



Les véhicules électriques et leur recharge par un câble traversant le trottoir

L'infrastructure routière est un maillon indispensable d'un système de transport intégré et durable. Pour se tenir au courant des aspects d'utilisation des routes, le CRR étudie également les véhicules, en termes d'aspects liés à l'infrastructure.

Nous sommes attentifs aux véhicules autonomes et au lien avec les infrastructures routières dans le groupe de travail CAV (un deuxième document de ce groupe de travail, spécifiquement consacré à la sécurité routière, est en cours d'élaboration¹). Outre les véhicules autonomes, les véhicules électriques (VE) requièrent également une attention particulière. Avec cet article, nous y répondons en traitant du contexte et de quelques pour et contre des véhicules électriques. Ensuite, nous abordons un sujet spécifique: la recharge des voitures particulières via des câbles passant sur le trottoir.

Contexte: pollution et les VE comme solution

L'inquiétude croissante concernant les énergies fossiles et la pollution a incité les différents acteurs, comme les États et les constructeurs automobiles, à innover. Grâce au développement de nouvelles technologies de batterie (au lithium-ion), la voiture électrique semble actuellement être la solution la plus prometteuse pour remplacer les véhicules thermiques.

Fortement encouragée par les gouvernements, la vente de VE ne cesse d'augmenter. Il s'est vendu 4,2 millions de véhicules à motorisation électrique dans le monde en 2021 (100 % électriques, hybrides et hybrides rechargeables), contre 2 millions en 2020 (Munoz, 2022).

¹ Le premier rapport sur les CAV (Redant & Van Geelen, 2021) a donné un aperçu des mesures no regret dans le domaine de l'infrastructure routière.

La Belgique suit également cette tendance avec 21 % (dont 5 % étant des véhicules 100 % électriques) des véhicules neufs vendus en 2021 contre 14 % en 2020 (Fédération Belge et Luxembourgeoise de l'Automobile et du Cycle [FEBIAC], s.d.).

Voiture électrique?

Dans la suite de ce document, la notion de **VE** ou **voiture électrique** sera utilisée pour désigner les voitures **100 % électriques**.

Pour rappel, il existe trois types différents de véhicules à motorisation électrique:

1. hybrides;
2. hybrides rechargeables (plug-in);
3. 100 % électriques.

La **voiture hybride** combine un moteur électrique et un moteur thermique classique. Une petite batterie qui alimente le moteur électrique se recharge en roulant (freinage régénératif).

Le modèle **plug-in hybride**, combinant également un moteur électrique et un moteur thermique, a une plus grande batterie qui peut être rechargée directement à l'aide d'une prise électrique.

La voiture **100 % électrique**, roulant uniquement à l'électricité, associe l'action d'un (ou plusieurs selon les modèles) moteur(s) électrique(s) et d'une batterie rechargeable de grande capacité. Son principal atout est qu'elle n'émet pas de CO₂ localement, ce qui en fait un véhicule très écologique à l'utilisation. En revanche, l'autonomie limitée de sa batterie, qui doit être rechargée régulièrement, reste le plus gros inconvénient.

Les autorités instaurent de nouvelles normes d'émissions de CO₂ qui obligent les constructeurs à rendre leurs véhicules plus propres. Ces normes sont la principale raison de l'évolution/amélioration des véhicules électriques. Les nouveaux standards d'émissions de CO₂ sont tellement contraignants qu'aucune automobile diesel ou essence ne pourra s'y conformer. Il existe d'autres solutions comme des véhicules à hydrogène par exemple, mais cette technologie n'est pas assez développée à l'heure actuelle pour faire concurrence à l'électrique (prix élevé des piles à combustible, autonomie limitée, manque de stations à hydrogène, inefficacité de la technologie, etc.).

Le Parlement européen a adopté la loi qui vise à réduire à zéro les émissions de CO₂ des automobiles neuves. **Pour l'instant, cela signifie que la vente de véhicules électriques à partir de 2035 est présentée comme l'option la plus réaliste** («Tout savoir sur l'interdiction», 2023).

La situation dans notre pays n'est pas différente: le plan climat flamand approuvé par le Gouvernement Régional interdit la vente des véhicules thermiques (essence et diesel) dès 2029 («Elektrisch rijden belangrijke pijler», 2021) et le Gouvernement Bruxellois a décidé quant à lui **d'interdire la circulation des véhicules diesel en Région de Bruxelles-Capitale en 2030 et celle des véhicules essence en 2035** («Stratégie», 2021). La Wallonie opte pour une interdiction progressive de circuler avec les véhicules les plus polluants, à partir de 2025. Ces dates peuvent paraître bien lointaines, mais la modification de la flotte des véhicules est déjà en cours («Vers la fin des véhicules les plus polluants», 2023).

L'état donne également un coup de pouce pour accélérer la transition vers l'électrique en mettant en place plusieurs incitants financiers:

- Pour bénéficier d'un avantage fiscal, tous les nouveaux véhicules d'entreprise devront être électriques à partir de 2027.
- Jusqu'à la fin de l'année 2022, tous les frais engendrés par l'installation de bornes de recharge étaient déductibles à 200 %. En 2023 et jusque fin août 2024, ils pourront encore être déduits à hauteur de 150 %. Pour cela, les bornes doivent être accessibles au public en dehors des heures de travail.
- En Flandre, les véhicules électriques sont exemptés des taxes de mise en circulation et de roulage. En Wallonie et à Bruxelles, le prix est de 61,50 € pour la taxe de mise en circulation et de 92,93 € par an pour la taxe de roulage. La taxe de roulage est établie sur une base unique d'une cylindrée du moteur équivalent à 4 chevaux fiscaux et moins². La taxe de mise en circulation wallonne changera à partir du 1^{er} juillet 2025. La taxe annuelle reste inchangée et est fixée en fonction des chevaux fiscaux, sauf pour les véhicules 100 % électriques pour lesquels il ne faudra payer que le montant minimal (92,93 €, à indexer en juillet 2023, 2024 et 2025) (Duquesne, 2023).
- La cotisation CO₂, payée par l'employeur, est minimale pour les voitures sans émissions de CO₂. Elle est de **20,83 € par mois** actuellement et passera à 31,15 € en 2028.
- L'avantage toute nature payé par l'employé est nettement inférieur comparé à un véhicule thermique.

Quelques éléments à considérer

Prix à l'achat vs TCO

Pour mieux estimer le coût des véhicules électriques et le comparer à celui des véhicules thermiques, il faudrait calculer le **Total Cost of Ownership** (TCO). Il s'agit du coût total du véhicule tout au long de son utilisation. Pour le calculer précisément, il faut prendre en compte le prix d'achat, les frais d'entretien, la consommation, la valeur résiduelle, les taxes, les avantages fiscaux, etc.

Le tableau suivant reprend ce calcul pour une Volvo XC40 qui roule 30 000 km/an. Sur la base de ces valeurs TCO, on observe que la version électrique est intéressante, même si le prix d'achat est le plus élevé (De Rouck, 2020).

	Essence Volvo XC40 T2	Plug-in hybride Volvo XC40 T4	Électrique Volvo XC40 Recharge
Émissions CO ₂	166 gr/km	48 gr/km	0 gr/km
Prix de base	37 050 €	53 750 €	54 300 €
Tarif de leasing	700 €	838 €	814 €
TCO	981 €/mois	881 €/mois	809 €/mois

2 Voir (Service Public de Wallonie Finances [SPW Finances], s.d.). Validité de la taxe de roulage: du 1^{er} juillet 2022 au 30 juin 2023. La taxe de roulage est indexée annuellement au 1^{er} juillet.

Actuellement, le **prix d'achat** des VE reste plus élevé comparé à celui des véhicules thermiques. En 2022, le prix des batteries a augmenté pour la première fois depuis 2010, de sorte que le prix des VE n'a pas pu baisser comme prédit par les experts. Le coût des batteries au lithium a en effet grimpé de 7 % en 2022 par rapport à 2021, en raison de perturbations dans l'approvisionnement en matières premières de terres rares (Lizak, 2022).

Malgré cette hausse du prix des batteries en 2022, les analystes prévoient une baisse à long terme, conséquence des innovations technologiques, des technologies de production plus efficaces, et l'ouverture de nouvelles usines.

Un aspect qui mérite également une attention particulière est celui des modèles en version électrique disponibles sur le marché. Jusque début 2023, il n'y avait pas de modèles bon marché, mais c'est sur le point de changer: plusieurs modèles de masse à un prix inférieur à 20 000 € ont récemment été annoncés.

Coût d'entretien et consommation

Les frais d'entretien d'une voiture électrique sont environ **40 à 50 % inférieurs** à ceux des véhicules traditionnels (De Rouck, 2020).

Les VE actuels **consomment théoriquement** entre 13 et 25 kWh/100 km (cycle normalisé). Qu'est-ce que cela signifie en termes de coûts?

- Jusqu'il y a peu, les calculs étaient effectués sur une valeur de base, un coût moyen de 0,25 €/kWh. Il faut dans ce cas compter entre 3,25 € et 6,25 €/100 km.
- Ce montant augmente si une borne de recharge rapide externe (par exemple sur l'autoroute) est utilisée. Dans ce cas, le coût est presque similaire à celui d'une voiture thermique.
- Le coût du carburant pour un véhicule essence (ou diesel) qui consomme théoriquement 7 l/100 km est d'environ 13 €/100 km.
- Le prix de l'électricité varie non seulement dans le temps, mais aussi selon le lieu. Certains calculs montrent une variation des coûts de 6 € à 16 €/100 km, pour un VE compact qui consomme 16,4 kWh/100 km.
- Une recharge à domicile peut coûter cher, avec des prix de l'énergie se rapprochant de 0,50 €/kWh («Voiture électrique», 2020).

Caractéristiques des VE

Les VE sont généralement **plus lourds** que les véhicules thermiques à cause de leurs batteries. Cela peut avoir un impact négatif sur la gravité des accidents. De plus, la charge par essieu étant plus élevée, les routes s'usent plus rapidement lorsqu'elles sont empruntées par des VE.

Actuellement, certains véhicules électriques ont atteint une autonomie allant jusqu'à 500 km. Cette autonomie est largement suffisante pour répondre aux besoins journaliers (déplacement domicile-travail). En Europe, 95 % des trajets effectués en voiture sont inférieurs à 100 km.

La qualité de vie en ville a un prix

L'environnement fait partie des sept thématiques centrales de la Responsabilité Sociétale (ou Sociale) des entreprises (RSE), définie comme étant la contribution des entreprises aux enjeux du développement durable. La mobilité durable fait partie des actions à prendre et les entreprises qui intègrent la RSE dans leur stratégie d'entreprise s'orientent dès lors vers des flottes de véhicules 100 % électriques (Bercy infos, 2022 ; Organisation Internationale de Normalisation [ISO], s.d. ; «Responsabilité sociétale», 2023).

Il est clair que les véhicules diesel émettent de nombreuses **particules fines**, qui sont particulièrement toxiques pour la santé. En effet, ce sont surtout les polluants émis par les gaz d'échappement des véhicules qui sont très problématiques pour la santé publique («Voiture électrique», 2023). La voiture électrique ne disposant pas de pot d'échappement (pas de combustion, pas de NOx, particules fines, hydrocarbures imbrûlés et autre monoxyde de carbone, juste quelques émissions de particules venant des pneus et des freins), elle n'émet aucun polluant. Cela permet une amélioration de la qualité de l'air dans les villes. Autre avantage des véhicules électriques: la réduction du bruit routier.

En effet, les VE contribuent à améliorer la qualité de l'air au niveau local. Bien entendu, cela ne change rien au fait que l'électricité doit être **produite ailleurs**, et que la source de celle-ci peut être **propre ou non**.

Besoins en électricité et recharge des VE

Outre l'aspect environnemental de la production d'électricité, se pose également la question de **l'approvisionnement** en électricité et de la **disponibilité des bornes de recharge**.

Les autorités doivent évaluer dans quelle mesure elles peuvent s'assurer que la demande en électricité pourra être satisfaite à l'avenir à un prix acceptable. De plus, ces mêmes autorités doivent tenir compte de la baisse des recettes provenant des droits d'accise sur les carburants.

Quant aux bornes de recharge, leur disponibilité en nombre suffisant pour répondre à la demande grandissante reste une préoccupation majeure. On constate que le nombre de bornes de recharge rapide sur les autoroutes augmente de plus en plus. Du côté des entreprises, les employeurs ont la possibilité d'installer des bornes de recharge (Type 3, AC).

Pour les **habitants des (grandes) villes**, en revanche, c'est un véritable défi. S'ils ont un garage, par exemple, l'installation d'une borne de recharge sur leur propriété est une des options. Les riverains qui n'ont pas de garage ont quant à eux la possibilité de recharger leur VE en utilisant les bornes de recharge publiques. Ce n'est pas du goût de tous les habitants, qui cherchent des moyens alternatifs pour recharger leur VE d'une manière ou d'une autre avec un câble qui traverse le trottoir.



Figure 1 – Câble de recharge traversant le trottoir

Étant donné que cela peut conduire à des situations indésirables, Bruxelles Mobilité a demandé au CRR d'approfondir cette thématique, à la recherche d'une réponse à la question posée par les gestionnaires de voiries et les zones de police: comment (ré)agir face aux citoyens qui souhaitent recharger leur voiture électrique via un câble qui passe sur le trottoir?

Recharge des véhicules électriques avec des câbles traversant le trottoir

L'objectif de l'étude était donc de répertorier les **avantages et les inconvénients** de la recharge des véhicules électriques à domicile avec un câble passant sur le trottoir, dans un contexte urbain. Sur la base de cette courte étude, les autorités peuvent gérer au mieux cette problématique.

Des contacts au niveau international sont venus compléter une recherche sur internet et une étude bibliographique. L'accent a été mis sur les considérations et les solutions, afin d'identifier leurs avantages et inconvénients.

Problématique

Il n'est pas autorisé de placer des câbles sur le domaine public. Un tel câble peut poser plusieurs **problèmes**, notamment une accessibilité et une sécurité réduites pour les usagers des trottoirs (dangerosité pour les piétons, PMR, etc.) et l'encombrement de l'espace public. De plus, cela peut poser un risque électrique. La sécurité incendie n'a pas fait partie de l'étude (cela ne fait pas partie des compétences du CRR).

Le **cadre légal** utilisé pour cela est constitué entre autres par les articles 7.2 et 7.3 du code de la route, le règlement général de police et le droit exclusif de Sibelga.

- Code de la route, art. 7.2. Les usagers doivent se comporter sur la voie publique de manière telle qu'ils ne causent aucune gêne ou danger pour les autres usagers, en ce compris le personnel œuvrant pour l'entretien de la voirie et des équipements la bordant, les services de surveillance et les véhicules prioritaires.
- Code de la route, art. 7.3. Il est défendu de gêner la circulation ou de la rendre dangereuse, soit en jetant, déposant, abandonnant ou laissant tomber sur la voie publique des objets, débris ou matières quelconques, soit en y répandant de la fumée ou de la vapeur, soit en y établissant quelque obstacle (Code de la route, 1975).
- Un nouveau règlement général de police (commun aux 19 communes bruxelloises) est en vigueur depuis le 1^{er} avril 2020. Ce règlement général de police commun comporte 122 articles auxquels des articles spécifiques pour les communes peuvent être ajoutés. Les articles 56 et 57 traitent de l'occupation privative de l'espace public et objets pouvant nuire par leur chute. Aucune information spécifique n'est reprise dans ce règlement général concernant la recharge des véhicules électriques. Mais, il est possible d'y répondre par des décrets, ordonnances ou règlements de police spécifiques à chaque commune pour compléter ce règlement général de police (Ville de Bruxelles, 2020).
- Sibelga dispose d'un droit exclusif d'entretien, de remplacement et de pose des câbles (Sibelga Bruxelles, 2023).

Informations (inter)nationales

Via nos contacts, nous avons obtenu des informations pertinentes de la part de la Flandre, mais aussi de la Norvège (pays précurseur en matière d'électrification des véhicules), des États-Unis (plusieurs États), des Pays-Bas, du Royaume-Uni, de France et d'Autriche.

En Autriche, il est interdit de tirer un câble sur le trottoir pour recharger son véhicule. Selon les informations disponibles, le développement du nombre de bornes de recharge est suffisamment rapide pour que le problème ne se pose pas. En France, c'est également interdit. Ils ont notamment attiré l'attention sur le risque de criminalité.

En Norvège, il est illégal de tirer un câble de recharge sur les trottoirs. Il a fallu trouver une alternative à la solution imaginée ci-dessous (Figure 2). La recharge en utilisant les lampadaires est considérée comme une possibilité pour l'avenir, mais les propriétaires de voitures particulières ne peuvent pas revendiquer la propriété des places de stationnement publiques ou des bornes de recharge publiques les plus proches de leur domicile.



Figure 2 – Câble traversant le trottoir (Norvège)

Aux États-Unis, il y a une interdiction générale, assortie toutefois **d'exceptions**. Par exemple, à la Nouvelle-Orléans, un plan provisoire est envisageable visant à autoriser l'utilisation d'une rallonge connectée à une prise normale avec un **couvre-câble de couleur vive** pour permettre à un propriétaire de recharger son véhicule pendant la **nuit** tout en réduisant le risque de trébuchement et de chute dû au câble traversant le trottoir.

Aux Pays-Bas plusieurs communes lancent des **projets pilotes**. La ville de Zaanstad (155 000 habitants), par exemple, accorde des autorisations sous conditions: il n'y a pas de borne publique dans un rayon de 300 m, il faut tenir compte des voisins lors de la recharge et il faut couvrir le câble correctement. À Soest (48 000 habitants), il est obligatoire d'enlever le câble après utilisation. La borne de recharge publique la plus proche doit être à plus de 300 m ou le riverain doit avoir des difficultés à marcher. La commune teste actuellement les goulottes de câbles EV (*kabelgoot*).



En **Flandre**, le VVSG a produit un document intéressant (Vereniging Vlaamse Steden en Gemeenten [VVSG], 2023) avec les avantages et inconvénients des différentes solutions. Quelques exemples sont discutés, dont les villes de Bruges et de Malines. À **Bruges**, la recharge par des câbles passant sur le trottoir est autorisée **sous conditions**. Le propriétaire est responsable pour tous les dommages aux tiers qui pourraient en découler. Le câble doit être recouvert d'un tapis de câble solide afin de ne pas gêner ni risquer de faire trébucher les autres usagers du trottoir. Le tapis de câble doit être suffisamment lourd pour ne pas s'envoler ou se recroqueviller à la moindre rafale de vent.



Malines teste un projet pilote avec une borne de recharge installée sur la **façade**. Ce système doit être partagé avec plusieurs VE au moins à proximité, y compris un VE partagé. Des accords concernant le temps de recharge et le paiement sont à conclure entre voisins via une application. La recharge peut être interdite une partie de la journée / nuit.

Au Royaume-Uni, les comtés d'Oxford et du Hampshire autorisent la recharge en bordure de trottoir sous certaines conditions. Toutefois, une réflexion plus approfondie est menée sur les responsabilités et la couverture de l'assurance voiture. Les *London Councils* déclarent que les câbles et les solutions sont illégaux, invoquant le «*Highway Act*». Cependant, les *Councils* n'agissent pas de manière répressive et un mauvais exemple entraîne souvent un non-respect.

Toujours au Royaume-Uni, il existe une solution qui pose pas mal de questions. Les conducteurs dont le véhicule électrique tombe en panne avaient déjà la possibilité d'être assistés par un système de recharge électrique mobile (type camionnette). Cette idée a maintenant été développée en Angleterre en tant que service de recharge dans des circonstances normales.

Évaluation

Lors de l'évaluation des différentes solutions, plusieurs aspects ont été pris en compte, tels que:

- quid de la privatisation de l'espace public;
- que faire lors d'un déménagement;
- qu'en est-il aux coins des rues, quels sont les effets possibles sur les usagers du trottoir;
- que se passe-t-il en cas de neige;
- quel est l'effet sur le déploiement des bornes de recharge publiques.

De l'analyse, il ressort qu'il n'y a pas de solution idéale à ce problème, auquel sont confrontés les autorités routières et les propriétaires de VE. Chaque solution présente des avantages et des inconvénients (Tableau 1).

L'interdiction (y compris la répression) est **une option sérieuse, mais pas la seule**.

Avec des projets pilotes, les communes peuvent prendre les choses en main et définir des conditions. Les conditions peuvent être basées sur la fusion de conditions utilisées ailleurs (Royaume-Uni, États-Unis, Pays-Bas, Flandre, etc.). Il est possible de compléter le règlement général de police.

Si une solution est autorisée, que ce soit sous la forme d'un projet pilote ou non, alors il semble approprié de limiter l'autorisation dans le temps, et de veiller à la responsabilité en cas d'accident.

	Solution en hauteur	Protection de câbles
Avantages	<p>Le câble de charge n'est pas sur le trottoir. Pas de problème pour les piétons / PMR</p> <p>Le trottoir et le stationnement (revêtement de la route) peuvent rester intacts</p> <p>Possibilité de partager avec plusieurs voisins, et d'exiger au moins une voiture partagée</p> <p>L'appropriation de l'espace public est limitée</p> <p>Une application organise la répartition des coûts et les réservations</p> <p>Possibilité supplémentaire de recharge d'un vélo électrique ou d'une trottinette</p> <p>Éclairage led</p> <p>Possibilité d'interdire de charger pendant des pics</p> <p>Peu ou pas de risque de criminalité</p>	<p>Le trottoir et le stationnement (revêtement de la route) peuvent rester intacts</p> <p>Pas de souci par rapport à la hauteur libre</p> <p>Solution relativement peu onéreuse</p>
Désavantages	<p>Installation permanente sur la façade ou dans le sol privé</p> <p>Un permis d'urbanisme est nécessaire (modification de la façade)</p> <p>Esthétique (question de goût)</p> <p>Hauteur libre non respectée</p> <p>Plus permanente que temporaire. Potentiel réduit pour les fournisseurs de bornes de recharge publiques</p> <p>Moins de pression sur les gestionnaires de voiries pour développer les bornes de recharge publiques</p>	<p>Le câble de charge se trouve sur le trottoir. Potentiellement problématique pour les piétons / PMR</p> <p>Possibilité de partager avec voisins: pas possible ou compliqué</p> <p>Esthétique: cela encombre l'espace public</p> <p>Par mauvais temps (neige), c'est dangereux</p> <p>Bien que ce soit potentiellement temporaire comme solution, il y a un potentiel réduit pour les fournisseurs de bornes de recharge publiques</p> <p>Moins de pression sur les gestionnaires de voiries pour développer les bornes de recharge publiques</p> <p>Si c'est toléré, les autres propriétaires de VE feront de même</p> <p>La responsabilité du gestionnaire de la route n'est pas claire</p> <p>Risque de criminalité (un accord des voisins peut être utile)</p>

	Goulotte	Service mobile	Interdiction et répression
Avantages	<p>Pas de souci pour les piétons / PMR</p> <p>Pas de souci par rapport à la hauteur libre</p> <p>Esthétique: moins dérangeant que la protection de câbles</p> <p>Pas de risque de criminalité</p>	<p>Le trottoir et les places de stationnement (revêtement de la route) peuvent rester intacts</p> <p>Pas de souci par rapport à la hauteur libre</p> <p>Pas de risque de criminalité</p> <p>Pas de privatisation de l'espace public</p>	<p>Cela crée de la clarté. Il y a des pays qui s'y tiennent (Norvège, Autriche)</p> <p>L'espace public ne sera pas plus encombré</p> <p>Les piétons et PMR ne courent pas de risque de chute supplémentaire</p> <p>Pas de risque de criminalité</p> <p>Le gestionnaire de la voirie n'est alors manifestement pas co-responsable</p> <p>Maintient la pression sur les gestionnaires de voiries pour développer les bornes de recharge publiques.</p>
Désavantages	<p>Cela nécessite des travaux sur le trottoir</p> <p>Possibilité de partager avec voisins: pas possible ou compliqué</p> <p>Cela nécessite des accords clairs pour l'entretien</p> <p>Il y a un potentiel réduit pour les fournisseurs de bornes de recharge publiques</p> <p>Responsabilité après un déménagement à établir clairement</p> <p>Privatisation de l'espace public (le propriétaire d'une VE s'approprie un lieu permanent)</p> <p>Ne convient pas à toutes les situations (proche de carrefour, zone patrimoniales)</p> <p>Moins de pression sur les gestionnaires de voiries pour développer les bornes de recharge publiques</p>	<p>Entraîne un déplacement supplémentaire (bien qu'électrique)</p> <p>Le câble peut passer le long d'autres véhicules (15 m max)</p> <p>Risque élevé de double file</p> <p>Solution plutôt individualiste, potentiellement onéreuse</p> <p>Potentiel réduit pour les fournisseurs de bornes de recharge publiques</p> <p>Si c'est toléré, les autres propriétaires de VE feront de même</p> <p>Moins de pression sur les gestionnaires de voiries pour développer les bornes de recharge publiques</p>	<p>Incompréhension d'une partie de citoyens, avec un risque de désobéissance</p> <p>Cela nécessite une attention permanente (zones de police)</p> <p>Cela peut ralentir la vente et l'utilisation des VE</p> <p>Cela nécessite une campagne de communication</p>

Tableau 1 – Avantages et inconvénients des différentes solutions envisagées



Hinko van Geelen

E h.vangeelen@brrc.be

T +32 494 25 41 29

Bibliographie

- Bercy Infos. (2022, juillet 18). Qu'est-ce que la responsabilité sociétale des entreprises (RSE) ?. *economie.gouv.fr*. <https://www.economie.gouv.fr/entreprises/responsabilite-societale-entreprises-rse#>
- Code de la route (1975, décembre 1). Arrêté royal du 1er décembre 1975 portant règlement général sur la police de la circulation routière et de l'usage de la voie publique. Titre II : Règles d'usage de la voie publique. Article 7: Règles générales de comportement dans le chef des usagers. <https://www.code-de-la-route.be/fr/reglementation/1975120109~hra8v386pu#ebkfhshz0c2>
- De Rouck, P. (2020, janvier 10). 10 questions à propos des voitures électriques. *L'Echo*. <https://www.lecho.be/monargent/auto/10-questions-a-propos-des-voitures-electriques/10197728.html>
- Duquesne, O. (2023, avril 28). Nouvelles taxes wallonnes: En juillet 2023 (promis ?). *Le Moniteur Automobile.be*. <https://www.moniteurautomobile.be/actu-auto/budget/nouvelles-taxes-wallonnes-en-juillet-2025-promis.html>
- Elektrisch rijden belangrijke pijler in het Vlaams Klimaatplan. (2021, novembre 4). *Nieuwsberichten van Mobiliteit en Openbare Werken*. <https://www.vlaanderen.be/departement-mobiliteit-en-openbare-werken/nieuwsberichten/elektrisch-rijden-belangrijke-pijler-in-het-vlaams-klimaatplan>
- Fédération Belge et Luxembourgeoise de l'Automobile et du Cycle (FEBIAC). (s.d.). *Analyse du marché des véhicules au 3e trimestre 2021*. <https://www.febiac.be/public/pressreleases.aspx?ID=1378&lang=FR>
- Jacobs, I. (2021, mai 18). EV-kabelgoottegel houdt trottoir vrij van losliggende kabels. *Verkeersnet*. <https://www.verkeersnet.nl/duurzaamheid/38509/ev-kabelgoottegel-houdt-trottoir-vrij-van-losliggende-kabels/?gdpr=accept&gdpr=accept>
- Kommunen legger ikke nok til rette for lading av elbiler. (2019, août 11). *Stavanger Aftenblad*. <https://www.aftenbladet.no/lokalt/i/VboAj1/kommunen-legger-ikke-nok-til-rette-for-lading-av-elbiler>
- Kurstjens, B. (2023, mai 18). TCO, les trois lettres qui vous font signer illico pour une voiture de société électrique. *L'Echo*. <https://www.lecho.be/entreprises/auto/tco-les-trois-lettres-qui-vous-font-signer-illico-pour-une-voiture-de-societe-electrique/10400035.html>
- Lizak, M. (2022, décembre 7). Le prix des voitures électriques n'a pas fini d'augmenter, on vous explique pourquoi. *Frandroid*. https://www.frandroid.com/produits-android/automobile/voitures-electriques/1559240_le-prix-des-voitures-electriques-na-pas-fini-daugmenter-on-vous-explique-pourquoi
- Munoz, F. (2022, mars 9). The global electric car sales 2021 in numbers. *JATO Blog*. <https://www.jato.com/the-global-electric-car-sales-2021-in-numbers/>

- Organisation Internationale de Normalisation (ISO). (s.d.). ISO 26000: Responsabilité sociétale. <https://www.iso.org/fr/iso-26000-social-responsibility.html>
- Redant, K. & Van Geelen, H. (2021). *Connected & autonomous vehicles et infrastructure routière: État des lieux et prospective* (Synthèse CRR No SF 51). Centre de Recherches Routières (CRR). <https://brrc.be/fr/expertise/expertise-aperçu/connected-autonomous-vehicles-infrastructure-routiere>
- Responsabilité sociétale des entreprises (entreprise durable). (2023). *Business.belgium.be*. https://business.belgium.be/fr/gerer_votre_entreprise/entreprise_durable
- Service Public de Wallonie Finances (SPW Finances). (s.d.). *Voiture électrique*. <https://finances.wallonie.be/home/fiscalite/fiscalite-des-vehicules/vehicule-electrique-1.html>
- Sibelga Bruxelles: Relevé, panne, déménagement, My Sibelga. (2023). *Callmepower.be*. <https://callmepower.be/fr/energie/guides/distributeurs/sibelga>
- Stratégie « Low Emission Mobility » (LEZ). (2021, octobre 22). *Environment.brussels*. <https://environnement.brussels/citoyen/nos-actions/projets-et-resultats/strategie-low-emission-mobility-lez>
- Tout savoir sur l'interdiction de l'UE concernant la vente de voitures neuves à essence et diesel à partir de 2035. (2023, février 17). *Actualité Parlement européen*. <https://www.europarl.europa.eu/news/fr/headlines/economy/20221019STO44572/interdiction-de-l-ue-sur-la-vente-de-voitures-neuves-a-partir-de-2035-expliquee>
- Vereniging van Vlaamse Steden en Gemeenten (VVSG). (2023, avril 27). *Leidraad (geen) laadkabel over trottoir*. <https://www.vvsg.be/kennisitem/vvsg/laadkabel-over-trottoir>
- Vers la fin des véhicules les plus polluants en Wallonie. (2023, février 8). *Wallonie actualités*. <https://www.wallonie.be/fr/actualites/interdiction-progressive-des-vehicules-les-plus-polluants>
- Ville de Bruxelles. (2020). *Règlement général de police commun aux 19 communes bruxelloises*. https://www.bruxelles.be/reglement-general-de-police?_ga=2.78404179.63531797.1684838323-1567654915.1684838323
- Voiture électrique contre voiture essence ou Diesel, quelle est la plus polluante? (2023, mars 9). *Notre-planete.info*. <https://www.notre-planete.info/actualites/1802-comparatif-voiture-electrique-essence-diesel-pollution>
- Voiture électrique: Quel est le coût de la recharge à domicile. (2020). *Energreen*. <https://www.energreen.be/actualites/voiture-electrique-quel-est-le-cout-de-la-recharge-a-domicile>
- VROOM Team. (2021, août 31). *Lupys : Slimme laadoplossing voor in de stad*. VROOM. <https://www.vroom.be/nl/nieuws/lupys-slimme-laadoplossing-voor-in-de-stad-24901/>