

SCHEMA DIRECTEUR  
INFRASTRUCTURES DE RECHARGES  
POUR VEHICULES ELECTRIQUES  
DE BORDEAUX METROPOLE

NOVEMBRE 2022



# SOMMAIRE

<b>CHAPITRE I.</b>	<b>ELEMENTS DE COMPREHENSION ET RAPPEL DES ENJEUX .....</b>	<b>4</b>
1.	INTRODUCTION ET CONTEXTE DE CE SCHEMA DIRECTEUR.....	5
1.1.	Forte dynamique sur l'électromobilité.....	5
1.2.	Compétence métropolitaine.....	6
1.3.	Schéma directeur des IRVE (SDIRVE).....	7
1.4.	Zone à faibles émissions et obligation de SDIRVE .....	7
1.5.	Une action du schéma des mobilités de Bordeaux Métropole.....	7
1.6.	Planning d'élaboration du SDIRVE .....	8
2.	LE RESEAU DE CHARGE ACCESSIBLE AU PUBLIC DE BORDEAUX METROPOLE .....	9
2.1.	Historique du développement du réseau .....	9
2.2.	Gestion et matériel du réseau métropolitain .....	12
2.3.	Supervision du réseau .....	12
2.4.	Tarification de la recharge .....	15
2.5.	Une offre complétée d'un important maillage en parkings .....	16
2.6.	Positionnement de la Métropole parmi les réseaux urbains .....	16
3.	COMPRENDRE LE FONCTIONNEMENT DE LA CHARGE, CLE POUR UNE STRATEGIE EFFICIENTE.	18
3.1.	Fonctionnement de la recharge .....	18
3.2.	L'itinérance et l'interopérabilité des réseaux de recharge en France et en Europe.....	20
4.	EVOLUTIONS REGLEMENTAIRES .....	21
4.1.	Un contexte juridique en faveur de l'électromobilité qui s'intensifie depuis plusieurs années	21
4.3.	Evolutions réglementaires à destination de l'équipement en infrastructures de charge .....	23
<b>CHAPITRE II.</b>	<b>DIAGNOSTIC ET ANALYSE DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE.....</b>	<b>25</b>
1.	ETAT DES LIEUX DE L'OFFRE DE CHARGE OUVERTE AU PUBLIC EXISTANTE .....	26
1.1.	Concertations menées dans le cadre de ce schéma directeur des IRVE.....	26
1.2.	Le réseau de Bordeaux Métropole .....	27
1.3.	Usages du réseau métropolitain .....	31
1.4.	Les réseaux privés accessibles au public.....	33
1.5.	Synthèse de l'état des lieux .....	35

<b>2.</b>	<b>QUANTIFICATION ET LOCALISATION DE LA DEMANDE D'IRVE ACCESSIBLES AU PUBLIC .....</b>	<b>36</b>
2.1.	Introduction.....	36
2.2.	Typologie des usages.....	36
2.3.	Principes d'évaluation du besoin d'IRVE accessibles au public .....	37
2.4.	Parti pris de Bordeaux Métropole sur ce besoin : .....	38
2.5.	Localisation de la demande : .....	39
2.6.	Quantification de la demande .....	42
<b>CHAPITRE III. PLAN DE DEVELOPPEMENT ET SUIVI DU SDIRVE.....</b>		<b>49</b>
<b>1.</b>	<b>PROJET DE DEVELOPPEMENT D'IRVE PAR BORDEAUX METROPOLE (3ANS ET &gt;5ANS).....</b>	<b>50</b>
1.1.	Suivre le développement de l'offre privée et inciter à l'ouverture au public.....	50
1.2.	Maintenir et moderniser le parc de bornes existant .....	50
1.4.	Couvrir les "zones blanches résiduelles" .....	51
1.5.	Engager l'équipement / la mise à niveau des bornes des parcs relais existants .....	51
1.6.	Conséquences du plan de développement sur le réseau de distribution d'électricité.....	51
<b>2.</b>	<b>PLANIFICATION DU DEVELOPPEMENT A COURT TERME (3 ans) .....</b>	<b>52</b>
2.1.	Finaliser le rétrofit des bornes de recharge lente dès 2023 .....	52
2.2.	Développer le réseau métropolitain à horizon 3 ans : 2022 – 2025.....	53
<b>3.</b>	<b>PLANIFICATION DU DEVELOPPEMENT A PLUS LONG TERME (3-8 ANS).....</b>	<b>57</b>
<b>4.</b>	<b>MOYENS FINANCIERS, A METTRE EN ŒUVRE PAR LA COLLECTIVITE TERRITORIALE.....</b>	<b>57</b>
<b>5.</b>	<b>MISE A DISPOSITION DE LA DONNEE, SUIVI ET EVALUATION DU SDIRVE.....</b>	<b>58</b>
5.1.	Mise à disposition de la donnée .....	58
5.2.	Modalités de suivi et d'évaluation du SDIRVE .....	59
5.2.1.	Définition d'indicateurs de suivi pertinents pour le SDIRVE .....	59
5.2.2.	Evaluation à échéance moyen terme (3ans) de la mise en œuvre .....	59

# CHAPITRE I. ELEMENTS DE COMPREHENSION ET RAPPEL DES ENJEUX

## 1. INTRODUCTION ET CONTEXTE DE CE SCHEMA DIRECTEUR

Le secteur des transports est le premier émetteur de gaz à effet de serre, avec plus de 30% des émissions du pays, dont 16% causées par nos voitures. La part de ce secteur dans la consommation finale d'énergie en France est en constante progression depuis les années 1970.

Diminuer l'impact environnemental des véhicules routiers est un levier pour lutter contre la pollution de l'air, (impacts sur la santé des NOx, Particules fines). L'optimisation énergétique de la mobilité et donc des véhicules permet aussi de limiter les émissions de gaz à effet de serre. Si la politique de Bordeaux Métropole sur les mobilités vise principalement à limiter l'autosolisme, à optimiser l'usage des véhicules en circulation, et à maîtriser la croissance de la demande, il n'en reste pas moins que la transformation des véhicules afin de les rendre moins émissifs reste un axe important, visant les objectifs d'amélioration de la qualité de l'air.

La France s'est engagée dans un verdissement du parc automobile qui passe notamment par son électrification. Au niveau Européen, le vote du parlement le 8 juin dernier acte la fin de ventes des véhicules neufs à énergies fossiles en 2035. Cette transition est donc d'ores et déjà enclenchée.

Afin d'accompagner cette électrification, la couverture du territoire en infrastructures de recharge pour véhicules électriques (IRVE) ouvertes au public reste un sujet fondamental pour permettre une adoption massive des véhicules électriques.

Même si ces « IRVE accessibles au public », sujet principal de ce schéma directeur, n'alimentent que marginalement les véhicules électriques en circulation, celles-ci ont un rôle clef pour consolider la dynamique globale : elles seront indispensables pour les utilisateurs n'ayant pas de solution de recharge à domicile ou sur le lieu de travail, pour les utilisateurs intensifs (professionnels notamment), indispensables pour les trajets longs, ou encore pour renforcer la confiance des usagers grâce à l'assurance psychologique de pouvoir recharger le véhicule en cas d'imprévu.

### 1.1. Forte dynamique sur l'électromobilité

Depuis 2020, l'évolution du parc roulant automobile voit une forte progression de l'électromobilité. Le baromètre des immatriculations, proposé par l'AVERE France (Association nationale pour le développement de la mobilité électrique), illustre cette tendance. En août 2022, la vente de véhicules électriques et hybrides rechargeables (VEHR) tutoient les 15,8% de part de marché. Ces véhicules, quantifiés à 275.000 unités en 2019 en France, sont 970.000 en août 2022. L'objectif du million attendu par le gouvernement pour la fin d'année 2022 devrait être largement dépassé, montrant une tendance dépassant les perspectives.

Cette tendance se retrouve également sur le baromètre des infrastructures de recharge, proposé lui aussi par l'AVERE France. Près de 70 000 points de charge ouverts au public sont enregistrés à fin août 2022 en France, soit une augmentation de 50% sur un an. La moyenne nationale actuelle est donc de 104 points de recharge ouverts au public pour 100.000 habitants (baromètre AVERE août 2022).

Sur le territoire Métropolitain, 894 points de charges ouverts au public (publics comme privés) sont relevés en août 2022. La Métropole dispose donc de près de 110 points de recharge pour 100.000 habitants soit un chiffre supérieur à la moyenne nationale, et parmi les mieux dotées des principales agglomérations en nombre de points de charge par véhicules électriques.

## EVOLUTION DU PARC ROULANT AUTOMOBILE DEPUIS JANVIER 2010

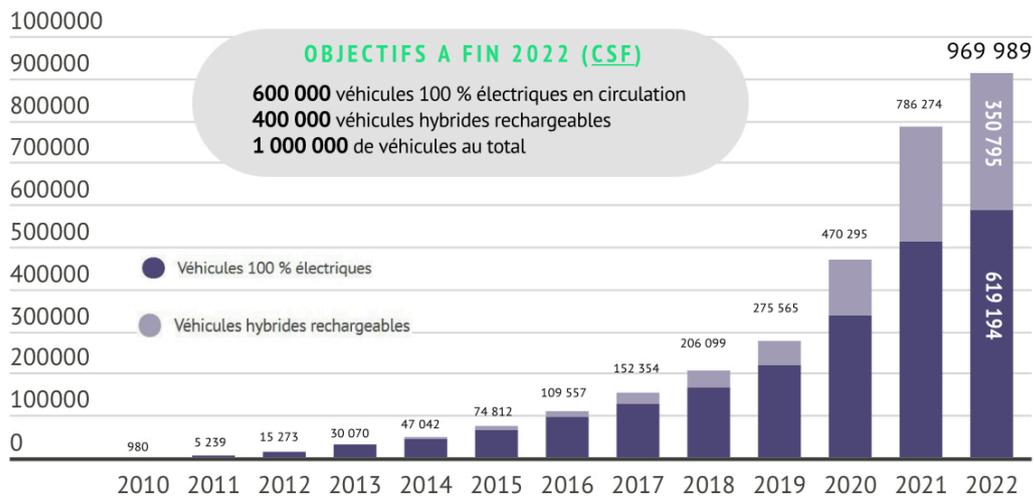


Figure 1- Evolution du parc roulant VE et VHR (Source: Baromètre AVERE juillet 2022)

## Évolution du nombre de points de recharge ouverts au public, sur les 23 derniers mois

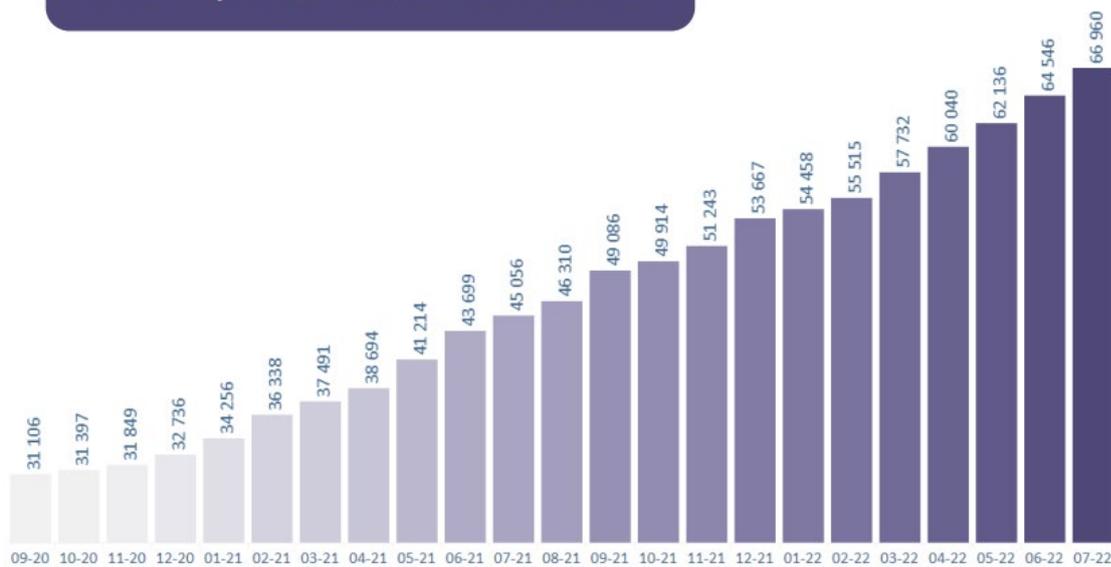


Figure 2- Evolution du nombre de points de charge ouverts au public sur les 23 derniers mois (Source: Baromètre AVERE Août 2022)

### 1.2. Compétence métropolitaine

C'est dans ce contexte global présenté ci-dessus que le législateur a donné compétence de création et d'entretien d'infrastructures de recharge pour véhicules électriques (premier alinéa de l'article L.2224-37 du Code général des collectivités territoriales (CGCT)), initialement aux communes, sauf dans le cas des métropoles et communautés urbaines qui exercent obligatoirement cette compétence.

**Bordeaux Métropole a donc la compétence, sous réserve d'une offre inexistante, insuffisante ou inadéquate sur leur territoire, de créer et entretenir des infrastructures de charge nécessaires à l'usage de véhicules électriques ou hybrides rechargeables.**

### 1.3. Schéma directeur des IRVE (SDIRVE)

Ce même article L.2224-37 du CGCT précise que le titulaire de cette compétence, peut élaborer un schéma directeur de développement des infrastructures de recharge ouvertes au public pour les véhicules électriques et hybrides rechargeables ci-après dénommé (SDIRVE ou schéma directeur) dans le cadre prévu à l'article L. 353-5 du code de l'énergie.

Ce document, objet de ce rapport, doit définir les priorités de l'action des autorités locales afin de parvenir à une offre de recharge suffisante.

### 1.4. Zone à faibles émissions et obligation de SDIRVE

La loi du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, dite « loi Climat et Résilience » vient préciser que dans les zones à faibles émissions mobilité, l'autorité compétente a notamment la charge de « concevoir, en concertation avec l'ensemble des parties prenantes, un schéma directeur de développement des infrastructures de recharge ».

Bordeaux Métropole s'engageant, conformément à la réglementation, dans une démarche de zone à faibles émissions, la réalisation d'un Schéma Directeur des Infrastructures de Recharge pour Véhicules Electriques (SDIRVE) est donc obligatoire d'ici fin 2024.

### 1.5. Une action du schéma des mobilités de Bordeaux Métropole

Indépendamment de ce contexte règlementaire national, la Métropole n'a pas attendu ces injonctions pour s'engager sur cette thématique. Compétente depuis la création de la Métropole sur la thématique, elle gère et développe un réseau public conséquent (voir point 2.1).

Dans son schéma des mobilités adopté au Conseil du 23 septembre 2021, et en particulier dans son action 19 – Décarboner la mobilité, la Métropole s'est fixée comme objectif trois actions majeures sur le développement des véhicules propres :

- Mettre progressivement en place une flotte de bus TBM décarbonée ;
- Déployer progressivement une Zone à Faibles Emissions (ZFE) ;
- Mettre à disposition des usagers un parc significatif de bornes de recharge pour véhicules électriques.

Il était ainsi prévu pour l'année 2022 de proposer aux élus métropolitains une stratégie de développement et de gestion du réseau de la Métropole, qui passe ainsi par ce schéma directeur.

1.6. Planning d'élaboration du SDIRVE

CALENDRIER - SDIRVE 2022 Direction Générale des Mobilités - Direction Circulation Stationnement - Mission SNUAL																
	mars-22	avr-22	mai-22	juin-22	juil-22	août-22	sept-22	oct-22	nov-22	déc-22	janv-23	févr-23	mars-23	nov-25	déc-25	janv-26
<b>1. Cadrage de la démarche et organisation</b>	[Barre bleue couvrant mars-22 à avr-22]															
1.1 Réunion de lancement	[Barre orange couvrant mars-22]															
1.2 Périmètre d'élaboration	[Barre orange couvrant avr-22]															
1.3 Introduction et contexte	[Barre orange couvrant avr-22 à mai-22]															
1.4 Gouvernance et partenaires à mobiliser - demande de données	[Barre orange couvrant avr-22 à mai-22]															
1.5 Consultation des acteurs (économiques, institutionnels, spécialistes IRVE...)	[Barre orange couvrant avr-22 à sept-22]															
<b>2. Etat des lieux offre et demande</b>	[Barre bleue couvrant mai-22 à juin-22]															
2.1 Analyse des données existantes public + privé	[Barre orange couvrant mai-22 à juin-22]															
2.2 Etat des lieux infra publique et privée	[Barre orange couvrant mai-22 à juin-22]															
2.3 Perspectives privées sur la métropole (cartographie)	[Barre orange couvrant mai-22 à juin-22]															
<b>3. Priorités et objectifs de déploiement d'IRVE par Bordeaux Métropole selon les besoins</b>	[Barre bleue couvrant juin-22 à sept-22]															
3.1 Validation diagnostic et premières orientations	[Barre orange couvrant juin-22 à sept-22]															
3.2 Evolution des besoins N+3	[Barre orange couvrant juin-22 à sept-22]															
3.3 Evolution des besoins N+5	[Barre orange couvrant juin-22 à sept-22]															
3.4 Définition des indicateurs	[Barre orange couvrant sept-22]															
<b>4. Planification de la mise en œuvre</b>	[Barre bleue couvrant oct-22 à nov-22]															
4.1 Stratégie opérationnelle court terme (3 ans) - Technique, gouvernance, Financement	[Barre orange couvrant oct-22 à nov-22]															
4.2 Stratégie opérationnelle moyen terme (5 ans) - Technique, gouvernance, Financement	[Barre orange couvrant oct-22 à nov-22]															
<b>5. Approbation et validation</b>	[Barre bleue couvrant nov-22 à janv-23]															
5.1 Première approbation	[Barre orange couvrant nov-22]															
5.2 Validation Préfecture	[Barre orange couvrant nov-22]															
5.3 Validation définitive	[Barre orange couvrant nov-22]															
<b>6. Mise en œuvre et suivi</b>	[Barre bleue couvrant janv-23 à janv-26]															
6,1 Ajustement des indicateurs	[Barre orange couvrant janv-23 à janv-26]															
6,2 Mise à jour du SDIRVE	[Barre orange couvrant janv-23 à janv-26]															

★ Bureau

★ Conseil

Délai préfecture

★ Conseil

## 2. LE RESEAU DE CHARGE ACCESSIBLE AU PUBLIC DE BORDEAUX METROPOLE

### 2.1. Historique du développement du réseau

#### ***Développement d'un premier réseau « rapide »***

Les premières bornes accessibles au public, sur voirie, sur le territoire métropolitain ont été à l'initiative de la Ville de Bordeaux à partir de 2012. Des premières bornes ont été déployées entre 2012 et 2016 sur Bordeaux. Une borne a également été implantée dans le cadre de l'aménagement du pôle d'échange intermodal de Parempuyre. Suite à la métropolisation et au transfert de la compétence « infrastructure de recharge », la Métropole a repris la gestion de ce réseau dont le maillage en nouvelles implantations s'est porté sur des zones génératrices de flux, en particulier sur les communes de la première couronne et périphérie, avec du matériel dit « rapide » (pouvant aller jusqu'à 50kW).

L'installation des bornes de recharge rapide a été réalisée par Bordeaux Métropole avec le soutien financier de l'Etat, dans le cadre du 2ème Programme d'Investissements d'Avenir EcoCité, Villes Respirables en 5 ans et Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte.



Figure 3 - Partenaires financeurs du développement de bornes rapides jusqu'en 2021

### **Récupération du réseau Bluecub**

À la suite de l'annonce en août 2020 du départ du service privé d'autopartage Bluecub, la Métropole a récupéré la majeure partie de ce patrimoine transformé en bornes de recharge pour le mettre à disposition du public comme solution de recharge lente. Cette intégration effective fin mars 2021 de 65 nouvelles stations, soit 170 points de charge, a permis de quadrupler le réseau, et de faire de la Métropole bordelaise une des mieux équipées sur le plan quantitatif.



*Figure 4- Clément Rossignol-Puech, Vice-Président de Bordeaux Métropole et Jean-François Egron, Maire de Cenon lors de l'inauguration de la transformation du réseau Bluecub, le 24 mars 2021 (photographie BM/SNUAL)*

## Le réseau de la Métropole, en août 2022

Au mois d'août 2022, le réseau public géré par Bordeaux Métropole est composé de 85 stations ouvertes au public, pour 240 points de charge (209 places de stationnement) répartis sur 15 communes de la Métropole.

- 67 stations « lentes » (3 à 7kW), dont 65 issues de l'ancien réseau Bluecub
- 1 station « accélérée » (22kW)
- 17 stations « rapides » (jusqu'à 50kW)

5 nouvelles stations accélérées sont programmées pour une mise en service fin 2022/ début 2023 conformément aux engagements pris :

- Mérignac - Capeyron
- Talence - Thouars
- Carbon Blanc - Centre
- Bassens - Parking du Parc de l'Europe
- Le Bouscat - Sainte Germaine

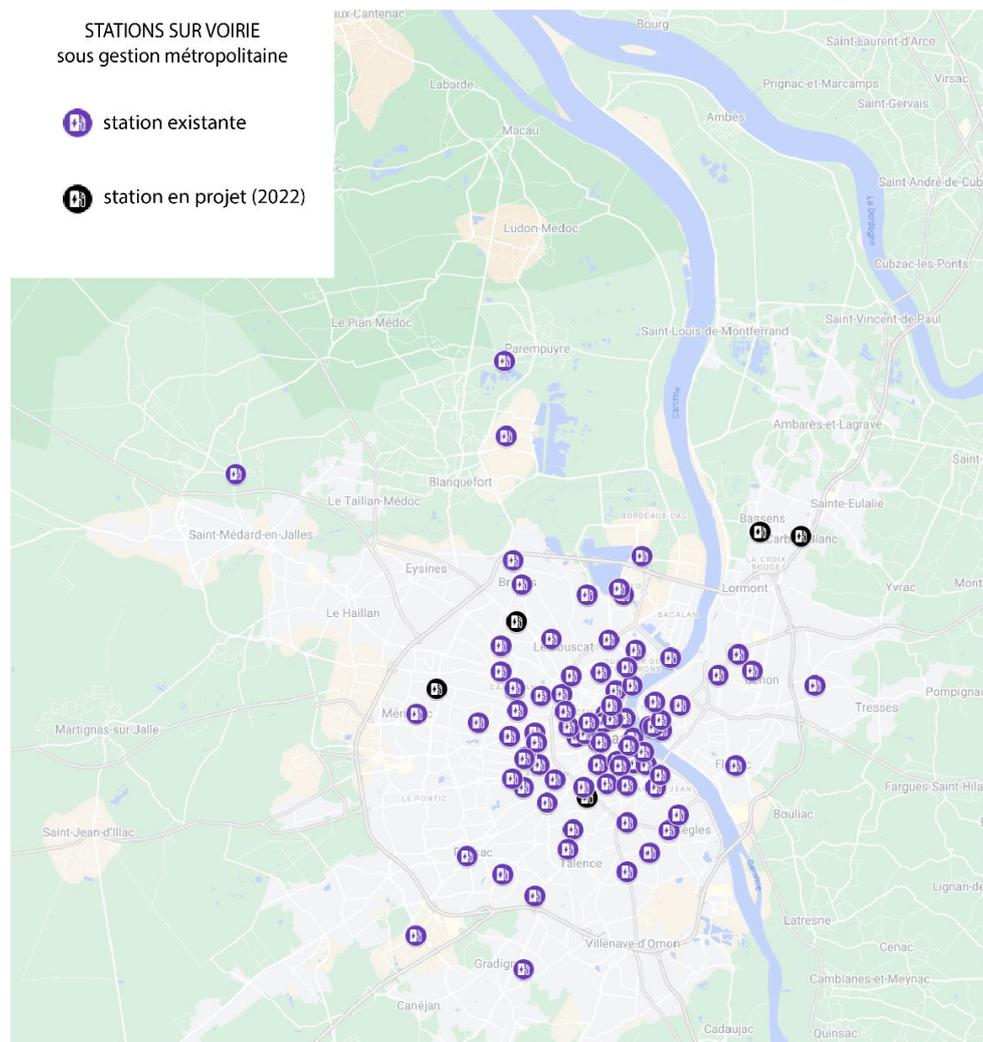


Figure 5- Localisation des IRVE de gestion métropolitaine (liste et détail en annexe 1)

## 2.2. Gestion et matériel du réseau métropolitain

### ***Un réseau géré par les services métropolitains***

La gestion et le développement du réseau sont assurés par les services métropolitains. Ils s'appuient sur des prestataires choisis par un marché public. La société Citeos assure ainsi la maintenance et l'exploitation quotidienne du réseau. Un sous-traitant la société Freshmile prend en charge la supervision du réseau. Celle-ci consiste à la mise en relation entre le matériel et l'utilisateur (déclenchement et gestion des charges, support technique, collecte des recettes, ...), dont les missions sont détaillées ci-après.

## 2.3. Supervision du réseau

### ***Un réseau supervisé en permanence***

Afin d'assurer la mise en relation entre le matériel et l'utilisateur, une partie logicielle est intégrée aux bornes. Quand cette partie logicielle est connectée, gérable et pilotable à distance, on parle alors d'un système de supervision. Cette supervision permet d'avoir une visibilité complète, centralisée, en temps réel de l'ensemble des bornes de recharge installées. Elle repose sur un protocole de communication standardisé (Open Charge Point Protocol - OCPP).

Le décret 2017-26 du 12 janvier 2017 relatif aux infrastructures de recharge pour véhicules électriques prévoit que pour être « ouvertes au public », les bornes doivent obligatoirement être connectées à un système de supervision pour assurer le suivi à distance et faciliter l'accès à l'ensemble des usagers.

Un opérateur de recharge (appelé aussi CPO pour chargepoint operator) assure l'exploitation technique et commerciale du réseau par station et par point de charge sur chaque station. Cet opérateur de recharge assure aussi le lien avec l'ensemble de l'écosystème de recharge, car ils reposent tous sur les mêmes protocoles de communication. Ainsi, des opérateurs de mobilités tiers (appelés eMSP pour eMobility Service Provider) tels que Chargemap, KiWhi, Plugsurfing peuvent déclencher la recharge à distance sur le réseau métropolitain, en passant par notre opérateur.

Pour le réseau métropolitain, cette fonction d'opérateur de recharge est assurée par la société Freshmile, sous-traitant du marché de maintenance et de supervision. Société née et basée à Strasbourg, elle assure l'exploitation des bornes pour le compte de la métropole. C'est aujourd'hui l'un des principaux opérateurs de recharge en France et en Europe.

Cette fonction de supervision assure pour le compte de la Métropole :

- L'exploitation technique : surveiller que l'infrastructure est fonctionnelle, et lancer les interventions
- Le parcours client : assurer à l'utilisateur la facilité de déclenchement de la recharge
- L'assistance téléphonique : via un numéro dédié 24h/24h 7j/7j basé à Strasbourg
- La remontée d'information à la Métropole : par la mise à disposition d'un outil de supervision
- La collecte des recettes et la rétrocession à la Métropole

Notons que cet outil est conforme aux règles du RGPD.

## Déclencher la recharge

Afin de déclencher la charge du véhicule, la supervision met à disposition plusieurs possibilités. Il convient ainsi, avant ou après avoir branché le véhicule à la prise souhaitée, de déclencher la charge :

- Par un badge sur la borne sélectionnée (sur lecteur RFID)
- Par l'application du superviseur (application Freshmile)
- Par le QR Code affiché sur chaque borne
- Par le lien internet raccourci affiché également sur chaque borne



Figure 6- Extrait de la procédure de déclenchement de la charge (application Freshmile)

Il n'est pas indispensable de disposer du badge spécifique « Freshmile » pour déclencher la recharge. Tous les opérateurs tiers (eMSP, voir explication de l'itinérance au point 3.2) interopérés peuvent accéder, via l'opérateur de recharge (CPO) Freshmile, au déclenchement de la charge sur le réseau.

Par exemple, un utilisateur qui dispose d'un badge Chargemap (un des principaux opérateurs tiers), peut via son badge Chargemap Pass ou par son application Chargemap, déclencher la charge sur le réseau de la Métropole.

Tous les opérateurs de recharge doivent se conformer aux obligations d'itinérance, et passent pour cela par une plateforme d'interopérabilité, comme GIREVE, plateforme historique nationale.



Figure 7- Procédure de déclenchement de la recharge sur une station rapide de la Métropole

### Assistance Freshmile et réclamation usagers

Freshmile assure une assistance du lundi au dimanche, 24h sur 24h. Cette assistance apporte un support technique des usagers pour leur parcours client.

Le centre de relation client est basé en France, directement au sein de la société Freshmile. Il est accessible via un numéro unique (voir encadré ci-contre) ou par mail [support\(at\)freshmile.com](mailto:support@freshmile.com).

L'assistance technique a vocation à résoudre les problèmes urgents nécessitant une solution immédiate.

**Assistance téléphonique**

**T. 03 88 68 84 58**

Du lundi au dimanche 24h/24h

La gestion du réseau impose également des sollicitations relatives au développement de l'offre, aux choix techniques, à la stratégie métropolitaine, aux questions diverses sur la mobilité électrique, et aux inévitables mécontentements. Ces demandes usagers sont assurées par la Mission Stationnement, Nouveaux Usages de l'Automobile et Logistique de la DG Mobilité avec l'appui ponctuel du Service Eclairage Réseaux Secs et Equipements Connectés

Un mail générique est disponible comme point de contact : [mobilite.circulation\(at\)bordeaux-metropole.fr](mailto:mobilite.circulation(at)bordeaux-metropole.fr)

## 2.4. Tarification de la recharge

### ***Volonté de mise en œuvre d'une tarification de la recharge***

L'usage du réseau métropolitain était jusqu'à la fin 2021 gratuit pour les usagers. Cette gratuité était conçue comme une incitation à la mobilité électrique alors très marginale, avec une offre de recharge publique peu développée et des bornes de recharge à caractère innovant par le choix du matériel. Avec l'augmentation du patrimoine métropolitain et donc des frais de gestion et d'exploitation du réseau, mais surtout avec le développement de prestataires et d'offres privées de recharge pour qui la gratuité du réseau public était un frein au développement, le passage à un modèle tarifé était devenu nécessaire.

Le passage au payant du réseau avait pour objectif de rationaliser le marché local en la matière et donc d'éviter une distorsion de la concurrence. Enfin, au même titre que le carburant, la Métropole n'a pas vocation à fournir gratuitement l'électricité destinée à charger les véhicules des usagers métropolitains ou visiteurs.

Il a donc été souhaité la mise en place d'une tarification du service qui avait également un objectif fonctionnel clair : assurer une meilleure rotation de l'usage des infrastructures sur voirie, et donc favoriser la disponibilité des places qui était la principale source d'insatisfaction des usagers.

Par délibération n°2021-448 du 23 septembre 2021, Bordeaux Métropole a ainsi acté les principes de cette tarification, et programmé son démarrage effectif au 2 novembre 2021.

Il a donc été mis en place une tarification basée sur la durée de session de raccordement pour inciter l'utilisateur à libérer la place. Au-delà de 3 heures de session, le coût du service est donc plus élevé :

- En journée pour les charges lentes et accélérées
- 24/24 pour les charges rapides

La volonté de la métropole est aussi de poursuivre l'incitation à l'usage des véhicules électriques et d'offrir des conditions avantageuses aux résidents qui n'ont pas tous des garages équipés ou pouvant l'être, par la création d'un tarif avec un forfait maximal sur la charge de nuit.

### ***Modalités de tarification***

Le service est facturé en fonction de la durée en minute de la session de charge, étant précisé que les sessions de moins de 2 minutes ou 500Wh délivrés ne sont pas soumises à tarification. La tarification a été mise en application à partir du 2 novembre 2021, à 9h. Le choix a été fait de distinguer la recharge lente et la recharge rapide avec différents prix (tarif nuit, tarif au-delà de 3h de session) avec pour objectif d'encourager la rotation des véhicules et éviter le stationnement ventouse.

Cependant les réflexions pour s'orienter progressivement vers une tarification mixant la consommation d'énergie et la pénalité de temps devraient aboutir début 2023 à une délibération actant ce nouveau principe pour les charges rapides et accélérées. Le changement de tarification pour les bornes lentes interviendra ultérieurement, pour des raisons techniques. Cela fait suite à de nombreuses remontées d'utilisateurs et aux fluctuations importantes des coûts de l'énergie. A la clé pour l'utilisateur, moins de bugs, plus d'équité et un prix qui restera attractif.

### ***Premier bilan des effets de la tarification***

Malgré une baisse de 34% de la fréquentation à la suite de la mise en place de la tarification, celle-ci a rempli son objectif premier, améliorer la rotation des véhicules pour gagner en disponibilité. Ces places ne sont plus utilisées comme « opportuniste de stationnement » pour les véhicules électriques.

Il en ressort que le temps de session se rapproche sensiblement du temps de charge dans la mesure où celui-ci a un fort impact sur le coût total supporté par l'utilisateur. Par exemple, avant la mise en place de la tarification une session moyenne durait 2h58 sur le réseau pour 2h09 de charge active, et une consommation moyenne de 16kWh. Depuis la mise en place de la tarification, la session moyenne dure 2h15 pour une durée de charge effective de 1h45. Et une consommation moyenne identique de 16 kWh. Ainsi, c'est en moyenne 43 minutes d'immobilisation de la place par session qui a été libéré grâce à la tarification. Sur le réseau rapide, l'effet est encore plus marqué puisque, avec près d'un an de recul, la puissance délivrée à l'utilisateur est passée de 9,2 KW sur l'année précédant la mise en place de la tarification à 13,1 KW depuis, soit une hausse de 42%, marquant une forte optimisation de l'utilisation par les utilisateurs.

En revanche, il persiste un stationnement abusif de véhicules thermiques ou électriques non raccordés qui peuvent être verbalisés par les Polices Municipales. C'est aujourd'hui la principale remontée d'insatisfaction de la part des utilisateurs.

## **2.5. Une offre complétée d'un important maillage en parkings**

Si la Métropole gère le réseau implanté sur la voirie, peuvent aussi être ajoutés à l'offre publique les points de charge accessibles dans les parkings et parcs relais de l'agglomération qui constituent également des opportunités de recharge. En août 2022, peuvent être dénombrés 50 parkings et parcs relais équipés pour près de 318 points de charge lents. Dans le cas des parkings, un point de charge correspond généralement à une place de stationnement. A noter que l'offre de recharge dans les parcs relais n'est pas une offre « par destination », puisque l'accès au parc relais est conditionné à la détention d'un titre de transport (carte ou abonnement) validé.

Une cartographie de cette offre est proposée au point 1.2 du chapitre II.

## **2.6. Positionnement de la Métropole parmi les réseaux urbains**

Du fait de l'évolution des compétences et du portage par la collectivité de cette thématique, ce sont finalement dans les zones péri-urbaines et rurales que les réseaux publics se sont développés dans un premier temps. Les syndicats d'énergie ont en effet développé massivement les offres publiques depuis 2017. Le réseau de recharge MOBiVE, propriété d'un groupement de 11 collectivités locales en Nouvelle-Aquitaine, propose dans la région plus de 700 bornes soit près de 1600 points de recharge sur neuf départements.

En Gironde, le Syndicat Départemental Energies et Environnement de la Gironde (SDEEG) développe dans le cadre du réseau régional MOBiVE le parc pour 87 collectivités sur le département (hors Bordeaux Métropole). Depuis 2016, 160 bornes (320 points de charge), ont été déployées. Il rédige d'ailleurs actuellement son propre schéma directeur IRVE.

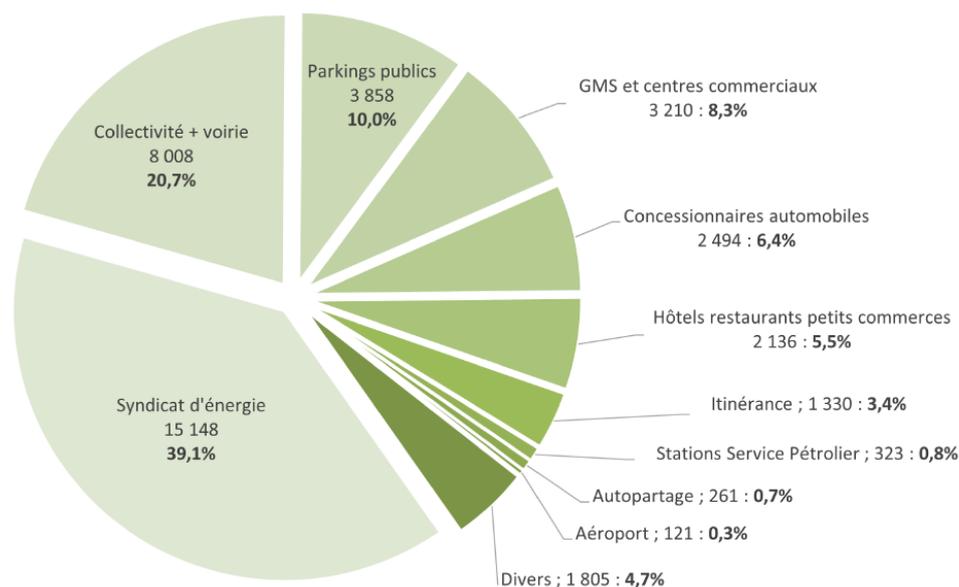


Figure 8- Répartition des points de charge ouverts au public en France au 1er mai 2021 par type d'aménageurs (Source: Gireve)

Les Métropoles agissent donc indépendamment de ces réseaux d'électrification historiquement implantés et compétents, et pour de nombreuses grandes agglomérations, le développement des offres de recharge reste relativement récent.

Comparativement aux autres agglomérations de taille comparable, Bordeaux Métropole est plutôt bien équipée, que cela soit sur l'offre publique comme l'offre privée. Si la Métropole est en avance de phase sur la quantité, notre réseau est en revanche composé en grande partie de matériel ancien, notamment de l'ancien réseau Bluecub. Ce dernier fait l'objet d'un retrofit devant s'achever en 2023 et permettre le doublement de la puissance et la mise aux normes des connecteurs (prises T2).

A noter que les grandes villes divergent sur les modes de gestion choisis pour la gestion des réseaux. Certaines agglomérations, comme Bordeaux, gèrent le réseau « en propre » par marchés publics et gardent ainsi la main sur la totalité du maillage, de l'offre de service, sa tarification et son développement, mais requiert des moyens de gestions dédiés.

D'autres agglomérations, comme Lyon ou Strasbourg, ont lancé des appels à manifestations d'intérêt pour autoriser des opérateurs privés à implanter et exploiter des bornes sur l'espace public. La collectivité délivre donc uniquement des autorisations d'occupation de l'espace public (sur une durée de 10 à 15 ans), et le privé assure l'investissement, l'exploitation et la maintenance de leur propre matériel sur lequel ils se rémunèrent. Cette option est moins engageante pour la collectivité, mais elle ne maîtrise plus non plus le maillage et l'offre de service (notamment tarification).

### 3. COMPRENDRE LE FONCTIONNEMENT DE LA CHARGE, CLE POUR UNE STRATEGIE EFFICIENTE

Si la recharge d'un véhicule électrique n'a rien de compliqué pour les usagers, il peut exister des subtilités difficilement perceptibles mais qui peuvent avoir une incidence forte sur les choix de matériels ou de modalités de fonctionnement. Afin de bien comprendre les propositions de ce schéma directeur, il est nécessaire de préciser les modalités de fonctionnement de la recharge et l'efficacité des différents choix retenus, tant dans le choix du matériel de recharge que dans la façon de se charger pour un usager.

#### 3.1. Fonctionnement de la recharge

Lorsque l'on recharge sa voiture électrique (ou hybride rechargeable) à domicile ou sur des petites bornes publiques en courant alternatif (AC), le courant alternatif est transformé par un convertisseur du véhicule pour produire du courant continu, stockable par la batterie. Ce courant continu alimente ensuite le moteur électrique.

Pour charger rapidement un véhicule, il n'est pas nécessaire d'avoir un convertisseur de plus forte puissance dans son véhicule, il est possible de se charger directement sur une borne rapide qui va pouvoir délivrer directement du courant continu. Ces bornes rapides sont elles-mêmes équipées d'un convertisseur, qui remplace l'utilisation du convertisseur du véhicule. C'est par ce biais que les charges peuvent atteindre des puissances dites « rapides » (50kW) ou ultra-rapides (jusqu'à 350kW) avec les connecteurs au standard européen CCS Combo et japonais CHAdeMO.

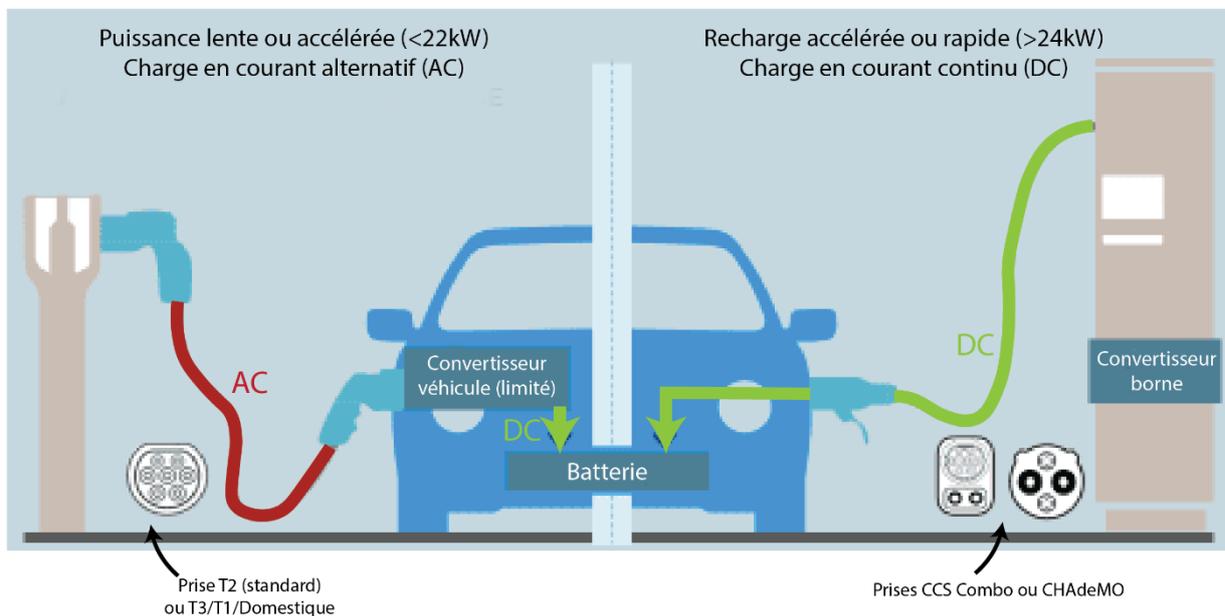


Figure 9- La charge en courant alternatif et courant continu - Inspiration schéma Total Energies

Il faut savoir que toutes les voitures électriques n'ont pas les mêmes capacités de charge en courant alternatif. En fonction de choix économiques et technologiques, les constructeurs décident de placer un convertisseur plus ou moins puissant, bridant ainsi la puissance maximale recevable sur une charge en AC.

Ainsi, même en chargeant sur une borne dite « accélérée » avec une puissance de 22kW avec une prise T2 (standard), le véhicule peut brider cette puissance reçue, généralement entre 6 et 11kW. Cette notion est souvent méconnue des usagers, car évidemment peu mise en avant par les constructeurs : ne se charge pas sur une borne rapide qui veut.

Sur une puissance sensiblement équivalente (sur un matériel dit « accéléré » à 22 ou 24kW), il est bien plus efficace de charger son véhicule avec borne en courant continu (DC) dotée d'une prise CCS Combo ou CHAdeMO si elle est proposée plutôt qu'une prise T2 car on échappe ainsi au « bridage » du convertisseur du véhicule.

Le tableau scénario présente différentes simulations de charge de 20 à 80% de la batterie d'un véhicule (recharge classique), et distinguant si le véhicule fait le choix d'une charge rapide (prise Combo ou CHAdeMO) ou d'une charge « normale » ou « lente ».

Modèle véhicule	Capacité batterie *(kWh)	Convertisseur véhicule embarqué* (kW)	Borne lente 3,7kW (Bluecub avant modernisation) (charge de 20% à 80%)	Borne lente 7kW en AC (charge de 20% à 80%)	Borne 22kW en AC (charge de 20% à 80%)	Borne 24kW en DC (charge de 20% à 80%)	Borne rapide 50kW en DC (charge de 20% à 80%)
Tesla Model 3	75	11	12h09	6h25	4h05	1h52	0h54
Peugeot e-208	50	7,4	8h06	4h17	4h03	1h15	0h36
Renault Zoé	52	22	8h25	4h27	1h25	1h18	0h37
Nissan Leaf	62	6.6	10h03	5h18	5h38	1h33	0h44

• Les véhicules peuvent proposer différentes batteries / convertisseurs selon options et modèles

Figure 10- Comparatif des temps de charge selon la puissance, en AC et en DC (calcul théorique et estimatif, capacités véhicules selon versions et options.

Par ailleurs, la charge rapide ne doit pas s'interpréter comme une solution évidente à tous les déploiements. Beaucoup plus onéreuse que les charges dites « normales et accélérées », elle n'est pas forcément adaptée aux besoins réels des usagers selon les contextes. La charge rapide est ainsi souvent mise en avant dans l'argumentation de l'électrification de la mobilité qui tourne souvent autour des grands déplacements, qui nécessite effectivement des recharges efficaces, rapides et ultra-rapides. L'équation n'est pas la même pour des usagers plus urbains.

Avec une autonomie de plusieurs centaines de km sur un véhicule électrique actuel (moyenne entre 350 et 400km avec une charge complète), il n'est pas nécessaire de se charger au quotidien. Un automobiliste métropolitain parcourt en moyenne 24km par jour. Il est donc tout à fait possible, dans l'immense majorité des cas, de se passer d'une source d'énergie à son domicile pour vivre au quotidien avec un véhicule électrique.

Avec une consommation standard autour de 15kWh/100km, et un parcours moyen de 168km par semaine (7 \* 24km par jour), un automobiliste métropolitain en véhicule électrique a besoin d'environ 25kWh d'énergie par semaine.

Si cet automobiliste métropolitain moyen ne peut pas se charger à domicile, il a donc besoin d'un peu plus d'une heure par semaine de recharge sur une borne de puissance « normale » ou dite « accélérée » délivrant une puissance de 22kW.

Ainsi, rares sont les usagers qui ont besoin d'une charge complète. La logique de réassurance amenant à multiplier les charges occasionnelles plutôt que des « pleins » (charge complètes du véhicule).

Cette logique est observée sur les usages du réseau métropolitain, quel que soit le sous-réseau et la puissance délivrée, et que cela soit avant ou après la mise en œuvre de la tarification, il est observé une moyenne constante depuis plusieurs années : une charge sur les bornes de la métropole délivre 17kWh d'énergie en moyenne, soit entre 22% et 34% de la batterie sur les modèles cités dans le tableau ci-dessus.

**Ces éléments factuels forment une clé du raisonnement utilisé pour construire la stratégie de déploiement des futures infrastructures de recharge proposées dans ce document.**

### 3.2. L'itinérance et l'interopérabilité des réseaux de recharge en France et en Europe

L'itinérance de la recharge (en anglais Charging Service Roaming) est la faculté pour un utilisateur, titulaire d'un abonnement ou utilisateur d'un opérateur de mobilité, de pouvoir utiliser les réseaux de recharge de différents aménageurs sans inscription préalable auprès de l'opérateur d'infrastructures de recharge du réseau dont il utilise ponctuellement le service de recharge, et en ayant accès à la recharge et au paiement du service par l'intermédiaire de son propre opérateur de mobilité.

En d'autres termes, un utilisateur aquitain, utilisant l'application du réseau de recharge MOBiVE dans la Région, doit pouvoir via son opérateur, déclencher la charge sur l'opérateur de recharge du réseau de Bordeaux Métropole (Freshmile). Un opérateur d'itinérance (comme Gireve) assure la mise en relation entre la demande de l'utilisateur via MOBiVE et assure la connexion avec Freshmile qui autorise l'accès au réseau bordelais.

Pour la facturation, Freshmile facture ainsi le tarif décidé par Bordeaux Métropole à l'opérateur de mobilité tiers qui facture lui-même l'utilisateur. Cet opérateur en itinérance peut décider unilatéralement d'appliquer une commission supplémentaire.

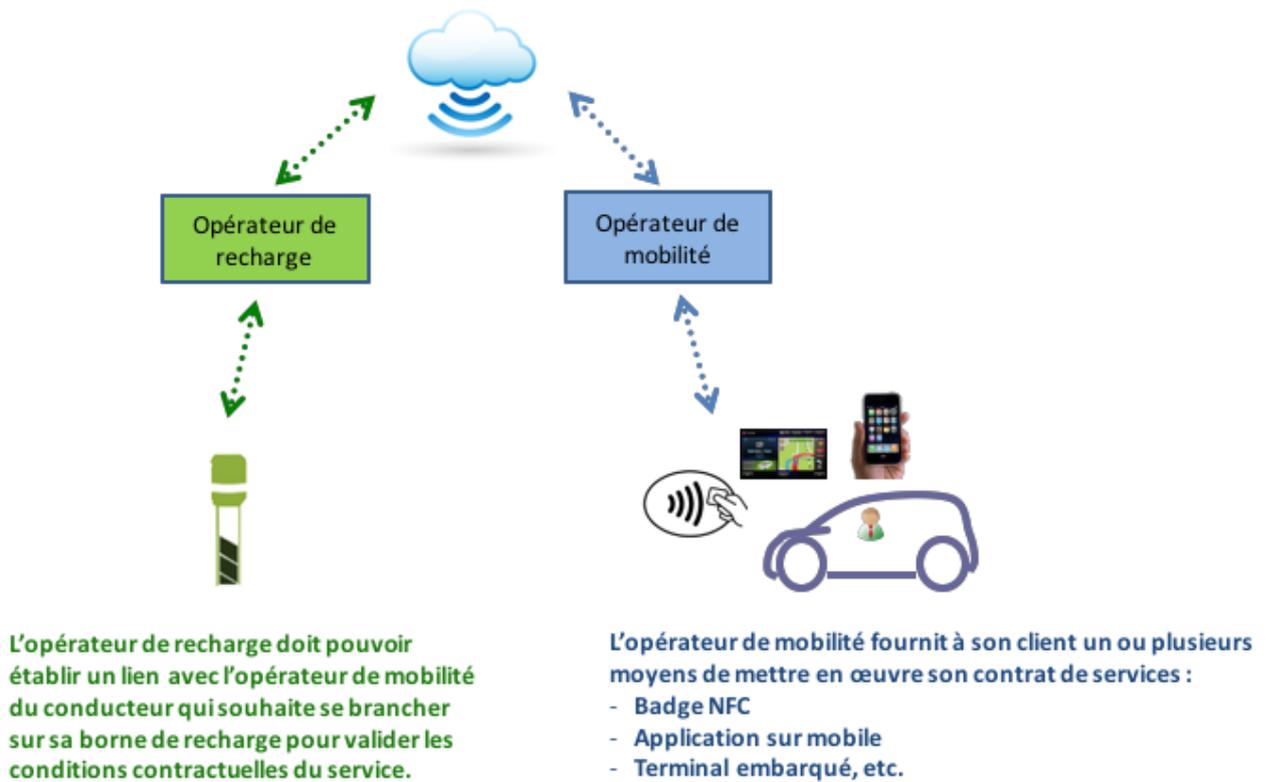


Figure 11- Itinérance de la recharge - Source: AFIREV

Par décret n°2017-26 du 12 janvier 2017 relatif aux infrastructures de recharge pour véhicules électriques, l'aménageur d'une infrastructure de recharge ouverte au public doit garantir, dans des conditions non discriminatoires, l'accès à la recharge et le cas échéant le paiement afférent, par l'intermédiaire de tout opérateur de mobilité qui en fait la demande. Cette obligation est présumée satisfaite si le système est supervisé par un opérateur de mobilité connecté à une plateforme d'interopérabilité, ce qui est bien le cas du réseau géré par Bordeaux Métropole.

## 4. EVOLUTIONS REGLEMENTAIRES

### 4.1. Un contexte juridique en faveur de l'électromobilité qui s'intensifie depuis plusieurs années

La directive 2014/94/UE du Parlement Européen et du Conseil du 22 octobre 2014 sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs, dite directive AFID (alternative fuels infrastructure directive) est retranscrite en droit français pour la part électrique dans le décret 2017-26 du 12 janvier 2017, qui a été mis à jour par le décret n°2021-546 du 4 mai 2021. D'autres textes pris en application de différentes lois (MAPTAM, TECV, LOM) viennent compléter le corpus réglementaire dont les principaux sont indiqués dans le schéma ci-dessous.

Naturellement évolutive, la réglementation peut encore s'enrichir dans le cadre du projet de loi portant lutte contre le dérèglement climatique et le renforcement de la résilience face à ses effets. Il est utile de rappeler que si la loi d'orientation des mobilités (LOM) impose des niveaux d'équipements

en IRVE pour certains parcs de stationnement, l'effectivité de ces équipements à échéance, notamment à 2025, est à consolider lors de l'élaboration des schémas directeurs ; en effet, plusieurs cas de dérogation peuvent limiter le nombre d'installations réellement installées.

Enfin, le caractère révisable du Schéma Directeur impliquera des modifications afin de se conformer à de possibles évolutions réglementaires d'une part, et à maintenir une adéquation entre les stratégies de déploiement et les besoins d'autre part. En effet, ce secteur est en perpétuelle évolution et il est difficile de prédire les développements qui verront le jour ainsi que les effets externes pouvant venir perturber ces derniers (disponibilité des matières premières, inflation, coût de l'énergie etc.)

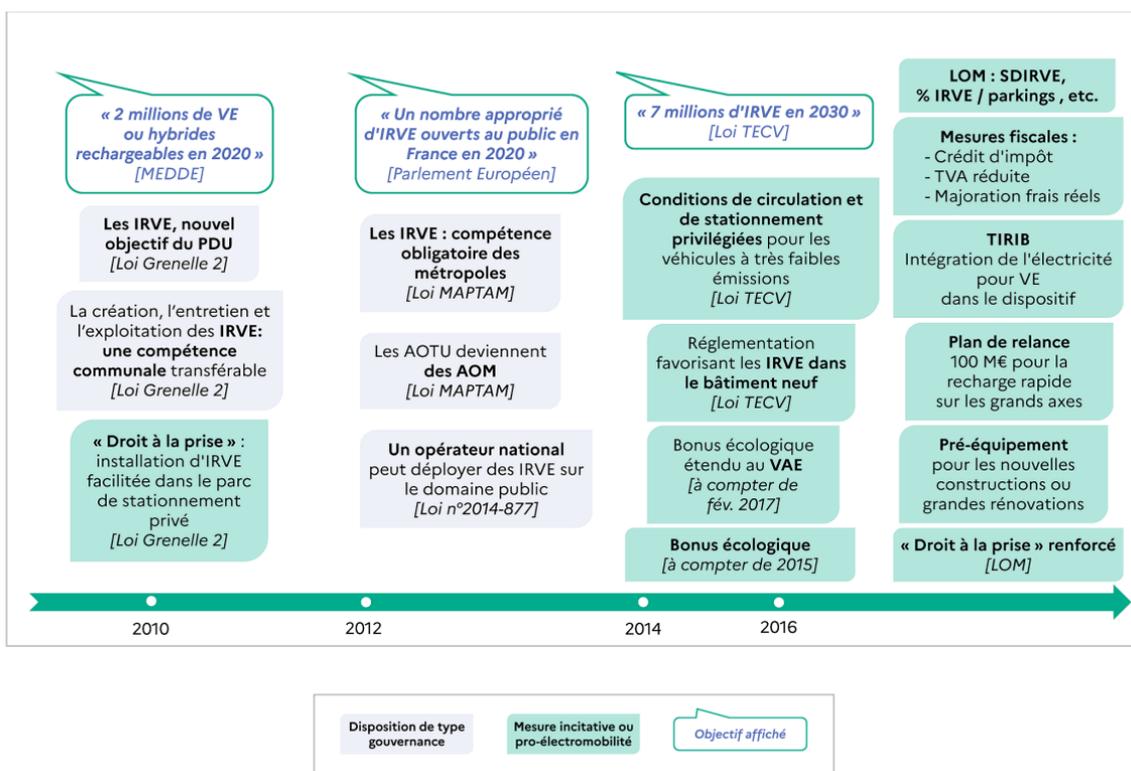


Figure 12 Contexte juridique – Source : <https://www.ecologie.gouv.fr-Guide schéma directeur IRVE>

#### 4.2. Cadre du SDIRVE issu de la loi LOM

Publiée au Journal Officiel le 26 décembre 2019 la Loi d'Orientation des Mobilités (LOM) a vocation à transformer en profondeur les politiques de mobilités afin de répondre à de multiples enjeux environnementaux, sociaux et économiques. Elle vise également à rendre les transports du quotidien plus faciles, plus propres et moins coûteux.

Couvrant un large spectre de thématiques de mobilités, nous nous intéresserons particulièrement dans le présent schéma directeur au volet en lien avec la thématique IRVE.

Le cadre applicable aux schémas directeurs issu de ladite loi LOM peut être résumé comme suit :

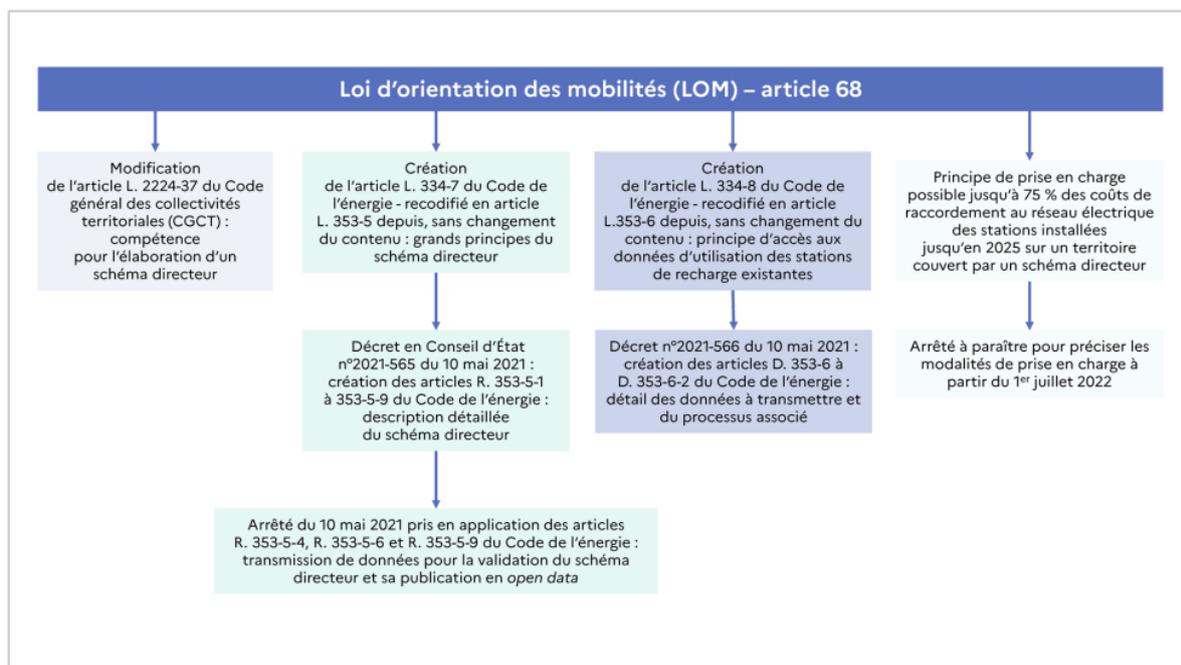


Figure 13 : Article 68 de la LOM – Source : <https://www.ecologie.gouv.fr>- Guide schéma directeur IRVE

### 4.3. Evolutions règlementaires à destination de l'équipement en infrastructures de charge

L'ordonnance 2020-71 du 29 janvier 2020 pris pour l'application des articles L. 113-1 à L.113-17 du code de la construction et de l'habitation précisent les règles applicables à la construction et à la rénovation de bâtiments, les modalités de mise en place d'avitaillement pour les véhicules électriques.

#### **Droit à la prise**

Le « droit à la prise » est le droit de tout occupant d'un immeuble, propriétaire ou locataire utilisateur d'un véhicule électrique ou désirant le devenir, de demander à installer à ses frais une borne de recharge sur une place de parking de la copropriété. Cela passe notamment par :

- L'information du propriétaire ou du syndic de la copropriété de l'intention de réaliser lesdits travaux
- Les modalités selon lesquelles ces personnes peuvent s'opposer aux travaux et les conditions dans lesquelles les bénéficiaires du droit à la prise peuvent réaliser les travaux.
- Le recueil des notifications échangées entre les parties prenantes.

#### **Crédit d'impôts pour l'acquisition et la pose de systèmes de charges pour véhicules électriques**

Un crédit d'impôt est accordé pour les dépenses d'acquisition et de pose de systèmes de charge pour véhicules électriques effectuées entre le 01.01.2021 et le 31.12.2023. Ce crédit d'impôt est égal à 75 % du montant des dépenses dans la limite de 300 euros par système de charge. Il est ouvert à tous les contribuables personnes physiques domiciliés en France, quel que soit le niveau de leurs revenus. Il est accordé au titre des dépenses supportées par les contribuables dans leur habitation principale et/ou résidence secondaire, qu'ils en soient propriétaires, locataires ou occupants à titre gratuit.

## **Règles de pré-équipement et équipement IRVE à compter du 11 mars 2021**

L'article 64 de la loi LOM prévoit de nouvelles règles applicables pour les bâtiments neufs ou bénéficiant d'une rénovation importante et disposant d'un parking à l'intérieur ou à proximité. Il prévoit également de nouvelles règles pour les parkings existant du tertiaire. Les grands principes sont détaillés ci-après :

- Pour les parkings des bâtiments existants du tertiaire, la loi LOM précise qu'ils devront être équipés d'ici le **1<sup>er</sup> janvier 2025 d'un point de charge par tranche de 20 emplacements**. Cela signifie que 5 % des places de ces parkings devront être équipés de bornes de recharge. Au moins une place devra avoir un dimensionnement permettant l'accès aux personnes à mobilité réduite. Les bâtiments concernés sont les ERP disposant d'un parking de plus de 20 places. Une partie sont des établissements publics (communaux, intercommunaux, métropolitains...).
- Pour les bâtiments d'habitation neufs ou bénéficiant d'une rénovation importante
  - Si le parking a plus de 10 places : toutes les places doivent être pré-équipées. Leur équipement pour la recharge des véhicules électriques et hybrides permet un décompte individualisé des consommations d'électricité.
- Pour les bâtiments tertiaires neufs ou bénéficiant d'une rénovation importante
  - Si le parking a plus de 10 places :
    - au moins un emplacement sur cinq est pré-équipé pour les IRVE et 2 % des places, avec un minimum d'un emplacement, sont dimensionnées pour être accessibles aux personnes à mobilité réduite ;
    - une place minima est dimensionnée et équipée d'un point de recharge (une borne opérationnelle est requise dans ce cas).
  - Si le parking a plus de 200 places :
    - au moins deux emplacements sont équipés d'une borne opérationnelle dont l'une est réservée aux personnes à mobilité réduite.
- Pour les bâtiments mixtes (résidentiels et non résidentiels) neufs ou bénéficiant d'une rénovation importante
  - Si le parking a entre 11 et 20 places :
    - les places sont pré-équipées selon l'usage majoritaire (résidentiel ou non résidentiel)
    - Si le parking a plus de 20 places : les places sont pré-équipées au prorata du nombre de places réservé à un usage résidentiel ou non résidentiel.

L'ensemble des dispositions réglementaires actuelles et à venir rassurent quant à la massification de l'offre d'ores et déjà enclenchée notamment par l'équipement des ERP publics et privés et les logements collectifs ce qui permettra à terme d'assurer un maillage conséquent de l'offre IRVE sur la Métropole. Associé au développement de l'offre publique métropolitaine dont la stratégie est définie dans le présent schéma directeur, c'est toute une multitude de réseaux qui se voudront complémentaires et qui parviendront à répondre à la demande croissante à venir.

### **A RETENIR**

- **Le droit à la prise (simplification du droit au raccordement dans les logements collectifs)**
- **Le crédit d'impôt pour l'installation de prises au domicile**
- **L'obligation de pré-équipement ou d'équipement des constructions neuves ou rénovations importantes**
- **L'obligation d'équiper, avant 2025, les parkings de plus de 20 places attachées à des bâtiments non-résidentiels**

## CHAPITRE II. DIAGNOSTIC ET ANALYSE DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE

## 1. ETAT DES LIEUX DE L'OFFRE DE CHARGE OUVERTE AU PUBLIC EXISTANTE

### 1.1. Concertations menées dans le cadre de ce schéma directeur des IRVE

Comme le prévoit le document cadre permettant de guider les AOM dans la rédaction de leur SDRIVE et conformément au Décret n° 2021-565 du 10 mai 2021, de nombreux échanges ont été organisés tout au long des trois premiers trimestres 2021 afin de :

- Communiquer aux collectivités/partenaires institutionnels, acteurs économiques et acteurs techniques la démarche entreprise par la Métropole les principes et les objectifs opérationnels
- Renforcer la cohérence des offres et du maillage entre les territoires et à toutes les échelles géographiques
- Recenser les interrogations et les attentes des acteurs de la Métropole et leurs projets d'implantations
- Dresser un état des lieux de l'existant le plus exhaustif possible tant sur le domaine public que sur le domaine privé
- Enrichir le schéma directeur et permettre de définir une stratégie cohérente à l'échelle du territoire métropolitain et en lien avec les développements à plus large échelle (Département, Région)

L'ensemble de ces échanges ont permis de consolider l'argumentaire issu du diagnostic et de justifier les orientations proposées dans une logique de complémentarité des offres de services.



Figure 14- Acteurs rencontrés pendant l'élaboration du document

## 1.2. Le réseau de Bordeaux Métropole

Bordeaux Métropole exploite aujourd'hui 85 stations soit 240 points de charge sur la voirie métropolitaine. Le réseau est composé de 67 stations lentes, 1 station accélérée et 17 stations rapides. Ces stations sont réparties sur 15 communes de la Métropole.

Quatre nouvelles stations sont programmées sur 2022, pour une mise en service en fin d'année ou début 2023, dont deux sur des communes ne disposant pas encore d'offre de recharge.

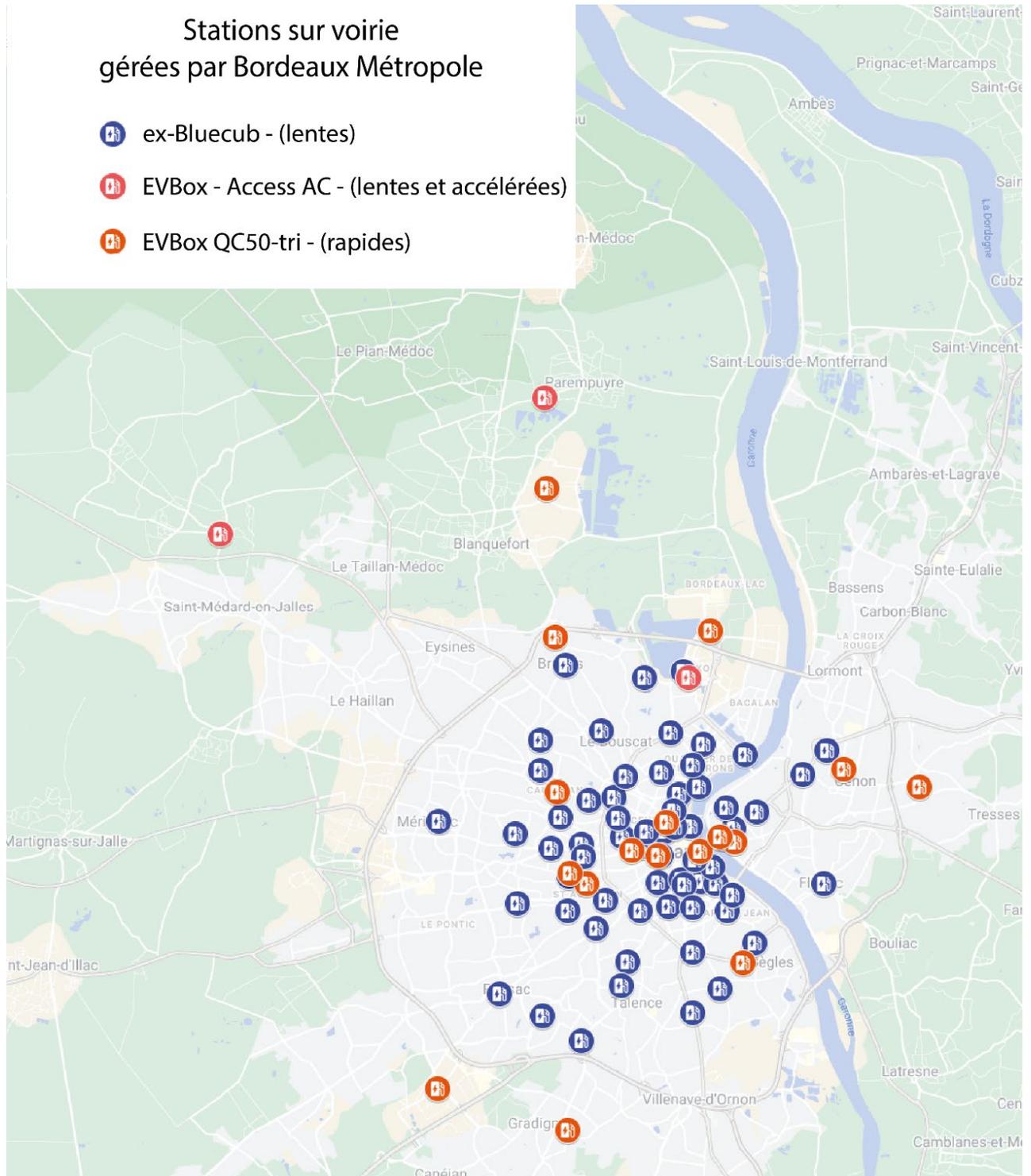


Figure 15- Cartographie des stations métropolitaine par puissance de charge

### Trois catégories de puissances proposées

Le réseau métropolitain est décomposé en trois catégories selon la puissance délivrée : un réseau lent, un réseau accéléré et un réseau rapide.

	Type de bornes	Nombre de points de charge	Marque matériel	Puissance disponible	Type de prise (voir figure 4 ci-dessous)
<b>Réseau lent</b>	65 stations ex-Bluecub	170 points de charge	IER + retrofit Electric 55 Charging	3,7 kW	Type 3 / Type 1 (AC)
	2 stations évolutives	4 points de charge	EVBox Access	7 kW (évolutive à 22kW)	Type 2 / EF (domestique) (AC)
<b>Réseau accéléré</b>	1 station	2 points de charge	EVBox Access	22 kW	Type 2 / EF (domestique) (AC)
<b>Réseau rapide</b>	17 stations	64 points de charge soit 33 places	EVBOX Troniq50 tri-standard	Jusqu'à 50 kW	Type 2 / EF (AC) Combo CSS / CHAdeMO (DC)

**Le réseau « rapide »** est composé de 17 stations réparties sur 8 communes de la Métropole. Le matériel déployé est un modèle de la société locale EVTronic, rachetée en 2018 par le néerlandais EVBOX. La Ville de Bordeaux avant 2016, puis la Métropole depuis ont largement contribué au développement et à la visibilité de ce matériel déployé aujourd'hui dans de nombreux pays. La majorité de ces bornes rapides sont munies de batteries qui se chargent en heures creuses et complètent la puissance du réseau électrique lors de la charge rapide d'un véhicule. Cela permet ainsi de proposer une offre allant jusqu'à 50kW de puissance nominale sur un raccordement au tarif bleu. En revanche, ce fonctionnement par batterie peut amener, en cas de charges simultanées, une diminution et fluctuation de la puissance délivrée en cours de charge.

- Ces stations permettent de charger sur une charge rapide (jusqu'à 50kW) en courant continu (DC) avec les prises CSS Combo et CHAdeMO, ainsi qu'une charge accélérée (jusqu'à 22kW) en courant alternatif (AC) avec la prise T2 et lente avec prise E/F domestique.

**Le réseau « accéléré »** est composé d'une seule station, celle de Saint-Aubin de Médoc. La puissance proposée de 22kW sur ce matériel est aujourd'hui ce que l'on retrouve majoritairement sur les bornes accessibles au public en milieu urbain. Cette puissance couvre la majorité des besoins et propose un ratio du coût d'investissement / offre de service particulièrement pertinent. Si les offres de services sur les flux de transit et longue distance s'orientent vers les charges rapides ou très rapides, l'expérience locale montre qu'une puissance « accélérée » convient à la majorité des usages urbains. Les programmations programmées à horizon fin 2022 / 2023 (5 nouvelles implantations) sont prévues avec un matériel 22(AC) ou 24kW (DC).

- Cette station et les stations à venir proposent une charge accélérée (jusqu'à 22kW) en AC avec une prise T2 (et lente avec la prise domestique obligatoire). Il est prévu d'expérimenter la charge 24kW en DC (prise Combo CSS) offrant des meilleures performances, notamment l'absence de bridage véhicule sur la charge en AC.

**Le réseau « lent »** est composé des 67 stations dont 65 sont héritées de l'ancien réseau Bluecub, récupéré en l'état et sans frais pour la collectivité. Un retrofit préliminaire a permis de rendre exploitable ce matériel sous le protocole de communication OCPP 1.6 (Open Charge Point Protocol) nécessaire au fonctionnement de la supervision.

Ce matériel ancien n'est toutefois plus adapté aux normes actuelles. Il dispose de prises T3 et T1, anciens formats, quand le standard qui s'est normalisé depuis 2017 est la prise T2. Ce matériel présente également une puissance faible (3.7kW), limitant ainsi sa compétitivité. Un plan de renouvellement est prévu pour moderniser ce matériel (voir 2.1.1 du chapitre III).

Sur ce réseau lent, deux stations sont équipées d'un matériel évolutif : les stations de Bordeaux Ginko et Parempeyre Gare. Limitées à 7kW de puissance en raison d'un raccordement non prévu initialement pour une puissance supérieure, le matériel renouvelé respectivement en 2017 et 2021 peut être configuré sur une puissance de 22kW et changer ainsi de catégorie vers le réseau accéléré. Ces travaux de raccordement, relativement lourds, seront proposés selon l'usage de ces stations.

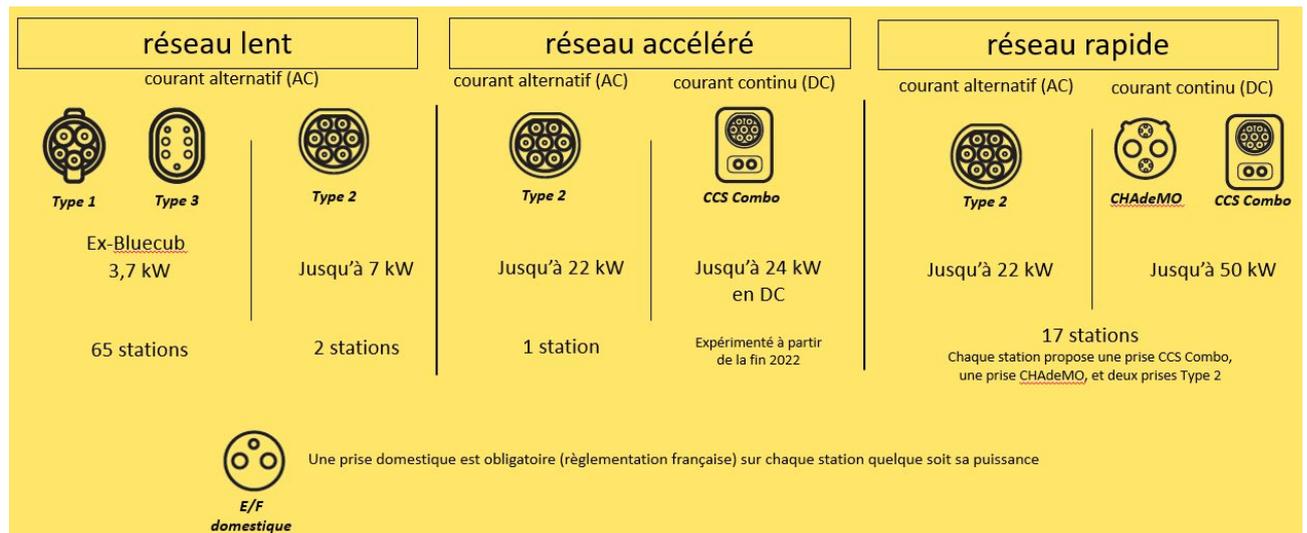


Figure 16- Répartition du matériel, prises et puissance sur le réseau de la Métropole

### Une donnée standardisée et diffusée

L'arrêté du 4 mai 2021 relatif aux données concernant la localisation géographique et les caractéristiques techniques des stations et des points de recharge pour véhicules électriques précises les modalités de diffusion de l'information technique et géographique des stations ouvertes au public.

L'objectif de cet arrêté est de constituer un répertoire national des Infrastructures de recharge pour véhicules électriques (IRVE), ouvert et accessible à tous, les collectivités locales porteuses d'un projet d'installation d'IRVE doivent, au fur et à mesure de la mise en service des stations, publier sur la plateforme data.gouv.fr les données statiques relatives à la localisation et aux caractéristiques techniques de ces installations selon les modalités définies dans l'arrêté

Après un travail de consolidation de cette donnée sur les stations gérées, cette donnée est diffusée à la fois sur les outils métiers des services métropolitains, sur l'opendata de Bordeaux Métropole et proposée sur la plateforme data.gouv.fr.

Cette donnée respecte ainsi la nomenclature imposée et distingue une base pour les stations de recharge, et une base décomposée pour les points de charge.

### **Des parkings publics et des parcs relais de mieux en mieux équipés**

Comme évoqué au point 2.5, l'offre publique est complétée par les points de charge accessibles dans les parkings et parcs relais de l'agglomération qui constituent également des opportunités de recharge. En mai 2022, sont dénombrés 50 parkings et parcs relais équipés pour près de 318 points de charge lents. Dans le cas des parkings, un point de charge correspond généralement à une place de stationnement.

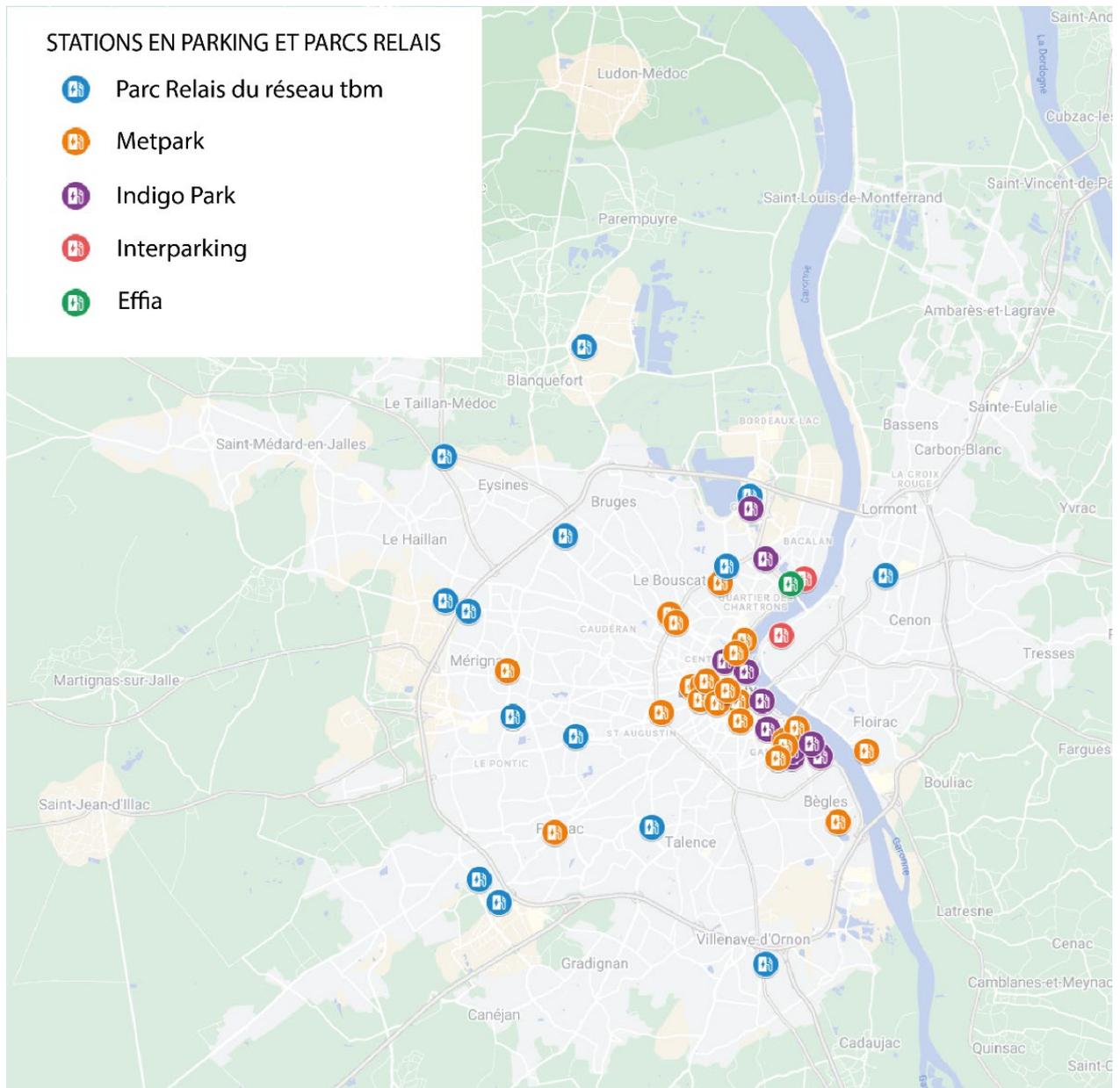


Figure 17- Points de charges dans les parkings et parcs relais

Les services métropolitains ont prévu en parallèle de la nouvelle délégation de services publics du réseau de transport TBM d'étoffer l'offre de recharge dans les parcs relais métropolitains.

L'ensemble des exploitants des parkings publics (la régie Metpark, les délégataires de parcs métropolitains ou gestionnaires de parcs privés) sont également en cours de réflexion pour développer les offres de charge. Ces orientations se font non seulement pour se conformer aux réglementations, mais aussi pour gagner en attractivité sur les offres de services proposées dans les parkings.

### 1.3. Usages du réseau métropolitain

L'usage du réseau métropolitain a été fortement influencé d'une part par l'ouverture au grand public du réseau lent ex blue cub au mois d'avril 2021 et d'autre part par la mise en place de la tarification le 1<sup>er</sup> novembre 2021. Pour cette raison, le bilan sera présenté en distinguant le réseau lent du réseau rapide et accéléré. Les données seront aussi présentées en séparant l'année avant la mise en place de la tarification, et la moyenne sur les 11 mois suivant la tarification, au vu de l'impact de cette mesure sur les usages. L'ensemble des données d'usages couvre ainsi une période de recul de deux ans.

#### ***Bilan d'usage sur le réseau rapide***

Le réseau rapide est historiquement le plus développé sur la ville centre depuis 2012, puis sur la périphérie depuis 2016. Implanté sur des zones de forte attractivité, ces bornes génèrent un usage important. Le réseau rapide représente ainsi à ce jour 80 % des sessions, pour 85 % de l'énergie délivrée aux usagers (moyenne sur les 12 derniers mois), alors qu'il ne représente que 27 % des points de charge.

#### *Sur l'année précédant la tarification (novembre 2020 à octobre 2021) :*

- **43 323 sessions qualifiées** (valides), soit **225 sessions par mois et par station**, ou 60 sessions par mois et par point de charge. Les 2 stations les plus fréquentées, situées à Bordeaux ont un usage moyen de près de 18h par jour et par place.
- Le taux de sessions qualifiées par rapport aux demandes initiées était de 69,6 %.
- La durée moyenne de charge était de 1h 48, et la durée moyenne de session de 2h 07. Le ratio durée de session / durée de charge était donc de l'ordre de 1,2.
- L'énergie totale délivrée aux usagers s'est élevée à 715 M Wh, soit 16,5 k Wh par session ou un gain moyen de 110 km d'autonomie (pour une consommation standard de 15 kWh aux 100 km).
- 47 % des sessions se faisaient en courant continu (Chademo ou Combo type2), et 53 % en courant alternatif, majoritairement en type 2.
- L'impact en terme environnemental se chiffre à environ 4,2 millions de km en véhicules thermiques évités, soit **735 t de CO<sub>2</sub> évités** ou encore 678 kg d'oxydes d'azotes évités (NOx).

#### *Sur les 11 mois depuis le passage à la recharge payante (novembre 2021 à septembre 2022)*

- **26 073 sessions qualifiées** (valides), soit **140 sessions par mois et par station**, ou 37 sessions par mois et par point de charge.
- Les stations les plus fréquentées délivrent jusqu'à 19h de recharge effective par jour.
- Le taux de sessions qualifiées par rapport aux demandes initiées est de 71 %.
- La durée moyenne de charge est de 1h 14, et la durée moyenne de session de 1h 20. Le ratio durée de session / durée de charge est donc de 1,08, traduisant l'optimisation de l'usage de l'espace public.
- L'énergie totale délivrée aux usagers s'est élevée à 454 M Wh sur 11 mois, soit 17,4 kWh par session ou encore environ 115 km de gain d'autonomie.
- La puissance réelle de charge étant de 13,1 kW, en hausse de 42 % par rapport à la période avant tarification, marquant ainsi une forte optimisation de l'usage du réseau de charge.
- Les sessions en courant continu représentent maintenant 60 % des sessions, avec une puissance réelle de charge de 21 kW. Sur les sessions en courant alternatif (moins de 40%), la puissance moyenne délivrée chute à 9,1 kW, limitée notamment par les convertisseurs AC/DC des véhicules.
- L'impact en terme environnemental se chiffre à environ 2,7 millions de km en véhicules thermiques évités, soit **467 t de CO<sub>2</sub> évités** ou encore 430 kg d'oxydes d'azotes évités (NOx).

- Le panier moyen d'une charge a été facturée à l'utilisateur 5,96 € TTC sur le réseau rapide, générant une recette totale d'environ 133 k € TTC sur 11 mois (moyenne de 712 €/mois et par station).
- 65 % des sessions proviennent du superviseur Freshmile (principalement par badge et application), les sessions d'opérateurs autres dont Charge Map ou BMW représentant le tiers restant.

### ***Bilan d'usage sur le réseau accéléré***

Ce réseau n'est constitué que d'une station et 2 points de charges, de puissance intermédiaire (22 kW AC), implantée à Saint Aubin de Médoc. Il représente 2% des sessions sur les 10 derniers mois, et 1,6 % de l'énergie pour 0,8% des points de charge.

#### *Sur l'année précédant la tarification (novembre 2020 à octobre 2021) :*

- **1 011 sessions qualifiées** (valides), soit **84 sessions par mois et par station**, ou 42 sessions par mois et par point de charge.
- Le taux de sessions qualifiées par rapport aux demandes initiées était de 63 %.
- La durée moyenne de charge était de 3h 03, et la durée moyenne de session de 4h 23. Le ratio durée de session / durée de charge était ainsi de l'ordre de 1,44.
- L'énergie totale délivrée aux usagers s'est élevée à 23,3 M Wh, soit 23 k Wh par session ou 150 km de gain d'autonomie, avec une puissance moyenne de charge de 6,9 kW.
- L'impact en terme environnemental se chiffre à environ 140 000 km en véhicules thermiques évités, soit **25 t de CO<sub>2</sub> évitées** ou encore 22 kg d'oxydes d'azotes évités (NOx).

#### *Sur les 11 mois depuis le passage à la recharge payante (novembre 2021 à août 2022)*

- **637 sessions qualifiées** (valides), soit **58 sessions par mois et par station**, ou 29 sessions par mois et par point de charge.
- Le taux de sessions qualifiées par rapport aux demandes initiées est de 68 %, en progression de 5 points par rapport à l'année avant tarification.
- La durée moyenne de charge est de 1h 52, et la durée moyenne de session de 2h 22. Le ratio durée de session / durée de charge est donc de 1,28 traduisant un meilleur l'usage de l'espace public.
- Le taux d'occupation de la station est ainsi de 19 %.
- L'énergie totale délivrée aux usagers s'est élevée à 10,5 M Wh sur 11 mois, la puissance réelle de charge étant de 8,9 kW, en hausse de 17 % par rapport à la période avant tarification, marquant ainsi une forte optimisation de l'usage de la station.
- L'impact en terme environnemental se chiffre à environ 62 000 km en véhicules thermiques évités, soit près de **11 t de CO<sub>2</sub> évitées** ou encore 10 kg d'oxydes d'azotes évités (NOx).
- Le panier moyen d'une charge accélérée a été facturée à l'utilisateur 6,73 € TTC, générant une recette totale d'environ 3,6 k € TTC sur 11 mois.
- 51 % des sessions proviennent du superviseur Freshmile (principalement par badge et application), les autres opérateurs dont Charge Map, BMW et Izivia représentant l'autre moitié des sessions.

### ***Bilan d'usage sur le réseau lent***

Ce réseau a été fortement étendu au mois d'avril 2021, passant de 1 à 66 stations et 2 à 172 points de charge. La mise aux normes de la station de Parempuyre en octobre 2021 porte ce réseau à 67 stations et 174 points de charge, soit 72 % du nombre de points de charge total sur la voirie métropolitaine. Sa faible puissance et l'ancienneté de sa connectivité (type 3) expliquent qu'il ne totalise sur les 10 derniers mois que 18% des sessions et 13% de l'énergie délivrée aux usagers.

Sur les 7 mois précédant la tarification (avril 2021 à octobre 2021), avec le réseau repris à Bluecub :

- **5 683 sessions qualifiées** (valides), soit **12,3 sessions par mois et par station**, ou 5 sessions par mois et par point de charge.
- Le taux de sessions qualifiées par rapport aux demandes initiées était de 58 %.
- La durée moyenne de charge était de 4h 42, et la durée moyenne de session de 8h 05. Le ratio durée de session / durée de charge était donc de l'ordre de 1,72.
- Le taux d'occupation par place était de l'ordre de 5 %.
- L'énergie totale délivrée aux usagers s'est élevée à 73,1 M Wh, soit 12,9 k Wh par session ou 86 km de gain d'autonomie ajoutée.
- L'impact en terme environnemental se chiffre à environ 4,2 millions de km en véhicules thermiques évités, soit **75 t de CO<sub>2</sub> évitées** ou encore 69 kg d'oxydes d'azotes évités (NOx).

Sur les 11 mois depuis le passage à la recharge payante (novembre 2021 à septembre 2022)

- **5 881 sessions qualifiées** (valides), soit **8 sessions par mois et par station**, ou 3 sessions par mois et par point de charge.
- Le taux de sessions qualifiées par rapport aux demandes initiées est de 61 %, en hausse de 3 points par rapport à la période avant tarification.
- La durée moyenne de charge était de 4h 12, et la durée moyenne de session de 5h 56. Le ratio durée de session / durée de charge est donc de 1,41, traduisant l'optimisation de l'usage de l'espace public.
- L'énergie totale délivrée aux usagers s'est élevée à 85 M Wh sur 11 mois, soit 14,5 kWh par session ou 95km de gain d'autonomie pour une consommation standard (15 k Wh aux 100 km). La puissance réelle de charge étant de 3,4 kW.
- L'impact en terme environnemental se chiffre à environ 500 000 km en véhicules thermiques évités, soit **87 t de CO<sub>2</sub> évitées** ou encore 81 kg d'oxydes d'azotes évités (NOx).
- Le panier moyen d'une charge a été facturée à l'utilisateur 6,46 € TTC sur le réseau rapide, générant une recette totale d'environ 32 k € TTC sur 11 mois (moyenne de 43 € par mois et par station).
- 81 % des sessions proviennent du superviseur Freshmile (principalement par badge et application), les sessions d'opérateurs autres dont Charge Map représentant les 19 % restants. Ces données attestent d'un usage plus résidentiel de ce réseau de charge, comparé au réseau rapide ou accéléré.

**Chiffres clés du réseau métropolitain sur voirie sur les 12 derniers mois**

Les 85 stations et 240 points de charge totalisent 2 886 kW (puissance nominale). L'usage est réparti à 79 % sur le réseau rapide (17 stations), 19 % sur le réseau lent (66 stations), 2 % sur le réseau accéléré (1 station).

Le bilan sur les 12 derniers mois se monte à 39 200 sessions réussies, d'une durée de charge moyenne de 1h 52, avec une moyenne de plus de 17 k Wh délivré par session, soit 115 km de gain d'autonomie. Le bilan environnemental se traduit par 700 t de CO<sub>2</sub>, 640 kg d'oxydes d'azotes et 30 kg de particules fines évitées.

#### 1.4. Les réseaux privés accessibles au public

Sur le plan quantitatif, l'offre publique actuelle tant sur l'espace public géré par Bordeaux Métropole qu'en parkings et parcs relais est déjà conséquente. Pourtant en 2022, le nombre de points de charge privés ouverts au public se rapproche de l'offre publique en voirie et dans les parkings. En comparant la puissance de charge offerte, le réseau privé actuel dépasse également largement l'offre publique.

Le développement d'IRVE privées (accessibles au publics) augmente fortement depuis 18 mois en lien avec l'explosion des usages, des demandes, et des offres de services. De nombreuses sociétés se sont lancées dans le marché de l'équipement des parkings d'établissements recevant du public (Qovoltis, Total Energie, Greenspot, Fastned, Electra, Tesla, et nombreuses start-ups...).

On dénombre aujourd'hui près d'une centaine de stations privées accessibles au public. Cette offre est majoritairement constituée de :

- Parkings de supermarchés
- Autres grandes et moyennes surfaces
- Concessionnaires automobiles
- Hôtels et gîtes

Une tendance se dessine sur le développement d'offres de recharge accessibles au public sur des parkings d'établissements économiques (bureaux notamment). Les établissements mettent à disposition un certain nombre de places de leurs propres parkings pour que des opérateurs de recharge tiers investissent et exploitent une borne qui devient ainsi accessible au public, et pas uniquement réservée aux salariés de la société.

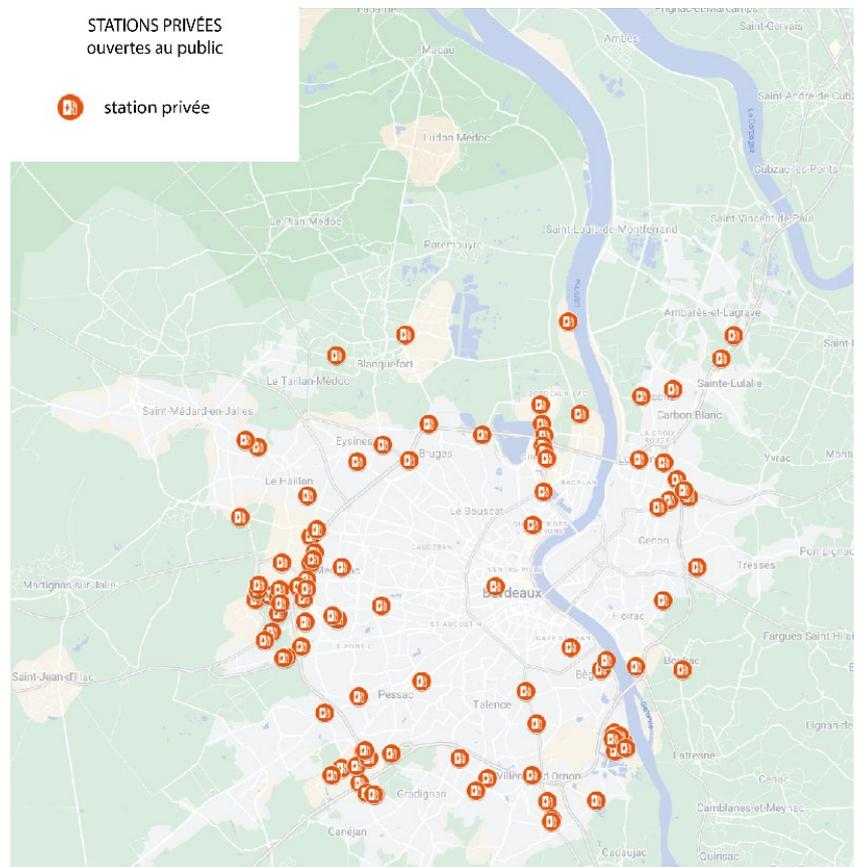


Figure 18- Recensement (non exhaustif) en août 2022 des IRVE privées accessibles au public

Les entreprises exploitant des ERP commerciaux, de loisirs ou de tourisme (hôtels...) sont dans l'obligation de s'équiper à court terme. Proposer une offre de recharge devient surtout un argument de vente et d'attractivité pour ces établissements. C'est la raison pour laquelle une forte tendance à l'équipement est constatée ces derniers mois et ne devrait pas faiblir. L'un des opérateurs a ainsi annoncé 4 supers chargeurs en 2022 (Pessac, Eysines, Villenave d'Ornon, Bordeaux Lac), et plusieurs autres sites en 2023 et 2024.

Le maillage de bornes accessibles au public va s'en trouver massivement complété à très court terme, avec des systèmes de réservation. Dans le cadre de concertations / consultations publiques avec les acteurs privés (voir Figure 14- Acteurs rencontrés pendant l'élaboration du document) qui ont eu lieu sous la forme d'entretiens physiques ou téléphoniques de nombreux projets d'implantation ont été relevés tant pour se conformer aux évolutions réglementaires que pour se démarquer des concurrents. Ainsi, parmi les grandes et moyennes surfaces sont annoncées, Rive d'Arcins (16 super-chargeurs en service), Ikea (+40 points de charge), Auchan Lac (20 super-chargeurs). Tous les parkings des McDonald's, Lidl, Intermarché, Decathlon, Cultura, seront équipés en 2023.

## 1.5. Synthèse de l'état des lieux

La répartition actuelle de l'offre de charge, en nombre de point de charge et en puissance, est figurée ci-dessous.

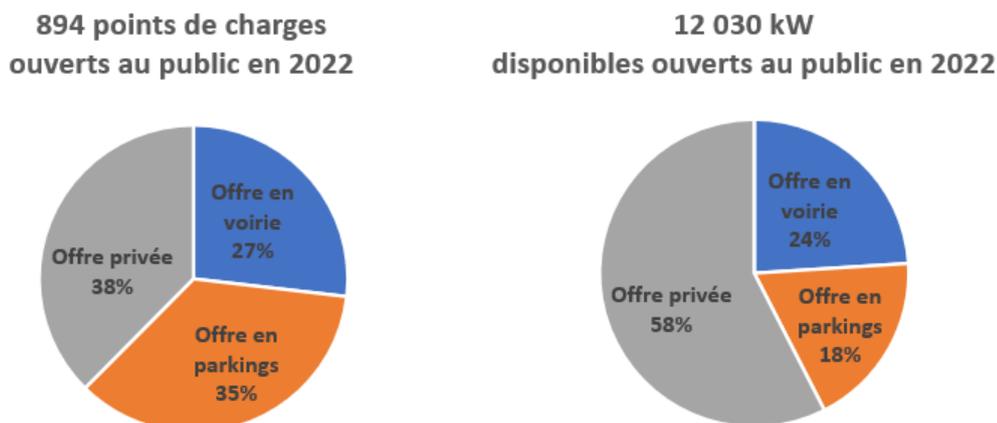


Figure 19- Comparaison des offres de charge en 2022

### A RETENIR

- L'offre métropolitaine sur voirie représente 240 points de charges et 2 886 kW de puissance nominale, soit 24 % des puissances de charge ouvertes au public à ce jour.
- Cette proportion de puissance monte à 42 % en tenant compte des parkings publics et parcs relais.

L'offre privée ouverte au public sur le territoire métropolitain évaluée à 336 points de charge pour environ 6 900 kW de puissance nominale. Elle augmente très fortement depuis 18 mois.

### BILAN DU RESEAU METROPOLITAIN DE CHARGE SUR VOIRIE SUR LES 12 DERNIERS MOIS (DONT 11 MOIS PAYANTS)

- Le réseau totalise 39 201 sessions réussies, soit 38 sessions par mois et par station.
- L'usage est réparti à 79 % sur le réseau rapide (17 stations), 19 % sur le réseau lent (66 stations), 2 % sur le réseau accéléré (1 station), en raison notamment de l'ancienneté des connecteurs des stations lentes.
- La durée moyenne de charge est de 1h52, celle de session est de 2h49. Ces moyennes masquent l'écart important entre réseau rapide (1h18 de charge) et lent (4h15 de charge).
- L'énergie totale délivrée aux usagers s'est élevée à 673 M Wh, soit près de 4,5 M km de gain d'autonomie (consommation standard de 15 kWh / 100km).
- L'émission de près de 700 t de CO2 a été évitée
- Concernant la pollution de l'air, 640 kg d'oxydes d'azote et 30 kg de particules fines ont été évitées.

## 2. QUANTIFICATION ET LOCALISATION DE LA DEMANDE D'IRVE ACCESSIBLES AU PUBLIC

### 2.1. Introduction

L'Etat ne fixe pas de directive quant à l'équipement local en IRVE ouvertes au public. Si un objectif national est bien fixé (100.000 points de charges ouverts au public en 2022, et 7 millions de points de charge publics et privés en 2030), la détermination d'un objectif quantitatif sur un territoire relève ainsi de l'analyse et d'arbitrages politiques locaux.

Indirectement, des objectifs sont fixés en matière d'obligations d'équipements, venant inévitablement améliorer l'offre de maillage à l'horizon fixé, soit 2025, qui est également le premier horizon d'objectif de ce schéma directeur. Ces obligations vont notamment concerner le développement des offres privées accessibles au public. Sans possibilité de les quantifier, la quantification qui suivra et les hypothèses retenues démontreront que cette offre privée sera, et est déjà, majoritaire dans l'ensemble de l'offre.

La commission européenne s'était en revanche exercée à proposer, en 2014, un cadre prospectif à horizon 2020 : déployer 1 point de charge accessible au public pour 10 véhicules électriques. Ce chiffre est rappelé (sans être cité comme objectif) dans un rapport spécial de 2021 « *des bornes de recharge plus nombreuses mais inégalement réparties dans l'UE* » avec de nouvelles hypothèses de calcul qui seront utilisées dans la quantification de la demande.

Dans sa proposition de règlement sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs (AFIR), qui fait partie du paquet « ajustements à l'objectif 55 », la commission européenne entrevoit des objectifs concrets pour le déploiement des infrastructures pour les pays membres de l'UE. En juin 2022, les Etats membres ont arrêté une position commune proposant de nouvelles méthodologies d'estimation du besoin qui seront reprises dans les hypothèses étudiées.

Enfin, comme rappelé en introduction de ce schéma directeur, Bordeaux Métropole a la compétence du développement d'offre de recharge pour véhicules électrique, sous réserve d'une offre inexistante, insuffisante ou inadéquate sur leur territoire. Cette précision a son importance : l'offre publique n'a pas vocation à primer sur l'offre privée mais doit s'y adapter.

Les hypothèses retenues et les perspectives de déploiement tiennent compte de ce fait.

### 2.2. Typologie des usages

Le schéma ci-après dresse la typologie des usages que l'on peut retrouver sur la Métropole bordelaise

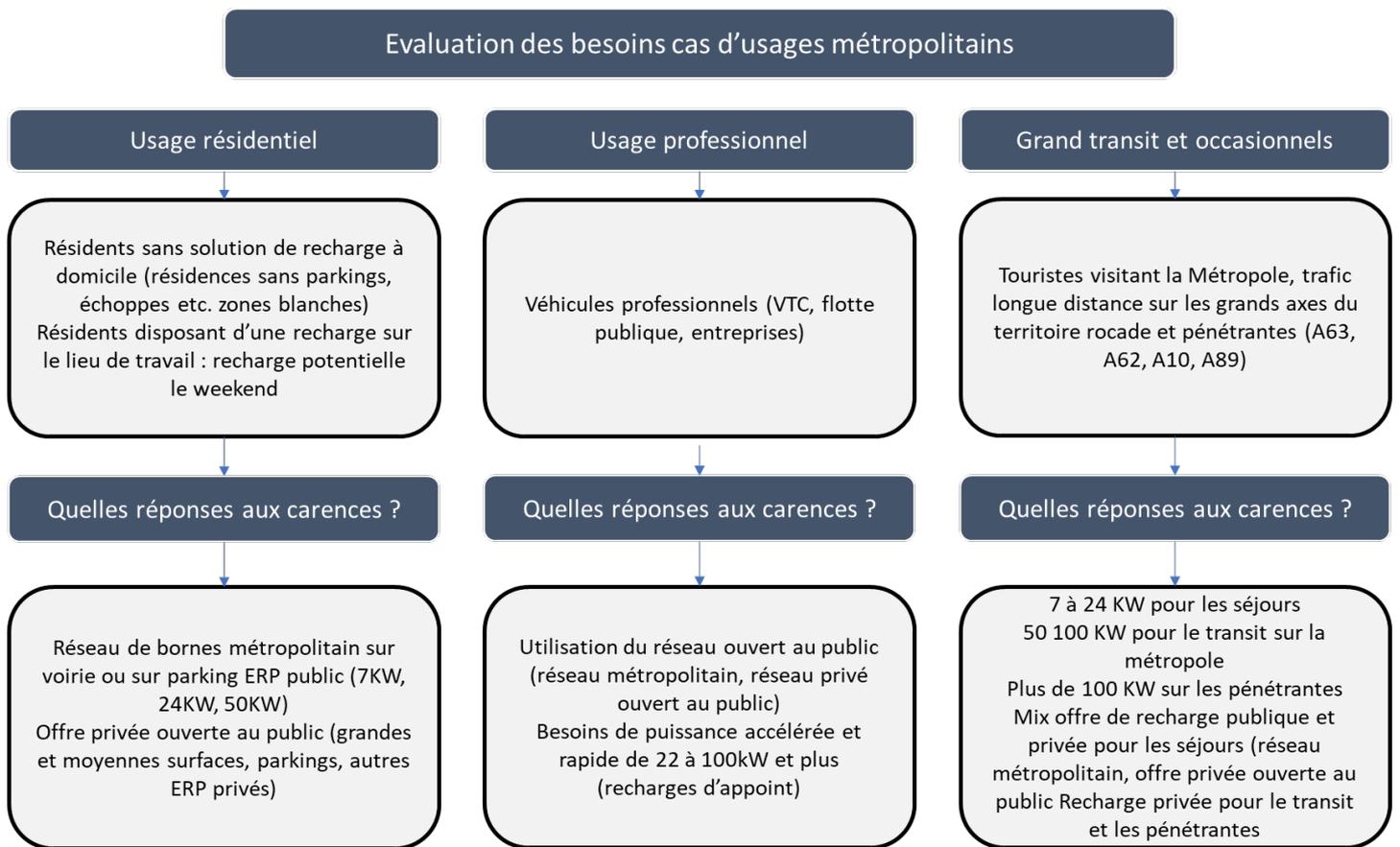


Figure 20- typologie des usages métropolitains

### 2.3. Principes d'évaluation du besoin d'IRVE accessibles au public

L'évaluation du besoin doit s'appréhender au regard de plusieurs facteurs :

- La part de l'offre accessible au public par rapport à l'offre privée est un indicateur majeur d'analyse du besoin. 90% des usagers privilégient une recharge à destination (au travail ou au domicile) et donc ont tendance à privilégier la recharge privée. L'offre accessible au public ne veut pas dire « offre émanant d'acteurs publics ». En parallèle, le développement conséquent de l'offre privée (grandes surfaces, superchargeurs) devrait en partie suffire à permettre aux usagers d'effectuer des charges ponctuelles par opportunisme ou par simple besoin. La réglementation française incitative pour le développement des offres privées (obligations d'équipement et de pré-equipement) va largement conforter ce fait.
- La réalité de l'usage et l'utilisation des bornes publiques et notamment le temps de charge quotidien sur une borne peut être un bon indicateur pour traduire la réalité économique pour le développement des offres ouvertes au public. Comme démontré au point 3.1 du chapitre I, les cas d'usages nécessitant de disposer d'une offre de recharge hors domicile devant chez soit sont rares. De même, cette réalité d'usage doit tenir compte du besoin de disponibilité de la recharge. Ce besoin ne se traduit pas en quantité de stations ou en maillage purement géographique, mais bien en service de recharge et donc de capacité à récupérer de l'énergie. Une seule station de 4 points de charge rapide n'offre pas le même service que 10 stations lentes. Analyser le besoin en parlant de quantité de station élude la réalité des usages.

- Une surestimation de l'offre de bornes de recharge est un danger pour la viabilité économique de l'ensemble de l'écosystème. Si la suroffre apparaît intéressante, elle entraînerait une sous-utilisation des offres de recharges privées accessibles au public et empêcherait la soutenabilité des initiatives en cours. Si la Métropole est légitime dans son intervention sur le développement du réseau, elle doit rester vigilante sur la réalité du marché de la recharge aujourd'hui. Cela passe par des échanges réguliers avec les acteurs privés pour connaître l'état d'avancement de leur stratégie de développement des IRVE. Ce qui ressort des échanges avec ces derniers pour la rédaction du présent SDIRVE est qu'ils s'approprient le sujet et développent massivement leur offre de bornes de recharge.

Il n'en reste pas moins un véritable besoin qui n'est pas non plus à écarter. Des usages vont nécessiter de l'offre accessible au public qui va se développer majoritairement par l'offre privative, avec l'appui de l'offre publique dans des cas qui seront détaillés dans les chapitres suivants.

#### 2.4. Parti pris de Bordeaux Métropole sur ce besoin :

Les arguments qui précèdent amènent à relativiser la dépendance à l'offre de charge publique et de sa part dans l'ensemble de l'offre dite « ouverte au public ». Ce constat rejoint des convictions de la politique publique locale telles qu'illustrée dans le schéma des mobilités de Bordeaux Métropole, adopté par délibération métropolitaine en septembre 2021. A savoir :

- L'espace public, notamment la voirie, est un espace rare et cher, son aménagement est contraint, sollicité par de multiples fonctions et usages ;
- Ces espaces doivent être réappropriés prioritairement pour des usages collectifs et non individuels ;
- L'espace public n'a pas vocation à accueillir l'ensemble des besoins d'avitaillement des véhicules ;
- L'action publique ne doit pas être une seule réponse, ni une réponse majoritaire aux problématiques d'avitaillement des véhicules individuels.

Dans un rapport d'étude commandée par plusieurs Ministères via la Direction générale des entreprises, et la Direction générale de l'énergie et du climat, ainsi que l'ADEME, un certain nombre de recommandations éclairent sur le rôle du développement des IRVE sur l'espace public. Cette recharge « sur voirie » reste dans le cadre des recharges d'appoint, lesquelles restent secondaires des recharges à destination (au domicile et au travail notamment).

Ce développement consiste en une logique de réassurance des usagers. L'accès à une borne doit être ouvert « *aux utilisateurs ne disposant pas d'un parking privatif et surtout, une nouvelle borne doit être installée uniquement lorsque l'existant est insuffisant* »<sup>1</sup>.

L'analyse des perspectives telles que présentées dans la partie de diagnostic peut amener à considérer que le territoire métropolitain devrait se voir doté globalement des infrastructures adaptées aux besoins, notamment en comptant sur le développement massif d'offre privative ouverte au public.

Rappelons que la compétence métropolitaine pour le développement des infrastructures de recharge doit s'exercer au regard de l'insuffisance ou inadéquation des offres privées.

---

<sup>1</sup> Étude sur la caractérisation des besoins en déploiement d'infrastructures de recharge pour véhicule électrique – Coda Stratégies - 2019

Ainsi, nous notons deux situations spécifiques pour lesquelles un manque d'équipement pourrait se faire ressentir en l'absence d'action complémentaire de la métropole :

- Les secteurs avec peu de stationnement individuel privé. Il s'agit des zones d'habitat denses où les particuliers ne peuvent pas installer d'équipement de recharge au sein de leur parcelle et ne disposant pas d'offre de recharge à proximité à une distance raisonnable.
- Les secteurs qui sont éloignés de pôles commerciaux. Cela concerne quelques zones blanches plutôt éloignées de la Rocade et des zones d'activités commerciales qui seront, à court terme, les principales zones pourvoyeuses d'offres de charge. Ce besoin doit également s'apprécier au regard de l'impossibilité, pour ces ménages, d'équiper leur domicile.

Dans les scénarios les plus ambitieux reposant sur l'offre publique, Transport & Environnement évoque dans son rapport « *Charging for phase-out* <sup>2</sup> » d'avril 2022 le fait de ne pas excéder 30% de l'offre en points de charge qui soit « ouvertes au public ». Dans ses scénarios les plus réalistes, ses estimations oscillent entre 8.6 et 12.5% de la dépendance à l'offre publique, rejoignant ainsi initialement les 10% recommandés par la commission européenne. **Ce chiffre de 10% de l'offre de recharge devant être « accessible au public » semble être toujours pertinent.**

Au sein même de cette offre ouverte au public (cible de ce schéma directeur), il est important de déterminer le rôle de la Métropole dans le développement de l'offre, étant entendu qu'elle n'en a pas la seule maîtrise. A ce jour, le réseau de la Métropole sur voirie représente 27% du nombre de points de charge ouverts au public. Cela est lié au fait que la Métropole dispose d'un réseau conséquent. Si cette analyse est rapportée à l'offre réelle de charge (basée sur la puissance disponible en kW comme offre de charge), Bordeaux Métropole propose actuellement 24% de l'offre de recharge accessible au public. Ce chiffre doit s'analyser en fonction de la rapide montée en puissance de l'offre privée. Ce fort développement va naturellement faire baisser la « part » de l'offre sur voirie du réseau de Bordeaux Métropole ».

**Ainsi, il sera retenu dans les estimations qui suivent une continuité de cette mesure, avec une « part » de Bordeaux Métropole parmi l'ensemble de l'offre de recharge accessibles au public de 20%.**

Ce chiffre doit être analysé comme un « maximum », dans le sens où l'offre de la Métropole ne doit pas venir freiner le développement des avitaillements privés ouverts au public. Au cours des prochaines années, un chiffre pourrait être revu dans le cadre de la mise à jour du schéma directeur et si le développement de l'offre privée vient compenser cette part d'offre métropolitaine.

## 2.5. Localisation de la demande :

### **Localisation du besoin des ménages métropolitains**

Si l'on considère une approche purement géographique, spatiale, du besoin en équipement « hors domicile », pourraient donc être exclus l'ensemble des ménages disposant de place de stationnement dédiés qui peuvent être équipés.

La carte ci-dessous présente ainsi la part des ménages, et le nombre de ménages qui disposent d'un véhicule (toutes motorisations) et ne disposant pas de place de stationnement dédiée. Ce sont là les ménages

---

<sup>2</sup> Transport & environnement – 21 avril 2022 – « Charging for phase-out, public chargers won't be a block on the EU's combustion car phase-out ».

« captifs » des offres de charge hors domicile, qui dépendront donc des offres privées accessibles au public ou des offres publiques pour leur propre avitaillement.

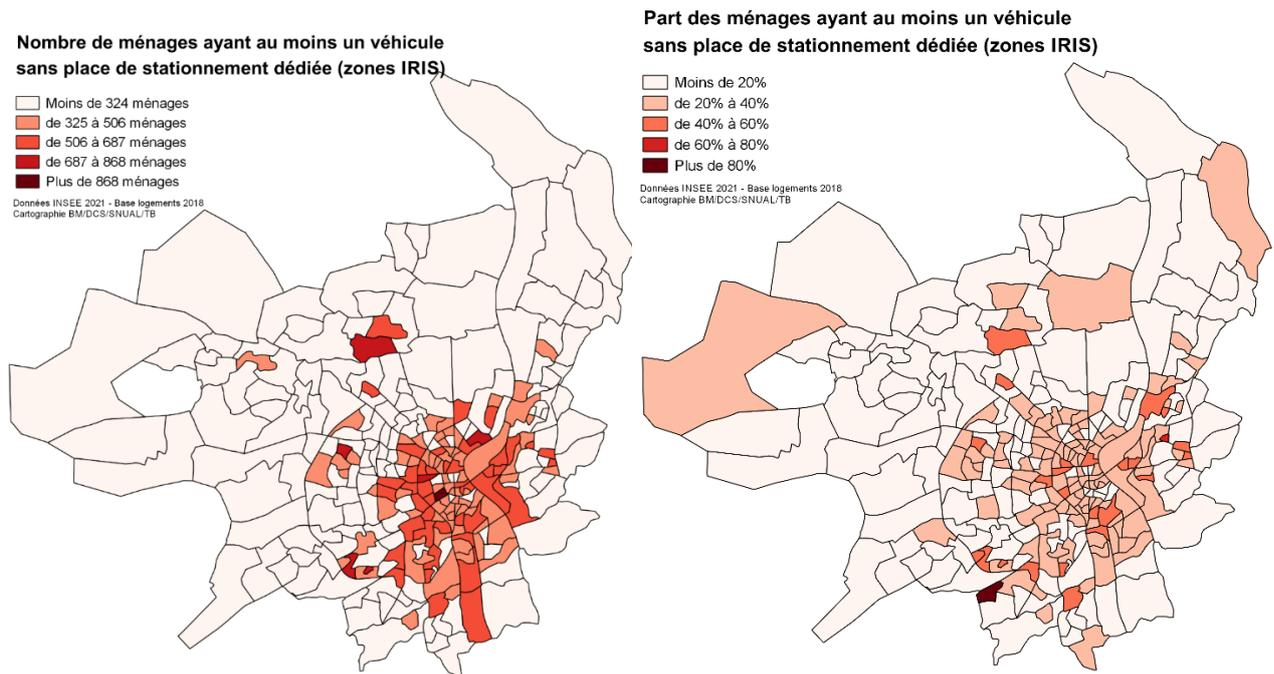


Figure 21- Analyse à la maille Iris des zones captives de l'offre de recharge hors domicile

Logiquement, ce besoin se traduit en premier lieu dans les secteurs d'habitat dense, notamment les quartiers du centre-ville et quartiers d'échoppes bordelaises qui ne disposent pas de stationnement privatif.

Ces localisations sont en totale adéquation avec les remontées des usagers traitées par les services sur les demandes de nouvelles implantations. Il s'agit, majoritairement, de demandes issues de particuliers disposant d'habitat individuels sans possibilité de stationnement sur la parcelle, localisés autour des boulevards.

Cela ne signifie pas pour autant qu'il est nécessaire d'implanter une station publique devant chaque logement qui ne peut être équipé sur emprise privée. Bien que cela soit bien sûr plus confortable / sécurisant, il est loin d'être indispensable de disposer d'une station de recharge à domicile pour vivre avec un véhicule électrique. Avec des autonomies moyennes de 350 à 450km sur les modèles récents, rares sont les cas où une recharge quotidienne proche du domicile est nécessaire. Les utilisateurs de VE se chargent généralement régulièrement par opportunité à destination, en alimentant 20 à 40% de la capacité de la batterie à chaque charge (constaté sur l'usage du réseau métropolitain).

### **Localisation des zones « blanches » dépourvues d'offres privées**

Une seconde analyse géographique porterait ainsi sur la priorisation des implantations en fonction des zones actuellement dépourvues d'offre de recharge. Cela concerne à la fois les zones blanches actuelles, comme les zones blanches projetées à savoir les développements connus ou probables qui peuvent être anticipés au regard de l'offre induite par la réglementation : une zone blanche contenant des zones commerciales disposant de stationnement sera inévitablement couverte par une offre privée à venir.

Si cette projection de couverture est difficile à anticiper faute de données suffisantes sur les établissements devant se conformer à la réglementation, il est cependant possible de cartographier les zones blanches actuelles en fonction des offres existantes, qu'elles soient d'initiative publiques comme privées.

La cartographie présentée ci-dessous montre une zone tampon autour de chaque station de recharge ouverte au public sur la Métropole, qu'il s'agisse d'une station sur voirie, en parking et parcs relais ou privée. Il est considéré que dans un rayon de 500 mètres autour de la station, la zone est couverte par une offre. Cela ne signifie pas pour autant que l'offre est suffisante au regard du besoin dans ce secteur même. Cette carte démontre en revanche la présence de « zones blanches » non pourvues. Celles-ci peuvent s'interpréter comme une zone de demande. Il est bien sûr à considérer la typologie urbaine de ces zones blanches. Certains secteurs sont peu pourvus d'une offre ouverte au public, mais où l'équipement privé (à domicile notamment) n'apparaît pas problématique. C'est le cas notamment des larges zones d'habitats pavillonnaires où la grande majorité des administrés peuvent s'équiper sur emprise privée (voir chapitre précédent).

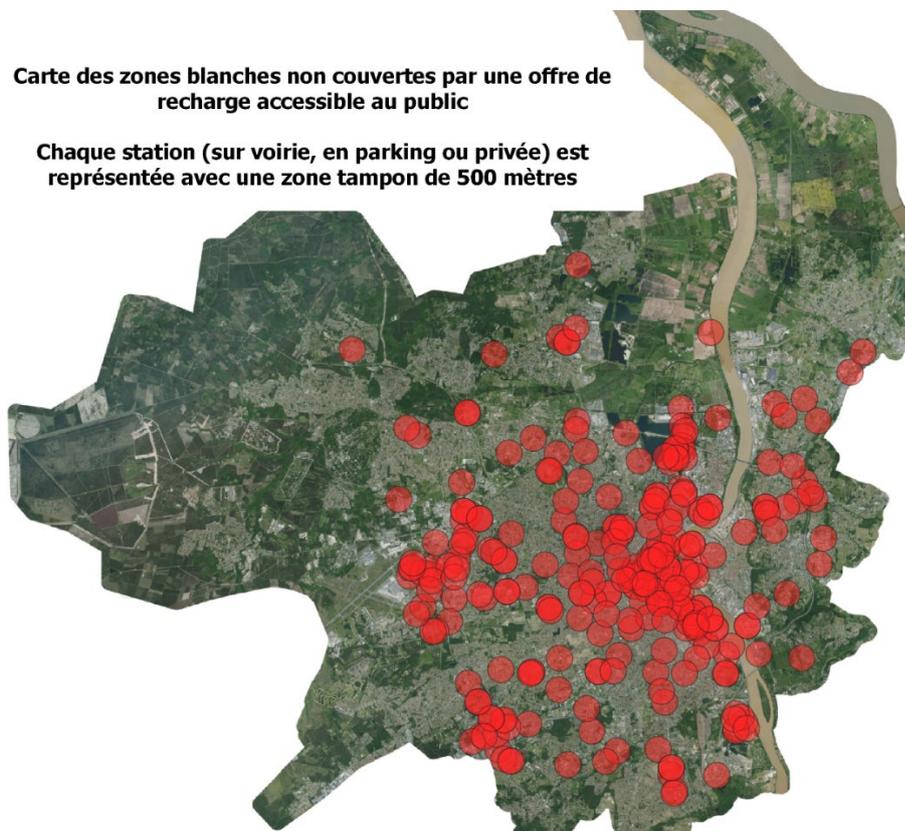


Figure 22- Cartographie des zones blanches de la couverture en offre de recharge ouverte au public

### **Localisation des besoins d'avitaillement des flux de transit et occasionnels leur parcours**

Le schéma directeur ici présenté doit tenir compte des demandes de charge liées au développement des flux de transit et occasionnels sur le périmètre métropolitain. Les flux de transit sur le territoire se concentrent sur la rocade bordelaise, centralité de desserte routière de la Métropole, de l'agglomération et du département. C'est autour de cet axe de circulation que se concentre ainsi la demande de recharge pour les flux de transits et occasionnels. Dans une note de mars 2021 de la Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer, concernant le déploiement d'installations de recharge pour les véhicules électriques sur le réseau routier national (RRN), ont été indiqués des objectifs de maillage des sections du RRN non concédés dont la rocade fait partie.

La Direction Interdépartementale des Routes Atlantique (DIRA) rencontrée dans le cadre de l'élaboration de ce document a confirmé les initiatives en cours pour équiper les principales aires de service de la rocade et des offres actuelles ou à venir en amont sur le réseau concédé.

Secondement, le périmètre « autour rocade » concentre la majorité des zones d'activités métropolitaines et d'importantes zones d'activités commerciales. Ce sont ces secteurs qui seront les premiers à développer des offres de recharge sur le territoire en suivant les incitations réglementaires fixées pour les établissements non résidentiels disposant de plus de 20 places de stationnement. De nombreux gestionnaires de GMS (Grandes et Moyennes Surfaces) ont été rencontrés dans le cadre d'élaboration de ce document. Tous sans exception évoquent des plans de déploiements à minima conformes à la réglementation. La majorité évoquent des développements plus massifs, que cela soit par la quantité ou par la puissance offerte.

Les recommandations émises au regard de la proposition de règlement européen sur le déploiement des infrastructures pour carburants alternatifs (AFIR) de la Commission visant à disposer de points de recharge « au moins tous les 60km sur les axes principaux » sont conformes avec cette projection sur le territoire métropolitain.

Par ces éléments, il peut être affirmé que la demande d'avitaillement des flux de transit et occasionnels sur la Métropole sera, au premier horizon 2025 de ce schéma directeur, amplement satisfaite.

## 2.6. Quantification de la demande

L'évaluation de la demande est complexe du fait notamment des facteurs externes qui peuvent influencer sur le comportement des utilisateurs, mais également en raison des caractéristiques du marché qui n'est pas encore mûr aujourd'hui. Néanmoins, les modélisations, malgré toutes les incertitudes qu'elles comportent, permettent tout de même d'afficher des tendances et d'objectiver les stratégies de développement des IRVE, en lien avec l'évolution du parc de véhicules électrique et véhicules hybrides rechargeables.

L'analyse pertinente vise ainsi à la recherche de solution pour les administrés métropolitains nécessitant de s'appuyer sur l'offre accessible au public, considérant (vu précédemment) que les autres cas d'usages seront couverts par les offres actuelles et à venir sur des emprises ne dépendant pas de Bordeaux Métropole.

Plusieurs hypothèses de calcul et de façon d'aborder le sujet convergent vers une quantification pertinente au regard des besoins / usages projetés.

### ***Hypothèse maximaliste : se baser sur la seule perspective d'évolution du parc de véhicules électriques.***

Le plus ordinaire des scénarios est de considérer qu'il y a un besoin linéairement proportionnel en stations de recharge en rapport avec la quantité de véhicules électriques en circulation. C'est l'approche historiquement menée qui a le défaut de considérer que chaque station est équivalente et répond aux mêmes besoins et aux mêmes usages pour chaque véhicule électrique quel que soit son contexte.

S'il est difficile de déterminer avec exactitude quel sera le parc réel de véhicules électrique parmi le parc roulant total, certaines tendances peuvent déjà s'affirmer. C'est un fait désormais connu, la transition énergétique du parc de véhicules particuliers et utilitaires est déjà bien amorcée. D'après les derniers chiffres de l'AVERE, les véhicules particuliers 100 % électriques ont représenté à eux seuls 21,4 % du marché en début d'année, la forte hausse des prix du carburant viendra probablement confirmer cette tendance.

Différents scénarios d'évolution de la proportion de parcs de véhicules électriques existent et si la courbe d'évolution diffère selon les méthodologies de calculs, le chiffre de 10% de VE sur l'ensemble du parc de véhicules à horizon 2030 semble convenir à la majorité des projections. La proposition AFIR de la Commission

Européenne estime une multiplication par 10 des véhicules alternatifs d'ici 2050) ce qui pourrait même placer ce chiffre de 10% comme un objectif ambitieux.

En réaffectant le ratio historique (utilisé depuis 2014) de 1 point de charge ouvert au public pour 10 véhicules électriques, cela serait un besoin projeté de 4903 points de charge nécessaires sur la Métropole. En utilisant les hypothèses précisées dans l'hypothèse retenue (voir hypothèse retenue) et retenant l'offre déjà existante, **cela signifierait la création de 490 nouvelles stations de 2 points de charge à créer par Bordeaux Métropole.**

**Ce chiffre, utilisant un scénario maximaliste, semble disproportionné aussi bien au regard des usages et des capacités de mise en œuvre.**

***Hypothèse minimaliste : se baser sur les seuls besoins des administrés ne pouvant se charger à domicile***

En considérant que les obligations réglementaires répondront aux besoins des entreprises et comme évoqué plus haut, des flux de transit et occasionnels, une approche peut s'envisager en ne cherchant à combler que les propres besoins des administrés qui ne peuvent se charger à domicile.

Il s'agit dans ce scénario de ne chercher à répondre qu'aux besoins des zones captives des offres de recharge « hors domicile » illustrés à la Figure 21 en considérant donc que l'offre de recharge ouverte au public doit répondre aux seuls administrés ne pouvant se charger chez eux en reprenant les hypothèses évoquées dans le scénario précédent. Cette modélisation amène un besoin en points de charge à horizon 2030 de 897 points de charge à créer, et en déduction de l'offre existante, **une « part » pour Bordeaux Métropole de 31 points de charge (15 nouvelles stations) à créer.**

**Ce scénario, minimaliste en matière d'intervention publique, ne tient pas compte de la réalité des usages et de la multitude des typologies d'usagers existant sur un réseau urbain. Cette approche est également insoutenable en matière de maillage géographique du territoire et d'égalité de traitement des administrés métropolitains.**

***Hypothèse probable (modèle retenu) : se baser sur l'analyse des usages moyens***

Les scénarios précédents, et plus largement les modèles utilisés d'estimation du besoin quantifiés en « nombre de stations / points de charge » ne tiennent pas compte de la réalité d'usage des infrastructures de recharge et présentent ainsi le défaut de considérer que toute charge, tout véhicule et toute borne sont identiques. La lecture du besoin de recharge, tenant compte autant des capacités véhicules, des capacités des bornes et de leur disponibilité peut passer par un indicateur commun reflétant l'usage réel (la consommation et le temps passé) : le kilowatt (kW).

La commission européenne, dans sa position sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs dans les pays membres (AFIR) suggère **1 kilowatt (1 kW) de capacité de charge accessible au public pour chaque véhicule électrique**. Elle suggère également 0.66kW pour chaque véhicule hybride rechargeable (VHR), par simplicité, les VE et VHR ne seront pas distingués et le ratio (1 VE = 1 kW de besoin) sera utilisé.

Cet objectif permet également de ne pas se contenter d'un objectif à long terme, mais bien d'une adaptation continue de l'offre de charge à la réalité du parc de véhicules électriques. L'ACEA (Association des constructeurs européens d'automobiles) qui milite pour des objectifs plus ambitieux suggère de retenir le chiffre de 3kW par véhicule électrique.

Transport & Environnement, dans son rapport « *Charging for phase-out* » d'avril 2022 considère les deux approches pertinentes : celle de la commission comme un horizon à terme, mais la puissance disponible devrait être temporairement augmentée sur la part de véhicules électriques par rapport à la flotte totale de véhicules légers est faible (inférieure à 7,5%). Cette proposition est d'autant plus pertinente qu'elle permet de conforter l'objectif de « réassurance » des usagers concernant la disponibilité de solutions de charge ouvertes au public et donc hors domicile et travail.

Suivant les recommandations émises par Transport & Environnement et en intégrant les objectifs de la commission européenne, une projection du besoin en offre de recharge peut s'établir comme suit :

- Si la part des VE dans le parc total est inférieure à 1% (comme aujourd'hui sur Bordeaux Métropole), alors l'offre de recharge ouverte au public doit être de 3kW disponibles par VE (1 VE = 3kW).
- Si cette part est comprise entre 1% et 2,5% : 1 VE = 2,5kW disponibles
- Si cette part est comprise entre 2,5 et 5% : 1 VE = 2kW disponibles
- Si cette part est comprise entre 5 et 7,5% : 1 VE = 1,5kW disponibles
- Si cette part est supérieure à 7,5% : 1 VE = 1kW disponible (objectif à terme)

### ***Modélisation du besoin d'offre de recharge ouverte au public sur Bordeaux Métropole***

Tenant compte de cette méthodologie retenue (part des VE sur le parc total de véhicules), une modélisation a été réalisée pour estimer le besoin d'intervention de Bordeaux Métropole dans le développement de l'offre de recharge pour véhicules électriques ouverte au public. Elle se base sur 3 principaux horizons temporels : actuel (2022), 2025 et 2030, tenant ainsi compte des différents temps requis dans l'élaboration du schéma directeur des IRVE.

Cette modélisation tient compte des hypothèses suivantes :

- Un parc de véhicules constant : à savoir 490349 véhicules sur la Métropole (chiffres de 2021)
- Un développement de la part du véhicule électrique sur la flotte totale de : 1% en 2022, 2% en 2025, 5% en 2027 et 10% en 2030. Cette projection croise plusieurs sources (T&E, ACEA, Enedis).
- L'offre de recharge dite « accessible au public » est composée de l'offre sur voirie, des parkings et parcs relais, et de l'offre privée accessible.
- Cette offre privée est estimée par relevé des offres de charge sur les plateformes collaboratives au mois d'août 2022. Cette offre privée considère des points de charge limités au maximum à 100kW (pour tenir compte de la réalité des capacités des véhicules sur le marché), et l'exclusion du calcul des superchargeurs liés à un fonctionnement de rocade/autoroutier.
- La projection de l'offre au premier horizon de 2025 tient compte : sur voirie de la modernisation du réseau lent et des stations en développement planifiées, ainsi que l'application de la réglementation sur l'offre de recharge en parkings et parcs relais à horizon 2025.
- Le besoin estimé en lien avec les recommandations citées au paragraphe précédent
- Une projection de la « part » du rôle de la voirie Métropolitaine de 20% du total du besoin de charge. Cette part est actuellement de 27% si on considère le nombre de points de charge, et de 24% si on considère la puissance disponible en kW. Ce chiffre est en forte baisse en raison de la part grandissante des offres de recharge privée. Le chiffre de 20% paraît à ce titre assez ambitieux pour la collectivité.
- Une projection du nombre de points de charge et de stations à créer par la Métropole considérant un standard d'une station composée de 2 points de charge offrant en moyenne chacun 23kW (suivant les perspectives de déploiement de l'offre sur voirie de la Métropole).

**Modélisation du besoin en 2022 (1 VE = 3KW) :**

## OFFRE ET DEMANDE EN 2022

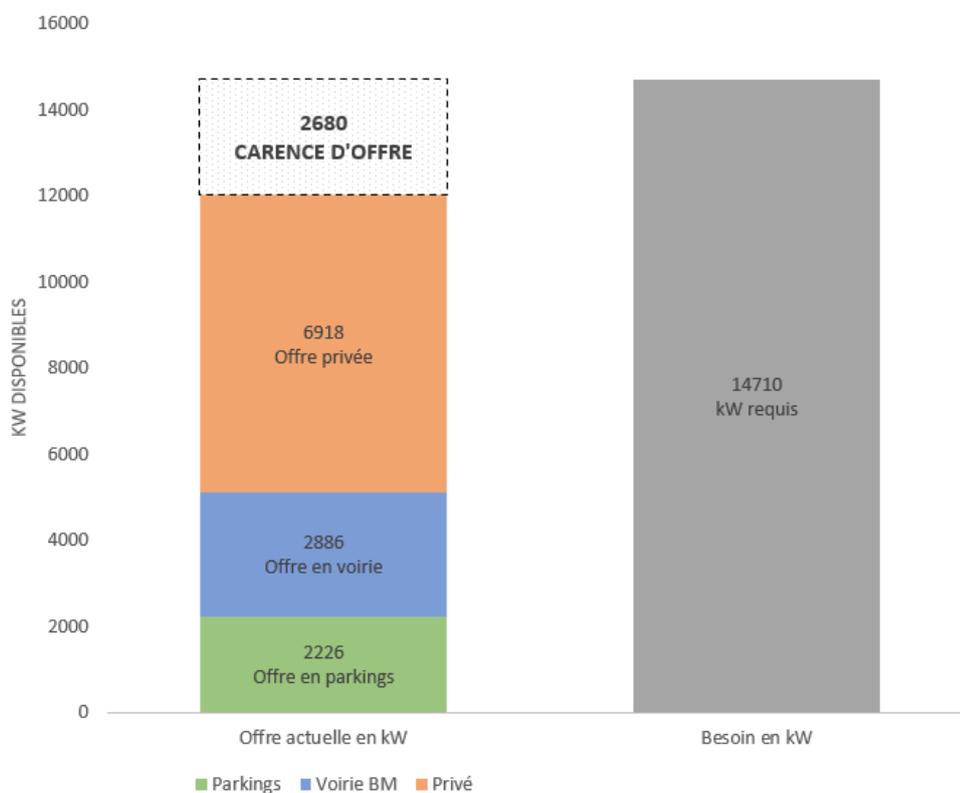
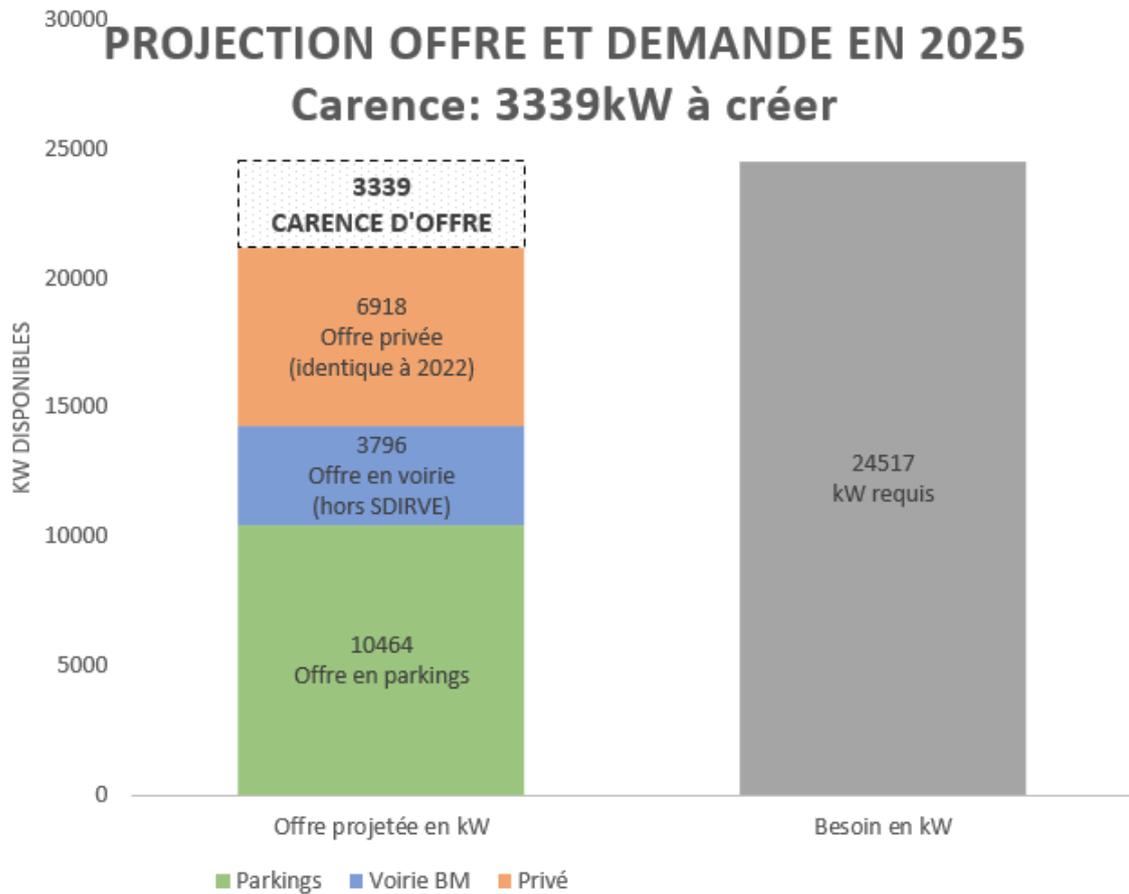


Figure 23- Modélisation du besoin de recharge en 2022

La modélisation montre une adaptation de l'offre actuelle de l'ordre de 82% du besoin actuel en kW disponible pour la recharge de véhicules électriques.

**Modélisation du besoin en 2025 (1VE = 2,5 KW) :**



**Cette projection d'offre ne tient volontairement pas compte du développement de l'offre privée, ni d'éventuelles nouvelles stations du schéma directeur.**

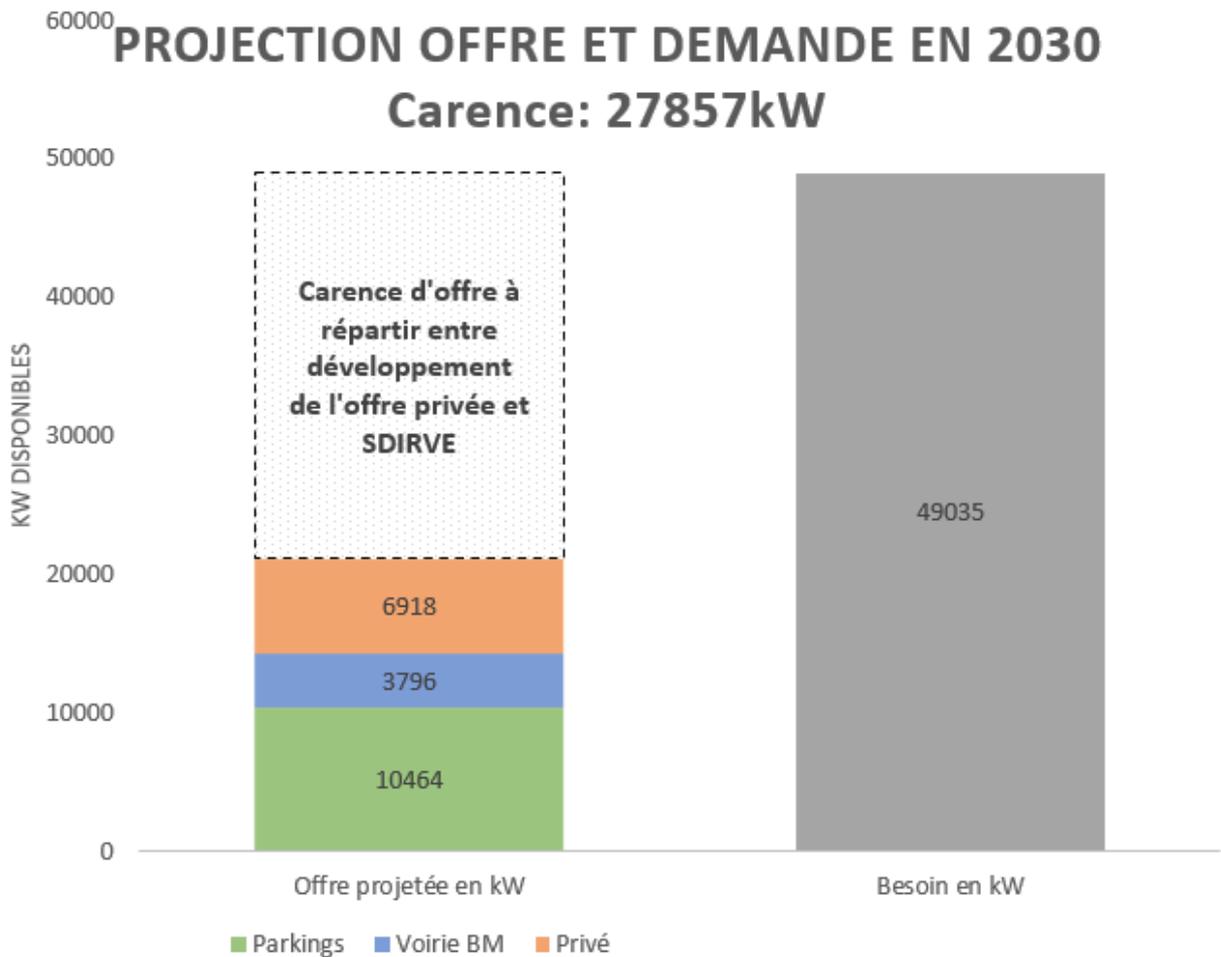
Figure 24- Modélisation du besoin de recharge en 2025

La projection 2025 d'offre tient compte du développement connu de l'offre de recharge en voirie (modernisation du réseau lent et nouvelles stations planifiées) ainsi que la mise en conformité réglementation des offres de charge en parkings et parcs relais.

Alors même que cette modélisation ne tient pas compte d'une évolution de l'offre privée (qui va inévitablement avoir lieu), **l'offre projetée couvre 86% du besoin, avec une carence d'offre de l'ordre de 3339kW à créer à horizon 2025.**

**A l'échelle d'intervention de la Métropole telle que présentée ci-dessus, cela signifie la création de 15 nouvelles stations sur voirie à horizon 2025 (668kW). En tenant compte d'une déclinaison communale et donc des sur-offres sur certaines communes (qui amènent au calcul un besoin négatif), le besoin en création nouvelles est de 32 stations pour établir un équilibre territorial.**

**Modélisation du besoin en 2030 (1VE = 1KW):**



**Cette projection d'offre ne tient volontairement pas compte du développement de l'offre privée, ni d'éventuelles nouvelles stations du schéma directeur, elle est identique à la projection connue de 2025.**

*Figure 25 Modélisation du besoin de recharge en 2030*

A horizon 2030, la carence en offre en kW disponible et accessible au public s'estime à 27 857 kW. L'offre connue et projetée pour 2025 (hors offre privée) viendrait couvrir 56% de ce besoin. Cette carence est donc la cible de développement des offres de recharge qui doit être couverte en partie par l'offre publique sur voirie, et plus majoritairement par l'offre de recharge privée accessible au public.

Dans la continuité des précédentes estimations, **la Métropole aurait la charge du développement de 5571kW de cette carence à horizon 2030, soit total de 121 nouvelles stations de recharge sur les 8 années d'objectif cible de ce schéma directeur.**

MODELISATION DE BESOIN EN NOUVELLES STATIONS 2030  
(hypothèse de station composée de 2 points de charge de 23kW moyens)

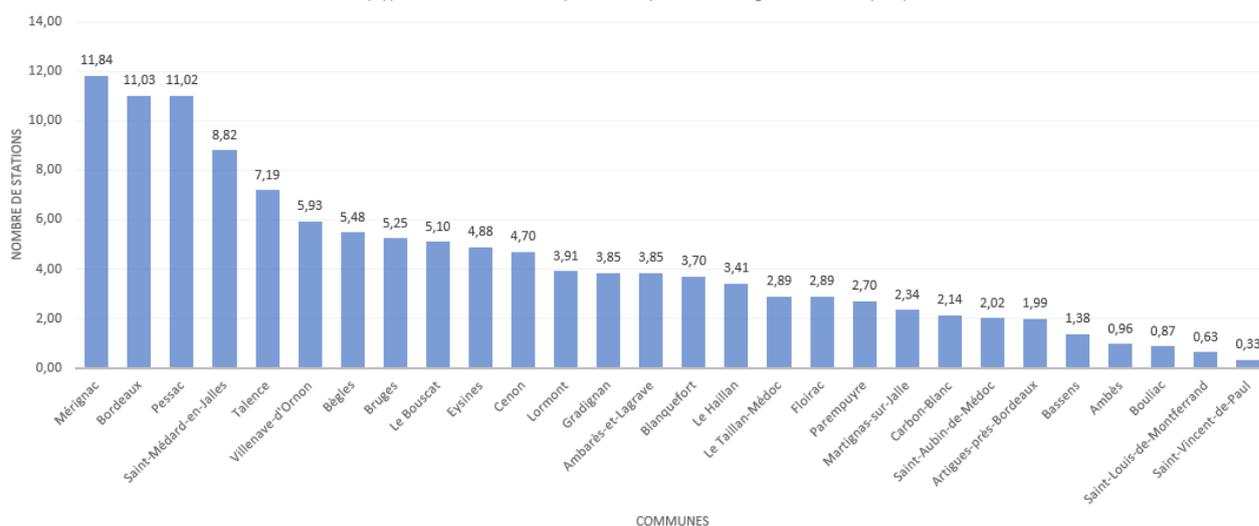


Figure 26 - Distribution par commune du besoin modélisé en nouvelles stations en 2030

Il est important de noter que comme tout bon outil statistique, cette modélisation tient compte d'estimations mathématiques du besoin et doit s'appréhender avec un certain réalisme au regard des contextes territoriaux. Comme évoqué dans les analyses de localisation du besoin, certains secteurs géographiques peuvent présenter d'importants atouts pour le développement des offres privés qui viendront compenser les ratios présentés ci-dessus. Dans la même logique, certains secteurs seront naturellement plus facilement pourvus par la recharge privée non accessible au public (à domicile dans les secteurs pavillonnaires notamment) qui pourraient ainsi ne pas apparaître comme des priorités de maillage.

Il restera indispensable d'analyser à nouveau ce besoin territorialisé au premier horizon temporel de ce schéma directeur, à savoir 2025, afin d'évaluer si la couverture territoriale en particulier sur l'offre privée et privée accessible au public répond aux besoins et d'adapter le plan de développement en conséquence.

La mise en place d'indicateurs de suivi (voir 3.2.1 du chapitre III) et l'évaluation à la première échéance viendront objectiver ces possibles ajustements.

## CHAPITRE III. PLAN DE DEVELOPPEMENT ET SUIVI DU SDIRVE

## 1. PROJET DE DEVELOPPEMENT D'IRVE PAR BORDEAUX METROPOLE (3ANS ET >5ANS).

De ce qui précède, nous concluons que Bordeaux Métropole pourrait intervenir selon 4 axes. L'objectif sera d'assurer une cohérence territoriale homogène tout en répondant à la demande qui sera plus forte par endroit (zones blanches, zones d'échoppes et d'habitat dense sans garages privés).

Cette stratégie du SDIRVE aura une portée opérationnelle avec deux échéances court et moyen terme 2025 et 2030. A 3 ans, un bilan sera produit pouvant, le cas échéant, ajuster la stratégie en lien avec les évolutions rapides du marché et les progrès technologiques.

### 1.1. Suivre le développement de l'offre privée et inciter à l'ouverture au public

Les échanges avec les entreprises, les promoteurs, les bailleurs, les opérateurs de bornes et les citoyens viseront le respect du droit à la prise et le respect des nouvelles règles nationales. Cela passera par la mise en relation avec les opérateurs de bornes afin de permettre une ouverture au public la plus large possible.

Aussi, les services de Bordeaux Métropole mettront en place un relevé cartographique de l'offre privée avec une mise à jour régulière et développeront les échanges avec les acteurs économiques, les entreprises en PME, mais aussi les promoteurs / gestionnaires de logements. Un travail auprès des grands bailleurs et des institutions gérant leur foncier comme l'université est engagé pour diversifier l'offre accessible au public.

### 1.2. Maintenir et moderniser le parc de bornes existant

En avril 2021, Bordeaux Métropole a récupéré et mis en exploitation l'ancien réseau d'autopartage Bluecub transformé en réseau de recharge pour véhicule électrique. Si cette offre propose un maillage intéressant, le matériel récupéré sans frais pour la collectivité est vieillissant et nécessite une modernisation / remise aux normes. A cette occasion, la puissance délivrée par chaque borne sera doublée passant ainsi de 3KW à 7 KW et des connecteurs T2 seront installés afin de se conformer aux normes européennes.

**Des premières modernisations sont prévues en 2022 avec 21 stations rétrofitées sur les 65 du réseau lent. Il est proposé de réaliser cette modernisation complète en 2023.**

En parallèle, le service accessible au public assuré autrefois par des bornes sous gestion communale (souvent obsolètes), sera rétabli par des bornes neuves gérées par Bordeaux Métropole sur des sites en domaine public métropolitain, hors besoins des flottes municipales (sites techniques non ouverts au public).

### 1.3. Prioriser les implantations dans les parkings d'ERP de plus de 20 places

Le recensement effectué auprès des communes fait état d'un nombre conséquent d'ERP publics disposant d'un parking de plus de 20 places. Afin d'aller vers une conformité de la réglementation il est proposé de privilégier les parkings d'ERP dans les futures implantations de bornes de recharges avec un objectif de 15 à 20 nouvelles stations par an, pouvant monter à 25 par an pour accélérer le rééquilibrage territorial. Il est proposé que ces infrastructures soient déployées sous maîtrise d'ouvrage métropolitaine, pour garder service et des tarifs homogènes, et permettre des économies par la mutualisation des commandes.

Ces équipements seraient de préférence des bornes dites "accélérées" (22-24 kW de puissance) en courant continu, afin de s'affranchir des limites dues aux convertisseurs AC/DC des véhicules. Avec l'expérience du réseau actuel, composé de stations lentes comme rapides, les besoins en milieu urbain correspondent à une consommation moyenne de 17 kWh.

**Une puissance intermédiaire correspond donc pleinement à ce besoin tout en assurant une bonne rotation des véhicules sur les places (45 à 50 minutes de charge pour 17 kWh).**

Les communes pourront aussi choisir des stations lentes (7 à 11 kW) à la place des stations accélérées afin d'offrir un plus grand nombre de points de charge par exemple dans des zones de centralité (6 par station au lieu de 2 par station pour les bornes dites accélérées). Dans ce cas, les charges seront deux à trois fois plus longues pour une même quantité d'énergie.

Pour les aires de covoiturage, les parkings résidentiels isolés, les parcs relais, les bornes lentes seront privilégiées, la durée de stationnement permettant une recharge correcte sans une forte puissance élevée.

#### 1.4. Couvrir les "zones blanches résiduelles".

Le maillage général ainsi obtenu dispenserait, sauf exceptions, de mobiliser le rare et précieux espace public en voirie pour des équipements de charge. Cette exception prendrait ainsi la forme de l'équipement des zones blanches résiduelles qui persisteraient sur le territoire, où des riverains ne pouvant s'équiper sur leur propre domicile ne trouveraient pas d'offre de recharge à une distance acceptable. Il est considéré comme distance acceptable un périmètre de 500 mètres autour de chaque station.

Certaines zones blanches dépourvues de toute offre seront étudiées avec soin afin d'apporter une réponse satisfaisante à la demande.

#### 1.5. Engager l'équipement / la mise à niveau des bornes des parcs relais existants

Afin de répondre à l'évolution de la réglementation, un marché est en cours de préparation pour rajouter des Bornes de Recharge des Véhicules Electriques (BRVE), dans un premier temps dans les ouvrages ne nécessitant pas d'adaptation des capacités électriques existantes.

Il pourrait être nécessaire selon les sites de mettre à niveau des installations électriques (nouveaux raccordements ENEDIS, passage éventuel en HT, création de postes, de nouveaux TGBT et de cheminements de câblage, déploiement de la sécurité incendie (détection, cloisonnement coupe-feu, sprinklage)). Il faudra donc hiérarchiser le déploiement des bornes sur les différents ouvrages, en fonction de l'ampleur des travaux à réaliser sur chacun d'eux.

Il est ainsi proposé de définir début 2023, une feuille de route pour le déploiement des BRVE sur les différents parcs relais (ouvrages ou surface). Un marché de fourniture de bornes de recharge commun aux bornes en voirie et en parcs relais est en cours d'élaboration afin d'optimiser l'achat des équipements.

#### 1.6. Conséquences du plan de développement sur le réseau de distribution d'électricité

Cette évaluation est du ressort du gestionnaire du réseau électrique, elle doit être faite à l'échéance de moyen terme et doit conduire à déterminer si des adaptations du réseau sont nécessaires.

A la suite d'échanges avec ENEDIS il nous a été confirmé que le réseau pouvait absorber un développement important de bornes de recharges, tant que ces bornes restent dans la limite des 36 KVA (raccordement au tarif dit bleu). La stratégie de Bordeaux Métropole privilégiant les bornes ne nécessitant pas un branchement au-delà de 36KVA ne nécessitera donc pas d'adaptation spécifique du réseau de distribution d'électricité.

### A RETENIR

- Suivi continu des déploiements privés par les services.
- Mise aux normes des bornes lentes actuelles (puissance x2, connecteurs T2) dès 2023.
- Attention particulière portée aux zones blanches.
- Plan de déploiement 2023 2025 :
  - Il est proposé de créer 20 stations en 2023 (montée en charge et passation de nouveaux marchés), puis dès 2024, de créer 25 nouvelles stations par an.

*Cette tendance prolongée jusqu'à 2030 permettra d'assurer la part publique du besoin estimé à cet horizon de plus long terme.*

- L'aménagement des stations inclura systématiquement une place PMR, et dans la mesure du possible une place accessible aux véhicules utilitaires.
- Mise à niveau des bornes en parc relais.

## 2. PLANIFICATION DU DEVELOPPEMENT A COURT TERME (3 ans)

### 2.1. Finaliser le rétrofit des bornes de recharge lente dès 2023

Ce rétrofit permet de doubler la puissance des bornes et d'intégrer des nouvelles prises T2 devenues le nouveau standard. L'objectif est de 100% des stations rétrofitées en 2023. Le tableau ci-dessous indique les stations dont le rétrofit débute en 2022 (en bleu). Les autres stations seront programmées en 2023 (en vert).

2022				2023			
Identifiant de la station Bluecub	Ville	Nombre Bornes	Phase retrofit	Identifiant de la station Bluecub	Ville	Nombre Bornes	Phase retrofit
Bègles/Victor Hugo/213	Bègles	3	Phase 1	Bordeaux/Bécharde/33	Bordeaux	3	Phase 3
Bordeaux/Verdun/63	Bordeaux	4	Phase 1	Bordeaux/République/122	Bordeaux	3	Phase 3
Bordeaux/Pomerol/23	Bordeaux	3	Phase 1	Bordeaux/Bacalan/118	Bordeaux	2	Phase 3
Bordeaux/Argonne/166	Bordeaux	3	Phase 1	Bordeaux/Tauzia/95	Bordeaux	3	Phase 3
Bordeaux/Furtado/75	Bordeaux	3	Phase 1	Bordeaux/Bahr/1	Bordeaux	2	Phase 3
Bruges/André Messager/90	Bruges	2	Phase 1	Bordeaux/Eglise Saint-Augustin/1	Bordeaux	2	Phase 3
Cenon/Jean Jaurès/65	Cenon	2	Phase 1	Bordeaux/Dr Rocaz/5	Bordeaux	2	Phase 3
Floirac/François Mitterrand/3	Floirac	2	Phase 1	Bordeaux/Queyries/87	Bordeaux	3	Phase 3
Le Bouscat/Coudol/12	Le Bouscat	3	Phase 1	Bordeaux/Georges Clémenceau/18	Bordeaux	3	Phase 3
Mérignac/Ares/297	Mérignac	2	Phase 1	Bordeaux/Louis XVIII/4	Bordeaux	5	Phase 3
Pessac/Albert Schweitzer/142	Pessac	2	Phase 1	Bordeaux/Charles de Gaulle/130	Bordeaux	3	Phase 3
Talence/Libération/281	Talence	4	Phase 1	Bordeaux/Eglise/9	Bordeaux	2	Phase 3
Villeneuve-d'Ornon/Toulouse/322	Villeneuve-d'Or	3	Phase 1	Bordeaux/Frères Bonie/31	Bordeaux	2	Phase 3
Bordeaux/Verdun/38	Bordeaux	5	Phase 2	Bordeaux/Jacques Ellul/1	Bordeaux	2	Phase 3
Bordeaux/Allées de Tourny/12	Bordeaux	3	Phase 2	Bordeaux/Thiers/210	Bordeaux	2	Phase 3
Bordeaux/Argonne/4	Bordeaux	3	Phase 2	Bordeaux/Vézes/4	Bordeaux	2	Phase 3
Bordeaux/Pierre Ter/34	Bordeaux	3	Phase 2	Bordeaux/Jean Jacques Bosc/264	Bordeaux	3	Phase 3
Bordeaux/Amédée Larrieu/8	Bordeaux	2	Phase 2	Bordeaux/Abadie/15	Bordeaux	2	Phase 3
Bordeaux/Wilson/310	Bordeaux	3	Phase 2	Bordeaux/Robert Lateulade/5	Bordeaux	2	Phase 3
Bordeaux/Yser/140	Bordeaux	2	Phase 2	Bordeaux/Honoré Picon/2	Bordeaux	3	Phase 3
Bordeaux/Godard/267	Bordeaux	4	Phase 2	Bordeaux/Caudéran/5	Bordeaux	2	Phase 3
Bordeaux/George VI/120	Bordeaux	2	Phase 2	Bordeaux/Capucins/9	Bordeaux	3	Phase 3
Bordeaux/Albert Ter/51	Bordeaux	3	Phase 2	Bordeaux/Victoire/25	Bordeaux	2	Phase 3
Bordeaux/Vercingétorix/1	Bordeaux	3	Phase 2	Bordeaux/Chartrons/66	Bordeaux	3	Phase 3
				Bordeaux/Saint-Louis/204	Bordeaux	2	Phase 3
				Bordeaux/Bougeries/2	Bordeaux	2	Phase 3
				Bordeaux/Capitaine Dutertre/1	Bordeaux	3	Phase 3
				Bordeaux/D'Arès/127	Bordeaux	2	Phase 3
				Bordeaux/Saint-Louis/56	Bordeaux	3	Phase 3
				Bordeaux/Monnaie/12	Bordeaux	3	Phase 3
				Bordeaux/Eysines/419	Bordeaux	2	Phase 3
				Bordeaux/Gabriel Leglise/35	Bordeaux	2	Phase 3
				Bordeaux/Gare/57	Bordeaux	2	Phase 3
				Bordeaux/Marcel Dassault/22	Bordeaux	2	Phase 3
				Bruges/Europe/24	Bruges	2	Phase 3
				Cenon/Aristide Briand/1	Cenon	2	Phase 3
				Mérignac/François Mitterrand/2	Mérignac	3	Phase 3
				Mérignac/Maréchal de Lattre de Tassigny/34	Mérignac	3	Phase 3
				Pessac/Eugène et Marc Dulout/29	Pessac	3	Phase 3
				Pessac/Compostelle/47	Pessac	2	Phase 3
				Talence/Roull/42	Talence	2	Phase 3

Figure 27- phases retrofit des stations ex bluecub

Le calendrier est fortement dépendant de l’approvisionnement en composants électroniques du fournisseur. Cependant, une marge a été intégrée et permet un retrofit d’ici fin 2023. Le planning est ainsi le suivant :

Phase	Tâche	Calendrier prévisionnel																			
		juin-22	juil-22	août-22	sept-22	oct-22	nov-22	déc-22	janv-23	févr-23	mars-23	avr-23	mai-23	juin-23	juil-23	août-23	sept-23	oct-23	nov-23	déc-23	
1	Commande Délais Livraison pièces retrofit 13 stations	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Commande Délais Livraison pièces retrofit 11 stations		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	Commande Délais Livraison pièces retrofit station																				

Figure 28- planning retrofit (attention, planning estimatif et fonction des approvisionnements en composants électroniques)

## 2.2. Développer le réseau métropolitain à horizon 3 ans : 2022 – 2025

Le premier objectif à horizon 3 ans est d’assurer un maillage homogène et cohérent de l’ensemble du territoire métropolitain, en priorisant les implantations sur des localisations de type « parkings d’ERP de plus de 20 places ». Aussi, en fonction des localisations différents types de borne seront installées lesquelles répondent à différents usages (besoin d’une recharge courte et rapide vs recharge lente). La cartographie et le tableau ci-après présentent la proposition de programmation 2022, 2023, 2024 et 2025 du développement du réseau de bornes de recharge géré par Bordeaux Métropole. Ce déploiement s’appuie sur l’analyse du besoin et des usages précisés dans les précédents chapitres et sur la consultation des différentes communes lors des trois conférences territoriales du mois d’octobre 2022.

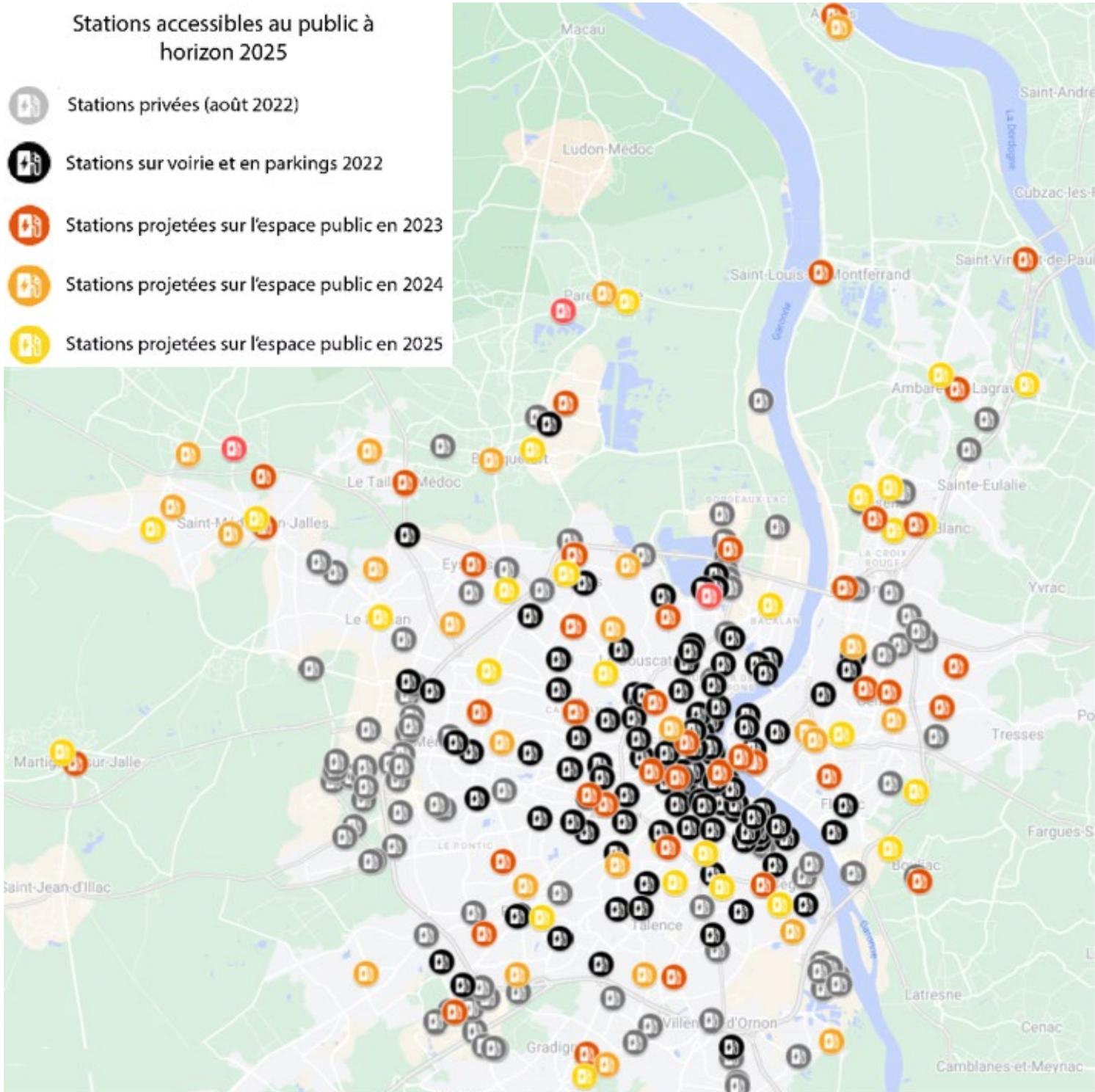


Figure 29 - Projection du développement des stations de Bordeaux Métropole

**Ce réseau 2025 projeté sur voirie aurait 159 stations (+87% par rapport à 2022), au moins 390 points de charges (+62 %) pour une puissance nominale d'environ 7 100 kW (multipliée par 2,4). Avec la mise à niveau escomptée des parkings publics, on pourrait atteindre 1 800 points de charge pour 17 100 kW.**

## Plan de déploiement par commune

Les localisations exactes des stations peuvent encore être modifiées en lien avec les disponibilités de site.

Les implantations fines seront arrêtées en concertation étroite avec les communes.

	Commune	Suggestion de localisation <i>Sous réserve validation commune</i> <i>Sous réserve domanialité BM/Communes</i>	Nombre de points de charge par station	Proposition de puissance		Etat de validation
				Accélérée = Modèle type 24kW DC	Lente / Normale = Modèle type 7kW à 22kW AC	
<b>2022/ 2023</b>	Talence	Place Aristide Briand	24 bornes ex Bolloré refités	2 Accélérée		Validé en attente de retour Commune
	Bassens	République x Rome		2 Accélérée		Emplacement validé
	Mérignac	Capcyron		2 Accélérée		Emplacement validé
	Carbon-Blanc	Mairie / place Mendès France		2 Accélérée		Emplacement validé
<b>2023</b>	Saint-Aubin-de-Médoc	Lycée Sud Médoc		6 Lente / Normale		Proposition DGM
	Artigues-près-Bordeaux	Projet de Halles		2 Accélérée		Proposition DGM
	Lormont	Multi-accueil Carriet		2 Accélérée		Proposition DGM
	Le Taillan-Médoc	Mairie		2 Accélérée		Proposition DGM
	Saint-Médard-en-Jalles	Place de la République		2 Accélérée		Proposition DGM
	Saint-Vincent-de-Paul	Mairie		2 Accélérée		Proposition DGM
	Bordeaux	Tivoli/Rivière		1 Accélérée		Emplacement validé
	Mérignac	Parking Château du Burk (av. Robert Schurr		2 Accélérée		Proposition DGM
	Ambarès-et-Lagrave	Mairie (remplacement)		2 Accélérée		Emplacement validé
	Le Bouscat	PEM Ste Germaine		2 Accélérée		Emplacement validé
	Villeneuve-d'Ornon	Parc Soureil		2 Accélérée		Proposition DGM
	Eysines	Centre culturel Le Plateau		2 Accélérée		Proposition DGM
	Ambès	Place du marché		2 Accélérée		Emplacement validé
	Cenon	Loret		2 Accélérée		Emplacement validé
	Bouliac	Stade / Plaine des sports		2 Accélérée		Proposition DGM
	Floirac	Maison des savoirs partagés		2 Accélérée		Proposition DGM
	Saint-Louis-de-Montferrand	Gymnase Gilbert Coustaty		2 Accélérée		Proposition DGM
Martignas-sur-Jalle	Place Santa Cruz		2 Accélérée		Proposition DGM	
Pessac	Stade Nautique		2 Accélérée		Proposition DGM	
Bruges	Arc-en-ciel (terrains de sport)		2 Accélérée		Emplacement à définir avec la Commune	
<b>2024</b>	Martignas-sur-Jalle	Complexe sportif André Dolange	41 bornes ex Bolloré refités	2 Accélérée		Proposition DGM
	Eysines	Maison des services publics		2 Accélérée		Proposition DGM
	Cenon	Parc du Cypressat		2 Accélérée		Proposition DGM
	Ambarès-et-Lagrave	PEM		2 Accélérée		Proposition DGM
	Saint-Médard-en-Jalles	Mairie		2 Accélérée		Proposition DGM
	Saint-Médard-en-Jalles	Espace Aquatique		2 Accélérée		Proposition DGM
	Parempuyre	Collège / Complexe Leo Lagrange		2 Accélérée		Proposition DGM
	Bassens	Place du marché		2 Accélérée		Emplacement validé
	Bassens	PEM		2 Accélérée		Emplacement validé
	Bordeaux	Secteur Nansouty (à déterminer)		2 Accélérée		Proposition DGM
	Bordeaux	Place Mareilhac (projet aménagement)		2 Accélérée		Emplacement validé
	Bègles	Place Etienne Dolet (à déterminer)		2 Accélérée		Emplacement à définir avec la Commune
	Bègles	Place du bicentenaire		2 Accélérée		Proposition DGM
	Talence	Secteur Bourgès / Suzon (à déterminer)		2 Accélérée		Emplacement à définir avec la Commune
	Pessac	Secteur Cardinal/ Desbats		2 Accélérée		Emplacement à définir avec la Commune
	Ambarès-et-Lagrave	Parking Covoiturage		6 Lente / Normale		Proposition DGM
	Blanquefort	Piscine / Ecole Maternelle		2 Accélérée		Proposition DGM
	Bouliac	Parking Route de Lastresne / Allée Silvestre		2 Accélérée		Proposition DGM
	Le Bouscat	secteur Pressensé (à déterminer)		2 Accélérée		Emplacement à définir avec la Commune
	Bruges	Espace Culturel Treulon		2 Accélérée		Emplacement à définir avec la Commune
Carbon-Blanc	Groupe scolaire Pasteur		2 Accélérée		Proposition DGM	
Floirac	Parking de la Burthe		2 Accélérée		Proposition DGM	
Gradignan	Parking Parc Mandavit		2 Accélérée		Emplacement à définir avec la Commune	
Le Haillan	Mairie Place Henri Bos		2 Accélérée		Proposition DGM	
Mérignac	Parking du Grand Louis (ex station de lavag		2 Accélérée		Proposition DGM	
<b>2025</b>	Parempuyre	Presbytère		2 Accélérée		Proposition DGM
	Pessac	Complexe Office du Sport Bellegrave		2 Accélérée		Proposition DGM
	Villeneuve-d'Ornon	Complexe sportif du Bocage		2 Accélérée		Proposition DGM
	Eysines	Piscine du Pinsan		2 Accélérée		Proposition DGM
	Ambès	Piscine		2 Accélérée		Proposition DGM
	Bruges	Chemin de Bacchus		2 Accélérée		Emplacement à définir avec la Commune
	Gradignan	Parking Parc du Moulineau		2 Accélérée		Emplacement à définir avec la Commune
	Le Bouscat	Les Ecus Parking Piscine / Dojo		2 Accélérée		Proposition DGM
	Bordeaux	Piscine Galin		2 Accélérée		Proposition DGM
	Mérignac	Stade du Jard		2 Accélérée		Proposition DGM
	Talence	Piscine Thouars		2 Accélérée		Emplacement à définir avec la Commune
	Talence	PEM Médoquine		2 Accélérée		Proposition DGM
	Saint-Aubin-de-Médoc	Stade René Escarret		2 Accélérée		Emplacement à définir avec la Commune
	Saint-Médard-en-Jalles	Pôle Municipal Simone Veil		2 Accélérée		Proposition DGM
	Pessac	Secteur Saiga (à déterminer)		2 Accélérée		Proposition DGM
	Lormont	Maison des sports des IRIS		2 Accélérée		Proposition DGM
	Le Taillan-Médoc	Pôle Culturel de la Haye - Médiathèque		2 Accélérée		Proposition DGM
	Saint-Médard-en-Jalles	Square de Merzig		2 Accélérée		Proposition DGM
	Cenon	Cimetière chemin d'artigues		2 Accélérée		Proposition DGM
	Cenon	Secteur Anatole France (à déterminer)		2 Accélérée		Emplacement à définir avec la Commune
	Le Haillan	Ecole maternelle Les Tauzins		2 Accélérée		Proposition DGM
	Blanquefort	Ecole primaire Saturne		2 Accélérée		Proposition DGM
	Bègles	Parking Avenue Jeanne d'Arc		2 Accélérée		Proposition DGM
Pessac	Cap de Bos Syndicat de Quartier		2 Accélérée		Proposition DGM	
Bordeaux	Secteur Palais Gallien (à déterminer)		2 Accélérée		Proposition DGM	

Figure 30- Programmation 2022-2025 de déploiement des IRVE

## Evolution du nombre de station à l'horizon 2025

Communes	Nombre stations		plan	
	2022	2025	2023-	Nombre stations 2025
Ambarès-et-Lagrave		0	3	3
Ambès		0	2	2
Artigues-près-Bordeaux		1	1	2
Bassens		0	3	3
Bègles		2	3	5
Blanquefort		1	2	3
Bordeaux		60	5	65
Bouliac		0	2	2
Bruges		3	3	6
Carbon-Blanc		0	2	2
Cenon		3	4	7
Eysines		0	3	3
Floirac		1	2	3
Gradignan		1	2	3
Le Bouscat		1	3	4
Le Haillan		0	2	2
Le Taillan-Médoc		0	2	2
Lormont		0	2	2
Martignas-sur-Jalle		0	2	2
Mérignac		3	4	7
Parempuyre		1	2	3
Pessac		4	5	9
Saint-Aubin-de-Médoc		1	2	3
Saint-Louis-de-Montferrand		0	1	1
Saint-Médard-en-Jalles		0	5	5
Saint-Vincent-de-Paul		0	1	1
Talence		2	4	6
Villeneuve-d'Ornon		1	2	3
<b>TOTAL</b>		<b>85</b>	<b>74</b>	<b>159</b>

Figure 31- Evolution du nombre de station IRVE par commune

### 3. PLANIFICATION DU DEVELOPPEMENT A PLUS LONG TERME (3-8 ANS)

A l'issu de la première phase de développement, une actualisation de ce schéma directeur sera nécessaire pour évaluer le développement réalisé tant sur l'offre publique que l'offre privée accessible au public. En fonction de ce constat, l'analyse du besoin sera à nouveau quantifiée afin d'adapter en conséquence la stratégie de déploiement.

Sauf analyse nécessitant de repenser la quantité et les modalités de développement des stations, il sera conservé une certaine continuité dans l'investissement annuel (20 à 25 nouvelles stations par an).

### 4. MOYENS FINANCIERS, A METTRE EN ŒUVRE PAR LA COLLECTIVITE TERRITORIALE.

La nécessaire portée opérationnelle du SDIRVE impose une projection financière afin d'anticiper les budgets de la collectivité tant sur l'investissement que sur le fonctionnement. Ces montants au plus proche de la réalité pourront cependant évoluer en fonction de facteurs plus ou moins connus à ce jour (coût de l'électricité, coût des bornes, évolutions technologiques, choix contractuels d'acquisition etc.).

En lien avec la stratégie de développement définie dans ce rapport, les impacts financiers sont les suivants :

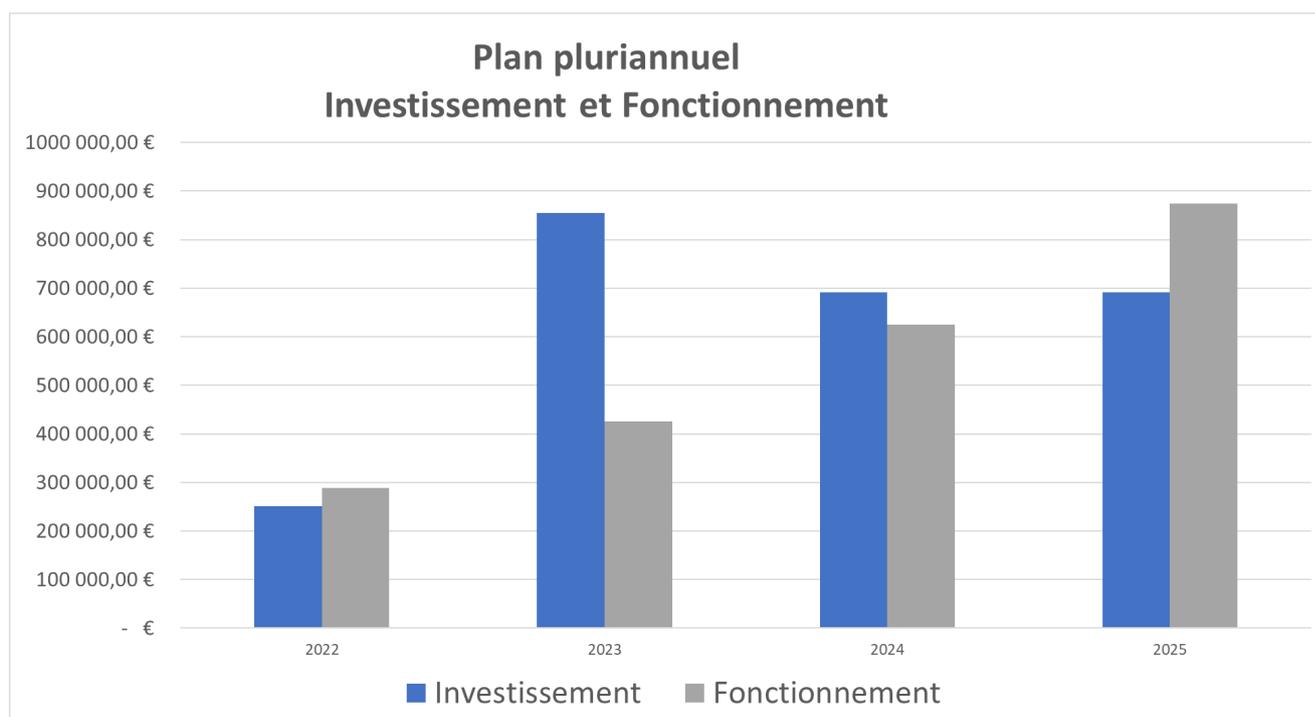


Figure 32- Projection pluriannuelle des besoins financiers

Le graphique permet de constater le caractère progressif et la montée en puissance de l'investissement et du fonctionnement. Le pic d'investissement de 2023 est lié au rétrofit de l'ensemble des bornes ex-bluecub.

S'agissant des investissements, ces chiffres comprennent :

- L'acquisition et la pose de nouvelles bornes (4 en 2022, 20 par an de 2023 à 2025)
- Le rétrofit de l'ensemble des 65 stations héritées du réseau bluecub
- L'achat de pièces détachées
- Le renouvellement nécessaire de matériel en cas de panne majeure ou borne accidentée

- La reprise de signalisation et d'infrastructures de voirie
- Les raccordements au réseau électrique

S'agissant du fonctionnement, ces chiffres comprennent :

- Les consommations et abonnements d'électricité
- La gestion de la supervision (exploitation logicielle et service support 24h/24h)
- La maintenance préventive (préconisations constructeurs, nettoyage entretien régulier planifier)
- La maintenance curative (lié à des défaillances, pannes etc.)
- Autres prestations (nettoyage, adhésifs...)

Les dépenses de maintenance ne vont pas croître proportionnellement à la hausse du parc (effet volume). Est cependant prévue une hausse des consommations d'énergies en lien avec l'extension du parc.

Aujourd'hui les dépenses d'électricité correspondent à 55% des frais de fonctionnement. A partir de 2023, au vu de la hausse des coûts de l'énergie, ce taux devrait monter à 68%. Même avec une baisse des coûts de l'énergie à partir de 2024, l'évolution du nombre de stations et des consommations devrait conduire à un maintien de cette proportion autour de 70 %.

Ces projections, notamment sur les coûts de l'électricité sont à mettre en perspective avec les incertitudes qui pèsent aujourd'hui sur ce marché. Il est précisé, à l'heure de la rédaction de ce schéma directeur, que les bornes sont alimentées en électricité verte avec certification papier de garantie d'origine. Compte tenu des incertitudes liées aux évolutions très rapides de ce secteur il apparaît risqué de procéder à une projection financière au-delà de 2025. Cette projection se fera en cohérence avec la mise à jour du schéma directeur.

## 5. MISE A DISPOSITION DE LA DONNEE, SUIVI ET EVALUATION DU SDIRVE

### 5.1. Mise à disposition de la donnée

Depuis plusieurs années désormais, Bordeaux Métropole diffuse sur son site et en opendata les informations géographiques correspondantes aux stations de recharge pour véhicules électriques de sa propre gestion (en voirie) ainsi que les informations connues dans les parkings et parcs relais. En 2021, ces données ont été actualisées pour introduire les éléments demandés par l'arrêté du 4 mai 2021 relatif aux données concernant la localisation géographique et les caractéristiques techniques des stations et des points de recharge pour véhicules électriques.

Conformément à l'article R353-5-6 du Code de l'énergie, ce schéma directeur est accompagné d'un fichier numérique comprenant les principales données chiffrées du diagnostic et des objectifs retenus. Ces données seront rendues publiques par la Métropole dans un délai de deux mois suivant l'adoption du schéma directeur.

## 5.2. Modalités de suivi et d'évaluation du SDIRVE

### 5.2.1. Définition d'indicateurs de suivi pertinents pour le SDIRVE

L'évolution massive de la mobilité électrique en cours et à venir nécessite d'ajuster la stratégie métropolitaine de manière régulière afin d'adapter l'offre à la demande. Ainsi, Bordeaux Métropole entend réviser son schéma directeur à horizon 5 ans mais compte mettre en place un suivi régulier via des indicateurs permettant d'objectiver les usages, les attentes et les futures évolutions à apporter au réseau pour satisfaire les usagers.

Bordeaux Métropole mènera une réflexion sur d'éventuels objectifs relatifs à la phase d'exploitation en vue d'atteindre la qualité de service souhaitée et un usage optimal de l'infrastructure investie en s'appuyant sur les éléments économiques du service de recharge.

En plus d'indicateurs quantitatifs nous porterons une analyse qualitative de notre réseau permettant de mesurer véritablement les usages mais également de porter un regard critique sur celui-ci ainsi qu'une analyse de la qualité de service perçue par les usagers. Les indicateurs (liste non exhaustive et évolutive) pourraient être les suivants :

- Nombre de points de charge installés
- Nombre de sessions initiées
- Caractéristiques des recharges sur le réseau métropolitain (durée, consommation, modalités de déclenchement, ...)
- Taux de recharges effectuées avec succès
- Disponibilité réelle ou communiquées des bornes
- Niveau de saturation de l'infrastructure
- Nombre de demande clients et analyse de l'objet de ces demandes (panne, fiabilité, puissance, localisation, respect réglementation etc.)
- Equilibre de la couverture territoriale

Un bilan économique de l'exécution du schéma directeur sera effectué à son échéance, se basant sur les différents indicateurs mis en place.

### 5.2.2. Evaluation à échéance moyen terme (3ans) de la mise en œuvre

Un premier bilan sera produit 3 ans après la mise en œuvre du SDIRVE afin d'obtenir des données suffisamment objectives dans l'optique d'une future réflexion pour un déploiement à plus long terme et pour ajuster, le cas échéant, les hypothèses de développement actées à 8 ans ainsi que les projections financières afférentes (investissement et fonctionnement).

## Annexe 1 : Listing des stations accessibles au public gérées par Bordeaux Métropole en août 2022

Commune	Adresse de la station	Nom de la station	Nombre de points de charge	Catégorie réseau	Puissance maximale	Type matériel
Artigues-Près-Bordeaux	Avenue Descartes Artigues-Près-Bordeaux	Artigues-Près-Bordeaux		4 charge rapide	50	EVBox QC50 tri
Bègles	Rue Marc Sangnier Bègles	Bègles Cité Numérique		4 charge rapide	50	EVBox QC50 tri
Bègles	213 Cours Victor Hugo	Bègles Victor Hugo		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Blanquefort	17 rue du commandant charcot blanquefort	Commandant Charcot - Technowest		4 charge rapide	50	EVBox QC50 tri
Bordeaux	29 Cours du Québec	Ginko		2 charge lente	7	EVBox Access AC
Bordeaux	65 cours Georges Clémenceau	Clémenceau		4 charge rapide	30	EVBox QC50 tri
Bordeaux	65 rue de la Benauge	Benauge		4 charge rapide	50	EVBox QC50 tri
Bordeaux	1 rue Carayon Latour	Carayon		4 charge rapide	50	EVBox QC50 tri
Bordeaux	8 rue du Grand Barail	Grand Barail Bordeaux Lac		4 charge rapide	50	EVBox QC50 tri
Bordeaux	39 Quai Richelieu	Maison EcoCitoyenne		2 charge rapide	50	EVBox QC50 tri
Bordeaux	11 Rue de la Pelouse de Douet	Pelouse de Douet		4 charge rapide	50	EVBox QC50 tri
Bordeaux	9 allée Serr	Serr		4 charge rapide	50	EVBox QC50 tri
Bordeaux	11 Place du 11 novembre	Sourdis		4 charge rapide	50	EVBox QC50 tri
Bordeaux	9 rue de l'église	St Amand		2 charge rapide	50	EVBox QC50 tri
Bordeaux	2 Place de l'église St Augustin	St Augustin		4 charge rapide	50	EVBox QC50 tri
Bordeaux	Face 4 Quai Louis XVIII	Jean Jaurès		5 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	23 Chemin Pomerol	La Médoquine		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	9 Place des Capucins	Marché des Capucins		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	5 Rue Robert Lateulade	Meriadeck		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	130 Avenue Charles de Gaulle	Parc Bordelais		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	Croisement Rue Bahr et Rue Pasteur	Pasteur		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	63 Cours de Verdun	Paul Doumer		4 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	75 Rue Furtado	Furtado		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	Face 57 Avenue de la Gare	Gare de Caudéran Mérignac		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	18,20 Cours Georges Clémenceau	Georges Clémenceau		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	4 Rue du Professeur Vézes	Grand Parc		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	66 Quai des Chartrons	Hangar 14		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	1 Rue Jacques Ellul	IUT Bordeaux Montaigne		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	264 Boulevard Jean Jacques Bosc	Jean Jacques Bosc		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	Place du Capitaine Dutertre	Piscine Judahie		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	8 Place Amédée Larrieu	Place Amédée Larrieu		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	25 Place de la Victoire	Place de la Victoire		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	2 Rue Honoré Picon	Place Stalingrad		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	95 Rue Tautzia	Pont en U		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	310 Boulevard du Président Wilson	Président Wilson		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	12 Quai de la Monnaie	Quai de la Grave / Saint Michel		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	267 Boulevard Godard	Ravezies		4 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	15 Avenue Abadie	Sainte Marie de la Bastide		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	204 Cours Saint-Louis	Saint-Louis		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	Allée Vercingétorix	Saint-Seurin		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	35 Rue Gabriel Léglise	Stade Stéhélin		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	210 Avenue Thiers	Thiers		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	12,16 Allées de Tourny	Tourny		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	Parvis Louis et Henri Pouyanne (en face du cours de l'Argonne)	Université de Bordeaux		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	Face 38 Cours de Verdun	Verdun		5 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	2 Rue des Boucheries	Victor Hugo		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	35 boulevard albert 1er 33000 BORDEAUX	Albert 1er		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	4 Cours de l'Argonne	Argonne		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	419 Avenue d'Esyines	Avenue d'Esyines		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	118 Quai de Bacalan	Bacalan		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	120 Boulevard George V	Barrière de Pessac		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	34 Boulevard Pierre 1er	Barrière du Médoc		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	Parking Parc Bechade, Angle Rue Bourdelle	Bechade		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	122 Avenue De La République	Bel Air		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	22 Avenue Marcel Dassault	Berges du Lac		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	5 Rue du Docteur Rocaz	Campus Carreire		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	5 Rue Caudéran	Caudéran		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	127 Avenue d'Arès	Clinique Saint-Augustin		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	140 Cours de l'Yser	Cours de l'Yser		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	56 Cours Saint-Louis	Cours Saint Louis		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	87 Quai des Queyries	Eco-Quartier Bastide-Niel		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	Face 9 Rue de l'Eglise	Eglise de Caudéran		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	1 Place De L'église Saint Augustin	Eglise de Saint-Augustin		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bordeaux	31 Rue des frères Bonie	ENM		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bruges	Avenue Maryse Bastié	Maryse Bastié - Polyclinique Jean Villar		4 charge rapide	50	EVBox QC50 tri
Bruges	24 Avenue de l'Europe	Bruges Centre		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Bruges	90 Rue André Messenger	Bruges Le Tasta		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Cenon	Rue de François de Chateaubriand	Cenon Place François Mitterrand		4 charge rapide	50	EVBox QC50 tri
Cenon	1 Rue Aristide Briand	Rochet de Palmer		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Cenon	65 Avenue Jean Jaurès	Cenon Gare		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Floirac	3 Avenue du président François Mitterrand	Floirac Centre		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Gradignan	1 Rue des Erables 33170 Gradignan	Gradignan Centre		4 charge rapide	50	EVBox QC50 tri
Le Bouscat	12 Rue Coudol	Mairie du Bouscat		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Mérignac	34 Avenue du Maréchal De Lattre De Tassigny	Mérignac Centre		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Mérignac	Avenue François Mitterrand / Angle Rue Camille Vic	Fontaine d'Arlac		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Mérignac	Place Mondésir	Place Mondésir		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Parempuyre	93 rue de la Gare	Parking Gare de Parempuyre		2 charge lente	7	EVBox Access AC
Pessac	Rue Marcel Dassault Pessac	Pessac Bersol		4 charge rapide	50	EVBox QC50 tri
Pessac	142 Avenue du Docteur Albert Schweitzer	Montaigne - Montesquieu		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Pessac	29 Rue Eugène et Marc Dulout	Gare de Pessac		3 charge lente	3	ex-Bluecub
Pessac	47 Rue de Compostelle	Ecole d'architecture		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Saint-Aubin-de-Médoc	Place de l'église	Saint-Aubin de Médoc		2 charge accélérée	22	EVBox Access AC
Talence	281 Cours de la Libération	Talence Forum		4 charge lente	3	ex-Bluecub
Talence	42 Avenue Roul	Talence Peixotto		2 charge lente	3	ex-Bluecub
Villenave-d'Ornon	322 route de Toulouse	Robert Picqué		3 charge lente	3	ex-Bluecub

## Table des illustrations

Figure 1- Evolution du parc roulant VE et VHR (Source: Baromètre AVERE juillet 2022) .....	6
Figure 2- Evolution du nombre de points de charge ouverts au public sur les 23 derniers mois (Source: Baromètre AVERE Août 2022).....	6
Figure 3 - Partenaires financeurs du développement de bornes rapides jusqu'en 2021 .....	9
Figure 4- Clément Rossignol-Puech, Vice-Président de Bordeaux Métropole et Jean-François Egron, Maire de Cenon lors de l'inauguration de la transformation du réseau Bluecub, le 24 mars 2021 (photographie BM/SNUAL) .....	10
Figure 5- Localisation des IRVE de gestion métropolitaine (liste et détail en annexe 1) .....	11
Figure 6- Extrait de la procédure de déclenchement de la charge (application Freshmile) .....	13
Figure 7- Procédure de déclenchement de la recharge sur une station rapide de la Métropole .....	14
Figure 8- Répartition des points de charge ouverts au public en France au 1er mai 2021 par type d'aménageurs (Source: Gireve).....	17
Figure 9- La charge en courant alternatif et courant continu - Inspiration schéma Total Energies.....	18
Figure 10- Comparatif des temps de charge selon la puissance, en AC et en DC (calcul théorique et estimatif, capacités véhicules selon versions et options. ....	19
Figure 11- Itinérance de la recharge - Source: AFIREV.....	21
Figure 12 Contexte juridique – Source : <a href="https://www.ecologie.gouv.fr">https://www.ecologie.gouv.fr</a> - Guide schéma directeur IRVE.....	22
Figure 13 : Article 68 de la LOM – Source : <a href="https://www.ecologie.gouv.fr">https://www.ecologie.gouv.fr</a> - Guide schéma directeur IRVE.....	23
Figure 14- Acteurs rencontrés pendant l'élaboration du document .....	26
Figure 15- Cartographie des stations métropolitaine par puissance de charge.....	27
Figure 16- Répartition du matériel, prises et puissance sur le réseau de la Métropole .....	29
Figure 17- Points de charges dans les parkings et parcs relais .....	30
Figure 18- Recensement (non exhaustif) en août 2022 des IRVE privées accessibles au public.....	34
Figure 19- Comparaison des offres de charge en 2022 .....	35
Figure 20- typologie des usages métropolitains.....	37
Figure 21- Analyse à la maille Iris des zones captives de l'offre de recharge hors domicile.....	40
Figure 22- Cartographie des zones blanches de la couverture en offre de recharge ouverte au public.....	41
Figure 23- Modélisation du besoin de recharge en 2022 .....	45
Figure 24- Modélisation du besoin de recharge en 2025 .....	46
Figure 25 Modélisation du besoin de recharge en 2030 .....	47
Figure 26 - Distribution par commune du besoin modélisé en nouvelles stations en 2030.....	48
Figure 27- phases retrofit des stations ex bluecub.....	53
Figure 28- planning retrofit (attention, planning estimatif et fonction des approvisionnements en composants électroniques).....	53
Figure 29 - Projection du développement des stations de Bordeaux Métropole .....	54
Figure 30- Programmation 2022-2025 de déploiement des IRVE .....	55
Figure 31- Evolution du nombre de station IRVE par commune.....	56
Figure 32- Projection pluriannuelle des besoins financiers .....	57