

DELIVERY PLAN

STRATÉGIE DE DÉPLOIEMENT DE L'INFRASTRUCTURE DE RECHARGE DANS LA RÉGION DE BRUXELLES- CAPITALE



Version finale novembre 2022

STRATÉGIE DE DÉPLOIEMENT DE L'INFRASTRUCTURE DE RECHARGE DANS LA RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE

Guide de lecture	5
Structure du document	5
Définitions importantes	6
1. Introduction	7
Quatre principes de base pour la stratégie de déploiement	9
2. Situation actuelle à Bruxelles	10
2.1 Sur le plan de la mobilité	10
2.1.1 Habitudes de déplacement et possession d'une voiture des habitants de Bruxelles	10
2.1.2 Composition de la flotte des voitures particulières	10
2.1.3 Nombre croissant et part des voitures particulières électriques	11
2.1.4 Une offre en évolution sur le marché des voitures particulières électriques à batterie	12
2.2 Infrastructure de recharge	13
3. Prévisions	16
3.1 Besoins des utilisateurs	16
3.2 Prévision des besoins en infrastructure de recharge	26
3.2.1 Prévision de la demande d'énergie	26
3.2.2 Prévision du nombre de points de recharge	27
3.3 Futures technologies et innovations de recharge	29
3.3.1 Puissance de recharge	29
3.3.2 Recharge intelligente et système de recharge bidirectionnel	29
3.3.3 Recharge par induction	30
3.3.4 Battery Swapping	31
3.3.5 Évolution de la mobilité partagée et interaction avec l'infrastructure de recharge	31
4. Stratégie de déploiement de l'infrastructure de recharge	32
4.1 Points de départ de la stratégie en matière de mobilité et d'énergie	32
4.1.1 Mobilité	32
a) Garantir un "right-to-plug" pour tous.	32
b) Déploiement lié à des exigences minimales en matière d'occupation de l'espace public	32
4.1.2 Énergie	33
a) Vers un réseau qui permette d'assurer la transition vers la mobilité électrique	33
b) Maximisation de la production d'énergie renouvelable combinée à une infrastructure de recharge	34
c) Se concentrer sur la recharge intelligente qui limite la charge sur le réseau électrique	35
d) Utiliser au maximum la capacité et l'infrastructure du réseau existant	35
4.2 Stratégie globale en réponse aux défis	36
4.2.1 Déploiement maximum hors voirie	36

4.2.2	Maximiser l'utilisation des hubs de recharge	36
4.2.3	Principalement de la recharge normale, de façon complémentaire de la recharge rapide	37
4.3	Stratégie de recharge en dehors de la voirie	37
4.4	Stratégie de recharge en voirie	38
4.4.1	Garantir un accès à tous	38
4.4.2	Garantir la sécurité des piétons.....	38
4.4.3	Un déploiement basé sur une cartographie régionale	38
4.4.4	Un bon équilibre entre un taux d'occupation optimal et le confort de l'e-conducteur	38
4.4.5	Maximiser les hubs de recharge dans l'espace public.....	39
4.4.6	Intégration dans le mobilier urbain existant.....	40
4.4.7	D'un déploiement progressif à un déploiement orienté par les données	41
4.5	Stratégie de recharge semi-publique	41
4.5.1	Déploiement de la recharge semi-publique.....	42
4.5.2	Rendre l'infrastructure de recharge accessible	42
4.5.3	Rechercher des sites semi-publics	42
4.6	Stratégie de recharge rapide.....	43
4.6.1	Contraintes pour les sites de recharge	43
a.	Défis énergétiques	43
b.	Défis spatiaux.....	43
c.	Défis de mobilité	43
4.6.2	Caractéristiques du réseau de base	44
4.6.3	Localisation de la recharge rapide	44
4.6.4	Les chargeurs rapides à destination soulagent la pression sur les chargeurs standards	45
4.6.5	Caractéristiques de la recharge des véhicules lourds	45
5.	Plan d'action : réalisation en coopération	46
5.1	Région de Bruxelles-Capitale.....	46
5.1.1	Déploiement d'une infrastructure de recharge publique par le biais de concessions	46
5.1.2	Gouvernance	47
5.1.3	Suivi et stratégie des données	48
5.1.4	Mesures.....	48
5.2	Un travail collaboratif avec tous les acteurs.....	50
5.2.1	Sibelga.....	51
5.2.2	Opérateurs de bornes de recharge	52
5.2.3	Opérateurs de transport public.....	53
5.2.4	Propriétaires de terrains	54
5.2.5	Logistique	55
5.2.6	Stations-service	56
5.2.7	Propriétaires de sites en copropriété	56
5.2.8	Brugel	57
5.2.9	Opérateurs télécoms	57
Annexes		59
Annexe 1 : Glossaire		60
Liste des abréviations		60



Liste des définitions	60
Annexe 2 : Explication des prévisions.....	63
Parc des véhicules électriques	64
Hypothèses	64
Résultats	64
Demande d'énergie des véhicules électriques	67
Hypothèses	67
Nombre de points de recharge nécessaires.....	68
Hypothèses	68
Annexe 3 : Consultations.....	70
Consultation de Sibelga	70
Consultation des opérateurs de bornes de recharge.....	71
Consultation des sociétés de transport public	72
Consultation du secteur des voitures partagées.....	73
Consultation des compagnies de taxi	74
Consultation des propriétaires d'un terrain	74
Consultation du secteur de la logistique	75
Consultation des stations-service	76
Propriétaires de sites en copropriété	76
Consultation de Brugel.....	76
Consultation de l'opérateur télécoms Proximus	78



GUIDE DE LECTURE

STRUCTURE DU DOCUMENT

Le **chapitre 1** présente le contexte de ce Delivery Plan ainsi que ses quatre principes. Le chapitre 2 présente l'état actuel de la situation dans le domaine de la mobilité et de l'infrastructure de recharge et le chapitre 3 se penche sur les besoins de recharge de divers groupes cibles et les traduit ensuite en prévisions. Le chapitre 4 décrit en premier lieu les grandes lignes de la stratégie de déploiement, avant d'entrer, ensuite, dans le détail de la stratégie de déploiement de l'infrastructure publique, semi-publique et de recharge rapide. Pour mettre en œuvre la stratégie, il est misé sur la coopération de tous les acteurs, telle que décrite au chapitre 5. Cette coopération a déjà commencé lors de la préparation du présent Delivery Plan, qui est le résultat d'une consultation et d'une cocréation avec une multitude et une diversité d'acteurs du paysage bruxellois de la mobilité et de l'énergie.



DÉFINITIONS IMPORTANTES

L'Annexe 1 propose un lexique complet des notions utilisées. Vous trouverez ci-dessous quelques définitions essentielles à la compréhension des différents chapitres.

Aux fins du présent Delivery plan, on entend par véhicule électrique (VE) :

- **Véhicule électrique à batterie (VEB).** Ce type de VE est 100 % électrique ou à zéro-émission (ZE) et prédominera dans la flotte à long terme. En termes de demande énergétique, ce type de véhicule dépend à 100% de l'infrastructure de recharge.
- **Véhicule électrique hybride rechargeable (VEHR).** Ce type de VE fonctionne en partie à l'électricité et en partie au carburant fossile. Ce type de véhicule est déjà plus courant aujourd'hui (et le deviendra encore plus à court terme) que les VEB et dépend au niveau de sa demande énergétique en partie de l'infrastructure de recharge. Dans ce contexte, les VE avec *prolongateur d'autonomie* (VEPA) sont également considérés comme des VEHR.

Pour réaliser les objectifs de ce Delivery Plan, une distinction a été opérée entre différents types d'infrastructure de recharge des VE. Les définitions suivantes constituent un affinement des définitions de la [note de vision sur le déploiement d'une infrastructure de recharge pour la Région de Bruxelles-Capitale](#).

Point de recharge privé : un point de recharge privé est un point de recharge qui n'est pas du tout accessible au public ou ne l'est que pendant une durée limitée (<10h/jour).

Exemples : points de recharge à domicile (garage, allée, carport...), dans les parkings résidentiels et sur les terrains ou parkings d'entreprise qui ne sont ouverts qu'à leur personnel et à leurs clients et pas ou peu (<10h/jour) au public.

Point de recharge semi-public : un point de recharge semi-public est un point de recharge situé sur un terrain privé et accessible au public (c'est-à-dire pas seulement aux propriétaires, au personnel ou aux clients) pendant au moins 10 heures par jour.

Exemples : points de recharge situés sur les terrains ou parkings d'entreprise (par exemple, bureaux, stations-service, parkings commerciaux (souterrains)¹, magasins, Horeca, lieux de divertissement, clubs de sport et hôpitaux) qui sont accessibles au public au moins 10 heures par jour.

Point de recharge public : un point de recharge public est un point de recharge situé dans le domaine public et accessible au public. Ils sont ouverts en continu (24 heures sur 24, 7 jours sur 7). Certains sont réservés à une flotte particulière.

Exemples : points de recharge en voirie et sur les aires de stationnement accessibles au public (par exemple, les places communales et les P+R). Cela inclut également les points de recharge publics, mais réservés sur des places de stationnement ou des stations de taxis et de voitures partagées, par exemple.

Point de recharge public réservé : un point de recharge public réservé est un point de recharge public dont l'accès est limité à certains groupes cibles au sein d'une flotte.

Par exemple, des points de recharge exclusivement réservés aux taxis et aux voitures partagées (auxquels les autres voitures particulières n'ont pas accès) ou exclusivement réservés aux bus scolaires (où les autres bus ne peuvent pas accéder).

Point de recharge accessible au public : un point de recharge accessible au public est un point de recharge qui est accessible pendant au moins 10 heures par jour au public (c'est-à-dire pas seulement aux propriétaires, au personnel ou aux clients). Cela inclut donc les points de recharge publics et semi-publics.

Borne de recharge en voirie : une borne de recharge *en voirie* est une borne de recharge publique située dans la rue.

¹ FR : "parkings publics" (par ex. Interparking)



1. INTRODUCTION

Les villes ont un rôle important à jouer dans la lutte contre le réchauffement climatique et la pollution atmosphérique et si elles sont fortement touchées par les conséquences de ces deux problèmes, elles peuvent elles-mêmes être le moteur des changements nécessaires. La Région de Bruxelles-Capitale s'est fixé des objectifs ambitieux à cet égard : une réduction d'au moins 40 % des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 (par rapport à 2005) et une quasi-neutralité carbone d'ici 2050. Les transports joueront un rôle clé dans la réalisation de ces objectifs. C'est pourquoi la Région de Bruxelles-Capitale a adopté des plans importants pour décarboner les transports : GoodMove - qui vise à réduire l'utilisation de la voiture - et les étapes 2025-2036 de la Zone de Basses Emissions (LEZ) - qui visent à éliminer progressivement les moteurs à combustion interne. Ces mesures auront un impact majeur : les études d'impact estiment que 110 décès prématurés seront évités annuellement et que la Région de Bruxelles-Capitale économisera 100 à 310 millions d'euros par an en soins de santé.

Pour que cette transition soit réussie, la Région de Bruxelles-Capitale doit déployer un réseau de bornes de recharge rassurant mais réaliste. Cette mesure a été approuvée par le gouvernement dans la "[Vision stratégique sur le déploiement d'une infrastructure de recharge pour véhicules électriques](#)" en juillet 2020. La majorité de l'infrastructure de recharge sera installée en priorité en dehors du domaine public et le reste sur la voie publique. Le déploiement de ce réseau doit tenir compte des priorités de la Région de Bruxelles-Capitale en matière de mobilité (en ligne avec GoodMove), en matière de climat (les points de recharge doivent fournir de l'énergie verte) et doit être financé par les utilisateurs de l'infrastructure de recharge et non par les ménages bruxellois en général.

Le déploiement d'une infrastructure de recharge est une tâche complexe. Du côté de l'offre, il faut tenir compte du grand nombre et de la diversité des acteurs susceptibles de mettre en place l'infrastructure de recharge. De plus, il existe aussi différents types d'infrastructure et de solution de recharge. Ces deux aspects doivent être coordonnés avec la variété des besoins de recharge pour les différents profils de conducteurs de VE et les différents types de véhicules. Enfin, la mise en place d'une infrastructure de recharge est soumise à des exigences ou à des limites politiques, spatiales, énergétiques, techniques et financières qui nécessitent une approche stratégique claire.

Le présent Delivery Plan sert de guide à travers cette complexité et définit une approche claire pour le déploiement de l'infrastructure de recharge dans la Région de Bruxelles-Capitale. Il vise à fournir une combinaison flexible d'options de recharge en nombre suffisant et à donner à toutes les parties prenantes la certitude que la transition de Bruxelles vers une mobilité sans émission directe d'ici 2035 est réalisable pour tous. Dans ce document, l'accent est mis sur l'infrastructure de recharge accessible au public que nous qualifions de (semi-)publique (voir également le guide de lecture) et qui répondra à la demande de recharge des habitants et des visiteurs en synergie avec l'infrastructure de recharge privée.

Ce Delivery Plan a été élaboré en collaboration avec de nombreux acteurs du paysage bruxellois de la mobilité et de l'énergie. La rédaction est supervisée par une *task force infrastructure de recharge* composée de Bruxelles Environnement et Bruxelles Mobilité, élargie à Sibelga et Brugel en fonction des besoins. Les parties prenantes ont été impliquées dans divers ateliers et moments de concertation bilatérale. En plus de l'éclairage stratégique nécessaire, le plan débouche également sur un plan d'action qui indique ce que le gouvernement bruxellois et toutes les parties prenantes peuvent faire pour atteindre ensemble les objectifs de mixité de l'infrastructure de recharge.

Ce plan est aussi inspiré de villes qui ont élaboré un plan de déploiement stratégique similaire (par exemple, Amsterdam et Londres) et par un atelier international qui a été organisé avec des décideurs d'Oslo, de Rotterdam et de Berlin.

Compte tenu de l'évolution rapide de la technologie des véhicules et de l'infrastructure de recharge, il est prévu que ce plan soit régulièrement mis à jour en fonction des dernières connaissances et des dernières tendances. Il a donc pour ambition de constituer un guide clair et dynamique pour la stratégie de déploiement de l'infrastructure de recharge dans la Région de Bruxelles-Capitale.



La Région de Bruxelles-Capitale a déjà entrepris diverses actions en vue d'un déploiement à grande échelle de l'infrastructure de recharge. **En octobre 2018**, une concession a été attribuée à PitPoint (désormais TotalEnergies) pour le déploiement des 250 premières bornes de recharge publiques. **En juillet 2020**, l'approbation par le gouvernement de la [vision stratégique sur le déploiement d'une infrastructure de recharge](#) a suivi. **En juin 2021**, le projet de Roadmap a été présenté au gouvernement. Il s'agit d'une élaboration concrète de la stratégie de transition vers une mobilité sans émissions directes, avec des mesures générales concernant l'infrastructure de recharge. **Octobre 2021** marque le début de la nouvelle concession (ChargyClick) qui succède à Pitpoint, avec pour objectif de déployer environ 250 nouvelles bornes de recharge publiques en 2022. Il s'agit d'une nette accélération du déploiement par rapport à la concession précédente (le même nombre de bornes qu'au cours des trois dernières années). **En automne 2021**, des ateliers et des moments de concertation bilatérale ont été organisés avec un grand nombre et diverses parties prenantes pour affiner l'approche et élaborer des mesures. Ce processus a abouti à la présentation de la Roadmap finale et du présent Delivery Plan.

Une modification de l'ordonnance du 19 juillet 2001 relative à l'organisation du marché de l'électricité en Région de Bruxelles-Capitale **est en préparation**. Elle créera un cadre légal pour le rôle du gestionnaire de réseau (Sibelga) en matière de déploiement d'une infrastructure de recharge basée sur la cartographie régionale et communale. **En outre, le plan d'investissement annuel** de Sibelga (actuellement pour la période 2022-2026) formule la stratégie visant à garantir économiquement l'expansion nécessaire de la capacité du réseau électrique et des solutions de recharge intelligentes.

Dans le cadre de la transposition de la directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments (PEB), qui impose des exigences minimales pour les gaines de câbles et les points de recharge dans les parkings à partir de 10 places de stationnement dans les nouvelles constructions et les grosses rénovations, **de nouvelles règles relatives à l'infrastructure de recharge dans les parkings** sont entrées en vigueur à Bruxelles [en mars 2021](#)². Ces règles seront précisées par le Gouvernement **en 2022** pour imposer, en fonction du type de parking, un nombre minimum de points de recharge par place de stationnement. En même temps, des conditions de sécurité supplémentaires sont fixées, en concertation avec le service d'incendie de Bruxelles.

Enfin, **anticipant** des besoins de recharge en forte croissance, les prévisions reprises dans le présent Delivery Plan prévoient un nombre suffisant de kilowatts (kW) de puissance de recharge des points de recharge accessibles au public par VE immatriculé (respectant les seuils de 1 kW par VEB et 0,66 kW par VEHR, ce qui est actuellement prévu dans la proposition de règlement européen sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs ("Alternative Fuel Infrastructure Regulation" (AFIR)).

² Région de Bruxelles-Capitale, 25 FÉVRIER 2021 - Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale fixant des conditions générales et spécifiques d'exploitation applicables aux parkings

QUATRE PRINCIPES DE BASE POUR LA STRATÉGIE DE DÉPLOIEMENT

1. Les principes énoncés dans le document de vision stratégique sur le déploiement d'une infrastructure de recharge de 2020

Premièrement, la vision stratégique stipule que l'approche du déploiement de l'infrastructure de recharge doit être alignée sur les politiques en matière de mobilité ([Plan régional de mobilité Good Move](#)) d'énergie, d'air et de climat ([Plan national Energie-climat - PNEC](#)) ainsi que d'aménagement du territoire. Deuxièmement, l'approche doit être rassurante, afin que l'utilisation des véhicules ZE devienne crédible, mais en même temps réaliste dans ses prévisions concernant le nombre de points de recharge à installer. Enfin, les coûts de déploiement doivent être supportés par les utilisateurs sans financement public. Ces principes, tels que décrits dans la [note de vision sur l'infrastructure de recharge](#), ont été approuvés par le gouvernement en 2020.

2. Le paysage global de la mobilité durable à Bruxelles

Le Delivery Plan de l'infrastructure de recharge constitue un jalon parmi d'autres sur la voie de la décarbonation et de la durabilité du secteur des transports, comme le prévoit la Roadmap ["lowemissionmobility.Brussels"](#). Dans l'esprit du [plan de mobilité GoodMove](#), qui vise à réduire l'utilisation

de l'espace par les voitures et à promouvoir la mobilité active, le Delivery Plan cherche à préserver au maximum l'espace public lors du déploiement de l'infrastructure de recharge.

3. État des lieux et situation spécifique de la Région de Bruxelles-Capitale

Dans la transition vers la mobilité durable, le contexte de la Région détermine la politique à mener. Ce document part de la situation actuelle à Bruxelles. Pour définir la stratégie et prévoir le nombre de points de recharge nécessaires, nous nous basons sur des hypothèses et des chiffres spécifiques à Bruxelles. Le cadre législatif local est également déterminant, comme le quota minimum de points de recharge dans les zones de stationnement hors voirie.

4. Évolutions futures

Sans préjuger de ce qui est possible pour Bruxelles à court et moyen terme, le Delivery Plan offre déjà un aperçu des solutions de recharge que l'avenir pourrait apporter. Quand on fait des prévisions sur le nombre de points de recharge nécessaires, il est important d'être prévoyant, car l'autonomie des véhicules et les puissances de l'infrastructure de recharge continuent d'évoluer.



2. SITUATION ACTUELLE A BRUXELLES

Le chapitre 2 décrit les aspects de la mobilité qui déterminent les besoins en infrastructure de recharge à Bruxelles. Tout d'abord, il propose une esquisse de la mobilité dans la Région de Bruxelles-Capitale en chiffres et un regard sur l'offre de véhicules sur le marché ; ensuite, l'état des lieux en matière d'infrastructure de recharge.

2.1 SUR LE PLAN DE LA MOBILITÉ

2.1.1 Habitudes de déplacement et possession d'une voiture des habitants de Bruxelles

Les efforts de la Région de Bruxelles-Capitale en matière de mobilité et de choix modal portent leurs fruits : les habitants de Bruxelles se déplacent moins en voiture que les autres belges. Selon une étude du SPF Mobilité et Transports³, les Bruxellois utilisent la voiture pour se déplacer dans moins de la moitié (46 %) des cas (59 % en Flandre et 73 % en Wallonie). Pour les déplacements de plus de 10 kilomètres, les Bruxellois utilisent la voiture à peu près aussi souvent (77 %) que les Flamands (74 %) et les Wallons (81 %), mais pour les distances plus courtes, les Bruxellois choisissent beaucoup plus souvent que les autres belges des alternatives à la voiture⁴.

Selon les chiffres du SPF Mobilité et Transports⁵, ces dernières années, le nombre de voitures particulières en Région bruxelloise est en baisse : de 333 147 en décembre 2012 à 313 525 en décembre 2020. La diminution du nombre de voitures particulières est incluse dans les calculs prévisionnels du nombre de points de recharge de ce plan.

Selon les chiffres les plus récents de perspective.brussels⁶, 47 % des ménages bruxellois (254 936) possèdent une ou plusieurs voitures (privées ou de société). Parmi ceux-ci, seuls 31 % des ménages (79 853) disposent de leur propre garage ou d'un espace de stationnement⁷. Cet aspect est pris en compte lors du calcul des besoins en infrastructure de recharge plus loin dans ce document, indépendamment des limitations éventuelles telles que le caractère inapproprié d'un garage pour le stationnement d'un véhicule ou la complexité ou les limitations supplémentaires inhérentes à un immeuble d'habitation (en termes de raccordements, ou sur l'aspect énergétique). Les habitants et les entreprises peuvent obtenir des conseils et des orientations sur la manière de faire face à ces limitations ou complexités auprès d'un facilitateur "infrastructures de recharge" (voir chapitre 4).

Cela signifie que 69 % des ménages (175 749) possédant une ou plusieurs voitures ont besoin de l'infrastructure de recharge accessible au public, soit 38 % de l'ensemble des ménages bruxellois. Ensemble, ces ménages possédant une voiture mais pas de garage possèdent 63 % des voitures privées et de société, soit 221 335 voitures selon notre estimation (voir ci-dessous).

2.1.2 Composition de la flotte des voitures particulières

Selon les chiffres du SPF Mobilité et Transports, 493 330 voitures particulières sont immatriculées dans la Région de Bruxelles-Capitale en 2020, réparties en 313 525 voitures appartenant à des particuliers et 179 805 à des sociétés. On estime que⁸ parmi les voitures de société, 104 403 sont des "voitures salaires" et que 75 402 sont des taxis, des voitures partagées ou des voitures de service. On estime que⁹ seulement 36 %, soit 37 870 voitures de société, sont utilisées par des particuliers habitant la Région de Bruxelles-Capitale. L'ensemble des voitures privées et de société représente donc 351 395 voitures particulières dont 63 % des voitures (221 335) auront besoin d'une infrastructure de recharge accessible au public (si elles étaient des VE aujourd'hui). Si l'on ajoute le nombre de taxis (2 427) et de voitures partagées (822), on obtient le nombre total de voitures particulières utilisées par les habitants de la Région de Bruxelles-Capitale (354 644), pour lesquelles une infrastructure de recharge doit être disponible. Pour les autres voitures de société (72 153), on suppose qu'elles seront rechargées à 100 % sur les parkings et terrains des entreprises.

³ SPF Mobilité, Enquête sur la mobilité des Belges, 2019 (Graphique 8)

⁴ SPF Mobilité, Enquête sur la mobilité des Belges, 2019 (Graphique 43)

⁵ SPF Mobilité, Open data : Parc automobile annuel en 2020

⁶ Institut Bruxellois de Statistique et d'Analyse (IBSA), Minibru 2021 (p. 30)

⁷ Calcul basé sur : Institut Bruxellois de Statistique et d'Analyse (IBSA), Focus n° 32 : Les ménages bruxellois et la voiture, 2019 (p. 3)

⁸ Calcul basé sur la source : Vandenbroucke, A., Mezoued, A. M., & Vaesen, J. (2019). Bedrijfswagens en duurzame mobiliteit analyse en uitdagingen. VUBPRESS (p18)

⁹ Calcul basé sur : Institut Bruxellois de Statistique et d'Analyse (IBSA), Focus n° 32 : Les ménages bruxellois et la voiture, 2019 (p. 3)



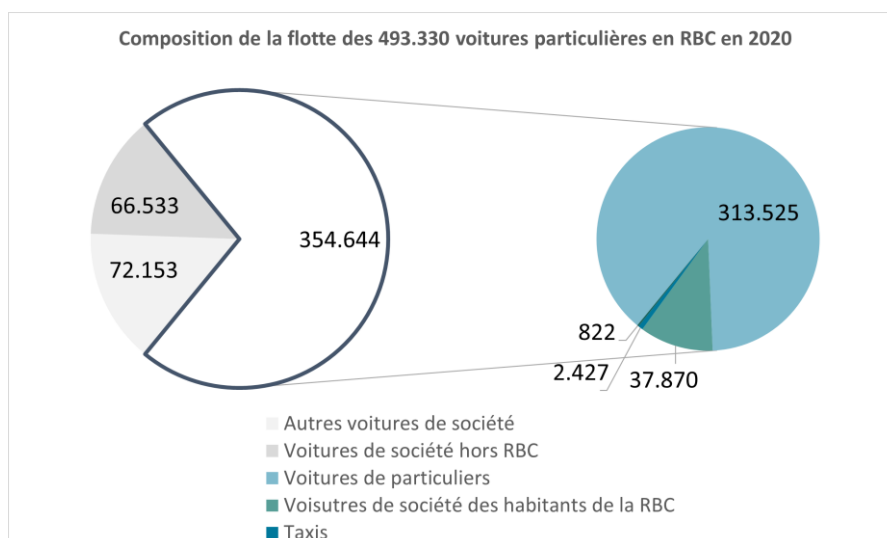


Figure 1 - Composition de la flotte des 493 330 voitures particulières dans la Région de Bruxelles-Capitale en 2020 (visualisation : VUB, données : SPF Mobilité : Parc automobile annuel 2020)

2.1.3 Nombre croissant et part des voitures particulières électriques

Au début du mois de janvier 2022¹⁰, 20 923 VE étaient immatriculés dans la Région de Bruxelles-Capitale¹¹, soit 4 % du parc automobile. La plupart d'entre eux sont des VEHR, à savoir 15 607 voitures (75 % de tous les VE), auxquelles s'ajoutent 5 316 VEB (25 %). Les VEB représentent donc 1,1 % de l'ensemble des voitures particulières.

La majorité des VE sont immatriculés au nom d'une société. Les voitures particulières des entreprises (voitures de société et voitures de service) comprennent 19 078 VE, soit 2,5 % de l'ensemble de la flotte. Il s'agit de 14 445 VEHR (76 %) et de 4 633 VEB (24 %). Les voitures particulières ne comptent que 1 845 VE, soit moins de 1 % de l'ensemble de la flotte. Chez les particuliers aussi, la majorité des VE sont des VEHR, soit 1 162 voitures (63 %), pour seulement 683 VEB (37 %). L'électrification est nettement plus avancée dans les entreprises que chez les particuliers : une voiture sur dix est un VE. Enfin, nous constatons qu'il y a maintenant presque autant de VEHR que de véhicules électriques hybrides (VEH) dans l'ensemble de la flotte des voitures immatriculées à Bruxelles.

La flotte des voitures particulières compte également quelques voitures à hydrogène ou FCEV, mais seulement 23 à Bruxelles et dans l'ensemble de la Belgique, on ne compte que 67 de ces véhicules. Il s'agit également de véhicules électriques zéro-émission, mais ils n'utilisent pas de bornes de recharge électrique et ne sont donc pas visés dans ce Delivery Plan pour le déploiement d'une infrastructure de recharge. En outre, le nombre de FCEV devrait rester marginal en raison de l'absence de commercialisation de cette technologie très coûteuse, de son efficacité bien inférieure à celle des VEB et de l'absence presque totale d'infrastructure pour l'hydrogène. Pour le transport lourd et longue distance, l'hydrogène a peut-être un avenir à long terme, mais aucun camion à hydrogène ne circule aujourd'hui en Belgique.

¹⁰ Source : liste des véhicules immatriculés de la DIV au début du mois de janvier 2022, mise à disposition par Bruxelles Environnement.

¹¹ Cf. définitions dans le guide de lecture sous "VE" : VEHR et VEB. Ne sont pas inclus les VEH, quelque 22 777 véhicules dans la flotte totale des voitures particulières, soit aujourd'hui plus que les VEHR/VEB/FCEV réunis. Idem pour les voitures particulières (8 286 VEH).



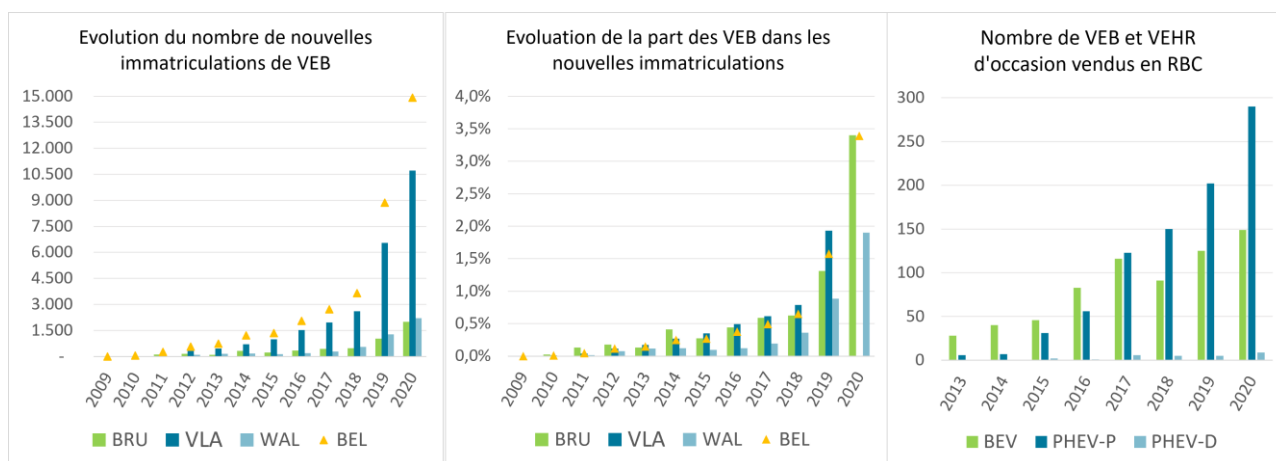


Figure 2 - Chiffres de l'évolution des VE dans les flottes pour les trois régions. Pour les VEHR, P signifie essence et D signifie diesel. (Visualisation : VUB, données : Ecoscore.be, consulté le 13/01/2022)

Le nombre total de VEB (voitures particulières) augmente chaque année dans toutes les régions, voir la Figure 2 (à gauche). Comme le montre la Figure 2 (au centre), ils représentent également une part croissante des nouvelles immatriculations, mais la part en 2020 ne dépasse pas 3,4 % à Bruxelles (sur 58 778 voitures), contre 4 % en Flandre et 1,9 % en Wallonie. Pour les VEHR, elle est de 8,2 % (7,2 % d'essence et 1 % de diesel). Comme le montre la Figure 2 (à droite), le nombre de VE d'occasion achetés augmente également d'année en année. En 2020, environ 60 000 voitures d'occasion ont été immatriculées à Bruxelles, dont 149 VEB (0,2 %) et 299 VEHR (0,5 %). Ces chiffres sont en augmentation constante.

À Bruxelles, 12 % (428) des VEB sont détenus par des particuliers, 38 % (1 393) par des sociétés de leasing et 50 % (1 856) par des entreprises. Pour les VEHR, les chiffres sont similaires, soit 7 % (612), 37 % (3 269) et 56 % (4 974) respectivement.

2.1.4 Une offre en évolution sur le marché des voitures particulières électriques à batterie

En janvier 2022, 132 modèles différents de voitures particulières électriques à batterie (y compris les minibus) étaient disponibles sur le marché belge, tous illustrés à la Figure 3. Quarante-quatre autres modèles sont annoncés pour le courant de 2022. Cette évolution s'inscrit dans l'ambition de nombreux constructeurs de disposer d'une offre totalement sans émissions directes à moyen terme (2030). La Figure 3 montre que le prix d'achat suit généralement l'autonomie réelle, comme l'illustre la courbe de tendance bleue. Parallèlement, on note des variations de prix relativement élevées pour une même autonomie, comme l'illustre l'écart vertical important entre les modèles plus ou moins au-dessus/au-dessous les uns des autres - mais ceci est principalement dû à la différence entre les classes.

L'autonomie réelle¹² des modèles actuels se situe entre 130 et 540 km, avec une moyenne de 317 km. La moitié des modèles atteignent 333 km ou plus. Le gros des modèles¹³, à savoir plus d'un quart (35), atteint une autonomie réelle comprise entre 350 et 400 km - tous étant au moins des voitures de catégorie C (berline compacte). Environ un sur dix (14) atteint une autonomie de 400 km ou plus. L'autonomie des VE augmente chaque année. D'ici 2030, l'autonomie moyenne de tous les VEB sur le marché devrait atteindre 350 à 400 km¹⁴.

Les prix s'échelonnent de 16 990 € à 192 158 €, la moitié des véhicules coûtant moins de 50 000 €. Les modèles qui sortent de la moyenne font augmenter celle-ci (61 000 €). Neuf modèles sont disponibles à moins de 30 000 €, tous dans la catégorie A (Mini) ou B (Compact). Le gros des modèles (28) se situe dans la fourchette de prix de 30 000 à 40 000 € - à peu près également répartis entre les catégories B (compacte) et C (berline compacte), avec une autonomie réelle moyenne de 258 km. La plupart des autres modèles (52) se situent entre 40 000 et 60 000 € avec une autonomie moyenne de 336 km, dont plus de la moitié dans la catégorie C. En outre, la catégorie moyenne supérieure (E) atteint environ 100 000 € et il existe aussi quelques valeurs aberrantes (beaucoup) plus chères - tous des modèles de luxe (F).

¹² Autonomie réelle telle qu'estimée par E-gear.be

¹³ Par intervalles de 50 km

¹⁴ Source : International Energy Agency (IEA), Global EV Outlook 2020 (p. 23)



Grâce à des technologies moins coûteuses (notamment les batteries), les VEB deviendront moins chers chaque année jusqu'à ce que la parité entre les prix d'achat des VEB et des autres véhicules soit atteinte. En outre, le prix d'achat n'est pas le seul élément important et tous les autres coûts liés au véhicule pendant sa durée de vie, qui s'additionnent pour former ce que l'on appelle le coût total de possession (TCO). Pour certains VE, le TCO est déjà, aujourd'hui, moins élevé que pour les véhicules thermiques (VT).

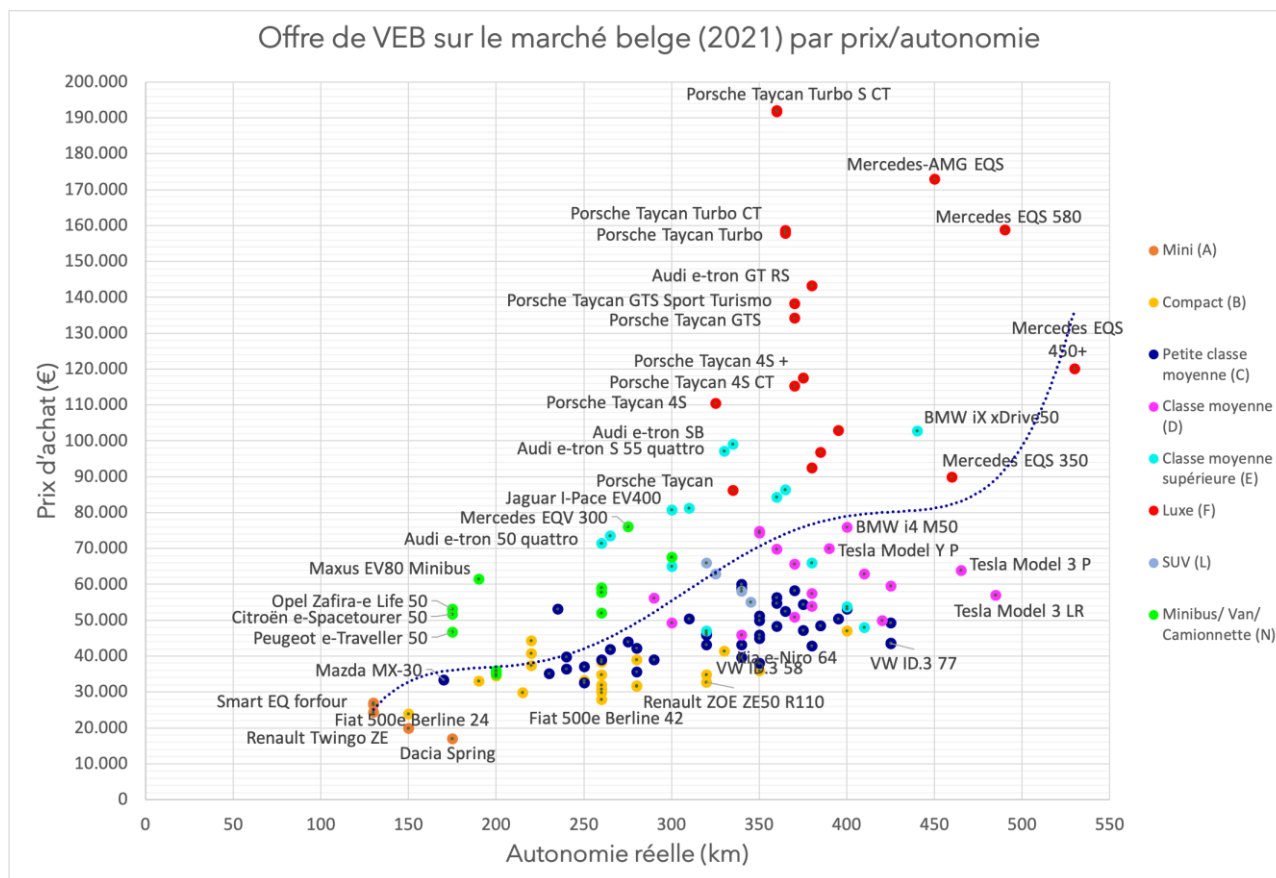


Figure 3 - Offre du marché des VEB en Belgique (2022) en fonction du prix, de l'autonomie réelle et du segment de marché (visualisation : VUB, données : E-gear.be, source consultée le 30/01/2022).
La courbe bleue montre la tendance de l'offre du marché.

2.2 INFRASTRUCTURE DE RECHARGE

En 2022, la Région de Bruxelles-Capitale comptait 1 325 points de recharge accessibles au public, composés de 645 points de recharge semi-publics et de 680 points de recharge publics, répartis spatialement comme le montre la Figure 4. La majorité sont des chargeurs standards d'une puissance de sortie allant jusqu'à 22 kW (1 295 points de recharge). Les autres sont des chargeurs rapides de plus de 22 kW de puissance de sortie, qui en pratique dans la Région de Bruxelles-Capitale commencent à 43,5 kW (27 points de recharge) et vont jusqu'à 50 kW ou plus (4 points de recharge) (voir Figure 5).

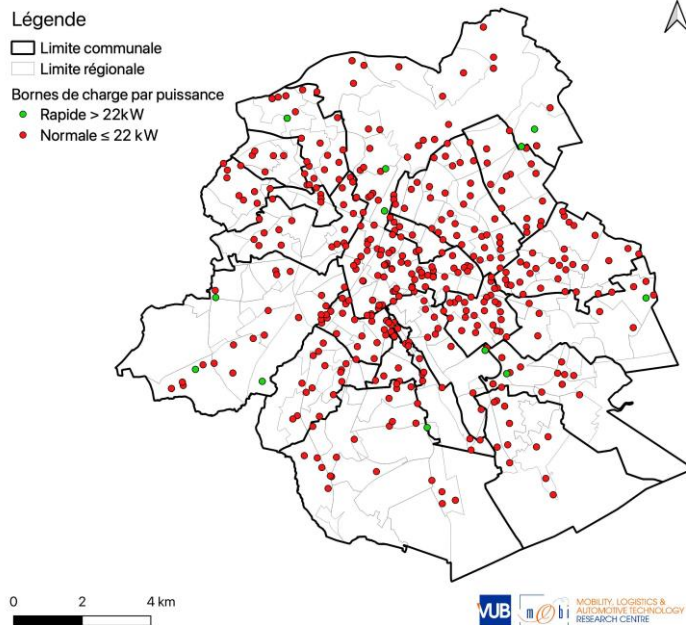


Figure 4 - carte de toutes les bornes de recharge actuelles de la Région de Bruxelles-Capitale par type de puissance (visualisation : VUB, données : Bruxelles Environnement, source consultée le 08/02/2022)

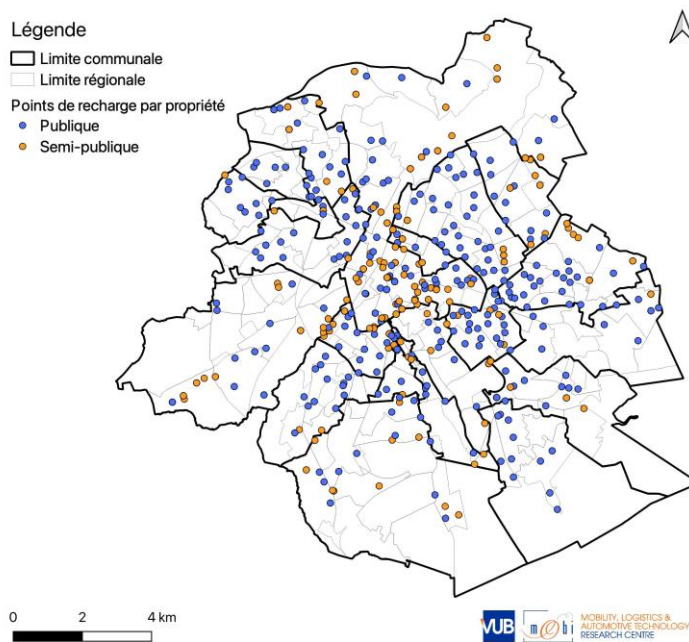


Figure 5 - carte de toutes les bornes de recharge actuelles de la Région de Bruxelles-Capitale par type de propriétaire (visualisation : VUB, données : Bruxelles Environnement, source consultée le 08/02/2022)

Les bornes de recharge appartiennent à différents acteurs, comme le montre la Figure 6. Le nombre d'opérateurs de bornes de recharge, également connus sous le nom de Charging Point Operator - CPO), ne cesse d'augmenter.

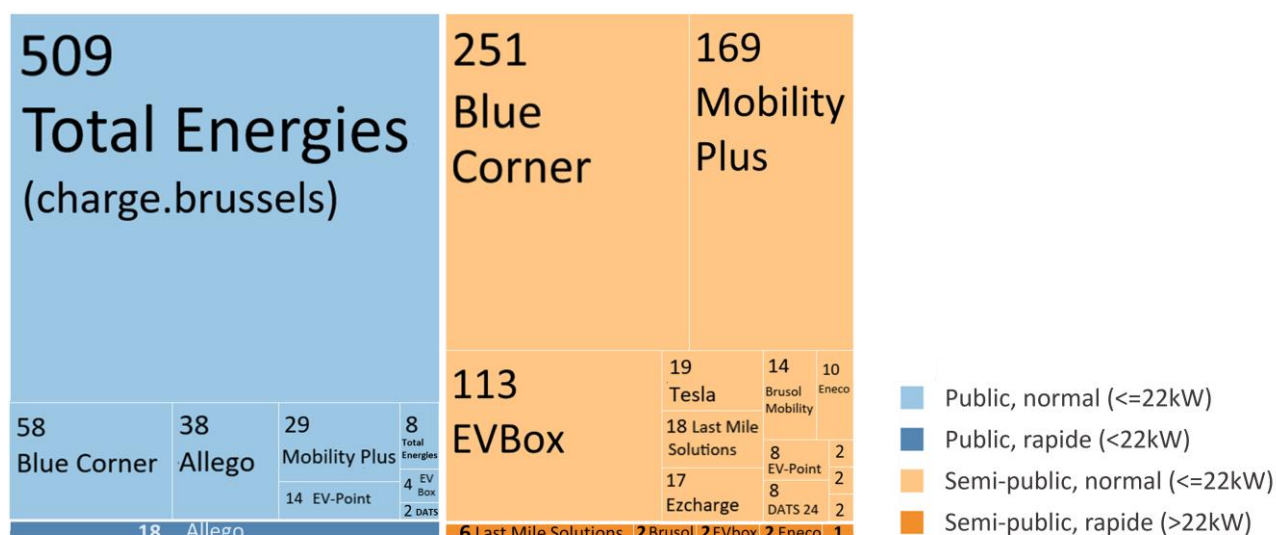


Figure 6 - nombres actuels de points de recharge (semi-)publics dans la Région de Bruxelles-Capitale par CPO et type d'infrastructure de recharge (visualisation : VUB, données : Bruxelles Environnement, source consultée le 08/02/2022)

3. PREVISIONS

Le chapitre 3 décrit les besoins des utilisateurs pour divers groupes cibles et les traduit ensuite en prévisions relatives aux points de recharge d'ici à 2025. Enfin, le rapport se penche sur les développements technologiques dans le domaine de l'infrastructure de recharge.

3.1 BESOINS DES UTILISATEURS

Comme décrit dans la Roadmap lowemissionmobility.brussels, la politique de transition vers une mobilité sans émissions directes est menée selon une approche générale et une approche orientée vers des groupes cibles¹⁵. Le calendrier de la Zones de Basses Emissions définit les exigences minimales pour chaque catégorie de véhicules. En outre, la Roadmap identifie également un certain nombre de flottes pour lesquelles des mesures politiques sont proposées afin d'accélérer l'électrification : il s'agit notamment des voitures de société, des taxis, des voitures partagées, de la logistique urbaine et du parc automobile des pouvoirs publics. Enfin, la Roadmap met l'accent sur un certain nombre de segments d'utilisateurs qui nécessitent une attention particulière pour assurer une transition inclusive, comme les ménages à faibles revenus, les personnes à mobilité réduite et certaines petites entreprises.

Dans les pages suivantes, une infographie illustre quelle devrait être l'évolution des besoins des utilisateurs pour divers groupes cibles et différentes catégories de véhicules. Les besoins en infrastructure de recharge (accessibles au public) pour le transport lourd, les bus et les autocars ne sont pas détaillés dans ce plan, car cela nécessite une consultation étroite avec les acteurs concernés. Une estimation indicative est toutefois donnée dans les prévisions concernant la demande d'énergie et la recharge au dépôt.

Les infographies illustrent quelques statistiques clés, l'évolution attendue de la composition de la flotte en fonction de la technologie de propulsion et les modèles d'utilisation attendus pour le groupe cible en termes d'infrastructure de recharge. Les besoins des utilisateurs et les hypothèses relatives aux modes d'utilisation attendus reposent sur les consultations menées auprès des groupes cibles à l'automne 2021 et sur les différentes études préliminaires. Les infographies présentent également la répartition prévue de la recharge via l'infrastructure de recharge privée (à la maison, au travail ou au dépôt) d'une part, et l'infrastructure accessible au public d'autre part, cette dernière étant à nouveau répartie par vitesse de recharge. Ces chiffres sont calculés en se fondant sur le tableau complet des besoins des utilisateurs (joint en annexe 2). Les calculs relatifs à l'évolution de la flotte reposent sur l'étude intitulée *Back- and Forecasting Measures*¹⁶, dans laquelle la trajectoire de transition vers une flotte sans émission est déterminée numériquement au moyen d'un modèle de diffusion pour les nouvelles technologies et par le calendrier des objectifs d'interdiction progressive du diesel et de l'essence ainsi que de l'effet attendu de la parité des prix (entre VEB et VT).

¹⁵ Roadmap finale lowemissionmobility.brussels 2.0

¹⁶ "Back and forecasting of measures", VUB, 2022, pour le compte de Bruxelles Environnement, étude disponible auprès de Bruxelles Environnement.



INWONERS MET
PERSOENLIEKE
Flotte
PERSONENWAGENS



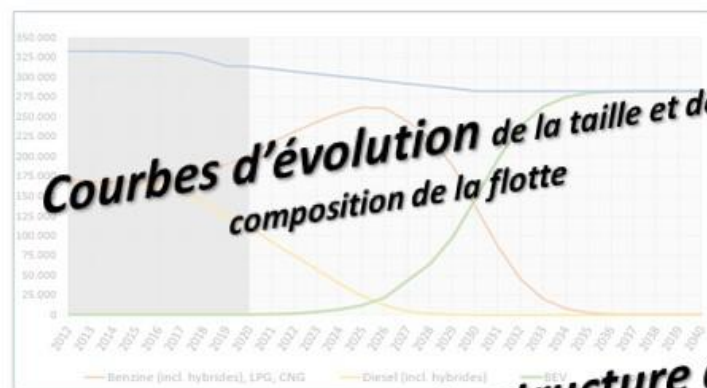
km
%

**Chiffres clés
sur la flotte**

Gebruikersnoden

**Déterminants pour estimer les besoins des
utilisateurs de la flotte**

Verwachte evolutie van de vloot



**Jalons de la transition vers
l'électrification de la flotte**

Besoins de l'infrastructure de recharge de la flotte



Privé
(domicile, travail,
dépôt)



(semi-)public
normale



(semi-)public
rapide

HABITANTS DISPOSANT DE VOITURES PARTICULIÈRES PRIVÉES



313.525 voitures
(le nombre diminue chaque année)

km 26km/jour¹

% 65% des voitures appartiennent à
des ménages ne disposant pas de
leur propre garage²

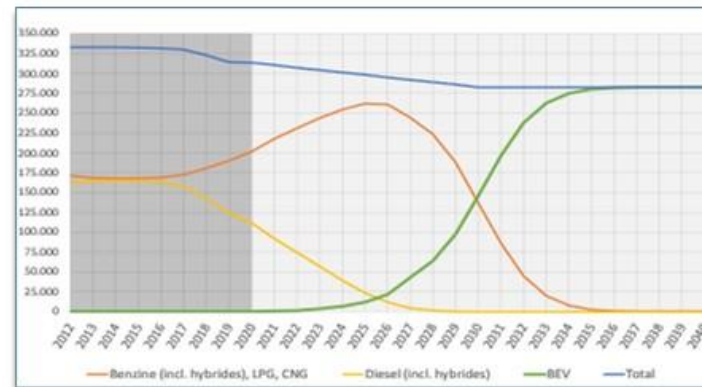
¹ SPF Mobilité, Enquête sur la Mobilité des belges, 2019

² Calcul basé sur : IBSA, Focus nr. 32: Les ménages bruxellois et la voiture, 2019

Besoins des utilisateurs

- 47% (254.936) des ménages bruxellois ont leur(s) propre(s) voiture(s)³
- 65% (203.791) de tous les ménages bruxellois possédant au moins une voiture privée n'ont pas de garage ou d'allée propre et sont donc complètement dépendants de la recharge au travail et de la recharge (semi-)publique.²
- Charge rapide en complément⁴ par exemple pour une recharge occasionnelle, par nécessité lorsqu'il n'est pas possible de trouver une place de recharge régulière gratuite ou lors de longs trajets lorsque le niveau de la batterie est trop faible (plutôt très limité en ville).

Évolution attendue de la flotte



2026: Part des véhicules ZE supérieure à celle des véhicules diesel

2030: Autant de véhicules ZE que de véhicules conventionnels

A partir de 2033: Moins de 10% de véhicules conventionnels (essence)

Besoins en infrastructure de recharge attendus (en % du nombre quotidien de sessions de recharge)



³ IBSA, MiniBru 2021 (p.30)

⁴ Wolbertus, R., & van den Hoed, R., 2020. Fast charging systems for passenger electric vehicles. MDPI.



HABITANTS AVEC VOITURES DE SOCIÉTÉ



- # 37.870 voitures¹
(= 36% de toutes les voitures de société immatriculées en RBC²)
- km 72km/jour¹
(basé sur la moyenne annuelle de toutes les voitures enregistrées en RBC)
- % 59% d'entre elles sont détenues par des ménages ne disposant pas de garage¹

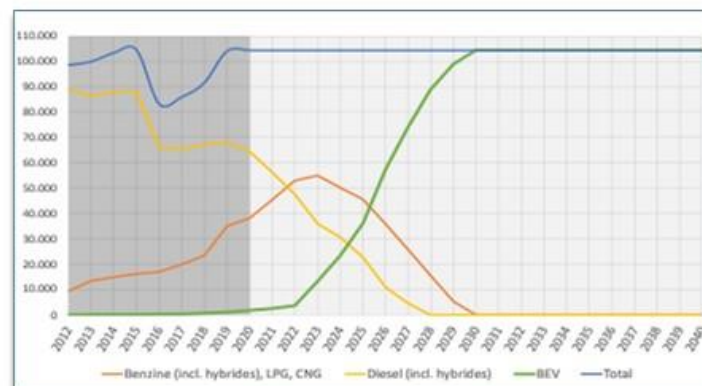
¹ Calcul basé sur SPF Mobilité, *Enquête Monitor sur la mobilité des belges*, 2019 et des kilomètres parcourus par les véhicules en Belgique en 2017

² Calcul basé sur IBSA, *Focus nr. 32: Les ménages bruxellois et la voiture*, 2019

Besoins des utilisateurs

- 6% des ménages bruxellois (32.545 huishoudens) disposent d'une voiture de société¹
- 59% (22.316) des voitures appartiennent à des ménages bruxellois ne disposant pas d'un garage ou d'une allée qui dépendent donc de la recharge au travail et de la recharge (semi)-publique.²
- Charge rapide complémentaire³: par ex. pour une brève recharge d'appoint occasionnelle, par nécessité lorsqu'il n'est pas possible de trouver une place de recharge régulière gratuite ou lors de longs trajets lorsque le niveau de batterie est trop faible (plutôt très limité en ville; par ex. les profils *sales* et les représentants qui parcourent de longues distances par jour).

Évolution attendue de la flotte



2024: Par des véhicules ZE égale à celle des véhicules électriques

2026: Plus de 50 % des véhicules sont électriques

A partir de 2028: Moins de 15 % de véhicules conventionnels (essence) (et plus de diesel)

Besoins en infrastructure de recharge attendus (en % du nombre quotidien de sessions de recharge)



³ Wolbertus, R., & van den Hoed, R., 2020. *Fast charging systems for passenger electric vehicles*. MDPI.



TAXIS



#

2.427 véhicules (taxi classique + LVC)¹

km

178km/jour
(calculé sur base des 65.000km par an⁴)

%

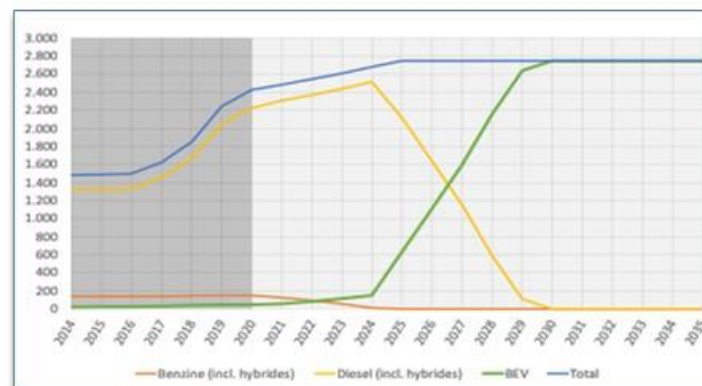
59% appartiennent à des indépendants avec un seul véhicule¹

¹ Etude TCO Taxi 2021, de Bruxelles Environnement

Besoins des utilisateurs

- 59% (1.437) des véhicules sont d'une compagnie de taxis avec un seul véhicule (indépendant)¹, dont 69 % (992) sans garage²
- Des bornes de recharge à proximité du domicile du chauffeur (indépendant sans garage), et des bornes de recharge (semi-)rapide dans des endroits stratégiques pour les opérateurs qui n'ont pas la possibilité de recharger leur véhicule au dépôt (dans les stations de taxis et les lieux très fréquentés tels que les stations de transport public, l'aéroport, le centre-ville, les centres commerciaux et les attractions touristiques).
- Les taxis parcourent (en temps normal)⁴ 100.000 km/an (plusieurs chauffeurs/équipes par véhicule) ou 50.000 km/an (indépendant/une équipe), avec une moyenne de 10h par équipe.

Évolution attendue de la flotte



2025: Plus de 20% de l'ensemble des taxis sont électriques

=> Forte augmentation du nombre de véhicules VEB suivis en 2025 par les nouveaux véhicules obligatoirement VEB

(nombre estimé de remplacement par an = 423 (environ 17% de la flotte totale), en tenant compte d'une durée de vie utile de 4 ans)

2027: Plus de 50 % de l'ensemble des taxis sont des véhicules électriques

A partir de 2029: Moins de 10 % de véhicules (diesel) conventionnels

Besoins en infrastructure de recharge attendus (en % du nombre quotidien de sessions de recharge)³



² Chiffres provenant de la source pour voitures particulières

³ La figure montre la somme des besoins en infrastructures de recharge des indépendants qui ne prévoient qu'une seule équipe et des exploitants qui organisent plusieurs équipes par véhicule - les besoins distincts en infrastructures de recharge des indépendants sont énumérés à l'annexe 2.



VOITURES PARTAGÉES (roundtrip+ free floating)



#

1055 véhicules¹

km

56km (roundtrip)/ 9km
(freefloating) par voyage²

%

34% (roundtrip)/ 6% (freefloating) du
temps utilisé³

¹ Fin 2021 (822 fin 2020 comme mentionné plus haut dans le document)

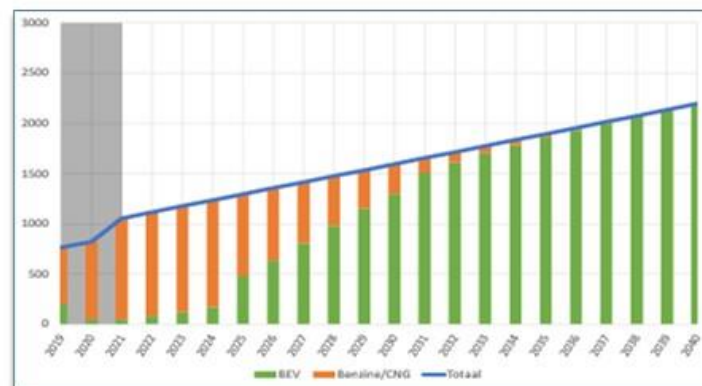
² Autodelen.net, Jaarrapport autodelen 2020

³ Source: contribution du secteur lors de l'atelier et de l'enquête de suivi en ligne (Cambio, Poppy) organisés dans le cadre de ce Delivery Plan en novembre 2021.

Besoins des utilisateurs

- 2 types: roundtrip ou free floating: 705 voitures partagées en roundtrip et 350 voitures partagées en freefloating (chiffres fin 2020) ¹
 - Roundtrip: trajets plus longs en dehors de la ville; utilisé 34% du temps²; trajet moyen: 7 heures/56 km¹
 - Free floating: déplacements courts dans la ville; 6% du temps utilisé² (1 à 2h par jour); trajet moyen 1 heure/ 9 km¹
 - Hors scope ici: plateformes d'autopartage/voitures partagées entre privés.
- Sites de recharges intéressants: centre ville (surtout pour le free floating), stations de métro et gares ferroviaires.

Évolution attendue de la flotte⁴



2026: Plus de 50% de l'ensemble des voitures partagées sont électriques

2027: 57% de l'ensemble des voitures partagées sont électriques

2029: 80% de l'ensemble des voitures partagées sont électriques

Besoins en infrastructure de recharge attendus (en % du nombre quotidien de sessions de recharge)



⁴ En raison de la volatilité de l'offre du marché ces dernières années, nous avons supposé une croissance annuelle prudente de 60 voitures (extrapolation à partir des données de Cambio pour 2022). Selon le nouveau rapport annuel d'Autodelen.net publié en janvier 2022, la croissance peut être considérablement plus élevée à court terme.



CYCLOMOTEURS (L1, L2)



8.448 véhicules¹

km 5,5km/jour
(calculé sur base de 2.000km par an²)

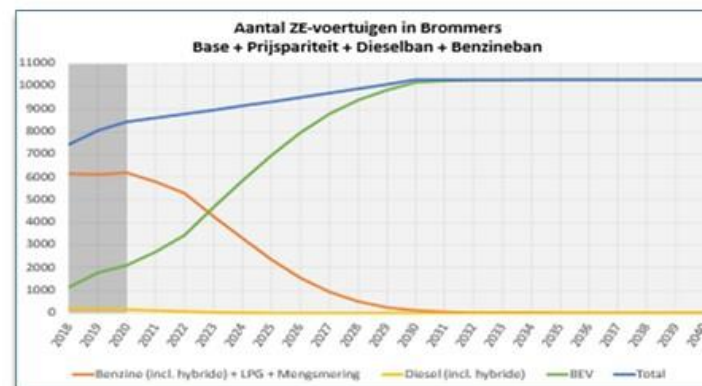
% 25% électriques actuellement

¹ SPF Mobilité et Transport, Parc de véhicules annuel 2020 + Véhicules enregistrés selon le code NIS et la marque
² Donnée provenant des Pays-Bas

Besoins des utilisateurs

- Recharge uniquement en privé au domicile ou sur le lieu de travail
 - Une prise suffit pour une charge complète en quelques heures ou toute la nuit, sans nécessiter de bornes de recharge
 - Batteries parfois amovibles pour une recharge facile sur une prise à l'intérieur de la maison
 - Petites distances (2000 km/an), mais en même temps autonomie suffisante: en moyenne 100 km et au moins 55 km sur les 20 scooters actuellement disponibles sur le marché belge²

Évolution attendue de la flotte



2021: 1/3 des cyclomoteurs sont électriques

2023: Plus de 50% des cyclomoteurs sont électriques

2026: 90% des cyclomoteurs sont électriques

Besoins en infrastructure de recharge attendus (en % du nombre quotidien de sessions de recharge)



100%

² Sur base de la consultation avec E-gear.be le 14/02/2022



MOTOS (L3- L7)



35.032 véhicules

km 9,6km/ jour
(calculé sur base de 3.500km par an¹)

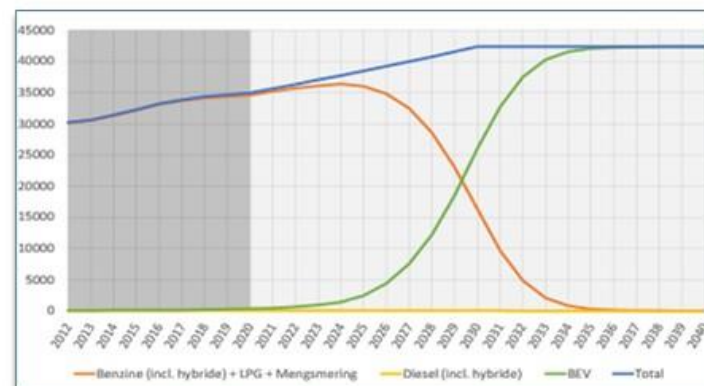
% 100% essence aujourd'hui

¹ Data Nederland

Besoins des utilisateurs

- La moitié des motos peuvent être rechargées à domicile et l'autre moitié a besoin d'une borne de recharge normale (semi)-publique.

Évolution attendue de la flotte



2026: Plus de 10% de l'ensemble des motos sont électriques

2030: Plus de motos électriques que de motos essence

2032: Presque 90% de toutes les motos sont électriques

Besoins en infrastructure de recharge attendus (en % du nombre quotidien de sessions de recharge)



CAMIONNETTES (N1)



49.100 véhicules
(hypothèse: 65% de la flotte totale, soit 75.524 roulent en RBC)

km 52km/jour
(calculé sur base de 19.000km par an¹)

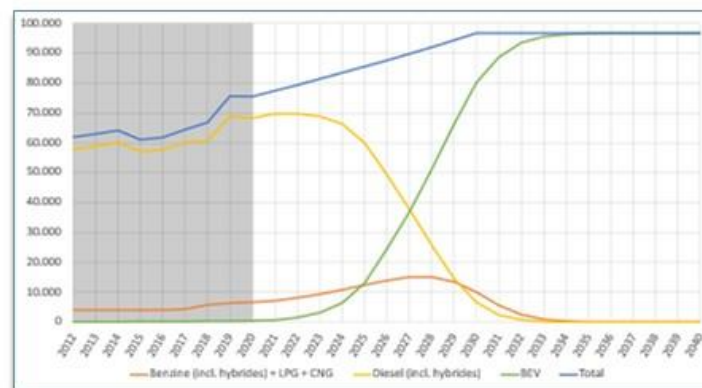
% 90% diesel aujourd'hui

1 SPF Mobilité et transport, Kilomètres parcourus par les véhicules en Belgique en 2017

Besoins des utilisateurs

- 35% de tous les véhicules enregistrés en RBC sont des camionnettes de leasing (hypothèse: ne circule pas en RBC)
- Besoin en recharge rapide: hypothèse que 10% de la demande d'énergie sera satisfaite par la recharge rapide⁴
- Hypothèses relatives aux besoins des utilisateurs pour la recharge normale (90% du total):
 - ✓ 23% des camionnettes sont stationnées dans la rue pendant la nuit²
 - ✓ 50% d'entre eux ont accès à des dépôts et s'y rechargeront presque exclusivement³
 - ✓ Les 27% restant disposeront d'une recharge à domicile

Évolution attendue de la flotte



A partir de 2025: Plus de camionnettes électriques que de camionnettes essence (CNG, LPG)

2027: autant de camionnettes électriques que de camionnettes essence.

2030: Plus de 80% des camionnettes sont électriques

Besoins en infrastructure de recharge attendus (en % du nombre quotidien de sessions de recharge)



2 Étude pratique de Bruxelles Mobilité dans laquelle les camionnettes en rue ont été comptées en RBC

3 Basé sur une étude d'Elaad.NL aux Pays-Bas: Outlook: De ontwikkeling van elektrische beste/voertuigen in Nederland t/m 2035

4 Basé sur l'input du secteur pendant l'atelier sur la logistique urbaine qui s'est tenu dans le cadre de ce Delivery Plan en novembre 2021



NAVETTEURS



175.572 véhicules¹

km 35km/jour³

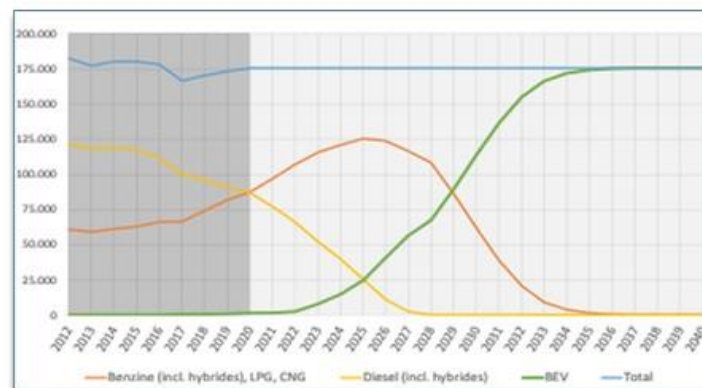
% Les flamands et les wallons se déplacent respectivement pour 45% et 57% en voiture²

¹ Calcul basé sur IBSA, *Minibru 2012-2020* ; Vandembroucke, A. et al., (2019). *Bedrijfswagens en duurzame mobiliteit analyse en uitdagingen*. VUBPRESS source 2
² SPF Mobilité, *Enquête Monitor sur la mobilité des Belges*, 2019
³ BrusselsStudies (2018)

Besoins des utilisateurs

- La majorité de ces conducteurs de VE rechargent la nuit en dehors de la RBC.
- La mise à disposition de chargeurs standard (jusqu'à 22 kW) est suffisante, compte tenu de la vaste plage de temps disponible pour la recharge.
- Distances limitées que même le véhicule électrique d'aujourd'hui ayant la plus petite autonomie réelle avec une batterie pleine peut effectuer sans problème.
- Charge rapide en complément⁴ par ex. pour une brève recharge d'appoint, par nécessité lorsqu'il n'est pas possible de trouver une place de recharge normale libre ou lors de longs trajets lorsque le niveau de la batterie est trop faible (plutôt très limité en ville ; par ex. les profils sales et les représentants qui parcourent de longues distances par jour).

Évolution attendue de la flotte



2025: Plus de 10 % de tous les navetteurs conduisent des véhicules électriques (et autant de véhicules diesel)

2029: La moitié des navetteurs roulent à l'électricité

2033: 95% des navetteurs roulent à l'électricité

Besoins en infrastructure de recharge attendus (en % du nombre quotidien de sessions de recharge)



⁴ Wolbertus, R., & van den Hoed, R., 2020. *Fast charging systems for passenger electric vehicles*. MDPI.



3.2 PRÉVISION DES BESOINS EN INFRASTRUCTURE DE RECHARGE

Pour comprendre les défis auxquels nous sommes confrontés en termes d'approvisionnement en énergie et d'infrastructure de recharge nécessaires, ce chapitre décrit les prévisions relatives aux solutions de recharge nécessaires. Cet exercice part de la prévision de la flotte des véhicules électriques, d'une prévision de la demande d'énergie et de la prévision du nombre de points de recharge nécessaire par type d'infrastructure. Cet exercice rassemble les éléments suivants :

- Objectifs stratégiques de la Roadmap et prévision d'évolution de la flotte ;
- Comportement de conduite des conducteurs de VE ;
- Comportement de recharge et besoins de recharge des conducteurs de VE ;
- Intensité d'utilisation des différents types de points de recharge.

Une explication et un fondement détaillés des prévisions sont joints à l'annexe 2. Les prévisions concernant le parc des véhicules et la demande d'énergie s'étendent jusqu'à l'horizon 2035. Bien sûr, cette échelle de temps crée une incertitude relativement élevée dans l'évolution de la flotte. Par conséquent, la politique proposée (zone de basses émissions avec interdiction du diesel et de l'essence) a servi de fil conducteur pour les calculs. Pour les points de recharge, nous limitons nos prévisions à 2025 afin de pouvoir clairement identifier les efforts à court terme, en tenant compte de l'électrification à court terme et du comportement de recharge. Les hypothèses retenues peuvent bien sûr évoluer au fil du temps en fonction de la transition de la mobilité ou de nouvelles formes de recharge. Si des prévisions supplémentaires sont nécessaires en raison, par exemple, de changements de politique, les attentes en matière d'infrastructure de recharge et de déploiement seront ajustées en conséquence lors de la mise à jour du présent document.

Les calculs englobent les habitants et les entreprises de Bruxelles, car dans la Région de Bruxelles-Capitale, ce sont eux qui ont les besoins de recharge les plus importants. Cela comprend les voitures particulières (privées/de société), les taxis, les voitures partagées, les deux-roues complétés par les camionnettes, les camions et les bus.

3.2.1 Prévision de la demande d'énergie

En 2019, la demande totale d'énergie de la Région de Bruxelles-Capitale était de 18 891 GWh. La part des transports dans ce chiffre représentait 21 % (4.000 GWh). La demande d'électricité a été de 5 221 GWh¹⁷. En 2035, il est prévu que cette demande d'électricité augmentera de 1 650 GWh en raison de l'électrification des transports (voir annexe 2). Cela représente une augmentation de 31 % de la demande d'électricité due à l'électrification du parc automobile. La demande d'électricité augmentera, mais la demande totale d'énergie due aux transports diminuera d'environ 60 % en raison de l'efficacité nettement supérieure des véhicules électriques. À cela s'ajoute l'augmentation de la demande d'électricité due à l'électrification attendue du chauffage par les pompes à chaleur.

Au cours des premières années jusqu'en 2025, nous constatons une part importante de véhicules de société (des véhicules à la fois VEB et VEHR) car une croissance rapide est prévue pour ces véhicules dans les années à venir. Ensuite et jusque 2035, la part des VEB, constituée des voitures particulières et des camionnettes, va fortement augmenter.

La mobilité électrique ne sera pas la seule à avoir un impact majeur sur l'approvisionnement en énergie. Cette électrification s'accompagne également d'une forte électrification de l'industrie et du chauffage des bâtiments, ce qui entraîne également une diminution de la demande totale d'énergie, mais une augmentation de la demande d'électricité. En outre, l'impact sur le réseau électrique est principalement déterminé par la simultanéité de la demande énergétique plutôt que par la demande énergétique totale. Si tous les véhicules électriques sont rechargés à 18 heures, quand les travailleurs rentrent chez eux et que cela coïncide avec le pic habituel de consommation des ménages à cette heure, le défi que cela représente sera majeur pour le réseau électrique. Dans la section suivante (3.3), nous allons examiner plus en détail la manière dont ces problèmes peuvent être résolus.

¹⁷ Source : Bruxelles Environnement, Bilan énergétique de la Région de Bruxelles-Capitale 2019

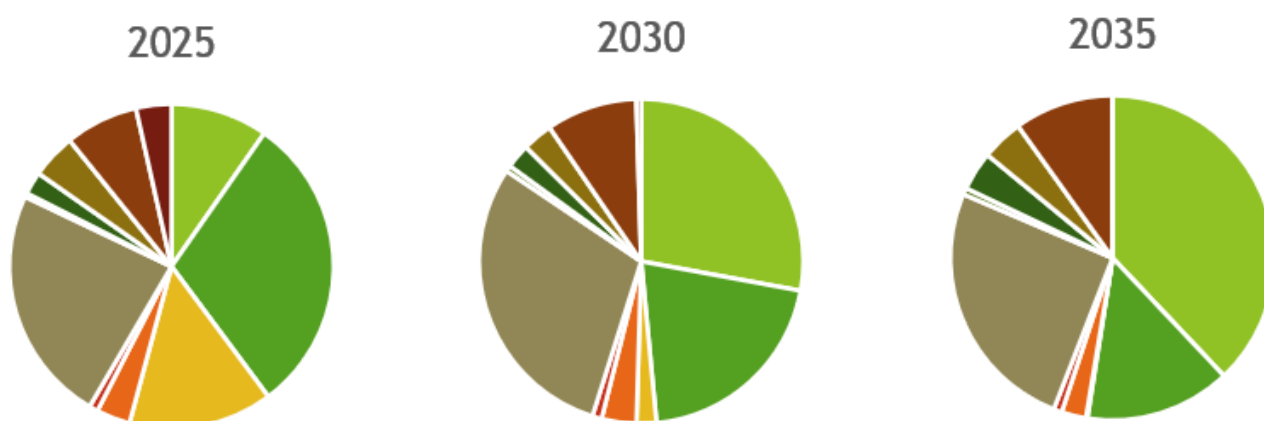
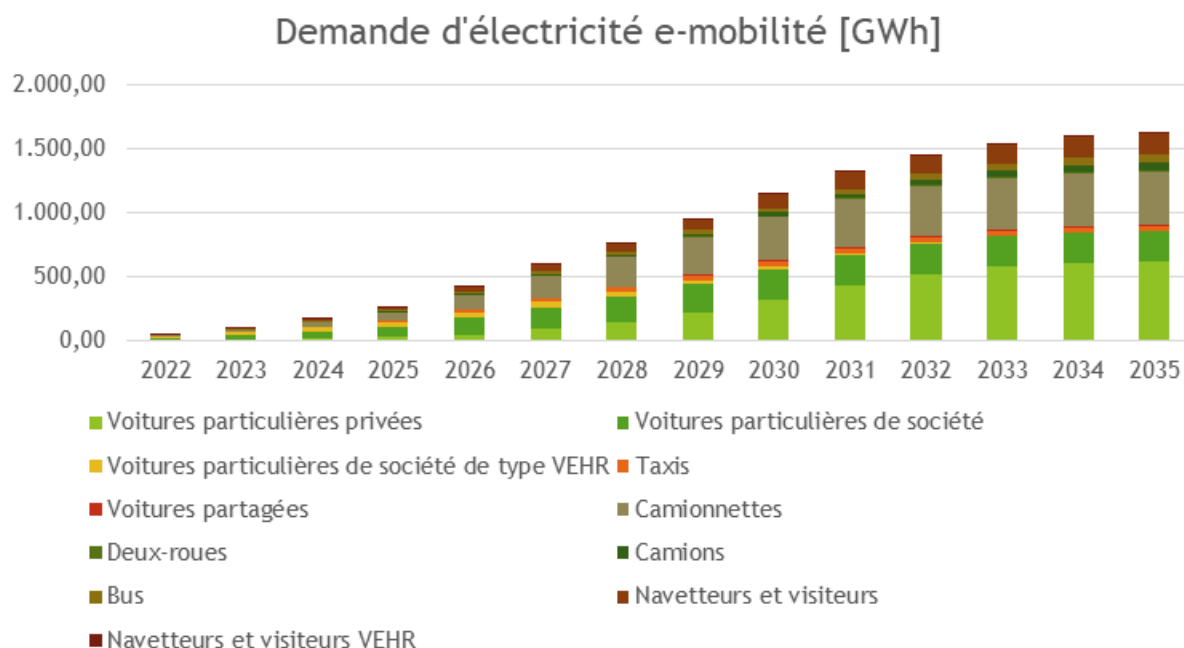


Figure 7 - Evolution attendue de la demande d'électricité de l'e-mobilité par flotte jusqu'en 2035 (GWh)

3.2.2 Prévision du nombre de points de recharge

Les besoins de recharge des véhicules électriques seront satisfaits par une combinaison de différents modes de recharge. Il s'agit notamment des points de recharge résidentiels au domicile des habitants, sur les lieux de travail des travailleurs, dans les dépôts ou sur les parkings pour clients. Ce réseau sera complété par des points de recharge accessibles au public. Cela comprend les points de recharge placés dans l'espace public (*en voirie*, les hubs de recharge, les poteaux d'éclairage), mais aussi les points de recharge semi-publics. Ils sont placés en dehors de l'espace public, sur un terrain privé, mais sont accessibles au grand public (par exemple, les points de recharge des immeubles de bureaux qui peuvent être utilisés par les riverains en dehors des heures de travail). Dans ce chapitre, nous nous référons au nombre de points de recharge accessibles au public et faisons une distinction supplémentaire entre les points de recharge *en voirie* et les points de recharge *semi-publics*. Toutefois, cette distinction dépend fortement des possibilités spatiales et du succès des appels à projets pour les points de recharge semi-publics. La catégorie *en voirie* comprend les bornes de recharge individuelles, les hubs de recharge et les points de recharge intégrés aux poteaux d'éclairage.

Pour répondre aux besoins de recharge, il est essentiel qu'un grand nombre de points de recharge privés soient installés en dehors de la voie publique. La recharge résidentielle représente une part importante, car les conducteurs de VE disposant d'un garage privé installeront leur propre station de recharge, qui ne sera utilisée que par un seul véhicule et ne sera donc pas utilisée de manière très intensive. En outre, nous prévoyons également une forte augmentation du nombre de points de recharge sur le lieu de travail au cours des premières

années, en raison de l'électrification rapide des voitures de société stimulée par le système fiscal fédéral. Ce dispositif sera complété par un mix de points de recharge accessibles au public destinés aux habitants et aux visiteurs qui n'ont pas la possibilité de recharger leur véhicule en privé. En outre, des points de recharge rapide seront également nécessaires pour compléter la recharge à vitesse standard.

D'ici 2025, nous prévoyons un besoin d'un ordre de grandeur de 9 500 points de recharge accessibles au public (soit 4 750 bornes). La majorité d'entre eux seront utilisés pour recharger les voitures particulières sans garage privé dans les zones résidentielles. Ce dispositif est complété par des lieux de recharge spécifiques pour les taxis et les voitures partagées. Selon la définition, les bornes de recharge accessibles au public sont un mix de points de recharge semi-publics et de bornes de recharge en voirie (hubs de recharge, poteaux d'éclairage, bornes de recharge individuelles). Un point de recharge semi-public correspond ici à un point de recharge accessible 24h/24 et 7j/7. Si la disponibilité est limitée par exemple à 12 heures par jour, elle ne compte que pour 0,5 point de recharge.

Selon le principe de "l'échelle de la recharge", la Région de Bruxelles-Capitale privilégiera les bornes de recharge semi-publics par rapport aux bornes de recharge en voirie. Toutefois, étant donné que les points semi-publics doivent être installés sur des propriétés privées, il existe une volonté politique claire à court terme d'accélérer encore le déploiement des points d'accès sur la voie publique.

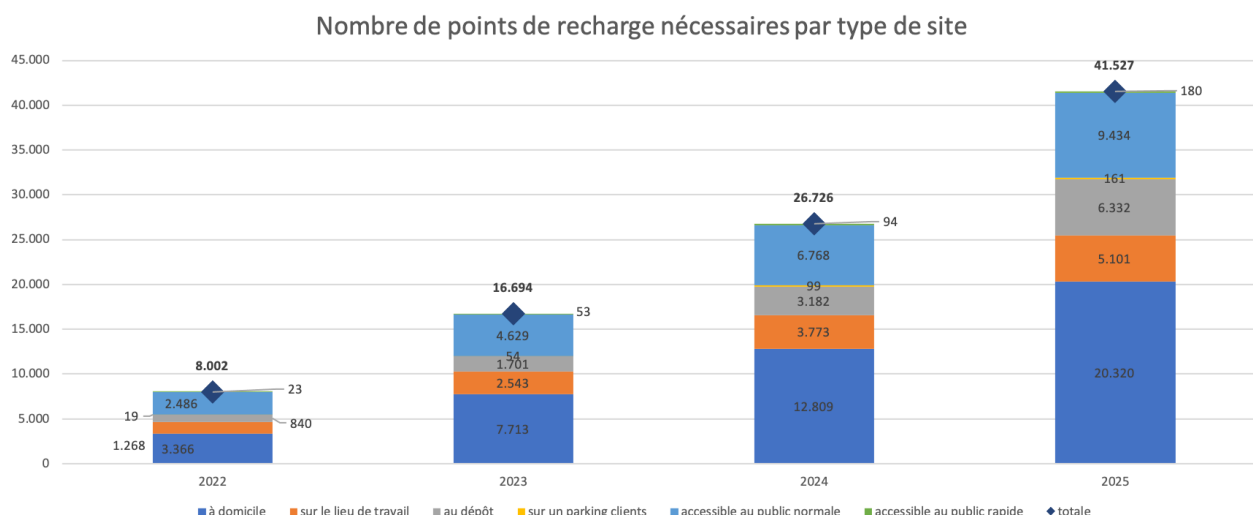


Figure 8 - Évolution prévue du nombre annuel de points de recharge requis en fin d'année par type de site jusqu'en 2025

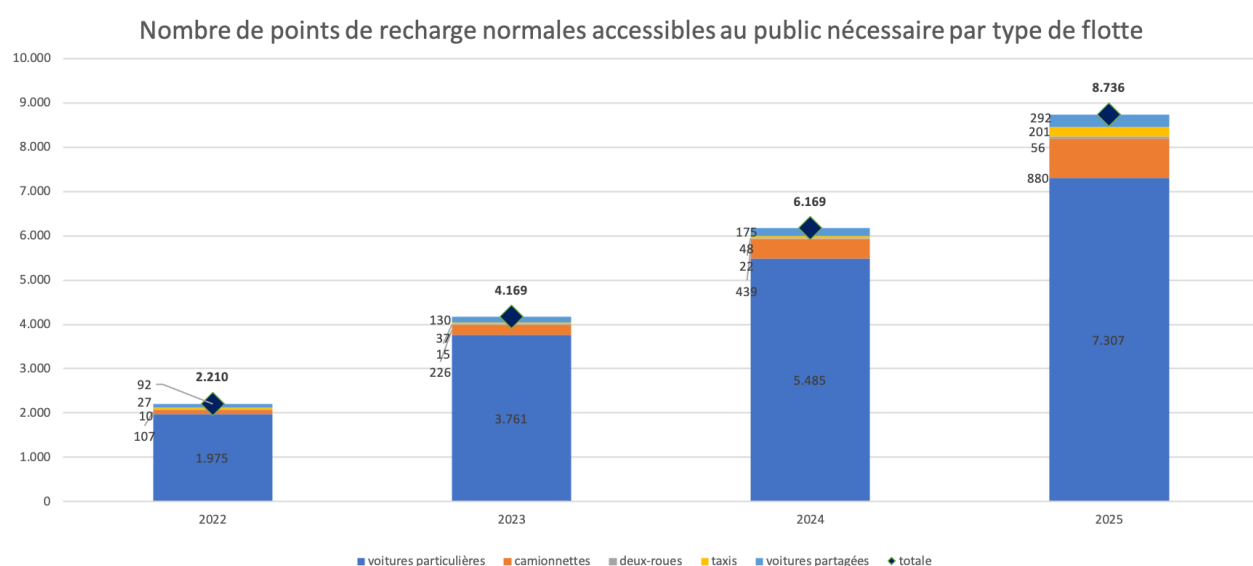


Figure 9 - Evolution annuelle attendue du nombre de points de recharge standards accessibles au public requis par flotte à la fin de l'année jusqu'en 2025



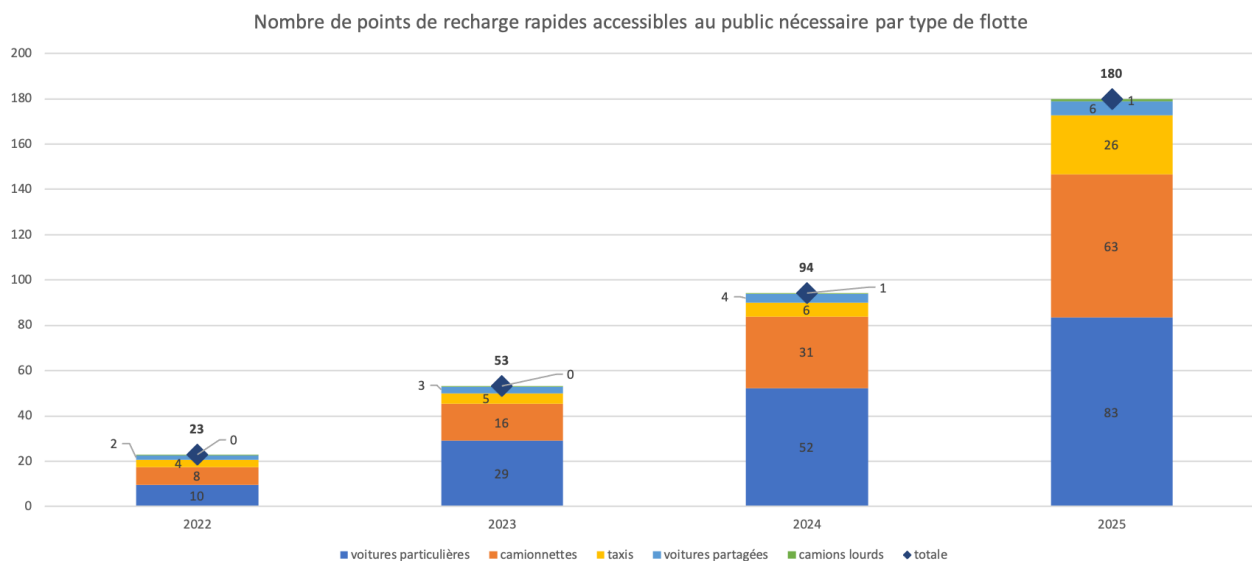


Figure 10 - Evolution annuelle attendue du nombre de points de recharge rapides accessibles au public requis par type de flotte à la fin de l'année jusqu'en 2025

3.3 FUTURES TECHNOLOGIES ET INNOVATIONS DE RECHARGE

Depuis l'arrivée des véhicules électriques à batterie, les bornes de recharge ont connu un développement technologique rapide en termes de puissance de recharge, de normes de recharge et de stratégies de recharge. Avec une nouvelle accélération de la part des véhicules électriques, les tendances laissent présager de nouveaux développements et de nouvelles percées technologiques sur ce marché. Dans ce Delivery Plan, la Région de Bruxelles-Capitale souhaite accorder une attention suffisante à ces évolutions et aux changements sur le plan de la mobilité.

Avec une durée de vie de 10 à 15 ans, les bornes de recharge feront partie du contexte urbain pendant une période importante. Il est crucial de créer une infrastructure flexible qui puisse répondre aux évolutions technologiques. Voici quelques tendances importantes qui pourraient avoir un impact sur le déploiement de l'infrastructure de recharge.

3.3.1 Puissance de recharge

Pour la recharge normale, les puissances de 7,4 kW et 11 kW par point de recharge resteront principalement la norme. De nouvelles évolutions vers des puissances de recharge plus élevées sont par contre attendues pour les points de recharge rapide. Aujourd'hui, un nombre limité de voitures peuvent recharger jusqu'à 350 kW maximum. Pour les voitures particulières dotées de batteries de grande taille, les chargeurs rapides pour la recharge en cours de trajet semblent converger vers ce niveau. En outre, les points de recharge rapide situés à proximité d'axes de circulation très fréquentés seront à l'avenir davantage utilisés par le transport de marchandises, qui a besoin de puissances plus élevées pour réduire le temps de recharge. Ces hubs de recharge peuvent également nécessiter d'autres places de stationnement (voir section 4.4).

3.3.2 Recharge intelligente et système de recharge bidirectionnel

Aujourd'hui, la recharge intelligente est souvent assimilée à une répartition de la recharge dans le temps, ce qui est crucial pour limiter les gros pics d'utilisation. Toutefois, avec plus d'intelligence, le temps et la puissance de la recharge peuvent être encore mieux adaptés à la situation énergétique du moment. L'intelligence des stations de recharge va encore évoluer dans les années à venir :

- L'évolution tend de plus en plus vers une intégration intelligente utilisant de l'énergie provenant de sources renouvelables. Cela permet de recharger les voitures au maximum quand une grande quantité d'énergie renouvelable est disponible ;

- À l'avenir, d'autres synergies pourront également être créées entre le véhicule électrique et le réseau de distribution : grâce à un pilotage intelligent, il sera possible d'utiliser de manière optimale la capacité disponible ;
- Les voitures électriques peuvent jouer sur les tarifs énergétiques dynamiques en maximisant la recharge quand les prix de l'énergie sont bas et donc qu'un excédent d'énergie est disponible ;
- En outre, les VE peuvent également être utilisés pour aider Elia, le gestionnaire de réseau de transport, à équilibrer le réseau en faisant correspondre instantanément la consommation et la production d'énergie. Une flotte, par exemple, de 100 000 voitures chargées à 11 kW représente une puissance de plus de 1 gigawatt rapidement utilisable, soit l'équivalent d'une centrale nucléaire. Cette flexibilité à grande échelle devra par contre tenir compte des limites du réseau de distribution local.

Il est possible d'exploiter pleinement le potentiel des voitures électriques en utilisant des bornes de recharge bidirectionnelles. On parle alors de V2G (Vehicle-to-Grid) ou plus généralement de V2X (Vehicle-to-Grid/Building/Home/Load). Cette technologie garantit que les voitures peuvent être rechargées et déchargées. Cela peut être utilisé pour optimiser l'autoconsommation d'énergie renouvelable, mais aussi pour soutenir le réseau en cas de congestion locale ou de déséquilibre entre production et consommation. Pour l'instant, le V2G est surtout intéressant quand les bornes de recharge sont intégrées dans un système avec production d'énergie renouvelable et en lien avec un bâtiment. Étant donné que tous les flux d'énergie se situent après le compteur, il n'y a aucun coût de réseau, aucune charge et aucune taxe supplémentaires pour l'utilisateur. Pour l'instant, ce potentiel est aujourd'hui plus limité au niveau des points de recharge publics. Cela pourrait toutefois bientôt changer quand le partage de l'énergie sera rendu possible, que ce soit ou non au sein de communautés énergétiques locales – un avant-projet de modification de l'ordonnance électricité propose d'inscrire ce concept dans un cadre légal.

Pour que la recharge intelligente soit possible à grande échelle, il reste toutefois de nombreux défis à relever. Le contrôle intelligent nécessite par exemple beaucoup d'échanges de données entre différentes parties, ce qui exige des accords conjoints minutieux sur la confidentialité et la cybersécurité et des protocoles d'échange. En outre, bien que les parties concernées ont besoin les unes des autres pour réussir à mettre en place ce type de recharge, leurs intérêts individuels peuvent entrer en conflit. En réponse à ces défis, la Région de Bruxelles-Capitale souhaite, comme évoqué au chapitre 4.1.2, mettre en place une approche programmatique de la recharge intelligente avec les acteurs concernés.

3.3.3 Recharge par induction

Aujourd'hui, tous les véhicules électriques sont rechargés au moyen de câbles de recharge, c'est ce qu'on appelle la *recharge par conduction*. Techniquement, il est également possible de recharger les voitures sans câble ; c'est ce qu'on appelle alors la *recharge par induction*. La recharge par induction peut être divisée en deux groupes : statique et dynamique. La recharge statique consiste à recharger le véhicule quand il est à l'arrêt ; la recharge par induction dynamique a lieu lorsque le véhicule est en mouvement.

La recharge par induction statique présente l'avantage de ne plus avoir à se soucier de brancher le véhicule avec un câble de recharge, ni d'occuper l'espace public avec des bornes de recharge visibles, puisque l'infrastructure peut être installée sous terre. Cela peut être utilisé, par exemple, pour recharger brièvement les taxis lors d'un arrêt intermédiaire. Actuellement, les dernières technologies permettent d'atteindre des puissances allant jusqu'à 50-70 kW et des rendements allant jusqu'à 90 %¹⁸ pour des puissances allant jusqu'à 22 kW, ce qui est comparable à une recharge à l'aide d'un câble de recharge.

La recharge dynamique par induction présente l'avantage de permettre de recharger les véhicules en roulant sans devoir s'arrêter, ce qui permet d'augmenter l'autonomie du véhicule et de ne pas perdre de temps à la recharge. Cette caractéristique s'avère particulièrement intéressante pour les poids lourds, notamment les camions et les bus.

Cette technologie doit cependant encore relever de nombreux défis. Par exemple, il n'existe pas encore de normes de recharge par induction dynamique et l'efficacité de la recharge est moindre. De plus, un alignement parfait entre le véhicule et l'infrastructure souterraine est nécessaire pour obtenir un bon transfert. Les nombreux mètres de câbles souterrains le long du trajet entraînent des coûts d'infrastructure très élevés et les adaptations nécessaires des routes existantes sont aussi très importantes. L'avenir de la recharge par induction est donc très incertain et la question se pose de savoir si elle arrivera à s'imposer dans l'offre de recharge. Ce Delivery Plan

¹⁸ Source : WiTricity, Whitepaper: *The next wireless revolution: Electric Vehicle Wireless charging: Power and efficiency*



prévoit donc l'utilisation de câbles de recharge (recharge par conduction) pour au moins les 5 à 10 prochaines années.

3.3.4 Battery Swapping

Au lieu de recharger une batterie vide à une borne de recharge, la batterie pourrait être retirée du véhicule et remplacée par une batterie entièrement chargée. De cette manière, le processus de recharge ne serait plus synonyme d'une perte de temps. Des recherches sur la faisabilité de ces techniques d'échange de batteries pour remplacer les stations de recharge sont en cours, mais de nombreuses préoccupations mettent en doute leur faisabilité. Entre autres, le retrait de la batterie de la voiture pose des difficultés pratiques en raison de son poids et de ses dimensions ainsi que de la nécessité de les standardiser. L'échange de batteries augmente également l'impact environnemental car il nécessite de produire beaucoup plus de batteries pour disposer de réserves suffisantes. Le fait de devoir abandonner un élément aussi coûteux et précieux de son véhicule peut aussi mettre mal à l'aise le propriétaire du véhicule électrique. En raison de la grande incertitude qui règne sur ce point, le présent plan n'aborde pas plus en détail ces techniques. Toutefois, en raison de la taille réduite des batteries, les deux-roues électriques pourraient, à l'avenir, avoir la possibilité de recourir au *battery swapping*. Aujourd'hui, c'est déjà le cas dans les pays asiatiques, où les scooters électriques sont en plein essor¹⁹.

3.3.5 Évolution de la mobilité partagée et interaction avec l'infrastructure de recharge

Afin de réduire le nombre de voitures et de libérer l'espace public d'un nombre excessif de voitures, la promotion de la mobilité partagée fait l'objet d'une attention croissante. Dans la Roadmap lowemissionmobility.brussels, il est prévu que cette flotte connaisse une électrification accélérée - plusieurs entreprises de voitures partagées indiquent leur intention de venir à Bruxelles avec une flotte 100 % électrique, tandis que le plus grand acteur actuel a annoncé les premières voitures électriques pour 2022 -, ce qui a également des conséquences importantes sur la prévision de l'infrastructure de recharge.

Les progrès en matière de mobilité partagée interagissent fortement avec le déploiement des hubs de bornes comme forme de recharge : ces hubs peuvent servir de point central où des véhicules partagés sont toujours disponibles. Cela permettrait de coupler le déploiement de la mobilité partagée et celui de l'infrastructure de recharge.

¹⁹ Source : <https://electrek.co/2022/01/12/taiwan-soon-to-have-more-gogoro-electric-scooter-battery-swap-stations-than-gas-stations/>



4. STRATEGIE DE DEPLOIEMENT DE L'INFRASTRUCTURE DE RECHARGE

Le chapitre 4 décrit la stratégie de déploiement de l'infrastructure de recharge dans la Région de Bruxelles-Capitale. Nous allons commencer par nous pencher sur les points de départ de la stratégie générale et ensuite, nous précisons les choses pour la recharge normale et rapide publique et semi-publique.

4.1 POINTS DE DÉPART DE LA STRATÉGIE EN MATIÈRE DE MOBILITÉ ET D'ÉNERGIE

Tant en matière de mobilité que d'énergie, il existe un certain nombre de points de départ qui déterminent l'interprétation concrète de la stratégie de déploiement de l'infrastructure de recharge. Pour la mobilité, il s'agit d'un "right-to-plug", d'une occupation minimale de l'espace et d'un déploiement lié à un financement public minimum. En ce qui concerne l'énergie, les principes de base sont les suivants : le réseau électrique doit être capable d'assurer la transition vers la mobilité électrique, l'utilisation maximale des énergies renouvelables, l'accent mis sur la recharge intelligente et l'utilisation maximale de la capacité et de l'infrastructure du réseau existant.

4.1.1 Mobilité

a) Garantir un "right-to-plug" pour tous.

La transition vers une mobilité zéro émissions directes, telle que prescrite par la Roadmap, prévoit l'électrification de la majorité du parc automobile. Il est donc essentiel que tout le monde ait la possibilité de recharger, tant chaque catégorie de véhicules (voitures, camionnettes, camions, bus, motos) que tous les utilisateurs de véhicules (habitants, navetteurs, visiteurs, personnes à mobilité réduite, etc.). Pour faciliter cela, la stratégie de déploiement de l'infrastructure de recharge doit garantir qu'il y aura suffisamment de points de recharge de chaque type, accessibles financièrement, géographiquement, physiquement et techniquement, de sorte qu'ils soient abordables (avec des tarifs acceptables), accessibles, conviviaux et compatibles avec la plupart des véhicules.

La stratégie doit être crédible et réaliste afin de rassurer les utilisateurs sur le fait que le VE peut remplacer totalement les véhicules conventionnels. Cela implique un déploiement en douceur, sans optimisation (lourde) de l'occupation dans la première phase : si les poteaux sont toujours occupés, cela augmente les désagréments et constitue un seuil supplémentaire pour les futurs utilisateurs.

Une grande attention est accordée au groupe des habitants de Bruxelles qui possèdent au moins une voiture mais ne disposent pas de leur propre espace de stationnement à Bruxelles, soit 38 %²⁰ de l'ensemble des ménages et 69 % de l'ensemble des ménages possédant au moins une voiture. Pour leur garantir le *right-to-plug*, il est essentiel de mettre en place une infrastructure de recharge accessible au public et d'accorder de l'attention à l'inclusion sociale. La stratégie doit également prendre en compte les ménages vulnérables, d'une part les Personnes à Mobilité Réduite (PMR) et d'autre part les personnes socioéconomiquement défavorisées, afin qu'elles puissent elles aussi recharger leurs véhicules. Cela signifie qu'il doit y avoir une infrastructure de recharge physiquement accessible et adéquate, y compris sur les places de stationnement réservées aux personnes à mobilité réduite, et qu'un nombre suffisant de points de recharge publics doit être prévu dans les quartiers défavorisés. Enfin, la taille des places de stationnement doit également être prise en compte pour certains groupes, notamment pour les personnes handicapées, les plus grandes camionnettes et les bus.

b) Déploiement lié à des exigences minimales en matière d'occupation de l'espace public

La stratégie régionale en matière de mobilité (le plan Good Move) vise à faire évoluer le modèle actuel, encore fortement orienté vers la possession d'une voiture individuelle, vers une utilisation plus intensive des modes actifs (marche, vélo) et de la mobilité collective et partagée. Puisque cette politique vise à minimiser l'espace public occupé par et pour les véhicules, la stratégie de déploiement devrait minimiser l'espace occupé par les bornes

²⁰ Calcul basé sur : Institut Bruxellois de Statistique et d'Analyse (IBSA), Focus n° 32 : Les ménages bruxellois et la voiture, 2019 (p. 3)

de recharge et les places de stationnement sur la voie publique. Dans la pratique, cela signifie que la Région de Bruxelles-Capitale s'efforce de faire en sorte que le plus grand nombre possible de points de recharge soit installé en domaine privé et semi-public. En outre, l'installation de bornes de recharge ne doit pas conduire à rendre les modes actifs moins attrayants, par exemple en raison d'une réduction de l'espace qui leur est réservé ou de la sécurité de leur pratique. Il est donc essentiel d'installer l'infrastructure de recharge, dans la mesure du possible, au niveau du mobilier urbain existant (par exemple, l'éclairage public) ou du moins sur l'espace réservé au stationnement plutôt que sur le trottoir.

c) Déploiement avec un minimum de fonds publics supplémentaires

La troisième condition que la stratégie doit remplir est que le coût du déploiement de l'infrastructure de recharge doit être supporté autant que possible par les utilisateurs de véhicules électriques et qu'il doit donc y avoir le moins possible de financement public supplémentaire en plus des mesures financières déjà existantes (comme la prime LEZ pour les entreprises ou la déduction fiscale fédérale pour l'infrastructure de recharge).

4.1.2 Énergie

Comme le décrivent les prévisions ci-dessus, l'électrification de la flotte de véhicules réduira la consommation totale d'énergie à long terme, en raison de l'efficacité nettement supérieure du moteur électrique dont l'énergie est stockée dans une batterie. Le changement de vecteur énergétique, du carburant à l'électricité, augmentera par contre la demande en électricité. Cela pose un certain nombre de défis à notre système électrique. Tout d'abord, la demande croissante d'électricité devra être satisfaite par une production supplémentaire (locale ou via des importations). Deuxièmement, la recharge locale simultanée d'un grand nombre de véhicules électriques fait peser une lourde charge sur le réseau électrique. Compte tenu de l'importance de l'infrastructure énergétique, les acteurs ont déjà pris des mesures : [Brugel, entre autres, par son avis sur le plan d'investissements de Sibelga, ainsi que la mise en place par Sibelga](#) d'un modèle permettant de suivre l'évolution de la distribution sur son réseau, comme expliqué à l'annexe 3 du présent document.

La stratégie énergétique de la Région de Bruxelles-Capitale repose sur les quatre aspects suivants :

a) Vers un réseau qui permette d'assurer la transition vers la mobilité électrique

Les objectifs de transition énergétique portés par la Région à l'horizon 2030 et 2050 auront comme conséquence une électrification des usages en particulier pour la mobilité ou encore le chauffage. Dès lors, une attention particulière doit être portée sur la capacité du réseau électrique à supporter cette électrification.

En 2019, Synergrid, la fédération des gestionnaires de réseaux de transport et de distribution d'électricité et de gaz naturel, a commandé une étude macroéconomique sur les effets du développement attendu de l'électromobilité sur les réseaux belges. Différents scénarios de recharge ont été étudiés, les différentes options de recharge (profil de recharge, lieu de recharge, recharge intelligente, ...) ayant en effet un impact différent sur les réseaux. La principale conclusion de l'étude était que le réseau bruxellois peut recharger un grand nombre de véhicules électriques, à condition que la recharge des véhicules soit répartie dans le temps et l'espace et que les investissements de modernisation puissent être poursuivis. L'étude a également démontré que le réseau électrique bruxellois était globalement en mesure de supporter une conversion à l'électrique de 20 à 30 % du parc automobile, soit entre 120 000 et 130 000 véhicules, sans engendrer une rupture importante du rythme d'investissements.

Depuis 2019, de nouvelles mesures ont été adoptées par les autorités régionales et fédérales, qui engendreront, comme le démontre les estimations d'évolution du parc automobile reprises dans ce Delivery Plan, un développement plus rapide du nombre de véhicules électriques à Bruxelles. À titre d'exemple, une transition vers les véhicules de société 100% électriques s'opérera à horizon 2026, date à laquelle seuls les véhicules électriques pourront encore bénéficier de la déduction fiscale. Dès lors, afin de veiller à ce que le réseau électrique puisse accompagner cette transition, il sera nécessaire qu'une stratégie plus large soit mise en place pour disposer, annuellement, de nouvelles estimations du développement des véhicules électriques et de leurs impacts sur le réseau électrique, particulièrement en matière de risque de congestions locales.

Pour remédier à ces risques de congestion, Sibelga devra, d'une part, adapter ses politiques d'investissement afin de renforcer les parties du réseau les plus sollicitées (ou recourir dans le futur à des services de flexibilité) et, d'autre part, s'équiper d'une stratégie visant à faire évoluer le réseau de distribution, en particulier la partie basse tension, vers un réseau intelligent (Smart Grid) qui permettra une meilleure observabilité et des solutions de pilotage de ce réseau. Rappelons que SIBELGA est chargée d'établir chaque année un plan d'investissements quinquennal pour son réseau électrique. Dans le cadre de sa mission de gestionnaire de réseau, SIBELGA



proposera dans ces plans d'investissements les mesures qui permettront à ce que le réseau électrique puisse accompagner cette transition énergétique. Ces plans d'investissements font l'objet systématiquement d'une consultation publique et d'un avis de BRUGEL avant d'être approuvés par le Gouvernement.

Afin d'assurer correctement ces missions et d'éviter un risque de congestion non contrôlée sur son réseau, Sibelga devra par ailleurs avoir accès à une série d'informations relatives aux bornes de recharge (emplacement, caractéristiques techniques, consommation, ...) dans le respect des dispositions légales en vigueur. Ces bornes devront également être « intelligentes » en ayant notamment la capacité technique de pouvoir répondre à des signaux (comme une variation de prix de l'énergie, de congestion sur le réseau, etc.) par des acteurs du marché de l'énergie (comme par exemple les Flexibility Service Provider) ou par le GRD selon un cadre légal qui doit encore être défini. Les bornes peuvent en effet jouer un rôle et offrir une valeur ajoutée au marché et à la gestion du réseau électrique.

Pour finir, une attention sera également portée sur la politique de raccordement ou de conversion au réseau 400V et ce, bien que le fait que le réseau 230V (majoritaire à Bruxelles pour des raisons historiques) ne constitue pas un frein au développement de la mobilité électrique au regard du nombre de kilomètres parcourus en moyenne par les bruxellois. En fonction des besoins qui seront identifiés, une réévaluation de la politique de conversion et de raccordement au réseau 400V pourra être appliquée par le GRD. A cette fin, rappelons que Sibelga dispose de près de 3.000 cabines de transformation HT/BT, en partie déjà 400V-ready (transformateur et éventuellement tableau général basse tension déjà équipés en 400V), et à partir desquelles du 400V pourra être déployé.

b) Maximisation de la production d'énergie renouvelable combinée à une infrastructure de recharge

En raison de son contexte très urbain, la Région de Bruxelles-Capitale est fortement dépendante des importations pour son approvisionnement énergétique (près de 88 %²¹ est importé). La demande supplémentaire d'électricité devra donc également être satisfaite en partie par une production supplémentaire dans les zones environnantes, mais la Région de Bruxelles-Capitale s'engagera aussi fortement dans la production locale d'énergie renouvelable pour répondre à la demande croissante d'électricité (initiatives telles que le programme Solarclick et la carte solaire de Bruxelles). D'ici 2030, la Région de Bruxelles-Capitale vise à produire 185 GWh à partir d'installations photovoltaïques locales, dont un quart était déjà réalisé en 2017. Il a été calculé que le potentiel des toits pour les panneaux solaires dans la Région de Bruxelles-Capitale s'élève à 2 500 000 kW²² (sans tenir compte de la formation d'ombres). Aujourd'hui, un peu moins de 8 %²³ de cet objectif est atteint. Cela montre le potentiel de l'énergie renouvelable produite localement, malgré les limitations dues au contexte urbain.

Grâce aux énergies renouvelables, les émissions indirectes de la mobilité électrique diminuent également de manière significative. C'est pourquoi il est souhaitable que l'électricité destinée aux transports soit produite de manière la plus durable possible. Dans la concession des points de recharge publics, l'origine renouvelable de l'approvisionnement en énergie est donc une exigence. Lors de l'installation des bornes de recharge, la région vise également à les relier à l'énergie renouvelable produite localement, par exemple dans les hubs de recharge couverts.

La combinaison des bornes de recharge et de l'énergie renouvelable locale constitue une synergie intéressante. Cette combinaison présente l'avantage de produire de l'énergie utile localement et de ne pas l'injecter dans le réseau, ce qui permet d'intégrer davantage d'énergies renouvelables dans notre système énergétique sans créer de problèmes de congestion supplémentaires pour le réseau électrique. Cela constitue un argument commercial intéressant, tant pour la recharge des véhicules que pour l'installation d'unités de production d'énergie renouvelable. Étant donné le potentiel limité de l'énergie éolienne dans la Région de Bruxelles-Capitale, on envisage principalement une production à l'aide de l'énergie solaire. Ceci s'avère particulièrement intéressant pour les sites sur lesquels la recharge se fait en grande partie pendant la journée de sorte à faire correspondre la production et la consommation. Dans la région de Bruxelles-Capitale, des initiatives ambitieuses ont déjà été prises pour déployer l'infrastructure de recharge en combinaison avec des énergies renouvelables. Le fournisseur d'énergie et de panneaux solaires Brusol prévoit par exemple d'installer 1 000 points de recharge en combinaison avec des panneaux solaires dans un avenir proche.

²¹ Source : Bruxelles Environnement, *Bilan énergétique de la Région de Bruxelles-Capitale 2019*

²² Source : Bruxelles Environnement, *Focus : Le potentiel photovoltaïque des toits bruxellois* : <https://leefmilieu.brussels/pers/het-leefmilieu-eeen-stand-van-zaken/volledige-versie/energie/focus-het-fotovoltaïsch-potentieel>

²³ Source : Brugel: <https://www.brugel.brussels/publication/document/verslagen/2021/nl/Gezamenlijk-rapport-2020-ontwikkeling-elektriciteits-aardgasmarkten.pdf>



c) Se concentrer sur la recharge intelligente qui limite la charge sur le réseau électrique

Pour limiter la charge sur le réseau électrique et éviter de gros investissements, il est important de limiter la simultanéité de la consommation d'électricité. À cette fin, l'utilisation de la recharge intelligente devrait être maximisée. Grâce à la recharge intelligente, la puissance de recharge peut être ajustée en fonction de la capacité disponible du réseau électrique. Par exemple, pendant l'heure de pointe du soir ou du matin, la puissance des bornes de recharge peut être limitée afin que le réseau ne soit pas surchargé.

Si les bornes de recharge sont alimentées par des énergies renouvelables, la recharge intelligente peut également être utilisée pour adapter la demande de recharge à la quantité d'énergie renouvelable disponible. De cette manière, les voitures électriques peuvent être utilisées comme des consommateurs d'énergie flexibles. Cela permet de mieux faire correspondre la production et la consommation. Ainsi, le contrôle intelligent assure une meilleure intégration des sources renouvelables dans notre système énergétique. La poursuite du développement d'un cadre pour les communautés énergétiques locales constitue une incitation supplémentaire à utiliser l'énergie renouvelable locale pour recharger les véhicules électriques. La flexibilité de la recharge des voitures peut être valorisée non seulement au niveau local mais aussi au niveau national sur différents marchés de l'énergie, dans les limites du réseau de distribution local.

Compte tenu de ces avantages, la recharge intelligente deviendra la norme pour la recharge publique et privée à l'avenir. Pour développer la recharge intelligente à Bruxelles, dans une première phase, des projets pilotes avec des points de recharge installés en dehors de la voie publique seront lancés. Le facilitateur infrastructures de recharge de Bruxelles Environnement sera un point de contact et un accompagnateur à cet égard. En outre, Bruxelles souhaite également faciliter les projets pilotes d'utilisation de la recharge intelligente pour les points de recharge publics. Ces projets pilotes permettront de tester le concept avant une utilisation à grande échelle. Bruxelles Environnement soutiendra ce processus en réunissant les différentes parties prenantes dans le cadre d'ateliers, de sessions d'information, etc. De cette manière, la région pourra créer un cadre pour le déploiement de la recharge intelligente. En outre, la Région veut mettre en place une approche programmatique de la recharge intelligente, dans laquelle, en collaboration avec diverses parties prenantes, un cadre sera créé dans lequel la recharge intelligente pourra passer du stade de projets pilotes à celui de norme. Ce cadre nécessite une coordination étroite avec le niveau fédéral, dans lequel les gestionnaires de réseau, les régulateurs, les fournisseurs d'énergie, les agrégateurs et les opérateurs de bornes de recharge, entre autres, jouent un rôle clé pour faire de la recharge intelligente des voitures électriques un élément crucial de la transition au niveau de la mobilité et de l'énergie. En s'inspirant du modèle néerlandais (Nationaal Kennisplatform Laadinfrastructuur²⁴), un réseau de recharge durable dans le temps peut être créé sur la base de partenariats avec les parties prenantes concernées.

Les hubs de recharge vus comme des petits hubs énergétiques

Les hubs de recharge peuvent permettre d'intégrer davantage d'énergie renouvelable, par exemple en recouvrant le dessus des places de stationnement de panneaux solaires. Il faut cependant tenir compte d'éventuelles ombres portées dues aux bâtiments environnants et cette couverture augmente les coûts. En outre, le regroupement des bornes de recharge permet une meilleure adéquation entre la production d'électricité et la recharge des voitures.

Les hubs de recharge centralisés peuvent être transformés en hubs d'énergie locaux grâce à l'intégration des énergies renouvelables, à la recharge intelligente et aux systèmes de batteries stationnaires. Ceux-ci peuvent offrir une flexibilité locale pour optimiser la consommation d'énergie et soulager le réseau au niveau du quartier. Cela va de pair avec le développement de communautés d'énergie locales. Lorsqu'il est possible de partager l'énergie au sein de la communauté, les sources de flexibilité optimisent le système énergétique local. Le système de recharge bidirectionnel peut transformer le hub de recharge en une batterie de quartier capable d'absorber et de donner de l'énergie. De cette manière, les véhicules peuvent être utilisés pour alléger la charge sur le réseau au lieu de la faire peser sur lui.

d) Utiliser au maximum la capacité et l'infrastructure du réseau existant

Le réseau électrique est le maillon essentiel pour transporter l'énergie produite vers les véhicules. Le déploiement de l'infrastructure de recharge utilisera au maximum les réseaux existants comme point de départ, ce qui présente l'avantage de limiter les investissements majeurs dans l'extension des réseaux et d'éviter une augmentation de la facture énergétique. Cependant, l'électrification fera peser une charge supplémentaire sur le réseau, à laquelle on ne pourra pas entièrement faire face en utilisant uniquement le réseau actuel combiné à la recharge intelligente. À court terme, cela ne posera pas de problèmes majeurs, car le réseau dispose d'une capacité de

²⁴ Nationaal kennisplatform laadinfrastructuur: <https://nkl.nederland.nl/over-nkl/>



réserve suffisante²⁵. Dans ses plans d'investissements, le gestionnaire de réseau examinera dans quelle mesure le réseau électrique sera en mesure de faire face à une électrification plus poussée à l'avenir. De cette manière, le gestionnaire de réseau garantit un approvisionnement en énergie rentable. Cela comprend l'extension de la capacité disponible du réseau ainsi que le déploiement d'un réseau 400V+N là où c'est nécessaire.

Outre le gestionnaire du réseau de distribution bruxellois Sibelga, plusieurs autres acteurs disposent d'un réseau électrique local à Bruxelles. On peut citer ceux qui servent à l'alimentation en électricité des chemins de fer ou des trams et métros (STIB). Ceux-ci ont la capacité de transporter une grande quantité d'électricité qui n'est pas utilisée tout au long de la journée. Il est possible de raccorder les hubs de recharge qui nécessitent une puissance élevée (par exemple, les chargeurs rapides) à ces réseaux existants, de sorte qu'aucun investissement supplémentaire n'est nécessaire. Pour accélérer le déploiement de l'infrastructure de recharge, Bruxelles a l'ambition d'étudier et de soutenir de telles initiatives. Toutefois, cela doit s'inscrire dans une approche coordonnée qui tient compte de la concession des bornes de recharge publiques, du réseau de distribution de Sibelga et des limitations du marché.

4.2 STRATÉGIE GLOBALE EN RÉPONSE AUX DÉFIS

En partant de trois lignes stratégiques générales - déploiement maximum hors voirie, utilisation maximum des hubs de recharge et priorité à la recharge normale - le cadre est créé pour chacune des sous-stratégies.

4.2.1 Déploiement maximum hors voirie

L'"échelle de la recharge" est un outil important pour préserver au mieux l'espace public en voirie, conformément au plan GoodMove. Il s'agit d'un critère qui prescrit de n'autoriser une borne de recharge publique *en voirie* que si le demandeur ne dispose d'aucune propriété privée pour cela, s'il n'y a pas de borne de recharge à proximité et si aucune borne de recharge ne peut être installée dans un parking accessible à proximité. Dans la mesure du possible, on utilise des terrains privés et semi-publics plutôt que la voie publique. Cet ordre de priorité (privé > semi-public > public) s'applique tant pour l'installation de nouvelles bornes de recharge que pour leur utilisation.

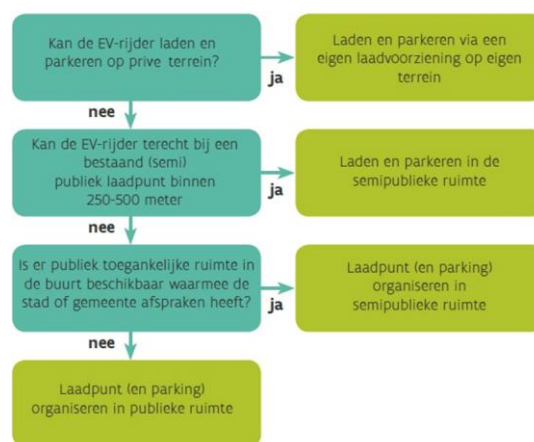


Figure 11 - Échelle de la recharge (source : publiek laden en parkeerbeleid Stad Leuven, 2016).

4.2.2 Maximiser l'utilisation des hubs de recharge

Conformément à la philosophie de GoodMove, le regroupement des bornes de recharge ou l'installation en hubs de recharge offre une solution efficace pour éviter qu'il n'y ait des bornes de recharge dans toutes les rues. Un hub de recharge est un groupe de plus de deux points de recharge raccordés ensemble au réseau ou à un groupe partagé après le compteur. Les hubs de recharge peuvent être installés aussi bien *en voirie* que *hors voirie* sur les terrains privés des entreprises. Regrouper les bornes de recharge à un endroit précis permet de minimiser l'utilisation de l'espace. Compte tenu de cet avantage spatial et d'autres avantages (décrits plus en détail au point 4.3.5), il convient de préférer, dans la mesure du possible, les hubs de recharge aux bornes de recharge "éparpillées".

²⁵ Baringa, *Future impact of EVs on the Belgian electricity network*, 2019

4.2.3 Principalement de la recharge normale, de façon complémentaire de la recharge rapide

La Région bruxelloise part du principe qu'il faut miser principalement sur les points de recharge normale pour répondre à la demande d'énergie des véhicules électriques. Les chargeurs rapides seront déployés comme solution de secours et pour soulager la pression sur les chargeurs standards. Compte tenu de l'intensité de l'utilisation des voitures et, par conséquent, du nombre d'heures de stationnement, la recharge à des niveaux de puissance standards est largement suffisante. La Figure 12 montre que 7,4 kW suffisent pour charger même les VE dotés de la plus grande capacité de batterie actuellement sur le marché (environ 100 kWh) de 0 à 100 % en 13,5 heures (une longue nuit). De plus, après environ 50 % de cette durée de recharge, soit 6,8 heures (une courte nuit), la batterie est déjà chargée à 80 %. Les puissances standards de 11 kW offrent des temps de recharge encore plus courts.

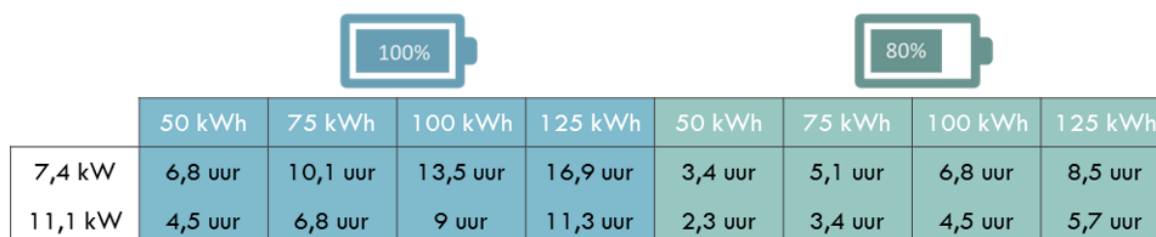


Figure 12 displays a table showing the charging time (in hours) for different battery capacities (50 kWh, 75 kWh, 100 kWh, 125 kWh) at two power levels (7,4 kW and 11,1 kW) for two charging states (100% and 80%). Above the table, there are two battery icons: one labeled '100%' and another labeled '80%'. The table is organized with the charging state as columns and the power level as rows. The charging times are provided in hours (uur).

	50 kWh	75 kWh	100 kWh	125 kWh	50 kWh	75 kWh	100 kWh	125 kWh
7,4 kW	6,8 uur	10,1 uur	13,5 uur	16,9 uur	3,4 uur	5,1 uur	6,8 uur	8,5 uur
11,1 kW	4,5 uur	6,8 uur	9 uur	11,3 uur	2,3 uur	3,4 uur	4,5 uur	5,7 uur

Figure 12 - Temps de recharge pour la recharge de différentes capacités de batterie (kWh) à des puissances standards (kW) à 80% et 100% (visualisation : VUB, données : Sibelga calculateur de durée de recharge en ligne)

Les puissances standards présentent l'avantage de pouvoir utiliser l'infrastructure de réseau existante (réseau de distribution 230V). En outre, les chargeurs standards ont un impact plus limité sur le réseau électrique et les possibilités d'appliquer les principes de la recharge intelligente sont plus nombreuses : les conducteurs de VE attendent des chargeurs rapides qu'ils rechargent le plus rapidement possible, sans que cette recharge ne soit étalée dans le temps.

En outre, les chargeurs rapides nécessitent un coût d'investissement plus élevé, ce qui se traduit par un coût de recharge plus élevé pour l'utilisateur final. Un coût de recharge limité est essentiel pour que la conduite électrique reste socialement inclusive, y compris pour les groupes financièrement vulnérables, sans garage, qui dépendent de l'infrastructure de recharge publique.

4.3 STRATÉGIE DE RECHARGE EN DEHORS DE LA VOIRIE

La Région de Bruxelles-capital souhaite déployer le plus possible l'infrastructure de recharge en dehors de la voirie pour en limiter l'impact sur l'utilisation de l'espace public. Ce principe est au cœur de Good Move qui entend redonner de l'espace aux autres modes que le transport motorisé et est également rappelé dans la vision régionale. Il est aussi inscrit dans ce *delivery plan* : le principe de *ladder van het laden* postule que la recharge en dehors de la voirie est la moins coûteuse en termes d'impact social et économique.

Il convient de s'assurer que l'ensemble des ménages qui ont accès à un parking privé pourront facilement y installer un point de recharge. En effet, les hypothèses de besoin en infrastructure de recharge accessible au public se fondent sur le postulat que les propriétaires de parkings privés y installeront un point de recharge lorsqu'il auront un véhicule électrique et qu'ils n'auront donc pas ou extrêmement peu besoin du réseau public. Cela dit, cette installation n'est pas forcément aussi simple qu'on pourrait le croire et c'est la raison pour laquelle la Région a lancé en mai 2022 un service de facilitateur permettant à quiconque (habitant, entreprise, pouvoir public, organisation) de poser n'importe quelle question concernant l'infrastructure de recharge. Le facilitateur a aussi pour tâche de produire et de diffuser du contenu sur le sujet et de chercher proactivement des projets intéressants et représentatifs de déploiement de points de recharge et de les soutenir.

Un autre levier important pour accélérer le déploiement de l'infrastructure hors voirie est le futur arrêté ratios et sécurité (*Arrêté déterminant les ratios de points de recharges pour les parkings, ainsi que certaines conditions de sécurité supplémentaires y applicables*) qui transpose en partie la directive sur la (UE) 2018/844 sur la PEB. Il fixera des ratios minimum de point de recharge par emplacement de parking en fonction de sa nature (parking de bureau, parking de commerce, parking public, etc.) pour à la fois satisfaire les besoins en recharge des visiteurs mais si possible aussi servir aux riverains en dehors des heures de fréquentations habituelles de ces bâtiments

4.4 STRATÉGIE DE RECHARGE EN VOIRIE

4.4.1 Garantir un accès à tous

Le groupe des utilisateurs de l'infrastructure de recharge *en voirie* est large. Toutefois, les principaux utilisateurs sont ceux qui ne disposeront pas de leur propre infrastructure de recharge à long terme, à savoir les habitants de Bruxelles qui ne disposent pas de leur propre espace de stationnement, y compris les chauffeurs de taxi indépendants et les indépendants possédant des véhicules commerciaux (camionnettes, camions légers) sans garage, ainsi que les utilisateurs de voitures partagées. Ils doivent pouvoir recharger normalement, surtout la nuit et à proximité de leur domicile. Bien que l'infrastructure de recharge en voirie puisse également être utilisée par les navetteurs et les visiteurs venant de l'extérieur de la Région de Bruxelles-Capitale, on s'attend à ce que ces utilisateurs rechargent principalement à l'extérieur de Bruxelles. Lorsqu'ils rechargent à Bruxelles, conformément à la politique de mobilité, ce sera principalement dans le parking privé de l'employeur ou dans des parkings semi-publics, publics ou de transit en périphérie de la ville (P+R²⁶).

Afin de garantir un *right-to-plug* à tous ces groupes, il convient de prévoir des places de stationnement de recharge dans des lieux appropriés qui soient disponibles pour les véhicules de ces groupes d'utilisateurs. Un traitement préférentiel peut également être prévu pour certains groupes (taxis et voitures partagées). En outre, il faut aussi développer une offre d'infrastructure de recharge sur les places de stationnement réservées aux personnes à mobilité réduite.

4.4.2 Garantir la sécurité des piétons

Il est important de ne pas gêner les piétons avec des câbles et des bornes de recharge sur le trottoir. Il convient à cet égard de rappeler que la recharge "sauvage" est interdite, à savoir recharger un véhicule stationné en voirie à l'aide d'un câble qui passe par le trottoir et y gêne les piétons, et est raccordé à une prise située généralement dans une habitation.

La concentration de l'infrastructure de recharge dans les hubs de recharge permet de limiter l'occupation de l'espace public. En outre, la règle doit être que les bornes de recharge sont installées dans la zone de stationnement et non sur le trottoir.

4.4.3 Un déploiement basé sur une cartographie régionale

Afin de s'assurer que les quartiers à faible revenu ne soient pas oubliés lors du déploiement de l'infrastructure de recharge publique, ce déploiement se fera à l'aide d'une cartographie régionale élaborée par Bruxelles Environnement. Dans le cadre de la concession des bornes de recharge, les lots seront mis sur le marché sur cette base. Il sera ainsi garanti que les CPO appliqueront des prix de recharge uniformes dans toute la Région de Bruxelles-Capitale.

4.4.4 Un bon équilibre entre un taux d'occupation optimal et le confort de l'e-conducteur

Une fois l'infrastructure installée, il est important d'en faire le meilleur usage possible tout en évitant que le taux d'occupation soit élevé au point que trouver une borne de recharge libre devienne une tâche difficile et stressante.

Une bonne politique de stationnement (au niveau du tarif et du contrôle) est nécessaire pour garantir que les places de stationnement équipées de bornes de recharge ne soient pas occupées inutilement par des véhicules qui ne rechargent pas. C'est également important pour contrer l'agacement social des conducteurs de véhicules thermiques à l'égard des conducteurs de VE, qui bénéficient déjà d'un stationnement exclusif, et qui en plus utilisent les bornes de recharge de manière excessive. C'est pourquoi la législation va être adaptée pour supprimer la gratuité de stationnement le long des bornes de recharge pour les véhicules électriques (comme c'est le cas aujourd'hui pendant 4h30) et y appliquer les mêmes règles que pour les places sans bornes. Il y aura par contre toujours une interdiction de stationnement pour les véhicules thermiques de s'y stationner et à terme l'application pour les véhicules électriques d'un tarif de rotation (tarif progressif qui incite à quitter la place de stationnement) une fois que la recharge est terminée. Les modalités de mise en œuvre de ces règles doivent encore être étudiées, notamment en raison des difficultés rencontrées pour que les *scan cars* (véhicules qui contrôlent le stationnement de façon automatisée à l'aide de caméras situés sur leur toit) puissent les appliquer.

²⁶ La Région bruxelloise possède actuellement sept parkings Park & Ride. Ils visent à donner aux navetteurs et aux visiteurs la possibilité de laisser leur voiture derrière eux et de poursuivre leur voyage vers le centre de Bruxelles en utilisant les transports publics. Actuellement, on compte un total de 2 222 places P+R. Voir <https://www.parkandride.brussels/nl/park-ride-brussel/>



Sécurité incendie dans les parkings souterrains

Selon l'asbl Fireforum²⁷, un VE qui ne se recharge pas ne semble pas présenter de risque d'incendie supplémentaire par rapport à une voiture thermique. Par souci de prudence, l'asbl Fireforum part d'un risque d'incendie accru pendant la recharge²⁸. En effet, certaines batteries présentent un risque spécifique de réaction dite d'emballement thermique (Thermal Runaway), par laquelle la génération de chaleur par la réaction électrochimique libère des gaz toxiques et inflammables pouvant conduire à l'incendie. En outre, en cas d'incendie, les actions à mener sont différentes de celles nécessaires pour des véhicules thermiques. Pour ces raisons, l'asbl Fireforum recommande un certain nombre de mesures techniques et organisationnelles supplémentaires comme exigences minimales à inclure dans un permis, en plus des exigences de la réglementation incendie existante et des exigences connexes, tant pour les parkings existants que pour les nouveaux parkings. Les conditions de sécurité supplémentaires seront décrites dans l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale fixant le ratio de points de recharge pour les parkings ainsi que certaines conditions de sécurité supplémentaires applicables, qui sera approuvé en 2022.

4.4.5 Maximiser les hubs de recharge dans l'espace public

On peut distinguer deux types de hubs de recharge. Dans le cas d'un hub de recharge *Maître-esclave*, une station de recharge est raccordée au réseau basse tension ; ce qu'on appelle la station *maître*. Plusieurs stations esclaves sont raccordées à cette station de recharge afin de pouvoir recharger plusieurs véhicules à partir du même raccordement au réseau. Le deuxième type est un hub de recharge équipé d'une cabine moyenne tension séparée raccordée au réseau moyenne tension. Cette cabine permet de raccorder plusieurs stations de recharge (dont éventuellement des chargeurs rapides).

En tant qu'infrastructure de recharge publique, les hubs de recharge présentent plusieurs avantages intéressants par rapport aux stations de recharge individuelles :

²⁷ L'asbl Fireforum est une association belge regroupant des organisations, associations et entreprises individuelles actives dans le domaine de la sécurité incendie active et passive et de la lutte contre l'incendie.

²⁸ asbl Fireforum, *Code de bonne pratique Sécurité incendie - Thème : Véhicules électriques dans les parkings*, 2021



Voordelen voor:	Eén laadstation	Master slave laadhub	Laadhub met cabine
Ruimte	Risico 'versnipperde' verspreiding laadoplossingen in openbare ruimte.	• Concentratie laadinfrastructuur mogelijk • Mogelijke integratie met ander straatmeubilair	• Concentratie van een groot aantal laadpunten mogelijk • Mogelijke integratie met ander straatmeubilair
Gebruikers	• Comfort op loopafstand • Lage laadzekerheid op locatie	• Hoge laadzekerheid dankzij meerdere laadpunten aanwezig • Ook snelladen mogelijk • Parkeermogelijkheden • Duidelijke locaties	• Hoge laadzekerheid dankzij meerdere laadpunten aanwezig • Ook snelladen mogelijk • Parkeermogelijkheden • Duidelijke locaties
CPO	Minder voordelig in aanleg dan laadplein: vergelijkbare arbeid voor 1 enkele paal	• Garantie op meer kunnen uitbreiden • Voordelig in aanleg: meerdere palen tegelijk realiseren • Kostenvoordeel van één netaansluiting	• Garantie op meer kunnen uitbreiden • (Mogelijk) dure oplossing vanwege de schaal, maar grote kans op veel transacties • Kostenvoordeel van één netaansluiting
Verkeer	Risico verspreiding laadoplossingen in openbare ruimte met als gevolg meer zoekverkeer	Door concentratie van laadpunten is het mogelijk het verkeer te stroomlijnen	Door concentratie van (groot aantal) laadpunten is het mogelijk het verkeer te stroomlijnen en een groot aantal gebruikers in laden te voorzien
Energie	Smart charging mogelijk	Smart charging mogelijk	Smart charging mogelijk
Zichtbaarheid	Beperkt zichtbaar	Zichtbaar	Zeer zichtbaar
Netperspectief	Energiebehoefte goed gespreid over het distributienet	Interessant op locaties, dichtbij 'bitension' of 400V-transformatoren.	Interessant op locaties waar grote mobiliteitshubs, en energievoorziening samenkomen (bijv. spoorweglocaties, evenementenlocaties, ...)
Schaalbaarheid	Eventueel uit te breiden met meerdere laadobjecten	Uitbreiding afhankelijk van parkeerruimte en vergroting netaansluiting t/m max. aansluiting laagspanningsnet	• Uitbreiding afhankelijk van parkeerruimte. • Maximale netaansluiting op middenspanningsnet
Mobiliteitshub	Ruimte voor een beperkt aantal voertuigen	• Kan meerdere voertuigen faciliteren bv. ook deelauto's en -fietsen • Kan nabij OV-verbindingen	Faciliteert meerdere voertuigen en kan laden AC en DC stroom aanbieden

Figure 13 - Avantages des hubs de recharge (colonnes 3 et 4) par rapport aux stations de recharge individuelles (colonne 2) (source : Étude d'initiative relative à l'infrastructure de recharge pour véhicules électriques à Bruxelles, TND & APPM pour le compte de Brugel, 2020)

Les hubs de recharge augmentent la confiance dans l'utilisation des VE grâce à une grande certitude de disponibilité (dans un hub, il est probable qu'au moins un point de recharge soit libre) et à la possibilité (éventuelle) d'effectuer une recharge rapide. Les hubs de recharge sont particulièrement intéressants au niveau des grands hubs de mobilité et de sources d'énergie, par exemple les gares, les stations de (pré)méto et les lieux qui accueillent des événements, car l'offre et la demande d'énergie y sont élevées. Des analyses spécifiques à chaque site doivent déterminer si les hubs de recharge en voirie ou sur les aires de stationnement sont la meilleure solution. Les P+R sont également de bons sites pour les hubs de recharge, car un grand nombre de véhicules sont présents en même temps pour y être rechargés. Les hubs de mobilité intermodale peuvent également être équipés de prises de courant lors des projets d'extension des parkings à vélos (sécurisés), de sorte qu'à l'avenir, non seulement les vélos mais aussi les cyclomoteurs et même les motos pourront y être rechargés. S'il y a en plus des véhicules de mobilité partagée, cette flotte peut bénéficier d'un emplacement bien en vue sur le hub de recharge, ce qui améliore sa visibilité. Les hubs de recharge en voirie sont également une bonne solution dans les quartiers où il n'y a pas ou peu de garages privés et de parkings publics, mais où de nombreux ménages possèdent une voiture par rapport au nombre de places de stationnement disponibles. Enfin, les hubs de recharge rapide, équipés de chargeurs rapides seulement ou en combinaison avec des chargeurs normaux, peuvent être placés là où un raccordement au réseau 400V est disponible et sont particulièrement intéressants sur les axes de pénétration à la périphérie de la ville.

4.4.6 Intégration dans le mobilier urbain existant

Dans les espaces publics, on trouve un large éventail de mobiliers urbains électriques, notamment les poteaux d'éclairage et les armoires de distribution télécoms, dans lequel des points de recharge pourraient être intégrés.



Comme il est théoriquement possible de réutiliser une partie de ce mobilier, cette solution pourrait être efficace, rapide et peu coûteuse. En outre, cela permet de moins envahir l'espace public. Tous les éléments de mobilier urbain ne sont cependant pas faciles à adapter ou à utiliser. Une étude approfondie sur l'évolutivité de cette solution sera donc déterminante sur le plan économique en plus de la faisabilité opérationnelle.

L'intégration de l'infrastructure de recharge dans l'éclairage public est intéressante tant pour les nouveaux poteaux d'éclairage, qui peuvent être rendus compatibles immédiatement grâce à une nouvelle conception, que pour les "jeunes" poteaux d'éclairage qui ont encore une longue durée de vie devant eux. Le gestionnaire de réseau Sibelga, en tant que gestionnaire de l'éclairage public sur la voirie communale, possède environ 75 % de l'ensemble de l'éclairage public de la Région de Bruxelles-Capitale et joue donc un rôle important dans le développement d'une intégration réussie de l'éclairage public. Actuellement, cette solution de recharge est testée dans le cadre d'un projet pilote afin d'acquérir des connaissances importantes en vue d'un déploiement à plus grande échelle à l'avenir.

Les éventuels obstacles déjà identifiés sont : la localisation des poteaux d'éclairage (tous les poteaux d'éclairage ne sont pas du bon côté de la route), la différence de durée de vie entre l'éclairage public et la borne de recharge et la période limitée de la journée pendant laquelle l'éclairage public est alimenté en énergie. C'est un élément dont la future politique d'installation des poteaux d'éclairage devra tenir compte. Bruxelles Mobilité joue également un rôle, en tant que gestionnaire de l'éclairage public sur les routes régionales, soit les 25 % restants de l'éclairage public.

En outre, les boîtiers de télécommunication pourraient également être utilisés comme points de recharge, à condition que les piétons ne soient pas gênés par des câbles qui traînent sur le trottoir et qu'il y ait un intérêt pour la Région. À l'instar des exemples à l'étranger (par exemple Deutsche Telekom), en Flandre, l'opérateur télécoms Proximus a récemment, et pour la première fois, converti une armoire extérieure en une borne de recharge²⁹. Si elle voit le jour, cette initiative devrait être coordonnée avec les concessions pour le déploiement de l'infrastructure de recharge publique, pour être sûr qu'elles soient complémentaires.

4.4.7 D'un déploiement progressif à un déploiement orienté par les données

Le déploiement de l'infrastructure de recharge en voirie se déroule en trois phases qui se chevauchent.

1. Déploiement stratégique - réseau de base
2. Un déploiement orienté par la demande - "paal volgt wagen"
3. Déploiement orienté par les données - "paal volgt paal"

Dans les grandes lignes, ces phases se suivent chronologiquement, mais elles se chevauchent aussi en partie dans le temps.

La cartographie est un outil important dans toutes les phases. Grâce à la cartographie, il est possible de voir à tout moment où se situent tous les points de recharge, où la demande de points de recharge augmente (en fonction du nombre des demandes) et où des goulets d'étranglement apparaissent. Avec l'utilisation des données d'utilisation, la cartographie peut être utilisée pour prédire les bons endroits pour les points de recharge et ainsi s'orienter vers un déploiement orienté par les données.

Le nombre adéquat de points de recharge publics est celui qui, d'une part, facilite l'électrification pour tous et pour tous les véhicules et, d'autre part, ne contrecarre pas le mouvement vers des modes plus actifs au détriment de la voiture. Le nombre de points de recharge accessibles au public nécessaire dépend de la disponibilité de points de recharge hors voirie, de la répartition géographique, des sites stratégiques choisis et du type d'infrastructure de recharge *en voirie*.

4.5 STRATÉGIE DE RECHARGE SEMI-PUBLIQUE

La stratégie de déploiement de l'infrastructure de recharge semi-publique compte plusieurs lignes directrices. Celles-ci indiquent pourquoi il faut déployer une infrastructure de recharge semi-publique et laquelle est prioritaire. L'infrastructure de recharge semi-publique est un élément important de l'échelle de la recharge, car ce type d'infrastructure peut soulager le domaine public.

²⁹ Source : <https://www.proximus.com/nl/news/2021/20211125-street-cabinets-as-ev-charging-points.html#>



4.5.1 Déploiement de la recharge semi-publique

La Région de Bruxelles-Capitale s'efforce de déployer une infrastructure de recharge semi-publique de haute qualité et très accessible. Il a été décidé d'aborder cette question à partir d'un cadre de qualité qui sert de guide et d'outil important pour le déploiement d'une infrastructure de recharge semi-publique. De cette manière, la Région de Bruxelles-Capitale facilite la tâche de ceux qui souhaitent installer et exploiter (ou faire exploiter) des bornes de recharge en leur fournissant un guide concret. Le cadre de qualité permet aux parties publiques et privées de déployer elles-mêmes une infrastructure de recharge semi-publique de haute qualité.

L'élaboration et la mise en œuvre du cadre de qualité se font en concertation avec les principales parties prenantes afin de tenir compte au maximum de leurs besoins, souhaits et préoccupations. Le "Facilitateur infrastructures de recharge" de Bruxelles Environnement aidera ensuite les entreprises et les autres acteurs à appliquer ce cadre de qualité.

4.5.2 Rendre l'infrastructure de recharge accessible

Pour le déploiement d'une infrastructure de recharge semi-publique, ce sont les propriétaires et les exploitants des parkings eux-mêmes qui prennent l'initiative et peuvent décider de rendre l'infrastructure de recharge privée (partiellement) accessible au public. La Région bruxelloise encouragera ces propriétaires à rendre les bornes de recharge au maximum accessibles au public.

D'un point de vue entrepreneurial, il est important de mentionner qu'un éventuel business model peut également y être lié. Après tout, les sessions de recharge "externes" sont facturées aux utilisateurs, ce qui peut constituer un argument commercial pour alléger le coût de l'investissement dans l'infrastructure de recharge dans un premier temps et le récupérer ensuite au fil du temps.

Chaque propriétaire tiendra compte de considérations qui lui sont propres, par exemple en fonction du modèle économique, de l'effet sur la pression de stationnement, de la sécurité du parking, de la disponibilité du parking lorsque les travailleurs arrivent le matin, etc. Ces considérations conduiront à une décision des propriétaires du site de rendre ou non l'infrastructure de recharge accessible au public.

Afin d'encourager concrètement les propriétaires et les exploitants de parkings à ouvrir au public leur infrastructure de recharge, Bruxelles se concentre sur trois mesures :

- Les entreprises et les exploitants de parkings peuvent adhérer au cadre de qualité par le biais d'une charte. La Région inclut l'infrastructure de recharge dans sa communication. Les entreprises qui signent la charte et/ou installent des bornes de recharge qui respectent le cadre sont connues dans la communication de la Région ;
- Le "Facilitateur infrastructures de recharge" de Bruxelles Environnement apporte son soutien et met en place un échange de connaissances sous la forme d'un helpdesk, de formation, de courtes sessions de conseils et de la préparation d'informations complémentaires ;
- Bruxelles Environnement accorde un soutien financier pour le raccordement au réseau électrique des infrastructures de recharge semi-publiques qui répondent aux exigences de qualité sur base d'un appel à projets.

4.5.3 Rechercher des sites semi-publics

Le déploiement d'une infrastructure de recharge semi-publique est dans de nombreux cas plus rapide que celui d'une infrastructure de recharge publique (cf. le processus allant de la demande à l'installation effective d'une borne de recharge). En outre, le déploiement d'une infrastructure de recharge semi-publique permet de réduire l'impact sur l'espace public.

Conformément à l'échelle de la recharge, la Région tiendra compte de l'infrastructure de recharge semi-publique déjà existante lors de la planification du déploiement de l'infrastructure de recharge publique. En outre, la Région (notamment par l'intermédiaire du Facilitateur infrastructures de recharge) recherchera également de manière proactive les possibilités de déploiement rapide de l'infrastructure de recharge dans des lieux semi-publics.

Ce qui est envisagé ici ce sont les parkings des entreprises et des chaînes de magasins qui disposent d'un raccordement 400V+N ou d'une cabine haute tension existante. En effet, il est plus facile d'y raccorder l'infrastructure de recharge, y compris des stations de recharge d'une puissance de 11 kW ou plus, à condition que la puissance disponible soit suffisamment élevée. Le déploiement de l'infrastructure de recharge dans la Région de Bruxelles-Capitale sera donc soutenu par les entreprises qui installeront des bornes de recharge et des hubs de recharge sur leur raccordement 400V+N existant. Pour les entreprises elles-mêmes, un tel



raccordement avec une puissance potentiellement plus élevée permet également de réaliser des économies d'échelle : un plus grand nombre de bornes de recharge peuvent être regroupées en hubs de recharge, ce qui permet de réduire les coûts par point de recharge.

4.6 STRATÉGIE DE RECHARGE RAPIDE

L'infrastructure de recharge rapide est une notion large qui peut jouer différents rôles selon le contexte. Comme déjà expliqué précédemment, on parle de chargeurs rapides à partir de puissances de 50 kW. Aujourd'hui, certaines voitures particulières peuvent déjà être chargées jusqu'à 350 kW. Les bus électriques peuvent déjà être chargés jusqu'à 600 kW à l'aide d'un pantographe. Afin d'électrifier les poids lourds à l'avenir, on vise même des puissances de 1 à 2 MW. Par conséquent, le terme "infrastructure de recharge rapide" couvre un large éventail de solutions de recharge pour différents types d'utilisateurs. La recharge rapide est donc une notion relative qui dépend de la consommation du véhicule. Une charge de 50 kW pour une voiture particulière est considérée comme "rapide", alors que pour un bus, il s'agit plutôt d'une charge "lente".

Quelle que soit la puissance ou l'utilisateur, l'objectif final de l'infrastructure de recharge rapide est toujours le même : recharger la batterie du véhicule électrique rapidement. Cependant, le large éventail de puissances répond à des groupes cibles très diversifiés ayant chacun des souhaits et des besoins différents. En outre, pour chaque groupe cible, une distinction peut être faite entre la recharge à destination et la recharge en cours de route. Souvent, la recharge en cours de route nécessite une puissance plus élevée pour minimiser la perte de temps pendant le trajet. La puissance idéale est toujours déterminée par le temps disponible et la capacité de la batterie à accepter une certaine puissance. Les lignes directrices suivantes constituent la base du déploiement.

4.6.1 Contraintes pour les sites de recharge

Ces dernières années, l'infrastructure de recharge rapide a connu une évolution rapide vers des puissances élevées. Cela permet de raccourcir la durée des recharges et éventuellement de limiter les pertes de temps en optant pour la recharge d'opportunité, c.-à-d. en rechargeant de temps en temps sur le trajet. D'autre part, c'est crucial pour faciliter l'électrification des poids lourds (camions, bus, etc.), qui, en raison de la grande capacité des batteries, ont besoin de plus grandes puissances de recharge. Cependant, les niveaux de puissance plus élevés créent des défis supplémentaires qui influencent la détermination de sites appropriés :

a. Défis énergétiques

Quand on souhaite proposer des puissances de recharge importantes et qu'on regroupe plusieurs points de recharge rapide, pour des raisons techniques, il est nécessaire de se raccorder au réseau à un niveau de tension plus élevé et la capacité disponible sur le réseau électrique doit toujours faire l'objet d'un examen approfondi de la part du gestionnaire de réseau. Quand la capacité disponible est insuffisante ou que le niveau de tension souhaité n'est pas disponible, le réseau existant doit être étendu, ce qui entraîne souvent des coûts considérables. Cette limitation technique limite le nombre des sites intéressants pour la recharge rapide. En outre, il existe des possibilités à Bruxelles de connecter l'infrastructure de recharge rapide aux installations haute tension existantes des opérateurs de transports publics.

b. Défis spatiaux

La puissance élevée de ces chargeurs signifie également qu'ils ont une empreinte spatiale beaucoup plus importante que les chargeurs standards. Le grand onduleur rend la borne de recharge elle-même plus encombrante, et nécessite souvent un raccordement moyenne tension (MT) distinct. Une cabine MT distincte signifie une empreinte au sol plus importante, ce qui augmente la pression sur l'espace (public).

c. Défis de mobilité

On note également une interaction importante entre les chargeurs rapides et les flux de mobilité. En général, ces chargeurs sont placés dans des endroits où le trafic de transit est important ou dans un lieu de destination très fréquenté. Il faut toutefois éviter que les chargeurs rapides n'attirent un trafic inutile aux endroits très fréquentés. La vision doit également s'inscrire dans le cadre plus large du plan de mobilité GoodMove, qui vise à réduire l'utilisation de la voiture et à regrouper les flux de trafic sur certains axes selon le principe de la spécialisation multimodale du trafic : le trafic automobile est écarté des axes locaux et regroupé sur le réseau "Auto CONFORT" et "Auto PLUS".

Les défis ci-dessus montrent que le site de recharge rapide idéal est déterminé en réunissant des conditions préalables d'ordre énergétique, spatial et de mobilité. Sur le plan cartographique, ces thèmes peuvent être superposés pour déterminer les sites idéaux. Le Tableau 1 - Critères pour être un bon site de recharge rapide donne un aperçu des critères utilisés pour définir ce qu'est un bon site de recharge rapide.



Tableau 1 - Critères pour être un bon site de recharge rapide

Critères pour être un bon site de recharge rapide		
Sur le plan énergétique	Sur le plan spatial	Sur le plan de la mobilité
- Le site se trouve à proximité d'un réseau MT existant d'une capacité suffisante - Le site permet de raccorder des sources d'énergie renouvelables à l'infrastructure de recharge	- Le site permet une occupation minimale de l'espace public - L'infrastructure de recharge s'intègre dans le développement spatial de la zone environnante. Par exemple, les zones commerciales et industrielles seront plus adaptées que les zones résidentielles. - D'autres facilités sont disponibles dans le voisinage immédiat du site (magasin, parc,...)	- Le site se situe sur le réseau Auto PLUS ou Auto CONFORT - L'infrastructure de recharge n'attire pas de flux de trafic inutiles

4.6.2 Caractéristiques du réseau de base

La combinaison des conditions préalables ci-dessus détermine les sites de recharge rapide optimaux. Les sites les plus avantageux doivent être identifiés rapidement afin de créer un réseau de base dans la première phase. Conformément au principe de l'échelle de recharge, pour l'infrastructure de recharge rapide, la Région de Bruxelles-Capitale s'appuiera principalement sur des sites privés et semi-publics. En ce qui concerne les chargeurs rapides, les sites situés au niveau des stations-service constituent déjà un levier important pour le déploiement rapide de l'infrastructure de recharge rapide. La Région de Bruxelles-Capitale souhaite soutenir au mieux cette démarche en jouant un rôle de facilitateur.

Un déploiement supplémentaire de l'infrastructure de recharge rapide peut être encouragé par des concessions distinctes ou par des appels à projets. C'est possible, par exemple, pour les différentes flottes qui ont besoin d'un réseau de base de chargeurs rapides pour assurer leur bon fonctionnement, comme par exemple pour les taxis, les voitures partagées, les bus/autocars de tourisme et la logistique urbaine. Le déploiement de ce réseau de base se fera en concertation avec le secteur pour déterminer les sites idéaux en tenant compte des besoins et des évolutions technologiques.

4.6.3 Localisation de la recharge rapide

La *recharge d'opportunité* joue un rôle important pour augmenter le rayon d'action des voitures électriques tout en assurant une perte de temps minimale. Afin de donner au trafic de transit ainsi qu'au trafic entrant et sortant la possibilité de recharger sur une courte durée, des chargeurs rapides devraient être prévus sur les axes de pénétration à la périphérie de la Région.

Pour ces sites, l'accent sera mis sur les chargeurs ultrarapide de 150 kW et plus, qui peuvent être étendus à l'avenir de manière modulaire pour permettre des puissances de recharge plus élevées, jusqu'à 350 kW. De cette façon, l'infrastructure de recharge pourra évoluer vers des puissances de recharge plus élevées grâce aux évolutions technologiques au niveau des véhicules. À côté de cela, il est également intéressant de regrouper les points de recharge rapide en hubs pour permettre de réaliser des économies d'échelle (par exemple pour le raccordement au réseau), d'échelonner l'expansion dans le temps et en puissance en fonction de la demande de recharge et d'augmenter la confiance dans l'infrastructure pour le conducteur de VE étant donné la plus grande certitude de trouver un point de recharge libre.

Les chargeurs d'opportunité inspirent également confiance aux conducteurs de VE et permettent de diminuer "l'angoisse de l'autonomie". C'est pourquoi ils doivent, de préférence, être facilement identifiables. Enfin, ces sites peuvent également servir d'alternative au réseau de chargeurs standard : quand le conducteur du VE n'a pas eu l'occasion de recharger la nuit, par exemple.

4.6.4 Les chargeurs rapides à destination soulagent la pression sur les chargeurs standards

En plus de la recharge rapide en cours de route, la recharge peut également être effectuée à des puissances plus élevées à destination. Il s'agit principalement de sites semi-publics, en dehors des espaces publics, dans les supermarchés, les centres commerciaux, les centres sportifs, les établissements horeca, etc. En fournissant une infrastructure de recharge rapide à ces endroits, la batterie peut être rechargée complètement dans le temps passé à visiter ces lieux (généralement entre 1 et 2 heures). La Région jouera un rôle de soutien dans ce déploiement dans les sites semi-publics par le biais du facilitateur infrastructures de recharge.

4.6.5 Caractéristiques de la recharge des véhicules lourds

En raison de la taille de leurs batteries, les véhicules plus lourds ont, de façon standard, besoin de ce qu'on qualifierait de chargeurs rapides pour des voitures. Compte tenu de l'exploitation de ce type de véhicule, c'est surtout la nuit qu'on peut en recharger les batteries. Compte tenu de la puissance et de l'échelle de la recharge, la recharge doit se faire, au maximum, dans les dépôts et sur les terrains privés. La Région de Bruxelles-Capitale assumera principalement un rôle de sensibilisation et de soutien pour informer les propriétaires fonciers sur les bonnes pratiques à appliquer en matière de recharge dans les dépôts. En outre, compte tenu de la puissance nécessaire, le déploiement d'une infrastructure de recharge dans les dépôts impliquera toujours une coopération étroite avec le gestionnaire du réseau de distribution d'électricité. Ce dernier travaillera avec le propriétaire du site pour trouver la méthode la plus rentable de fournir le raccordement au réseau souhaité.

En outre, des hubs de recharge rapide équipés de chargeurs (ultra) rapides peuvent être installés à des endroits stratégiques pour une recharge de courte durée près des arrêts fréquents. Ceux-ci peuvent être regroupés avec des hubs de recharge pour les voitures particulières pour créer des hubs de recharge pour des flottes mixtes offrant une utilisation optimale de l'espace disponible et du raccordement au réseau. Dans ce cadre, il est important que les stations de recharge soient dimensionnées afin de pouvoir accueillir les véhicules de plus grande taille.



5. PLAN D'ACTION : REALISATION EN COOPERATION

La mise en œuvre de cette stratégie mise sur la coopération entre tous les acteurs. Dans ce chapitre, nous examinons le rôle de la Région de Bruxelles-Capitale d'une part, et le rôle d'une multitude et d'une diversité d'acteurs dans le paysage bruxellois de la mobilité et de l'énergie d'autre part. Pour chacun des acteurs, des mesures (potentielles) pour réaliser ensemble le déploiement de l'infrastructure de recharge sont décrites.

5.1 RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE

La Région de Bruxelles-Capitale (Bruxelles Environnement, Bruxelles Mobilité, ainsi que Sibelga, Brugel et les Communes) joue un rôle important dans le contrôle du déploiement de l'infrastructure de recharge : par la gestion des concessions pour le déploiement de l'infrastructure de recharge publique, le développement du cadre législatif pour l'infrastructure de recharge et diverses mesures de soutien au déploiement de l'infrastructure de recharge. Compte tenu de la complexité du défi, l'approche de la *gouvernance* du Delivery Plan est également importante. Une stratégie de suivi est aussi prévue.

5.1.1 Déploiement d'une infrastructure de recharge publique par le biais de concessions

Comme mentionné précédemment dans ce document, le déploiement de l'infrastructure de recharge est basé sur un certain nombre d'hypothèses décrites dans le document de vision, et ce en cohérence avec les priorités en terme de mobilité (GoodMove). Dans la Région de Bruxelles-Capitale, il a été décidé de travailler avec un modèle de concession pour le déploiement des bornes de recharge publiques afin de piloter au maximum, sans nécessairement investir. Cela signifie que des concessionnaires sont désignés pour le placement et l'exploitation de l'infrastructure de recharge, et que ces concessionnaires ont le droit exclusif de placement et d'exploitation au sein des lots attribués. Le cadre de cette démarche est issu de la note de Vision régionale validée par le Gouvernement en juillet 2020 et est repris dans l'[avis 315 de l'ordonnance électricité du régulateur Brugel de janvier 2021](#).

En 2018, le premier contrat de concession pour le placement et l'exploitation d'une infrastructure de recharge normale (22 kW maximum par borne de charge) a été attribué à PitPoint (désormais TotalEnergies), avec une exclusivité pour une période de placement de deux ans (avec une année optionnelle) et une période d'exploitation de 10 ans³⁰. La fin de la concession était prévue pour octobre 2020, après quoi elle a été prolongée jusqu'en octobre 2021. L'objectif de déployer un réseau de base de bornes de recharge à partir de début 2019, suivi d'un déploiement ultérieur basé sur le principe "la borne suit la voiture", a été atteint. Au total environ 300 stations de recharge ont été déployées à ce jour.

Pour succéder à la première concession, le gestionnaire de réseau Sibelga a organisé, sous la supervision de BRUGEL, Bruxelles Environnement et Bruxelles Mobilité, une concession (projet ChargyClick) pour le déploiement de 250 bornes de recharge standard supplémentaires en 2021. Cette concession sera suivie par une nouvelle pour le déploiement d'environ 600 bornes publiques de recharge normale en 2023. Dans le cadre de la nouvelle concession, une stratégie claire sera suivie pour parvenir à une approche intégrée du déploiement de l'infrastructure de recharge dans la Région de Bruxelles-Capitale. La nouvelle concession est basée sur les éléments suivants :

- L'accent est principalement mis sur le déploiement d'une infrastructure de recharge normale (7,4 kW) pour les habitants. Si pertinent, des bornes de recharge jusqu'à 22kW peuvent être installées. Les raccordements sont prévus sur 230V (monophasé) ou 3x400V+N ;
- Les bornes de recharge individuelles et les hubs de recharge sont inclus dans la concession. Les hubs de recharge seront d'abord mis en œuvre dans le cadre de projets pilotes, puis déployés à plus grande échelle, et sont donc également inclus dans la cartographie ;
- Le déploiement est basé sur une cartographie des besoins en déploiement (mise à jour régulièrement) ;
- Le partage des données dynamiques et statistiques d'utilisation des bornes de recharge à des fins de suivi sera inclus comme une obligation dans la concession, comme c'est le cas dans la concession actuelle de 2021.

³⁰ PitPoint remporte l'appel d'offres relatif aux véhicules électriques pour la région de Bruxelles-Capitale, [PitPoint Clean Fuels](#), 2018.

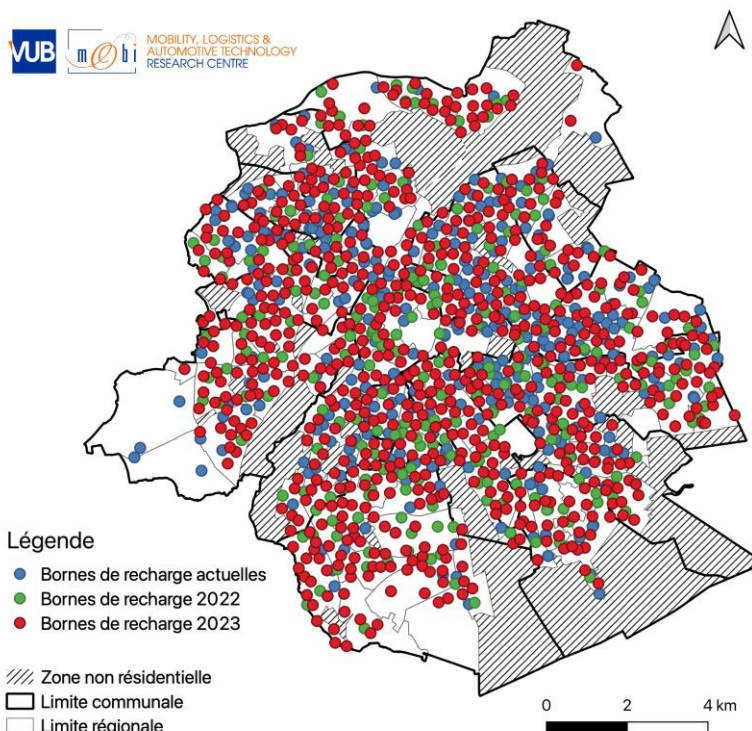


Figure 14 - Cartographie 2023 en guise d'illustration

La Région de Bruxelles-Capitale adoptant une approche intégrée, des solutions pour les différents groupes cibles sont également envisagées et discutées avec les parties prenantes. L'infrastructure de recharge (rapide) spécifique aux flottes sera mise en place grâce aux concessions et pourra être soutenue par des appels à projets. Un réseau de recharge (11-22kW) sera déployé dans la Région exclusivement pour les taxis. Pour les voitures partagées, une infrastructure de recharge spécifique sera déployée aux stations des véhicules, mais des points de recharge publics réservés, par exemple dans un hub de recharge, pourraient également être une option, comme dans le cas de Gand. Pour la logistique urbaine et les bus, qui nécessitent une puissance élevée, la Région examinera le rôle que peut jouer le réseau des opérateurs de transport public.

Un autre élément important des concessions est la fixation des tarifs de recharge et des tarifs supplémentaires associés. Dans le cadre d'une concession, le prix est généralement déterminé par le fournisseur de la borne de recharge, mais il est aussi généralement inclus comme critère d'attribution dans le cahier des charges de la concession. Le principe de la transparence des prix vis-à-vis des utilisateurs est également inclus comme critère. Dans la concession Pitpoint et la concession actuelle ChargyClick, un tarif de rotation a également été inclus pour empêcher le stationnement plus longtemps que nécessaire aux bornes de recharge, mais ce tarif n'a pas encore été mis en pratique.

5.1.2 Gouvernance

Bruxelles Environnement coordonne la politique de déploiement de l'infrastructure de recharge (et du Delivery Plan) en étroite collaboration avec Bruxelles Mobilité, Sibelga et Brugel. Pour assurer la coordination, un "groupe de travail sur l'infrastructure de recharge" a été créé, qui est composé de représentants de Bruxelles Environnement, de Bruxelles Mobilité, du Ministre de l'Environnement et de l'Énergie et du Ministre de la Mobilité. Pour le suivi de l'infrastructure de recharge publique, un comité de pilotage a été créé avec Sibelga, Bruxelles Mobilité, Bruxelles Environnement et Brugel et où les Communes sont aussi des partenaires importants.

De par son rôle de coordination, Bruxelles Environnement s'occupe de la préparation de la politique et de la communication, de la gestion des parties prenantes, du suivi et d'un certain nombre de mesures d'accompagnement concrètes, telles que le facilitateur infrastructures de recharge.

La collaboration s'étendra aussi aux autres régions et au gouvernement fédéral par le biais, entre autres, de la plateforme de concertation interrégionale BE4MOVE, afin de partager les connaissances et de coordonner les mesures politiques.

La gouvernance complète, comprenant également les aspects liés à l'infrastructure de recharge est décrite dans la Roadmap.

5.1.3 Suivi et stratégie des données

La stratégie de suivi et de données pour le déploiement de l'infrastructure de recharge comprend deux éléments : d'une part, le suivi au niveau stratégique, comme prévu pour les autres composantes de la Roadmap lowemissionmobility.brussels, et d'autre part, le suivi et la gestion des données au niveau opérationnel.

Au niveau stratégique, la Roadmap a identifié des indicateurs stratégiques et des indicateurs clés de performance (KPI) pour l'électrification des parcs automobiles et le déploiement de l'infrastructure de recharge. En se fondant sur ces données, il est possible de suivre le déploiement de l'infrastructure de recharge et d'ajuster les prévisions.

Au niveau opérationnel, le CIRB développera une plateforme de données (*data lake*) où seront disponibles les données statiques et dynamiques sur les points de recharge que les CPO doivent partager dans le cadre des concessions pour la Région de Bruxelles-Capitale. Des données en temps réel et des données à intervalles réguliers seront collectées, que ce soit ou non via des connexions peer-to-peer connectées aux back-offices des CPO contractés par la Région de Bruxelles-Capitale. Les données seront alors disponibles en fonction des utilisateurs et du but de l'utilisation (informations accessibles uniquement par les autorités, par exemple pour la gestion du réseau, ou données publiques, par exemple sur la disponibilité des bornes de recharge).

Enfin, il est également nécessaire d'élaborer une stratégie de données pour l'infrastructure de recharge privée. Après tout, il s'agit actuellement d'une tâche noire. Il s'agit d'un élément surtout important pour la gestion du réseau (éviter la congestion du réseau, prévoir les investissements, etc.) mais aussi pour la politique de déploiement accessible au public. Cela nécessite de mettre en œuvre l'obligation existante de déclaration lors de l'installation d'un point de recharge.

5.1.4 Mesures

Outre le déploiement de l'infrastructure de recharge publique par le biais des concessions, la Région prévoit les mesures suivantes.

Tableau 2 - Mesures spécifiques prévues concernant la flotte et les parties prenantes

Mesure	Explication	S'applique à/aux
Appel à projets "Low Emission Mobility" pour le soutien financier de l'infrastructure de recharge semi-publique et de l'infrastructure de recharge privée pour les taxis et la logistique urbaine	Pour permettre le déploiement d'une infrastructure de recharge semi-publique, des investissements importants sont parfois nécessaires (transformateur et câblage), ce qui, malgré le régime fiscal favorable (déduction accrue des investissements), continue parfois à constituer un frein. Grâce à l'appel à projets "Low Emission Mobility", les travaux préparatoires au déploiement d'une infrastructure de recharge semi-publique, ainsi que les travaux relatifs à une infrastructure de recharge privée pour les secteurs de la logistique et des taxis seront soutenus en 2022 et pourra être répété en fonction de son évaluation.	Entreprises disposant d'aires de stationnement semi-publiques, compagnies de taxis, secteur de la logistique
Déploiement stratégique d'une infrastructure de recharge réservée sur les places de stationnement des voitures partagées (en voirie et hors voirie).	L'infrastructure de recharge en stations permet d'électrifier les voitures partagées <i>station based</i> . Cela peut se faire en voirie ou hors voirie. Pour les voitures partagées en <i>free-floating</i> , des points de recharge réservés peuvent être prévus dans les hubs de recharge (au moins un espace réservé par hub de recharge). L'infrastructure de recharge doit être fournie par le biais de concessions ou d'appels à projets.	Sociétés de voitures partagées et plateformes de voitures partagées



Nombre minimum obligatoire de points de recharge et de gaines de câbles dans les nouveaux bâtiments et les rénovations lourdes et dans les bâtiments existants à partir de 10 places de stationnement via le permis d'environnement.	En application de la législation européenne sur le PEB, l'autorité bruxelloise impose l'installation d'un nombre minimum de points de recharge et de gaines de câble pour les points de recharge, tant dans les nouvelles constructions que lors de rénovations lourdes de bâtiments comportant plus de 10 places de stationnement. En 2022, des quotas seront fixés pour chaque type de parking pour les nouveaux bâtiments, et ainsi que pour les parkings existants à partir de 10 places de stationnement et qui seront d'application à partir de 2025.	Propriétaires/détenteurs d'un permis d'environnement pour les bâtiments disposant de plus de 10 places de stationnement (immeubles en copropriété, entreprises disposant d'un parking privé, semi-publics, ou publics
Faciliter le déploiement de l'infrastructure de recharge dans les copropriétés, de l'infrastructure de recharge semi-publique (y compris l'accessibilité au parking lui-même avec l'aide du "Facilitateur Cobrace") et dans les entreprises via le "Facilitateur infrastructure de recharge".	Bruxelles Environnement met un "Facilitateur infrastructures de recharge" à la disposition des entreprises, des copropriétés et des particuliers qui souhaitent mettre en place une infrastructure de recharge. Le facilitateur répond aux questions techniques, organisationnelles et financières (helpdesk), organise des formations, met à disposition des informations (FAQ, guide pratique, etc.) et recherche de manière proactive des opportunités de développement d'une infrastructure de recharge semi-publique et privée.	Propriétaires d'aires de stationnement semi-publics, copropriétés, entreprises, secteur logistique, particuliers.
Déploiement d'une infrastructure de recharge publique en voirie, sur la base d'une cartographie, par le biais de concessions (7,4 kW de manière standard, jusqu'à 22 kW si nécessaire et possible).	Déploiement de l'infrastructure de recharge publique afin de garantir un <i>right-to-plug</i> à tous les habitants, en particulier ceux qui ne disposent pas de leur propre espace de stationnement. Sibelga élabore des concessions à cet effet, sur la base de la cartographie réalisée par Bruxelles Environnement et se concertent avec les différents acteurs (communes, Bruxelles Mobilité, gestionnaire de réseau).	Habitants
Déploiement stratégique d'une infrastructure de recharge réservée sur les places de stationnement des voitures partagées (en voirie et hors voirie).	L'infrastructure de recharge en stations permet d'électrifier les voitures partagées <i>station based</i> . Cela peut se faire en voirie ou hors voirie. Pour les voitures partagées en <i>free-floating</i> , des points de recharge réservés peuvent être prévus dans les hubs de recharge (au moins un espace réservé par hub de recharge). L'infrastructure de recharge doit être fournie par le biais de concessions ou d'appels à projets.	Sociétés de voitures partagées et plateformes de voitures partagées
Déploiement stratégique de points de recharge publics réservés (11-22kW) exclusivement au secteur des taxis.	En étroite collaboration avec le secteur, le déploiement d'un réseau stratégique réservé au secteur des taxis dans le cadre de concessions est à l'étude.	Compagnies de taxis
Élaborer un plan pour intégrer les hubs de recharge dans la phase de conception des nouveaux projets de développement urbain.	La phase de conception du réaménagement d'espaces publics ou de routes est l'occasion d'intégrer des hubs de recharge, à l'instar de l'intégration de points de recharge dans la conception de nouveaux poteaux d'éclairage. La Région de Bruxelles-Capitale peut prévoir des règles à ce niveau.	



Organiser des tarifs de stationnement rotatifs pour tous les usagers	Les tarifs de rotation (également appelés tarifs de connexion) sont appliqués lorsque le véhicule a terminé sa recharge mais reste stationné et incitent les utilisateurs à ne pas occuper le point de recharge plus longtemps que nécessaire.	Habitants, visiteurs
Soutenir les projets pilotes innovants en matière de <i>recharge intelligente</i>	La Région de Bruxelles-Capitale joue un rôle de facilitateur en soutenant des projets innovants visant à étudier les possibilités des nouvelles technologies de recharge intelligente (hubs de recharge intelligents, V2G, recharge par induction, etc.)	Sibelga, Brugel
Organiser une approche programmatique de la recharge intelligente	Bruxelles veut mettre en place une approche programmatique de la recharge intelligente, dans laquelle, en collaboration avec diverses parties prenantes, un cadre est créé dans lequel la recharge intelligente peut passer de projets pilotes à la norme. Cela permet de créer un réseau de recharge durable dans le temps fondé sur des partenariats avec les parties prenantes concernées.	Sibelga, Brugel, opérateurs de bornes de recharge,
Obligation de déclaration et d'enregistrement de tous les points de recharge installés à Bruxelles	Des données statiques sur le nombre de points de recharge (privés/semi-publics/publics) sont essentielles pour suivre les progrès de la Région et procéder à des ajustements si nécessaire. Il est également important pour le gestionnaire de réseau de connaître tous les points de recharge installés dans la Région afin d'optimiser l'investissement dans le réseau et de garantir la continuité de l'approvisionnement en énergie. L'obligation de déclaration existante est donc rendue opérationnelle.	Sibelga, opérateurs de bornes de recharge, propriétaires d'infrastructures de recharge
Mise en place d'une plateforme qui récolte les données d'utilisation des points de recharge accessibles au public	Les données dynamiques sur l'utilisation des bornes de recharge sont essentielles pour suivre les progrès de la Région et permettre le déploiement selon le principe paal-volgt-paal.	Sibelga, opérateurs de bornes de recharge,

5.2 UN TRAVAIL COLLABORATIF AVEC TOUS LES ACTEURS

Pour réaliser la transition vers une mobilité sans émissions directes, non seulement les pouvoirs publics bruxellois ont un rôle de coordination, de facilitation ou de régulation à jouer, mais la coopération avec tous les acteurs du paysage bruxellois de la mobilité et de l'énergie est également indispensable.

Dans le cadre de la cocréation de la Roadmap lowemissionmobility.brussels et de ce Delivery Plan, plusieurs ateliers ont été organisés avec les parties prenantes à l'automne 2021 et, spécifiquement pour le Delivery Plan, une concertation bilatérale a été mise en place avec les parties prenantes fortement impliquées (Sibelga, Brugel, Bruxelles Mobilité, Tuc Rail (Infrabel), STIB, EDI). La Figure 10 dresse la liste des parties prenantes qui ont participé à ce processus.

Les sections suivantes présentent, pour chacun des groupes de parties prenantes, un résumé des résultats de la consultation et une liste d'actions potentielles que ce groupe peut entreprendre pour réaliser conjointement le déploiement de l'infrastructure de recharge. L'annexe 3 contient plus de détails sur les consultations.





Figure 15 - organisations ayant participé à la consultation des parties prenantes et au processus de cocréation

Tableau 3 - Vue d'ensemble des ateliers organisés à l'automne 2021 dans le cadre du Delivery Plan

Workshops	
Session d'inspiration internationale <i>How can Europe support and inspire Low Emission Mobility in Brussels?</i>	21 septembre 2021
Secteur des taxis	19 octobre 2021
Secteur des voitures partagées	19 octobre 2021
Propriétaires de terrains avec parking semi-public	22 octobre 2021
Logistique urbaine	16 novembre 2021

5.2.1 Sibelga

Sibelga est le gestionnaire de réseau de distribution d'électricité et de gaz naturel pour les 19 communes de la Région de Bruxelles-Capitale. En tant que gestionnaire du réseau de distribution, Sibelga est responsable de la distribution de l'électricité aux utilisateurs finaux, y compris aux bornes de recharge. Le réseau électrique a un rôle essentiel à jouer dans la transition puisqu'il doit faciliter la forte augmentation de la demande d'électricité des véhicules électriques.

Pour des raisons historiques, le réseau de distribution d'électricité à Bruxelles est en grande partie (>80 %) triphasé 230V sans neutre. Ce type de raccordement au réseau peut fournir des puissances de recharge allant jusqu'à 7,4 kW³¹, ce qui est suffisant pour les applications résidentielles et la recharge normale en voirie. Dans les zones commerciales, industrielles ou de bureaux, il peut être souhaitable de recharger à des vitesses supérieures. Sibelga passe progressivement à un réseau 400V+N là où c'est nécessaire. En outre, Sibelga dispose actuellement d'environ 3 000 cabines de distribution "400V ready", ce qui signifie que de tels raccordements sont possibles sur une large partie de la Région, si nécessaire.

Outre les conseils techniques, Sibelga joue également un rôle actif dans le déploiement de l'infrastructure de recharge via les concessions (projet ChargyClick depuis 2022), dans l'accompagnement des communes dans l'installation d'infrastructures de recharge dans leurs propres parkings (projet MobiClick de centrale d'achat depuis 2021) et dans les projets pilotes de technologies innovantes (recharge intelligente, Vehicle-to-grid, intégration de bornes de recharge dans l'éclairage public, etc.) qui soutiennent le déploiement.

³¹ Sans neutre, il n'est pas possible de recharger en triphasé, ce qui signifie qu'il faut toujours charger en monophasé 230V (230V*32A=7,4kW)



Tableau 4 - Mesures que peut prendre le gestionnaire de réseau de distribution (Sibelga)

Mesures	Explication
Suivi et ajustement de la capacité du réseau pour anticiper l'électrification du transport. Pourvoir les réseaux proactivement avec des niveaux de tension plus élevés dans des zones spécifiques (commerces, bureaux, industries...)	L'émergence des véhicules électriques aura un impact sur le dimensionnement du réseau électrique. Les analyses annuelles permettent de détecter les (futurs) points sensibles et de les corriger à temps. Certaines situations nécessitent des vitesses de recharge plus élevées et donc des raccordements renforcés au réseau. À certains endroits du réseau, le gestionnaire de réseau doit fournir de manière proactive des niveaux de tension plus élevés en tenant compte du déploiement de l'infrastructure de recharge. Pour limiter les coûts et les perturbations, les extensions de réseau doivent être coordonnées de manière proactive avec les autres travaux en voirie.
Mise en place et test de projets pilotes sur l'intégration de points de recharge dans le mobilier urbain existant (par exemple, les poteaux d'éclairage public en gestion propre).	Sibelga teste actuellement les possibilités d'intégrer des bornes de recharge dans l'éclairage public dans le cadre de deux projets pilotes menés sur son propre site. En 2022, deux nouveaux projets pilotes seront ajoutés sur deux sites à Woluwe-Saint-Pierre. Ce projet examine les investissements, la propriété, l'exploitation, la sécurité et la réglementation. Dans sa première analyse, Sibelga entrevoit suffisamment d'opportunités pour continuer à étudier le potentiel. Si les projets pilotes sont couronnés de succès, le déploiement des points de recharge dans les poteaux d'éclairage public pourra être étendu à d'autres sites. Sibelga peut également conseiller Bruxelles Mobilité qui gère les 25% de poteaux d'éclairage public restants.
Apporter un soutien à la rédaction des règlements techniques pour le raccordement des bornes de recharge	Des accords techniques sur le raccordement des bornes de recharge au réseau électrique sont nécessaires pour garantir la sécurité. À ce niveau, le gestionnaire de réseau devra fournir le support nécessaire sur la base de ses connaissances techniques.
Soutenir les projets utilisant des technologies innovantes qui peuvent soulager le réseau.	La recharge intelligente et le système de recharge bidirectionnel sont deux exemples de technologies innovantes qui peuvent soutenir le réseau. Pour explorer les possibilités des nouvelles technologies, le gestionnaire de réseau doit jouer un rôle actif dans la recherche et le soutien de ces projets.
La possibilité d'une recharge intelligente est inscrite comme une exigence minimale dans les conditions de concession.	Les bornes de recharge installées avec accès public doivent au moins pouvoir communiquer au moyen des derniers protocoles OCPP 2.0 afin de permettre l'application des principes de la recharge intelligente.
Étendre le suivi du réseau basse tension pour en identifier la charge réelle.	Aujourd'hui, le gestionnaire de réseau dispose de relativement peu d'outils pour suivre la charge réelle sur le réseau basse tension. Intégrer davantage d'équipements de mesure jusqu'au niveau de tension le plus bas du réseau permet au gestionnaire de réseau de mieux identifier les points sensibles. De cette manière, le gestionnaire de réseau peut faire évoluer son réseau vers un "réseau intelligent".

5.2.2 Opérateurs de bornes de recharge

Les CPO sont responsables de l'installation et de la gestion des points de recharge tant sur le domaine privé que sur le domaine public et constituent donc un maillon essentiel du déploiement de l'infrastructure de recharge. L'interopérabilité, la transparence des prix, les systèmes de contrôle intelligents et l'accessibilité des points de recharge sont des questions importantes pour ce groupe de parties prenantes. Le défi que représente le réseau électrique, notamment dans le contexte des bornes de recharge groupées sous forme de hubs de recharge, et l'augmentation des délais de livraison des bornes de recharge, qui rend crucial un cadre d'investissement clair à court et à long terme, a également été souligné par les acteurs.



Tableau 5 - Actions potentielles que peuvent entreprendre les opérateurs de bornes de recharge

Action potentielle ³²	Explication
Garantir la transparence des prix pour les différents modes de paiement	L'utilisateur d'une borne publique doit connaître le coût de la recharge avant la session de recharge.
Partage des données d'utilisation des bornes de recharge publiques avec la Région de Bruxelles-Capitale	Afin de permettre le suivi de l'infrastructure de recharge par la Région de Bruxelles-Capitale et le principe "paal-volgt-paal" et pour des question de gestion du réseau de distribution d'électricité, le CPO doit partager les données d'utilisation des bornes de recharge publiques avec la Région de Bruxelles-Capitale.
Garantir un système ouvert etinteropérable sans "vendor lock-in"	L'infrastructure de recharge installée doit être compatible avec différents systèmes, quel que soit le fournisseur. Par exemple, la communication avec le système de <i>back-office</i> doit se faire au moyen de protocoles ouverts conformes aux dernières normes OCPP/OCPI.
Proposer des méthodes de recharge intelligente à la pointe de la technologie	L'opérateur de bornes de recharge doit intégrer les derniers principes de recharge intelligente dans son offre et aider les propriétaires de sites à comprendre les avantages de la recharge intelligente.

5.2.3 Opérateurs de transport public³³

Les transports publics tels que les trains, les métros et les trams sont alimentés électriquement avec des puissances très élevées fournies par des réseaux à haute tension. En revanche, l'utilisation de puissances élevées (par les trains par exemple) est instantanée, à savoir lorsque le train démarre ou s'arrête et, dans une moindre mesure, lorsqu'il passe. La consommation électrique à cet endroit enregistre alors un bref pic et retombe ensuite très rapidement. Cela signifie qu'au niveau local (par exemple, un poste à haute tension), les puissances élevées sont largement dormantes en dehors de ces pics et constituent un argument commercial intéressant pour utiliser la puissance inutilisée pour potentiel intéressant (y compris économique) pour alimenter l'infrastructure de recharge. Les sites moins fréquentés, en particulier, offrent un grand potentiel en raison du nombre plus faible de véhicules qui passent et/ou s'arrêtent. Les différents opérateurs ont fait montre d'une forte volonté de réfléchir et de travailler sur ce thème, le cadre réglementaire étant le principal obstacle à lever à court terme, tâche en préparation actuellement.

Tableau 6 - Actions potentielles que peuvent entreprendre les opérateurs de transport public

Action potentielle ³⁴	Explication
Mise à la disposition de tiers de l'énergie excédentaire du réseau à haute tension souterrain (provenant des installations d'incendie)	Les systèmes d'évacuation de fumées et de chaleur nécessitent des puissances très élevées mais ne sont que rarement utilisés. Le secteur a la possibilité d'utiliser cette importante capacité résiduelle pour alimenter des stations de recharge.
Mise à la disposition de tiers de l'énergie excédentaire du réseau à haute tension de surface	Les réseaux haute tension aériens offrent des puissances élevées et ne sont pas pleinement utilisés. Le secteur a la possibilité d'utiliser cette importante capacité résiduelle pour alimenter des stations de recharge.
Utiliser les excédents d'énergie du réseau à haute tension souterrain pour alimenter en électricité ses propres bornes de recharge en surface	Les réseaux haute tension souterrains offrent des puissances élevées et ne sont généralement pas pleinement utilisés. Le réseau de métro de la STIB peut être utilisé pour alimenter des bornes de recharge dans les dépôts/terminaux de bus à proximité des arrêts de métro. Actuellement, 28 stations de recharge pour de la recharge d'opportunité sont alimentées (2 à la Porte de Namur et 26 à Haren, dont 24 pour les opérations de nuit).

³² Approuvée par la partie prenante concernée

³³ Il convient de noter que le rôle des entreprises de transport public dans la transition vers une mobilité sans émission est beaucoup plus large que la contribution spécifique que ces organisations peuvent apporter au déploiement de l'infrastructure de recharge décrite ici, qui est l'objet de ce chapitre.

³⁴ Approuvée par la partie prenante concernée



Utilisation de l'énergie excédentaire du réseau souterrain à haute tension pour alimenter les bornes de recharge des parkings Park & Ride à la périphérie de la ville.	Les voitures dans les P+R stationnent pendant une longue période, ce qui fait de ces derniers des endroits idéaux où de nombreuses bornes de recharge de faible puissance peuvent être déployées.
Des bornes de recharge publiques pour les voitures particulières sont installés à des endroits stratégiques, notamment les stations de métro ou les terminaux/dépôts de bus.	Ces endroits stratégiques sont des endroits où le réseau Sibelga ne peut pas répondre à la demande de recharge ou où il peut être relativement facilement soulagé d'une partie de la demande de recharge. S'il y a par exemple une station de métro à proximité, la STIB peut, à condition et sur base d'une demande explicite de la Région de Bruxelles-Capitale, aider à analyser la pertinence d'alimenter de l'infrastructure de recharge à partir du réseau de la station de métro ou du dépôt/terminal de bus.

5.2.4 Propriétaires de terrains

On distingue trois types de propriétaires privés : les sites de commerces, de bureaux et les parkings publics. Les acteurs de ces sites font montre d'une forte volonté de réfléchir de manière constructive à la politique et de prendre des mesures concrètes pour installer des infrastructures de recharge. Nombre d'entre eux indiquent qu'ils ont déjà commencé à déployer des infrastructures de recharge privées ou semi-publiques ou qu'ils sont prêts pour une intensification de l'infrastructure. Leurs préoccupations portent sur la capacité et la puissance du réseau électrique, les investissements importants dans le cadre de la législation PEB, les utilisateurs qui font une utilisation excessive des bornes de recharge et la garantie de la qualité du service.

Tableau 7 - Mesures potentielles que peuvent prendre les propriétaires de sites au niveau des commerces

Action potentielle	Explication
Prévoir une infrastructure de recharge pour les clients	Les magasins installent une infrastructure de recharge dans leurs parkings, principalement dans le but de recharger les voitures électriques de leurs clients.
Ouverture de l'infrastructure de recharge en dehors des heures d'ouverture des magasins	Afin de faciliter la recharge des voitures électriques pour les habitants de la Région de Bruxelles-Capitale qui ne disposent pas de leur propre place de stationnement, les magasins peuvent ouvrir l'accès à leur propre infrastructure de recharge en dehors des heures d'ouverture. Les propriétaires des magasins peuvent mettre en place un système d'accès pour permettre l'accès au parking en dehors des heures d'ouverture. Ils peuvent fixer des tarifs de rotation pour encourager les utilisateurs de l'infrastructure de recharge pendant la nuit à déplacer leur voiture avant l'ouverture du magasin (pour garantir leurs places aux clients).

Tableau 8 - Actions potentielles que peuvent entreprendre les propriétaires de bureaux et d'entreprises

Action potentielle	Explication
Prévoir une infrastructure de recharge pour les travailleurs	Les entreprises fournissent une infrastructure de recharge dans leurs parkings, principalement dans le but de recharger les voitures électriques de leurs travailleurs et de leurs visiteurs. Des incitations fiscales et financières ont également été prévues à cet effet au niveau fédéral, comme l'augmentation de la déduction pour investissement pour l'installation de l'infrastructure de recharge.



Ouverture de l'infrastructure de recharge en dehors des heures d'ouverture de l'entreprise	Afin de faciliter la recharge des voitures électriques aux habitants de la Région de Bruxelles-Capitale qui ne disposent pas de leur propre place de stationnement, les entreprises peuvent ouvrir l'infrastructure de recharge dans leurs locaux autant que possible en dehors des heures d'ouverture. Un accord peut être passé entre l'entreprise et l'utilisateur stipulant que la voiture doit être déplacée avant l'heure d'ouverture.
Installer une infrastructure de recharge au domicile des travailleurs	Les entreprises peuvent également soutenir le déploiement de l'infrastructure de recharge en fournissant une infrastructure de recharge à domicile pour les travailleurs, et cela, éventuellement gratuitement. La recharge sur une propriété privée (en l'occurrence au domicile) est le premier échelon de l'échelle de la recharge. Cela permet de réduire la nécessité de recharger sur un terrain (semi-)public. En outre, cela peut également inciter les travailleurs à faire la transition vers des véhicules électriques.
Développement d'un système d'accès au parking pour les personnes souhaitant recharger leur véhicule en dehors des heures d'ouverture	Pour des raisons de sécurité, de nombreux parkings d'entreprise sont actuellement fermés en dehors des heures d'ouverture, au moyen d'une barrière, par exemple. Les entreprises qui disposent de places de stationnement peuvent mettre en place un système d'accès pour permettre l'accès au parking en dehors des heures d'ouverture. Un accord peut être passé entre l'entreprise et l'utilisateur stipulant que la voiture doit être déplacée avant l'heure d'ouverture.

Tableau 9 - Mesures potentielles que peuvent prendre les propriétaires de parkings publics

Action potentielle	Explication
Prévoir une infrastructure de recharge pour les utilisateurs	Les parkings publics fournissent une infrastructure de recharge dans le but de recharger les voitures électriques de leurs utilisateurs.
Proposer des tarifs avantageux pendant les heures de nuit pour que la recharge combinée au stationnement reste abordable.	Les parkings publics commerciaux peuvent proposer un tarif de nuit spécifique pour rendre abordable le stationnement combiné à la recharge des VE pendant la nuit. Ce faisant, les parkings publics peuvent jouer un rôle important en soulageant l'infrastructure de recharge en voirie et en soutenant ainsi l'échelle de la recharge.
Miser sur une accessibilité publique 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7	Afin de faciliter la recharge des voitures électriques pour les habitants de la Région de Bruxelles-Capitale qui ne disposent pas de leur propre place de stationnement, les parkings de commerces peuvent rendre l'infrastructure de recharge sur leur terrain accessible un maximum de temps. Miser sur une accessibilité 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 permet aux conducteurs de véhicules électriques de recharger leur voiture à tout moment.

5.2.5 Logistique

Les acteurs de la logistique affichent une saine ambition de passer à une flotte sans émissions directes. Pour une grande partie des véhicules de logistique urbaine, on s'attend à ce que la recharge de nuit dans les dépôts soit la norme. Mais il existe également une demande explicite pour un nombre suffisant de chargeurs rapides accessibles au public, étant donné le temps limité disponible lors des arrêts intermédiaires pour la recharge et la décharge de marchandises. Le secteur indique qu'il a besoin d'informations objectives concernant l'électrification de la flotte et le déploiement de l'infrastructure de recharge (y compris des places de stationnement de taille suffisante). En ce qui concerne les raccordements au réseau, les acteurs s'inquiètent de la disponibilité et de la fiabilité du réseau, en particulier pour la recharge de dépôt à des puissances élevées pour lesquels il est nécessaire d'avoir des raccordements renforcés à des niveaux de tension plus élevés.



Tableau 10 - Actions potentielles que peuvent prendre les acteurs de la logistique

Action potentielle	Explication
Déploiement d'une infrastructure de recharge rapide spécifique aux flottes pour la logistique urbaine (par exemple, dans les zones de recharge et de décharge, les centres logistiques).	Les entreprises de logistique urbaine sont très dépendantes de l'infrastructure de recharge rapide disponible. Cela nécessite de disposer d'un réseau dédié pour ces flottes spécifiques, en prenant soin de ne pas entraîner de congestion supplémentaire sur les voies d'accès à cette infrastructure.
Le déploiement d'une infrastructure de recharge privée dans les dépôts	Le déploiement de l'infrastructure de recharge dans les dépôts répond au besoin de recharge primaire. Les entreprises de logistique doivent investir dans ce domaine afin d'alimenter les véhicules électriques en énergie. Pour cela, les entreprises de logistique doivent commencer par identifier leurs besoins afin de dimensionner l'infrastructure de recharge de manière appropriée.
Suivi des évolutions du marché et des technologies	Le marché des véhicules électriques pour le transport de marchandises et les technologies de recharge rapide sont tous deux encore en plein essor et sujets à d'importantes évolutions. Leur suivi est crucial pour prendre les bonnes décisions au bon moment.
Coopération entre les différentes parties prenantes et conduite d'un dialogue ouvert	Le déploiement d'une infrastructure de recharge nécessite une coopération intensive entre les entreprises de logistique, les propriétaires de terrains, les gestionnaires de réseau, les opérateurs de bornes de recharge et le secteur public. Pour cela, toutes les parties doivent s'engager dans un dialogue ouvert afin de répondre aux besoins en matière de recharge.

5.2.6 Stations-service

Suite à l'atelier avec les parties prenantes sur l'infrastructure de recharge semi-publique et les signaux émis par le secteur des stations-service, on peut conclure que ce dernier est prêt à contribuer à la transition vers une mobilité électrique durable. Dans ce secteur, plusieurs acteurs du marché travaillent déjà à l'installation de chargeurs rapides dans les stations-service existantes.

Tableau 11 - Actions potentielles que peuvent prendre les stations-service

Action potentielle	Explication
Investir dans des chargeurs rapides et/ou ultrarapides	Les stations-service sont principalement situées à des endroits favorables, le long d'axes de circulation très fréquentés. Cela en fait des sites idéaux pour faciliter l'installation de chargeurs (ultra) rapides. Les exploitants de stations-service peuvent apporter une contribution importante au développement d'un réseau de recharge rapide dans toute la région de Bruxelles-Capitale en facilitant l'utilisation des chargeurs rapides.

5.2.7 Propriétaires de sites en copropriété

L'infrastructure de recharge sur les sites en copropriété, par exemple les immeubles d'habitation ou les immeubles de bureaux partagés, est à proprement parler un exemple d'infrastructure de recharge privée. Cependant, au niveau des sites en copropriété, les modalités d'installation d'une infrastructure de recharge ne sont souvent ni claires, ni simples.



Tableau 12 - Mesures potentielles que peuvent prendre les propriétaires de sites en copropriété

Action potentielle	Explication
Cartographie des puissances du raccordement au réseau électrique disponibles	Si plusieurs points de recharge sont installés dans un bâtiment, il peut être nécessaire de renforcer le raccordement au réseau. Un tel renforcement peut s'avérer très coûteux. Il est donc conseillé d'analyser la puissance disponible en coopération avec le gestionnaire de réseau de distribution et de discuter de l'éventuelle nécessité de renforcer le raccordement au réseau. Dans un scénario idéal, étant donné qu'à terme la grande majorité des parkings aura besoin d'une borne de recharge, le coût du raccordement au réseau peut être partagé par tous les résidents, ce qui le rend plus abordable pour tous.
Achat groupé d'une infrastructure de recharge	Les copropriétaires peuvent organiser un achat groupé pour le déploiement de l'infrastructure de recharge dans le bâtiment. Acheter l'infrastructure de recharge en plus grandes quantités et en diviser éventuellement les coûts de la partie électrotechnique permet d'arriver à un coût d'achat plus favorable.
Recharge intelligente	Lors de l'installation d'une infrastructure de recharge, l'idéal est de choisir des points de recharge intelligents. D'une part, il est possible d'utiliser des systèmes tels que « l'équilibrage des charges », qui permettent de distribuer la puissance disponible à tous les points de recharge du bâtiment. Dans ce cas, le besoin de renforcer le réseau est moins élevé. D'autre part, l'infrastructure de recharge intelligente offre de meilleures possibilités de calcul des frais pour les coûts d'électricité par le syndic si un compteur électrique commun est utilisé, ce qui facilite le règlement ultérieur.

5.2.8 Brugel

Au cours des entretiens avec les acteurs potentiels qui peuvent également jouer un rôle dans le déploiement des bornes de recharge, un certain nombre de questions liées à la législation et à la réglementation ont été identifiées, plus précisément sur les aspects réglementaires et la fixation des tarifs de fourniture d'électricité. Pour y répondre, nous avons eu des discussions avec Brugel. Celles-ci ont montré, d'une part, que des mesures importantes ont déjà été prises pour faciliter les acteurs à assumer leur rôle et, d'autre part, qu'une concertation supplémentaire est nécessaire (par exemple, avec la CREG). L'annexe 3 contient plus de détails sur cette consultation.

Tableau 13 - Mesures potentielles que Brugel peut prendre

Action potentielle	Explication
Fournir un cadre juridique pour promouvoir l'utilisation de réseaux électriques tiers pour la recharge des véhicules électriques (en coordination avec le régulateur fédéral CREG si nécessaire).	Certaines entreprises de transport public disposent de réseaux électriques de grande capacité avec d'énormes quantités de puissances énergétiques inutilisées qui peuvent être utilisées pour recharger les véhicules électriques. Il serait opportun d'ouvrir la possibilité pour ces entreprises de mettre cette capacité à disposition pour la recharge.

5.2.9 Opérateurs télécoms

Les acteurs télécoms, comme Proximus, disposent d'armoires électriques ou de boîtiers télécoms répartis dans les rues et reliés au réseau électrique local. Ces armoires électriques extérieures pourraient éventuellement servir de source d'énergie pour les bornes de recharge, ou un point de recharge pourrait y être intégré.



Tableau 14 - Actions potentielles que peuvent entreprendre les opérateurs télécoms

Action potentielle ³⁵	Explication
Convertir les armoires électriques extérieures en points de recharge publics <i>en voirie</i> .	Un millier d'armoires électriques extérieures pourraient être transformées en points de recharge en voirie accessibles au public, après analyse et identification d'un potentiel intéressant en terme de réduction de l'impact sur l'espace public et d'allègement du réseau électrique de Sibelga encore à confirmer. Cette solution est particulièrement intéressante pour les sites qui se caractérisent par une forte densité de population et qui offrent peu de possibilités de stationnement hors voirie et peu d'espace pour les bornes de recharge.

³⁵ Approuvée par la partie prenante concernée.



ANNEXES

Annexe 1 : Glossaire

Annexe 2 : Explication des prévisions

Annexe 3 : Consultations

Annexe 4 : Bibliographie

ANNEXE 1 : GLOSSAIRE

LISTE DES ABRÉVIATIONS

VEB	Véhicule électrique à batterie (= véhicule 100 % électrique)
RBC	Région de Bruxelles-Capitale
CIRB	Centre d'Informatique pour la Région Bruxelloise. Cet organe public joue un rôle central dans la collecte et la distribution de données destinées à des instances publiques spécifiques comme par exemple Bruxelles Environnement, Bruxelles Mobilité, les Communes, Sibelga et Parking.Brussels.
CPO	<i>Charging point operator</i> - opérateur de bornes de recharge
VEPA	Véhicule électrique avec prolongateur d'autonomie : un VE doté d'un petit moteur à combustion qui ne fonctionne que pour recharger la batterie lorsqu'elle est sur le point d'être vide. Cette technologie est très limitée et en voie d'extinction.
VE	Véhicule électrique (tout véhicule qui utilise l'électricité comme vecteur d'énergie). Les VE pertinents dans le cadre du Delivery Plan sont les VEHR et les VEB, mais il en existe d'autres comme les VEH et les FCEV.
FCEV	<i>Fuel cell electric vehicle</i> ou véhicule électrique à pile à combustible : un VE alimenté à 100 % par de l'électricité produite par la conversion, dans une pile à combustible, d'hydrogène (stockés dans un réservoir) et d'oxygène en électricité et en eau.
VEH	Véhicule électrique hybride : un VE qui utilise au moins deux sources d'énergie, non rechargeable à partir d'une source d'énergie externe.
PMR	Personnes à mobilité réduite
VEHR	Véhicule électrique hybride rechargeable (ou <i>plug-in</i>) : un VE qui utilise au moins deux sources d'énergie, rechargeable à partir d'une source d'énergie externe.
P+R	Les parkings Park & Ride, également appelés parkings de transit
TCO	<i>Total Cost of Ownership</i> - Coût total de possession
LVC	Location de voiture avec chauffeur
ZE	Zéro-émission

LISTE DES DÉFINITIONS³⁶

Sites de recharge

Site de recharge (ou localisation de recharge) est un endroit où se trouvent une ou plusieurs bornes de recharge et des places de stationnement de recharge y sont associées. Un site de recharge correspond à une adresse, où un CPO exploite la ou les bornes de recharge.

Borne de recharge ou station de recharge

Une borne de recharge ou une station de recharge est un objet physique comportant un ou deux points de recharge.

Hub de recharge

Un hub de recharge est un groupe de plus de deux points de recharge raccordés au même raccordement au réseau ou à un groupe partagé après le compteur.

Point de recharge

Un point de recharge est un raccordement électrique à une borne de recharge par laquelle l'énergie électrique est fournie. Un point de recharge peut compter plusieurs connecteurs ("outlets" ou "plugs") permettant d'être

³⁶ Ces définitions sont basées sur RVO Nederland, [Laden van Elektrische Voertuigen – Definities en Toelichting](#), 2021

utilisés par des véhicules équipés de différents types de prises. On ne peut y recharger qu'un seul véhicule à la fois.

Connecteur

Un connecteur est la connexion physique entre le point de recharge et le véhicule et sert au transfert de l'énergie électrique. Un connecteur peut prendre différentes formes : une fiche ou un connecteur à un câble libre, une fiche à un câble indissociable de la station de recharge, une plaque à induction ou un pantographe.

Infrastructure de recharge privée : L'infrastructure de recharge privée est une infrastructure de recharge qui n'est pas du tout ou peu accessible au public (<10h/jour). Exemples : infrastructure de recharge à domicile (garage, allée, carport ...), dans les parkings résidentiels et sur les terrains ou parkings d'entreprise qui ne sont ouverts qu'à leur personnel et à leurs clients et pas ou peu (<10h/jour) au public.

Infrastructure de recharge semi-publique

Une infrastructure de recharge semi-publique est une infrastructure de recharge située sur une propriété privée et accessible au public (c'est-à-dire pas seulement aux propriétaires, au personnel ou aux clients). Exemples : infrastructure de recharge sur des terrains ou des parkings d'entreprise (par exemple, bureaux, stations-service, parkings commerciaux (souterrains)³⁷, magasins, horeca, lieux de divertissement, clubs de sport et hôpitaux) qui sont accessibles au public au moins 10 heures par jour.

Infrastructure de recharge publique

Une infrastructure de recharge publique est une infrastructure de recharge située sur le domaine public et donc accessible au public. Elle est généralement ouverte en continu (24 heures sur 24, 7 jours sur 7). Certaines infrastructures de recharge sont réservées à une flotte en particulier. Exemples : infrastructure de recharge en voirie et dans les aires de stationnement accessibles au public (par exemple, les places communales et les P+R). Cela inclut également l'infrastructure de recharge publique, mais réservée, installée sur les places de stationnement pour les taxis ou pour les voitures partagées.

Infrastructure de recharge publique réservée

Une infrastructure de recharge publique réservée est une infrastructure de recharge publique dont l'accès est limité à certains groupes cibles au sein d'une flotte. Par exemple : une infrastructure de recharge exclusivement réservée aux taxis et aux voitures partagées (à laquelle les autres voitures particulières n'ont pas accès), ou exclusivement réservée aux bus scolaires (à laquelle les autres bus n'ont pas accès).

Infrastructure de recharge publique ou accessible au public

Une infrastructure de recharge accessible au public est une infrastructure de recharge accessible au public (c'est-à-dire pas seulement aux propriétaires, au personnel ou aux clients) au moins 10h/jour. Cela inclut donc l'infrastructure de recharge publique et semi-publique.

Infrastructure de recharge en voirie (on-street)

Une infrastructure de recharge en voirie est une infrastructure publique de recharge qui se situe en voirie (en rue).

Chargeur standard

Un chargeur standard est un chargeur d'une puissance maximale de 22 kW (32 A triphasé à 400 V), qui peut être utilisée pour transférer de l'énergie électrique à un véhicule électrique.

Chargeur rapide

Un chargeur rapide est un chargeur dont la puissance maximale est supérieure à 22 kW. En RBC, en pratique, ces chargeurs commencent à 43 kW (chargeurs aujourd'hui dépassés) mais se composent principalement des chargeurs à 50 kW, aujourd'hui la norme. La recharge rapide est en plein développement et il existe aujourd'hui des chargeurs rapides qui peuvent délivrer une puissance de plusieurs centaines de kW.

Chargeur ultrarapide

Un chargeur ultrarapide est une borne de recharge dont la puissance maximale est supérieure à 350 kW.

Roadmap

La Roadmap est un document qui développe la stratégie de lancement et d'accompagnement de la transition vers une mobilité zéro-émissions directes en 2050 avec tous les acteurs et parties prenantes impliqués, en tenant compte des difficultés que certains groupes peuvent rencontrer lors de cette transition.

³⁷ FR : "parkings publics" (par ex. Interparking)



Charging point operator (CPO)

Le CPO est responsable de la gestion, de l'entretien et de l'exploitation des bornes de recharge dont il est propriétaire ou qui appartiennent à un client. Le rôle du CPO peut être l'un des deux rôles suivants ou les deux : 1. un CPO responsable de la gestion technique et de la maintenance - il s'agit souvent du fabricant, et 2. un CPO responsable de la gestion administrative/commerciale (par exemple, l'accès au point de recharge, le roaming, le règlement avec le MSP, etc.)

Roaming

Dans le contexte des VE, le roaming est la possibilité d'utiliser une infrastructure de recharge appartenant au réseau d'autres MSP/CPO que celui pour lequel vous disposez d'une carte de recharge. C'est possible grâce à des accords de *roaming* mutuels entre les MSP et les CPO dont les services et les stations de recharge peuvent se connecter les uns aux autres via une plateforme interopérable.

Mobility Service Provider (MSP - Fournisseur de services de mobilité)

Un MSP est la société avec laquelle le conducteur de VE a un contrat pour tous les services liés à la recharge électrique, y compris par exemple les cartes de recharge, les applications pour localiser les bornes de recharge et la gestion du réseau de *roaming*.

Recharge intelligente ou *smart charging*

Les termes de recharge intelligente ou *smart charging* sont utilisés de manière générale pour désigner la capacité des technologies intelligentes de contrôler à distance l'opération de recharge, évitant ainsi la surcharge du réseau électrique. Au minimum, cela signifie que la recharge des voitures électriques a lieu au moment le plus optimal, lorsque les prix de l'électricité sont faibles parce que la demande est plus faible que l'offre. La vitesse de recharge peut également être modifiée.

Vehicle-to-grid (V2G)

La technologie V2G fait partie de la recharge intelligente. Cette technologie permet à la batterie d'un véhicule électrique de fonctionner (temporairement) comme capacité tampon pour le réseau. D'une part, cette réserve d'énergie peut être utilisée pour envoyer de l'énergie à d'autres véhicules (dans le réseau local) qui ont besoin d'être rechargés plus tôt ; d'autre part, cette capacité tampon peut être utilisée pour stocker un surplus d'énergie si l'énergie produite est supérieure à la demande (soleil pendant la journée, vent pendant la nuit) et est ensuite réinjectée dans le réseau à un moment ultérieur.

Utilisation excessive des bornes de recharge

Sessions au cours desquelles la voiture est connectée à la borne de recharge pendant plus de 24 heures, mais qui ne puise plus d'énergie.

Véломoteurs

Tous les véhicules des classes L1 et L2, à savoir : tous les véhicules à deux ou trois roues ayant une vitesse maximale de 45 km/h et/ou une cylindrée maximale de 50 CC et les Pedelecs.

Motos

Tous les véhicules des classes L3 jusqu'à L7, à savoir : tous les véhicules à deux, trois ou quatre roues ayant une vitesse supérieure à 45 km/h et/ou une cylindrée supérieure à 50 CC.



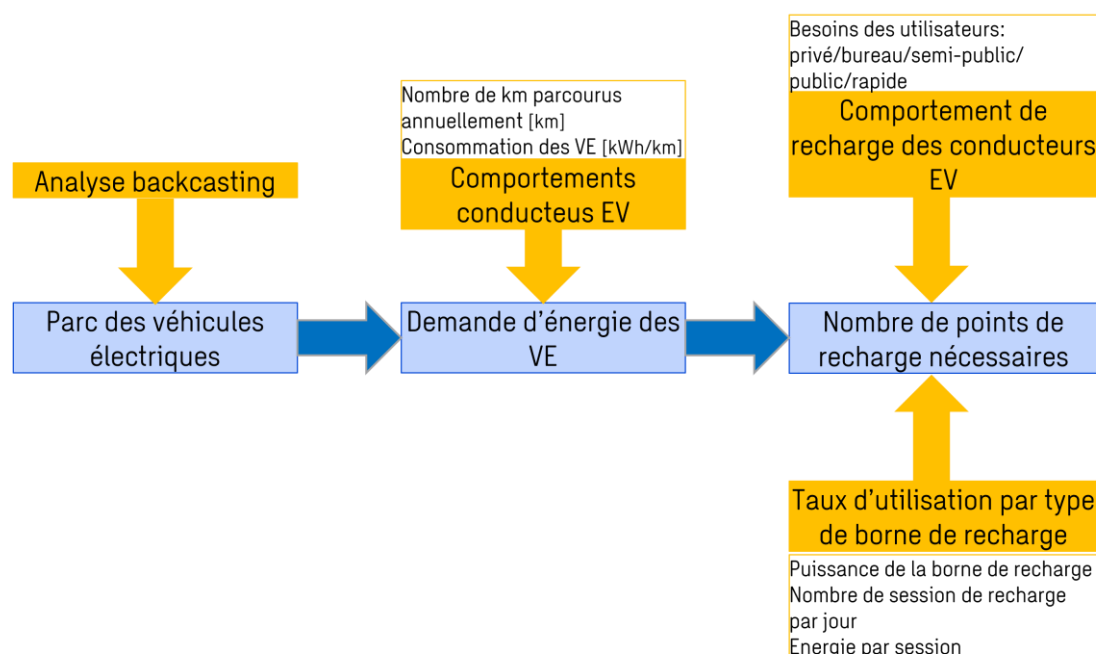
ANNEXE 2 : EXPLICATION DES PREVISIONS

Le chapitre 3 décrit la demande d'énergie et le nombre de points de recharge nécessaires aujourd'hui et à l'avenir pour faciliter l'électrification du parc automobile. Cet exercice de prévision donne une indication sur les efforts à fournir. Cette annexe fournit une explication et une justification détaillées des résultats. En ce qui concerne le parc automobile et la demande d'énergie, nous nous projetons à l'horizon 2035. Pour les points de recharge, nous limitons notre champ d'application à 2025 pour identifier clairement les efforts à court terme, en tenant compte de l'électrification à court terme et du comportement de recharge.

L'exercice de prévision est divisé en 3 phases :

1. Calcul du parc des véhicules électriques par catégorie de véhicules
2. Calcul de la demande totale d'énergie
3. Calcul du nombre de points de recharge nécessaire par type de point de recharge

La figure ci-dessous donne un aperçu de la procédure suivie, et montre clairement les étapes successives avec les ajouts successifs de nouvelles données.



1

Dans la première phase, la projection concerne la taille du parc des véhicules électriques. Cette projection a été réalisée en procédant à un backcasting dans lequel la flotte des véhicules électriques a été estimée sur la base des objectifs décrits pour les différentes flottes dans la Roadmap. Ensuite, la demande totale d'énergie a pu être calculée à partir du comportement de conduite des conducteurs de VE, qui comprend le kilométrage et la consommation annuels des véhicules électriques. En prenant également en compte le comportement de recharge, il a été possible d'estimer la demande d'énergie par type de point de recharge. En établissant un lien avec le taux d'utilisation des différents types de points de recharge, on a pu déterminer combien de points de recharge sont nécessaires par type pour répondre à la demande d'énergie requise. Cela nous a permis d'obtenir une prévision concernant le nombre de points de recharge. Dans ce qui suit, les hypothèses et les résultats des différentes étapes sont expliqués plus en détail.



PARC DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES

Hypothèses

Ce qui est pris en compte pour les calculs comprend les véhicules effectivement détenus par les habitants et les entreprises de Bruxelles. Cela ne correspond pas directement au nombre de véhicules immatriculés à Bruxelles, car ces données sont fortement influencées par les sociétés de leasing bruxelloises, qui représentent une grande partie des immatriculations, sans que ces véhicules soient nécessairement utilisés par des ménages résidents à Bruxelles. Cette flotte a été complétée par celle des navetteurs et des visiteurs qui constituent une part importante des flux de mobilité à Bruxelles. Cette prévision tient également compte de la réduction de la possession de voitures prévue par GoodMove. Dans le calcul, on a supposé une réduction de 12,5 % pour les voitures particulières.

Résultats

Les flottes suivantes ont été étudiées et sont reprises avec les résultats y afférents:

Tableau 15 : Prévisions concernant les VE dans les flottes de véhicules

	Voitures particulières	Voitures de société	VEHR Voitures particulières	Navetteurs & visiteurs	VEHR Navetteurs & visiteurs	Taxis	Voitures partagées
2020	379	644	1.136	1.311	1.377	49	50
2021	786	954	1.375	1.524	1.666	55	87
2022	1.688	1.375	3.435	2.437	4.163	85	133
2023	3.517	4.833	5.727	7.557	6.940	117	187
2024	6.858	8.484	7.458	13.587	9.038	150	251
2025	11.824	13.101	8.689	21.567	10.529	634	419
2026	21.878	20.915	9.526	35.840	11.544	1.114	730
2027	42.286	26.865	10.071	52.476	12.205	1.593	954
2028	63.285	32.277	9.045	68.896	10.961	2.159	1.219
2029	97.083	35.913	7.200	89.118	8.726	2.638	1.531
2030	143.696	37.875	5.045	113.468	6.114	2.749	1.898
2031	194.152	37.875	3.397	136.648	4.117	2.749	1.993
2032	234.426	37.875	2.216	155.150	2.685	2.749	2.087
2033	259.188	37.875	1.409	166.526	1.707	2.749	2.182
2034	271.375	37.875	882	172.124	1.069	2.749	2.277
2035	276.446	37.875	534	174.454	647	2.749	2.372



Prévisions pour les voitures et les camionnettes

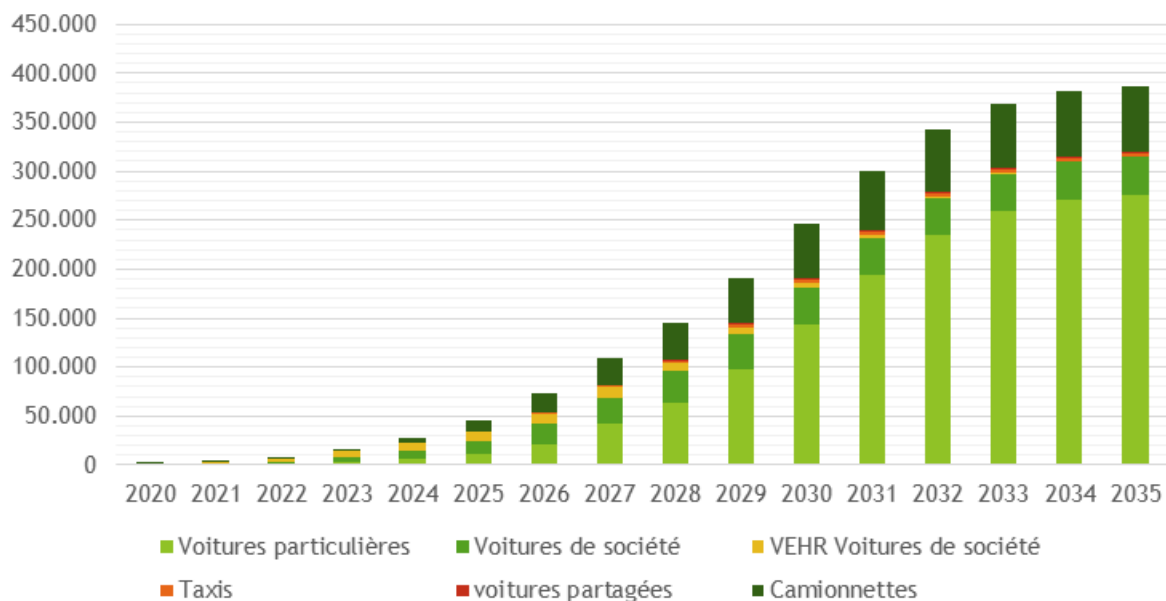
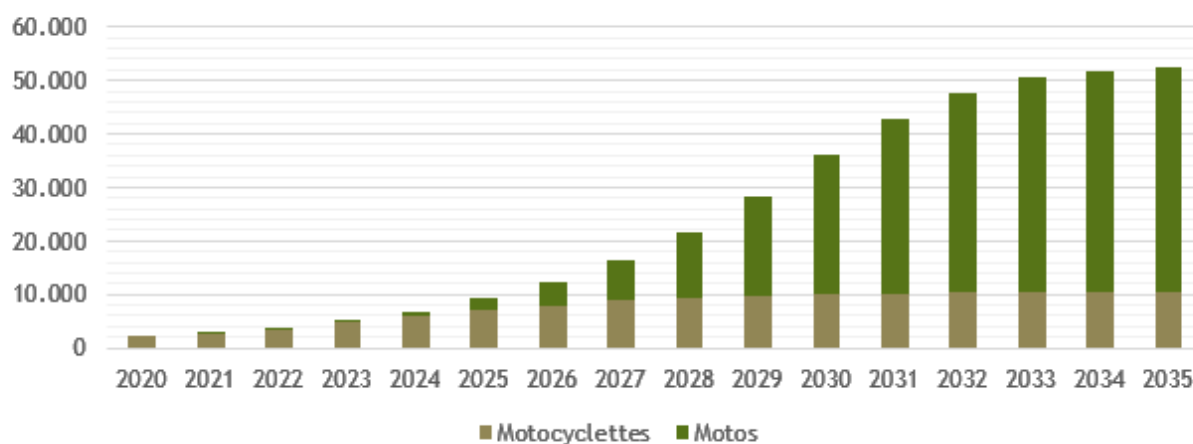


Tableau 16 : Suite des prévisions concernant les VE dans les flottes de véhicules

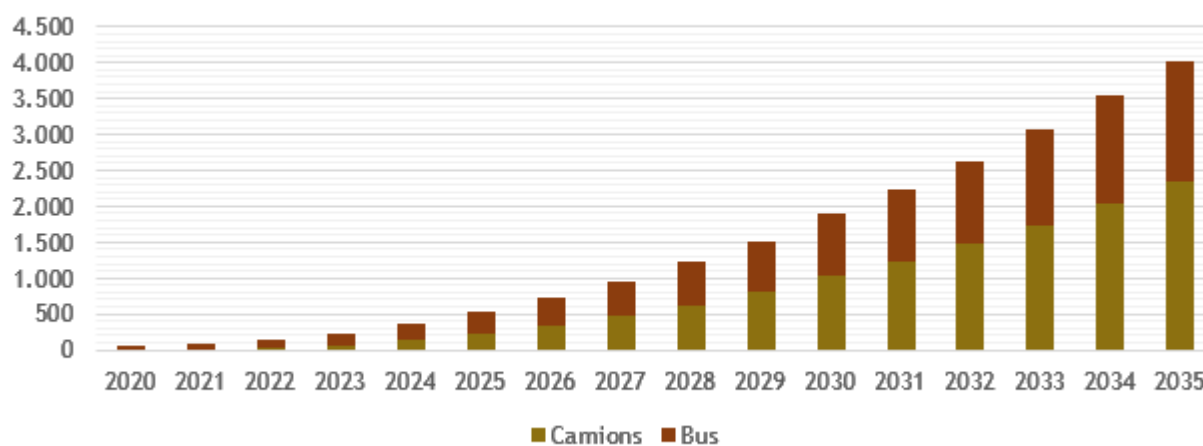
	Motocyclettes	Motos	Camionnettes	Camions	Bus & autocars
2020	2103	327	452	9	46
2021	2707	263	500	13	72
2022	3.421	416	1.248	24	111
2023	4.679	636	2.652	66	162
2024	5.841	951	5.146	130	226
2025	6.966	2.438	10.309	230	302
2026	7.965	4.418	18.876	329	390
2027	8.779	7.530	27.640	462	490
2028	9.396	12.176	37.180	619	601
2029	9.847	18.520	46.604	798	724
2030	10.183	26.027	54.452	1.043	861
2031	10.249	32.687	59.926	1.226	1.005
2032	10.278	37.525	63.216	1.474	1.159
2033	10.290	40.279	65.002	1.745	1.323
2034	10.295	41.560	65.966	2039	1.496
2035	10.297	42.078	66.520	2357	1.678



Prévisions concernant les les deux-roues



Prévisions concernant les véhicules lourds



DEMANDE D'ÉNERGIE DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES

Hypothèses

La flotte des véhicules électriques a servi d'input pour le calcul de la demande d'énergie. La flotte des véhicules est liée à des hypothèses sur le kilométrage annuel et la consommation du véhicule électrique par type de flotte ; ces hypothèses sont fondées sur des données de consommation réelles et³⁸ sur les estimations des experts. Les valeurs retenues pour les différents types de véhicules sont les suivantes :

Tableau 17 : Hypothèses d'utilisation des véhicules

	Consommation énergétique	Nombre de kilomètres parcourus sur une base annuelle
Voitures particulières	20 kWh/100km	10 000 km/an
Voitures de société	20 kWh/100km	28 000 km/an ³⁹
VEHR Voitures de société	24 kWh/100km	28 000 km/an (dont 60 % électrique)
Taxis	20 kWh/100km	65 000 km/an
Voitures partagées (station based)	20 kWh/100km	30 000 km/an
Voitures partagées (free floating)	20 kWh/100km	15 000 km/an
Motocyclettes	3 kWh/100km	2 000 km/an
Motos	6 kWh/100km	3 500 km/an
Camionnettes	26 kWh/100km	20 000 km/an
Camions	120 kWh/100km	20 000 km/an
Bus & autocars	120 kWh/100km	30 000 km/an

Le calcul de la demande totale d'électricité tient également compte des pertes de charge de 10 %.

³⁸ Source: SPF Mobilité et Transports, Kilomètres parcourus par les véhicules belges en 2017

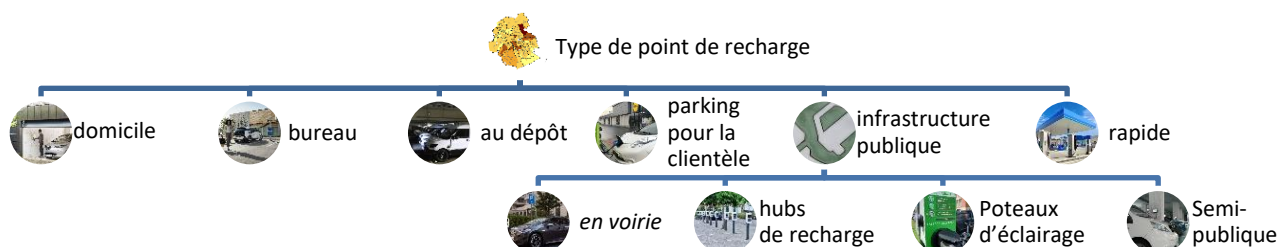
³⁹ Moyenne annuelle pour l'ensemble de la Belgique, mais légèrement inférieur pour Bruxelles (voir infographie dans ce document).



NOMBRE DE POINTS DE RECHARGE NÉCESSAIRES

Hypothèses

Le nombre de points de recharge nécessaires est calculé en divisant la demande totale d'énergie par les différents types de points de recharge, puis en estimant le taux d'utilisation par type de sites. Ce pourcentage d'utilisation indique quelle partie de la demande d'énergie peut être satisfaite par chaque point de recharge. On distingue les types de points de recharge suivants :



La catégorie publique comprend les points de recharge accessibles au public, c'est-à-dire les points de recharge en voirie, les hubs de recharge, les points de recharge intégrés dans les poteaux d'éclairage ainsi que les points de recharge semi-publics (par exemple, les points de recharge des immeubles de bureaux qui sont accessibles au grand public la nuit).

Dans la phase suivante, la demande d'énergie est répartie entre les différents types de points de recharge pour les différents types d'utilisateurs en fonction des besoins des utilisateurs. Les besoins des utilisateurs ont été estimés sur la base de la littérature, de références provenant d'autres pays, de l'expérience des experts et des résultats des consultations des parties prenantes. Le tableau suivant donne un aperçu de la répartition de la quantité de kWh chargée par type de point de recharge et par type de conducteur de VE :

Tableau 18 : Hypothèses sur les habitudes de recharge

	Nombre actuel véhicules	à domicile	au travail	au dépôt	sur un parking clients	infrastructure publique	rapide	Total
Voitures particulières avec garage privé	97.193	77,5%	20%	0%	0%	0%	2,5%	100%
Voitures particulières sans garage privé	216.332	0%	20%	0%	7,5%	65%	7,5%	100%
Navetteurs & visiteurs	170.000	0%	15%	0%	0%	7,5%	5%	25%
Compagnie de taxis avec 1 véhicule avec garage privé	445	70%	0%	0%	0%	5%	25%	100%
Compagnie de taxis avec 1 véhicule sans garage privé	992	0%	0%	0%	0%	75%	25%	100%
Compagnie de taxis comptant plusieurs véhicules	990	0%	0%	55%	0%	10%	35%	100%
Voitures partagées (roundtrip)	572	0%	0%	0%	0%	90%	10%	100%
Voitures partagées (freefloating)	250	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%
Motocyclettes	8.506	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Motos	35.571	50%	0%	0%	0%	50%	0%	100%



Camionnette avec point de recharge privé	13.231	90%	0%	0%	0%	0%	10%	100%
Camionnette sans point de recharge privé	11.500	0%	0%	0%	0%	90%	10%	100%
Camionnette au dépôt	24.731	0%	0%	90%	0%	0%	10%	100%
Poids lourds	9.531	0%	0%	90%	0%	0%	10%	100%
Bus & autocars	2.041	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%

À partir des calculs précédents, nous obtenons une demande énergétique annuelle donnée par type de point de recharge pour les différentes flottes. Pour estimer le nombre de points de recharge nécessaires, nous examinons ensuite le nombre quotidien de sessions de recharge et l'énergie fournie par session. Quelle part de la demande énergétique peut être satisfaite par point de recharge par type. À cette fin, les hypothèses suivantes sont formulées :

Tableau 19 : Hypothèses sur l'utilisation des points de recharge

Type de point de recharge	Type de véhicule	Nombre de sessions par jour	Énergie par session	kWh fournis par point de recharge et par jour
Recharge à domicile	Voitures particulières Taxis Camionnettes Motos	Chaque véhicule avec possibilité de recharge privée dispose d'un point de recharge		
Recharge sur le lieu de travail	VEB particulières voitures	1 session/jour	30 kWh/session	30 kWh/point de recharge/jour
	VEHR particulières Voitures	1 session/jour	15 kWh/session	15 kWh/point de recharge/jour
Recharge au dépôt	Taxis Camionnettes Camions Bus & autocars	Chaque véhicule avec possibilité de recharge au dépôt dispose d'un point de recharge		
Recharge sur un parking clients	VEB particulières voitures VEHR particulières Voitures	5 sessions/jour	10 kWh/session	50 kWh/point de recharge/jour
Recharge dans un point de recharge public	VEB particulières voitures	1,25 session/jour	20 kWh/session	25 kWh/point de recharge/jour
	VEHR particulières Voitures	1,25 session/jour	10 kWh/session	12,5 kWh/point de recharge/jour
	Motos			
	Camionnettes	1,25 session/jour	30 kWh/session	37,5 kWh/point de recharge/jour
	Taxis	2 sessions/jour	20 kWh/session	40 kWh/point de recharge/jour
Recharge rapide	Voitures particulières Taxis Voitures partagées Camionnettes	12,50 sessions/jour	20 kWh/session	250 kWh/point de recharge/jour
	Camions	15 sessions/jour	100 kWh/session	1500 kWh/point de recharge/jour
		Chaque station sera équipée d'une borne de recharge pour de la recharge normale.		



ANNEXE 3 : CONSULTATIONS

Cette annexe contient les résultats détaillés des différentes consultations menées dans le cadre du Delivery Plan.

Consultation de Sibelga

Sibelga est le gestionnaire de réseau de distribution d'électricité et de gaz naturel pour les 19 communes de la Région de Bruxelles-Capitale. Les missions principales du gestionnaire de réseau Sibelga sont :

- Veiller à un dimensionnement correct et à la bonne gestion du réseau de distribution (électricité + gaz naturel) ;
- Raccorder les utilisateurs au réseau de distribution, relever leurs compteurs, valider et gérer les données de consommation.

A cela s'ajoute une tâche qui nous intéresse dans le cadre de ce Delivery Plan : assumer un rôle de coordination dans le déploiement de l'infrastructure de recharge et faciliter le fonctionnement correct du marché.

En tant que gestionnaire de réseau de distribution, Sibelga est responsable de la distribution de l'électricité aux utilisateurs finaux, y compris aux bornes de recharge. Le réseau électrique doit faciliter la forte augmentation de la demande d'électricité des véhicules électriques. Sibelga a développé un modèle permettant de relier la capacité du réseau aux besoins. Ce modèle permet à Sibelga d'estimer la capacité du réseau par rapport aux prévisions relatives aux véhicules électriques dans différents scénarios. En mettant régulièrement à jour ces résultats avec les dernières informations, les manquements du réseau peuvent être identifiés en temps utile et intégrés dans les plans d'investissement. De cette manière, le gestionnaire de réseau garantit la fiabilité opérationnelle du réseau électrique à l'avenir également.

Grâce à ses connaissances techniques, le gestionnaire de réseau joue également un rôle important en contribuant à l'élaboration de nouvelles réglementations techniques sur le raccordement, l'installation et l'utilisation des bornes de recharge. Ces réglementations contribuent à alléger la charge sur le réseau électrique et à limiter l'impact des véhicules électriques. Outre les conseils techniques, Sibelga joue également un rôle actif dans le soutien de projets pilotes pour des technologies innovantes (recharge intelligente, **vehicle-to-grid**, intégration de la borne de recharge dans l'éclairage public, etc.) qui soutiennent le déploiement.

Pour des raisons historiques, le réseau de distribution d'électricité à Bruxelles est en grande partie (>80 %) en triphasé 230V sans neutre. Ce type de raccordement au réseau peut fournir des puissances de recharge allant jusqu'à 7,4 kW, ce qui est suffisant pour les applications résidentielles. Dans les zones commerciales ou de bureaux, il peut être souhaitable de recharger à des vitesses supérieures. Pour atteindre des puissances de recharge plus élevées (≥ 11 kW), il est nécessaire d'utiliser des réseaux triphasés avec conducteur neutre, appelés réseaux 400V+N. À Bruxelles, Sibelga passe progressivement à un réseau 400V+N là où c'est nécessaire. En outre, Sibelga dispose actuellement d'environ 3 000 cabines de distribution "400V ready", ce qui signifie que de tels raccordements sont possibles dans la plupart des cas, si nécessaire.

Sibelga teste actuellement les possibilités d'intégration de bornes de recharge dans les poteaux d'éclairage - tant multifonctionnels que classiques - dans le cadre d'un projet à Woluwe-Saint-Pierre et sur son propre site. Les coûts, la consommation d'énergie, les processus, l'impact sur le milieu et autres sont contrôlés et améliorés afin de tester la faisabilité économique d'un déploiement à plus grande échelle. En 2022, des poteaux d'éclairage seront mis en service au niveau de deux nouveaux sites pilotes : 4 points de recharge sur 4 poteaux d'éclairage au Parvis Sainte-Alix et 6 points de recharge sur 3 poteaux d'éclairage aux Dames Blanches, tous deux à Woluwe-Saint-Pierre. Si les résultats des projets pilotes qui seront déployés en 2022 sont convaincants en termes d'investissement, de propriété, d'exploitation, de sécurité et de réglementation, Sibelga envisagera la poursuite du déploiement de bornes de recharge intégrées dans les poteaux d'éclairage dans quatre autres communes à l'horizon 2023, qui pourraient servir de hub de recharge (plusieurs poteaux d'éclairage ensemble).

Sous réserve de ces résultats, Sibelga estime que quelque 125 poteaux d'éclairage "charge-ready" pourraient être déployés d'ici 2025 (déjà 30 en 2023, 60 en 2024). Chaque poteau d'éclairage sera équipé de deux points de recharge, ce qui représente environ 250 points de recharge au total. À partir de 2025, 125 poteaux d'éclairage (250 points de recharge) pourraient être ajoutés par an. Ces chiffres correspondent à une petite minorité de l'ensemble des poteaux d'éclairage de la RBC, qui sont environ 100 000 et dont les trois quarts sont gérés par Sibelga (et les autres par Bruxelles Mobilité). Du point de vue légal et sécuritaire, la seule limitation est que seuls les poteaux d'éclairage situés à une distance maximale de 60 cm de la route sont éligibles.



Même sous réserve de ces résultats, on suppose que le déploiement d'un lot de 125 bornes de recharge intégrées dans des poteaux d'éclairage nécessitera entre 2 et 3 ans en raison de la charge administrative liée à l'ouverture des rues (l'aspect le plus coûteux), à la gestion des poteaux d'éclairage, du réseau d'éclairage et du réseau électrique, ainsi qu'à la consultation d'autres acteurs qui ont d'autres conduites dans le sol, comme Vivaqua et Proximus. L'ouverture des rues est nécessaire car il faut poser un réseau 400V. Sans un raccordement 400V, les poteaux d'éclairage devraient dépendre de l'électricité de leur propre réseau d'éclairage, qui ne fonctionne que la nuit, ce qui rend donc impossibles les recharges pendant la journée.

Les hubs de recharge organisés aux endroits où se trouvent de nombreux poteaux d'éclairage sont intéressants. Plusieurs poteaux d'éclairage pourraient être transformés ensemble de manière plus rentable, car cela permettrait de ne devoir ouvrir la rue qu'à un seul endroit. En termes de puissances, seules les bornes de recharge de 7,4 ou 11 kW sont envisagées pour les poteaux d'éclairage, car elles doivent servir pendant de longues périodes de recharge pendant la journée et surtout la nuit.

Sibelga a le monopole de la pose de câbles dans les espaces publics et est propriétaire du câble tiré jusqu'au poteau d'éclairage. Le système fonctionnerait comme suit : le CPO place la borne de recharge, Sibelga s'occupe du raccordement. Sibelga prend en charge les frais de raccordement. Le CPO verse une somme annuelle à Sibelga pour la mise à disposition du réseau et les réparations effectuées par Sibelga en cas de problèmes d'approvisionnement. Il existe de nombreux paramètres qui font grimper le coût du CPO ; il est important que ceux-ci n'explorent pas. Un débat est en cours dans le but de réduire les coûts pour les CPO et les communes.

Consultation des opérateurs de bornes de recharge

Les CPO sont responsables de l'installation et de la gestion des points de recharge tant dans le domaine privé que public et constituent donc un maillon essentiel du déploiement de l'infrastructure de recharge. Les opérateurs de bornes de recharge ne sont pas les fabricants des points de recharge à proprement parler, mais ils gèrent un réseau de bornes de recharge où les conducteurs de VE ont la possibilité de recharger leur véhicule. Dans certains cas, ces opérateurs de bornes de recharge proposent leurs propres cartes de recharge qui donnent au conducteur du VE un accès au réseau. Souvent, les cartes de recharge sont fournies par des parties coordinatrices (E-Mobility Service Provider, e-MSP) qui donnent la possibilité de recharger dans les réseaux de différents opérateurs de bornes de recharge.

L'interopérabilité entre les fournisseurs de cartes de recharge et les différents opérateurs de bornes de recharge est essentielle pour permettre aux conducteurs de VE d'accéder à l'infrastructure de recharge publique dans toute la Région de Bruxelles-Capitale. La transparence des prix est également cruciale, afin que le conducteur de VE puisse connaître à l'avance le coût de la recharge à chaque point de recharge. Cela nécessite des accords clairs entre les opérateurs de bornes de recharge, les fournisseurs de cartes de recharge et la Région de Bruxelles-Capitale. La compatibilité entre les différents systèmes est cruciale. Par exemple, il est important que les opérateurs de bornes de recharge proposent des systèmes ouverts, de sorte que le propriétaire du terrain ait toujours la possibilité de changer de partie sans générer de **vendor-lock-in**.

Les opérateurs de bornes de recharge sont également plus susceptibles de proposer des systèmes de contrôle intelligents avec les bornes de recharge, qui garantissent que la recharge est étalée dans le temps afin que toutes les véhicules ne soient pas rechargés en même temps. Aujourd'hui, ce dispositif est principalement réalisé localement pour regrouper plusieurs points de recharge dans un parking, dans un contexte privé ou semi-public. Les opérateurs de bornes de recharge ont un rôle important à jouer dans l'extension de ces principes de recharge intelligente et dans la création de visibilité au niveau des avantages pour l'utilisateur final. Afin d'appliquer la recharge intelligente au niveau du quartier, de la commune ou de la Région, il est nécessaire de disposer d'un cadre général permettant de réglementer différents sites et différents opérateurs de bornes de recharge. Ce cadre dépasse le niveau des CPO individuels et doit être mis en place et organisé au niveau régional avec les opérateurs de réseau et le régulateur de l'énergie concernés.

Les opérateurs de bornes de recharge ont une tâche importante à accomplir : saisir les données relatives aux sessions de recharge. Ces données sont importantes pour le suivi du réseau et constituent un lien crucial pour faciliter un déploiement de l'infrastructure de recharge orienté sur les données (principe **paal-volgt-paal**, voir section 4.3.7). Les opérateurs de bornes de recharge publiques doivent saisir les données nécessaires et les transmettre à la Région de Bruxelles-Capitale conformément aux conditions de la concession.

La capacité du réseau électrique et le niveau de tension du réseau (230V) sont des points importants à prendre en considération au niveau des points de recharge regroupés sur une place de recharge (par exemple dans un parking, près d'un bureau) et le raccordement au réseau disponible limite souvent la puissance de recharge et le



nombre total de points de recharge. Une coordination étroite avec le gestionnaire de réseau Sibelga est nécessaire pour étudier les éventuelles adaptations nécessaires au niveau du raccordement au réseau et de l'extension du réseau.

La demande croissante d'infrastructures de recharge pose également des problèmes en ce qui concerne les délais de livraison des bornes de recharge. Des délais qui risquent encore d'augmenter en raison de la demande internationale. Les opérateurs de bornes de recharge ont besoin d'un cadre d'investissement clair avec une vision claire des plans de la Région de Bruxelles-Capitale afin d'être en mesure d'évaluer les opportunités et les investissements correspondants à court et à long terme.

Consultation des sociétés de transport public

Les transports publics tels que les trains, les métros et les trams sont alimentés électriquement avec des puissances très élevées fournies par des réseaux à haute tension. En revanche, l'utilisation de puissances élevées par les trains est instantanée, à savoir lorsque le train démarre ou s'arrête et, dans une moindre mesure, lorsqu'il passe. La consommation électrique à cet endroit enregistre alors un bref pic et retombe ensuite. Cela signifie qu'au niveau local (par exemple, un poste à haute tension), les puissances élevées sont largement dormantes en dehors de ces pics et constituent un argument économique intéressant pour utiliser la puissance inutilisée pour alimenter l'infrastructure de recharge. Les sites moins fréquentés, en particulier, offrent un grand potentiel en raison du nombre plus faible de trains qui passent et/ou s'arrêtent.

TUC RAIL (filiale d'Infrabel) mène actuellement un projet pilote à Schaerbeek dans le but d'utiliser la ligne aérienne (réseau de traction de 3kV DC) pour alimenter des bornes de recharge en la convertissant en 3x400V AC. Leur objectif est d'obtenir une courbe de consommation de la puissance de traction la plus plate possible, d'une part en mettant l'énergie à la disposition de tiers en dehors des pics, et d'autre part en introduisant des **renewables** (par exemple de l'énergie solaire qui peut fournir de l'énergie pendant la journée quasiment synchrone avec la consommation) et par le stockage. La fin de ce projet pilote est prévu pour la mi-2022. Ce type d'installation pourrait alimenter de nombreuses stations de recharge de puissance standards (11kW) dans le parking d'une gare, ainsi que des chargeurs rapides en heures creuses.

Une autre piste très intéressante, notamment pour les transports souterrains, est l'utilisation des puissances élevées des systèmes d'extinction d'incendie, qui ne fonctionnent à plein régime que lorsqu'il y a un risque d'incendie, mais qui en dehors de ces moments précis, ne fonctionnent qu'à 20-30 % de leur puissance (pour alimenter l'éclairage et les installations TIC). Dans le centre du pays, ces installations d'extinction d'incendie offrent plus de possibilités que le réseau de traction local, qui est limité en raison du trafic ferroviaire intensif. En raison de leur nature souterraine, les systèmes d'extinction d'incendie constituent également une source d'énergie idéale pour les parkings souterrains.

TUC RAIL indique qu'il existe un potentiel pour fournir les puissances nécessaires (jusqu'à 5MW, disponible à 11kV, 1000V ou 400V) pour environ 7 postes à haute tension dans les deux tunnels souterrains (la jonction Nord-Sud et les tunnels à proximité de Schuman - Josaphat) à de potentiels clients de puissances élevées. Ceux-ci pourraient fournir, au total, une puissance de plus de 5 mégawatts, qui suffit pour alimenter des centaines de points de recharge de 11kW. L'utilisation des installations d'extinction d'incendie d'Infrabel présente également plusieurs avantages, énumérés ci-dessous.

- La puissance est disponible immédiatement
- Elle permet d'éviter les investissements coûteux dans les postes à haute tension (investissement limité dans le contrôle par système PLC de l'installation d'extinction d'incendie).
- Disponibilité de 400V & 1000V AC
- Pas d'occupation de l'espace public pour la construction d'un poste à haute tension
- Possibilité d'accueillir d'autres installations techniques (par exemple pour les chargeurs rapides) dans des locaux techniques souterrains.
- Pas de travaux de voirie nécessaires pour l'extension du réseau de distribution (par ex. installation de 11 ou 36 kV)
- Puissances élevées disponibles à un seul endroit
- Partenariat avec un partenaire public qui se concentre également sur la mobilité durable
- Un retour sur investissement supplémentaire pour la société qui a déjà financé ces installations

Selon TUC RAIL, les solutions ci-dessus ne sont techniquement pas difficiles à mettre en œuvre. Le défi consiste principalement à trouver des clients de puissances élevées, d'une part, et à être autorisé à fournir de l'énergie à des tiers d'un point de vue légal, d'autre part. Afin de pouvoir exploiter cette opportunité, l'aide de la RBC est



nécessaire pour, d'une part, rapprocher l'offre et la demande et, d'autre part, créer un cadre juridique dans lequel les entreprises de transport public peuvent opérer en tant que revendeurs/distributeurs d'énergie au niveau local. Ce cadre doit préciser dans quelle mesure ils sont autorisés à exercer des activités similaires à celles du gestionnaire de réseau bruxellois Sibelga.

La pertinence de ces deux solutions ne fera qu'augmenter avec le temps, sachant que la capacité inutilisée la plus importante est présente pendant les périodes de forte demande d'énergie de la part des VE (la nuit), quand aucun train ou métro ne circule, mais qu'il y aura une forte demande résidentielle de recharge des VE. Il existe sans doute également un business case intéressant pour la flotte des taxis, grâce aux puissances élevées facilement disponibles à des endroits centraux (Centre de Bruxelles, Congrès, etc.). En cas d'expansion et à plus long terme, on pourrait aussi y raccorder la flotte logistique et celle des bus et autocars.

La STIB, l'exploitant du réseau de transport public (métro, tram, bus) des 19 communes de la Région de Bruxelles-Capitale, dispose de son propre réseau souterrain à haute tension (11.000V) dans les stations de métro. L'entretien avec la STIB a porté sur le potentiel de ce réseau du métro en 11 000 V pour alimenter l'infrastructure de recharge en surface. En revanche, les réseaux liés aux stations de tram ne peuvent pas être utilisés pour les infrastructures de recharge. Le réseau de métro pourrait en certains lieux être utilisé dès aujourd'hui pour fournir de l'électricité aux terminaux et dépôts de bus situés à proximité d'une station de métro afin que les bus électriques, de plus en plus nombreux, puissent y être rechargés. Actuellement, il y a 28 stations de recharge de type recharge d'opportunité (2 à la Porte de Namur et 26 à Haren, dont 24 pour les opérations de nuit). D'ici à janvier 2025, de nouvelles lignes de bus (électriques) seront mises en place, y compris des infrastructures de recharge, qui tireront leur énergie de leur propre réseau électrique.

Il n'y a pas de projet concernant l'utilisation du réseau propre de la STIB pour les voitures particulières. Au cours de notre entretien, nous avons exploré trois pistes autour desquelles il y a beaucoup d'incertitudes. Une première option consiste à fournir de l'énergie aux stations d'autres sociétés de transport et/ou d'autres modes de transport ; toutefois, il n'existe aucun dossier ou projet concret de ce type, car ces stations sont en grande partie déjà en service et peuvent se charger en Flandre/Wallonie/Bruxelles. Une deuxième option consiste à fournir une infrastructure énergétique et de recharge dans les parkings Park & Ride à la périphérie des villes. Cela nécessite un investissement financier important. Enfin, nous étudions la possibilité d'alimenter l'infrastructure de recharge à proximité des stations de métro en général. Là où il y a également une station de bus, il ne s'agirait que de tirer un câble supplémentaire pour les voitures particulières, avec quelques adaptations des armoires électriques dans le métro : ces travaux devraient également être effectués par des fournisseurs externes de la STIB. Là où Sibelga ne peut pas le faire, la STIB a peut-être des possibilités d'aider la RBC, et les stations de métro peuvent offrir une solution.

Pour toutes ces pistes, le business case de la STIB reste incertain ou négatif. Techniquement, de telles solutions sont possibles, mais il n'y a pas actuellement d'analyse de rentabilité claire et il n'y a pas de réglementation sur ce qui peut ou ne peut pas être fourni par des parties autres que le gestionnaire de réseau (Sibelga). En outre, si la STIB venait à jouer un rôle en tant que fournisseur d'énergie, elle serait confrontée à un défi majeur : outre l'aspect financier, il faudrait aussi, par exemple, justifier la mise en place claire et complexe de nouveaux processus opérationnels sous-jacents.

Plus généralement, il faut également tenir compte des risques liés à l'évolution du prix de l'électricité et des technologies de recharge (ultra)rapide. En ce qui concerne spécifiquement les bus, de nombreuses questions se posent encore sur le comportement de recharge : la STIB suit plusieurs projets européens dont l'objectif est de relever ce défi (par exemple Horizon 2020 Assured, www.uitp.org/projects/assured/).

Consultation du secteur des voitures partagées

Les sociétés de voitures partagées constituent un groupe intéressant en raison de leur grande visibilité et de la fonction d'exemple qu'elles peuvent endosser dans la transition. Les participants à la session des parties prenantes pour les sociétés de voitures partagées confirment que l'électrification est la voie à suivre et sont également positifs et très constructifs quant à l'infrastructure de recharge. On note de leur part une volonté de coopérer, dans la mesure du possible, pour accélérer l'électrification, bien que des questions se posent sur la vitesse de transition plus élevée pour leur flotte que pour les autres tant que l'infrastructure de recharge ne sera pas suffisante. Surtout au niveau du segment *free floating*, qui dépend entièrement de l'infrastructure de recharge publique, il est demandé de ne pas imposer d'obligations strictes tant que l'infrastructure de recharge et la parité des prix ne seront pas suffisantes. En revanche, en ce qui concerne le segment *roundtrip*, il y a consensus sur le fait qu'il peut être largement autosuffisant si une infrastructure de recharge est installée au niveau des stations.



Les utilisateurs de VE doivent prendre eux-mêmes le temps de recharger leur véhicule quand c'est nécessaire. Le secteur avance diverses solutions pour encourager les utilisateurs à recharger, notamment sous la forme de réductions et de minutes gratuites. Enfin, le secteur constate qu'il y a encore beaucoup de confusion et de questions au niveau des utilisateurs (potentiels) sur la conduite électrique (comment recharger, où trouver les stations de recharge, que faire en cas d'incendie, autonomie, etc.) et appelle à des campagnes d'information communes.

Consultation des compagnies de taxi

La participation à la session des parties prenantes avec les compagnies de taxi a été limitée, mais elle a montré que le secteur comprend qu'il doit, lui aussi, passer à des véhicules ZE. Cependant, le secteur des taxis constitue un des groupes cibles prioritaires pour l'infrastructure de recharge publique du fait qu'une grande partie d'entre eux ne disposent pas de leur propre espace de stationnement et même ceux qui peuvent recharger à titre privé ont encore besoin d'une infrastructure de recharge rapide pour se déplacer. Cette consultation dans le cadre du Delivery Plan ainsi que les entretiens avec les compagnies de taxi dans le cadre d'une étude antérieure sur le TCO ont fait émerger les idées concrètes suivantes concernant les sites intéressants pour l'infrastructure de recharge rapide pour les taxis : les stations de taxis et les lieux très fréquentés tels que les stations de transports publics, le centre-ville et les centres commerciaux.

Les grandes compagnies de taxi peuvent investir dans l'infrastructure de recharge privée afin que la recharge privée soit moins chère. Cela concerne 16 % de toutes les compagnies de taxi. Environ 5 % de toutes les compagnies de taxi ont au moins 5 véhicules et ensemble, elles représentent un tiers de l'ensemble des taxis. À part une société LVC, ce sont toutes des compagnies de taxi classiques.

Dans la Région de Bruxelles-Capitale, 70 % des taxis travaillent par le biais d'un dispatching central, qui dispose d'une vue d'ensemble des heures de la journée généralement moins chargées pendant lesquelles les recharges pourraient être effectuées. Ces compagnies sont ainsi en mesure d'optimiser les temps de recharge et de réduire ainsi la recharge des taxis sur le réseau. Proposer une application en temps réel offrant un aperçu de toutes les options de recharge disponibles peut également être utile.

Enfin, le secteur constate qu'il y a encore beaucoup de confusion et de questions au niveau des chauffeurs sur la conduite électrique (comment recharger, où trouver les stations de recharge, que faire en cas d'incendie, autonomie, etc.) et appelle à des campagnes d'information communes orientées sur les chauffeurs.

Consultation des propriétaires d'un terrain

Lors de l'atelier des parties prenantes sur l'infrastructure de recharge semi-publique, tous les types de propriétaires privés visés (commerces de détail, parkings publics, bureaux, loisirs, hôpitaux, universités, etc.) ont été nombreux à participer. Pour des raisons de clarté, ils sont divisés en trois types :

- Sites au niveau des commerces
- Parkings publics
- Bureaux et entreprises avec parking privé

Les parties prenantes font montre d'une forte volonté de réfléchir de manière constructive à une stratégie et de prendre des mesures concrètes pour installer l'infrastructure de recharge. Une majorité des parties prenantes présentes ont même indiqué qu'elles ont déjà commencé à déployer l'infrastructure de recharge privée ou semi-publique ou qu'elles sont prêtes à intensifier le déploiement de l'infrastructure de recharge.

L'atelier montre donc que le secteur est prêt à investir et envisage un modèle de revenus, mais qu'il persiste quelques points d'attention et de préoccupations qui doivent être abordés par eux ou par la Région de Bruxelles-Capitale. Une première préoccupation concerne l'obligation d'installer une infrastructure de recharge dans le cadre de la législation PEB actuelle. Cette législation oblige les entreprises à installer un nombre parfois élevé d'infrastructures de recharge, ce qui entraîne des coûts élevés (renforcement du raccordement au réseau ou installation d'un transformateur, par exemple). D'une part, les entreprises peuvent compter sur une déduction de frais majorée pour obtenir un soutien financier (mesure du gouvernement fédéral, provisoirement en vigueur jusqu'en 2024), d'autre part, la Région de Bruxelles-Capitale étudie également la possibilité d'une prime à l'investissement par le biais d'un appel à projets.

Une autre préoccupation est celle d'éviter l'utilisation excessive des bornes de recharge, et plus particulièrement d'éviter que les véhicules rechargés la nuit continuent à occuper les bornes de recharge, par exemple, pendant les heures d'ouverture des magasins. La Région de Bruxelles-Capitale a développé une tactique claire pour contrer les utilisations excessives des bornes de recharge en introduisant des tarifs de rotation. C'est aux entrepreneurs eux-mêmes à appliquer ces tarifs de rotation. Ils peuvent également concevoir leur propre système



d'accès dans lequel, en concertation avec l'utilisateur du point de recharge, une solution est recherchée pour lui donner accès à l'infrastructure de recharge en dehors des heures d'ouverture et pour libérer le parking pendant les heures d'ouverture. Pour ces questions et d'autres questions techniques (par exemple le dimensionnement des transformateurs), qui restent une nécessité pour les entreprises, celles-ci peuvent être soutenues par le facilitateur infrastructures de recharge mis en place par Bruxelles Environnement.

Il est également important de garantir la qualité du service, notamment dans le contexte des demandes transmises dans le cadre de l'échelle de la recharge. La Région de Bruxelles-Capitale s'engage à fournir des services de qualité en élaborant un cadre de qualité pour la recharge semi-publique.

Enfin, il apparaît également qu'il existe un besoin général d'une approche coordonnée de la recharge. Le Facilitateur infrastructures de recharge peut aider à fournir des informations objectives aux entreprises en vue de la mise en place d'une approche et d'une coordination planifiées. L'approche prévue est également examinée en détail dans ce Delivery Plan. L'atelier a également montré que les acteurs souhaitent avoir une meilleure idée du nombre et des localisations des infrastructures de recharge réalisées et prévues, ce qui sera également inclus dans le Delivery Plan.

De manière générale, on peut conclure qu'il existe des initiatives claires de la part du secteur responsable du déploiement de l'infrastructure de recharge semi-publique et que l'engagement de contribuer au déploiement de l'infrastructure de recharge accessible au public est élevé.

Consultation du secteur de la logistique

Les acteurs de la logistique affichent une saine ambition de passer à une flotte zéro-émissions directes. Les plans s'alignent largement sur les technologies disponibles, en tenant compte du type de déplacement. Par exemple, on se tourne souvent d'abord vers la décarbonation des *last mile deliveries*, les trajets plus courts et l'approvisionnement des centres-villes. Dans le contexte bruxellois, cela témoigne d'une saine ambition en faveur d'un transport sans émissions directes.

Toutefois, la transition est freinée par un certain nombre de conditions préalables très importantes. Par exemple, l'offre de véhicules électriques pour la logistique urbaine est encore très limitée. Les points névralgiques ici sont l'autonomie des véhicules et leur charge utile. Des batteries lourdes et volumineuses signifient que moins de marchandises peuvent être transportées en même temps, ce qui entraîne une grosse perte en termes d'efficacité. Il existe également des contraintes économiques. Ainsi, le coût d'investissement élevé reste un facteur limitant, surtout en combinaison avec les investissements nécessaires dans l'infrastructure de recharge. De plus, la durée de vie des véhicules et la dépréciation financière qui en découle font que les acteurs doivent être mis au courant des politiques et des mesures prises par les pouvoirs publics pour pouvoir agir concrètement et dans le bon sens.

Pour une grande partie des véhicules de logistique urbaine, la recharge de nuit dans les dépôts deviendra la norme. Le déploiement de l'infrastructure de recharge nécessaire reste un défi majeur aujourd'hui. Afin de choisir l'infrastructure de recharge appropriée, les besoins doivent être clairement identifiés. C'est alors que les bons choix pourront être faits en ce qui concerne le nombre de bornes de recharge, le type de borne, la vitesse de recharge, etc. Définir les besoins et les traduire en une infrastructure de recharge appropriée nécessite suffisamment de temps et de connaissances. Le secteur indique, par exemple, qu'il a besoin d'informations objectives concernant l'électrification de la flotte et le déploiement de l'infrastructure de recharge. Pour que les éventuels sous-traitants et les *facility managers* puissent être informés de manière appropriée sur ce qu'il faut faire et ne pas faire en matière de recharge dans les dépôts.

Si le dépôt est inclus dans une concession ou un contrat de location, des accords clairs doivent être conclus entre le propriétaire du site et l'acteur logistique. Déployer une infrastructure de recharge à ce niveau demande une bonne coordination et que les deux parties s'engagent dans un dialogue ouvert. En ce qui concerne les raccordements au réseau, le secteur exprime quelques craintes quant à la disponibilité et à la fiabilité du réseau. La recharge au dépôt à des puissances plus élevées nécessite, plus particulièrement, de disposer de raccordements renforcés à des niveaux de tension plus élevés. Pour ce type de raccordement, les possibilités doivent être examinées au cas par cas avec le gestionnaire de réseau Sibelga.

Le secteur indique aussi clairement que recharger dans les dépôts uniquement la nuit ne suffira pas à répondre aux besoins de recharge. Pour cela, il faudra également pouvoir recharger en route. Il exprime donc la nécessité, vu le peu de temps disponible lors des arrêts pour la recharge et la décharge, de disposer d'un nombre suffisant de chargeurs rapides accessibles au public. De nombreuses camionnettes auront également besoin de points de recharge publics en l'absence de leur propre infrastructure de recharge. Pour cela, les sites de recharge doivent être adaptés aux véhicules de plus grande taille. Aujourd'hui, de nombreuses camionnettes ne peuvent pas utiliser



certain points de recharge en raison de l'espace de stationnement limité. Le secteur indique également que le choix de la localisation est très important pour éviter les détours et les flux de trafic supplémentaires. Des accords clairs doivent également être conclus concernant l'utilisation de bornes de recharge publiques ou partagées et la disponibilité de la borne de recharge doit être connue.

Consultation des stations-service

Suite à l'atelier avec les parties prenantes sur l'infrastructure de recharge semi-publique et les signaux émis par le secteur, on peut conclure que ce dernier est prêt à contribuer à la transition vers une mobilité plus durable. Dans ce secteur, plusieurs acteurs du marché travaillent déjà à la facilitation de l'installation de chargeurs rapides dans les stations-service. Les stations-service étant souvent situées dans des endroits favorables, il est possible d'élaborer un business case positif. En outre, les exploitants des stations-service jouissent également d'une grande expérience dans l'accueil de clients qui viennent faire le plein, ce qui présente des caractéristiques très similaires à la recharge rapide des véhicules.

Dans le secteur, il est clair que les grandes compagnies pétrolières se concentrent également de plus en plus sur la mobilité électrique et sur l'infrastructure que cette dernière nécessite, ce qui se traduit par des investissements dans des chargeurs rapides dans les stations-service locales.

Grâce à ces observations et signaux, on peut conclure que la volonté existe certainement de transformer les stations-service conventionnelles en hubs où l'infrastructure de ravitaillement en carburant et l'infrastructure de recharge (rapide) existent côte à côte. Il est désormais important que ces tendances se traduisent dans des actions et des engagements concrets.

Propriétaires de sites en copropriété

Les infrastructures de recharge situées sur des sites en copropriété, par exemple les immeubles d'habitation ou les immeubles de bureaux partagés sont, stricto sensu, des exemples d'infrastructure de recharge privée. Cependant, étant donné qu'il s'agit de sites en copropriété, l'installation d'une infrastructure de recharge n'est souvent ni claire, ni simple. Les propriétaires comme la Région de Bruxelles-Capitale peuvent prendre des engagements et des mesures pour faciliter et accélérer le déploiement au niveau de ces lieux. Les propriétaires et les locataires d'appartements ont de nombreuses questions concernant l'installation d'une infrastructure de recharge dans les parties communes de l'immeuble.

Chaque copropriétaire a le droit d'installer des équipements dans les parties communes, sous certaines conditions (prévenir les autres copropriétaires, ne pas empiéter sur leurs droits, le faire dans les règles de l'art, etc.) et l'infrastructure de recharge peut donc être relativement librement installée. Bien que cette infrastructure soit installée dans les parties communes, les coûts sont à la charge du propriétaire qui souhaite installer l'infrastructure de recharge et l'installation reste privée.

Si plusieurs points de recharge sont installés, il peut être nécessaire de renforcer le raccordement au réseau. Ces coûts sont également supportés initialement par le(s) demandeur(s) des points de recharge. On part ici du principe d'une répartition équitable des coûts entre tous les demandeurs. Il est également possible que l'ACP prenne en charge les travaux de renforcement du réseau. Dans ce cas, tous les frais et l'utilisation des points de recharge sont communs. Deux options sont également disponibles pour le raccordement au compteur d'énergie. Le demandeur peut connecter le point de recharge à un compteur séparé, ce qui permet de percevoir les coûts d'électricité directement auprès du demandeur. Il est également possible d'opter pour un raccordement au compteur électrique commun de l'immeuble d'habitation, auquel cas le consommateur sera facturé par le syndic. Dans ce cas, un point de recharge intelligent avec un compteur intégré est nécessaire pour un décompte correct.

Consultation de Brugel

Lors des entretiens avec les acteurs potentiels du déploiement des bornes de recharge, nous avons identifié un certain nombre de questions liées à la législation. Ces questions ont été soulevées lors d'un entretien avec Brugel.

Ces questions concernent aussi bien les aspects réglementaires que la fixation des prix, pour positionner des acteurs comme Infrabel ou la STIB dans l'écosystème de l'infrastructure.

Statut juridique (et licence) du fournisseur exigé pour la vente d'énergie

Le règlement électricité actuel stipule qu'un acteur souhaitant vendre de l'électricité doit disposer d'une autorisation de fourniture d'électricité.



La modification de l'ordonnance prévue pour 2022 stipule que le service de recharge d'un véhicule électrique est un service. Si un acteur (par exemple un CPO) s'occupe de la recharge d'un véhicule électrique, il n'a pas besoin d'une autorisation de fourniture.

En général, pour proposer un service de recharge, un CPO raccorde sa borne de recharge au réseau des gestionnaires de réseau de distribution. Dans ce cas, il possède son propre compteur et achète l'électricité à un fournisseur.

Dans certains cas, il est plus pratique pour un investisseur tiers de se raccorder au réseau d'un gestionnaire de site. Dans ce cas, il n'a pas de compteur et doit donc acheter l'électricité au gestionnaire de terrain. Dans ce cas, le gestionnaire du site doit disposer d'une autorisation (voir la solution proposée ci-dessous).

Régulation et tarification

En tant que régulateur de l'énergie, Brugel est autorisé à réguler les tarifs de distribution de Sibelga (pas le prix des bornes de recharge pour véhicules électriques). Sibelga peut toutefois proposer de nouveaux tarifs. Dans le cadre du développement de la mobilité électrique, Brugel pourrait agir sur :

- Le prix du raccordement à un terminal sur le réseau
- Le prix du tarif de distribution

Il s'agit d'une question qui relève de la compétence de Brugel, mais aucune action concrète n'est encore prévue. Il sera toutefois réfléchi à la préparation de la nouvelle période tarifaire (2025-2029).

Observation complémentaire et exemple :

Dans certains cas, des investisseurs tiers souhaitent installer des bornes de recharge sur un terrain privé (par exemple, un supermarché ou un parking privé) en les raccordant directement au réseau électrique privé du gestionnaire de site. Cela revient moins cher que de les raccorder au réseau SIBELGA. Cette situation peut cependant s'avérer problématique car, dans ce cas, le tiers investisseur doit acheter de l'électricité au gestionnaire de site. D'un point de vue juridique, le règlement stipule qu'un acteur qui vend de l'électricité doit disposer d'une autorisation de fourniture d'électricité.

Le régulateur prévoit de modifier l'ordonnance à l'avenir pour introduire le statut de gestionnaire d'un réseau privé qui permettra de résoudre cette situation (concrètement, SIBELGA pourrait installer un compteur d'équilibrage sur le réseau du gestionnaire du réseau privé et en amont du terminal).

En ce qui concerne le rôle potentiel d'Infrabel

Infrabel a été désigné comme le gestionnaire du réseau de traction fédéral. Il s'agit d'un statut spécifique de gestionnaire de réseau au niveau fédéral et non au niveau régional. Mais Infrabel s'est fixé pour objectif de fournir de l'électricité à des bornes de recharge. Cela concerne donc la basse tension, une compétence régionale. Par conséquent, il est nécessaire de déterminer qui est compétent pour traiter de cette question (régional ou fédéral).

En outre, d'un point de vue juridique, il convient d'examiner si Infrabel, en sa qualité de gestionnaire de réseau de transport fédéral, peut étendre son réseau à un site qui ne lui appartient pas (selon les informations données à Brugel) afin d'approvisionner de nouveaux clients. Dans ce contexte, Infrabel fait référence à la concurrence avec le monopole de Sibelga.

Le statut du réseau de traction fédéral, qui permet à Infrabel de vendre de l'électricité à un tiers (par exemple un CPO), devra également être discuté avec la Commission de régulation de l'électricité et du gaz (CREG).

Pour les étapes suivantes, il serait utile d'avoir une idée plus précise des projets concrets sur la table.

En ce qui concerne le rôle potentiel de la STIB

À l'initiative de Brugel, le cadre légal (ordonnance électricité) prévoit l'existence d'un statut spécifique pour le réseau électrique de la STIB ; il s'agit du statut de réseau de traction régional (similaire au statut de réseau de traction fédéral de la STIB).

Grâce à ce réseau, la STIB pourra assurer l'approvisionnement des commerces dans ses stations de métro.

Le réseau de la STIB pourrait également être utilisé pour connecter des bornes de recharge électrique. À cet égard, Brugel estime qu'un CPO pourrait être raccordé au réseau électrique de la STIB. La CPO pourrait acheter de l'électricité à la STIB.



Le cadre légal existe, mais il reste encore quelques étapes à franchir avant que la STIB obtienne une licence d'exploitant d'un réseau de traction régional :

1. Les conditions, les modalités et la procédure d'octroi de la licence individuelle sont déterminées par le Gouvernement, après avis de Brugel (Brugel devrait publier un avis avant le 1er semestre 2022).
2. La STIB doit demander une autorisation

Consultation de l'opérateur télécoms Proximus

Les acteurs télécoms, comme Proximus, disposent d'armoires électriques ou de boîtiers télécoms répartis dans les rues et reliés au réseau électrique local. Ces armoires électriques extérieures peuvent servir de source d'énergie pour les bornes de recharge, ou un point de recharge peut y être intégré. D'après une première estimation, un millier d'armoires électriques extérieures peuvent être transformées en points de recharge en voirie accessibles au public. Cette solution est particulièrement intéressante pour les sites qui se caractérisent par une forte densité de population et qui offrent peu de possibilités de stationnement hors voirie et peu d'espace pour les bornes de recharge.

Proximus estime que, pour être économiquement réalisable, une puissance d'au moins 11kva par connecteur et d'au moins 2 connecteurs (= 1 borne de recharge) est nécessaire par armoire. Si la puissance de recharge de 11kW est choisie, un raccordement au réseau 400V est nécessaire, pour lequel Proximus doit collaborer avec Sibelga afin de déterminer quelles sont les armoires électriques extérieures situées à proximité de raccordements 400V. Pour un large déploiement de bornes de recharge sur les armoires électriques extérieures, Proximus préconise les subventions comme élément important du business case (en raison de l'incertitude de l'achat, de l'utilisation d'un tarif correspondant à celui de l'électricité d'un utilisateur type, etc.





Rédaction : Lieselot Vanhaverbeke (VUB), Mattias Van Hecke (VUB), Stefan Sallinger (VUB), Lucas Vandormael (SWECO), Daan Ongkowidjojo (SWECO), Jannes Bottu (TND), Dries Keunen (TND), Arthur Vijghen ((TND)
Comité de lecture : Sarah Hollander, Damien Sury, Alice Gérard
Ed. Resp. : B. Dewulf & B. Willocx – Av du Port 86C/3000- 1000 Bruxelles

