

La mise en place d'une infrastructure énergétique publique et privée (hors domicile) permettant d'alimenter les véhicules électriques fait partie du groupe sélect des enjeux clés du virage vers l'électrification. Dans cette note d'intervention, nous présentons les éléments d'un scénario de développement d'un modèle de recharge cheminant vers un marché de masse sur l'horizon 2030, en estimant les besoins et leur coût de développement.

## SOMMAIRE

Introduction, p. 1

1. Planifier le virage VE, p. 2

2. Les bornes ultrarapides : un passage obligé, p. 2

3 Les besoins en bornes de recharge d'un virage québécois : un aperçu, p. 5

Conclusion, p. 7

## Les bornes de recharge ultrarapides : une clé essentielle pour le virage électrique

Gilles L. Bourque\*

### Introduction

Le virage vers l'électrification des véhicules privés pose de nombreux enjeux. La mise en place d'une infrastructure énergétique publique et privée (hors domicile) permettant d'alimenter ces véhicules fait partie du groupe sélect des enjeux clés de ce virage. Il s'agit d'une infrastructure essentielle puisqu'elle seule peut répondre au problème de la « peur de la panne » qui freine l'achat d'un VE chez plusieurs automobilistes. Mais elle peut également, comme nous allons le montrer, permettre de répondre à d'autres problématiques, comme celles qui sont spécifiques aux milieux urbains densément peuplés.

Malheureusement, le modèle actuel du réseau de bornes de recharge de véhicules électriques ne semble pas correspondre au nécessaire virage qui permettrait de diminuer considérablement les émissions de GES et de particules fines. Dans la nouvelle politique de mobilité durable déposée en avril, nous n'avions pas été surpris de voir que rien n'avait concrètement été ajouté aux mesures annoncées dans le PAET 2015-2020 concernant les bornes de recharge. Les membres de l'Association des véhicules électriques du Québec (AVÉQ) l'avait aussi bien compris, en réclamant d'ajouter dans un délai raisonnable 2000 nouvelles bornes rapides au Québec<sup>1</sup>. Le gouvernement s'est donc repris, un mois plus tard, en promettant d'ajouter 1 600 bornes rapides de plus d'ici à 10 ans<sup>2</sup>. Ce n'est pourtant pas suffisant.

Dans cette note d'intervention, nous présentons les éléments d'un scénario de développement d'un modèle de recharge cheminant vers un marché de masse sur l'horizon 2030, en estimant les besoins et leur coût de développement. Mais avant d'arriver à ce scénario, nous allons présenter ce qui se fait ailleurs dans ce domaine.

1. Voir <http://www.aveq.ca/actualiteacutes/communiquede-presse-lassociation-des-vehicules-electriques-du-quebec-aveq-demande-lappui-de-la-population>. Cette proposition avait elle-même été lancée en septembre 2017 par le Conseil de consultation sur l'économie et l'innovation dans le document *Agir ensemble pour un Québec innovant, inclusif et prospère*.

2. Voir <http://nouvelles.hydroquebec.com/fr/communiquede-presse/1356/quebec-presente-son-projet-de-loi-favorisant-letablissement-dun-service-public-de-recharge-rapide-pour-vehicules-electriques/>.

# 1 Planifier le virage VE

Le virage vers les véhicules électriques est déjà amorcé là où la volonté des gouvernements est clairement exprimée par des cibles ambitieuses et par des moyens financiers et réglementaires qui rendent ces cibles crédibles. L'aide financière aux acheteurs de VE fait partie de ces moyens. Elle reste pertinente tant que la parité entre les coûts d'achats des VE et des véhicules à combustion interne (VCI) ne sera pas atteinte, ce qui ne devrait pas tarder. Mais le coût d'achat ne représente qu'une partie de l'équation. Une autre partie, tout aussi importante, est l'enjeu de la recharge. Les bornes de recharge sont aussi fondamentales aux VE que peuvent l'être les réseaux d'essenceries et d'entretien mécanique pour assurer la (très) dispendieuse utilisation normale des VCI.

Il faut reconnaître que la mise en place de ces infrastructures reste éminemment complexe étant donné la phase de démarrage dans laquelle se trouve l'industrie des VE. D'autant plus que la rentabilité des réseaux est encore loin d'être atteinte du fait de l'insuffisance du nombre de VE en circulation. En même temps, la vitesse d'évolution technique des nouveaux modèles de VE, avec des puissances de charge et des autonomies qui s'approchent rapidement des comparables aux VCI, complique nécessairement la planification du développement des réseaux, rendant en partie caduques certains équipements en place.

C'est la raison pour laquelle les gouvernements qui sont sérieux dans l'atteinte de cibles élevées dans ce domaine se sont aussi dotés, pour le moyen et long terme, de plans d'action ambitieux pour l'implantation des infrastructures de recharge. La Californie, par exemple, a l'objectif d'avoir 1,5 millions de VE sur la route d'ici 2025 et 5 millions en 2030 (contre 350 000 aujourd'hui). En complément à ces cibles, elle s'est dotée d'un plan de moyen terme de 2,5 milliards \$ (sur 8 ans) qui prévoit faire passer les bornes de recharge publiques et privées (non résidentielles) de 14 000 (actuellement) à 250 000 en 2025<sup>3</sup>. On veut aussi accroître le nombre de bornes rapides de 1000 à 10 000 sur le même horizon. Soulignons à gros traits ce constat : on veut multiplier **par 4,3** le nombre de VE sur la route, mais **par 18** le nombre de bornes publiques et **par 10** celui des bornes rapides. On passerait ainsi de la proportion d'une borne publique pour 25 VE aujourd'hui, à 1 pour 6 à l'horizon 2025, et d'une borne rapide pour 350 VE à 1 pour 150 sur le même horizon. À titre de comparaison, en France on a 20 048 bornes réparties entre 7 242 stations pour 135 000 VE sur la route : avec ces 6,75 VE par borne publique, la France se situe dans la moyenne européenne par rapport au Royaume-Uni (8), à la Belgique (9), à l'Espagne (7), à l'Italie (5) ou à l'Allemagne (4)<sup>4</sup>.

La Californie ne se donne pas de cible pour les bornes résidentielles puisqu'on estime généralement que lorsque c'est possible, tous les propriétaires de VE s'équipent d'une borne à la maison (entre 90-95% des propriétaires). Mais justement, il faut d'ores et déjà s'attendre à voir cette proportion de bornes résidentielles baisser dans les années à venir, dans la mesure où le potentiel d'utilisateurs de VE en milieux urbains densément peuplés, c'est-à-dire dans des endroits où les véhicules sont garés sur rue et où l'installation de borne résidentielle est pratiquement impossible, deviendra de plus en plus important<sup>5</sup>. D'où le besoin d'augmenter le nombre de bornes de recharge rapide, voire ultrarapide, pour répondre adéquatement aux besoins de ces propriétaires de VE, mais également par la même occasion aux propriétaires de flottes d'autopartage dotées de VE.

## 2 Les bornes ultrarapides : un passage obligé

On choisit la borne en fonction du chargeur intégré dans le VE. Le tableau 1 présente les types de bornes existantes. Au Québec, étant donné que jusqu'à l'an passé les besoins de recharge des modèles de VE étaient assez limités, les bornes résidentielles en courant alternatif de 120 volts (niveau 1, sur prise courante) et 240 volts (niveau 2, avec un coût d'achat et d'installation de 1500\$) étaient la norme. Les bornes publiques complétaient les besoins de recharge de ce marché de niche avec des bornes de niveau 1 et 2 et quelques bornes rapides (puissance maximale de 50 kW, jusqu'à 50 000 \$ pour l'achat et l'installation). Par ailleurs, encore

3. Soulignons que le nombre de VE en Californie a été multiplié par 14 entre 2012 et 2017, passant de 25 000 à 350 000. Voir <https://www.gov.ca.gov/2018/01/26/governor-brown-takes-action-to-increase-zero-emission-vehicles-fund-new-climate-investments/>.

4. Voir [https://fr.wikipedia.org/wiki/Voiture\\_%C3%A9lectrique\\_en\\_France](https://fr.wikipedia.org/wiki/Voiture_%C3%A9lectrique_en_France).

5. C'est aussi à cette conclusion qu'arrive la firme Navigant Research dans son rapport « EV Charging Equipment Market Overview. Level 1, Level 2, DC Fast Charging, and Wireless Charging by Market Segment: Global Market Analysis and Forecasts », 2e trimestre 2018.

aujourd'hui au Québec, seuls les propriétaires de Tesla ont accès à un réseau de bornes ultrarapides : à 120 kW de puissance, elles permettent une recharge de 100 km en 6 minutes ou encore la recharge à 80%<sup>6</sup> d'une Tesla 3 (avec une batterie de 60 kWh) en 24 minutes, ajoutant près de 300 km d'autonomie supplémentaire.

**Tableau 1. Comparaison des types de recharge**

	niveau 1 «dodo»	niveau 2 «boulot»	rapide «resto»	ultrarapide «espresso»
<b>Tension</b>	120 V	208 ou 240 V	jusqu'à 500 V	jusqu'à 900 V
<b>Type de courant</b>	CA	CA	CC	CC
<b>Ampère</b>	15	30 à 90	jusqu'à 100	jusqu'à 500
<b>Puissance</b>	1,4 kW	7,2 à 21,6 kW	25-50 kW	120-450 kW
<b>Temps de recharge pour 100 km</b>	12h	35 min à 1h20	14 à 28 min	2 à 6 min
<b>Coût</b>		1 500 \$	50 000 \$	300 000 \$
<b>Norme</b>	SAE J1772	SAE J1772	CHAdeMO	Tesla, Combo CCS

Avec l'arrivée massive de VE plus abordables, ayant des autonomies de plus de 300 km, l'infrastructure québécoise de bornes est appelée à changer de façon dramatique. Même la norme de 50 kW ne répondra qu'imparfaitement aux besoins de cette clientèle en croissance. L'arrivée prochaine de camions électriques utilisés dans le segment du transport sur le « dernier km » rappelle aussi le besoin d'avoir un réseau conséquent de bornes de recharge ultrarapide. Pour ne prendre que quelques exemples connus : les camions du groupe Workhorse qui équiperont le parc de FedEx, avec des moteurs de la firme québécoise TM4 (20 kW), seront dotés de batteries de 80 kWh; les camions de livraison qui seront bientôt produit par Volvo (FL Electric, 16 tonnes) offriront pour leur part des batteries de 100 ou 300 kWh, selon le choix du client, et un chargeur intégré adapté à la norme Combo CCS (150-350 kW). Nous pensons que cette capacité de recharge (jusqu'à 350 kW) est appelée à devenir la norme des années 2020.

La raison pour laquelle nous faisons ce pronostic est que l'on voit émerger, dans les marchés à forte croissance, le début d'une telle offre de recharge capable de répondre au virage vers les VE. Même si les véhicules susceptibles de les utiliser pleinement ne sont pas encore nombreux, des corridors de bornes de recharge à très haute puissance commencent à se mettre en place. Chez notre voisin étatsunien, c'est la filiale du groupe Volkswagen Electrify America<sup>7</sup> qui installera le premier réseau de chargeurs ultrarapides pour VE (en dehors de celui de Tesla) dans plus d'une trentaine d'États d'ici juin 2019. Cette initiative de 2 milliards \$ s'appuie sur différents fournisseurs dont ABB, BTC Power, Efavec et Signet qui assureront le déploiement de bornes rapides en 50 kW (CHAdeMO) et ultrarapides de 150 à 350 kW (Combo CCS). Ces dernières devraient essentiellement servir, dans un premier temps, aux nouveaux modèles qui seront mis en vente par les marques du groupe VW (Porsche, Audi, et la nouvelle division ID de Volkswagen<sup>8</sup>), les premiers à être équipés en série des chargeurs CCS.

En Europe, plusieurs réseaux privés, appuyés par les gouvernements, sont en train de mettre en place les bornes pour encourager un virage massif vers l'électrification.

- Le réseau danois d'essenceries Clever et l'énergéticien E.ON ont, parmi les premiers, annoncé la création d'un corridor de bornes ultrarapides en Europe, entre l'Italie et la Norvège<sup>9</sup>. Chaque station serait équipée de 2 à 6 points de charge capable de délivrer jusqu'à 150 kW de charge, avec un potentiel de mise à niveau à 350 kW.
- Parmi les réseaux de recharge rapide existant on trouve Fastned, qui compte déjà 63 stations opérationnelles et de nombreuses installations en cours de construction. Au cours des derniers mois, l'opérateur a annoncé de nouveaux déploiements en Allemagne et à Londres et l'arrivée d'une nouvelle génération de chargeur ultrarapide de 350 kW. Située sur une aire

6. La recharge de batterie en courant alternatif permet une recharge à 100% alors que les bornes de recharge rapide limitent cette capacité, pour des raisons techniques, à un maximum de 80% d'une pleine charge.

7. Electrify America est un résultat direct du *dieselgate* aux États-Unis. Dans la foulée de sa condamnation dans l'affaire des logiciels truqués, et des 15 milliards \$ d'amende infligés au constructeur, Volkswagen est contraint de mettre en œuvre un ensemble d'investissements en faveur des véhicules « zéro émission » dans ce pays.

8. Le premier modèle de la division I.D de Volkswagen est attendu pour fin 2019. Il remplacera la eGolf et il sera suivi d'un monospace (I.D Buzz), un crossover (I.D Crozz) et une berline (I.D Vizzion) avec des autonomies de 400 à 600 km selon la taille de la batterie.

9. Voir <http://www.automobile-propre.com/charge-rapide-e-on-clever-annoncent-corridor-entre-litalie-norvege/>

d'autoroute à proximité d'Amsterdam, la première station de Fastned de cette nouvelle génération permet aux véhicules compatibles de récupérer jusqu'à 500 kilomètres d'autonomie en seulement 15 minutes de charge (remplir à 80% une batterie de 100 kWh, d'où une autonomie d'environ 500 km supplémentaire)<sup>10</sup>. Le ministère allemand des transports apporte une aide de 4.1 millions d'euros pour financer l'installation de 25 stations de recharge au pays.

- Une autre initiative, baptisée Mega-E, représentant un investissement de 146 millions d'euros, dont 29 millions financés par l'Union européenne, vise à déployer 322 bornes de recharge ultrarapides (350 kW) et 39 stations de recharge multimodales dans 20 pays<sup>11</sup>. Les deux partenaires opérateurs, Allego et Fortum, cibleront dans un premier temps 14 pays : Belgique, Danemark, Estonie, Finlande, France, Allemagne, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Pays-Bas, Norvège, Pologne, Suède et Royaume-Uni
- On a aussi vu le géant pétrolier Shell annoncer un partenariat avec le consortium IONITY, créée en 2016 par les allemands BMW, Daimler, Porsche et Audi, ainsi que l'américain Ford, pour accompagner leur réseau européen de stations de recharge ultrarapide, pouvant aller jusqu'à 350 kW, via le standard Combo CCS<sup>12</sup>. Le but du consortium est de construire d'ici 2020 des bornes de recharge ultrarapides sur 400 sites à travers l'Europe. Le partenariat de Shell va permettre d'accueillir ces bornes dans 80 de ses essenceries situées aux bords des autoroutes de dix pays européens. Avec en moyenne six bornes par station (pour un total de 500 bornes), Shell rendra disponible la capacité de recharger les batteries de VE en cinq à huit minutes.

Ce qui est inhabituel, c'est que Tesla, qui jusqu'à maintenant faisait cavalier seul avec son réseau privé de superchargeur, pour se démarquer des autres fabricants, devrait finalement rejoindre le consortium IONITY en Europe<sup>13</sup>. Les bornes ultrarapides du réseau Tesla (120 kW) sont en effet détrônées par le réseau d'IONITY avec leur capacité de 350 kW. En fait, le nouveau réseau intéresserait presque tous les groupes automobiles mondiaux, ce qui pourrait faire du Combo CCS le standard des années 2020.

Ces réseaux de recharge ultrarapide sont rendus possibles grâce à l'appui public aux innovations dans le domaine. C'est le cas par exemple du géant européen du génie électrique ABB qui se veut l'un des leaders de l'industrie de la recharge. Ses bornes ultrarapides « Terra HP » de 350 kW visent à devenir le standard de la charge ultrarapide. Sa technologie baptisée « dynamic DC power sharing » permet de charger deux véhicules électriques simultanément à puissance maximale sous une tension de 400 ou 800 volts, l'équivalent de 33 km par minute affirme le fabricant<sup>14</sup>. Mentionnons, par ailleurs, que le standard de recharge rapide japonais CHAdeMO a déjà annoncé qu'il travaillait à un nouveau protocole autorisant une recharge ultrarapide à 350 kW, de manière à répondre à la concurrence des chargeurs de Tesla et du standard européen Combo CCS. Une puissance qui impliquerait une augmentation de la tension à 1000 volts (et 350 ampères) et pourrait voir le jour dès 2018<sup>15</sup>. Enfin, piloté par BMW, le nouveau consortium FastCharge regroupant Porsche, Allego, Phoenix Contact et Siemens, vise à explorer le potentiel et les enjeux techniques de la recharge en 450 kW en DC Combo, avec 900 volts et 500 ampères<sup>16</sup>. Financé à hauteur de 7,8 millions par le ministère allemand des transports, le projet reste encore exploratoire et vise à identifier les limites techniques et physiques d'un tel système.

10. Voir <http://www.automobile-propre.com/breves/fastned-deploie-bornes-350-kw-stations/>.

11. Voir <http://www.automobile-propre.com/breves/mega-e-nouveau-reseau-de-superchargeurs-zones-urbaines/>

12. Voir <http://auto.lapresse.ca/auto-ecolo/201711/27/01-5144961-electricite-shell-couvre-ses-arrieres-investit-dans-les-bornes.php>.

13. Voir <https://www.usine-tesla.com/tesla-pourrait-rejoindre-le-reseau-de-recharge-ionity/>.

14. Voir <https://cleantechnica.com/2018/03/07/new-danish-350-kw-ev-charge-contender-nerve-smart-systems-focus-smart-battery-buffer-management/>.

15. Voir <https://www.chademo.com/chademo-announces-150kw-protocol/>.

16. Voir <http://www.automobile-propre.com/breves/fastcharge-etude-charge-ultra-rapide-450-kw/>.

## 3

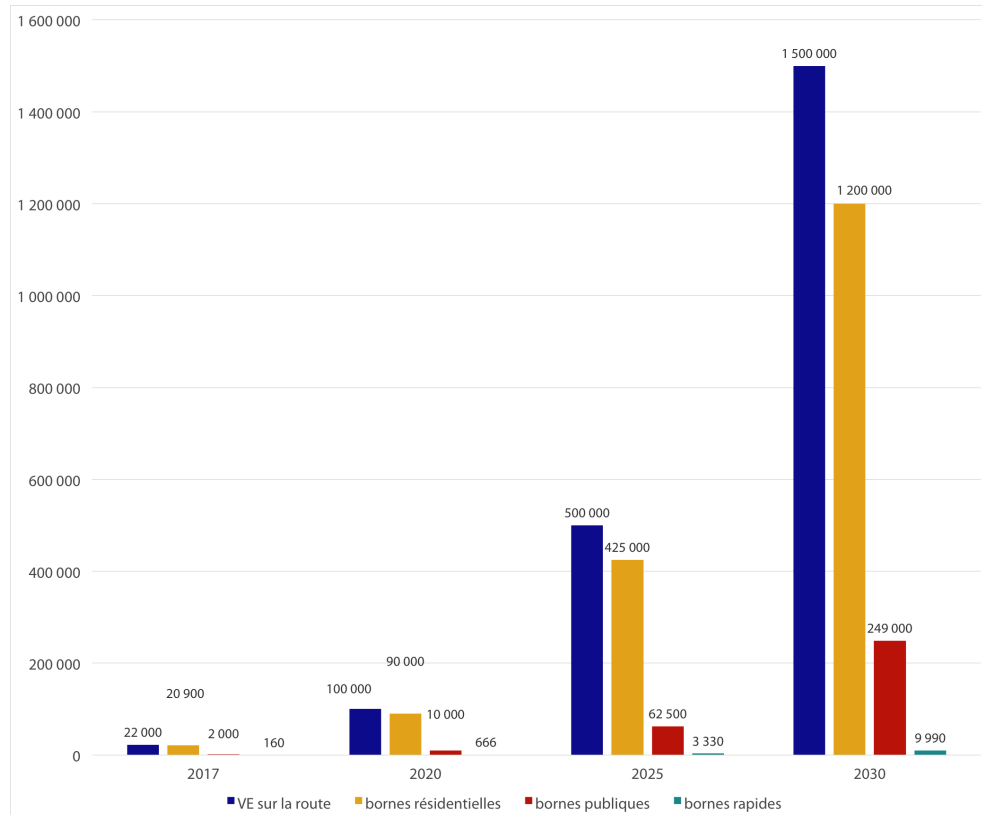
## Les besoins en bornes de recharge d'un virage québécois : un aperçu

Le graphique qui suit présente les résultats d'une estimation de ce que pourrait représenter un virage québécois de l'électrification des véhicules pour répondre aux besoins de bornes de recharge. Le scénario d'implantation repose sur des hypothèses déjà présentées ailleurs dans nos recherches. Ce scénario prévoit un nombre de 100 000 VE sur la route en 2020, 500 000 en 2025 et de 1,5 million en 2030<sup>17</sup>. Les estimations du nombre de bornes de recharge sont les suivantes :

- Pour les bornes résidentielles, passer d'une proportion de 95% aujourd'hui à 80% à l'horizon de 2030;
- Pour les bornes publiques et privées hors domicile, qui comprennent les bornes au travail, nous présentons un scénario où l'on passe d'une proportion de 1 pour 11 VE aujourd'hui à 1 pour 6 en 2030;
- Pour les bornes rapides, nous proposons une proportion de 1 pour 150 VE en 2030, dont entre 20-25% devraient être des bornes ultrarapides.

À la fin 2017, on comptait environ 1400 bornes publiques du Circuit électrique (dont 113 rapides) en plus d'un demi-millier de bornes d'autres réseaux, dont le réseau des bornes ultrarapides de Tesla, pour un total arrondi à 2000 bornes (dont 160 rapides). En proportion, pour un stock d'environ 22 000 VE sur la route, il s'agit donc d'un rapport d'une borne publique pour 11,6 VE et d'une borne rapide pour 126 VE. On estime les bornes résidentielles à une proportion de 95%.

**Graphique 1 : scénario de virage VE au Québec**



Sources : Circuit électrique et nos calculs.

17. Selon nos calculs, l'objectif du gouvernement d'atteindre un million de VE sur la route d'ici 2030 impliquerait qu'il raterait sa cible de baisser de 40% de la consommation de produits pétroliers d'au moins 10 points de pourcentage. Nous proposons donc un objectif plus ambitieux afin d'atteindre cette cible.

Pour les années subséquentes, nous faisons évoluer les proportions de type de bornes en fonction des hypothèses mentionnées précédemment. Ainsi, on prévoit une légère baisse de la proportion de bornes résidentielles en raison de l'accroissement du nombre de propriétaires de VE n'ayant pas accès à des stationnements réservés. On passerait ainsi de près de 20 900 bornes résidentielles en 2017 à 90 000 en 2020 (90%), 425 000 en 2025 (85%) et 1,2 million en 2030 (80%). À noter que, même en tenant compte de l'évolution de l'autonomie croissante des VE, on peut penser qu'un nombre encore important de propriétaires pourraient s'accommoder de bornes de niveau 1 (recharge de 100 km en 12 heures) pour les besoins quotidiens, dans la mesure où un réseau de bornes ultrarapides accessibles offrirait la possibilité d'une recharge rapide pour les besoins exceptionnels de plus longue distance.

Pour le réseau de bornes publiques et privées hors résidences, nous faisons l'hypothèse d'une croissance de l'offre suffisante pour faire passer leur nombre de 2000 en 2017 (équivalent à une proportion de 1 pour 11 VE) à 10 000 en 2020 (1/10), 62 500 en 2025 (1/8) et 249 000 en 2030 (1/6). Sur cet horizon de 2030, on rejoindrait ainsi la cible californienne de 2025 : près de 250 000 bornes publiques et privées pour un parc total de 1,5 million de VE. Il s'agit d'une infrastructure assez importante à mettre en place, il faut bien le reconnaître. Mais dans la vaste majorité des cas, on parle ici de bornes de niveau 2, relativement peu dispendieuses, installées sur les lieux de travail ou dans les entreprises de services (restauration, hébergement). Ce qui est plus stratégique pour le virage VE, c'est toutefois la mise en place de l'infrastructure de bornes rapides et ultrarapides. Pour notre scénario, nous gardons constante la proportion de 1 borne rapide pour 150 VE, ce qui ferait passer le nombre de bornes de 160 en 2017 à 666 en 2020, plus de 3000 en 2025 et près de 10 000 en 2030. Encore une fois, ces proportions sont équivalentes à celles de la Californie, mais elles sont très éloignées de l'objectif du Québec d'ajouter 1600 bornes rapides à l'horizon 2028.

Ce que la politique californienne ne mentionne pas, c'est l'importance d'implanter des bornes ultrarapides. Considérant ce qui a été dit dans la section précédente sur les initiatives en cours en Europe, et subsidiairement aux États-Unis par le biais du projet Electrify America, c'est grâce aux réseaux des bornes ultrarapides que nous devrions voir se matérialiser les solutions aux enjeux du virage vers le VE. En 2017, au Québec, ce n'était pas le gouvernement mais Tesla (avec sa soixantaine de bornes ultrarapides) qui représentait ce virage vers le paradigme du transport électrique. À lui seul, ce réseau équivalait à une proportion d'une borne ultrarapide pour 400 VE sur la route au Québec (bien qu'il soit réservé aux seuls 2000 propriétaires québécois de Tesla). La mise en place d'une infrastructure de bornes ultrarapides potentiellement quatre fois plus puissantes que celles de Tesla, le tout à travers des réseaux plus efficaces puisque couvrant une clientèle plus importante (ouvert à tous les fabricants qui équiperait leurs VE de la norme Combo CCS ou de l'éventuelle CHAdeMO 2.0, y compris Tesla), avec une tarification dynamique, pourrait permettre de maximiser la proportion de bornes pour répondre aux besoins. Dans cette optique, **nous estimons que les cibles de bornes ultrarapides pourraient viser un nombre de 250 en 2020 (1 pour 400), 1000 en 2025 (1/500) et un peu plus de 2000 en 2030 (1/660).**

Nous estimons que ces objectifs pourraient être réalisés à un coût maximal de 2 milliards \$. Étant l'un des principaux bénéficiaires de ce nouveau marché de la recharge, Hydro-Québec devrait être l'un des principaux responsables pour financer le développement du réseau de bornes rapides et ultrarapides. Nous estimons, en effet, que les revenus supplémentaires provenant de la recharge des VE s'élèveraient à 1,5 milliard \$ pour la période 2018-2030, et à près de 350 millions \$ pour la seule année 2030 (sur la base du scénario présenté précédemment). En engageant l'équivalent de deux-tiers de ses nouveaux revenus en investissement dans ces réseaux, HQ pourrait donc supporter la moitié des besoins financiers, le reste pouvant être assuré par ses divers autres partenaires. En contrepartie, nous pensons que le gouvernement devrait éliminer, d'ici 2020, la subvention à l'achat et l'installation de bornes de recharge résidentielles dans la mesure où les gains comparatifs à l'achat de VE seront de plus en plus assurés, ne serait-ce que par le prix à la hausse de l'essence.

## Conclusion

La diffusion des bornes ultrarapides devrait favoriser l'émergence d'un nouveau modèle d'affaire pour rendre les réseaux de recharge plus rentables. Le modèle des recharges de Tesla, gratuites pour tous les propriétaires des modèles S et X, était exemplaire, mais par définition temporaire puisque non viable : il faisait partie d'un ensemble plus large d'éléments visant à encourager l'achat des premiers modèles de luxe du fabricant californien. Avec l'arrivée de la Tesla 3, qui se veut un produit de masse, il est appelé à changer : seuls les 400 premiers kWh de recharge seront dorénavant gratuits. Par ailleurs, afin d'améliorer la rentabilité du modèle, Tesla commencera à imposer des frais à ceux qui laissent leur voiture branchée à la borne alors que leur batterie est entièrement rechargée et s'est également dite prête à ouvrir l'accès pour les autres fabricants à son réseau. Puisque le réseau de bornes Tesla représente l'une des lourdes dépenses d'investissement que l'entreprise devra supporter pour atteindre son objectif de devenir l'un des grands fabricants automobiles, elle aura tout intérêt à partager ces coûts avec l'ensemble de l'industrie en décloisonnant son système, voire en s'intégrant à la norme Combo CCS, comme elle semble prête à le faire en Europe. En ce sens, le modèle d'affaire des bornes ultrarapides de 350 kW devrait mener à une solution plus efficace, à un modèle plus universel qui s'approcherait du modèle des essenceries, ouvertes à tous les véhicules à combustion.

En parallèle, l'arrivée des bornes ultrarapides pourrait permettre à plusieurs municipalités d'éviter les impacts négatifs des perturbations à prévoir dans les réseaux d'offre de carburant. La tendance à la diminution des essenceries est déjà présente, malgré le fait que les ventes de carburant n'ont pas encore commencé à baisser<sup>18</sup>. Néanmoins, elle devrait s'accélérer puisque même le gouvernement du Québec se donne la cible de baisser la consommation de produits pétroliers de 40% d'ici 2030. Donc, l'installation graduelle d'une partie des 10 000 bornes rapides, et en particulier des 2000 bornes ultrarapides, dans les essenceries du Québec d'ici 2030 représenterait une solution intelligente pour mieux gérer la transition dans ce domaine, en minimisant les pertes d'achalandage et d'emplois pour les commerces liés à ces stations.

Dans cette optique, le plus tôt l'industrie adoptera des normes communes pour les recharges de batteries, plus vite le virage vers les VE se réalisera. Le gouvernement du Québec devrait faire un effort pour promouvoir la concertation de l'industrie dans ce domaine, en envisageant même la possibilité d'imposer unilatéralement une réglementation plus stricte, et pour encourager sur notre territoire une dynamique semblable à celle en cours en Europe. Comme on l'a vu faire avec le Groupe Crevier<sup>19</sup>, il peut travailler en partenariat avec le Circuit électrique et les distributeurs de carburant afin que les essenceries que compte le Québec intègrent graduellement des bornes de recharge ultrarapide de 150-350 kW. Un effort devrait être particulièrement dirigé vers les milieux densément peuplés des villes-centres, pour répondre aux besoins des propriétaires de VE sans stationnement réservé, aux réseaux d'autopartage dotés de VE ainsi qu'aux camions électriques de livraison de taille moyenne qui auront à desservir leur clientèle du dernier km.



Crédit photo : Daniel Cécire (Facebook)

18. Voir [http://www.regie-energie.qc.ca/documents/autres/RecensementEssenceries2016\\_juin2017.pdf](http://www.regie-energie.qc.ca/documents/autres/RecensementEssenceries2016_juin2017.pdf)

19. Voir <http://crevier.ca/fr/nouvelles/le-circuit-electrique-et-le-groupe-crevier-devoient-la-premiere-superstation-universelle-du-quebec-41>.

**NOTE D'INTERVENTION DE L'IRÉC**

La Note d'intervention de l'IRÉC vise à contribuer au débat public et à jeter un éclairage original sur les questions d'actualité. Elle s'appuie sur les recherches scientifiques menées par les équipes de chercheurs et chercheuses de l'IRÉC.

Institut de recherche en économie contemporaine (IRÉC)  
10555, avenue de Bois-de-Boulogne, CP 2006  
Montréal (Québec) H4N 1L4  
514 380-8916/Télécopieur : 514 380-8918  
secretariat@irec.net/ www.irec.net

 facebook.com/IREContemporaine  
 @IREC\_recherche  
ISBN (PDF) : 978-2-923203-99-7