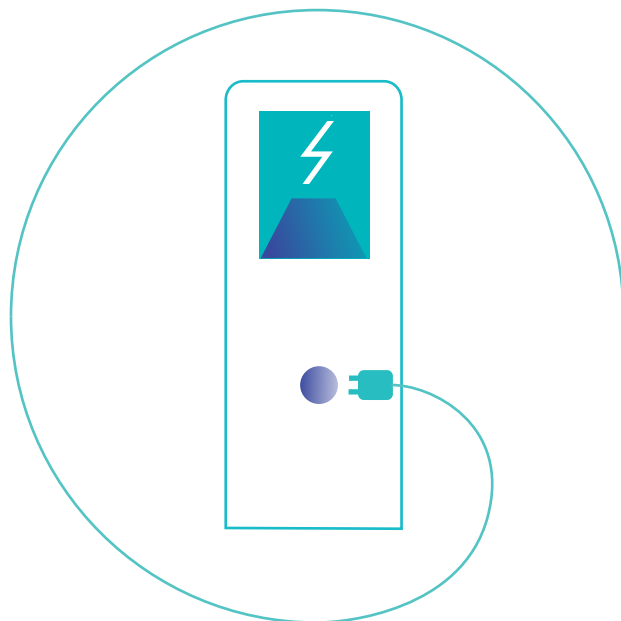


# LE MAR CHE

DES



## INFRASTRUCTURES DE RECHARGE POUR VÉHICULES ÉLECTRIQUES



ACTEURS  
POUR LA PLANÈTE

LES TRAVAUX PUBLICS

ÉDITION 2023





## INFRASTRUCTURES DE RECHARGE : UN PRÉALABLE INDISPENSABLE POUR UNE MOBILITÉ BAS CARBONE

Sur l'ensemble de sa durée de vie, une voiture électrique, en France, a un impact carbone 2 à 3 fois inférieur à celui d'un modèle thermique similaire<sup>1</sup>. Le parc automobile est constitué aujourd'hui principalement de véhicules à moteur thermique responsables de plus de la moitié des émissions du secteur des transports. Les différentes feuilles de route, nationales et européennes, misent sur une croissance des ventes de véhicules électriques (VE) et hybrides rechargeables (VHR). La dernière Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) estime que les VE et VHR devraient représenter respectivement 35% et 10% des ventes annuelles de véhicules neufs en 2030. Dans la plus récente version du paquet de mesures européen « fit for 55 », sous l'axe mobilité alternatives, l'interdiction de commercialiser, après 2035, des véhicules neufs équipés d'un moteur à combustion interne est avancée. Pour accompagner la réalisation de ces objectifs, le déploiement massif d'un réseau d'infrastructures de recharge est indispensable.

La mobilité électrique et hybride rechargeable connaît un essor en France. Entre 2019 et 2022 les immatriculations annuelles ont été multipliées par plus de 5, alors que celles des véhicules à moteur thermique (diesel, essence et gaz) ont diminué de plus de 40%. Parallèlement, le déploiement des infrastructures de recharge progresse. Avec plus de 17 000 points déployés entre janvier et mai 2023, la barre des 100 000 est désormais atteinte. Cependant, compte tenu de l'évolution exponentielle observée ces dernières années en matière de nouvelles immatriculations, l'installation des infrastructures devra encore s'accélérer.

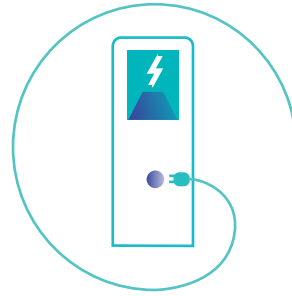
Puisque c'est la demande de mobilité qui suscite le besoin en recharge et donc en infrastructure, il est essentiel de comprendre en amont les attentes des utilisateurs. Trois cas d'usages pour la recharge sont identifiés : résidentiel, professionnel ou occasionnel. Le choix de la borne (notamment de sa puissance) est déterminé par la durée de stationnement prévue sur le site d'implantation de l'infrastructure. Des bornes à puissance normale (recharge lente), seront plus propices à une installation sur parking public ou privé, ou sur la voirie en zone résidentielle, où les durées de stationnement sont longues. Au contraire, des bornes à haute puissance, permettant de se recharger plus vite, seront mieux adaptées aux parkings des supermarchés ou sur des grands axes routiers, où les véhicules stationnent moins de deux heures. Du point de vue de l'utilisateur et dans une logique de démocratisation du véhicule électrique, un réseau d'infrastructures constitué principalement de bornes à puissance normale permettra d'offrir des tarifs de recharge plus économiques. La disponibilité, mais aussi l'accessibilité financière à la recharge sont en effet déterminantes pour inciter et accompagner les utilisateurs des véhicules thermiques dans leur transition vers une mobilité bas carbone.

Ce dossier s'inscrit dans la continuité des travaux réalisés par le cabinet Carbone 4<sup>2</sup>, pour la Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTP), sur la place des infrastructures dans la trajectoire de décarbonation de la France et son adaptation au changement climatique. Il constitue une analyse approfondie du potentiel de développement de l'aménagement des infrastructures de recharge pour véhicules électriques (IRVE). Il permet de qualifier le rôle que les entreprises de Travaux Publics ont à jouer sur ce marché et d'identifier les opportunités existantes et les éventuelles contraintes auxquelles elles sont confrontées.

<sup>1</sup> [ADEME \(2022\)](#), avis sur les voitures électriques et bornes de recharge : à condition que sa batterie soit de capacité raisonnable (< 60 kWh). L'impact carbone du VE augment proportionnellement à son poids.

<sup>2</sup> [Carbone 4 \(2022\)](#), le rôle des infrastructures dans la transition bas carbone et l'adaptation au changement climatique de la France

# I. ÉTAT DES LIEUX ET PROJECTIONS DE MARCHÉ



## → LA VOITURE : LE MOYEN DE DÉPLACEMENT PRIVILÉGIÉ DES FRANÇAIS

Le secteur des transports, en raison de son utilisation d'énergie, est responsable d'un tiers des émissions de gaz à effet de serre (GES) en France. En 2019 elles ont représenté 132 MtCO<sub>2</sub>e, faisant de lui le secteur le plus émetteur<sup>3</sup>. Les véhicules particuliers et utilitaires sont les modes les plus contributeurs à ces émissions, à hauteur de 53% et 19,1% respectivement. En 2018, les déplacements étaient le principal poste d'émissions des Français, représentant près de 3 tonnes par habitant et par an, soit 1/3 de l'empreinte carbone annuelle totale d'un Français.

En matière de mobilité locale (déplacements à moins de 80 km du domicile), le véhicule particulier occupe une place prédominante. Alors que sa part a connu une baisse entre 2008 et 2019 (-2 points), aujourd'hui ce mode est emprunté pour 62,8% des déplacements,

suivi de la marche (23,7%) et du vélo (9,1%)<sup>4</sup>. Ce constat diffère selon le lieu de résidence. En milieu rural par exemple le véhicule particulier est utilisé pour environ 4 déplacements sur 5, alors que dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants, sa part modale baisse à 58,5% et à même 33% dans l'agglomération parisienne.

Si l'utilisation du véhicule particulier est à l'origine de plus de la moitié des émissions de GES du secteur des transports, c'est parce qu'aujourd'hui le parc est composé principalement de véhicules à moteur thermique<sup>5</sup>. Les motorisations diesel et essence représentent respectivement 55% et 42% du parc, tandis que les véhicules électriques (VE) et hybrides rechargeables (VHR) totalisent seulement 2% du parc. Les véhicules à hydrogène sont comptabilisés au sein de la catégorie « électrique ». Leur nombre demeure cependant encore très marginal aujourd'hui (moins de 400 véhicules recensés en 2022).

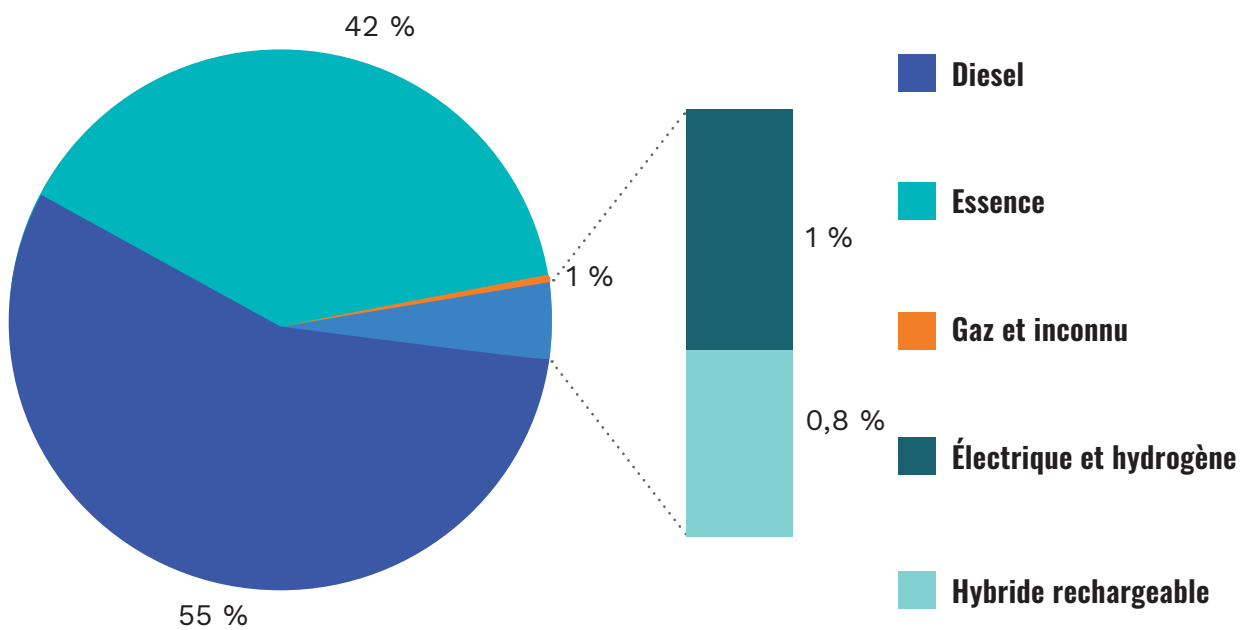
<sup>3</sup> SDES (2022), [Chiffres clés du climat – France Europe et Monde](#)

<sup>4</sup> SDES (2020), [Comment les Français se déplacent-ils en 2019 ? Résultats de l'enquête mobilité des personnes](#)

<sup>5</sup> En prenant en compte l'ensemble du cycle de vie (construction et usage) les émissions de GES d'un véhicule à moteur thermique, sur une distance de 30 km, représentent plus du double de celles d'un véhicule à moteur électrique (7 kgCO<sub>2</sub> par rapport à 3 kgCO<sub>2</sub> respectivement) – Ademe, [calculer les émissions de carbone de vos trajets](#)



## PARC DE VÉHICULES PARTICULIERS SELON LE TYPE DE MOTORISATION, AU 1<sup>ER</sup> JANVIER 2022

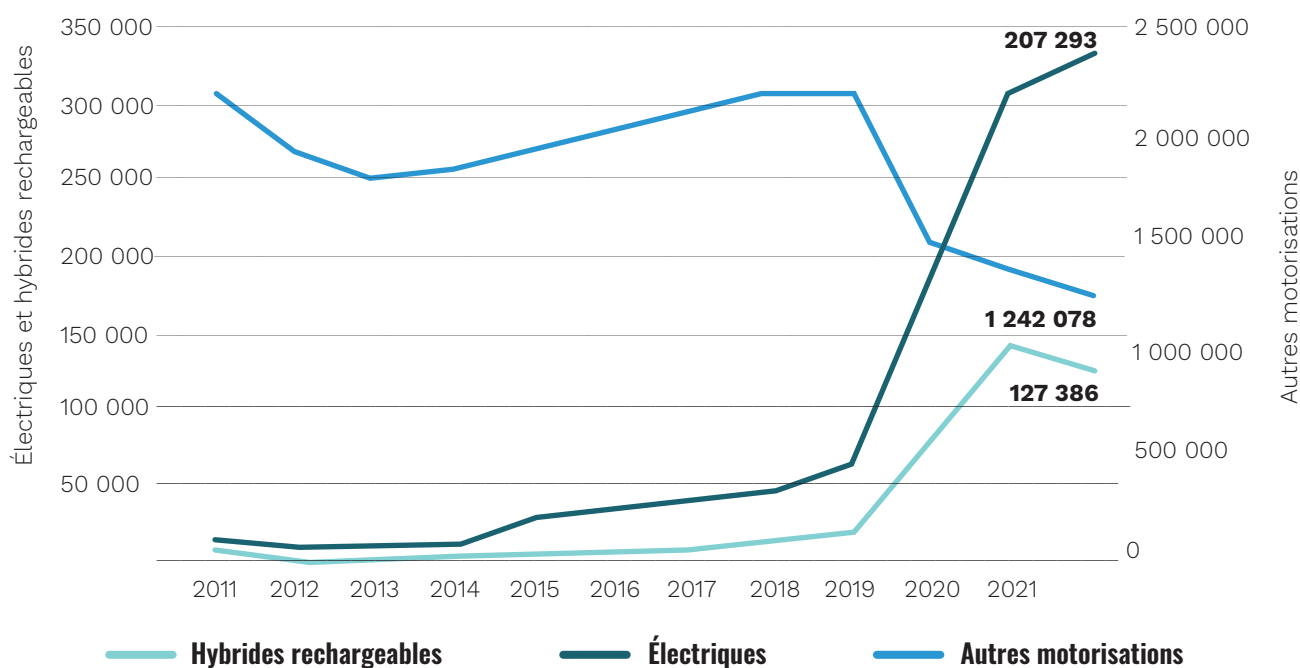


Source : Traitement FNTF à partir des [données sur le parc automobile français au 1<sup>er</sup> janvier 2022 \(SDES\)](#)

Depuis quelques années la mobilité électrique connaît un essor important, même si en valeur absolue le nombre de véhicules électriques et hybrides rechargeables mis en circulation chaque année, reste largement inférieur au nombre de véhicules à moteur thermique. Entre 2019 et 2022, les immatriculations annuelles des véhicules électriques et hybrides rechargeables ont été multipliées par

plus de 5, alors que les véhicules à moteur thermique (diesel, essence et gaz) ont vu leurs ventes diminuer de 43%. Bien que le développement de l'électromobilité connaisse une forte dynamique, l'adoption massive du véhicule électrique ne se fera qu'à condition d'avoir un maillage structurant d'infrastructures de recharge pour véhicules électriques (IRVE) ouvertes au public.

## IMMATRICULATIONS ANNUELLES DES VÉHICULES PARTICULIERS NEUFS ENTRE 2011 ET 2022



Source : Traitement FNTF à partir des données sur les [immatriculations mensuelles de voitures particulières neuves par motorisation à fin décembre 2022](#)

### ➔ DÉPLOIEMENT DES INFRASTRUCTURES DE RECHARGE : QUELLE TENDANCE ?

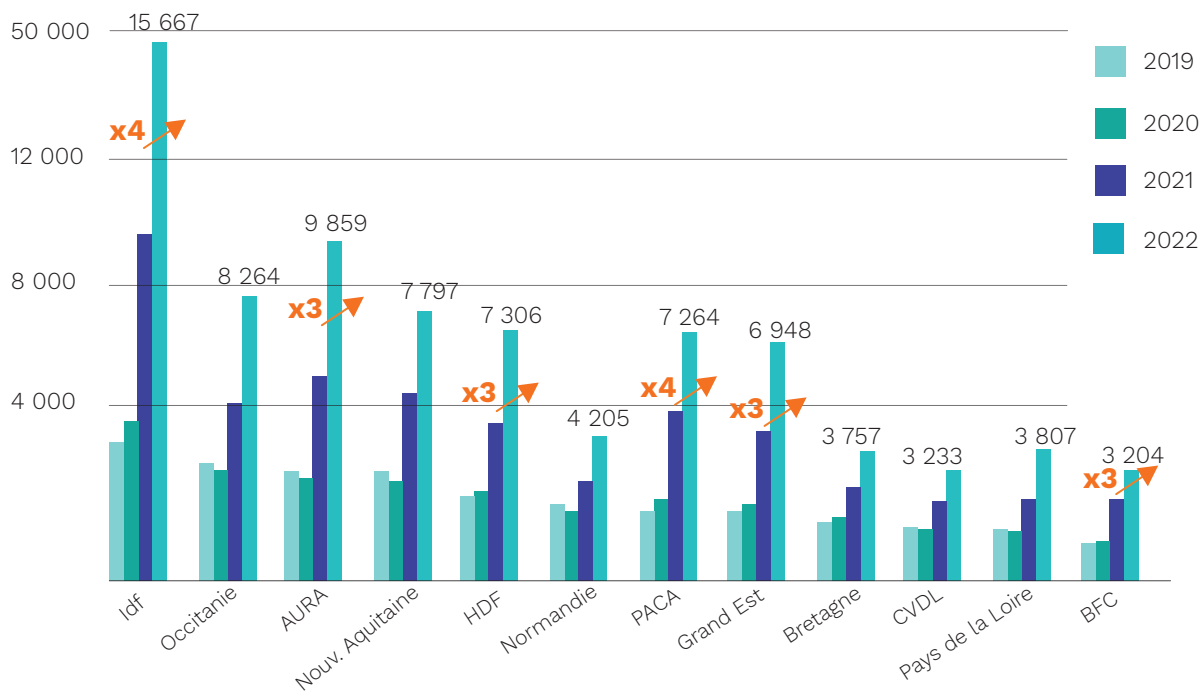
Parallèlement à la hausse de ventes annuelles des véhicules neufs électriques et hybrides rechargeables, l'installation des IRVE a connu aussi une forte accélération ces dernières années. En 2021, la France comptait plus de 50 000 points de recharge ouverts au public, soit une hausse de 86% par rapport à 2019. En 2022, cette évolution est portée à +186% pour atteindre plus de 80 000 points. Entre janvier et mai 2023, plus de 17 000 points ont été déployés, permettant de franchir enfin la tant attendue cible de 100 000, avec quelques mois de retard par rapport à l'objectif fixé initialement<sup>6</sup>.

Si toutes les régions ont vu le nombre de points installés grimper, des disparités sont observées. L'Île-de-France représente par exemple 19% du parc total installé en France métropolitaine et a connu la plus forte évolution (+287%) entre 2019 et 2022, suivie de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (+255%). Les régions Auvergne-Rhône-Alpes, Hauts-de-France, Grand-Est et Bourgogne-Franche-Comté ont quant à elles vu leur parc d'IRVE multiplié par 3 en l'espace de trois ans. En Normandie, Bretagne et Centre-Val de Loire, le nombre de points de recharge a « seulement » doublé entre 2019 et 2022.

<sup>6</sup> Avere (avril 2023), [Baromètre national des infrastructures de recharge ouvertes au public](#)



## ÉVOLUTION DU NOMBRE DE POINTS DE RECHARGE OUVERTS AU PUBLIC PAR RÉGION



Source : Traitement FNTF à partir des baromètres nationaux de l'Avere pour les années [2019](#), [2020](#), [2021](#) et [2022](#)

Afin de pouvoir procéder à des comparaisons régionales sur les progrès en matière de déploiement de l'infrastructure, il est nécessaire de prendre en compte quelques spécificités locales telles que le parc roulant des VE et VHR, ainsi que le nombre d'habitants. Le rapport entre le nombre de véhicules en circulation et les points de recharge installés peut ainsi être utilisé pour évaluer la disponibilité de l'infrastructure. Au niveau européen la directive AFI (Alternative Fuels Infrastructure)<sup>7</sup> préconisait de disposer d'au moins 1 point de recharge pour 10 véhicules. Depuis 2021, la définition du nouvel objectif repose sur la « somme des puissances des bornes de recharge ». La puissance totale installée devrait être de l'ordre de 1,3 kW par véhicule électrique léger immatriculé et de 0,66 kW par véhicule

hybride rechargeable<sup>8</sup>. Toutefois, dans le cadre de cette étude, et compte tenu des données disponibles, l'analyse repose sur la recommandation de 10 véhicules pour 1 point de recharge. Ainsi, sur la base du parc estimatif<sup>9</sup> de VE et VHR à fin 2022, ce rapport s'élève en France métropolitaine à 12/1, dépassant la valeur cible. Ce résultat met en évidence le besoin d'accélérer le déploiement des infrastructures de recharge pour aller de pair avec l'évolution exponentielle du parc électrique et hybride rechargeable observée récemment. D'autre part, pour évaluer le taux de couverture de l'infrastructure, le rapport du nombre de points de recharge par habitant peut également être utilisé. A fin 2022 le taux moyen en France était de 123 bornes pour 100 000 habitants.

<sup>7</sup> "As an indication, the appropriate average number of recharging points should be equivalent to at least one recharging point per 10 cars..." [Directive Européenne sur le déploiement des infrastructures de carburants alternatifs \(2014\)](#)

<sup>8</sup> [Projet de réglementation européenne sur les infrastructures de carburants alternatifs \(2021\)](#)

<sup>9</sup> Les dernières données du parc de véhicules disponibles s'arrêtent au 1<sup>er</sup> janvier 2022. Pour estimer le parc de véhicules électriques et hybrides rechargeables à fin 2022 les immatriculations de l'année 2022 y sont ajoutées.



## DISPONIBILITÉ ET TAUX DE COUVERTURE DES IRVE EN MÉTROPOLE À FIN 2022

Région	Parc estimé de VE et VHR (particuliers)	Points de recharge	Nombre de véhicules par point de recharge	Nombre de véhicules par point de recharge
Auvergne-Rhône-Alpes	135 911	9 859	14	119
Bourgogne-Franche-Comté	34 270	3 204	11	112
Bretagne	43 902	3 757	12	109
Centre-Val de Loire	33 772	3 233	10	123
Grand Est	80 193	6 948	12	123
Hauts-de-France	81 353	7 306	11	120
Île-de-France	223 166	15 667	14	127
Normandie	47 906	4 205	11	125
Nouvelle-Aquitaine	90 978	7 797	12	127
Occitanie	90 075	8 264	11	136
Pays de la Loire	52 152	3 807	14	97
Provence-Alpes-Côte d'Azur	100 575	7 264	14	143
<b>Total</b>	<b>1 014 252</b>	<b>81 311</b>	<b>12</b>	<b>123</b>

Source : Traitement FNTP à partir du baromètre janvier 2023 de l'Avere et du parc roulant de véhicules au 01/01/2022

Code couleur : **Bleu foncé** – Nombre de véhicules par point de recharge inférieur ou égal à la moyenne nationale, **Bleu clair** – Taux de couverture supérieur ou égal à la moyenne nationale

Au-delà de la disponibilité de l'infrastructure (en nombre de véhicules par point de recharge), il convient de s'intéresser aussi au lieu d'implantation. Les points de recharge installés aujourd'hui sont situés dans les parkings publics, les commerces et entreprises, ainsi que sur la voirie. Toutefois, depuis 2020, la part des installations dans les commerces et entreprises augmente au détriment des installations sur la voirie. Un des facteurs explicatifs est l'opportunité que trouvent les commerçants à offrir

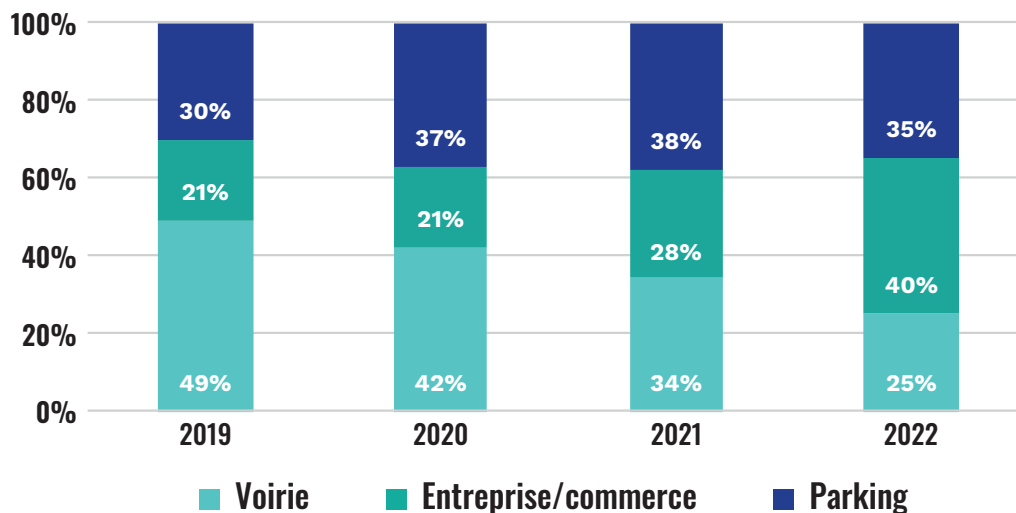
un nouveau service à leurs clients à travers la mise à disposition d'un moyen pour recharger leurs véhicules. De plus en plus de grandes enseignes commerciales et hypermarchés<sup>10</sup> installent sur leurs parkings des points de recharge pour attirer une nouvelle clientèle ou pour fidéliser les habitués. C'est également un moyen pour eux de montrer leur engagement, en tant qu'acteur privé, dans l'atteinte des objectifs nationaux de transition écologique.

<sup>10</sup> Beev, [les magasins et hypermarchés qui installent des bornes de recharge](#)





## RÉPARTITION DES POINTS DE RECHARGE OUVERTS AU PUBLIC PAR SITE D'IMPLANTATION



Source : Traitement FNTF à partir des baromètres nationaux de l'Avere pour les années [2019](#), [2020](#), [2021](#) et [2022](#)

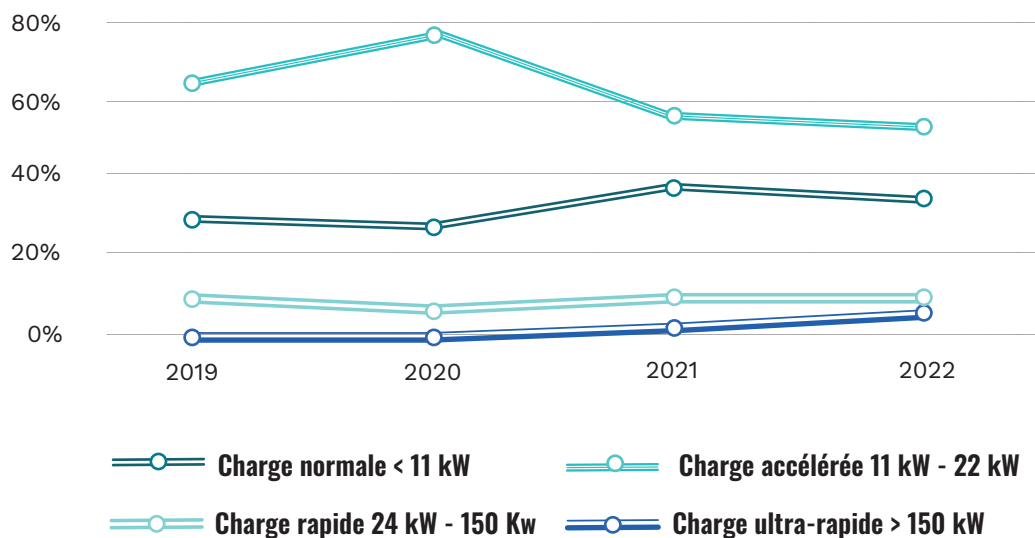
Tous les points de recharge ne sont pas équivalents, ils se différencient notamment en fonction de la puissance délivrée. La recharge normale (< 11 kW) et accélérée (11 - 22kW), considérées comme des « petites recharges d'appoint », dominent le marché aujourd'hui et peuvent être effectuées à domicile ou en entreprise<sup>11</sup>. Cependant,

de nouvelles catégories émergent à un rythme plus modeste. Ils s'agit notamment des bornes de recharge rapide et de courte durée (24 - 150 kW), ou ultra-rapide (>150 kW), situées essentiellement sur les autoroutes et grands axes. Leur nombre demeure encore très marginal aujourd'hui.

<sup>11</sup> MTE (2021), [Schéma directeur pour les infrastructures de recharge pour véhicules électriques](#)



## ÉVOLUTION (%) DES CATÉGORIES DE PUISSANCE DÉLIVRÉE PAR LES POINTS DE RECHARGE



NB : Cette classification se base sur le [baromètre de l'Avere du mois de février 2021](#) lequel distingue 4 catégories de puissance. Les nouvelles parutions des baromètres présentent une répartition en 7 catégories, différenciant les types de courant (alternatif AC et continu DC).

Source : Traitement FNTF à partir des baromètres nationaux de l'Avere pour les années [2019](#), [2020](#), [2021](#) et [2022](#)

### ➔ ACCOMPAGNER L'ESSOR DE LA MOBILITÉ ÉLECTRIQUE : DÉVELOPPER UN RÉSEAU STRUCTURANT D'INFRASTRUCTURES DE RECHARGE

La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) vise une réduction des émissions du secteur des transports de 28% à horizon 2030, par rapport à 2015, ainsi que la neutralité carbone à horizon 2050. Cela impose une transformation du parc de véhicules et par conséquent le déploiement massif d'un réseau d'infrastructures de recharge adapté aux nouveaux besoins. Dans la version en vigueur, adoptée en 2020, la SNBC

prévoit une hausse de la part de marché des véhicules électriques et hybrides rechargeables à horizon 2030. Les ventes annuelles de VE et VHR devraient alors représenter respectivement 35% et 10% des ventes totales de véhicules neufs, contre 13% et 8% en 2022. Ces objectifs devraient conduire à un total de 4,8 millions de VE et VHR en circulation en 2030, d'après les projections de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE)<sup>12</sup>.

A l'échelle européenne, dans le paquet de mesures « [Fit for 55](#) » présenté à l'été 2021, le nouvel objectif est celui d'une baisse de 55% des émissions GES, tous secteurs confondus, à horizon 2035.

<sup>12</sup> [Programmation Pluriannuelle de l'Énergie 2019 – 2023, 2024 – 2028](#)



Sous l'axe mobilités alternatives, une réduction des émissions de 100% est attendue à ce même horizon, ce qui se traduit en pratique par une interdiction de la commercialisation des véhicules neufs équipés d'un moteur à combustion interne. Après des longs mois de discussion, cette réglementation a été formellement adoptée fin mars 2023.

Sur la base de ce nouvel objectif et en supposant des ventes constantes, une projection des immatriculations annuelles à horizon 2035 est réalisée. Cette stabilité de la demande peut être justifiée par le développement accru de la mobilité partagée et le recours à d'autres modes de déplacement alternatifs (transports en commun, vélo, marche, etc.). À partir des données

du parc automobile au 1<sup>er</sup> janvier 2022, le nombre de VE et VHR en circulation à horizon 2035 est estimé. Ce parc évolue proportionnellement aux nouvelles immatriculations. Par ailleurs, un taux de sortie d'anciens véhicules (électriques et hybrides rechargeables), de l'ordre de 5% par an, est pris en compte dans le calcul à partir de 2030, étant donné que ces motorisations connaissent un essor seulement depuis 2019. Ainsi, à horizon 2035 le parc automobile métropolitain devrait compter environ 7,3 millions de VE et VHR en circulation<sup>13</sup>. Ce résultat est cohérent avec les projections à 2030 de la PPE et d'autres études récentes : 4,8 millions (PPE), 6 millions (Avere<sup>14</sup>), entre 4 et 6,5 M (Carbone 4<sup>15</sup>).

## PROJECTION DES IMMATICULATIONS (EN %) ET DU PARC DE VE ET VHR À 2035

	2022	2025	2030	2035
<b>% VE et VHR dans les immatriculations annuelles</b>	21%	30%	55%	100%
<b>% autres motorisations dans les immatriculations annuelles</b>	79%	70%	45%	0%
<b>Estimation du parc de VE et VHR (en millions)</b>	1,01	2,2	4,7	7,3

Source : Estimation FNTP à partir des données sur [les immatriculations mensuelles de voitures particulières neuves par motorisation à fin décembre 2022 et les données sur le parc de véhicules en circulation au 1<sup>er</sup> janvier 2022](#)

<sup>13</sup> Il faut garder à l'esprit que les VHR devront représenter une part de plus en plus faible dans les ventes et le parc total, puisqu'étant dotés d'un moteur thermique et ils seront aussi soumis à l'interdiction de commercialisation.

<sup>14</sup> Avere (2022), [Le développement de la recharge en France pour les véhicules légers](#)

<sup>15</sup> Carbone 4 (2022), [Le rôle des infrastructures dans la transition bas carbone et l'adaptation au changement climatique de la France](#)

Pour approfondir l'analyse et y ajouter une dimension territoriale, une projection régionale du parc de VE et VHR en 2035, ainsi que du réseau des infrastructures de recharge est présentée ci-après. Il est supposé que le parc électrique et hybride rechargeable estimé précédemment (7,3 millions en métropole) se répartit dans chaque région dans des proportions équivalentes à celles observées aujourd'hui sur le parc total des véhicules particuliers (toutes motorisations confondues). A titre d'illustration, au 1<sup>er</sup> janvier 2022 la région Auvergne-Rhône-Alpes représentait environ 13% du parc total. Ce même pourcentage est alors appliqué au parc en 2035 pour déduire le nombre de VE et VHR en circulation dans cette région. Ensuite, pour évaluer le besoin en points de recharge la cible maximale de 10 véhicules pour 1 point

est utilisée. Toutefois, ce calcul ne tient pas compte de besoins spécifiques liés au type de recharge (normale, rapide, ultra-rapide<sup>16</sup>), du lieu d'implantation (parkings, voirie, autoroutes), du contexte territorial (zone urbaine ou rurale<sup>17</sup>) ou encore des pics de fréquentation pouvant être observés dans certaines régions ou certains axes routiers lors des périodes de vacances. Malgré ses limites, cette méthode permet d'avoir un aperçu du « maillage territorial idéal », et d'estimer l'effort annuel<sup>18</sup> en matière de déploiement des IRVE que chaque région devrait entreprendre pour aller de pair avec l'évolution de l'électromobilité. Selon ces estimations le nombre de points de recharge ouverts au public en France métropolitaine devrait dépasser les 700 000 en 2035.

---

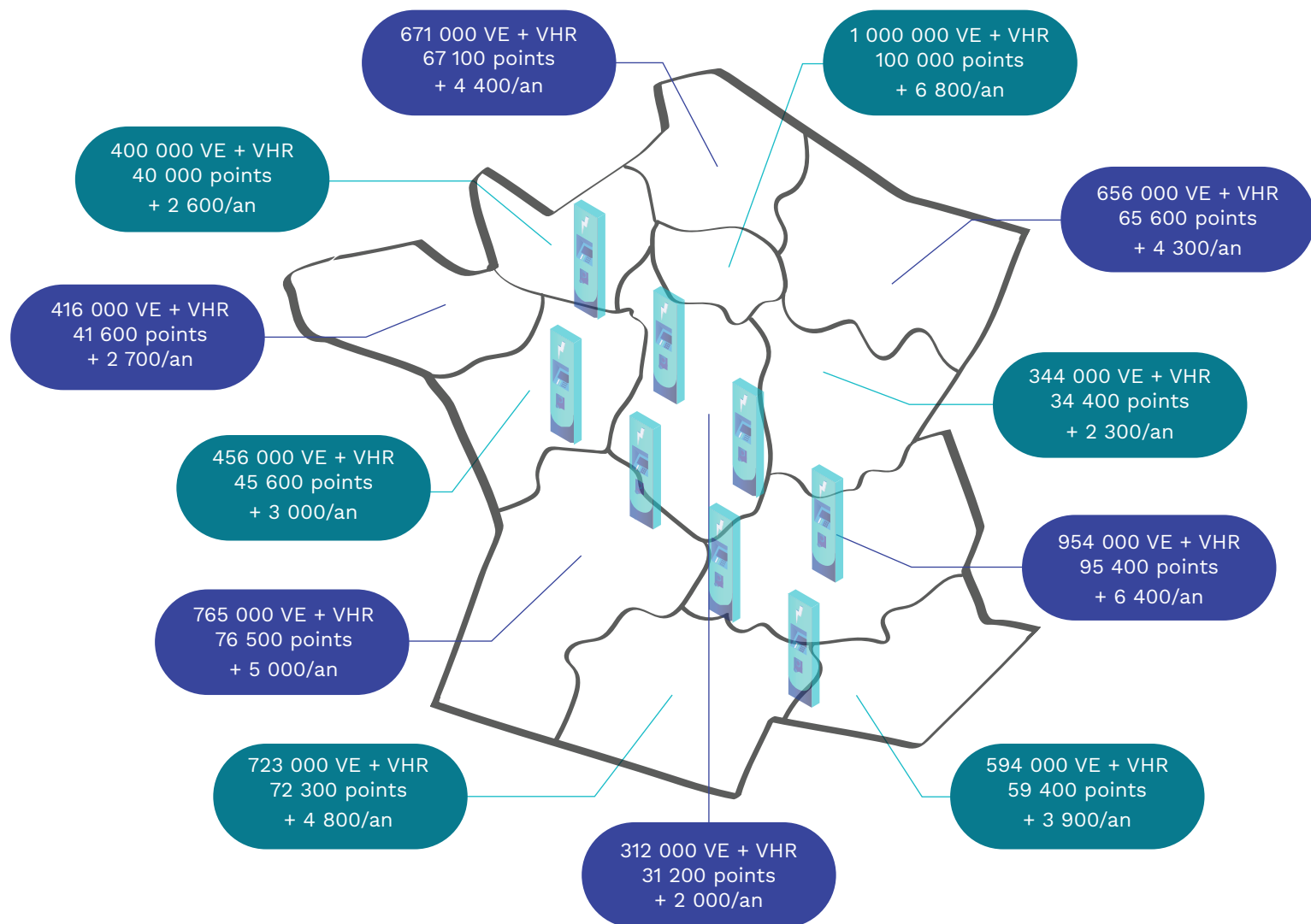
<sup>16</sup> [Le projet de réglementation européenne sur les infrastructures de carburants alternatifs](#) (AFIR) préconise une puissance de sortie de l'infrastructure de l'ordre de 1,3 kW pour chaque voiture électrique à batterie immatriculée.

<sup>17</sup> La PPE estime par exemple qu'en 2040 le ratio nécessaire pour couvrir l'ensemble des besoins va d'une borne pour 20 véhicules dans les zones périurbaines, à une borne pour 12 véhicules dans les zones urbaines denses ou encore d'une borne pour 13 véhicules dans les zones rurales. Les besoins en bornes seront donc plus importants dans les grandes aires urbaines. ([PPE, page 370-371](#)).

<sup>18</sup> L'effort annuel est estimé en supposant une évolution linéaire du déploiement des infrastructures de recharge.



## PROJECTION RÉGIONALE DU PARC DE VE ET VHR ET DES POINTS DE RECHARGE À 2035



Source : Estimation FNTP à partir des bases de données citées précédemment (Avere, SDES)

Afin de chiffrer le besoin en financement, lié à ce déploiement, deux types de coûts sont pris en compte : l'investissement et la maintenance. Ils sont issus du guide d'aide à l'élaboration des schémas directeurs pour les infrastructures de recharge pour véhicule électrique ([MTE 2021](#)) et seront détaillés dans la partie II de ce document. Ils varient en fonction de

la puissance fournie par chaque borne et par conséquent sont plus élevés pour les bornes de recharge rapide. L'hypothèse prise est celle d'une répartition des points de recharge par puissance en 2035 identique à celle d'aujourd'hui, soit majoritairement des points de recharge normale<sup>19</sup>. Le déploiement des points de recharge est supposé suivre l'évolution

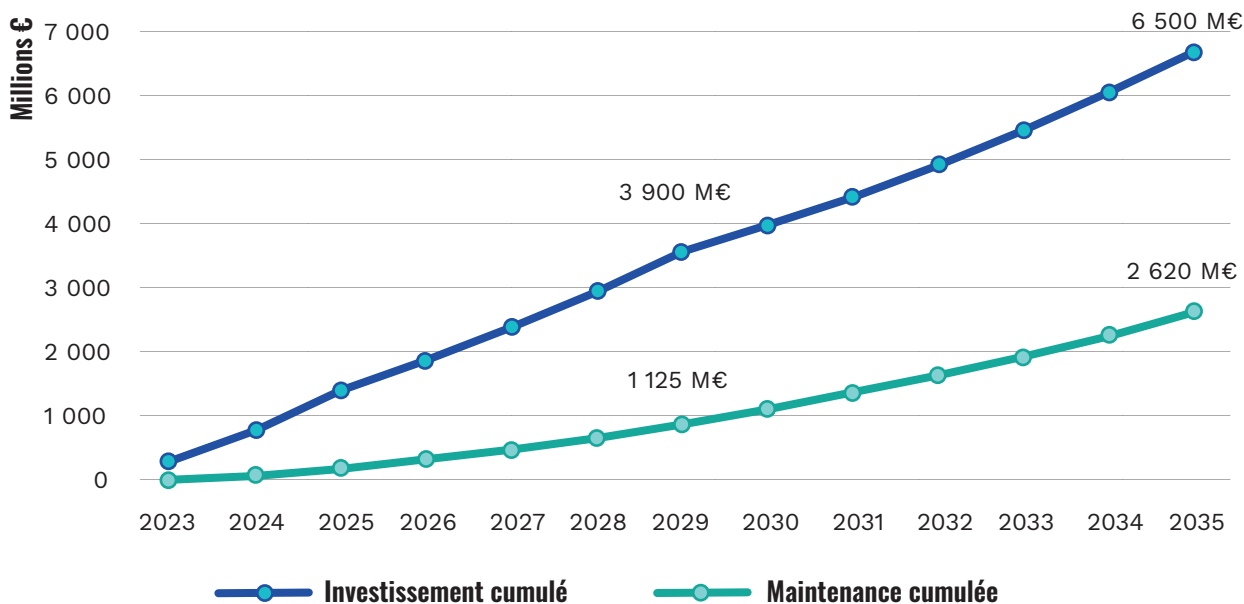
<sup>19</sup> Dans un avis, [l'ADEME](#) préconise notamment de déployer un réseau de bornes de recharge simples et robustes de puissance normale. D'une part, parce que les véhicules qui acceptent une recharge à forte puissance sont plus coûteux, avec un risque de surdimensionnement des batteries. D'autre part, la recharge serait plus coûteuse pour l'utilisateur.

du parc de VE et VHR (sur la base de la cible maximale recommandée de 10 véhicules pour 1 point).

En 2022, environ 28 000 points de recharge ont été installés, représentant un investissement total estimé à plus de 280 M€. La maintenance, pour l'ensemble de points ouverts au public à cette date (plus de 80 000), s'élève quant à elle à près de 40 M€ sur l'année 2022. D'ici 2035, pour accompagner l'essor de l'électromobilité, plus

de 650 000 points de recharges supplémentaires devront être installés, soit en moyenne 50 000 par an. En 2030, l'investissement annuel représentera 400 M€ (3,9 Md€ en cumulé sur la période 2023 - 2030) et la maintenance plus de 226 M€ (1,1 Md€ en cumulé sur la période 2023 - 2030). Entre 2023 et 2035 le montant total à investir sera de l'ordre de 6,5 Md€ et les coûts de maintenance à engager représenteront 2,6 Md€ en cumul.

## ÉVOLUTION CUMULÉE DES COÛTS D'INVESTISSEMENT ET DE MAINTENANCE 2023 - 2035



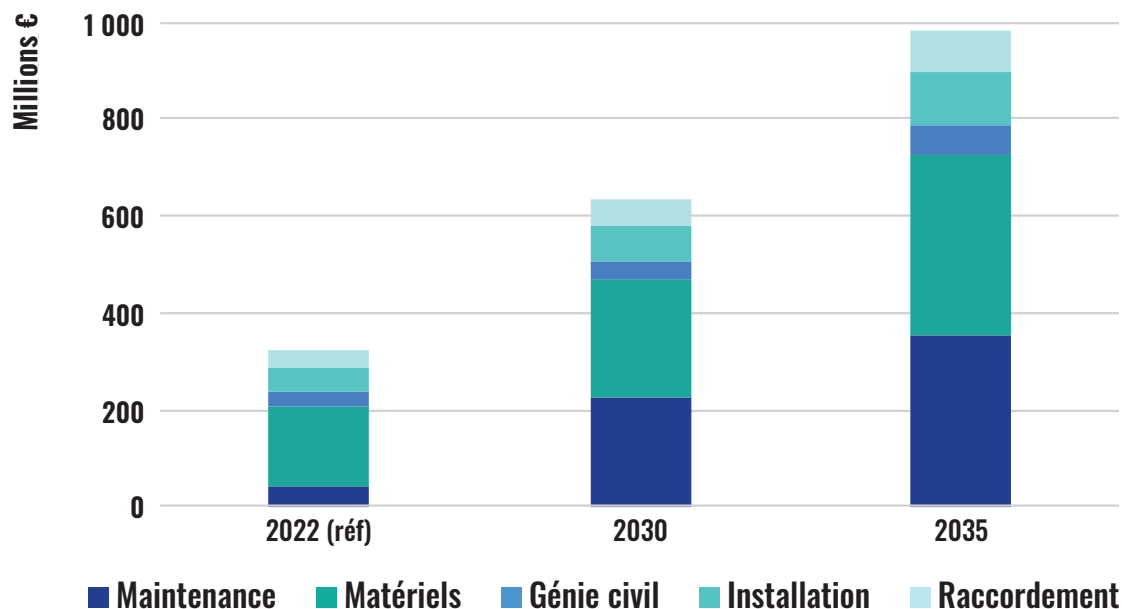
Source : Estimation FNTP sur la base des coûts présentés dans le guide du ministère de l'Écologie (cf. plus haut)

Les coûts d'investissement se répartissent en 4 postes. Les coûts des matériels (bornes, équipements de la station) représentent plus de la moitié du coût total (59%), suivi de l'installation (17%), le raccordement au réseau public de distribution (14%) et les travaux de génie civil (10%). Une évolution des coûts annuels (par type de poste) est présentée ci-après.

On observe une forte augmentation du poste « maintenance », liée notamment au nombre croissant de nouveaux points de recharge mis en service chaque année et au besoin de poursuivre l'exploitation et l'entretien des points déjà existants. La maintenance représenterait 1/3 de l'investissement total cumulé en 2030, et près de 40% en 2035.



## COÛTS ANNUELS DE MAINTENANCE ET D'INVESTISSEMENT PAR POSTE EN 2030 ET 2035



Source : Estimation FNTP sur la base des coûts présentés dans le guide du ministère de l'Écologie (cf. plus haut)

Cette analyse n'est pas inédite, puisque d'autres travaux récents<sup>20</sup> ont déjà effectué des projections du parc automobile électrique, chiffré le besoin en infrastructures de recharge et quantifié les investissements qui en découlent. Cependant, contrairement aux autres travaux, elle fournit une estimation de la dynamique territoriale

en matière de déploiement du réseau des bornes et présente un détail des investissements à réaliser par type de poste. Le tableau ci-après récapitule les principaux résultats d'autres travaux récents et met en évidence leur cohérence avec les projections présentées dans cette étude.

<sup>20</sup> Enedis, dans son [plan de développement du réseau \(PDR\)](#), présenté en 2023, fait des projections plus ambitieuses sur le parc de véhicules électriques (VE) : il devrait représenter 13 millions de véhicules en 2032 et 27 millions en 2040. Le nombre d'IRVE est fortement corrélé avec celui des VE.



## SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DES TRAVAUX RÉCENTS SUR LE DÉPLOIEMENT DES IRVE À 2030





	Parc de véhicules électriques et hybrides rechargeables	Points de recharge à installer	Investissement nécessaire
<u>Carbone 4 – 2021</u>	4 000 000 – 6 500 000	400 000 - 650 000	Entre 110 M€ et 350 M€ annuels additionnels
<u>Avere – 2022</u>	6 000 000	330 000 – 480 000	4 Md€
<u>EdEn – 2019</u>	5 200 000	N/A	N/A
<u>PPE</u>	4 800 000 Objectif 2028	388 000 Scénario central	N/A
<b>FNTP - 2023</b>	4 800 000 en 2030 7 300 000 en 2035	~ 400 000 en 2030 ~ 650 000 en 2035	4 Md€ à 2030 6,5 Md€ à 2035

### CRITÈRES D'ÉVALUATION DU MARCHÉ

- Le **potentiel de développement du marché** indique à quel point le marché des IRVE représente un marché attractif pour les entreprises de Travaux Publics. Pour être en ligne avec les objectifs de décarbonation du secteur des transports et aller de pair avec l'évolution de l'électromobilité, il sera indispensable de développer un réseau structurant d'infrastructures de recharge. Sur une échelle de 1 à 4, allant de « faible » à « très fort », **le potentiel de développement du marché est très fort.**
- L'**intérêt écologique** est un indicateur de la contribution à l'atteinte des objectifs de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. Sur l'ensemble de son cycle de vie, une voiture électrique a un impact carbone plus faible qu'une voiture thermique d'un modèle similaire. Pour favoriser son essor des infrastructures de recharge adéquates doivent être mises à disposition. Sur une échelle de 1 à 4, allant de « faible » à « très fort », le développement des IRVE a **un intérêt écologique très fort.**

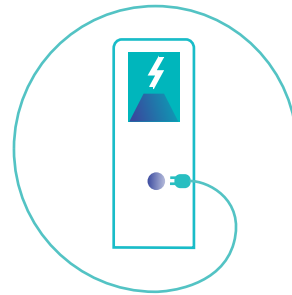


➔ À RETENIR

 <b>7,3 millions</b> Parc de véhicules électriques et hybrides rechargeables en 2035	 <b>650 000</b> Points de recharge additionnels à installer à horizon 2035
 <b>6,5 Md€</b> Investissement cumulé sur la période 2023 - 2035	 <b>2,6 Md€</b> Coûts cumulés de maintenance sur la période 2023 - 2035



## II. LES IRVE EN PRATIQUE : LIENS ENTRE USAGE ET RECHARGE, COÛT DE L'INFRASTRUCTURE ET FINANCEMENT



### → LES ENJEUX DE LA RECHARGE : USAGES, PUISSANCE, LIEU D'IMPLANTATION

Une analyse sur les comportements de détenteurs de VE et VHR<sup>21</sup> met en lumière la prédominance de la recharge à domicile (90% parmi ceux qui résident en maison individuelle et 47% de ceux qui habitent dans un immeuble). Parmi les utilisateurs ayant parfois recours aux bornes de recharge publiques (30%), environ deux tiers le font principalement sur des parkings de supermarchés (67%), tandis que la recharge en voirie demeure à ce jour beaucoup moins répandue (7%). Malgré ce constat, l'accès à la recharge publique sera déterminant pour favoriser l'adoption massive de l'électromobilité, notamment par ceux n'ayant pas de solution de recharge privée, à domicile ou sur le lieu de travail. Selon le décret 2017-26 relatif aux infrastructures de recharge pour véhicules électriques, une infrastructure « ouverte au public »

concerne tout point de recharge « situé sur le domaine public ou sur un domaine privé, auquel les utilisateurs ont accès de façon non discriminatoire ». Il s'agit ainsi des infrastructures sur voirie ou parkings privés, installées sous maîtrise d'ouvrage d'une collectivité ou d'un opérateur privé, gratuite ou payante<sup>22</sup>.

Pour déployer un réseau d'infrastructures de recharge adéquat, il ne suffit pas de raisonner en nombre de points disponibles, mais aussi de considérer les besoins de recharge des utilisateurs. Une faible utilisation des points de recharge sur la voirie pourrait s'expliquer en partie par une inadéquation entre la puissance délivrée par la borne, la capacité maximale du véhicule, ainsi que le temps prévu de stationnement sur ce lieu. Dans l'élaboration des schémas directeurs pour les IRVE, trois cas d'usage pour la recharge ouverte au public sont identifiés : résidentiel, professionnel et transit/occasionnel.

<sup>21</sup> Enedis (2020), [Enquête comportementale auprès des possesseurs de véhicules électriques : habitudes de roulage et de recharge](#) – réalisée auprès d'un échantillon de 802 particuliers

<sup>22</sup> [Schémas directeurs pour les IRVE \(2021\) – Guide à l'attention des collectivités et établissements publics](#)



## TYPES D'USAGE POUR LA RECHARGE OUVERTE AU PUBLIC



### Résidentiel

- Besoin de recharge à proximité du domicile pour ceux qui ne possèdent pas de stationnement privé
- Puissance : 7,4 kW - 22 kW
- Recharge normale longue durée la nuit (8h)
- Recharge courte à moyenne durant la journée «biberonnage»
- Puissance 3,7 kW : recharge 2 roues



### Professionnel

- Besoin de recharge pour les véhicules à usage professionnel (taxis et VTC, flottes d'entreprise)
- Puissances :
- Au moins 22 kW : recharge d'appoint
- 50 kW - 100 kW : recharge rapide
- 3,7 kW : recharge 2 roues de livraison



### Occasionnel/transit

- Besoin de recharge dans des cas particuliers : tourisme, zones de flux de mobilité occasionnels, déplacements longue distance sur grands axes
- Puissances :
- 7,4 - 22 kW : séjour
- 50 kW - 100 kW : recharge rapide transit
- >100 kW recharge rapide sur autoroute

Source : à partir du [guide sur les schémas directeurs IRVE](#)

Il existe deux types de courant pouvant être délivrés par les points de recharge, le courant alternatif « AC » et le courant continu « DC ». Le réseau d'électricité public fournit un courant du type alternatif, tandis qu'une batterie ne peut être rechargée qu'en utilisant du courant continu. Ainsi, le courant doit être converti, soit dans le véhicule (grâce à un chargeur embarqué), soit par la borne<sup>23</sup>. Dans le cas d'une borne délivrant une recharge en AC le courant sera converti à l'intérieur du véhicule avant d'entrer dans la batterie. La vitesse de recharge va dépendre de la puissance de sortie de la borne, mais aussi de la puissance du chargeur embarqué du véhicule. De manière générale la recharge en AC est

plus lente que celle en DC. À l'heure actuelle près de 90% de points installés en France fournissent une recharge en AC. Ils se caractérisent par des coûts de production, d'installation et de fonctionnement plus faibles et donc plus rentables, pour les aménageurs, ainsi que par un tarif de recharge plus avantageux pour les usagers. Dans le cas de la recharge en DC, le courant est converti avant d'entrer dans le véhicule, sollicitant ainsi davantage le réseau électrique. Les coûts d'installation, de production et de fonctionnement des bornes sont plus importants et se traduisent par des tarifs de recharge plus élevés. Cependant, elles ont l'avantage de fournir une recharge plus rapide<sup>24</sup>.

<sup>23</sup> IES, [connaissez-vous la différence entre recharge AC et recharge DC ?](#)

<sup>24</sup> [Electro-mob](#)

Le type de borne à installer et le choix d'emplacement vont dépendre de l'usage qui est prévu et notamment de la durée de stationnement du véhicule. Les bornes délivrant une recharge en AC sont destinées à une recharge quotidienne et leur installation est plus appropriée dans des lieux où les véhicules vont potentiellement stationner pendant une longue durée (parkings privés et publics, sur la voirie). Au contraire, les

bornes dotées de chargeurs DC sont prévues pour une recharge rapide, voire ultra-rapide, et sont donc plus propices aux emplacements où les véhicules stationneraient moins de 2 heures (enseignes commerciales, grands axes).

La Commission européenne, à travers la Directive AFI, recommande aux pays membres d'utiliser la catégorisation suivante dans leur suivi du déploiement des infrastructures de recharge :

## CATÉGORISATION DES POINTS DE RECHARGE PAR TYPE DE PUISSANCE

Catégorie	Sous-catégorie	Puissance maximale	Définition selon l'article 2 de la réglementation
<b>Catégorie 1 (AC)</b>	AC monophasé, recharge lente	$P < 7,4 \text{ kW}$	Point de recharge à puissance normale
	AC triphasé, recharge vitesse-moyenne	$7,4 \leq P \leq 22 \text{ kW}$	
	AC triphasé, recharge rapide	$P > 22 \text{ kW}$	Point de recharge à haute puissance
<b>Catégorie 2 (DC)</b>	DC, recharge lente	$P < 50 \text{ kW}$	
	DC, recharge rapide	$50 \text{ kW} \leq P \leq 150 \text{ kW}$	
	DC, recharge ultra-rapide (niveau 1)	$150 \text{ kW} \leq P \leq 350 \text{ kW}$	
	DC, recharge ultra-rapide (niveau 2)	$P \geq 350 \text{ kW}$	

Source : [Directive AFIR](#)



## FOCUS

### La mobilité longue distance – recharge sur autoroute

Le Décret n°2021-159 du 12 février 2021, relatif aux obligations s'appliquant aux conventions de délégation autoroutières en matière de transition écologique, a instauré l'obligation d'équiper en IRVE toutes les aires de services des autoroutes concédées au 1<sup>er</sup> janvier 2023. Pour ce faire, l'Etat a débloqué 100 M€. Or, d'après les données de l'ASFA, à fin 2022, 75 aires (20%) n'étaient pas encore équipées. Même si l'objectif n'a pas été atteint, on compte à cette même date plus de 1 500 points de recharge sur le réseau autoroutier concédé, dont plus de trois quarts délivrant une puissance > 150 kW. Cela représente 1 station tous les 60 km, conformément aux recommandations de la Directive européenne. Compte tenu de l'évolution exponentielle de ventes de VE et VHR, cette tendance d'installation doit se poursuivre.

Au 1<sup>er</sup> mai 2023, plus de 2 600 points de recharge (fournissant une puissance  $\geq$  50 kW) sont recensés sur l'ensemble du réseau autoroutier (concédé et non concédé) (découvrir la carte de l'UFE).

RTE et Enedis estiment les besoins en matière de puissance installée sur les aires d'autoroutes à horizon 2035, dans deux cas de figure et selon une hypothèse commune de 15,6 millions de VE et VHR en circulation. Dans un scénario de référence, les besoins s'élèvent à 4 MW en moyenne par aire de service, soit 20 points de recharge de puissance moyenne de 200 kW. Sur les aires les plus fréquentées le besoin pourrait atteindre jusqu'à 16 MW par aire, soit 80 points de recharge. Dans un scénario haut, lorsqu'une hypothèse de dimensionnement « à la pointe » est considérée, ce besoin pourrait s'élever jusqu'à 40 MW par aire, sur les plus sollicitées, soit 200 points de recharge de 200 kW. Selon les gestionnaires des réseaux électriques, l'investissement nécessaire pour adapter les réseaux de transport et de distribution se chiffre à 300 M€ à horizon 2035 dans le scénario de référence et pourrait doubler dans un scénario haut. Les besoins en recharge seront plus élevés sur les axes les plus empruntés (A6, A7, A8 et A9) et surtout lors de départs en vacances.



## LES TRAVAUX ET COÛTS ASSOCIÉS AU DÉPLOIEMENT DES IRVE

De l'installation à la mise en service, le déploiement des IRVE comprend plusieurs étapes (fabrication et installation des équipements, maintenance et supervision de l'infrastructure) et nécessite des investissements conséquents. Les coûts sont liés à la réalisation des études et à la maîtrise d'œuvre, à l'achat des matériels, à l'installation des bornes, ainsi qu'aux travaux de génie civil et de raccordement au réseau de distribution électrique. On distingue aussi les coûts d'exploitation, dont la maintenance, qui interviennent

une fois que l'infrastructure est mise en service. Les valeurs présentées dans le tableau ci-après sont issues du guide du ministère de l'Écologie, destiné aux collectivités et aux établissements publics pour l'élaboration des schémas directeurs (cf. supra). Dans ce document, à l'exception du matériel, les coûts sont indiqués pour le déploiement d'une borne et les valeurs sont hors taxe (HT). Dans le cadre de la présente étude, une moyenne a été calculée, pour chaque type de poste, à partir des fourchettes de coûts présentées dans le guide. Une hypothèse de 2 points par borne est utilisée afin d'estimer le coût d'aménagement par point de charge (PDC).





## COÛTS RELATIFS AU DÉPLOIEMENT DES IRVE SUR L'ESPACE PUBLIC

TYPES DE COÛTS	DESCRIPTIF	TYPE DE PUISSANCE FOURNIE	VALEUR MOYENNE (HT) PAR PDC
<b>Matériels</b>	Ils concernent les coûts des bornes et varient en fonction de la puissance et d'autres caractéristiques physiques de la borne	7 à 22 kW AC	3 500 €
		22kW AC/24 kW DC	8 750 €
		50 à 150 kW DC	31 250 €
<b>Génie civil</b>	Ils comprennent les fondations de la borne, les tranchées et l'accès à l'infrastructure (à l'exception des aménagements des places de stationnement et accessibilité PMR)	N/A	1 000 €
<b>Installation</b>	Ils concernent les raccordements électriques et de télécommunication entre les bornes et le point de livraison, la pose de la borne et les coûts de paramétrage et de mise en service	N/A	1 750 €
<b>Raccordement</b> <sup>25</sup>	Il s'agit des coûts nécessaires au raccordement de l'infrastructure au réseau public de distribution	≤ 36 kW	1 125 €
		> 36 kW et ≤ 250 kW	4 500 €
<b>Exploitation Maintenance</b> <sup>26</sup>	Il s'agit de la maintenance préventive des réseaux, laquelle est directement liée à la qualité de service attendue de la borne. Le coût annuel est variable selon le type de borne, pouvant aller de 5% à 12% du coût des matériels.	< 22 kW	175 €/an
		22 kW < P < 50 kW	744 €/an
		> 50 kW	3 750 €/an

Source : Traitement FNTP à partir du [guide sur l'élaboration des schémas directeurs pour les IRVE \(2021\)](#)

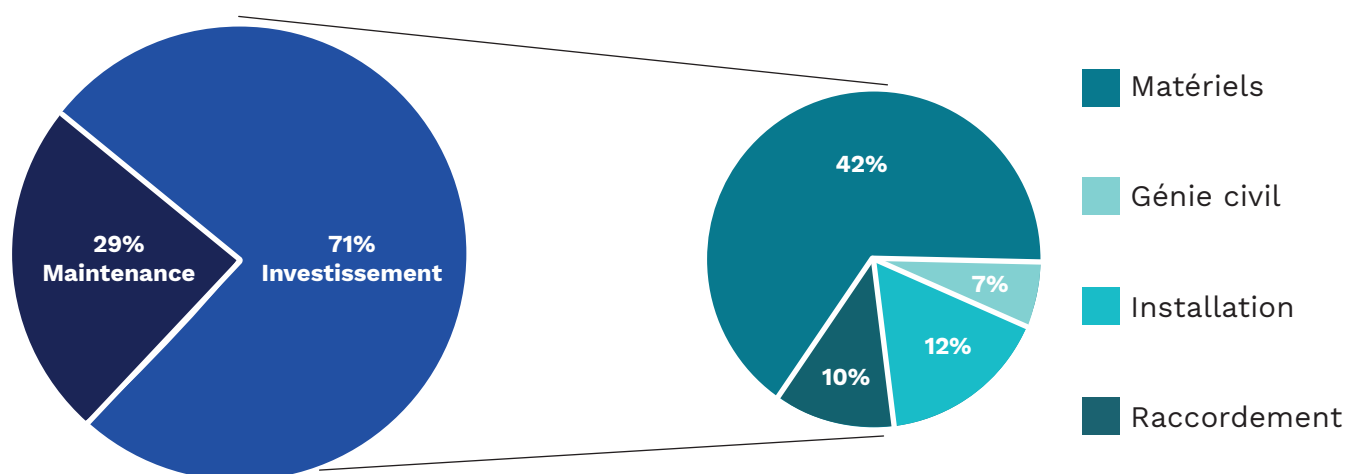
Sur la base du chiffrage présenté dans la première partie de ce document (6,5 Md€ d'investissement et 2,6 Md€ de coûts de maintenance entre 2023 et 2035), les dépenses nécessaires au déploiement de plus de 650 000 points de recharge supplémentaires, d'ici 2035, se répartissent de la façon suivante (cf. graphique page

suivante). La maintenance compte pour un tiers de la dépense totale à engager. Quant à l'investissement, c'est l'achat du matériel (les bornes) qui pèse le plus lourdement. Les autres postes (installation, raccordement et génie civil) représentent chacun une part plus ou moins équivalente dans l'investissement total.

<sup>25</sup> Le taux de réfaction correspond à la part du coût de raccordement qui est pris en charge par le tarif d'utilisation du réseau public (TURPE). Le coûts après réfaction, logiquement plus faible, n'est pas pris en compte ici.

<sup>26</sup> Les coûts d'exploitation comprennent aussi les coûts de l'électricité et de supervision et d'exploitation commerciale, mais seule la maintenance est intégrée au calcul dans cette étude.

## RÉPARTITION DES COÛTS CUMULÉS À HORIZON 2035 PAR TYPE DE POSTE



Source : Calcul FNTP sur la base des hypothèses décrites précédemment

L'installation des infrastructures de recharge n'est pas une activité nouvelle, les types de travaux à mener sont bien connus et les techniques maîtrisées. Cependant, le marché de la fabrication des bornes, en tant qu'équipement, évolue en permanence. Alors qu'en 2020 aucun point de recharge installé ne délivrait une puissance supérieure à 150 kW, en 2022 cette catégorie représente 4% des points de recharge ouverts au public. Des nouveaux modèles émergent, avec des puissances plus importantes et des nouvelles fonctionnalités, ce qui pose un défi pour la maintenance et les besoins en formation des techniciens.

Un autre enjeu à considérer, en matière de travaux, est celui de l'anticipation du déploiement des infrastructures. Des innovations se mettent d'ores et

déjà en place pour « industrialiser » et « optimiser » leur installation. Parmi celles-ci, il existe une solution technique innovante<sup>27</sup> constituée d'une fondation d'ancrage en béton préfabriquée et d'une platine d'adaptation métallique permettant d'accueillir n'importe quel modèle de borne de recharge<sup>28</sup>. Il s'agit de regards avec des réservations dans lesquels on installe des fourreaux pour préparer le raccordement d'une future borne. La fondation reste en attente avec un « tampon de protection » jusqu'à la pose de la borne qui peut intervenir bien plus tard. Cette solution permet de limiter les coûts de génie civil, d'éviter la reconstruction de la voirie lors d'une installation ultérieure, ainsi que de faciliter le changement de la borne pour des raisons de maintenance, en cas de changement d'opérateur ou autre.

<sup>27</sup> [Unimi-1Base, système d'ancrage pour installation des bornes de recharge pour véhicules électriques](#)

<sup>28</sup> Solution créée par [Stradal \(industriel de la fabrication de produits préfabriqués en béton\)](#) et Unimi (société Suédoise spécialisée dans le domaine de l'ancrage au sol des bornes de recharge)



## CRITÈRES D'ÉVALUATION DU MARCHÉ

- La **maturité du marché** permet d'évaluer son stade actuel de développement, ainsi que sa faisabilité technique et technologique. En matière d'installation de bornes, le marché est bien développé aujourd'hui. Cependant, l'émergence de nouveaux équipements est susceptible de faire évoluer les techniques de maintenance. Sur une échelle de 1 à 4 allant de « pas encore exploré » à « très mature », le marché des infrastructures de recharge peut être considéré comme **assez mature**.
- Le **potentiel d'innovation** permet d'évaluer les opportunités qui existent pour mettre en œuvre des procédés plus performants ou pour améliorer la performance des procédés existants. Alors que des acteurs déploient déjà des techniques pour accélérer le déploiement des bornes, des marges d'innovation existent. Sur une échelle de 1 à 4 allant de « faible » à « très fort », ce marché a un **potentiel d'innovation moyen**.
- L'**acceptabilité sociale** fait référence à l'opinion qu'aurait la société vis-à-vis de l'installation de bornes de recharge sur l'espace public. Même si aujourd'hui la majorité de la recharge se fait à domicile, la disponibilité d'un réseau public de recharge (notamment sur les grands axes) sera nécessaire pour favoriser l'adoption massive du véhicule électrique. Ainsi, sur une échelle de 1 à 4, allant de « peu accepté » à « bien accepté », le déploiement des IRVE peut être considéré comme **bien acceptée par la société**.

### ➔ QUI SONT LES PRINCIPAUX AMÉNAGEURS ET QUELLES POSSIBILITÉS FINANCIÈRES SONT À LEUR DISPOSITION ?

Divers acteurs, privés comme publics, participent au déploiement des IRVE, mais ce sont essentiellement les collectivités territoriales qui jouent un rôle majeur dans l'aménagement. Au 1<sup>er</sup> mai 2021, environ 60% des points de recharge ouverts au public ont été installés par une collectivité ou par un syndicat d'énergie<sup>29</sup>. Quant aux

aménageurs privés ayant participé à ce déploiement, on peut distinguer les hôtels et restaurants (5,5% des points installés), les grandes et moyennes surfaces (GMS) et centres commerciaux (8,3%), ainsi que les concessionnaires automobiles (6,4%). Les concessionnaires autoroutiers jouent aussi un rôle dans l'aménagement des IRVE, puisqu'à fin 2022, on recensait 1 500 points de recharge sur le réseau autoroutier concédé, soit près de 2% du parc total.

<sup>29</sup> [Schémas directeurs pour les IRVE \(2021\) – Guide à l'attention des collectivités et établissements publics](#)

Afin de faciliter l'aménagement de ces infrastructures, la loi d'orientation des mobilités (LOM) rend possible aux intercommunalités et aux établissements publics d'élaborer un « schéma directeur ». Celui-ci leur donne un rôle de « chef d'orchestre » dans le développement d'un réseau « coordonné, cohérent et adapté ». La création et l'entretien des IRVE est à l'origine une compétence communale<sup>30</sup>, mais elle peut être transférée aux établissements publics de coopération intercommunale (EPCI), aux autorités organisatrices d'un réseau public de distribution d'électricité (AODE), notamment aux syndicats d'énergie, ainsi qu'aux autorités organisatrices de la mobilité (AOM).

L'aménagement des IRVE, de l'installation à l'exploitation, comprend des prestations de natures différentes pouvant faire l'objet de plusieurs approches contractuelles. La collectivité peut opter pour un fonctionnement en régie, dans lequel elle prend en charge le fonctionnement du service, mais confie la réalisation et l'exploitation technique et commerciale à un prestataire. Dans ce cas, il est préférable de recourir à des marchés globaux pour l'ensemble de prestations (installation, supervision technique, maintenance, facturation) plutôt que de les allotir. Dans un autre cas de figure, la collectivité peut confier l'intégralité

du service à un exploitant privé, sous forme de concession ou délégation de service public (DSP). [Un guide élaboré par le Ministère de l'Economie](#) fournit des recommandations sur deux modèles contractuels qui peuvent être établis en fonction du type de déploiement envisagé :

- Déploiement ponctuel de bornes : prestation intégrant la fourniture de l'équipement, son installation et maintenance ;
- Déploiement d'un réseau de bornes : prestation globale intégrant tous les volets (fourniture, installation, maintenance et supervision).

De manière générale, il est recommandé que la maintenance soit intégrée aux prestations d'acquisition et d'installation des équipements pour éviter la difficulté de coordination entre plusieurs prestataires. La maintenance, qu'elle soit préventive ou curative, est une étape essentielle à ne pas négliger, puisqu'elle permet de garantir une performance optimale de l'infrastructure et une bonne qualité de service.

S'agissant des opportunités de financement pour le déploiement de ces infrastructures sur l'espace public plusieurs dispositifs existent. Ils sont détaillés dans le tableau ci-après.

---

<sup>30</sup> Sauf pour les métropoles et communautés urbaines, qui doivent l'exercer obligatoirement



## AIDES FINANCIÈRES POUR LE DÉPLOIEMENT DES IRVE

DISPOSITIF	DESCRIPTIF
<b>Prise en charge du raccordement au réseau public d'électricité (réfaction)</b>	Le taux de réfaction concerne la part des coûts de raccordement qui est prise en charge par le tarif d'utilisation du réseau public (TURPE). Le montant maximal était initialement fixé à 40%, pour le raccordement de tout site de consommation d'électricité. Depuis, la LOM a porté le plafond à 75% pour les IRVE, sous condition de puissance. De 2022 à fin 2025, ce taux s'appliquera aux collectivités ayant mis en place un schéma directeur et qui en font la demande avant le 31 décembre 2025.
<b><u>Programme ADVENIR</u></b>	Programme inscrit dans le mécanisme des Certificats d'économie d'énergie (CEE), créé sous l'égide du ministère de l'Écologie et piloté par l'Avere-France depuis 2016. Il offre une aide financière pour le déploiement des IRVE sur l'espace public, en entreprise et dans les copropriétés. Doté d'une enveloppe globale de 320 M€, le programme a comme objectif de financer plus de 175 000 points de recharge, publics et privés, à fin 2025. La prime ADVENIR couvre uniquement la fourniture et l'installation des points de recharge, mais elle exclut les services de supervision et maintenance.
<b>Aides de l'Etat</b>	Dans le cadre du plan France Relance le Gouvernement a consacré 100 M€ pour le développement des IRVE sur les aires de services du réseau routier national (concédé et non concédé). Plus récemment, dans le cadre du plan « France 2030 », le Gouvernement a annoncé <u>une enveloppe de 300 M€</u> pour soutenir le déploiement des réseaux de stations de recharge haute puissance. En ce sens, <u>un appel à projets</u> a été lancé.
<b>Prêt Mezzanine de la Banque des Territoires</b>	Il s'adresse notamment aux collectivités qui souhaitent installer des infrastructures de recharge semi-rapide sur la voie publique. Il permet de financer les coûts d'installation (matériel, génie civil, main d'œuvre) à hauteur maximale de 50% du besoin total en fonds propres.

Source : [MTE](#), [AVERE](#), [Banque des Territoires](#)

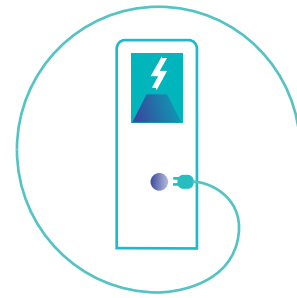
## CRITÈRES D'ÉVALUATION DU MARCHÉ

- Les **opportunités de financement** sont un facteur décisif d'entrée, quel que soit le marché. En matière de déploiement des IRVE plusieurs dispositifs sont à disposition des aménageurs. Les objectifs ambitieux fixés par l'Etat font par ailleurs appel à une pérennisation de ces aides. Sur une échelle de 1 à 4 allant de « inexistantes » à « très nombreuses », sur ce marché, les opportunités de financement sont **assez nombreuses**.



### III.

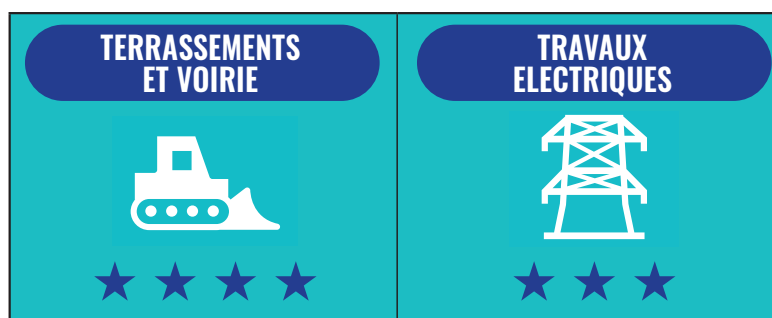
## LES ENTREPRISES DE TRAVAUX PUBLICS AU CŒUR DE L'AMÉNAGEMENT DES IRVE



Les Travaux Publics sont des acteurs clés dans l'aménagement des infrastructures de recharge. Les entreprises interviennent sur l'installation des bornes de recharge à travers notamment des travaux de terrassement, de voirie et de raccordement électrique. Mais elles sont aussi amenées à intervenir après la mise en service de l'infrastructure, et sur l'ensemble de sa durée de vie, sur des opérations d'exploitation et maintenance. S'agissant de l'installation, les travaux sont similaires à ceux de la pose d'équipement urbain électrifié (comme l'éclairage public), tandis

qu'en matière de maintenance les travaux diffèrent. Lorsqu'il s'agit des IRVE, des compétences techniques très spécifiques sont nécessaires, notamment en raison de la diversité de marques, modèles, composants et programmes que caractérisent les bornes de recharge. De manière générale, les techniciens travaillant sur ce marché doivent obligatoirement être habilités et titulaires d'une qualification délivrée par un organisme accrédité<sup>31</sup>. Aujourd'hui, la formation au métier devient ainsi un enjeu prioritaire pour le secteur.

### MÉTIERS DE TRAVAUX PUBLICS CONCERNÉS



<sup>31</sup> [Décret n°2017-26 du 12 janvier 2017 relatif aux infrastructures de recharge pour véhicule.](#)



## CRITÈRES D'ÉVALUATION DU MARCHÉ

- Le **rôle des Travaux Publics** est un indicateur de la place qu'occupe le secteur dans l'aménagement des infrastructures de recharge pour véhicules électriques. Aptes à travailler aussi bien sur l'installation et le raccordement des bornes, que sur leur exploitation et maintenance, les entreprises de Travaux Publics sont indispensables à la création d'un maillage structurant des IRVE. Sur une échelle de 1 à 4, allant de « négligeable » à « très important », sur ce marché **Le rôle des Travaux Publics est très important.**







## Lionel Boidin

**Chef de Groupe Opérationnel, Activités Infrastructures & réseaux Artois Picardie – SATELEC, Fayat**



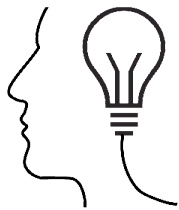
SATELEC est une filiale du groupe Fayat (créé en 1957), présente dans tous les métiers de l'énergie, dans l'industrie et le tertiaire, aussi bien que dans les infrastructures et les réseaux. S'agissant de ce dernier secteur, nous intervenons essentiellement chez des clients publics en matière d'enfouissement des réseaux, d'installation et de maintenance d'éclairage public et de bornes de recharge, ainsi que dans les domaines de l'efficacité énergétique et de la ville connectée. Nous intervenons de plus en plus sur le déploiement des infrastructures de recharge de véhicules électriques (IRVE), à la fois sur l'installation de bornes, mais aussi leur maintenance. Environ 80% des bornes publiques mises en services aujourd'hui sur le territoire du Nord et du Pas-de-Calais ont été installées dans le cadre d'un marché dont SATELEC est mandataire depuis 2015.

La mise en œuvre des IRVE fait appel à de nombreuses compétences tant en génie civil qu'en électricité et en informatique lors des phases d'installation et de maintenance. Les activités électriques (y compris l'achat du matériel) représentent plus de la moitié de l'investissement et même plus en y intégrant la maintenance. On retrouve cette même configuration sur les chantiers d'éclairage public où les activités liées à l'installation de ces équipements sont assez proches des activités d'installation des IRVE, tandis que la mise en service et la maintenance elles sont très différentes. Lorsqu'il s'agit des bornes de recharge, la maintenance est très technique compte tenu de la diversité de marques, modèles, composantes et programmations qui existent... Elle est devenue un métier à part entière, qui évolue beaucoup aujourd'hui vers l'informatique.

Dans l'aménagement des IRVE, l'expression du besoin de la part du client est une étape essentielle. Avant de démarrer le chantier, le client choisit le type de borne, la puissance, le lieu d'implantation, en fonction des besoins locaux. Ensuite, il faut s'assurer auprès du gestionnaire du réseau de distribution électrique qu'il est techniquement faisable de raccorder la borne souhaitée à l'emplacement choisi, si le réseau est adapté ou si des coûts supplémentaires de génie civil sont nécessaires. Lorsque la borne est commandée auprès du fournisseur, il faut habituellement attendre entre 8 et 16 semaines pour la recevoir. Cette durée permet d'anticiper les travaux de terrassement et fondations. Une fois la borne arrivée, elle peut être posée, raccordée et mise en service le même jour ou dans les jours qui suivent. Afin de limiter les coûts d'installation il est possible de faire en sorte que le gestionnaire du réseau de distribution installe le compteur électrique sur le même emplacement que la borne ou qu'il soit intégré dans celle-ci. Dans ce cas-là le terrassement est uniquement nécessaire pour la fondation et la pose de la borne, ce qui permet de réduire le coût pour la collectivité.

Ce marché est appelé à se développer fortement, compte tenu de la volonté du Gouvernement d'accélérer l'installation de bornes de recharge. On peut imaginer un développement rapide et économiquement intéressant pour nos entreprises. Cependant, on fait face aujourd'hui à un manque de main d'œuvre et de nombreux postes vacants. Par ailleurs, pour être apte à travailler dans l'installation de bornes, un électricien doit obligatoirement être formé, ce qui représente un coût supplémentaire pour l'entreprise. Sur le marché de la fibre optique, qui a fortement ralenti aujourd'hui nous avons des techniciens disponibles, mais qui ne possèdent pas les compétences requises pour travailler sur ce marché des IRVE. La pénurie de main d'œuvre, combinée à la difficulté à attirer dans nos métiers font partie des plus gros freins aujourd'hui.





## PAROLE D'EXPERT

**Christophe Grattarola**

**Directeur de secteur d'activité IRVE – Bouygues Energies & Services**



En matière d'IRVE, au sein de Bouygues Energies & Services nous avons choisi d'avoir une offre complète, puisque nous nous adressons à des aménageurs qui ne sont pas des spécialistes. En plus de travaux d'aménagement, nous réalisons des opérations de maintenance, d'exploitation de l'infrastructure et de gestion commerciale. Cela permet au client de trouver son équilibre économique. Nous considérons que l'infrastructure de recharge est sous-jacente à l'offre en parking. Les utilisateurs ne cherchent pas uniquement à se recharger, mais le font en complément d'autres activités (au travail, au restaurant, au supermarché). Ainsi, selon le lieu d'implantation : parking d'entreprises, voirie, centres commerciaux... il faut déployer des infrastructures hybrides, délivrant des puissances normale et rapide, adaptées au temps passé sur ces lieux. La durée de stationnement est le premier critère à considérer dans le choix d'aménagement, puisqu'on sert un véhicule qui est à l'arrêt. Pour favoriser la qualité du service, nous recommandons à nos clients d'installer plusieurs équipements sur un même lieu, afin d'offrir une forte visibilité et disponibilité du service pour les utilisateurs. Il faut garder à l'esprit que ce n'est pas le déploiement des bornes qui crée le besoin en recharge, mais plutôt le besoin en mobilité qui suscite le besoin en recharge et donc en infrastructures.

Aujourd'hui, la majorité de détenteurs de voitures électriques sont ceux qui ont une solution de charge privée (à domicile ou au travail). Mais nous ne ferons pas un marché de masse en restant dans cette configuration. Les collectivités ont une réflexion importante à faire sur ce qu'on appelle les stations résidentielles, c'est-à-dire les parkings en voirie à usage résidentiel. Il va falloir déployer un réseau à proximité des habitations, accessible à tous (gratuit ou payant). Du point de vue du réseau électrique, il est techniquement plus pertinent de déployer des stations délivrant une puissance faible à normale, plutôt que des bornes ultrarapides partout. Du point de vue de l'utilisateur, il est économiquement plus intéressant de se recharger sur une borne à plus faible puissance et donc à un tarif plus avantageux.

Les activités de Travaux Publics qui interviennent dans l'aménagement des IRVE vont dépendre du lieu où elles sont déployées et de la puissance de la station de recharge. Dans un parking sous-terrain, les aménagements de protection incendies sont nécessaires. En voirie, les travaux seront similaires à ceux de l'installation d'équipement urbain électrifié. Lorsqu'on pose une borne il y a du tirage des câbles jusqu'au point de livraison du réseau électrique et donc forcément du terrassement, des massifs et des travaux électriques. Il faut prévoir en plus des travaux de réaménagement des places de parking en conformité avec les obligations de dimension PMR. Pour une station de recharge ultra-rapide, les travaux sont encore différents. Du point de vue de nos métiers, l'installation, la maintenance et l'exploitation des IRVE nécessitent des formations et des qualifications spécifiques. L'enjeu est de développer l'autonomie et le savoir-faire des équipes électriques de proximité.

La mobilité électrique se développe partout sur le territoire. Les collaborateurs de la filière qui contribuent à ces projets sont fiers d'agir pour le climat et les prochaines générations.



## ANALYSE S.W.O.T DU MARCHÉ DES IRVE POUR LES ENTREPRISES DE TRAVAUX PUBLICS

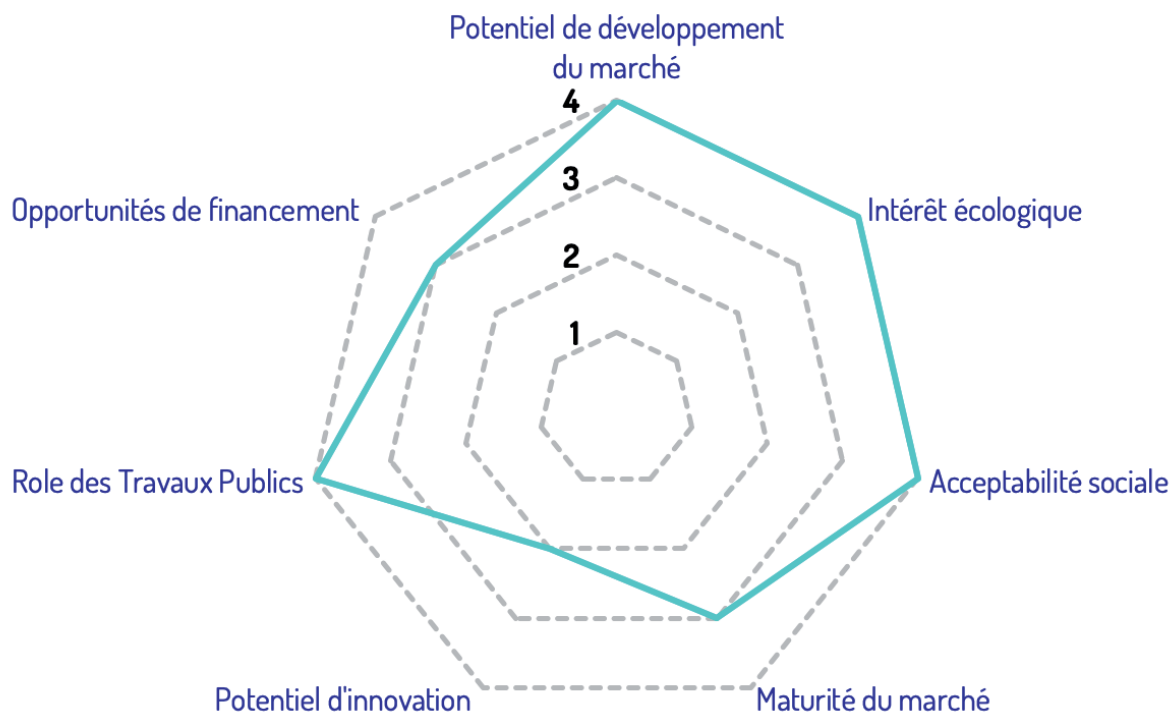
FORCES	FAIBLESSES
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacité à intervenir sur plusieurs prestations liées à l'aménagement des IRVE (installation, exploitation commerciale et maintenance) ce qui est plus avantageux pour les maîtres d'ouvrage</li> <li>✓ Connaissance et bonne maîtrise du métier, notamment en raison de l'expérience sur des activités similaires comme l'installation de l'éclairage public</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Accès à la formation au métier peut être un frein, lorsque les techniciens ne possèdent pas les qualifications exigées</li> <li>✗ Manque de main d'œuvre et difficulté à recruter</li> </ul>
OPPORTUNITÉS	MENACES
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Enjeu écologique important pour favoriser la décarbonation de la mobilité</li> <li>✓ Forte volonté du Gouvernement pour accélérer le déploiement de ces infrastructures</li> <li>✓ Existence des moyens financiers disponibles à la portée des principaux aménageurs (collectivités locales)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Évolutions techniques constantes des équipements nécessitant des adaptations en matière de qualification</li> <li>✗ Faible utilisation des infrastructures de la part des usagers</li> <li>✗ Désengagement des collectivités locales si le modèle économique n'est pas rentable</li> <li>✗ Arrivée de nouveaux acteurs avec des compétences similaires (métiers d'autres filières : fibre optique) mais moins adaptées</li> </ul>



## CE QU'IL FAUT RETENIR

- ➔ Pour inscrire la France dans sa trajectoire bas carbone, le secteur des transports constitue un axe prioritaire d'intervention. Responsable de plus de la moitié des émissions du secteur, l'usage du véhicule particulier doit impérativement évoluer vers des modes moins émetteurs. Le véhicule électrique représente une des solutions pour décarboner la mobilité, mais sa généralisation est conditionnée par la disponibilité de la recharge. A partir de 2035, la commercialisation des véhicules neufs à moteur thermique sera interdite, ce qui impose d'accélérer le déploiement d'un réseau d'infrastructures de recharge adéquat et en nombre suffisant.
- ➔ Compte tenu de ces objectifs, et sur la base des tendances observées depuis ces dernières années, le nombre de véhicules électriques et hybrides rechargeables s'élèvera à plus de 7 millions en 2035, contre environ 1 million en 2022. En 2030, ils représenteront un peu plus de 4 millions de véhicules. Cette évolution impliquera une hausse du nombre de points de recharge ouverts au public de l'ordre de 650 000 points, contre 100 000 au premier semestre de 2023. Le parc d'infrastructures de recharge ouvertes au public sera ainsi porté à plus de 700 000 points en 2035. L'investissement nécessaire à ce déploiement, comprenant l'achat du matériel, l'installation, les travaux de génie civil, ainsi que le raccordement au réseau électrique représentera 6,5 Md€ sur l'ensemble de la période. La maintenance de l'ensemble du parc, sur la période 2023 – 2035, représentera quant à elle 2,6 Md€ en cumul.
- ➔ Dans la définition d'une stratégie de déploiement, la quantité et la qualité des infrastructures de recharge doivent être prises en compte. Trois types d'usage sont à considérer : résidentiel, professionnel et occasionnel. Le choix de la puissance est déterminé notamment par la durée de stationnement prévue sur un site d'implantation donné. Une borne fournissant une puissance normale et donc une recharge lente sera plus propice à l'installation sur une parking public ou privé, à usage résidentiel, où le véhicule est susceptible de stationner pendant une longue durée. Les bornes fournissant une recharge rapide devront quant à elles être installées sur des sites où les véhicules stationnent moins de deux heures. Afin de satisfaire au mieux les besoins il est donc indispensable de trouver une cohérence entre ces différents facteurs : usage, durée de stationnement et puissance. Des acteurs publics comme privés participent à l'aménagement des IRVE, mais ce sont essentiellement les collectivités locales qui ont été à l'origine du déploiement du réseau actuel. Sur l'ensemble des points de recharge ouverts au public au 1er mai 2022, 60% ont été installés par une collectivité ou par un syndicat d'énergie. Les hôtels, restaurants, supermarchés, centres commerciaux et concessionnaires automobiles et autoroutiers font aussi partie des principaux aménageurs.
- ➔ Les entreprises de Travaux Publics ont une expérience reconnue sur ce marché. Elles interviennent à la fois sur l'installation de la borne et son raccordement au réseau électrique, ainsi que sur l'exploitation commerciale et technique de l'infrastructure. Elles peuvent assurer les opérations de maintenance, mais aussi la supervision de l'infrastructure en faisant l'interface avec les usagers. Les besoins futurs liés à la mobilité électrique laissent entrevoir des perspectives importantes pour l'activité des entreprises sur ce marché. Cependant, la formation au métier sera un facteur déterminant de leur capacité à s'adapter aux nouvelles exigences techniques et technologiques.
- ➔ L'aménagement des infrastructures de recharge pour véhicules électriques constitue un marché d'avenir, attractif pour le secteur des Travaux Publics, mais aussi indispensable pour accompagner la France dans la décarbonation de la mobilité et l'atteinte des objectifs qui seront fixés dans la prochaine stratégie nationale bas carbone (SNBC3).

## ANALYSE MULTICRITERE DU MARCHÉ DES IRVE



### GRILLE DE LECTURE DES CRITÈRES

#### Potentiel de développement du marché

1. Faible
2. Moyen
3. Assez fort
4. Très fort

#### Intérêt écologique

1. Faible
2. Moyen
3. Assez fort
4. Très fort

#### Rôle des Travaux Publics

1. Négligeable
2. Important
3. Assez important
4. Très important

#### Acceptabilité sociale

1. Mal accepté
2. Peu accepté
3. Assez bien accepté
4. Bien accepté

#### Maturité du marché

1. Pas encore exploré
2. Peu mature
3. Assez mature
4. Très mature

#### Potentiel d'innovation

1. Faible
2. Moyen
3. Assez fort
4. Très fort

#### Opportunités de financement

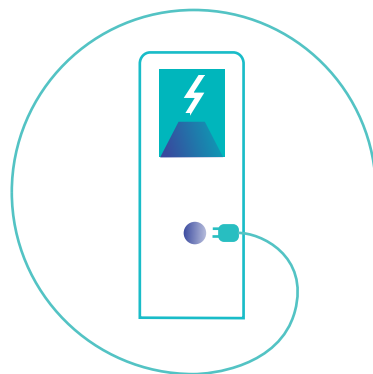
1. Inexistantes
2. Peu nombreuses
3. Assez nombreuses
4. Très nombreuses

ÉDITION 2023



# LE MAR CHE

DES



## INFRASTRUCTURES DE RECHARGE POUR VÉHICULES ÉLECTRIQUES



**ACTEURS  
POUR LA PLANÈTE**

LES TRAVAUX PUBLICS