



La voiture électrique et ses bornes de recharge

Caractéristiques, déploiement, préconisations
Zooms Haut-Rhin & région mulhousienne



L'essentiel.....	2
-------------------------	----------

Introduction.....	4
--------------------------	----------

Chapitre 1 : Energies & mobilités.....	5
---	----------

Synthèse chapitre 1.....	5
---------------------------------	----------

À chaque source d'énergie décarbonée ses usages.....	6
--	---

L'essor inéluctable de la voiture électrique.....	7
---	---

Le plan national hydrogène.....	8
---------------------------------	---

Chapitre 2 : voiture électrique.....	11
---	-----------

Synthèse chapitre 2.....	11
---------------------------------	-----------

Le « boom » des ventes.....	12
-----------------------------	----

Le tournant de l'année 2020.....	13
----------------------------------	----

La baisse des émissions de CO ₂	14
--	----

La voiture électrique, une partie de la solution.....	15
---	----

Chapitre 3 : bornes de recharge.....	17
---	-----------

Synthèse chapitre 3.....	17
---------------------------------	-----------

Sans possibilité de recharge des véhicules électriques, point de salut !.....	18
---	----

Des bornes de recharge publiques : pas du tout, un peu, beaucoup, passionnément, à la folie ?.....	19
--	----

Le rôle clé de la puissance et de l'emplacement.....	20
--	----

Des bornes publiques pour les charges d'appoint.....	21
--	----

De multiples opérateurs et initiatives.....	23
---	----

Le rôle stratégique des recharges accélérées.....	25
---	----

Faudrait-il plus de bornes ?.....	27
-----------------------------------	----

Chapitre 4 : préconisations.....	29
---	-----------

Synthèse chapitre 4.....	29
---------------------------------	-----------

Elaborer un schéma directeur.....	30
-----------------------------------	----

Quelle stratégie pour l'agglomération de Mulhouse ?.....	33
--	----

ANNEXES.....	34
---------------------	-----------

Bibliographie.....	34
--------------------	----

Glossaire.....	35
----------------	----

Remerciements.....	35
--------------------	----

“ L’essentiel

Hydrogène, biogaz et électricité

Trois **grandes sources d’énergie décarbonées** peuvent être utilisées pour les mobilités: l’hydrogène, le biogaz et l’électricité. À chaque source d’énergie correspond un usage.

L’essor inéluctable de la voiture électrique

L’électricité est la source d’énergie la plus adaptée à la voiture. Les nouvelles normes environnementales conduisent les constructeurs automobiles à proposer de plus en plus de modèles électriques. En 2020, malgré la crise du Covid-19, les **ventes de voitures électriques ont littéralement « explosé »**.

La voiture électrique plus propre

La voiture électrique **est polluante, mais beaucoup moins qu’une voiture thermique**. Elle n’est donc qu’une partie de la solution pour diminuer les émissions de GES transports.

Elle n’évite pas la question de la **réduction de la place de la voiture dans les villes et les villages** au profit de la marche, du vélo et des TC qui constituent la base d’une politique de mobilité vertueuse.

A long terme, les déplacements ne pouvant se réaliser en modes alternatifs, pourraient être réalisés en voiture électrique.

Développer le maillage des bornes dans notre territoire

Le véhicule électrique, même s’il est rechargé 9 fois sur 10 à domicile, a besoin de **bornes de recharge publiques**. Malgré l’absence de lien scientifique établi entre le nombre de bornes et le nombre de véhicules électriques, il faudra renforcer le maillage des bornes à l’échelle de l’agglomération mulhousienne et du Haut-Rhin.

Quelles préconisations pour la région mulhousienne ?

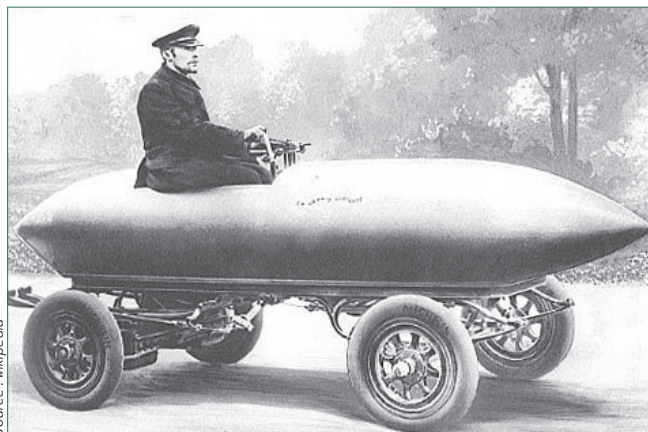
- Réaliser un **schéma directeur agile, porté par m2A**, pouvant être réalisé en **plusieurs étapes**, prenant en compte **les incertitudes techniques** (par ex. l’augmentation de l’autonomie des batteries) ;
- Créer un **partenariat large** (par ex. avec le syndicat d’énergie du Haut-Rhin et Enedis) ;
- Définir un **modèle de développement** : DSP, concession etc. ;
- Inscrire la démarche dans une **stratégie globale de mobilité**.

Introduction

➔ **Priorité aux véhicules à carburant alternatif**

Promulguée en décembre 2019, la Loi d'Orientation des Mobilités (LOM) fait du **déploiement du véhicule électrique une priorité pour parvenir à la neutralité carbone en 2050**. Cet objectif s'accompagne de l'interdiction des ventes des voitures à énergies fossiles carbonées (essence ou diesel) dès 2040.

C'est pourquoi, il est devenu nécessaire de s'intéresser aux véhicules fonctionnant aux carburants alternatifs et plus particulièrement à la voiture électrique.



Source : wikipedia

La « Jamais contente » est le premier véhicule à avoir franchi le cap des 100 km/h en 1899. Il s'agissait d'un véhicule électrique.

➔ **Quatre grands objectifs**

La publication a pour objectif :

- D'identifier les **énergies décarbonées** et leurs usages potentiels pour les mobilités ;
- De mieux **connaître la voiture électrique** : dynamique du marché, émissions de CO₂ ;
- De cerner les besoins en termes de **bornes de recharge publiques** pour les voitures électriques ;
- De proposer des **approches envisageables de déploiement de bornes de recharge pour m2A**.

➔ **Finalité**

La finalité de la démarche est de disposer d'un recueil de **connaissances** et de **préconisations** pour développer le maillage des bornes de recharge des véhicules électriques dans m2A. Elle servira à alimenter les débats et la discussion à destination des techniciens et des élus.



1. Energies & mobilités

“ Synthèse

- À chaque source d'énergie décarbonée son usage :
 - Hydrogène et biogaz : PL, bus, camions de ramassage des ordures ménagères etc. ;
 - Électricité : voitures particulières.
- D'importantes opportunités dans le Sud Alsace pour l'hydrogène fatal.
- Les nouvelles normes environnementales conduisent les constructeurs automobiles à proposer de plus en plus de modèles électriques. **L'essor de la voiture électrique particulière est inéluctable.**



À chaque source d'énergie décarbonée ses usages

En 2021, il existe trois grandes sources d'énergie permettant d'effectuer des déplacements sans émettre de Gaz à Effet de Serre (GES).

Analyse comparée des sources et des usages d'énergies

Type d'énergie	Usages possibles
<p>CH₄ GNV - BioGNV</p> <p>Deux origines Le Gaz Naturel pour Véhicule (GNV/bioGNV) est principalement constitué de méthane. Celui-ci peut être soit :</p> <ul style="list-style-type: none"> d'origine fossile, extrait des réserves souterraines ; issu de la méthanisation de déchets fermentescibles: déchets ménagers, industriels, agricoles ou issus des stations d'épuration (boues). 	<p>Usage : utile pour une flotte captive de véhicules. L'usage du GNV est intéressant pour une flotte captive de véhicules ou des véhicules effectuant de moyennes / longues distances : bus de ville, ramassage des ordures ménagères, livraisons de marchandises dans les centres-villes etc. Les stations de recharge doivent être installées le long des grands axes (autoroutes, voies rapides), dans les zones logistiques ou à proximité des lieux de production.</p>
<p>H₂ Hydrogène</p> <p>Origine : un enjeu de valorisation de l'H₂ fatale Les véhicules à « hydrogène » fonctionnent avec une pile à combustible. L'hydrogène est majoritairement produit à partir d'énergies fossiles suite à l'électrolyse de l'eau. Ce processus chimique peut également être réalisé avec des énergies renouvelables : photovoltaïque, hydro-électricité, éolien etc. Il peut aussi être recupéré comme produit annexe d'un processus industriel, ce qui le rend moins émetteur de GES : l'hydrogène fatal.</p>	<p>Usage : déplacements lourds longue distance. Actuellement, l'hydrogène est surtout testé pour des flottes d'autobus, de camions de ramassage des ordures ménagères etc. En raison de son autonomie, il est susceptible d'intéresser les secteurs du fret routier et ferroviaire, le transport fluvial. Les avionneurs s'intéressent également à cette source d'énergie pour proposer des avions plus propres aux compagnies aériennes.</p>
<p>Electricité</p> <p>Origine : une énergie issue d'un mix énergétique L'électricité des véhicules électriques est issue du mix énergétique national. En France, elle est à 72 % d'origine nucléaire. Plus la part de cette énergie sera issue des énergies renouvelables, plus elle sera décarbonée. Les bornes de recharge pour véhicules électriques sont reliées au réseau d'électricité. Il y a un enjeu de disposer d'un maillage fin de bornes de recharge car, même pour un usage local et quotidien, et quelle que soit leur autonomie, les voitures électriques doivent pouvoir se recharger.</p>	<p>Usage : déplacements courtes / moyennes distances C'est la source d'énergie qui paraît en 2020 la plus pertinente pour la voiture individuelle. Les constructeurs se sont mis en ordre de bataille pour accompagner son développement. Cette source d'énergie est mobilisable pour les bus, les véhicules utilitaires des collectivités (ramassage des ordures, nettoyage voirie etc.). C'est sans doute la technologie la plus avancée pour les déplacements courtes moyennes / distances jusqu'à 300km.</p>

En 2021, l'électricité est la source d'énergie la plus adaptée pour permettre des déplacements en voiture sans émettre de GES. Pour la voiture particulière, l'hydrogène, dans les 5 ans qui viennent, ne sera pas pertinent en raison du coût des infrastructures de recharge. Une « station-service » hydrogène coûte entre 0,5 et 1,00 M€. Le prix des voitures est particulièrement élevé même si la technologie de la pile à combustible progresse rapidement. Toutefois, à moyen / long terme, cette technologie pourrait être appliquée à la voiture particulière.

Le plan national hydrogène

Des camions, des trains, des bus etc. autant de moyens de transport qui pourraient fonctionner à l'hydrogène. C'est l'une des priorités du plan national hydrogène lancé par l'État.

⊕ Une énergie propre

L'hydrogène est dit « **décarboné** » quand ni sa production ni son utilisation n'émettent de CO₂. Ce gaz présente l'avantage de **ne rejeter que de l'eau**, ce qui permet d'éliminer les émissions de polluants. Il contribue à l'amélioration de la qualité de l'air.

L'hydrogène peut être généré par de l'électricité produite par des sources d'énergies renouvelables : éoliennes, hydrauliques, solaires.

Il peut être issu de l'hydrogène fatal, c'est-à-dire produit indirectement par des processus industriels (usines chimiques, raffineries...). Le gaz peut alors être récupéré et valorisé.



Source : reuters

L'hydrogène, une source d'énergie propre n'émettant que de l'eau.

⊕ Industrie, mobilité, recherche / innovation

- Première priorité : décarboner l'industrie en faisant émerger une filière française de l'électrolyse ;
- Deuxième priorité : développer une mobilité lourde à l'hydrogène ;
- Troisième priorité : soutenir la recherche, l'innovation et le développement de compétences afin de favoriser les usages de demain.

Dans le cadre de la stratégie nationale pour l'hydrogène décarboné, l'État a prévu une enveloppe de 7 milliards d'euros. Des appels à projets seront lancés par l'État au cours de la période 2020-2022.

⊕ Mobilité lourde à hydrogène décarboné

L'hydrogène est particulièrement adapté aux véhicules lourds. Il répond aux besoins de **fortes puissances motrices** et **aux besoins d'autonomie**. Cette source d'énergie est adaptée aux flottes captives parcourant de longues distances. Le déploiement de l'hydrogène sur ce segment répond à l'objectif de décarbonation de ces mobilités dites « lourdes ». Il peut s'agir de **trains, de flottes de poids lourds, de véhicules utilitaires** : ramassage des ordures etc.



Source : www.sncf.com

SNCF Mobilités : pour avoir une alternative verte au TER diesel, l'opérateur ferroviaire souhaite faire circuler dès 2025, des rames à hydrogène.

Il s'agira de développer des **projets territoriaux d'envergure** en incitant à **mutualiser les usages**. Pour accélérer le développement de l'hydrogène dans les mobilités, la stratégie repose sur la mutualisation de la demande, à la fois dans le secteur industriel et dans celui de la mobilité, à l'échelle des territoires. Il s'agit de faire émerger des partenariats forts entre collectivités et industriels : faire se rencontrer l'offre et les usages potentiels.



Source : www.tourainevalléeindre.fr

Communauté de communes Touraine Vallée de l'Indre : une expérimentation du ramassage des ordures avec un camion roulant à l'hydrogène.

7 MME investit en trois ans par l'Etat dans le domaine de l'hydrogène

ZOOM

Vynova PPC cherche un débouché pour H₂ fatal

L'Usine chimique basée à Thann fabrique de nombreux produits : Chlore, hydroxyde et carbonate de potassium, hypochlorite de sodium, acide hydrochlorique et produits organiques bromés.

1 200 tonnes d'hydrogène fatal générées chaque année

La production de chlore génère la production d'environ 1200 tonnes d'hydrogène fatal par an. C'est un volume très important, 5 fois supérieur au volume moyen d'hydrogène émis par d'autres sites industriels. Cet hydrogène est utilisé par le site (900 tonnes). Le surplus est rejeté dans l'atmosphère (300 tonnes). Cet hydrogène pourrait être valorisé pour d'autres usages.

Une réflexion pour valoriser ce gaz

Vynova PPC a mandaté la société Storengy pour réfléchir à la valorisation de cet hydrogène fatal.

Ce gaz pourrait être utilisé par :

- **L'industrie** : Storengy a identifié les entreprises du sud alsace consommatrices d'hydrogène ;
- **Les transports** : une réflexion est actuellement en cours pour faire passer à l'hydrogène certains modes de transports lourds.

Deux hubs potentiels à hydrogène

Au vu des volumes émis par PPC, une réflexion est en cours pour la mise en place de **deux hubs à hydrogène** : l'un à Mulhouse (dans le secteur de l'île Napoléon), l'autre à Strasbourg.

L'hydrogène présente l'intérêt de **pouvoir "stocker de l'énergie" et de la restituer à la demande**. Les stations hydrogènes peuvent être évolutives suivant les usages qui en seront faits.

Une question de choix politiques

La station de Mulhouse pourrait alimenter les **péniches**. L'hydrogène pourrait également être utilisé par une flotte captive de camions propres recherchant l'autonomie pour des déplacements longue distance.

Les choix en matière de mobilité et d'énergie sont décidés par les élus des territoires : AOM, EPCI et les entreprises de transport de marchandises. Tout l'enjeu est de faire se **rencontrer l'offre d'énergie et une demande potentielle en hydrogène** pour les trains, les bus, le ramassage des ordures etc. Par exemple, la conversion potentielle des trains diesel à l'hydrogène, est du ressort de la Région Grand Est, celles des bus de ville de l'AOM.



L'usine PPC Vyonna couvre près de 8 ha à Thann et compte plus de 200 salariés. Le site a été créé en 1808.



ZOOM

Des bus Soléa au biogaz dès 2021

La filière biogaz contribue pleinement aux objectifs de la transition énergétique pour la croissance verte, à savoir le développement des énergies renouvelables, la réduction des émissions de gaz à effet de serre et le développement d'une économie circulaire avec la valorisation des digestats issus de la méthanisation dans l'agriculture.

Récupérer le méthane de la station d'épuration de Sausheim

Le projet consiste à réserver à la consommation des bus GNV de m2A les **garanties d'origines (GO)** émises par la production de biogaz de la station d'épuration de Sausheim. Cette boucle locale des GO permet donc aux bus de fonctionner au bio-GNV ce qui **réduit de 75% leurs émissions de CO₂ « du puits à la roue »** par rapport à des bus GNV fonctionnant avec du gaz d'origine fossile.

1/3 des bus biogaz Soléa d'ici 5 ans

Quinze bus au biogaz circuleront sur le réseau Soléa à partir du printemps 2021. D'ici à 2024, **le tiers de la flotte des bus standards et articulés** fonctionnera au biogaz, grâce à l'achat de 100% de véhicules à faibles émissions dans le cadre du renouvellement du parc. Cette démarche va au-delà des exigences de la loi LTECV de 2015 qui impose aux AOM d'acquiescer **50% de véhicules à « faibles émissions »** à partir de 2020 pour le renouvellement du parc.

Création d'une station GNC à la Mertzau

Le déploiement progressif de bus fonctionnant au biogaz nécessite la mise en place d'une station de compression de gaz au niveau du dépôt Soléa à la Mertzau. L'utilisation de cette station de compression pour les bus se fera **essentiellement la nuit** : une charge lente d'une durée de 6 heures environ.

En journée, des **capacités de compression importantes sont disponibles**. En effet les bus Soléa sont en circulation. Cela permettrait d'envisager la mise en service de deux bornes de charge rapide pour **d'autres acteurs identifiés de l'agglomération** qui souhaiteraient s'équiper de **véhicules au GNC** : flotte de camions, véhicules utilitaires etc. publics ou privés.

Station semi-publique gaz



Source : Comité de direction m2A du 1er juillet 2020

Localisées au plus proche du dépôt de bus de la Mertzau, les deux bornes seront accessibles pour les utilisateurs munis d'un badge. Un accès limité aux tiers identifiés permettra d'éviter une sollicitation trop importante des compresseurs et de garantir une bonne qualité de service.



Source : m2A, Soléa, Scania

Les futurs bus Soléa roulant au biogaz seront de marques Scania pour les bus standards et IVECO pour les bus articulés.



2. Voiture électrique

“ Synthèse

- > Une **croissance exceptionnelle des ventes de voitures électriques** et cela malgré le contexte de crise lié au Covid-19.
- > D'ici 2030-2040, le véhicule électrique deviendra **la norme**.
- > En 2020, une voiture électrique **pollue moins qu'une voiture thermique** si elle est 100 % électrique.
- > C'est pourquoi, elle accompagnera la **nouvelle équation des mobilités** :
 1. La marche,
 2. Le vélo,
 3. Les transports en commun,
 4. **La voiture... mais électrique** pour les déplacements ne pouvant être réalisés autrement qu'en voiture. Le développement du covoiturage et de l'autopartage pourra accompagner cette nouvelle donne.

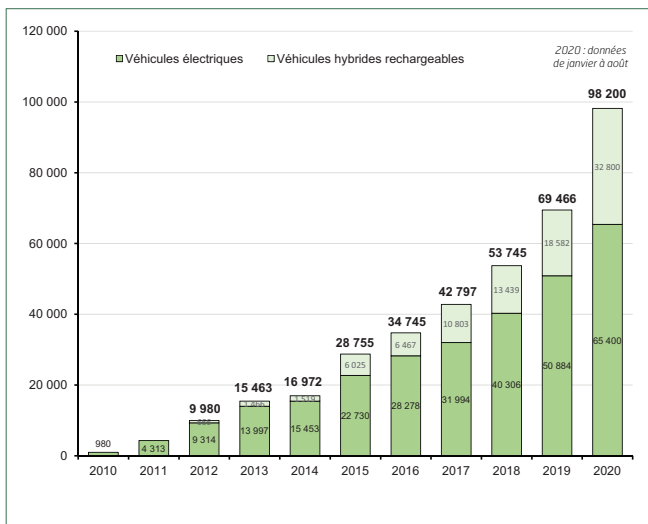
2. Voiture électrique

Le « boom » des ventes

Malgré la crise du Covid-19, la vente des voitures électriques et hybrides rechargeables connaissent une croissance particulièrement forte.

ECHELLE FRANCE

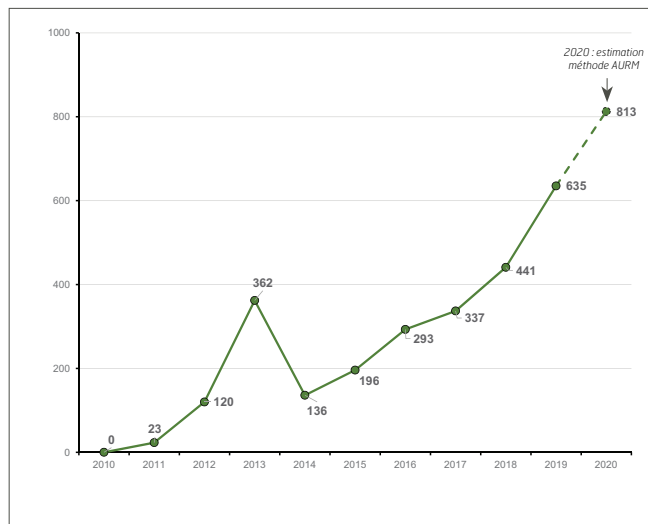
Nombre de voitures électriques / hybrides rechargeables vendues en France - Evolution 2010-2020



Les ventes sur les 8 premiers mois de 2020 ont dépassé de 40 % les ventes réalisées pour l'année 2019.

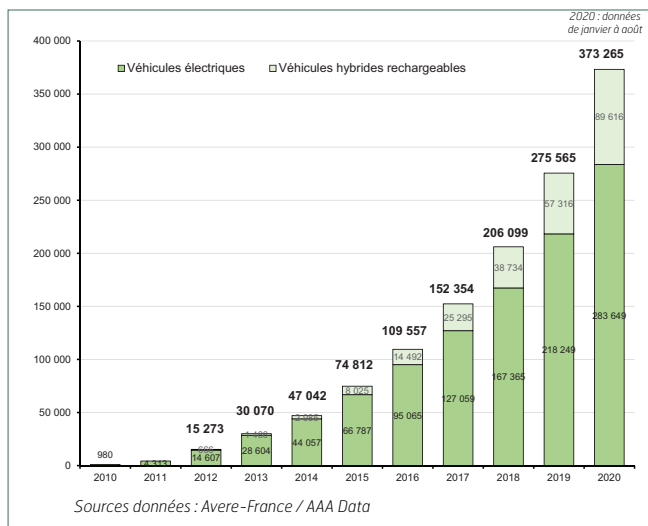
ECHELLE HAUT-RHIN

Nombre de voitures électriques vendues dans le 68 - Evolution 2010-2020



Les ventes de voitures électriques devraient atteindre les 800 véhicules en 2020.

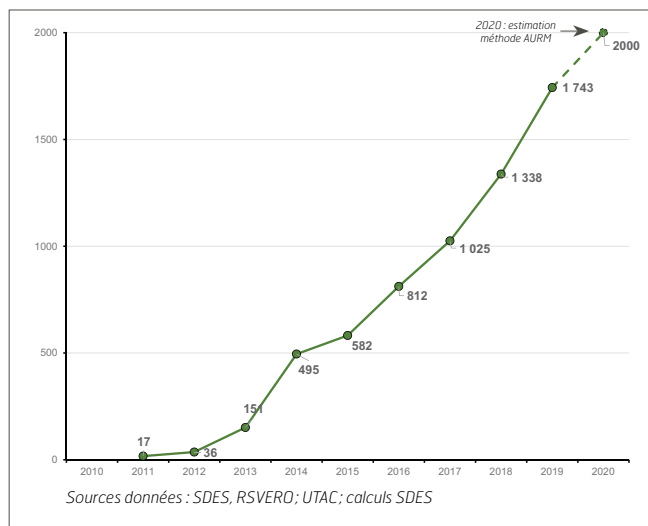
Parc des voitures électriques / hybrides rechargeables en France - Evolution 2010-2020



Fin 2020, la France devrait compter plus de 400 000 voitures électriques, soit 1 % du parc de voitures.

Les enquêtes montrent que les grandes entreprises, les sociétés de taxis souhaitent faire passer leurs flottes de véhicules à l'électrique. Plus l'entreprise est grande, plus ce souhait est important.

Parc de voitures électriques dans le 68 Evolution 2010-2020



Comme au niveau national, le parc de voitures électriques du Haut-Rhin connaît une croissance inexorable.

400 000

voitures électriques /
hybrides rechargeables
en France fin 2020

2. Voiture électrique

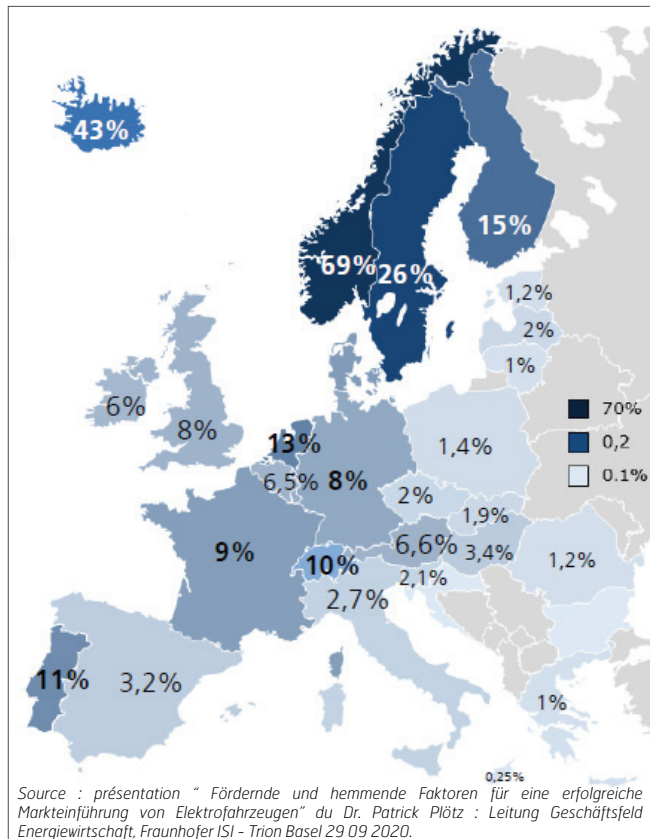


Le tournant de l'année 2020

L'année 2020 marque un tournant pour le véhicule électrique avec pour la première fois des parts de marché à deux chiffres dans les ventes. La tendance amorcée à la fin des années 2010 devient inéluctable.

➔ La voiture électrique de plus en plus présente

Part de marché des voitures électriques / hybrides rechargeables vendues dans l'UE en 2020



En Norvège, plus d'une voiture sur deux vendues est électrique. Les autres pays de l'UE ont des parts de marché allant de 1 à 15 %. La dynamique norvégienne s'explique par la suppression des taxes à l'achat des VE et d'un important réseau de bornes de recharge.



Une Renault Zoé en charge sur le parking Cora Wittenheim en juillet 2020.

➔ Des mesures incitatives

Exemple :

Aide à l'achat pour un véhicule plus propre



Avec les primes à la conversion, le particulier ou l'entreprise peuvent bénéficier jusqu'à 3 000 € pour l'achat d'un véhicule thermique neuf ou d'occasion et jusqu'à 5 000 € pour l'achat d'un véhicule électrique ou hybride rechargeable neuf ou d'occasion.

➔ En 2030, la moitié des véhicules vendus dans le monde électriques ?

Selon le cabinet de Conseil Boston Consulting Group, la voiture électrique pourrait représenter la moitié du marché automobile dans à peine dix ans. Dans 2 ou 3 ans, le prix des voitures électriques devrait fortement baisser et rejoindre celui des véhicules thermiques actuels (gain de productivité, baisse des prix des batteries etc.). Les constructeurs automobiles vont électrifier leurs modèles d'ici 2025 en Europe. Le Dieselgate, la baisse drastique des normes d'émissions de CO₂ et la perspective de l'interdiction à la vente de voitures thermiques dans certains pays (cf. P 7) accélèrent cette tendance.

➔ Un enthousiasme à nuancer

Selon le bureau de Conseil, la majorité de ces voitures électrifiées seraient des véhicules hybrides ou hybrides rechargeables (Cf. Zoom P 16).



La baisse des émissions de CO₂

Transport et Environnement (T & E) est un organisme regroupant 50 Organisations Non Gouvernementales (ONG) dans le domaine du transport et de l'environnement. Il s'est penché sur le bilan carbone d'une voiture électrique par rapport à celui d'une voiture thermique de sa production à son utilisation.

⊕ Les voitures électriques émettent 63 % de CO₂ en moins en Europe

Comme cela a été précisé précédemment P 6, la performance en termes d'émission de CO₂ dépend du mix énergétique avec lequel est produite l'électricité alimentant la voiture.

En prenant cette donnée d'entrée, même dans le pire des cas, avec une batterie fabriquée en Chine et un véhicule circulant en Pologne, où l'électricité est surtout produite avec du charbon, une voiture électrique émet 22 % de CO₂ de moins qu'un véhicule diesel et 29 % de moins qu'un véhicule essence.

Dans le meilleur des cas, en Suède, avec une part importante d'énergies renouvelables dans la production d'électricité, un véhicule électrique génère 79 % de CO₂ de moins qu'un véhicule à moteur thermique.

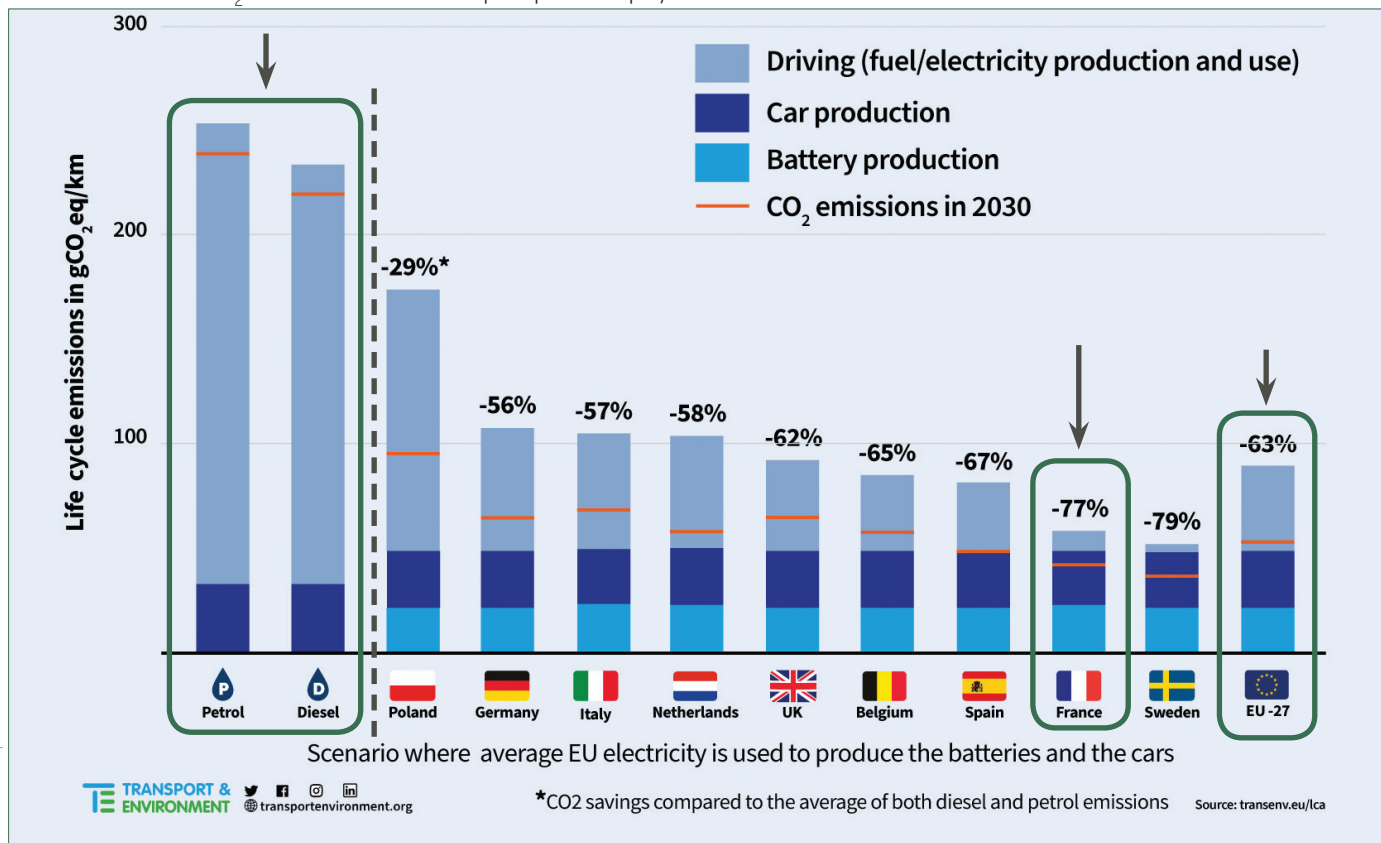
⊕ Le point noir de la production et du recyclage

Les émissions de CO₂ sont 30 % plus élevées pour la production d'un véhicule électrique que pour un véhicule thermique. La batterie contient des matériaux rares, comme le lithium, le cobalt et/ou le manganèse, dont l'extraction a un fort impact environnemental.

À l'autre bout de la chaîne, le recyclage des véhicules électriques reste difficile et gourmand en énergie même s'il se développe de plus en plus. Pour les véhicules thermiques, un taux de recyclage de 95 % est imposé en France.

NB : il faut enfin noter que l'étude de Nature & Développement ne se concentre que sur les émissions de CO₂ et pas sur les autres gaz polluants générés par les véhicules électriques et thermiques, pendant leur production puis leur utilisation.

Les émissions de CO₂ des véhicules électriques pour les pays de l'UE



En France, un véhicule électrique émet 77 % de CO₂ de moins qu'une voiture thermique. En Europe, les véhicules électriques émettent en moyenne près de 3 fois moins de CO₂ que les voitures équivalentes essence / diesel. D'ici 2030, grâce au développement de l'électricité renouvelable, les émissions des véhicules électriques seront divisées par 4.

La voiture électrique, une partie de la solution

Réduire la place de la voiture dans les déplacements dans les villes et les villages est la base d'une approche vertueuse. Pour les déplacements ne pouvant se réaliser en modes alternatifs, il faudrait alors se déplacer en voiture électrique...

➔ En 2030, les usages incompressibles de la voiture devront s'opérer en voiture électrique

La voiture électrique permettra une réduction des émissions de polluants. Pour être vertueux, l'électricité consommée par les voitures doit être issue des énergies renouvelables.

La voiture, même électrique, continuera à polluer, mais beaucoup moins qu'une voiture thermique. La voiture électrique n'est donc qu'une partie de la solution.

En effet, le piéton, le vélo, les TC doivent être repositionnés au sommet de la pyramide dans le système 2030-2040. Les usages « incompressibles » de la voiture devront être électriques.

➔ Changer de logiciel : quels objectifs ? Comment ? Quelles postures ?

Protéger le climat et la qualité de l'air

La voiture électrique émet moins de GES qu'une voiture thermique. Elle fait moins de bruit et émet moins de polluants nocifs pour la santé.

Passer du « Si » au « Comment »

Progressivement, les freins techniques de la voiture électrique se desserrent. Les gouvernements, les constructeurs, les utilisateurs de voitures souhaitent voir se développer la voiture électrique. En 2020, la question centrale est de savoir comment accompagner son développement.

Faire confiance aux énergéticiens

Les infrastructures à créer : bornes de recharge et les connexions à réaliser avec le réseau électrique doivent être mises en place pour permettre les conditions de charge les plus confortables possibles.

Se réjouir de l'électrification des transports

Au-delà de la voiture, l'électricité est partout dans le transport : bus, vélo... Les acteurs de la mobilité et plus largement les citoyens ne peuvent que se réjouir de cette situation. Se déplacer en émettant moins de pollutions, en générant moins de bruit... bref en rendant la ville plus agréable ne sont que des facteurs positifs.

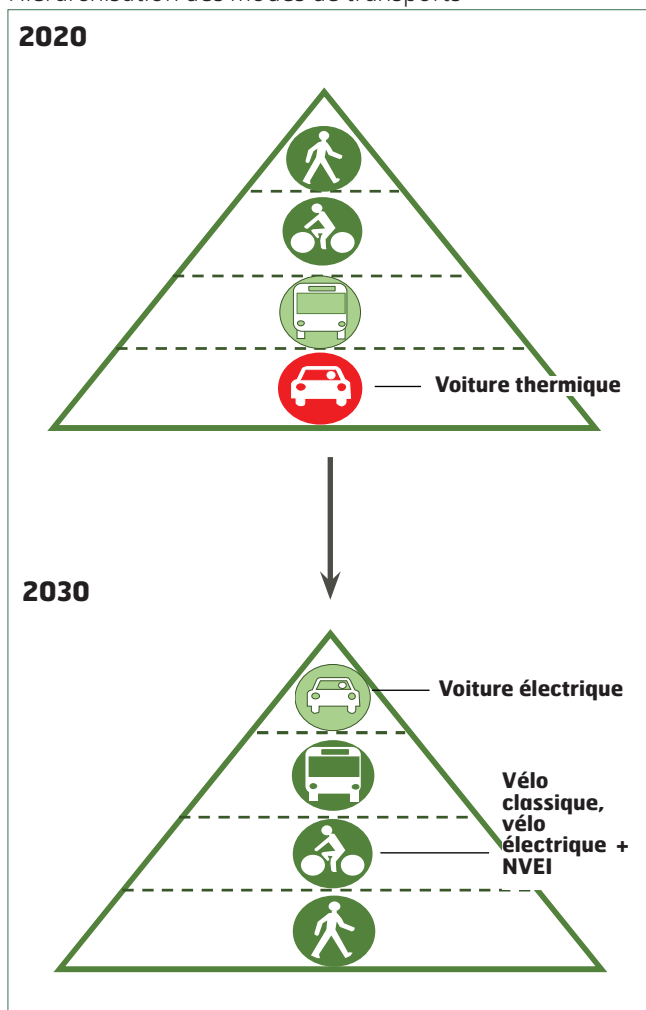
Une solution de « compromis »

Les véhicules électriques sont en quelque sorte à la croisée entre le monde du passé : la voiture particulière, et le monde du futur : les énergies plus propres.

Les voitures électriques sont de plus en plus mises en valeur par les constructeurs et par l'État avec la prime à la conversion. La réglementation européenne contraint les constructeurs automobiles à réduire les émissions de CO₂ de leurs véhicules.

Pour autant, la voiture électrique n'est pas parfaite. Elle nécessite des ressources (terres rares, lithium etc.) et propose encore une autonomie limitée. Elle ne résout pas non plus les problèmes d'encombrement de l'espace public dans la ville, donc du cadre de vie.

Hiérarchisation des modes de transports



Pour les prochaines années, tout l'enjeu est d'inverser la pyramide des modes de transport en repositionnant la voiture de la première place en thermique à la quatrième place en électrique.

ZOOM

Connaître les limites des voitures électriques et hybrides rechargeables

VOITURES ELECTRIQUES

Particules issues de l'usure des freins / pneus

Des chercheurs ont analysé l'origine des particules fines prélevées à différents endroits de Suisse. Des chercheurs français ont ensuite déterminé le potentiel oxydant de ces mêmes échantillons dans le but d'obtenir un **indice de nocivité**.

Les particules possédant un important potentiel oxydant, **donc particulièrement nocives**, proviennent surtout du chauffage au bois, et de métaux issus de l'abrasion des freins et des pneus dans la circulation routière.

La fin programmée des véhicules thermiques ne réglera pas le problème

Ce ne sont pas les gaz d'échappement qui ont le potentiel oxydant le plus élevé mais les particules produites par l'usure des freins et des pneus. Ces dernières contiennent de nombreux métaux : cuivre, manganèse, étain, zinc....

Cette découverte a de quoi remettre en question l'idée qu'il faudrait simplement remplacer les voitures diesel par des voitures électriques pour supprimer la pollution générée en ville par le trafic routier.

La fin programmée de la voiture thermique ne réglera pas les problèmes des **émissions diffuses de polluants**. Des chercheurs proposent par exemple de réduire par exemple la teneur en cuivre des plaquettes de frein afin de limiter les émissions de particules nocives pour la santé humaine.



Les particules générées par les plaquettes de frein des voitures sont dangereuses pour la santé.

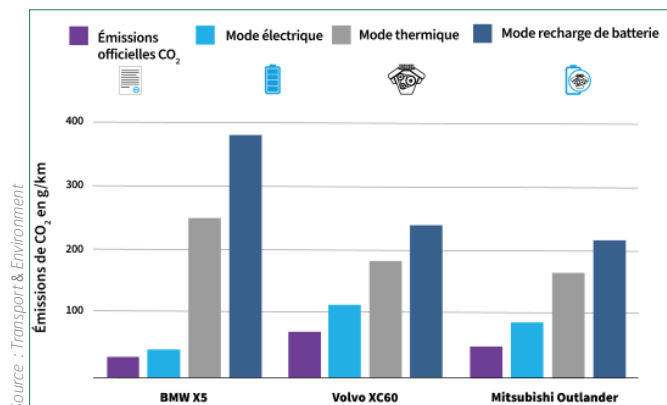
VOITURES HYBRIDES RECHARGEABLES

Des "usines à CO₂"

Les ventes de véhicules hybrides rechargeables connaissent une très forte croissance en France et en Europe.

Des tests commandés à Emissions Analytics par l'ONG T&E révèlent que les taux de pollution des voitures hybrides rechargeables sont supérieurs à ceux indiqués par les constructeurs automobiles.

Emissions officielles VS émissions réelles des hybrides rechargeables



Source : Transport & Environment

Selon T&E : " Dans des conditions optimales et avec une batterie chargée à plein, la BMW X5, la Volvo XC60 et le Mitsubishi Outlander ont émis entre 28 et 89 % de CO₂ de plus que ce qui avait été annoncé. Avec une batterie vide, ils ont émis trois à huit fois plus de CO₂ que les valeurs officielles. Et lors d'une conduite en mode recharge de batterie, qui pourrait devenir plus courante puisque les conducteurs l'utilisent avant de passer en mode électrique dans les zones à faibles émissions, les chiffres étaient alors trois à douze fois supérieurs".

Une illusion ?

Pour T&E : « Le véhicule hybride rechargeable est une chimère. La majorité des VEHR est juste mal conçue. Ils ont des moteurs électriques faibles, des moteurs thermiques volumineux et polluants, et se chargent généralement lentement. Les constructeurs français doivent éviter de s'engouffrer dans ce prochain scandale d'émissions et se focaliser sur une réelle avancée pour le climat : la voiture électrique ».

3. Bornes de recharge

“ Synthèse

→ Approche générale :

- Même si en 2020, **9 utilisateurs sur 10 de véhicules électriques** rechargent à domicile, des bornes de recharge publiques seront nécessaires, mais tout l'enjeu est de définir la **bonne « jauge »**.
- La **perception du manque de bornes de recharge publiques par les utilisateurs** constitue un handicap alors qu'il faudrait donner confiance aux usagers en proposant un maillage de bornes de recharge visibles et facilement accessibles.
- Les bornes publiques sont utilisées actuellement pour des **recharges d'appoint**.

→ Situation 2020 dans le Haut-Rhin :

- De **multiples initiatives** et **opérateurs de bornes de recharge**.
- Une offre principalement concentrée dans les agglomérations.
- **Un développement nécessaire du nombre de bornes en prenant en compte les usages : questions clés de la puissance et de l'emplacement.**

Sans possibilité de recharge des véhicules électriques, point de salut !

Les coûts des nouveaux modèles de VE ont baissé et les autonomies dépassent maintenant souvent les 300 kilomètres. Les obstacles liés au prix et à l'autonomie sont donc en train de tomber. Désormais, les efforts doivent se porter sur le déploiement des bornes de recharge dans l'espace privé comme public. La présence d'un réseau de bornes de recharge est la condition sine qua non qui devrait permettre le « décollage » du véhicule électrique. En 2020, le modèle repose sur de la recharge à domicile et sur l'espace public. A l'avenir, il pourrait être identique à celui des stations services.

➔ Donner confiance à l'utilisateur

Pour le véhicule thermique, il faut des stations services, pour le véhicule électrique, il faut des bornes de recharge. L'utilisateur potentiel du VE doit pouvoir recharger son véhicule soit à son domicile, soit sur l'espace public.

L'insuffisance du réseau de bornes reste l'un des grands freins pour les acheteurs potentiels de voitures électriques. Ces derniers peuvent avoir peur de tomber en « panne d'électricité » notamment pour les longs parcours empruntant les grands axes : autoroutes, voies express et routes nationales.

➔ Le « casse-tête » des copropriétés

Aujourd'hui, c'est plutôt la « France des pavillons » qui roule en électrique. En effet, la recharge des véhicules s'effectue simplement à domicile dans le garage.

Pour 44% des Français vivant en copropriété, installer une borne à domicile reste un **parcours du combattant**: syndic, contraintes techniques, coût pour la copropriété, suivi des consommations etc. Des sociétés installant des bornes de recharge comme Zeplug proposent de prendre en charge le **précâblage de l'immeuble**. « Le propriétaire n'a que sa borne à financer. Nous nous rémunérerons ensuite sur les abonnements, un peu à la manière d'Orange avec la fibre optique », indique Nicolas Banchet, affirmant avoir déjà signé sur ce principe avec 1 000 copropriétés dans l'Hexagone.

➔ L'enjeu des habitations sans garage privatif

L'enjeu n° 1 dans les agglomérations est donc la charge pour les futurs possesseurs de VE **ne disposant pas de garages privatifs** d'où la nécessité d'installer des points de recharge au niveau des stationnements des copropriétés ou des places de parking situées sur l'espace public.

➔ L'enjeu du déploiement le long des voies rapides / des autoroutes

Rouler pour des trajets quotidiens et recharger la nuit à domicile, voire au bureau : **telle est l'utilisation d'un véhicule électrique la plus facile à pratiquer**. C'est d'ailleurs ce que font aujourd'hui la majorité des usagers. Les bornes de recharge fleurissent dans les centres urbains et le périurbain, mais peu sur les voies express et les autoroutes. Dès que l'on fait de longues distances, les déplacements en voiture électrique relèvent du « **parcours du combattant** ».

Certains pétroliers sont en train de troquer leurs pompes à essence contre des bornes de recharge comme Total. Tesla met à disposition de ses clients des superchargeurs le long des autoroutes. IONITY est la réponse des grands constructeurs allemands : BMW, Mercedes, Ford et Volkswagen. L'objectif de IONITY est de couvrir l'Europe d'un réseau de **400 stations à charge ultrarapide d'ici à fin 2021**. Il y a donc de nombreux projets en cours. C'est pour ces bornes que le business modèle privé est à peu près assuré.

Les stations de recharge sont généralement adossées à des stations-service existantes. Selon la configuration de la station, la puissance délivrée peut aller jusqu'à **350 kW**.

Le **déploiement reste encore poussif sur le réseau autoroutier français** avec notamment les problèmes techniques rencontrés par le réseau **Corri-Door** (Izivia, filiale EDF) de bornes de recharge sur autoroute. Suite à un problème technique rencontré sur 2 bornes, 189 des 217 bornes de recharge, ont été mises hors services.



Corri-Door : A 36, août 2020, borne de recharge mise hors service.



IONITY : afin de limiter l'attente, chaque station est équipée de plusieurs chargeurs.

Des bornes de recharge publiques : pas du tout, un peu, beaucoup, passionnément, à la folie ?

On est encore un peu dans le « noir complet » par rapport à la démarche de déploiement des bornes de recharge publiques de véhicules électriques. Le maillage peut être insuffisant, les modes de paiement disparates, les modèles de prises différents. En 2020, les points de recharge sont encore loin d'être optimaux.

➔ 90 % des recharges à domicile

En 2020, la voiture électrique en France est majoritairement utilisée pour les **déplacements de tous les jours** : achats, travail, visite. La charge s'effectue principalement à domicile qui est le plus souvent une maison individuelle. Pour un usage quotidien, l'utilisateur n'a quasiment pas besoin de bornes.

Par contre, dès que l'utilisateur réalise des **déplacements longue distance** la recharge devient beaucoup plus compliquée tout comme dans les lieux de vacances.

➔ La perception d'un manque de bornes de recharge publiques par les utilisateurs

Près de la moitié (45 %) des conducteurs de véhicules électriques s'inquiète du futur manque de points de recharge disponibles. C'est ce que révèle, en 2020, l'enquête NewMotion, la plus grande enquête annuelle réalisée en Europe auprès des conducteurs de véhicules électriques. En outre, la moitié (46 %) des conducteurs interrogés mentionne l'augmentation de la quantité de points de recharge disponibles comme étant la principale amélioration possible de leur expérience de recharge.

Le manque de bornes de recharge pourrait constituer un frein au développement du véhicule électrique.

➔ Il faudra des bornes...

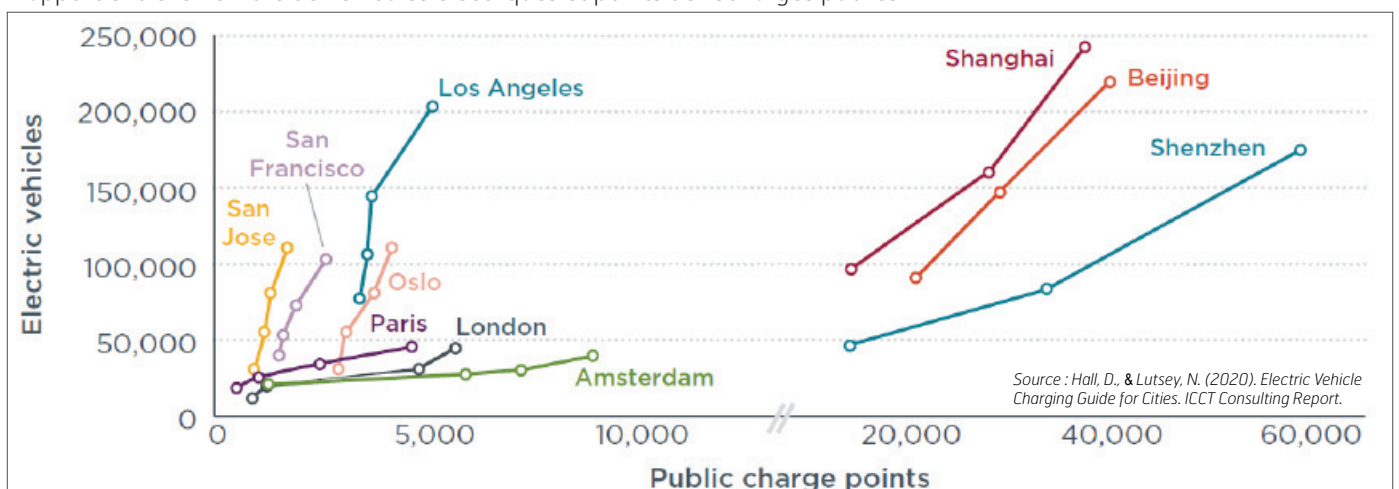
Selon l'ONG Transport & Environnement « *Quelque 3 millions de bornes publiques de recharge seront nécessaires pour alimenter 44 millions de véhicules électriques à l'horizon 2030 si l'Union européenne veut devenir climatiquement neutre d'ici 2050. C'est plus de quinze fois les 185 000 chargeurs publics actuellement disponibles dans l'UE, ce qui est suffisant pour le parc électrique actuel mais pas pour suivre le marché en croissance au-delà de 2020* ».

Un déploiement est donc à réaliser, mais à réaliser avec discernement en prenant en compte les contraintes techniques et les usages.



Le canton de Bâle est en train de travailler à un plan de 200 bornes pour ces prochaines années (photo: borne de recharge dans le parking en ouvrage de l'Universitätsspital).

Rapport entre le nombre de véhicules électriques et points de recharges publics



La croissance rapide du nombre de voitures électriques ne s'accompagne pas forcément d'une expansion majeure de l'infrastructure publique de recharge. Et réciproquement, la présence d'un réseau dense de bornes de recharge ne s'accompagne pas forcément d'une forte croissance du parc de voitures électriques. Il n'existe donc pas de corrélation entre le nombre de bornes et le parc de voitures électriques.

Le rôle clé de la puissance et de l'emplacement

Depuis le décret du 12 janvier 2017, on distingue deux grands types de recharge : la recharge normale de 2 kW à 24 kW et la recharge rapide : égale ou supérieure à 43 kW.

Les caractéristiques des bornes de recharge

	Recharge normale						Recharge rapide	
	Standard		Semi-accélérée		Accélérée			
Puissance	2,0 kW*	3,7 kW	7,4 kW	11 kW	22 kW	24 kW	43 kW	50 kW et +
Ampérage	10A	16 A	32 A	3 x 16 A	3 x 32 A	32 A	3 X 62 A	100-125 A
Courant	AC - Mono.	AC - Mono.	AC - Mono.	AC - Tri.	AC - Tri.	DC - Continu	AC - Tri.	DC - Continu
Durée recharge 20 à 80 %								
e-208 : tps., puissance acceptée	13h55 - 2 kW	7h31 - 3,7kW	3h59 - 7 kW	7h31 - 3,7 kW	3h59 - 7 kW	1h23 - 24 kW	3H59 - 7 kW	0H45 - 50 kW
Zoé : tps., p. acceptée	15h44 - 2kW	8h30 - 3,7kW	4h15 - 7,4 kW	2h52 - 11 kW	1h26 - 22 kW	1h34 - 24 kW	1h26 - 22 kW	0H35 - 50 kW
Tesla modèle 3 : tps., p. acceptée	16h29 - 2kW	8h55 - 3,7kW	4h27 - 7,4 kW	2h59 - 11 kW	2h59 - 11 kW	1h38 - 24 kW	2h59 - 11 kW	0H40 - 50 kW
Type de prise	 prise E/F	 prise E/F prise T2 prise T3	 prise T2 prise T3	 prise T2 prise T3	 prise T2 prise T3	 prise T2	 prise Combo prise T2 prise T4 (CHAdeMO)	 prise Combo prise T4 (CHAdeMO)
Coût borne espace public**	-	~ 5-10 k€**	~ 5-10 k€**	~ 5-10 k€**	~ 5-10 k€**	~ 10-15 k€**	> 40 k€ **	> 40 k€ **
Précisions :	<p>Habitation : recharge de nuit</p> <ul style="list-style-type: none"> > Maison individuelle avec parking : pas de problème d'installation. > Copropriété avec parking : installation plus compliquée d'un point de vu technique et administratif (accord copro). > Habitation sans parking dédié : enjeu d'accéder à une borne sur l'espace public. <p>Entreprise : recharge de jour</p> <ul style="list-style-type: none"> > Déploiement pour les salariés : encore rare. > Déploiement pour les flottes d'entreprise : coeur du développement en 2020. <p>Transports :</p> <ul style="list-style-type: none"> > gares, > pôles d'échanges, > aires de covoiturage > parkings en ouvrage etc. 		<p>De 1h30 à 4h de charge</p> <ul style="list-style-type: none"> > Déploiement dans les centres commerciaux, grandes surfaces etc. > Déploiement d'infrastructures ponctuelles pour charge d'appoint en milieu urbain / périurbain. > Plusieurs milliers de bornes ont été déployés ces dernières années = ce sont ces puissances d'IRVE qui sont les plus installées. > Les bornes en 7,4kW peuvent être utilisées pour la recharge à domicile ou sur le lieu de travail. Elles ne sont plus installées en voirie (sauf pour de la recharge nocturne). > Il y a un vrai enjeu sur les déploiements en voirie. Le 22kW AC est à éviter car il ne répond plus totalement aux besoins des VE qui arrivent sur le marché : nécessité d'un déploiement de bornes à 24kW courant continu avec une prise en courant alternatif. 			<p>Déploiement au niveau des corridors de voies express / autoroutiers le plus souvent par des constructeurs automobile (Tesla, Ionity) et des énergéticiens (Total, EDF etc) travaillant en lien avec les sociétés d'autoroutes.</p> <p>Contraintes de déploiement :</p> <ul style="list-style-type: none"> technique = présence d'un réseau électrique acheminant une puissance suffisante + coûts d'installations importants + fortes consommations énergétiques : appel de puissance pouvant aller jusqu'à celle d'un quartier urbain. 		

La recharge des VE est un domaine complexe où se croisent les contraintes d'usages, des coûts et des techniques liés à la borne ou au VE. Pour qu'une borne soit bien utilisée, il faut l'installer au bon endroit à la bonne puissance. Elle doit aussi être occupée uniquement le temps de la charge et libérée par la suite pour permettre à d'autres utilisateurs de pouvoir charger leur véhicule.

* **Précision :** la recharge en 2 kW n'est plus préconisée. Les câbles de recharge permettant de connecter la voiture électrique à une prise domestique fournis par les constructeurs automobiles sont équipés de protection permettant de faire disjoncter le tableau électrique en cas de surintensité. Ces câbles sont faits pour protéger la voiture et la personne manipulant le câble, mais ne sont pas toujours capables de protéger la prise en cas de surchauffe, surtout si l'installation électrique de l'habitation est ancienne.

** **Ordres de grandeur de coût donnés à titre indicatif, à manier avec beaucoup de précautions (études techniques de faisabilité et estimations financières indispensables)**

Des bornes publiques pour les charges d'appoint

La recharge d'un véhicule électrique ne ressemble pas au passage à la pompe d'un véhicule thermique. L'approche est plus complexe.

➔ La recharge à domicile

L'autonomie maximale des voitures électriques est pour le moment de 300-400 km. Elle se situe en réalité plus aux alentours de 200 km. La charge s'effectue donc préférentiellement à domicile avec de faibles puissances: 7,4 kW et moins. Cela est faisable depuis une prise électrique domestique de 16 Ampères. Il faut environ 8 heures pour charger un véhicule de type Zoe. Le coût pour une telle prise est modeste.

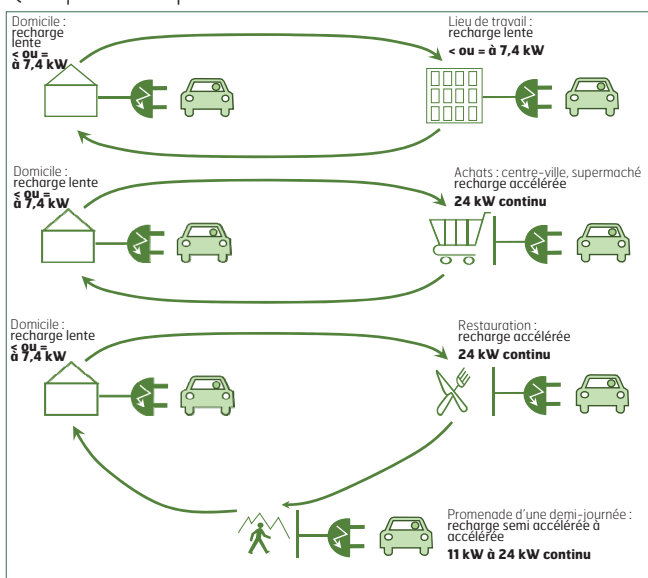
➔ Une logique de « park & charge »

L'utilisation d'une voiture électrique change radicalement par rapport à une voiture thermique. Avec une voiture thermique, on fait le plein en quelques minutes et on repart pour 800 km.

Avec l'électrique le scénario est différent, l'utilisateur fait des charges d'appoint au long de son parcours moyenne / longue distance. **Pendant la charge, l'utilisateur doit être en mesure d'avoir une autre activité** : faire des achats, aller au restaurant, prendre un café etc. Il ne faut pas que l'utilisateur soit condamné à un arrêt spécifique pour recharger sa voiture.

La grande distribution a compris cette logique. Elle propose souvent dans ses parkings des bornes de recharge électrique gratuites. Les clients peuvent charger leur voiture pendant la durée des achats.

Quelques exemples de fonctionnement



➔ La recharge rapide sur de longs trajets

Les charges accélérées durent 30-45 min. Elles permettent ensuite à la voiture de parcourir 200-300 km. Ces dernières se situent sur les aires de repos / stations-service des autoroutes / voies express ou à proximité de leurs accès.

➔ Une itinérance compliquée

C'est un peu le parcours du combattant pour charger son véhicule à une borne publique. L'utilisateur n'est pas sûr qu'elle fonctionne correctement ou qu'elle soit adaptée à son véhicule. L'application ChargeMap au-delà de la cartographie des bornes décrit des situations vécues par des utilisateurs avec des commentaires.

Exemple commentaire borne de recharge hypermarché Carrefour - Illzach

" La charge ne s'est jamais lancée. Par ailleurs au vu de la forme des prises domestiques sous le cache numéro 3, il est impossible de brancher le câble Kia. L'attention est louable mais demande à être réétudiée "

"Charge impossible et borne 22 kW défectueuse"

"A réussi à charger..."

➔ Parfois de la solidarité

Des personnes proposent aux propriétaires de VE d'utiliser leurs bornes de recharge à domicile. Un peu plus de 20% des bornes référencées dans ChargeMap sont des bornes de particuliers.

Exemple recharge proposée par un particulier dans le Sud Alsace :

"Pour dépannage.

Veillez prévenir le plus tôt possible au 06 _ _ _ _ _ (pas d'appel la nuit).

En cette période de Covid-19, disponible tout le temps, priorité au personnel soignant ! Sinon en dehors des horaires de travail "

ZOOM

Définitions

Station ou borne de recharge : c'est une infrastructure équipée d'une ou plusieurs bornes de recharge. Dans le langage courant une station est une « borne de recharge ». Dans le document, le terme de borne de recharge est employé.

Borne : une borne comporte des points de charge avec des types différents de prises selon la puissance pour assurer une compatibilité avec les VE.

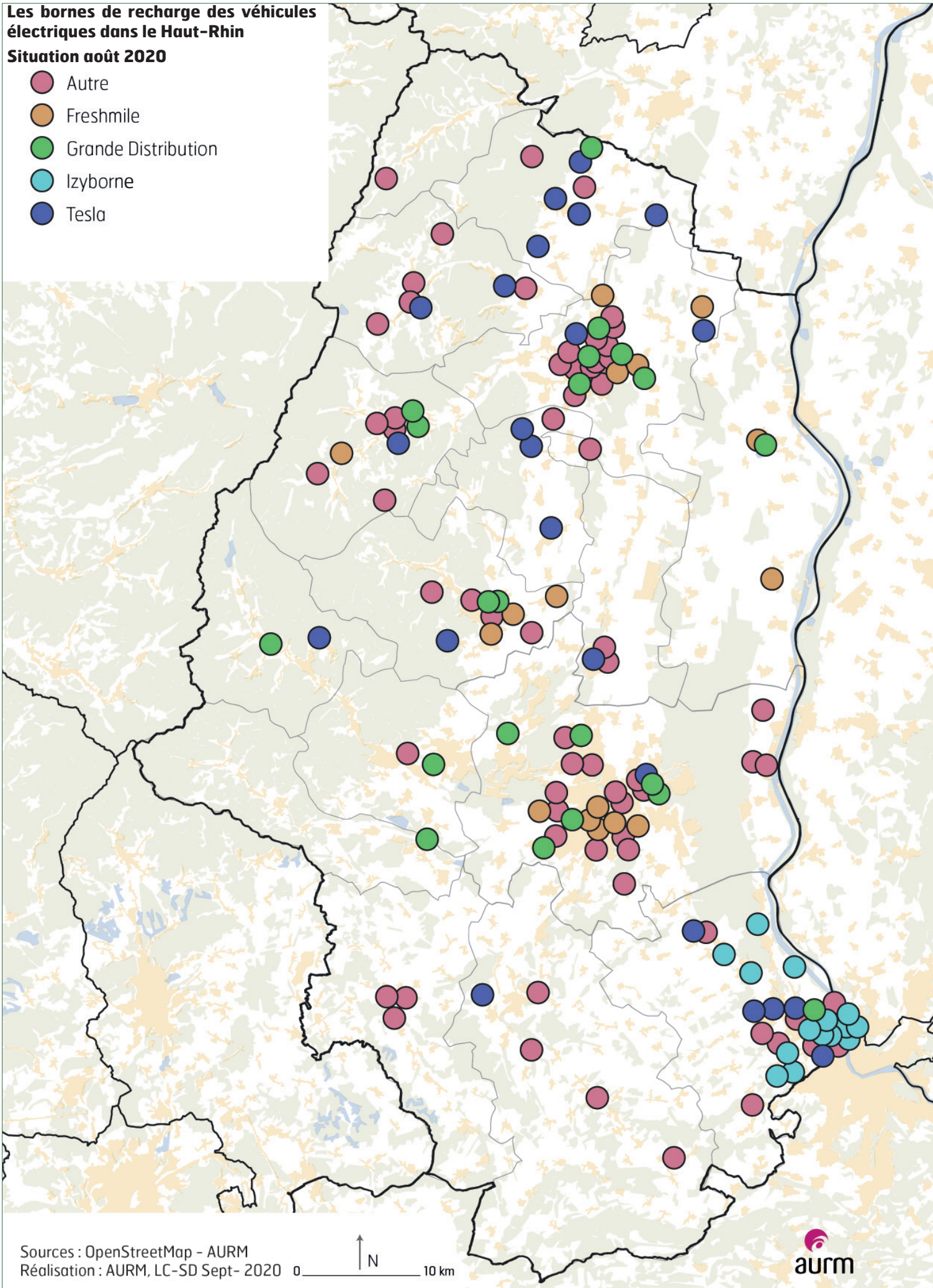
Prises : elles permettent de charger une voiture depuis la borne.

Places : une station de recharge comprend au minimum une place de stationnement pour permettre au véhicule de se garer pendant la recharge.

Les bornes de recharge des véhicules électriques dans le Haut-Rhin

Situation août 2020

- Autre
- Freshmile
- Grande Distribution
- Izyborne
- Tesla



Sources : OpenStreetMap - AURM

Réalisation : AURM, LC-SD Sept- 2020

0 10 km



Les bornes de recharge de VE se concentrent principalement dans les agglomérations de Saint-Louis, Mulhouse et Colmar. Les secteurs périurbains et ruraux : Sundgau, vallées, bande rhénane sont très peu équipés.



De multiples opérateurs et initiatives

En 2020, les voitures électriques sont de plus en plus nombreuses. De multiples initiatives de déploiement de bornes de recharge sont portées par les EPCI. Le gouvernement affiche l'ambition des 100 000 bornes pour fin 2021. Il n'y a pas encore de stratégie globale à l'échelle du Haut-Rhin.

➔ Près de 150 bornes dans le Haut-Rhin

Nombre de bornes, répartition par réseaux et gratuites / payantes – Situation août 2020

Haut-Rhin

Opérateurs	Nb. de bornes	Tarification		Fiabilité	
		Gratuits	Payants	Fonctionne	En panne
IZYBORNE	15	0	15	8	7
Freshmile	16	2	14	13	3
Tesla	23	20	3	22	1
Gde. distri.	21	20	1	14	7
Autre	70	64	6	58	12
Total	145	106	39	115	30

Source données : fr.chargemap.com

Beaucoup d'opérateurs, des bornes majoritairement gratuites (73 %) et assez souvent en panne (27 %).

m2A

Opérateurs	Nb. de bornes	Tarification		Fiabilité	
		Gratuits	Payants	Fonctionne	En panne
IZYBORNE	-	-	-	-	-
Freshmile	6	0	6	5	1
Tesla	1	0	1	1	0
Gde. distri.	6	6	0	3	3
Autre	17	16	1	11	6
Total	30	22	8	20	10

Source données : fr.chargemap.com

Il existe 30 bornes dans m2A dont 20 gratuites et 10 en panne. Les bornes de l'agglomération mulhousienne présentent les mêmes caractéristiques que celles du Haut-Rhin.

curative ainsi que la supervision (abonnement, interface, application, site internet, paiements via les terminaux bancaires). Les 10 bornes situées dans le P + R de la gare de Saint-Louis sont les plus utilisées du réseau (charge longue en journée).

Saint-Louis Agglomération va dès 2021 construire un plan pluriannuel d'investissement pour continuer à équiper les communes membres de l'intercommunalité (aménagement de quelques bornes par an).

Colmar Agglomération

L'intercommunalité abordera la question des bornes de recharge dans le cadre de l'élaboration de son **Plan de Mobilité** (ex-PDU).

m2A

La société Freshmile gère un réseau de **6 bornes**. Pour les communes de l'agglomération mulhousienne, Freshmile est à la fois :

- **Opérateur d'infrastructures de bornes de recharge de VE** : installation, maintenance, lien avec le fabricant de bornes, gestion à distance ;
- **Opérateur de mobilité** : lien avec les personnes => applications, encaissement des recettes, facturation, assistance à distance etc.

Les communes fonctionnent en mode « concession » avec Freshmile.

Enedis et syndicat d'énergie du Haut-Rhin

Ils ont mandaté un bureau d'études, pour élaborer un schéma de déploiement de bornes de recharge. Ce schéma ne donne pas d'implantation précise, mais une jauge à la grande maille du nombre de bornes par territoire, ainsi que leur puissance.

Le syndicat pourrait aider financièrement au déploiement des bornes dans les zones périurbaines et rurales. Les secteurs denses pourraient financer, sur fonds propres, le déploiement des bornes dans leurs intercommunalités.

En conclusion, à l'échelle du Haut-Rhin, il n'y a pas vraiment de procédures, de stratégie globale pour déployer les bornes fin 2020.

➔ Des initiatives ou de l'ambition

L'ancien Conseil Départemental 68

Si une stratégie devait se mettre en place pour les bornes de recharge, celle-ci ne porterait que sur les grands axes: A 35, voies express (2 x 2 voies). Il s'agirait d'y implanter des bornes de recharge rapide.

Les PETR du Sud Alsace

Pour le moment, il n'y a pas d'ambition politique affichée en termes de déploiement de bornes de recharge de véhicules électriques. Les élus ont pris récemment leur fonction. Les PETR vont devoir rapidement travailler sur ce sujet.

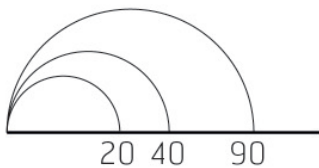
Saint-Louis Agglomération

IZYBORNE est un réseau de 25 bornes de recharge. La société SPIE a réalisé les études techniques, installé les bornes et assure la maintenance préventive et

30 bornes de recharge ouvertes au public en 2020 dans m2A

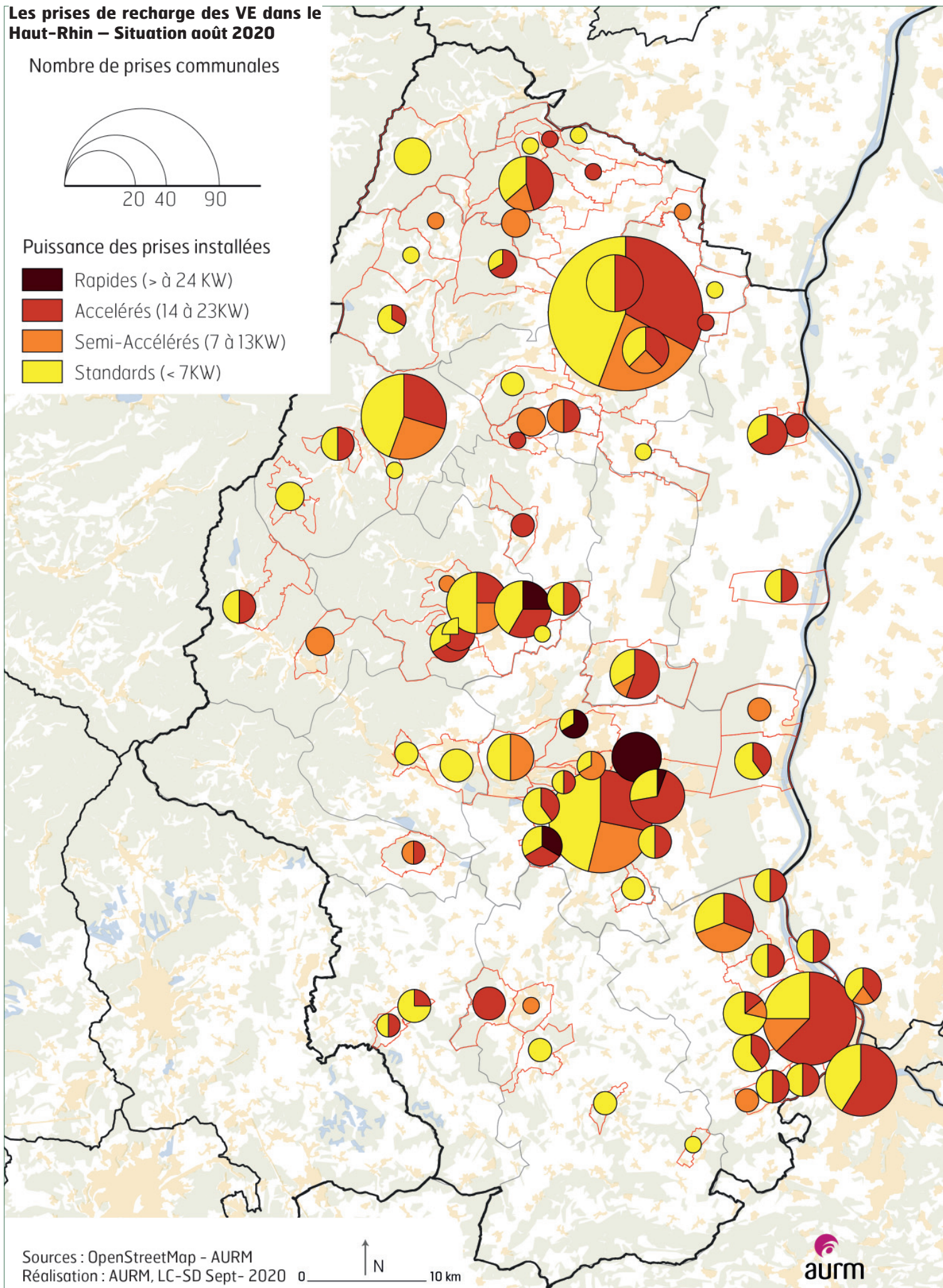
Les prises de recharge des VE dans le Haut-Rhin – Situation août 2020

Nombre de prises communales



Puissance des prises installées

- Rapides (> à 24 KW)
- Accélérés (14 à 23KW)
- Semi-Accélérés (7 à 13KW)
- Standards (< 7KW)



Sources : OpenStreetMap - AURM

Réalisation : AURM, LC-SD Sept- 2020



10 km



Les prises équipant les bornes de recharge suivent la même logique d'implantation avec de fortes concentrations dans les agglomérations de Saint-Louis, Mulhouse et Colmar.

Le rôle stratégique des recharges accélérées

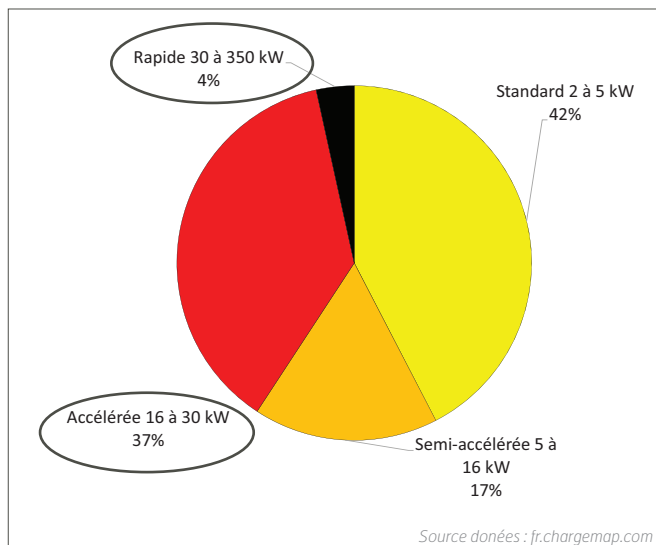
En 2020, la borne de base a une puissance de 22 kW. Elle est le compromis entre les bornes standards de 3,4 kW, semi-accélérées 7-11 kW et les recharges rapides : 43 kW.

Pour répondre aux besoins des VE arrivant actuellement sur le marché, les bornes de 24 kW délivrant du courant continu, vont devoir être déployées.

➔ Plus d'un tiers des prises permettent la recharge accélérée ou rapide

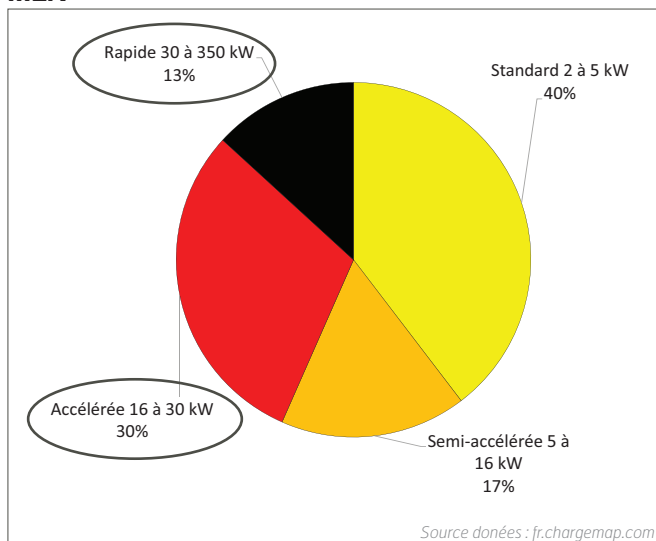
Répartition des prises par puissance – Situation août 2020

Haut-Rhin



41 % des 500 prises du Haut-Rhin permettent une recharge accélérée et rapide.

m2A



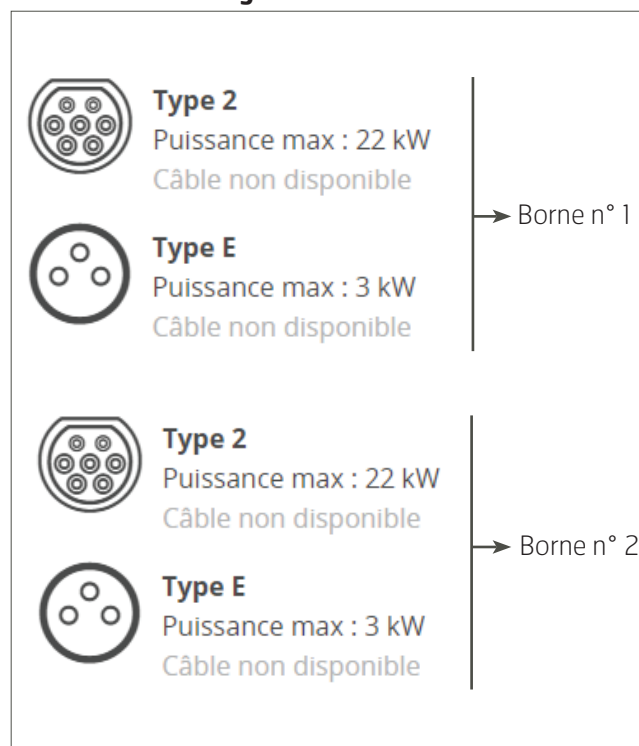
Avec 15 % de prises de recharge rapide, m2A fait figure d'exception. La forte part s'explique par la présence d'un superchargeur Tesla à Sausheim proposant 16 prises délivrant une puissance de 150 kW en courant continu.

➔ Le plus souvent une combinaison de prises standards et accélérées

Exemple borne de recharge

Source : www.freshmile.com

Mulhouse : Parking Parc Salvator



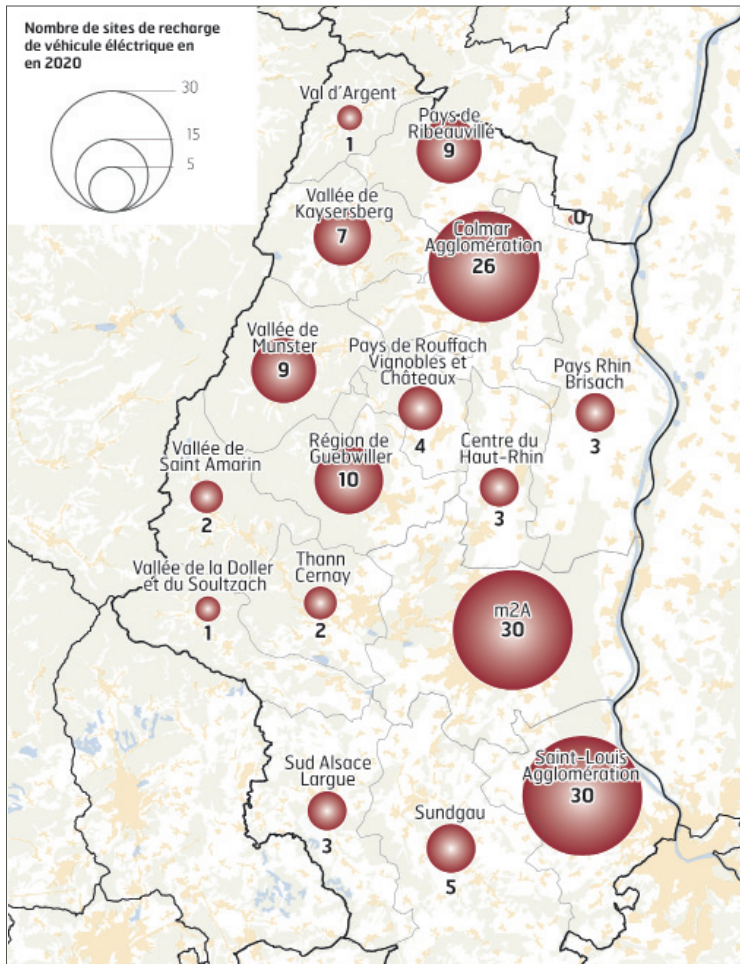
Le parking dispose de deux bornes de recharge. Quatre prises sont proposées : 2 prises en 3 kW et 2 prises en 22 kW.

Les prises de 3 kW permettent une recharge lente. Elles peuvent être utilisées la nuit par les riverains ne disposant pas de garage.

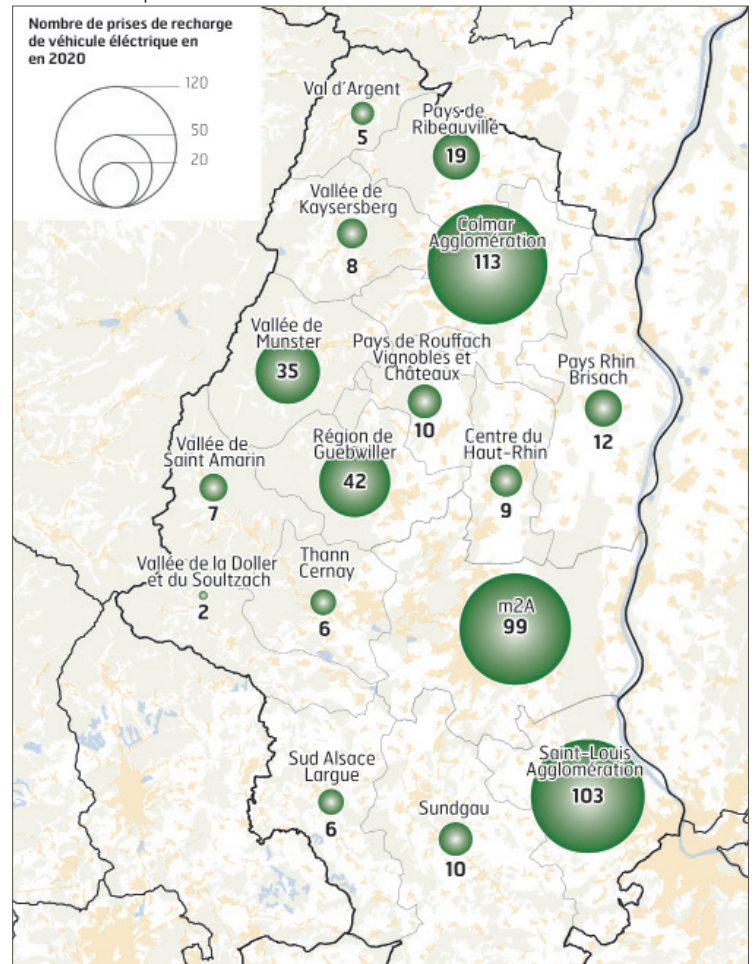
Celles de 22 kW, bornes accélérées, permettent une recharge en journée en 2 à 3 heures. Pendant ce temps, l'utilisateur peut faire des achats, se rendre à des rendez-vous etc.

Plus de 100 prises proposées par les 30 bornes de m2A en 2020

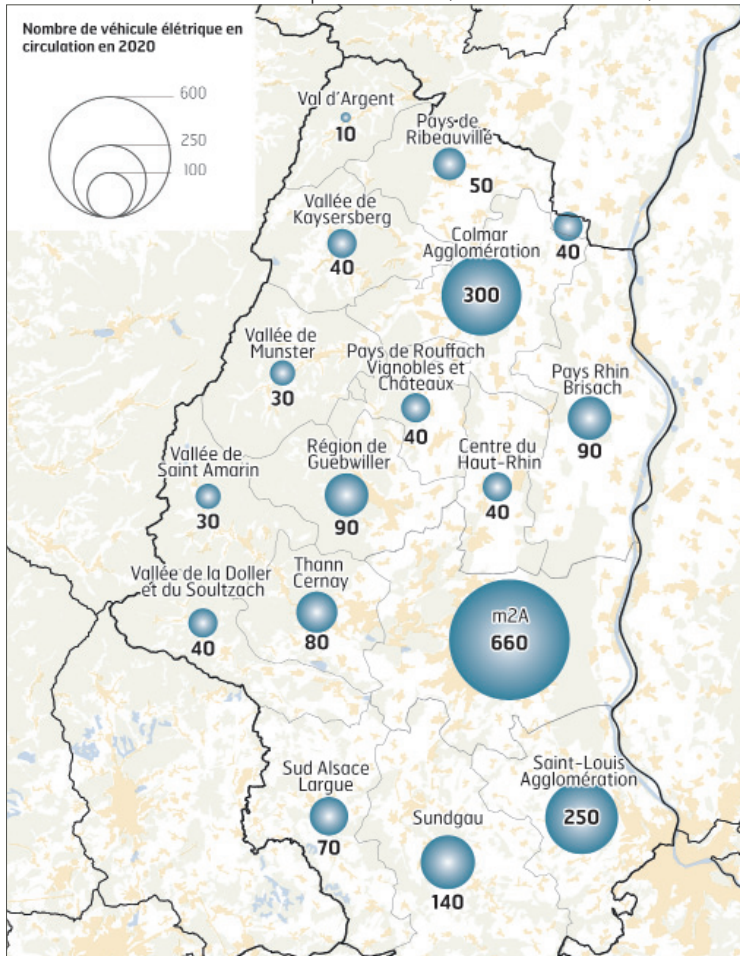
Nombre de bornes - 2020



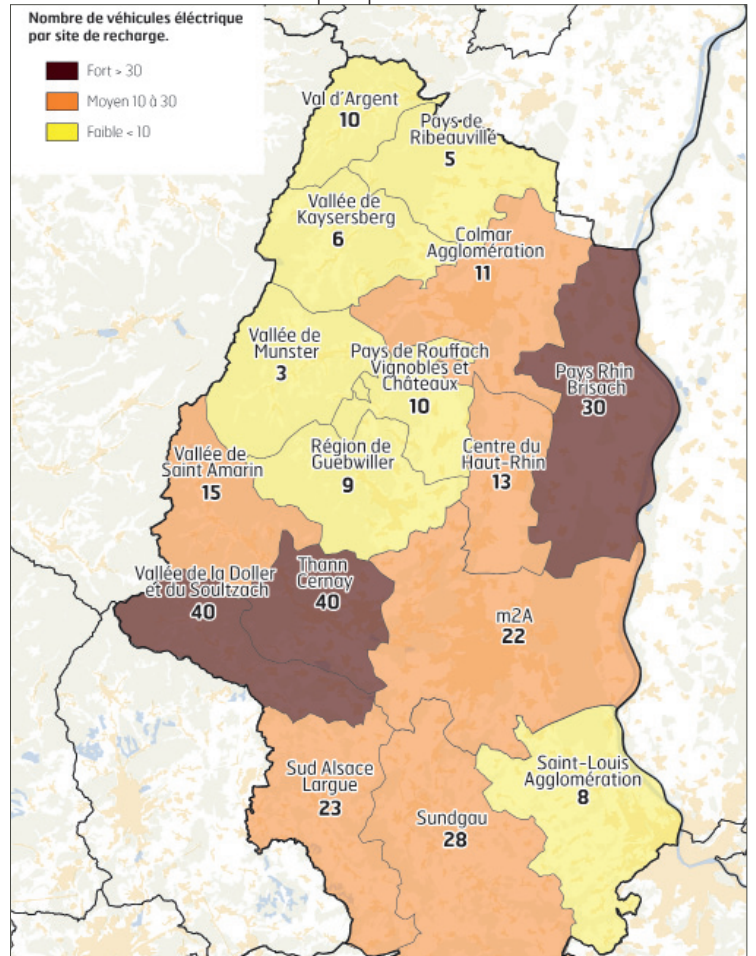
Nombre de prises - 2020



Nombre de voitures électriques - 2020 (estimation AURM)



Nombre de voitures électriques par borne - 2020



À l'échelle du Haut-Rhin, la plupart des EPCI présentent des ratios dépassant très largement les 10 voitures électriques par borne. Au vu de ce ratio, il n'y aurait donc pas suffisamment de bornes.

3. Bornes de recharge

Faudrait-il plus de bornes ?

Pour évaluer la tension sur les bornes publiques, la démarche se cale sur les recommandations de la Directive européenne de 2014 (Com 2014) préconisant un ratio de 1 station pour 10 véhicules électriques.

France : une adéquation offre / demande

Selon l'association Grand Est Mobilité Électrique, en octobre 2020, 295 000 VE 100 % électrique ont été immatriculés en France depuis 2010. Le pays compte un peu moins de 30 000 bornes de recharge. La **moyenne nationale est de 1 point de recharge pour 10 véhicules électriques** et de 1 point de recharge pour 13 véhicules si l'on inclut les 97 000 voitures hybrides rechargeables.

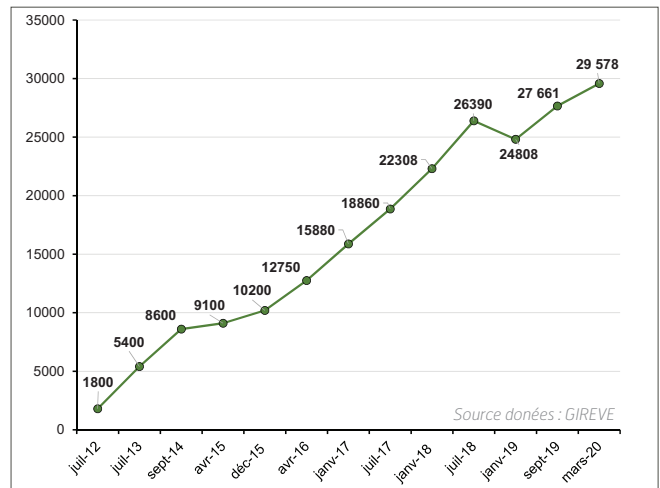
L'enjeu de maintenir à l'équilibre le ratio charge / nombre de véhicules électriques

Le déploiement des bornes de recharge doit tenir compte du rythme des immatriculations de voitures électriques. Cela permettrait de maintenir un relatif équilibre nombre de points de recharge / nombre de véhicules.

Pour maintenir cet équilibre, le GIREVE indique que les collectivités ont un rôle majeur à jouer. Il y a un réel enjeu pour les territoires de ne pas devenir une zone blanche en matière de recharge électrique. Au jour d'aujourd'hui, au vu de la croissance du marché de ventes de voitures électriques, **la croissance du déploiement de bornes ne semble pas suivre la demande.**

100 000 bornes fin 2021 en France

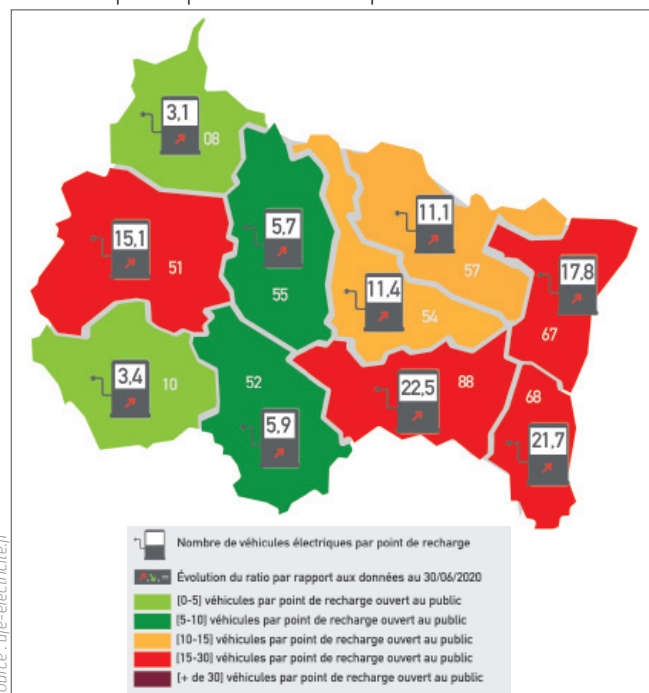
Nombre de bornes de recharge en France : évolution juillet 2012 – mars 2020



Le nombre de bornes ouvertes au public est passé de 10 000 à près de 30 000 en 2020. Le gouvernement a fixé l'objectif très ambitieux de passer à 100 000 bornes fin 2021. La marche à franchir est immense.

Echelle Haut-Rhin : un manque de bornes ?

Nombre de VE immatriculés pour 1 point de recharge – situation par département en septembre 2020



En 2020, avec un ratio de 21,7 VE par borne de recharge publique, le Haut-Rhin "manquerait" de bornes.

Raisonnement par l'absurde

Quels besoins théoriques de bornes pour m2A avec un parc de 144 000 voitures ?

Part VE	Nb.de VE	Nb. de bornes" théoriques"		
		1 borne / 10 VE	1 borne / 50 VE	1 borne / 100 VE
0%	660	66	13	7
1%	1 430	143	29	14
5%	7 150	715	143	72
10%	14 300	1 430	286	143
20%	28 600	2 860	572	286
50%	71 500	7 150	1 430	715
100%	143 000	14 300	2 860	1 430

Source / méthode : AURM

Les habitants de m2A possédaient 144 000 voitures en 2015. Le tableau fait une simulation entre la part d'électrification du parc de voitures et le nombre théorique de bornes de recharge nécessaires (1 borne pour 10 voitures). Même s'il s'agit d'un raisonnement par l'absurde, il faudrait **des milliers de bornes pour couvrir les besoins du parc si ce dernier était à 100 % électrique.**

Toutefois on peut supposer que le ratio pourrait passer à **une borne pour 50 voire 100 voitures** avec les progrès d'autonomie des batteries. Dans ce cas de figure, il faudrait environ 1 500 bornes... Si 20 % des voitures étaient électrifiées, 300 bornes suffiraient.

ZOOM Permettre l'itinérance

La France compte plusieurs centaines de réseaux de bornes de recharge. L'utilisateur doit pouvoir en itinérance passer facilement d'un réseau à l'autre.

Les acteurs du déploiement

Les réseaux de bornes de recharge peuvent relever de la maîtrise d'ouvrage :

- Des **collectivités** ;
- Des **opérateurs privés** : gestionnaires / fournisseurs de stations de recharge comme Freshmile, de pétroliers etc ;
- De **constructeurs automobiles** : Telsa, Ionity (consortium de constructeurs allemands Audi, Porsche, BMW, Mercedes et Ford). Ces derniers déploient des bornes de recharge rapide.
- De la **grande distribution** : Hyper U, Carrefour, Lidl, IKEA etc. La recharge des véhicules est parfois gratuite. C'est un produit d'appel.

Chaque réseau peut définir sa propre tarification et son propre système de carte / d'application pour le paiement.

L'interopérabilité des bornes doit être obligatoire

La plupart des bornes de recharge accessibles au public sont interopérables. L'utilisateur disposant d'une carte du réseau X pourra aller utiliser le réseau Y ou Z. Cela lui sera facturé à partir de sa carte du réseau X avec de possibles frais d'itinérance, les opérateurs se refacturent les recettes.

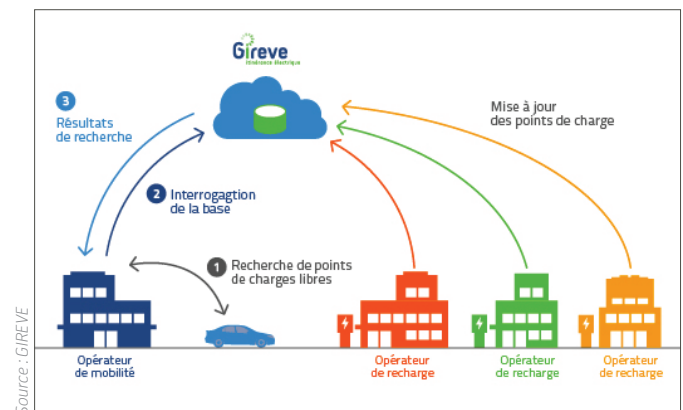
La quasi-totalité des bornes sont utilisables par tous les utilisateurs à partir du moment où ils disposent d'une carte. Il y a le « Décret n° 2017-26 du 12 janvier 2017 relatif aux infrastructures de recharge pour véhicules électriques et portant diverses mesures de transposition de la directive 2014/94/UE du Parlement européen et du Conseil du 22 octobre 2014 sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs » qui **oblige les opérateurs de charge et de mobilité à ouvrir leurs réseaux**.

Les opérateurs de recharge peuvent imposer des **frais d'itinérance**. Cela fonctionne un peu comme quand on retire de l'argent dans une banque différente de la sienne.

Le GIREVE : le chef d'orchestre

Fin octobre 2020, le GIREVE regroupe sur sa plate-forme **423 opérateurs de charge et 95 opérateurs de mobilité**. Il a permis la concrétisation de **3 300 accords** permettant l'interopérabilité des bornes de recharge payante de France. Ainsi, les utilisateurs de voitures électriques peuvent passer d'un réseau à un autre.

Grâce au GIREVE, les opérateurs nouent facilement et rapidement des partenariats. Cela permet par exemple au réseau IZYBORNE de Saint-Louis Agglomération d'être accessible non seulement aux abonnés du réseau IZYBORNE, mais également aux personnes abonnées à d'autres réseaux locaux gérés par des collectivités / du privé. En contrepartie, Saint-Louis agglomération refacture aux opérateurs l'utilisation de ses bornes quand elles sont opérées par des personnes disposant d'autres abonnements.



L'interopérabilité des réseaux de bornes de recharge publiques de véhicules électriques.

20 % des usages en itinérance

D'une façon générale, les utilisateurs restent à **80 % sur leur réseau et 20 % du temps sont en itinérance**. Il y a de grandes différences territoriales et saisonnières (impact de la fréquentation touristique).

Certains opérateurs recommandent d'être inscrit auprès de l'opérateur du réseau local. En complément, si cet opérateur ne permet pas les charges en itinérance, il faut alors s'inscrire auprès d'un second opérateur de mobilité afin d'avoir **plus de souplesse lors de ses déplacements moyenne / longue distance**.



4. Préconisations

“ Synthèse

- La LOM rend **obligatoire l'élaboration d'un schéma directeur** (*attente des décrets d'application*) **pour les AOM donc m2A.**
- Il n'existe pas de méthode « **toute faite** » pour réaliser un schéma directeur, **la démarche propose 10 principes clés.**
- L'équipement en bornes de recharge des copropriétés construites avant 2017 est un véritable challenge.
- L'élaboration d'un schéma directeur à l'échelle de la région mulhousienne ainsi que le déploiement des bornes de recharge va devoir être particulièrement **agile... En effet, les évolutions dans le domaine des mobilités électriques sont particulièrement disruptives.**

4. Préconisations

Elaborer un schéma directeur

La LOM incite fortement au développement de la mobilité électrique. L'article 68 de la loi rend obligatoire pour les ADM l'élaboration d'un schéma directeur de développement des infrastructures de recharge ouvertes au public pour les véhicules électriques et les véhicules hybrides rechargeables (attente des décrets d'application). L'élaboration d'un schéma de bornes de recharge à l'échelle de la région mulhousienne pourrait répondre aux dix principes présentés ci-dessous :

1 Se poser la question de la densité des bornes de recharge

Il dépend :

- De la **stratégie nationale et de l'UE en matière de normes** : émission GES, interdiction des véhicules thermiques, instauration de ZFE etc. générant une croissance du parc de voitures électriques ;
- De l'évolution de l'autonomie des batteries ;
- Des formes d'habitat, de la disponibilité d'un garage.

2 Prendre en compte l'incertitude

Cela consiste à :

- Se poser la question de la **pérennité à long terme du maillage « intermédiaire »** dans les villes et villages avec l'augmentation de l'autonomie des batteries ;
- Prendre en compte le développement potentiel de l'autopartage, du véhicule autonome qui pourrait **générer une baisse du nombre de bornes ou faire évoluer leur localisation**.
- Identifier dès 2021 les **bornes de recharge susceptibles d'avoir une pertinence dans le temps** en termes :
 - **de business model** : une borne de 22 kW coûte 10 k€, à raison de 2 k€ de chiffre d'affaires par an, il faut, selon Freshmile, 8 ans pour amortir l'investissement.
Enjeu puissance, implantation, visibilité et communication.
 - **d'usage des bornes** :
 1. **Recharges rapides** le long des autoroutes / voies express pour les déplacements longue distance ;
 2. Des **grandes surfaces commerciales** ;
 3. Situées sur les **stationnements en surface et en ouvrage des centres-villes** dont les utilisations sont mutualisées : recharges rapides le jour pour les visiteurs (achats, rendez-vous, visites) et lentes la nuit (habitants) ;
 4. Des **P + R, des aires de covoiturage et des parkings gares** : lieux stratégiques pour de la recharge en journée.

3 Connaître les potentialités et les limites du réseau électrique

Par exemple, il faudrait bien veiller à la **faisabilité technique et financière** des bornes de recharge rapide situées à l'écart de l'urbanisation.

Exemples de bornes de recharge pérennes dans le temps



1. Colmar : borne parking en ouvrage Montagne Verte.
2. Saint-Louis : bornes du P + R de la gare sont les plus utilisées du réseau IZYBORNE des 3 frontières.
3. m2A : bornes sur le parking Ikea.

4 Monter un partenariat

L'élaboration d'un schéma pourrait :

- **Associer** Grand Est Mobilité électrique, le Pôle véhicule du Futur, Enedis, le Syndicat d'énergie du Haut-Rhin, les associations d'utilisateurs etc ;
- **Mutualiser** les efforts et les connaissances au sein du pôle métropolitain d'Alsace ;
- Au préalable supposer que les **communes délèguent la compétence bornes de recharge de véhicules électriques à m2A**.

5 Travailler à l'échelle du grand territoire

Le schéma de l'agglomération mulhousienne pourrait s'inscrire dans la maille territoriale la plus large possible en :

- Associant le **syndicat d'énergie du Haut-Rhin** ;
- **Dialoguant avec les communautés de communes et d'agglomérations voisines** car au vu de la longueur moyenne des déplacements, la réflexion uniquement à l'échelle des **intercommunalités** n'est pas pertinente par rapport à la pratique ;
- Ayant par exemple un **opérateur de bornes unique ou en lançant des achats groupés de bornes** à l'échelle de plusieurs intercommunalités.

Indre et Loire-et-Cher



Le réseau de bornes de recharge publiques Modulo couvre les deux départements. Il propose un maillage dense de plusieurs centaines de points de charge.

4. Préconisations



6 Choisir le modèle de déploiement

Le déploiement des bornes de recharge peut être délégué aux opérateurs de recharge par l'intermédiaire d'une DSP en :

- prenant en compte le critère de rentabilité des bornes pour les opérateurs ;
- leur confiant l'installation des bornes, la supervision, la maintenance, le suivi des recettes etc.

Il peut également s'appuyer sur **une concession** ou sur un pilotage et une mise en oeuvre de la **collectivité** : investissement public.

7 Phaser

Les bornes pourraient être installées **en plusieurs étapes**. Face à l'essor des voitures électriques, un renforcement du maillage des bornes pourrait être envisagé dans les deux ans qui viennent.

8 Éviter les « approches simplistes »

Le schéma doit éviter les fausses bonnes idées comme instaurer une règle : «**au minimum 1 borne par commune**». Ces bornes risqueraient d'être très peu utilisées. Dans les secteurs périurbains, les habitants résident le plus souvent en maison individuelle. Ils disposent de la recharge à domicile.

9 Faire une veille sur les aides

Elles sont **multiples et évolutives dans le temps** : ADEME, programme Advenir, appel à projets, PIA, programme Climaxion dans le Grand Est, plan de relance etc.

Les aides peuvent être fléchées vers **les particuliers, les copropriétés, les entreprises et les collectivités**.

Programme
Advenir



Le programme Advenir offre une aide financière pour le déploiement de points de recharge en voirie, en entreprises et dans les copropriétés.

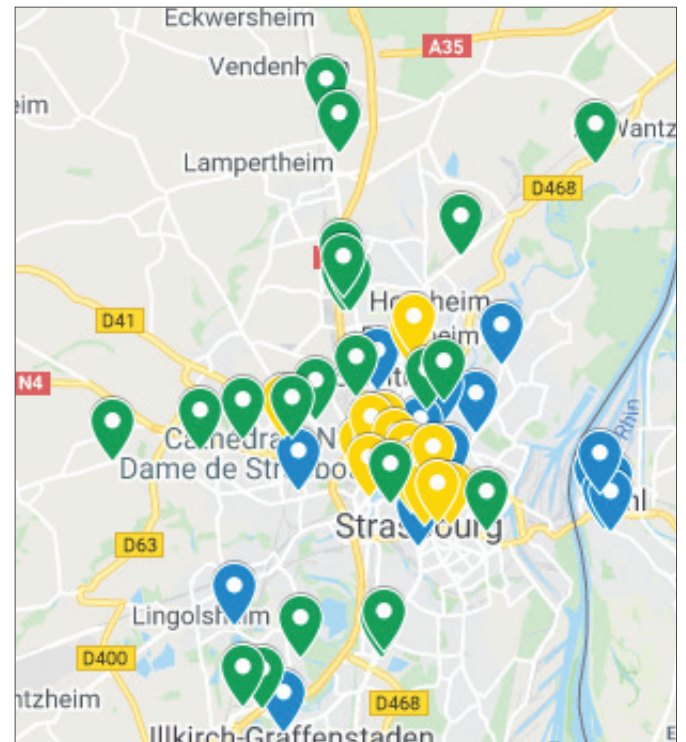
10 Intégrer à la réflexion la partie immergée de l'iceberg

90 % des recharges sont réalisées à domicile. Le schéma doit prendre en compte dans ses réflexions ce paramètre.

ZOOM

Eurométropole de Strasbourg : déploiement des bornes par un concessionnaire

L'objectif de maillage de bornes 2022



Les avantages du contrat de concession

Le déploiement des bornes de recharge s'organise par un contrat de concession à un acteur privé. Les avantages sont multiples : aucun investissement pour la collectivité, une redevance pour l'occupation de l'espace public et des engagements du concessionnaire, notamment sur la qualité de service et le maillage du territoire. C'est un montage qui a de plus en plus le vent en poupe auprès des collectivités.

Le contrat de concession de l'Eurométropole de Strasbourg a été remporté, en mai dernier, par Engie Solutions et Freshmile.

Approche court terme / long terme

D'ici 2022, pour l'EMS, il s'agira de mettre en place un réseau de **90 bornes lentes et semi-accélérées** dans la ville centre et en 1^{ère} couronne. Il s'agira de proposer des bornes de recharge rapide en périphérie, aux quatre points cardinaux, le long des grands axes.

À terme, c'est un **millier de points de charge** que prévoit ce contrat d'une durée de **15 ans**.

ZOOM

Le défi des copropriétés construites avant 2017

« Les copropriétés, le trou noir de la recharge pour véhicules électriques » est le titre de l'article paru dans « les échos ». Il résume la situation actuelle. Pourtant, quand on sait que 9 recharges sur 10 s'effectuent à domicile, les copropriétés qui concentrent 40 % des logements en France représentent un véritable défi. Le réseau de bornes tarde à se développer dans les immeubles collectifs en raison de l'inertie des copropriétés.

Un travail spécifique pour chaque copropriété

Le déploiement des bornes de recharge dans les copropriétés ne bénéficie pas d'un cadre général. Il faut l'adapter à chaque copropriété. Il doit y avoir une réflexion globale à l'échelle de la copropriété en termes d'infrastructure : adapter la colonne montante électrique, le suivi des consommations et la facturation. Un important travail est à réaliser dans ce domaine.

De nouvelles règles avec la LOM

- **Obligation de pré-équipement des copropriétés neuves.**

Date de dépôt du permis de construire	Taille du parking	Pré-équipement (Minimum de places pré-équipées)	Capacité du TGBT (Terminal général basse tension)
A partir du 11 mars 2021	> 10 places	La totalité des places	Doit pouvoir alimenter au moins 20 % de la totalité des places avec un minimum d'une place.
Entre le 1 ^{er} janvier 2017 et le 11 mars 2021	≤ 40 places	50% des places de stationnement	Doit pouvoir alimenter au moins 20 % de la totalité des places avec un minimum d'une place.
	> 40 places	75% des places de stationnement	Doit pouvoir alimenter au moins 20 % de la totalité des places avec un minimum d'une place.

Source: Spire

Pour chaque type de bâtiment résidentiel, un certain nombre de places doivent être pré-équipées pour permettre l'installation de bornes de recharge.

- **Pas d'obligation dans l'ancien sauf en cas de rénovation.**

Pour les bâtiments existants dont le permis de construire a été déposé avant le 1^{er} janvier 2017, la loi ne prévoit pas d'obligations particulières en matière de pré-équipement. Cependant, en cas de travaux de rénovation importants des installations électriques ou du parking de l'immeuble, il faudra pré-équiper l'ensemble des places (si parking > à 10 places).

Mobiliser les aides du programme ADVENIR

Créé en 2016, le programme ADVENIR vise, grâce au mécanisme des CEE (Certificats d'Économie d'Énergie), à compléter les initiatives publiques de soutien à l'électromobilité via le développement des infrastructures de recharge. Le dispositif offre une aide financière pour le déploiement de points de recharge en voirie, en entreprise et dans les copropriétés.

Les aides Advenir aux bornes privés

Sont éligibles au programme ADVENIR :

- Les points de recharge installés en **habitat collectif**, pour un usage individuel ou collectif, via les particuliers, les bailleurs sociaux, les syndicats ou les propriétaires privés,
 - Les installations de points de recharge en maison individuelle ne sont pas éligibles la prime ADVENIR.
- Les points de recharge installés sur le **parking d'une entreprise ou d'une personne publique** ouverts à la flotte.
- Les points de recharge **ouverts au public installés sur des espaces privés** (parkings de bâtiments commerciaux, services publics, parking en ouvrage, concessions automobiles, groupe d'hôteliers...).
- Les points de recharge **ouverts au public installés sur des espaces publics**, tels que la voirie.

Source: Advenir

Les efforts vont devoir porter sur les bornes privées.

Une plus forte demande de bornes publiques ? L'exemple des Pays-Bas

Le gouvernement néerlandais a décidé que tous les véhicules neufs mis sur le marché après 2030 devront être « zéro émission ». Il vise 900 000 points de recharge à cet horizon, dont la moitié en réseaux publics.

Les Pays-Bas sont dans une situation particulière, car l'habitat individuel représente une part de 15 % des logements. Les Néerlandais rechargent donc peu dans leurs garages et beaucoup dans les réseaux publics, qui assurent la moitié des rechargements. Le réseau néerlandais représente à lui seul un quart des bornes publiques en service dans l'Union européenne.

L'entreprise Total a annoncé le 22 janvier 2020 avoir signé avec la région métropolitaine d'Amsterdam le « plus grand marché public de recharge pour véhicules électriques en Europe » pour installer et exploiter jusqu'à 20 000 bornes de recharge publiques.



Quelle stratégie pour l'agglomération de Mulhouse ?

La logique de déploiement des bornes de recharge pourrait se traduire par des étapes ou ambitions qu'il conviendrait d'accélérer suivant le développement de la voiture électrique ainsi que l'évolution de ses technologies. Il faudra s'appuyer et adapter un possible schéma directeur à l'échelle de l'agglomération mulhousienne. Le travail s'inscrit dans un contexte disruptif... ou au fur et à mesure des mois qui passent, la vérité d'hier n'a plus de validité aujourd'hui.

- 1** Réunir les partenaires pour partager les objectifs et la méthode, dont le **syndicat d'énergie du Haut-Rhin et Enedis**, qui ont piloté un schéma directeur donnant des principes de déploiement des bornes de recharge.
 - Horizon de 2 ans : première tranche de plusieurs dizaines de bornes.
 - Horizon de 2 à 10 ans : deuxième tranche de plusieurs centaines de bornes.
- 2** Analyser au préalable :
 - Le tissu urbain de l'agglomération de Mulhouse: zones économiques, secteurs pavillonnaires ou d'habitats collectifs, sans garages etc. Cela peut fournir une indication pour **estimer la pression potentielle sur les bornes publiques**. Les habitations sans parking privatif peuvent accroître la pression sur les bornes publiques.
 - Les pôles transport : P + R, gares, aires de covoiturage, les parkings en ouvrage etc.
 - Les entreprises / ZA, les supers / hypermarchés (analyser la faisabilité d'un partenariat avec le privé, notamment les grandes surfaces).
 - Les pôles touristiques et naturels etc.
- 3** Réaliser un schéma directeur à l'échelle de m2A avec l'expertise des partenaires : implantation des bornes et des puissances en prenant en compte les usages et la dimension tarifaire qui peut être un puissant outil de régulation.
- 4** Distinguer les bornes par rapport à l'intensité potentielle de leur usage : très stratégique, stratégique, peu stratégique.
- 5** Identifier plusieurs ambitions de déploiement comme :
 - Encourager la sphère privée à déployer des bornes en communiquant sur les aides existantes = > grande distribution, stations-services, entreprises, habitants.
 - Développement d'un réseau de bornes en centre-ville et à sa périphérie avec des usages mutualisés sur voirie et dans les parkings en ouvrage = > recharge semi-accélérée en centre-ville et sa périphérie.
 - Mettre en place un maillage fin de bornes et de possibilités de recharge dans les zones peu denses (activités de plein air, nature).
- 6** Bien choisir le modèle de déploiement : il pourrait par exemple reposer sur une DSP auprès d'un opérateur privé. Ce dernier pourrait installer et exploiter ses bornes moyennant une redevance d'occupation du domaine public. L'idéal serait d'envisager une opération en deux temps :
 - S'inscrire dans une démarche globale mobilité. Quel que soit le lieu d'implantation des bornes sur l'espace public, il est important de prendre conscience que leur rôle premier est de sécuriser les usagers. De ce fait, elles doivent être avant tout visibles, clairement fléchées, facilement accessibles. En outre, face aux enjeux sociaux et environnementaux auxquels doivent faire face nos sociétés, les collectivités doivent maintenir la pression pour inciter au report modal vers les modes actifs et collectifs. La démarche globale de mise en œuvre d'un réseau de bornes de recharge se conçoit d'abord en cohérence avec la politique globale de mobilité puis avec celle relative au déploiement de l'électromobilité.
- 7** Intégrer le réseau de bornes au compte mobilité de m2A.
- 8** Bien appréhender les enjeux court et long termes.
 - Court terme : accompagner / favoriser la montée en puissance du VE portée par des acquéreurs qui ont dans leur immense majorité une solution de charge (garage privatif à domicile).
 - Long terme : au vu de l'évolution de la réglementation européenne, le VE sera, beaucoup plus rapidement que prévu, le seul type de véhicules répondant aux objectifs de réduction de CO₂. Les citoyens n'auront alors plus le choix, y compris ceux qui n'ont pas de garage ou de place de parking privé. Face à cette généralisation, a priori inéluctable, se pose le problème d'éviter la fracture entre ceux qui ont un stationnement et ceux qui n'en ont pas : double peine pour les ménages modestes.
- 10** Prendre en compte, pour le long terme, la généralisation du VE et de ses conséquences en termes de besoin de charge. Cela n'est plus de la "science-fiction", mais la conséquence mécanique des objectifs de réduction de CO₂ de l'UE. Les constructeurs n'ont plus d'autre choix que de vendre massivement de l'électrique. Malgré les incertitudes et les ruptures inattendues, c'est la tendance de fond qui se profile.



Articles et publications

AFHYPAC - *L'hydrogène en France, faits marquants 2019 & perspectives 2020* – Janvier 2019.

AVERE France - *Baromètre mensuel : en mai, les immatriculations de voitures électriques et hybrides rechargeables sont en hausse de + 61 % malgré la crise* – Juin 2020.

CEREMA - *Bornes de recharge pour véhicules électriques/ Réglementation et préconisations de mise en œuvre sur la voie publique* – 2016.

Commissariat général au développement durable- *Analyse coûts bénéfiques des véhicules électriques* – Juillet 2017.

Etat, ADEME, Région Grand Est - *Infrastructures de recharges et stations de ravitaillement, mobilités électriques, hydrogène, GNV* – Octobre 2019.

Les Echos - *Voitures électriques : les bornes de chargement, un défi pour l'Europe* – Janvier 2020.

Les Echos - *Pas de voitures électriques sans bornes de recharge* – Mai 2020.

Les Echos - *Les entreprises plébiscitent la voiture propre* – Juillet 2020.

Les Echos - *Automobile : le boom spectaculaire des voitures électriques en France* – Juillet 2020.

Les Echos - *Les copropriétés, le trou noir de la recharge pour véhicules électriques* – Octobre 2020.

Le Monde - *La Norvège, royaume de la voiture électrique* – Octobre 2017.

Le Monde - *Les pétroliers installent des bornes de recharge dans les stations-service* – Avril 2019.

Le Monde - *Voiture électrique : les limites de la borne de recharge* – Novembre 2019.

Le Monde - *Recharger une voiture électrique un enfer* – Juin 2020.

Ministère de l'Economie et des Finances & Ministère de la Transition Écologique et Solidaire - *Analyse des infrastructures de recharge pour véhicule électrique* – Juillet 2019.

Région Grand Est – *Infrastructures de recharge et stations de ravitaillement /Guide d'aide à la décision* – Octobre 2019.

Transport & Environnement – *How clean are electric cars? T&E's analysis of electric car lifecycle CO₂ emissions* – Avril 2020.

Transport & Environnement – *Recharge UE : how many charge points will Europe and its members states need in the 2020s* – Janvier 2020.

VR&T - *Quelle électromobilité pour demain ?* – Juillet 2017.

Sites de référence

Association Grand Est Mobilité Électrique
grandestmobelec.org

Association nationale pour le développement de la mobilité électrique
www.avery-france.org

Automobile propre
www.automobile-propre.com

Chargemap
fr.chargemap.com

Climaxion
www.climaxion.fr

Freshmile
www.freshmile.com

GIREVE
www.gireve.com

Je roule en électrique
www.je-roule-en-electrique.fr

Ministère de la transition écologique
www.ecologie.gouv.fr

Mode d'emploi de la mobilité électrique
www.zeplug.com

Mudulo
modulo-energies.fr

Programme ADVENIR
www.advenir.mobi/le-programme

Pôle véhicule du futur
www.vehiculedufutur.com

Réseau énergie-climat du Rhin Supérieur
www.trion-climate.net

Transport & Environnement
www.transportenvironnement.org



AC	Alternative Current
ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AFHYPAC	Association Française pour l'Hydrogène et les Piles A Combustible
AOM	Autorité Organisatrice de Mobilité
AURM	Agence d'Urbanisme de la Région Mulhousienne
AVERE	Association nationale pour le développement de la mobilité électrique
CA	Colmar Agglomération
CCFA	Comité des Constructeurs Français d'Automobiles
CEA	Collectivité Européenne d'Alsace
CEE	Certificat d'Economie d'Energie
CEREMA	Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement
COTEC	Comité Technique
DC	Direct Current
DDT	Direction Départementale des Territoires
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EMS	Eurométropole de Strasbourg
EPCI	Etablissement Public de Coopération Intercommunale
GES	Gaz à Effet de Serre
GIREVE	Groupement pour l'Itinérance des Recharges Electriques de Véhicules
GNC	Gaz Naturel Comprimé
GNV	Gaz Naturel pour Véhicules
GO	Garantie d'Origine
H2	Dihydrogène

IRVE	Infrastructures de Recharge de Véhicules Electriques
LOM	Loi d'Orientation des Mobilités
LTECV	Loi sur la Transition Energétique pour une Croissance Verte
m2A	Mulhouse Alsace Agglomération
NVEI	Nouveau Véhicule Electrique Individuel
ONG	Organisation Non-Gouvernementale
PETR	Pôle d'Equilibre Territorial et Rural
PIA	Programme d'Investissements d'Avenir
PL	Poids-Lourd
PPC	Potasse et Produits Chimiques
P + R	Parking Relais
RVGB	Rhin Vignoble Grand Ballon
SDES	Service de la Donnée et des Etudes Statistiques
SNCF	Société Nationale des Chemins de fer Français
SLA	Saint-Louis Agglomération
TER	Transport Express Régional
TC	Transports Collectifs
UE	Union Européenne
VAE	Vélo à Assistance Electrique
VE	Véhicule Electrique
VEHR	Véhicule Electrique Hybride Rechargeable
VP	Voiture Particulière
VR&T	Ville, Rails & Transports
ZA	Zone d'Activités
ZFE	Zone à Faibles Emissions

Les partenaires de cette mission tiennent à remercier l'ensemble des membres du comité technique ainsi que les personnes sollicitées et / ou contactées qui ont rendu possible la rédaction de la publication :

Partenaires de la publication :

Amandine BIZZOTTO (m2A), Julien CHAZERAND (m2A), Joël GOLDSCHMIDT (DDT 68), David LOMBARD (DREAL Grand Est), Olivier LONPRET (Ville de Mulhouse), Elodie PASSAT-THUET (m2A), Pascal RIETH (m2A), Thierry YOH-RECHAM (Ville de Mulhouse), Christophe WOLF (m2A).

Personnes sollicitées / contactées :

Manon BOUQUILLON (PETR Pays Thur Doller), Arielle CARMAUX (PETR Pays du Sundgau), Étienne CHERMETTE (DREAL Grand Est), Caroline DAURELLE (Grand Est Mobilité Électrique), Grégory DELATTRE (CA), Asma DIALLO (Storengy), Caroline DUONG (CEA), Sophie DUVAL (GIREVE), Bruno GRANDJEAN (Pôle Véhicule du Futur), Franck JOST (PETR RVGB), Vincent MAURER (Enedis), Marion PREFOL (SLA), Maxime ROUX (Freshmile), Thomas SCHMIDT (m2A), René WUNENBURGER (Syndicat d'Énergie et d'Électricité du Rhin).

Source des illustrations :
AURM sauf mention contraire.

Publication éditée et imprimée par :
L'Agence d'Urbanisme de la Région Mulhousienne

Rédaction :

Chef de projet : Stéphane DREYER
stephane.dreyer@aurm.org - tel : 03.69.77.60.81
Cartographie : Luc CARPENTIER

*Toute reproduction autorisée avec mention précise
de la source et la référence exacte.*

AURM

33 avenue de Colmar - 68 200 MULHOUSE
Tél. : 03 69 77 60 70 - Fax : 03 69 77 60 71

www.aurm.org

 agence d'urbanisme de la région mulhousienne