certificats requis doivent attester la conformité aux exigences de la VDE-AR-N 4105, sur la base des essais applicables de la DIN VDE V 0124-100, ainsi qu'aux TAB-BT et aux prescriptions complémentaires du GRD concerné. Leur périmètre d'application diffère selon le type de borne :

- Dans le cas d'une borne DC, où le convertisseur est intégré, la certification relative au raccordement au réseau porte seulement sur la borne, sans inclure le véhicule.
- Dans le cas d'une borne AC, où le convertisseur se trouve dans le véhicule, les justificatifs doivent couvrir la borne, le type de véhicule ou de convertisseur concerné, ainsi que leur fonctionnement conjoint. Une borne AC bidirectionnelle n'est pas automatiquement compatible avec tous les véhicules capables de recharge bidirectionnelle.

6. Faut-il prévoir des adaptations de l'installation électrique pour le V2H ou V2G ?

[1] Le règlement correspondant peut être consulté sur le lien suivant (Annexe II, paragraphes 2.1.2 et 2.1.3) : https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:02023R1804-20260108

Pour permettre la recharge bidirectionnelle V2H ou V2G, plusieurs éléments sont nécessaires :

- Un véhicule électrique compatible avec la technologie V2H et/ou V2G.
- Une borne bidirectionnelle conforme aux exigences européennes applicables, portant le marquage CE et compatible avec le véhicule concerné.
- Une communication entre le véhicule, la borne et un système de gestion de l'énergie permettant de piloter la charge et la décharge de la batterie.
- Une installation conforme avec les conditions techniques de raccordement et de protection du réseau (TAB-BT) et réalisation des démarches décrites dans la section 1 ci-dessous.
- Dans le cas du V2G, un contrat de rachat basé sur le prix du marché (hors tarif d'injection garanti) avec un fournisseur pour l'électricité injectée dans le réseau.

Les applications V2H et V2G impliquent par conséquent une adaptation de l'installation domestique. Celle-ci comprend notamment :

- L'intégration de la borne bidirectionnelle en respectant les délestages d'injection et de consommation tels que décrits dans les chapitres 9.3.6 et 12.1 des TAB-BT.
- La mise en place d'éventuels dispositifs de protection appropriés ou complémentaires et le cas échéant, l'adaptation de la distribution principale.
- La mise en conformité du tableau de comptage aux exigences des TAB-BT est impérative.

Toute intervention dans l'installation électrique du client doit être réalisée par un électricien autorisé.

7. Quelles sont les démarches à faire auprès de Sudstroum pour le V2H ou V2G ?

Toute borne bidirectionnelle, que ce soit en configuration V2H ou V2G, doit être déclarée auprès du GRD. Dans le cas du V2G, ou si la borne dispose d'un fonctionnement en mode îlot, le GRD doit en plus donner son approbation. Ceci est nécessaire afin de garantir la stabilité du réseau et d'éviter toute situation pouvant mettre en danger les agents intervenant sur le réseau public.

Si, ultérieurement, une modification du mode d'exploitation de V2H vers V2G est envisagée, celle-ci doit être notifiée au GRD responsable et approuvée par celui-ci avant tout changement.

Si vous souhaitez effectuer du V2H ou V2G sur le réseau de distribution électrique basse tension géré par Sudstroum, veuillez suivre les démarches suivantes[2] :

- Remplir une demande de raccordement de bornes de recharge pour véhicule électrique

Après la vérification de votre demande par Sudstroum, et si nécessaire l'autorisation de la borne, l'électricien en charge de l'installation pourra raccorder votre borne de recharge en mode V2H ou V2G, et devra renvoyer la notification de fin de travaux à Sudstroum.

- Si votre borne dispose de la fonctionnalité îlot, que ce soit en V2H ou V2G, un rendez-vous de contrôle avec Sudstroum sera nécessaire afin de confirmer la sécurité de votre installation avant de pouvoir l'opérer.
- Dans le cas du V2G, veuillez également prendre contact avec un fournisseur d'énergie afin de conclure un contrat de rachat pour l'énergie injectée dans le réseau.

Lorsque toutes ces étapes ont été respectées, vous pourrez utiliser votre borne bidirectionnelle.

8. Points d'attention

Quelques points d'attention sont à prendre en considération :

- Une mise en service du mode V2G (injection dans le réseau) sans autorisation délivrée par son GRD peut entraîner une coupure de l'alimentation électrique à travers le compteur intelligent Smarty.
- Le fonctionnement en mode V2H doit empêcher l'injection de l'électricité dans le réseau public, susceptible d'entraîner un déclenchement du compteur Smarty. Le basculement du mode V2H au mode V2G est soumis à une nouvelle demande d'autorisation auprès de son GRD.
- En général, au point de raccordement, un déséquilibre de charge inférieur à 4,6 kVA est à respecter entre les phases.
- Lors de l'installation d'une borne V2H/V2G avec une installation photovoltaïque en solution one-meter, toute l'énergie injectée depuis le véhicule est considérée comme « grise » (non renouvelable), étant donné qu'une différenciation de la provenance de l'énergie n'est pas réalisable. Par conséquent, les clients qui veulent effectuer du V2G ne peuvent pas être membres d'un groupe de partage d'électricité renouvelable.

En cas de questions supplémentaires, n'hésitez pas à contacter le service Raccordement par courriel (raccordement@sudstroum.lu ou par téléphone (+352 26 78 37 87 686)