



Syndicat Départemental d'Énergie et d'équipement du Finistère - SDEF

Schéma Directeur des IRVE

Echéances 2025, 2030, 2035

Décembre 2023 — Version finale approuvée

Syndicat Départemental d'Énergie et d'Équipement du Finistère

9, allée Sully – 29 000 Quimper

contact@sdef.fr



Avec le concours financier
de la Caisse des Dépôts – Banque des Territoires

Table des matières

INTRODUCTION	5
DEMARCHE DU SDIRVE.....	7
1. ETATS DE LIEUX DE LA MOBILITE SUR LE TERRITOIRE	8
1.1 PARC DE VEHICULES	8
1.2 INVENTAIRE DES INSTALLATIONS DE RECHARGE DE VEHICULES ELECTRIQUES (IRVE).....	11
1.2.1. Types de recharges	11
1.2.2. Typologie	11
1.2.3. Typologie et puissances des bornes	12
1.2.4. Indicateurs de densité de points de charge	12
2. DONNEES D'USAGE DES IRVE	14
2.1 DEFINITION	14
2.2 PERIMETRE OUEST CHARGE	14
2.2.1. Charges annuelles sur le territoire	16
2.2.2. Taux de disponibilité.....	21
2.2.3. Taux de charges réussies	23
2.2.4. Problématique de la surfréquentation	24
2.2.1. Le réseau Ouest Charge.....	25
2.3 PERIMETRE DRIVECO	25
3. EVOLUTION DU PARC DE VEHICULES	27
3.1 SCENARIOS NATIONAUX	27
3.2 SCENARIO ENEDIS AU NIVEAU DU DEPARTEMENT DU FINISTERE.....	28
3.3 ADAPTATION AU TERRITOIRE	30
3.4 RESULTATS DE TRAJECTOIRES DES PARCS.....	30
3.4.1. Scénario PPE	31
3.4.2. Scénario tendanciel.....	31
3.4.3. Scénario médian.....	31
3.4.4. Scénario volontariste.....	32
3.4.5. Synthèse.....	32
4. EVALUATION DU DEVELOPPEMENT DE L'OFFRE DE RECHARGE INDUIT PAR LA MISE EN ŒUVRE DE DISPOSITIONS LEGISLATIVES ET REGLEMENTAIRES.....	33
4.1.1. Lois LOM et CR	33
4.1.2. Parkings détectés sur Cyclope.....	34
4.1.3. Réseau Routier National (RRN).....	34
4.1.4. Règlement européen AFIR.....	36

5.	ESTIMATION DU BESOIN EN IRVE	37
5.1	HYPOTHESES D'ÉVOLUTION DU PARC DE VEHICULES	37
5.2	RESULTATS PAR TYPOLOGIES DE VEHICULES	42
5.2.1.	<i>Voitures particulières</i>	42
5.2.2.	<i>Véhicules Utilitaires Légers</i>	43
5.2.3.	<i>Poids Lourds – transport de marchandises et transports de voyageurs</i>	44
5.3	RESULTAT GLOBAL	46
6.	CONCERTATION.....	48
6.1	CONCERTATION AVEC LES EPCI ET LES COMMUNES : AOM, GESTIONNAIRES DE VOIRIE	48
6.1.1.	<i>Formations</i>	48
6.1.2.	<i>Ateliers de concertation sur la stratégie</i>	48
6.1.3.	<i>Identification de projets</i>	49
6.1.4.	<i>EPCI et communes concertés - à la date de rédaction du SDIRVE</i>	49
6.2	CONCERTATION AVEC LES AUTRES INSTANCES	51
6.3	ÉTUDE D'IMPACT DES IRVE SUR LE RESEAU ELECTRIQUE DE DISTRIBUTION PAR LES GRD.....	51
6.4	TRAJECTOIRE MINIMALE FINALE	52
6.5	TRAJECTOIRE MINIMALE PAR EPCI	53
6.6	PART DE LA TRAJECTOIRE MINIMALE PORTEE PAR LA MAITRISE D'OUVRAGE PUBLIQUE	59
6.7	ESTIMATION DU NOMBRE DE RECHARGES ET DE KWH CONSOMMES.....	61
7.	PROGRAMMATIONS DES INVESTISSEMENTS	63
7.1	HYPOTHESES D'ÉVALUATION DES INVESTISSEMENTS.....	63
7.2	REPARTITION FINANCIERE ENTRE LE SDEF, LES EPCI ET LES COMMUNES	66
8.	MODALITES DE SUIVI ET EVALUATION DU SDIRVE	67
8.1	CHARTE	67
8.2	SUIVI ET EVALUATION.....	67
	ILLUSTRATIONS DU RAPPORT	68
	ANNEXE : HYPOTHESE DE REPARTITION DES FLUX.....	69
	ANNEXE : CHARTES DES BONNES PRATIQUES	72
	ANNEXE : IMPACT DU DEPLOIEMENT DES IRVE SUR LES RESEaux ELECTRIQUES DE DISTRIBUTION ...	74
1.	IMPACT DES IRVE SUR LE RESEAU ELECTRIQUE DE DISTRIBUTION CONTINENTAL	76
1.1	ÉTUDE « ENJEUX DU DEVELOPPEMENT DE L'ELECTROMOBILITE POUR LE SYSTEME ELECTRIQUE » DE RTE .	76
1.2	ESTIMATION A L'ECHELLE DU TERRITOIRE DU SDEF	84
2.	IMPACT DES BORNES SDEF A HORIZON 2025 ET 2030	86
2.1	ANALYSE DES DONNEES DE SUPERVISION SUR L'ANNEE 2022	86

2.1.1.	<i>Analyse de la répartition mensuelle des charges</i>	86
2.1.2.	<i>Analyse de la répartition journalière</i>	88
2.2	CONSTRUCTION DE COURBE DE CHARGE DE JOURS	89
2.2.1.	<i>Méthodologie</i>	89
2.2.2.	<i>Jour 19/08</i>	91
2.2.3.	<i>Jour du 14/01</i>	93
2.2.4.	<i>Jour du 18/12</i>	94
2.3	ESTIMATION DE LA PUISSANCE PIC AUX HORIZONS 2025 ET 2030	95
3.	CONCLUSIONS.....	97
	ILLUSTRATIONS DU RAPPORT	98

Introduction

Les transports routiers sont un enjeu majeur de la transition (environ 29 % des émissions de CO₂) pour lesquels la dépendance aux énergies fossiles est quasi totale en ce qui concerne le carburant. La transition vers la mobilité électrique est un objectif majeur des années à venir, qui relève d'enjeux tels que :

- La mobilité elle-même, en forte mutation, mêlant évolution des comportements (propension croissante à l'intermodalité, à l'usage partagé de la voiture, sensibilité accrue aux enjeux environnementaux), nouvelles technologies (information en temps réel, innovations technologiques dans l'équipement et la motorisation des véhicules), et politique de transport (espaces publics mieux partagés, services intermodaux, zones à faible émission, zones à trafic limité, etc.). Le véhicule électrique est un outil stratégique pour accompagner ces mutations : il permet de proposer un mode de déplacement plus respectueux de l'environnement tout en gardant la souplesse du transport individuel. Le rôle de l'acteur public est d'accompagner voire favoriser cette convergence.
- Le système électrique, et les réseaux énergétiques en général, à la fois en nécessitant des renforcements et des adaptations pour les nouvelles infrastructures de recharge, de nouveaux moyens de production et aussi peut-être un nouveau moyen de flexibilité pour le système considéré dans son ensemble.

C'est dans ce cadre que le Syndicat Départemental d'Énergie et d'Équipement du Finistère (SDEF), souhaite réaliser un Schéma Directeur des Infrastructures de Recharge de Véhicules Électriques (SDIRVE).

Le Syndicat Départemental d'Énergie et d'Équipement du Finistère (SDEF) est l'autorité organisatrice de la distribution d'électricité sur les communes du département du Finistère hors Brest Métropole, soit 269 communes. Son rôle est d'organiser et de gérer le service public de distribution d'énergie électrique. La gestion des réseaux a été confiée à deux concessionnaires, ENEDIS pour la partie connectée au réseau continental et EDF-SEI pour les zones non-interconnectées, dans le cadre de cahiers des charges de concession.

Il exerce la compétence Infrastructures de Recharge pour Véhicules Électriques, telle que décrite à l'article 2224-37-1 du Code Général des Collectivités Territoriales, sur l'ensemble de son périmètre.

Cette compétence prévoit : « Sous réserve d'une offre inexistante, insuffisante ou inadéquate sur leur territoire, les communes peuvent créer et entretenir des infrastructures de charge nécessaires à l'usage de véhicules électriques ou hybrides rechargeables (...). Le constat d'une offre insuffisante doit être posé par un diagnostic. L'intervention publique, en subsidiarité de l'initiative privée, implique une gestion concertée des déploiements

Le SDEF est le principal acteur du Finistère (29) en matière de recharge publique pour véhicules électriques. En effet, le SDEF a déployé depuis 2016 un réseau de bornes qui est aujourd'hui composé de 220 bornes de recharge (205 bornes normales et 15 bornes rapides), sur la base d'un schéma initial adopté en 2014.

Depuis mars 2019, le réseau du SDEF s'est regroupé avec d'autres réseaux publics de Bretagne et des Pays de Loire pour développer le réseau Ouest Charge.

La Loi d'Orientation des Mobilités prévoit dans son article 68, la possibilité pour les collectivités gestionnaires de réseaux de bornes de recharge, la réalisation de SDIRVE dont les dispositions techniques sont traduites dans le « décret n° 2021-565 du 10 mai 2021 relatif aux schémas directeurs de développement des infrastructures de recharges ouvertes au public pour les véhicules électriques et les véhicules hybrides rechargeables ».

Constatant le besoin d'un diagnostic évaluant la capacité de l'offre actuelle et son développement à répondre à la demande croissante de recharge ouverte au public,

Constatant la nécessité de définir une trajectoire territoriale pour répondre quantitativement et qualitativement à cette demande,

Constatant la nécessaire articulation entre initiative publique et privée publique, ainsi que le prévoit l'exercice de la compétence L 2224-37 du CGCT, et dans un objectif de qualité optimale du service rendu,

Constatant l'évolution rapide des technologies et des usages dans ce marché émergent,

Le SDEF souhaite à présent doter le territoire d'une feuille de route concertée et partagée entre les différents acteurs/aménageurs du département, afin de préfigurer les investissements et services à développer aux horizons 2025 et 2035.

Le présent rapport détaille :

- ❖ les analyses des infrastructures de recharge présentes sur le territoire ;
- ❖ leurs usages par les utilisateurs des véhicules ;
- ❖ L'estimation des besoins du territoire en matière d'IRVE ;
- ❖ La trajectoire déterminée à la suite des ateliers menés avec les EPCI.

Enfin, le SDEF en tant qu'autorité organisatrice de la distribution d'électricité, a souhaité analyser l'impact de la recharge l'impact sur le réseau public de distribution électrique, non seulement de la recharge ouverte au public, mais également de la recharge domestique. Les résultats de cette analyse figurent en annexe du présent Schéma Directeur.

Démarche du SDIRVE

Le contexte actuel présente :

- Une augmentation exponentielle du nombre de véhicules électriques ;
- De nouvelles obligations réglementaires d'équipement des parkings notamment par la loi LOM (équipements des parkings existants supérieur à 20 places pour 5 % des places) ;
- Une offre privée qui se développe.

Ce contexte nécessite d'organiser le déploiement des IRVE dans le temps et l'espace. Ainsi le Schéma Directeur des IRVE (SDIRVE) donne à la collectivité un rôle de chef d'orchestre du développement de l'offre de recharge ouverte au public sur son territoire, pour aboutir à une offre :

- coordonnée entre les maîtres d'ouvrage publics et privés, dans le cadre de l'article L.2224-37 du Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT) précisant que « *les communes peuvent créer et entretenir des IRVE [...] sous réserve d'une offre inexistante, insuffisante ou inadéquate sur leur territoire* » ;
- cohérente avec les politiques locales de mobilité, de protection de la qualité de l'air et du climat, d'urbanisme et d'énergie ;
- adaptée à l'évolution des besoins de recharge pour le trafic local ou de transit.

Le SDIRVE du SDEF s'est déroulé en 4 phases :

Phase 1 – Diagnostic	<ul style="list-style-type: none"> ○ Inventaire des véhicules électriques sur le territoire ○ Inventaire des bornes ouvertes au public ○ Utilisation des bornes 	de mai à juillet 2022
Phase 2 - Evaluation des besoins en matière d'infrastructure ouverte au public	<ul style="list-style-type: none"> ○ Estimation du nombre de bornes par puissance selon les besoins projetés à horizon 2025, 2030 et 2035 ○ Localisation à la commune en fonction des usages 	Juin à octobre 2022
Phase 3 - Définition d'une stratégie et plan d'action départemental	<ul style="list-style-type: none"> ○ Objectif opérationnel 2025 – Long Terme : 2030 et 2035 ○ Concertation avec les acteurs de la recharge ○ Coût et modèle économique ○ Répartition entre les maîtrises d'ouvrage publique et privée ○ Impact des bornes sur le réseau 	Novembre 2022 à juin 2023
Phase 4 – Rapport public et avis de l'état		Aout à octobre 2023

Application du SDRIVE

Mise en œuvre	<ul style="list-style-type: none"> ○ Programmation pluriannuelle EPCI ○ Coordination avec investisseurs privés 	Ap. novembre 2023
Bilan de la première échéance	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bilan du déploiement de points de charge au regard de la trajectoire ○ Evaluation du partenariat : public, privé ○ Le cas échéant, réévaluation de la trajectoire à atteindre 	2025

1. Etats de lieux de la mobilité sur le territoire

1.1 Parc de véhicules

Le Service des Données et Etudes Statistiques (SDES), rattaché au Commissariat général au développement durable (CGDD) au sein du ministère de la Transition écologique, publie des données statistiques afférentes au domaine de l'environnement.

En particulier, le SDES publie les données d'immatriculations et d'évolution du parc automobile sur la base :

- Du statut d'immatriculation du véhicule au 1^{er} janvier de l'année considérée ;
- Des déclarations de l'Agence Nationale des Titres sécurisés (ANTS), chargée de la mise en œuvre du SIV (destruction, vente ou déménagement à l'étranger, véhicule accidenté, véhicule en attente de vente chez un concessionnaire) ;
- De la mise à jour du contrôle technique.

Les données sont catégorisées selon :

- Le genre de véhicules : Voitures particulières (VP), Véhicule Utilitaire Léger (VUL), Poids Lourds (PL) et Autobus & autocars ;
- La localisation (maille communale) ;
- Les caractéristiques techniques.

Ainsi, ces données permettent de caractériser le parc actuel sur le territoire du Finistère. Les données et les graphiques suivants présentent la décomposition du parc selon la motorisation.

en nombre de véhicule	2017	2018	2019	2020	2021
Gazole	384 930	386 559	380 356	372 085	365 103
Essence	148 593	155 167	162 461	168 736	172 955
Gaz	1 708	1 661	1 587	1 510	1 549
Hybride - gazole	4	9	13	15	40
Hybride - essence	319	371	463	556	992
Electrique et hydrogène	631	873	1 131	1 550	2 796
Inconnu	30	26	35	33	34
TOTAL	536 215	544 666	546 046	544 485	543 469

A noter : la catégorie Gaz est très majoritairement associée aux véhicules GPL plutôt qu'au véhicules gaz naturel.

Parc de véhicules selon la motorisation

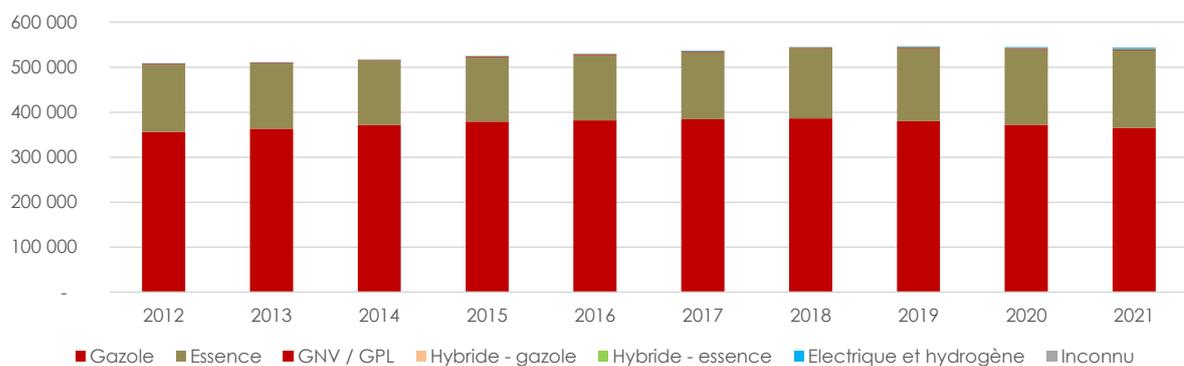


Figure 1 : Parc de véhicules selon la catégorie et l'année d'étude (en nombre de véhicules)

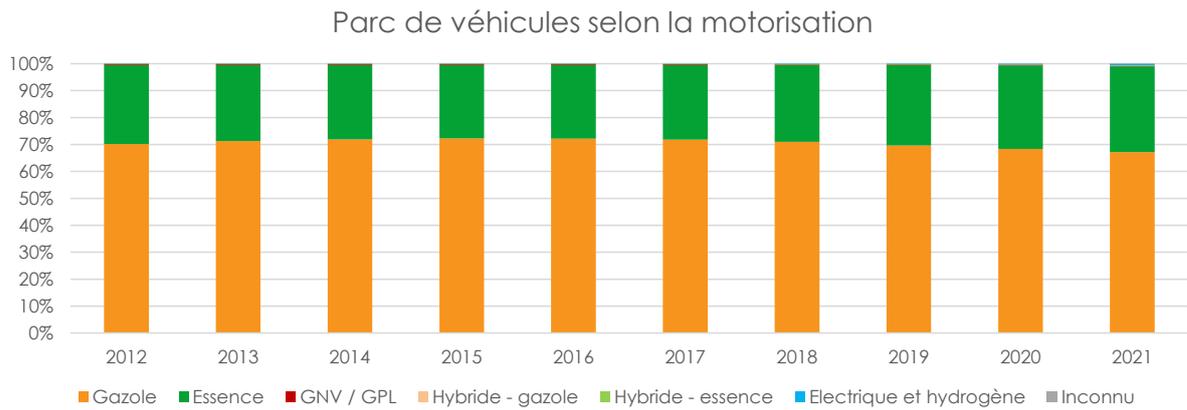


Figure 2 : Parc de véhicules selon la catégorie et l'année d'étude (en %)

Etant donné que la grande majorité du parc est associé au Gazole (67%) ou Essence (32%), un focus particulier a été effectué sur les véhicules « bas carbone ».

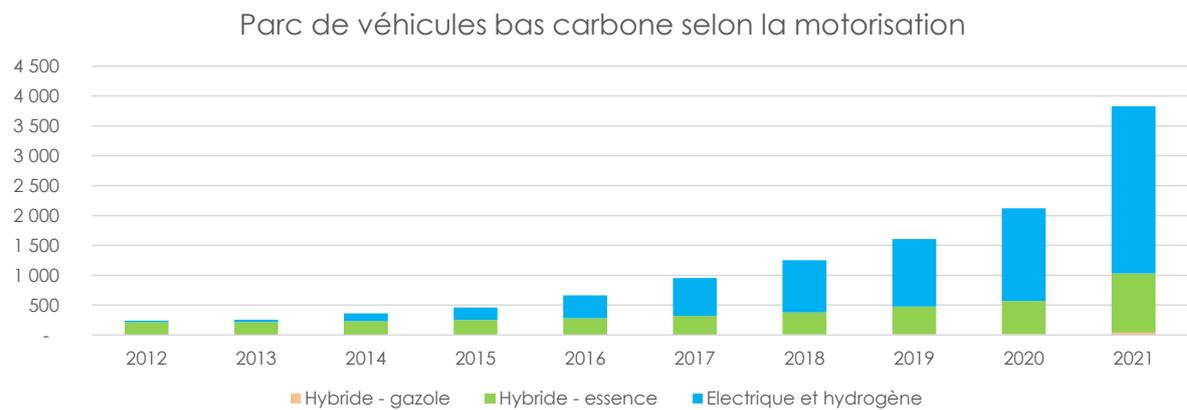


Figure 3 : Parc de véhicules « bas carbone » selon la catégorie et l'année d'étude (en nombre de véhicules)

On remarque la croissance rapide du parc de véhicules électriques : celle-ci est contenue entre 25 et 35% d'augmentation entre 2018 et 2020 pour atteindre jusqu'à 80% entre 2020 et 2021.

	Gazole	Essence	Electrique et hydrogène	Essence hybride rechargeable	Gaz	Gazole hybride rechargeable	Inconnu	Total général
Brest Métropole	57,7%	40,9%	0,67%	0,34%	0,36%	0,02%	0,01%	131 350
CA Quimper Bretagne Occidentale	63,2%	35,4%	0,74%	0,27%	0,37%	0,01%	0,00%	76 768
CA Morlaix Communauté	68,0%	31,1%	0,41%	0,18%	0,29%	0,01%	0,01%	50 985
CA Quimperlé Communauté	68,1%	31,0%	0,42%	0,12%	0,34%	0,01%	0,00%	44 279
CA Concarneau Cornouaille Agglomération	64,2%	34,8%	0,51%	0,20%	0,28%	0,01%	0,01%	39 460
CC du Pays de Landerneau-Daoulas	69,5%	29,6%	0,48%	0,19%	0,25%	0,00%	0,01%	38 419
CC du Pays d'Iroise	64,8%	33,9%	0,65%	0,22%	0,36%	0,01%	0,01%	36 260
CC du Pays des Abers	70,5%	28,6%	0,49%	0,19%	0,19%	0,00%	0,00%	32 281
CC du Pays Bigouden Sud	60,7%	38,2%	0,51%	0,22%	0,35%	0,01%	0,01%	28 655
CC du Pays de Landivisiau	75,2%	24,2%	0,28%	0,10%	0,21%	0,00%	0,00%	25 466
CC Haut-Léon Communauté	71,0%	28,1%	0,49%	0,18%	0,23%	0,01%	0,00%	24 160
CC du Pays Fouesnantais	61,5%	37,2%	0,75%	0,27%	0,23%	0,01%	0,01%	23 526
CC Communauté Lesneven Côte des Légendes	71,2%	28,0%	0,51%	0,09%	0,17%	0,00%	0,00%	21 468
CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime	67,7%	31,4%	0,52%	0,15%	0,20%	0,01%	0,00%	18 960
CC Pleyben-Châteaulin-Porzay	71,8%	27,4%	0,41%	0,15%	0,20%	0,01%	0,00%	17 068
CC du Haut Pays Bigouden	68,3%	30,7%	0,44%	0,12%	0,42%	0,00%	0,01%	13 988
CC Douarnenez Communauté	61,6%	37,4%	0,43%	0,15%	0,42%	0,01%	0,02%	12 985
CC de Haute-Cornouaille	74,6%	24,9%	0,27%	0,06%	0,20%	0,00%	0,01%	11 381
CC Cap Sizun - Pointe du Raz	63,6%	35,5%	0,56%	0,14%	0,22%	0,01%	0,01%	11 240
CC Poher communauté	72,8%	26,6%	0,36%	0,10%	0,17%	0,02%	0,00%	9 923
CC Monts d'Arrée Communauté	73,8%	25,5%	0,27%	0,14%	0,27%	0,00%	0,02%	5 880
Ouessant	36,0%	63,6%	0,39%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	256
Ile de Sein	44,6%	53,8%	0,00%	0,00%	1,65%	0,00%	0,00%	61
TOTAL	65,3%	33,6%	0,5%	0,2%	0,3%	0,0%	0,0%	675 135
Dont périmètre SDIRVE	67,2%	31,8%	0,5%	0,2%	0,3%	0,0%	0,0%	543 785

Concernant la répartition par EPCI :

- 5 EPCI représentent plus de 50% du parc du département :
 - Brest Métropole (hors périmètre SDIRVE)
 - Communauté d'Agglomération Quimper Bretagne Occidentale
 - Communauté d'Agglomération Morlaix Communauté,
 - Communauté d'Agglomération Quimperlé Communauté,
 - Communauté d'Agglomération Concarneau Cornouaille Agglomération
- La répartition entre catégories par EPCI est similaire :
 - 98% - 99% répartis entre Gazole et Essence ;
 - Entre 0,3% et 0,75% pour les véhicules électriques ;
 - Les hybrides rechargeables à grande majorité essence.

1.2 Inventaire des installations de Recharge de Véhicules Electriques (IRVE)

1.2.1. Types de recharges

Les différentes typologies peuvent être associées à des typologies de recharges :

Recharge quotidienne	Recharge à destination	Recharge longue distance
<p>Proximité du domicile, lieu de travail, lieux de stationnements longs</p> <p>Durée de stationnement : de 3 h à 12 h</p> <p>Besoin de puissance : 2 à 7 kW</p> <p>Représente le principal usage</p> <p>Bornes surtout privées (domicile, travail) mais aussi sur espace public (habitat collectif, centres-villes)</p>	<p>Proximité de services et de lieux d'intérêt</p> <p>Durée de stationnement : de 30 minutes à 3h</p> <p>Besoin de puissance : 7 à 24 kW</p> <p>Besoin de bornes ouvertes au public sur des lieux fréquentés</p>	<p>Lors de trajets importants, le long des grands axes</p> <p>Durée de stationnement : de 10 à 40 minutes</p> <p>Besoin de puissance : 50 kW et plus</p> <p>Besoin de bornes ouvertes au public sur des axes routiers ou lieux très fréquentés</p>

1.2.2. Typologie

D'après les bases de données data.gouv au 2e trimestre 2022, sur le territoire sont implantées :

- **Voirie – 64% des points de charge :**
 - 440 PDC Ouest Charge opérés par le SDEF ;
- **Parking réservé à la clientèle souvent associés à des hôtels - 6% des PDC dont :**
 - Un parc de 10 PDC opérés par Freshmile sur des parkings d'hôtels/campings.
 - Un parc de 7 PDC opérés par Tesla sur des parkings d'hôtels/camping ;
- **Parking privé à usage public souvent associés à des commerces -30% des PDC - dont principalement :**
 - Un parc de 106 PDC sur les parkings des magasins Leclerc (dont 72 PDC opérées par Freshmile)
 - Un parc de 41 PDC sur les parkings des magasins Lidl (dont 25 PDC opérées par Freshmile)
- **8 PDC divers sur des parkings publics et la voirie**

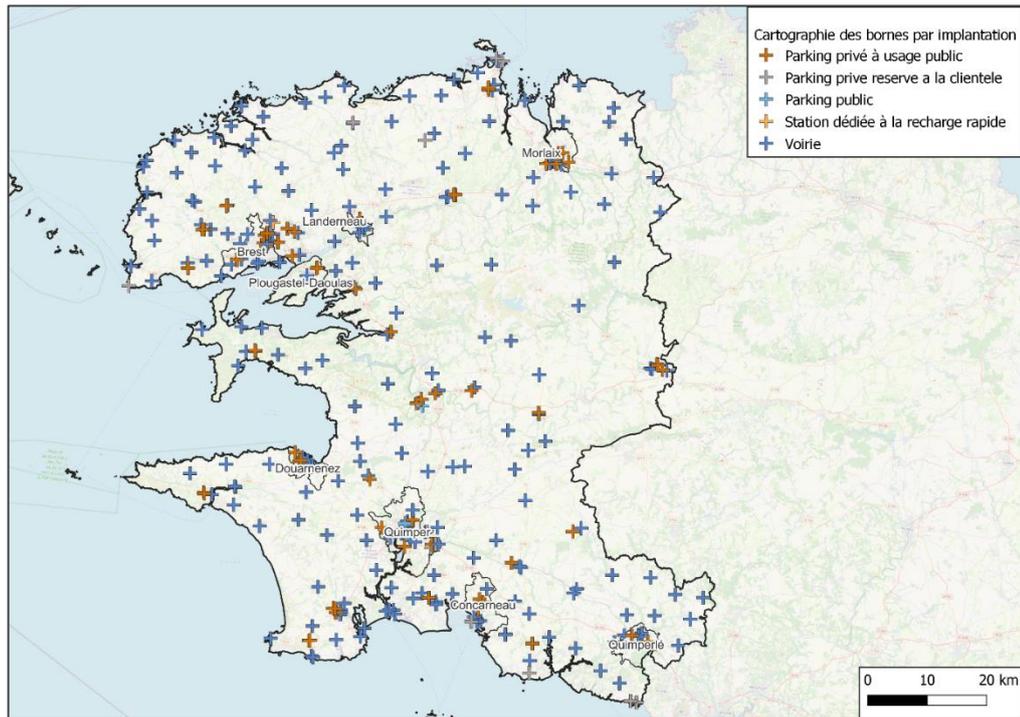


Figure 4 : Cartographie des IRVE sur le territoire du Finistère

1.2.3. Typologie et puissances des bornes

Seules les typologies de bornes de Ouest Charge sont aujourd’hui connues.

2 types de bornes ont été installées par le SDEF :

- 205 bornes normales 22 kW AC présentant 2 points de charge T2S (accompagnés d’une prise E/F (standard) chacun) ;
- 15 bornes rapides 50 kW DC présentant 1 point de charge avec une prise Combo CCS et Chademo (en plus d’un point de charge avec T2S)

La répartition des puissances est la suivante :

Implantation station	<= 7.4 kVA	> 7.4 kVA et <= 22 kVA	> 22 kVA et < 150 kVA	>= 150 kVA
Voirie	0	205	15	0
Parking privé réservé à la clientèle	5	14	0	0
Parking privé à usage public	7	81	10	5
Parking public	1	3	0	0
	4%	87%	7%	1%

On remarque principalement :

- la grande prépondérance des bornes de 22 kVA en courant alternatif ;
- Le nombre limité de bornes 7 kVA (plutôt destinées à une installation résidentielle) ;
- Le segment des puissances supérieures à 150 kW aujourd’hui quasi-inexistant.

1.2.4. Indicateurs de densité de points de charge

Les cartographies suivantes ont été produites dans le but d’identifier les zones pouvant être considérées pour le maillage.

1.2.4.1 Distance à la borne la plus proche

Le premier indicateur étudié est la distance de chaque point du territoire à une borne de recharge. Le département est découpé en carrés de 500 mètres de côté et la distance à la borne la plus proche est calculée pour chacun de ces carrés.

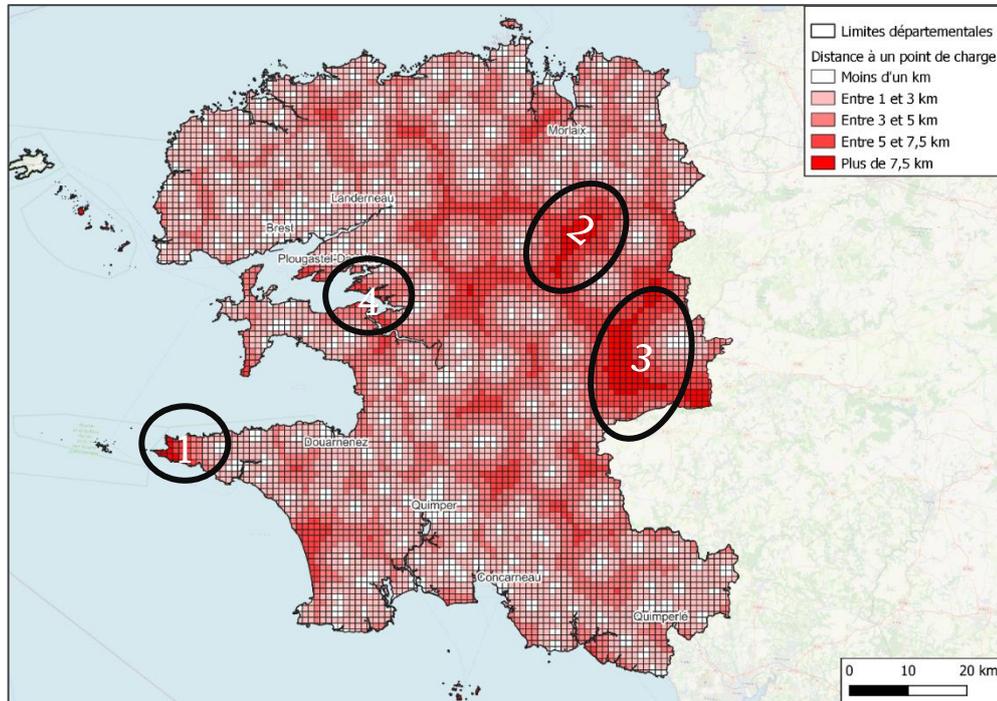


Figure 5 : Distance de la borne la plus proche

Les zones présentant une distance importante à des IRVE sont :

- Zone 1 : La pointe du Cap-Sizun
- Zone 2 : Le Cloître-Saint Thégonnec-La Feuillée
- Zone 3 : Poullaouen-Plouyé-Kergloff-Landeleau-Clédén Poher -Spézet
- Zone 4 : Landévennec – Logonna-Daoulas

La plupart des zones de plus faible densité font déjà l'objet d'une programmation de travaux 2023 par le SDEF, dans le tableau ci-dessous :

Commune	Caractéristiques
Châteauneuf du Faou	2 bornes : Normale accélérée & Rapide 50 kW
Clédén Cap Sizun	1 borne : Normale accélérée
Collorec	1 borne : Normale accélérée
Landeleau	1 borne : Normale accélérée
Landévennec	1 borne : Normale accélérée
Leuhan	1 borne : Normale accélérée
Logonna Daoulas	1 borne : Normale accélérée
Ouessant	1 borne : Normale accélérée
Plogoff	1 borne : Normale accélérée
Pouldreuzic	1 borne : Normale accélérée
Saint Goazec	1 borne : Normale accélérée
Spézet	1 borne : Normale accélérée

2. Données d'usage des IRVE

2.1 Définition

Dans le cadre du SDIRVE et conformément à l'article 353-6 du Code de l'énergie, les opérateurs devaient fournir les données de recharge dites dynamiques. Celle-ci présentent sur la période des 24 derniers mois précédents la demande pour chacun des points de charge :

- Pour la totalité des 24 mois :
 - le nombre de charges par heure sur les jours de semaine divisé par 5 ;
 - le nombre de charges par heure sur les jours de WE divisé par 2.
- Pour chacun des 24 mois considérés :
 - Le taux de disponibilité ;
 - Le taux d'occupation ;
 - Le nombre de sessions de charge initiées ;
 - Le nombre de sessions réussies ;
 - La consommation moyenne d'énergie par session réussie en kWh ;
 - La durée moyenne des sessions réussies en minutes.

Seules les données des bornes du SDEF et de Driveco ont pu être exploitées dans le cadre de l'étude, les autres opérateurs n'ayant pas communiqué leurs données dynamiques réglementaires.

2.2 Périmètre Ouest Charge

IZIVIA était le prestataire chargé de l'exploitation des bornes du réseau Ouest Charge posées par le SDEF pendant l'établissement de l'état des lieux.

Il convient de préciser que l'opérateur n'a pas répondu favorablement à la demande de distinction entre charges réussies (particulièrement entre recharges payées à l'acte, sessions d'abonnés aux services de l'opérateur et sessions d'abonnés à des opérateurs tiers) en raison d'impossibilité technique d'export.

Les données du SDEF comptent 418 points de charge (PDC) sur les 440 PDC en exploitation.

22 PDC sont manquants :

- 8 PDC ont été mis en service postérieurement à la demande de données ;
- Les données de 7 bornes sont absentes (14 PDC).

Le périmètre final des données d'usage est donc le suivant :

- **392 points de charge (PDC) de bornes normales ;**
- **26 points de charge de bornes de rapides.**

2.2.1. Charges annuelles sur le territoire

2.2.1.1 Analyse globale

Sur la base des données disponibles (418 PDC) pour la période 2020-2021 :

	Charges Semaine	Charges WE	Charges Totales
Source	10 752	10 081	20 832
Total sur 24 mois	53 511	20 161	73 672
Total annuel	26 756	10 080	36 836
Moyenne par PDC	62	23	85

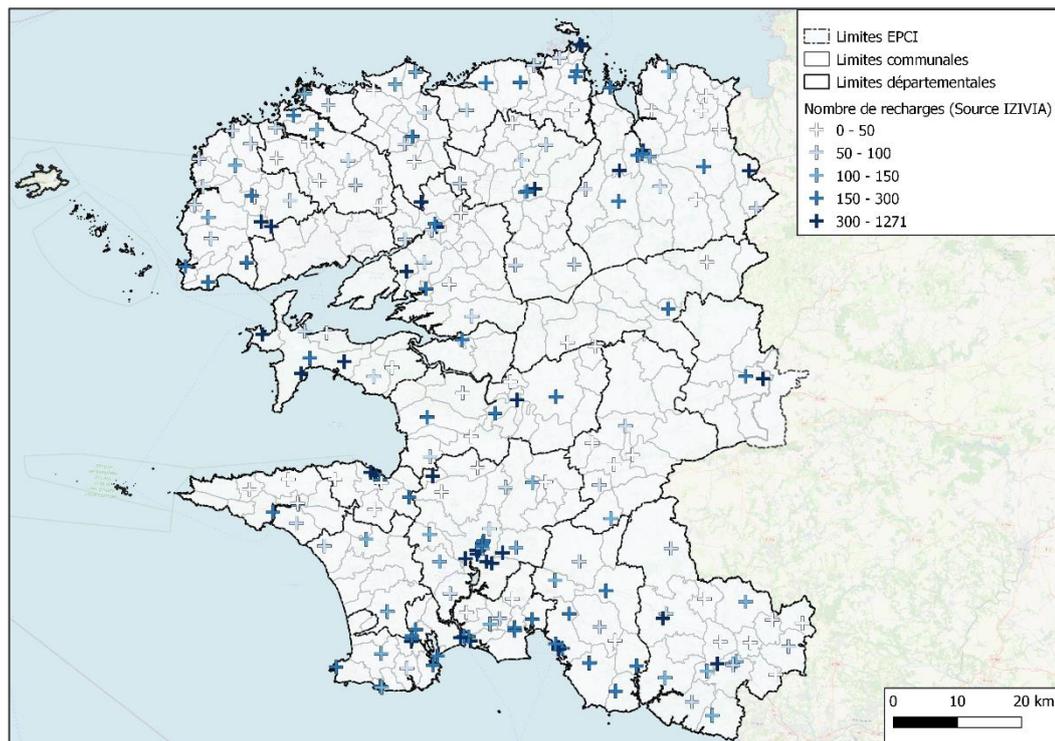


Figure 6 : Cartographie des données de fréquentation (Source : IZIVIA)

Concernant la répartition des recharges :

- La répartition des recharges est de 73% durant la semaine et 27% le Week-end.
- La répartition des recharges sur les heures de la journée est présentée dans le graphique suivant :

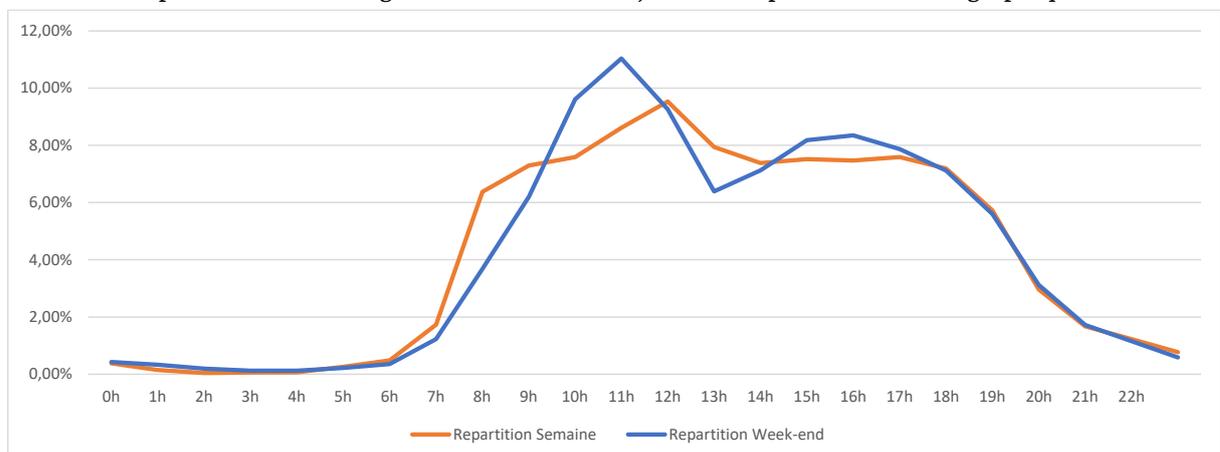


Figure 7 : Répartition des charges selon l'heure de la journée

- Pour la Semaine, 90% des charges sont contenues entre 8h et 20h. La répartition semble assez stable alors qu'une concentration au niveau des pics de recharge (8h-10h et 18h-20h) était attendue.
- Pour le Week-End, la répartition est similaire avec une concentration plus marquée sur la période 10h-12h.

2.2.1.2 Analyses par types de bornes

Par typologie de bornes, les résultats se décomposent de la façon suivante :

		Nombre de PDC	Charges Semaine	Charges WE	Charges Totales
Normales	Total annuel	392	20 711	7 749	28 460
	Moyenne par PDC		53	20	73
Rapides	Total annuel	26	6 044	2 332	8 376
	Moyenne par PDC		232	90	322

Plusieurs points sont à noter :

- La répartition semaine/week-end (respectivement 72% et 28 % des sessions) est similaire entre types de bornes :
- Les moyennes de recharges sont différentes selon les typologies de bornes :
 - Les PDC rapides présentent des moyennes très importantes avec 322 recharges par an (soit plus de 600 par borne) ;
 - La moyenne pour les PDC normaux est proche de la moyenne globale avec 73 recharges par an en raison de leur représentativité forte (plus de 93% des PDC étudiés) ;

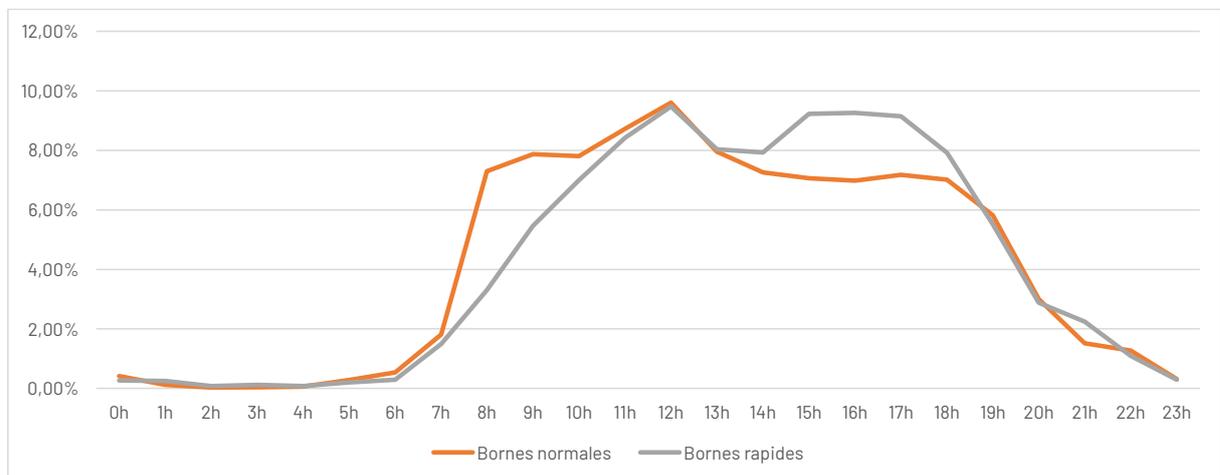


Figure 8 : Répartition des charges selon l'heure de la journée en semaine par type de borne

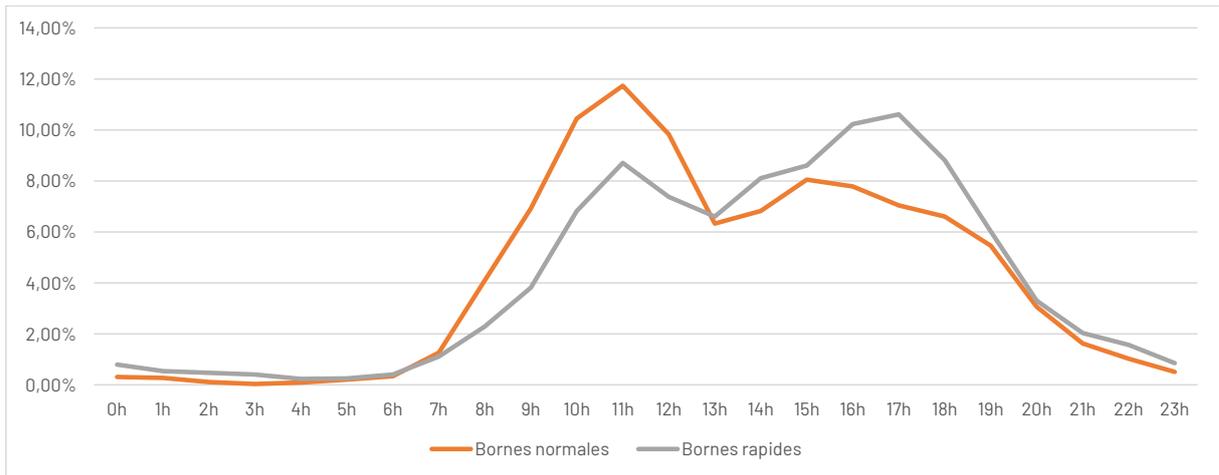


Figure 9 : Répartition des charges selon l'heure de la journée du Week-end par type de borne

Concernant la répartition horaire :

- Sur la semaine :
 - La répartition des normales est très proche de la moyenne globale ;
 - Celles des bornes rapides est similaire à la moyenne globale avec un pic plus marqué à 17h ;
- Sur le Week-end :
 - La répartition des charges sur bornes normales est très proche de la moyenne globale avec une pic entre 10h et 12h ;
 - Celle des charges sur bornes rapides présente un pic plus fort entre 16 et 18h ;

Ainsi, il semble que ce seraient les bornes normales qui aurait tendance à lisser les profils de répartition.

Par comparaison, le graphique suivant permet de modéliser l'augmentation globale du nombre de charges annuelle et mensuelles.

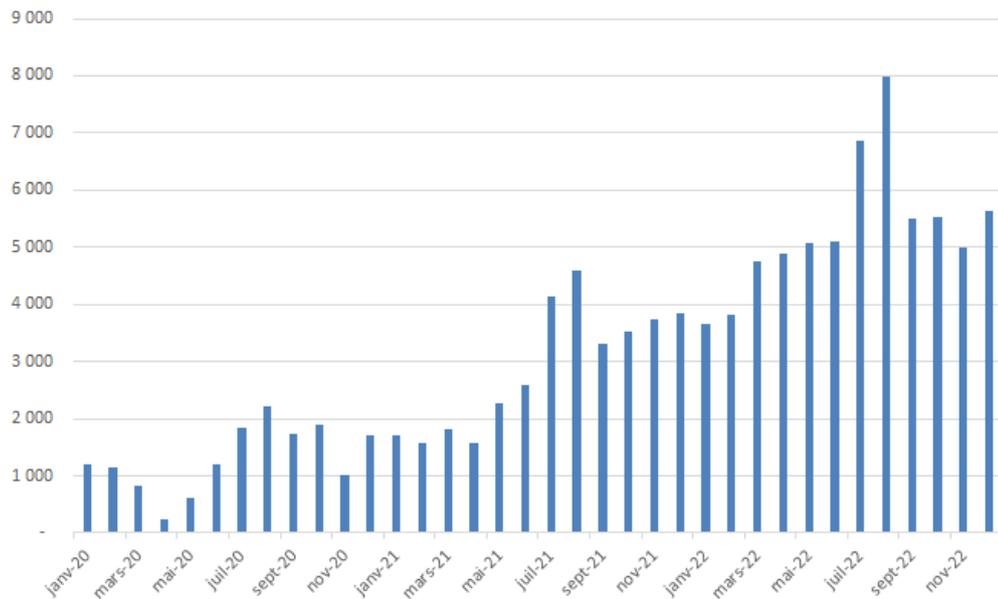


Figure 10 : Nombre de recharges mensuelles sur les bornes du périmètre SDEF (Source : SDEF)

2.2.1.3 Analyses par types de communes

L'INSEE définit une classification des communes selon la notion d'unité urbaine qui repose sur la continuité du bâti et le nombre d'habitants. Une commune ou ensemble de commune présentant une zone de bâti continue (coupure de moins de 200m entre 2 constructions) comptant au moins 2000 habitants est considérée comme une unité urbaine.

Cette classification dispose de 4 niveaux ;

- Commune hors unité urbaine : commune isolée de moins de 2000 habitants ;
- Commune en unité urbaine (UU) :
 - Ville isolée : commune équivalent à une unité urbaine à elle seule (correspond à une commune isolée de plus de 2 000 habitants) ;
 - Ville centre : commune d'une unité urbaine comptant plusieurs communes et représentant plus de 50% de la population de l'aire urbaine ;
 - Périurbain (Banlieue) : commune d'une unité urbaine hors ville-centre.

Cette classification a été utilisée comme base de comparaison des niveaux de charge :

		Nombre de PDC	Total annuel de charge	Moyenne annuelle par PDC
Hors unité urbaine	Total annuel	146	8 032	55
UU - Ville isolée	Total annuel	92	9 072	99
UU - Ville -centre	Total annuel	122	14 155	116
UU - Périurbain	Total annuel	58	5 577	96

Les moyennes de recharges affichent plusieurs niveaux :

- Les bornes en Unité Urbaine sont proches en niveau de recharges, entre 90 et 110 charges par an et par PDC :
 - Les bornes de Ville centre sont les plus utilisées en moyenne avec 116 recharges par PDC et par an (soit +36% par rapport à la moyenne globale) ;
 - Les bornes Périurbain et Ville isolée semblent très proches au niveau du nombre de recharge, un petit peu en retrait des Villes-Centres ;
- Les bornes Hors Unité Urbaine ont une moyenne de recharge bien inférieure avec 55 recharges par PDC tout en représentant 35% des PDC.

Il est pertinent de regarder les différences de niveaux moyens de recharge en croisant avec les types de bornes.

		Nombre de PDC	Moyenne de charge annuelle par PDC
Normales	Hors unité urbaine	138	34
	UU - Ville isolée	86	84
	UU - Ville -centre	112	110
	UU - Périurbain	56	77
Rapides	Hors unité urbaine	8	416
	UU - Ville isolée	6	314
	UU - Ville -centre	10	189
	UU - Périurbain	2	636

On remarque que :

- Pour les bornes rapides ;
 - Les centre villes semblent en retrait par rapport aux unités urbaines périphériques ;
 - Ce sont les Périurbains de Ville-Centre qui présentent la plus grosse moyenne à plus de 600 charges par PDC par an, ce qui correspond au positionnement de ces bornes à proximité des échangeurs de voies express ;
- Pour les bornes normales :
 - Les communes hors UU sont plutôt en retrait, en raison d'un tissu d'habitat essentiellement pavillonnaire qui offre aux habitants une solution de charge à domicile ;
 - Les UU hors villes centres présentent des moyennes similaires ;
 - La moyenne est maximisée dans les Villes-centres, en raison d'un plus faible équipement des ménages en solutions de charge à domicile, et de la densité des services (recharge à destination).

A titre de comparaison, les chiffres suivants sont tirés des outils de supervision de l'opérateur IZIVIA pour l'année 2022.

Chiffres 2022 - Supervision		Nombre de bornes	Moyenne de charge annuelle par bornes
Normales	Hors unité urbaine	71	118
	UU - Ville isolée	44	266
	UU - Ville -centre	60	400
	UU - Périurbain	28	304
Rapides	Hors unité urbaine	4	1013
	UU - Ville isolée	3	673
	UU - Ville -centre	7	463
	UU - Périurbain	1	1856

On remarque une tendance à l'augmentation globale des recharges quelle que soit la puissance de la borne ou leur localisation avec des tendances égales ou supérieures à +100%.

Les 10 bornes les plus utilisées sont les suivantes :

Borne	Puissance	Nombre de recharges sur 2022
Ergue-Gabéric - Rouillen - 1	50 kW	1 856
Quimper-Rue Rouget de Lisle - 1	22 kVA	1 353
Mellac - Kervidanou	50 kW	1 331
Sainte Sève-Aire de Covoiturage de Coat Conval - 1	50 kW	1 250
Châteaulin - Aire de covoiturage Le Pouillot	50 kW	1 089
Concarneau-Quai d'Aiguillon - 1	22 kVA	1 085
Quimper - Tourbie	22 kVA	1 073
Ploudaniel - Saint Eloi	50 kW	1 057
Quimper - Place de la Résistance	22 kVA	970
Landerneau-Quai de Léon - 1	22 kVA	939

2.2.2. Taux de disponibilité

Les données comportent une indication du taux de disponibilité par mois et par point de charge. Le taux de disponibilité d'un point de recharge est défini comme suit selon l'article D 353-6 du Code de l'Energie dans le cadre des SDIRVE :

« Le taux de disponibilité d'un point de recharge est le rapport entre le nombre d'heures où le point de charge est apte à fonctionner et le nombre d'heures d'ouverture de la station.

La définition technique de la disponibilité n'est pas toujours homogène et peut dépendre de l'opérateur. Pour l'Association française pour l'itinérance de la recharge électrique des véhicules (Afirev), qui a défini des indicateurs de qualité de service des stations ouvertes au public, la définition de "apte à fonctionner" pour un point de charge, équivalente à « réputé disponible », se traduit par la situation suivante :

- il est capable de délivrer le service de recharge ;
- la donnée dynamique de disponibilité communiquée par le superviseur reflète bien son état ;
- tous les connecteurs principaux sont disponibles.

Il peut être vérifié auprès des opérateurs quelle définition ils utilisent. »

347 PDC disposent des taux pour la période de 24 mois et 22 PDC sur une période de moins de 18 mois.

	Nombre de mois étudiés	Taux de disponibilité moyen sur 24 mois	Taux de disponibilité moyen sur 2021
Bornes normales	24	98,0%	98,1%
Bornes rapides	24	87,4%	88,7%

D'un point de vue méthodologique, il convient de préciser que la moyenne du taux de disponibilité sur une année n'est pas une véritable moyenne, c'est pour cela que cet indicateur est complété par l'indicateur plus pertinent : le nombre de mois ayant un taux de disponibilité inférieur à un taux cible.

Le taux cible est évalué à 95%, taux souvent retenu dans le cadre de cahiers des charges de marché d'exploitation d'IRVE, pour le calcul de pénalités. Sont considérés séparément :

- les bornes sans taux de disponibilité en dessous du taux cible ;
- les bornes ayant un seul mois en dessous du taux cible : peut être considéré comme acceptable en raison d'un incident technique ;
- les bornes ayant plusieurs mois en dessous du taux cible.

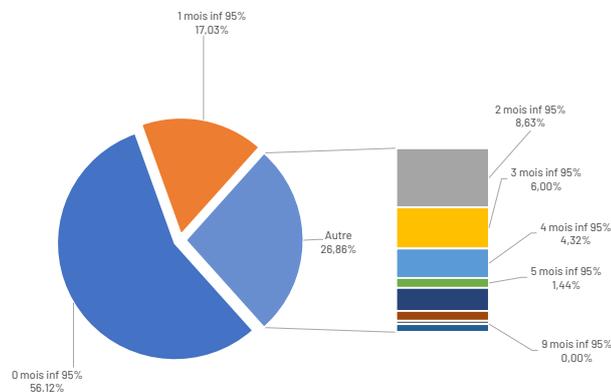


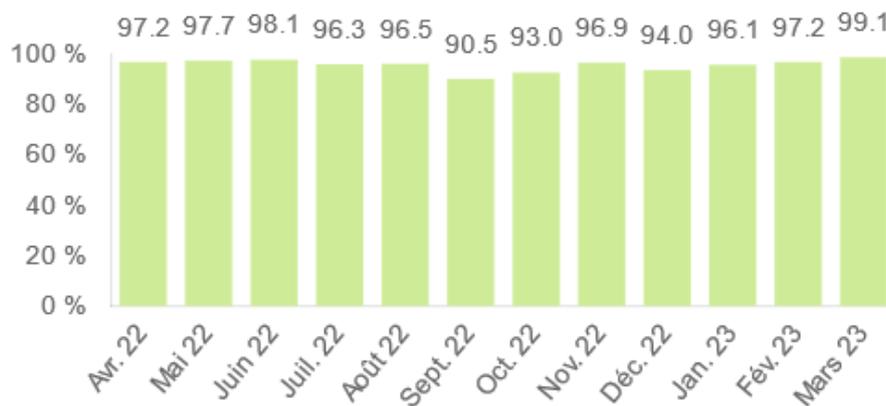
Figure 11 : Répartition des PDC selon le nombre de mois avec un taux de disponibilité inférieur à 95%

	Nombre de PDC	Nombre de mois avec un taux de moins de 95% sur 2021				
		Aucun	1 mois	2 à 4 mois	4 à 6 mois	Plus de 6 mois
Bornes Normales	391	229	69	56	16	21
	-	59%	18%	14%	4%	5%
Bornes Rapides	26	5	2	5	8	6
	-	19%	8%	19%	31%	23%
TOTAL	417	234	71	61	24	27
	-	56%	17%	15%	6%	6%

On remarque que :

- Pour les bornes Rapides, un grand nombre de PDC présentent des taux de disponibilités inférieure à 95% sur plus de 4 mois, en raison d'une d'incidents liés au matériel ;
- Pour les bornes Normales, 77% des PDC ont moins d'un mois en dessous du taux cible ;

En complément, la plateforme GIREVE donne l'évolution de l'indicateur de disponibilité suivant :



Pourcentage de points de charge de l'offre ayant été disponibles pendant 99% du temps ou plus.

Figure 12 : Indicateur de disponibilité suivi par GIREVE sur le périmètre SDEF

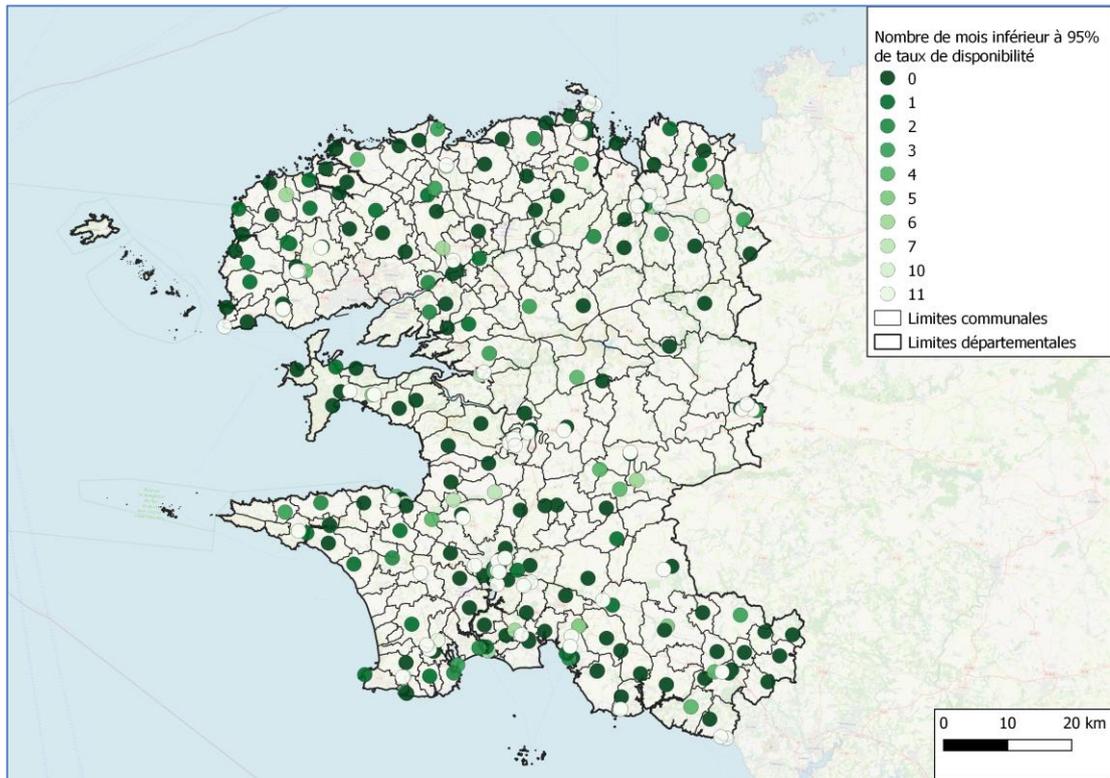


Figure 13 : Répartition cartographique des taux de disponibilité

Il ne semble pas exister de zones particulières où les bornes ayant le plus de mois en dessous de 95% soient localisées : les bornes sont aléatoirement réparties sur le territoire.

Il ressort donc une fiabilité importante des bornes normales. L'indisponibilité est essentiellement le résultat de pertes de communication 3G/4G.

2.2.3. . Taux de charges réussies

Les données comportent une indication du nombre de charges initiées et du nombre de charges réussies par mois et par point de charge. La notion de réussite est définie comme suit selon l'article D 353-6 du Code de l'Energie dans le cadre des SDIRVE :

« Une session de recharge est considérée comme réussie au sens du présent article si elle dure plus de deux minutes ou si plus de 0,2 kilowattheure est délivré. »

		Nombre de PDC	% de charges réussies sur 24 mois	% de charges réussies sur 2021
Normales	Hors unité urbaine	138	84%	84%
	UU - Ville isolée	86	87%	88%
	UU - Ville -centre	112	88%	89%
	UU - Périurbain	56	89%	90%
Rapides	Hors unité urbaine	8	75%	74%
	UU - Ville isolée	6	64%	64%
	UU - Ville -centre	10	73%	72%
	UU - Périurbain	2	76%	73%

On remarque que :

- Pour les bornes Normales, les taux sont stables sur les 2 périodes avec des taux moyens semblables aux autres taux observés pour des réseaux de bornes similaires ;
- Cependant pour les bornes Rapides, les taux sont inférieurs à des taux observés par ailleurs, en lien avec les éléments observés pour la disponibilité.

2.2.4. Problématique de la surfréquentation

Le territoire a identifié de manière qualitative une problématique de surfréquentation de certaines bornes, en particulier sur les communes dites touristiques.

Les données de charge du parc donnent les indicateurs suivants :

- ❖ Sur 2022, la moyenne de charges mensuelles est comprise en moyenne entre 20 et 25 charges par borne hors été contre 32 à 37 charges sur les mois d'été : la surfréquentation estivale est donc estimée à +60% ;
- ❖ Les jours présentant le plus grand nombre de recharges en 2022 sont situés entre le 3 et le 19 août avec un nombre de recharges mensuelle compris entre 300 et 310.
- ❖ Les bornes présentant le plus grand nombre de charge quotidienne sont :
 - Ergue-Gabéric - Rouillen-1 – 15 charges le 25/07
 - Ploudaniel - Saint Eloi – 13 charges le 04/01
 - Loperhet - Aire de covoiturage Coadic Keronc'hoat – 12 charges le 04/03
- ❖ Nous avons cherché à identifier les bornes en surfréquentation à partir du taux d'occupation. Ainsi, en ramenant la durée des sessions sur le nombre d'heures de recharges usuelles, soit entre 8h et 22h, les bornes suivantes présentent un taux d'occupation supérieur à 50% :
 - Sur l'année 2022 en globalité
 - Ou uniquement sur les mois de Juillet et d'Août.

Borne en surfréquentation annuelle : taux d'occupation > 50 % sur l'année
Quimper-Rue Rouget de Lisle-1
Concarneau-Quai d'Aiguillon-1
Quimper - Tourbie
Roscoff - Parking de Célestin Seite
Quimper - Place de la Résistance
Saint Renan-Rue Léon Cheminant - 001

Borne en surfréquentation estivale : Taux d'occupation > 50 % en Juillet-Août
Combrit-Place Grafenhauser-1
Bénodet - Quai du Commandant l'Herminier
Concarneau - Place du 8 Mai 1945
Crozon-Rue de l'Atlantique-1
Camaret - Rue du Loc'h
Pont l Abbé-Place de la République-1
Bénodet-Corniche de la Plage-1
Bénodet-Avenue de la Mer-1
Pont Aven-Rue des Abbés Tanguy-1
Douarnenez-Quai François Bonizec-1
Ile Tudy-Rue des Goémoniers-1
Le Guilvinec - Rue de Men Crenn
Roscoff-Quai d'Auxerre-1
Penmarch-Rue des Conserveries-1
Carantec - Place Général de Gaulle
Douarnenez-Rue Berthelot-1
Baye - Place de St Eloi
Morlaix - Avenue de la République
Crozon-Rue de la Marne-1
Concarneau - Place Duquesne

2.2.1. Le réseau Ouest Charge

Depuis le début du déploiement des bornes de recharges en 2016, le SDEF fait partie d'un réseau commun de commercialisation, avec le SDE 22 et le SDE 35.

Ce réseau s'est, depuis, élargi à Brest Métropole, Territoire d'Énergie 44, Le SIEML 49, Territoire d'Énergie 53 et le SYDEV (Vendée).

Ce réseau repose sur :

- la mutualisation d'achats (marché groupé de supervision par exemple)
- une marque commune de commercialisation,
- l'accès à l'ensemble des bornes en interopérabilité interne,
- des outils communs (badges, site Internet, application mobile) etc.
- un réseau de travail et d'échange d'expérience.

Son fonctionnement repose sur une charte de gouvernance.

2.3 Périmètre DRIVECO

L'opérateur DRIVECO gère 28 points de charge :

- 16 sur le territoire de Brest Métropole dont 5 PDC de 50kW et 11 PDC de 22 kVA ;
- 10 sur le territoire du SDEF :
 - 6 PDC au Domaine de Kerlann à Pont-Aven dont 2 PDC de 7 kVA, 3 PDC de 2 kVA et 1 PDC de 24 kVA ;
 - 2 PDC au Hyundai de Quimper de 50 kW et 22 kVA ;
 - 2 PDC au BMW de Morlaix de 50 kW et 22 kVA ;

Il est à noter que les bornes ont été posées récemment (à partir d'Avril 2022) et ainsi la période étudiée n'est pas une année complète.

Voici une synthèse des données d'usage récoltées.

	Date ouverture	Nombre de PDC	Charges Totales	Taux de disponibilité moyen	% de sessions d'abonnés à des opérateurs de mobilité tiers
Pont aven	Entre Mai et Juillet 2022	2 PDC 7 kVA 3 PDC 22 kVA 1 PDC 24 kVA	63	99%	96%
Quimper	Août 2022	1 PDC 50 kW 1 PDC 22 kVA	214	95%	
Morlaix	Mai 2022	1 PDC 50 kW 1 PDC 22 kVA	98	100%	

Les principales remarques sont que :

- Les bornes 7 kVA sont peu fréquentées, avec plusieurs bornes à la trajectoire estimée à moins de 40 recharges annuelles ;
- Les bornes 50 kW sont beaucoup plus utilisées avec une trajectoire estimée à plus de 400 recharges annuelles ;

- Le taux de disponibilité est très proche des 100% ; cependant ces taux ne portent que sur les 6 premiers mois d'exploitation, et non les 2 ans de données requis pour faire une analyse complète. Un point d'étape pourra être prévu avec DRIVECO après 2 ans de services pleins ;
- Les sessions sont presque exclusivement effectuées par des abonnés à des opérateurs tiers.

3. Evolution du parc de véhicules

3.1 Scénarios nationaux

Afin de déterminer le nombre de véhicules à partir de l'état des lieux 2021 du SDES jusqu'à un horizon 2035, les trajectoires d'évolutions ont été basées sur 4 trajectoires nationales.

Scénarios PPE/SNBC

La Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) 2023-2028 donne des trajectoires de véhicules à motorisations alternatives à horizon 2023 et 2028.

Véhicule électrique	2021	2023	2028
Véhicules particuliers électriques	244 863	660 000	3 000 000
Véhicules hybrides rechargeables	153 392	500 000	1 800 000
Véhicules utilitaires légers	49 383	170 000	500 000
Poids lourds	139	400	11 000
Autobus et cars	167	2 200	5 900

Scénarios RTE

RTE a publié en 2019 son étude « *Enjeux et développement de l'électromobilité pour le système électrique* » afin de mesurer l'impact du développement des véhicules électriques sur le réseau. Dans ce cadre, 3 trajectoires de véhicules à horizon 2035 ont été modélisées :

- Trajectoire basse : 7 millions de VE et VHR ;
- Trajectoire médiane : 11,7 millions de VE et VHR ;
- Trajectoire haute : 15,6 millions de VE et VHR.

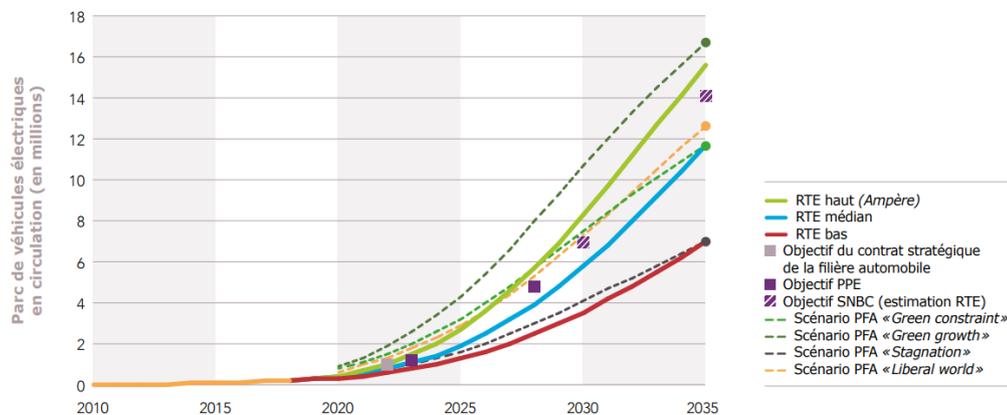


Figure 14 : Projections d'évolution du nombre de véhicules léger électriques et hybrides en France (Source : RTE – Enjeux et développement de l'électromobilité pour le système électrique, 2019)

3.2 Scénario Enedis au niveau du département du Finistère

Dans le cadre de la concertation, le gestionnaire du réseau de distribution d'électricité Enedis a signé une convention de partenariat avec le SDEF pour l'élaboration du SD IRVE.

Cette convention prévoyait le partage des scénarios de développement des IRVE sur le territoire du Finistère dont voici les principales conclusions :

- ❖ Enedis projette un nombre d'environ 250 000 véhicules électriques (VE) et hybrides rechargeables (VHR) à horizon 2035 ;

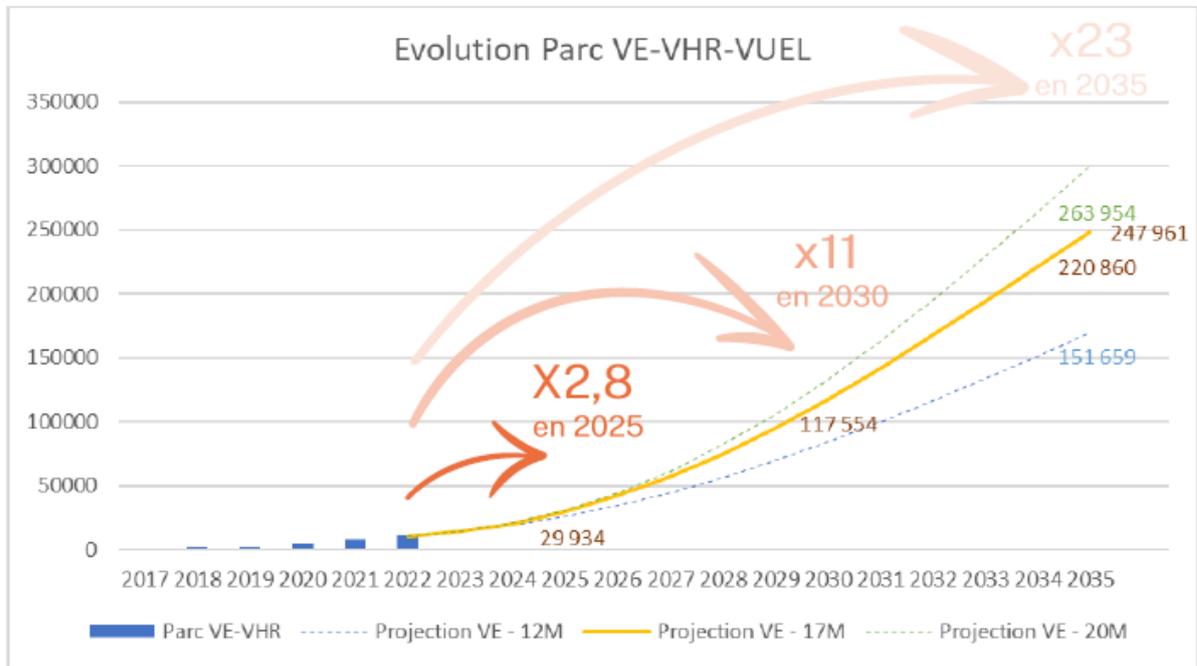


Figure 15 : Scénario ENEDIS - Trajectoire de véhicules à horizon 2035 (Source : Enedis)

- ❖ Le nombre de points de charge ouverts au public nécessaire est estimé à environ 19 000 à horizon 2035.

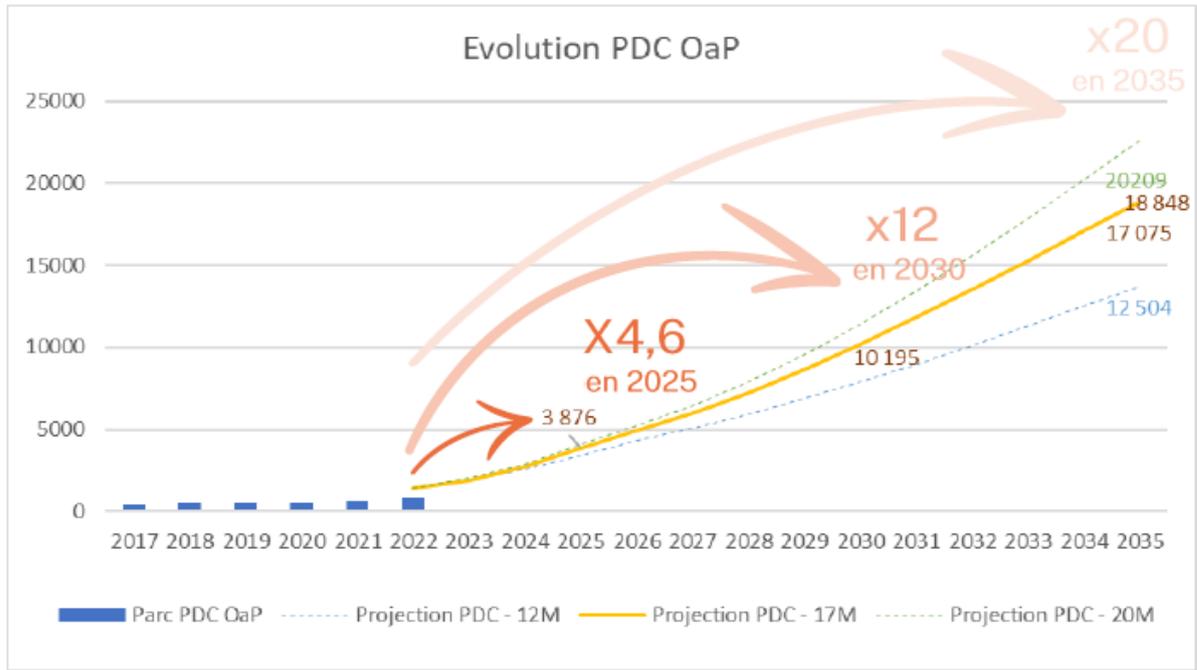


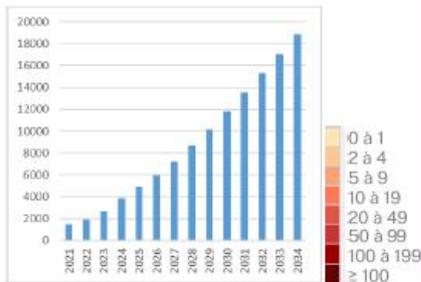
Figure 16 : Scénario ENEDIS - Trajectoire de point de charges ouverts au public à horizon 2035 (Source : Enedis)

Le tableau suivant reprend ces éléments en explicitant les ratios de points de charge par véhicules (PDC/VE) et de borne par véhicule (Bornes/VE). Ces ratios sont maintenus au niveau actuel d'une douzaine de véhicules par point de charge.

	2022	2025	2030	2035
VE-VHR	10 700	29 934	117 554	247 961
PDC	840	3 876	10 195	18 848
PDC / VE-VHR	1 PDC / 13 VE	1 PDC / 8 VE	1 PDC / 12 VE	1 PDC / 13 VE
Bornes	~420	~ 1 938	~ 5 098	~ 9 424
Bornes /VE-VHR	1 br. / 25 VE	1 br. / 15 VE	1 br. / 23 VE	1 br. / 26 VE

Vision des PdC OaP 17 millions de VE en 2035

Perspectives 2035



ENEDIS

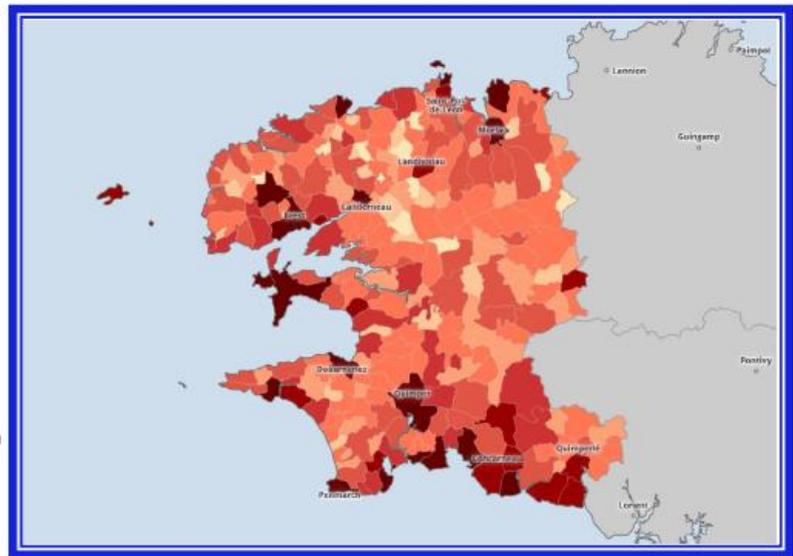


Figure 17 : Scénario ENEDIS - répartition des points de charge sur le territoire à horizon 2035 (Source : Enedis)

Afin de comparer la trajectoire à la trajectoire présentée ci-après, la trajectoire d'Enedis est équivalente à un volume de **recharges par borne de 175 par an en 2025 et 100 par an en 2030**.

3.3 Adaptation au territoire

Les évolutions du parc de véhicules à l'échelle du territoire ont donc été projetées selon 4 trajectoires :

- Scénario PPE: basé sur les scénarios de la PPE et SNBC -au niveau national ;
- Scénario tendanciel : basé sur le scénario RTE « Bas » ;
- Scénario médian : basé sur le scénario RTE « Médian » ;
- Scénario volontariste : basé sur le Scénario RTE « Haut ».

3.4 Résultats de trajectoires des parcs

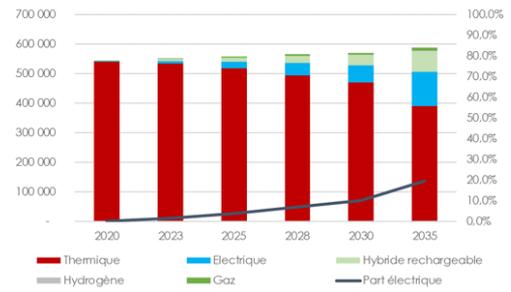
Les résultats des scénarios sont présentés ci-dessous. Le nombre total de véhicules est stable entre scénarios (variation inférieure à 0,5% principalement sur les véhicules particuliers) : les différences proviennent de la répartition entre type de motorisations.

3.4.1. Scénario PPE

Scénario réglementaire	2025	2028	2030	2035
Thermique	518 703	495 445	470 111	390 413
Électrique	21 651	40 511	58 646	116 262
Hybride rechargeable	13 804	24 208	35 060	69 555
Hydrogène	251	501	840	1 701
Gaz	3 408	5 127	6 487	9 661
Total	557 818	565 792	571 144	587 592

Scénario réglementaire	2025	2028	2030	2035
Voiture particulière	470 322	477 337	482 025	496 813
Véhicule utilitaire léger	80 432	81 290	81 887	83 379
Poids lourd	6 250	6 337	6 395	6 540
Autobus et autocar	814	828	837	860
Total	557 818	565 792	571 144	587 592

% du parc	2025	2028	2030	2035
Thermique	93%	88%	82%	66%
Électrique	3,9%	7,2%	10,3%	19,8%
Hybride rechargeable	2,5%	4,3%	6,1%	11,8%
Hydrogène	0,0%	0,1%	0,1%	0,3%
Gaz	0,6%	0,9%	1,1%	1,6%
Total	100%	100%	100%	100%



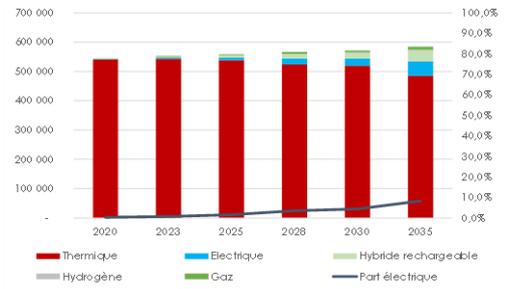
Part	2025	2028	2030	2035
Voiture particulière	4%	8%	11%	22%
Véhicule utilitaire léger	3%	5%	6%	9%
Poids lourd	1%	2%	2%	4%
Autobus et autocar	4%	6%	8%	12%

3.4.2. Scénario tendanciel

Scénario tendanciel	2025	2028	2030	2035
Thermique	538 355	523 953	519 260	485 161
Électrique	8 848	19 820	24 726	48 439
Hybride rechargeable	7 157	16 077	20 049	39 423
Hydrogène	78	151	187	351
Gaz	3 380	5 791	6 923	11 189
Total	557 818	565 792	571 144	584 564

Scénario tendanciel	2025	2028	2030	2035
Voiture particulière	470 322	477 337	482 025	493 785
Véhicule utilitaire léger	80 432	81 290	81 887	83 379
Poids lourd	6 250	6 337	6 395	6 540
Autobus et autocar	814	828	837	860
Total	557 818	565 792	571 144	584 564

% du parc	2025	2028	2030	2035
Thermique	97%	93%	91%	83%
Électrique	1,6%	3,5%	4,3%	8,3%
Hybride rechargeable	1,3%	2,8%	3,5%	6,7%
Hydrogène	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
Gaz	0,6%	1,0%	1,2%	1,9%
Total	100%	100%	100%	100%



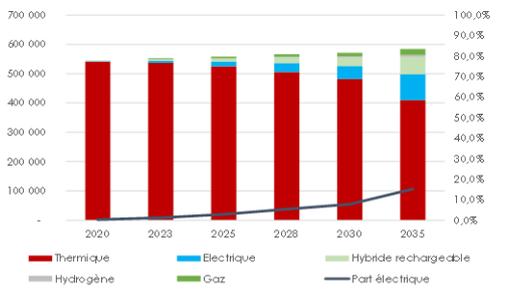
Part	2025	2028	2030	2035
Voiture particulière	2%	4%	4%	8%
Véhicule utilitaire léger	2%	4%	4%	8%
Poids lourd	1%	2%	3%	3%
Autobus et autocar	2%	4%	5%	5%

3.4.3. Scénario médian

Scénario médian	2025	2028	2030	2035
Thermique	525 405	505 473	481 242	409 360
Électrique	15 959	30 384	44 567	89 011
Hybride rechargeable	10 928	19 759	29 068	58 571
Hydrogène	366	1 389	4 111	6 938
Gaz	5 159	8 786	12 157	20 685
Total	557 818	565 792	571 144	584 564

Scénario médian	2025	2028	2030	2035
Voiture particulière	470 322	477 337	482 025	493 785
Véhicule utilitaire léger	80 432	81 290	81 887	83 379
Poids lourd	6 250	6 337	6 395	6 540
Autobus et autocar	814	828	837	860
Total	557 818	565 792	571 144	584 564

% du parc	2025	2028	2030	2035
Thermique	94%	89%	84%	70%
Électrique	2,9%	5,4%	7,8%	15,2%
Hybride rechargeable	2,0%	3,5%	5,1%	10,0%
Hydrogène	0,1%	0,2%	0,7%	1,2%
Gaz	0,9%	1,6%	2,1%	3,5%
Total	100%	100%	100%	100%



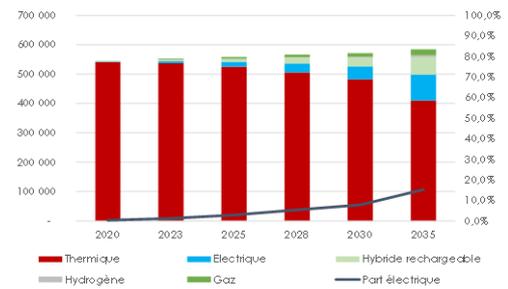
Part	2025	2028	2030	2035
Voiture particulière	3%	5%	8%	15%
Véhicule utilitaire léger	3%	5%	8%	15%
Poids lourd	6%	11%	14%	15%
Autobus et autocar	6%	9%	12%	19%

3.4.4. Scénario volontariste

Scénario volontariste	2025	2028	2030	2035
Thermique	525 405	505 473	481 242	409 360
Electrique	15 959	30 384	44 567	89 011
Hybride rechargeable	10 928	19 759	29 068	58 571
Hydrogène	366	1 389	4 111	6 938
Gaz	5 159	8 786	12 157	20 685
Total	557 818	565 792	571 144	584 564

Scénario volontariste	2025	2028	2030	2035
Voiture particulière	470 322	477 337	482 025	493 785
Véhicule utilitaire léger	80 432	81 290	81 887	83 379
Poids lourd	6 250	6 337	6 395	6 540
Autobus et autocar	814	828	837	860
Total	557 818	565 792	571 144	584 564

% du parc	2025	2028	2030	2035
Thermique	9,4%	8,9%	8,4%	7,0%
Electrique	2,9%	5,4%	7,8%	15,2%
Hybride rechargeable	2,0%	3,5%	5,1%	10,0%
Hydrogène	0,1%	0,2%	0,7%	1,2%
Gaz	0,9%	1,6%	2,1%	3,5%
Total	100%	100%	100%	100%



Part	2025	2028	2030	2035
Voiture particulière	3%	5%	8%	15%
Véhicule utilitaire léger	3%	5%	8%	15%
Poids lourd	6%	11%	14%	15%
Autobus et autocar	6%	9%	12%	19%

3.4.5. Synthèse

Nombre de VE & VHR	2025	2030	2035
Scénario PPE	35 455	93 706	185 817
Scénario tendanciel	16 005	44 775	87 862
Scénario médian	26 929	73 679	147 624
Scénario volontariste	39 103	101 633	196 876

4. Evaluation du développement de l'offre de recharge induit par la mise en œuvre de dispositions législatives et réglementaires

4.1.1. Lois LOM et CR

Deux lois encadrent les obligations d'installations de bornes dans les parkings résidentiels et non résidentiels :

- La loi d'orientation des mobilités (LOM) du 24 décembre 2019
- La loi Climat et Résilience (CR) du 22 août 2021 qui est venue compléter certains articles de la LOM.

		Pré-équipement	Équipement au 01/01/2025
Loi LOM	Résidentiel	Pré-équipement total des parkings de plus de 10 places des bâtiments résidentiels neufs ou jouxtant de tels bâtiments (II de l'Article L111-3-4.1)	Pas d'obligation
	Non résidentiel ou mixe	1 emplacement sur 5 pré-équipé sur des parkings de plus de 10 places des bâtiments non résidentiels neufs ou jouxtant de tels bâtiments.	Pour les parkings de plus de 20 places, au moins 1 point de charge** 1 point de charge pour vingt places supplémentaires*
Loi CR	Gérés en DSP/Régie/marché Public	-	Pour les parkings de plus de 20 places, 1 point de charge par tranche de vingt places Au 01/01/2025 ou au renouvellement du marché public/DSP

* *sauf si les travaux d'adaptation du réseau électrique sont trop importants (i.e., le coût des travaux en amont du TGBT excèdent les travaux en aval).*

** *Exemption :*

- *En cas de rénovation importante (1/4 de la valeur du bâtiment), si les coûts globaux de pose (installation et raccordement) sont supérieurs à 7% du coût total de la rénovation*
- *Parcs de stationnement dépendant de bâtiments possédés et occupés par des petites et moyennes entreprises telles que définies par la recommandation 2003/361/ CE de la Commission du 6 mai 2003 concernant la définition des micro, petites et moyennes entreprises*

La DGEC est venue préciser le périmètre d'application de l'obligation d'équipement :

- Selon la loi LOM, le parking doit être associé à un bâtiment non résidentiel soit :
 - Par le biais d'un lien fonctionnel (les usagers vont dans le bâtiment)
 - Par le biais d'un lien foncier (notion cadastrale)
- Selon la loi CR, les parkings concernés sont les parcs de stationnement gérés en régie, DSP ou dans le cadre des marchés publics, donc possiblement, et par déduction, les seuls parkings payants.

Les obligations peuvent donc être modélisées de la façon suivante :

	Parking géré	Parking non géré
Parking associé à un bâtiment	Obligé (loi LOM)	Obligé (loi LOM)
Parking non associé à un bâtiment	Obligé (loi CR)	Non Obligé

4.1.2. Parkings détectés sur Cyclope

Une évaluation a été menée sur l'ensemble des parkings détecté par l'outil Cyclope sur le territoire : celui-ci identifie 5 649 aires de stationnement.

Nombre de PDC estimé par parking	Nombre	Part	PDCs totaux	Part du nombre de PDC
Plus de 40 PDC	7	3	310	4%
Entre 20 et 40 PDC	32	1%	694	9%
Entre 10 et 20 PDC	110	4	1 267	16%
Entre 5 et 10 PDC	331	12	2 023	26%
Entre 2 et 5 PDC	1 032	39	2 535	2
1 PDC	1 153	43	1 074	14%
Pas de PDC	2 665	100%	7 903	100 %

Les informations concernant le statut du parking (public ou privé) ainsi que le nombre de places de certains parkings ne sont pas disponibles.

4.1.3. Réseau Routier National (RRN)

Le territoire est traversé par trois axes du réseau routier national (RNN) dont les TMJA (Trafic Moyen Journalier Annuel, indication du trafic journalier sur l'année) sont indiqués d'après les données de la Direction Ouest Développement Durable :

- La Nationale 12 – 70 km :
 - Traverse le Nord du territoire en passant par Morlaix et en direction de Brest
 - Trafic Moyen Journalier Annuel 2021 compris entre 24 000 et 37 700 dont des pics à proximité de Morlaix (32 000) et Brest (37 700) ;
- La Nationale 164 – 47 km :
 - Traverse le centre du territoire – axe Châteaulin <> Montauban-de-Bretagne ;
 - Trafic Moyen Journalier Annuel entre 7 500 et 10 000
- La Nationale 165 – 118 km :
 - Traverse l'Ouest et le Sud du territoire – axe Brest <> Nantes ;
 - Rejoint la N164 à Châteaulin et la N12 en périphérie de Brest (nommé N265 entre Le Relecq-Kerhuon et Brest)
 - Selon les plusieurs tronçons :
 - TMJA compris entre 25 000 et 31 500 entre Quimperlé et Châteaulin, Pic autour de Quimper (30 700) et Quimperlé (31 500) ;
 - TMJA compris entre 24 000 et 32 000 entre Châteaulin et Plougastel-Daoulas
 - TMJA d'environ 45 000 en périphérie de Brest

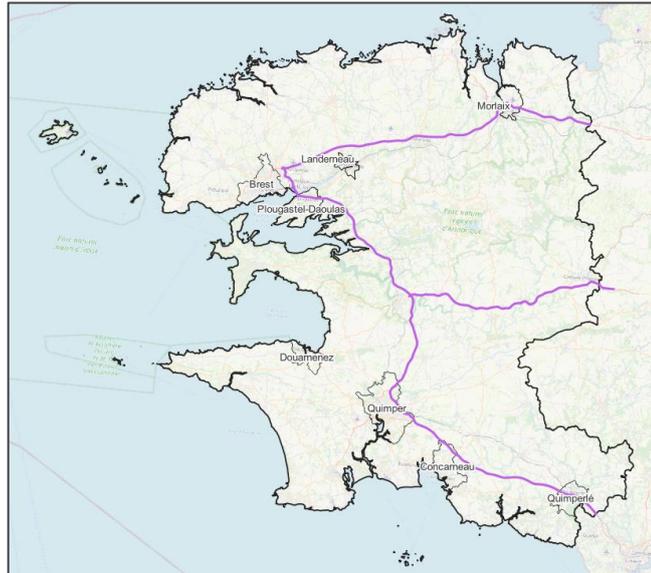


Figure 18 : Réseau Routier National sur le territoire

Le RRN est concerné par une disposition réglementaire explicité dans *l'arrêté du 15 février 2021 portant modification de l'arrêté du 8 août 2016 fixant les conditions d'organisation du service public sur les installations annexes situées sur le réseau autoroutier concédé*. Celle-ci fixe l'obligation d'un équipement IRVE sur les aires de services des autoroutes concédés au 1^{er} janvier 2023.

Le territoire du Finistère n'est pas concerné par ces dispositions.

En parallèle, le RRN a mené une étude prospective en 2020, soulignant « *la nécessité de compléter l'offre en IRVE rapides aux abords du réseau routier, afin d'assurer le maillage suivant* :

- à l'horizon 2023, inter-distance de 45 km entre IRVE rapides sur les autoroutes (concédées ou non concédées) et de 150 km sur les autres routes nationales ;
- à l'horizon 2030, inter-distance de 45 km entre IRVE rapides sur l'ensemble du RRN (autoroutes et autres routes nationales). »

Par rapport aux longueurs de réseau sur le territoire, ces ratios représentent :

- Sur la Nationale 12 :
 - 1 à 2 bornes rapides à horizon 2030 ;
- Sur la Nationale 164 :
 - 1 borne rapide à horizon 2030 ;
- Sur la Nationale 165 :
 - 1 borne rapide à horizon 2023 ;
 - 2 à 3 bornes rapides à horizon 2030 :

A l'heure actuelle, deux stations de recharge rapide sont identifiées sur le territoire :

- Hors territoire du SDEF, la station Tesla au Leclerc de Gouesnou, plutôt axe N12 ;
- Sur le territoire du SDEF, les bornes du Lidl de Landivisiau, axe N12.

La carte suivante présente les zones de potentiel stations rapides « RRN » dans la limite d'une distance de 3 km du réseau à partir des bretelles localisées. Il est aussi précisé les zones a priori couvertes par les bornes déjà existantes. Ceci permet :

- D'identifier que les deux stations actuelles couvriraient la totalité de N12 et de la N164. Néanmoins, ces ratios indiquent une interdistance maximale et ne s'opposent pas à la création de nouvelles

stations notamment autour de N164 qui n'est pas directement desservie ; ceci est d'autant plus vrai que le réseau de voies express se distingue par un nombre d'échangeurs beaucoup plus dense (tous les 4 km en moyenne) que le réseau autoroutier, les ratios nationaux ne paraissent pas adaptés au RRN finistérien ;

- De déterminer les zones de développement potentiel au sud sur la N165 :
 - Autour de Quimper ;
 - Autour de Concarneau ;
 - Autour de Quimperlé (qui serait potentiellement couverte par la zone d'influence des stations Tesla et Ionity de Lorient) ;
 - Ainsi que 2 bretelles identifiées entre Concarneau et Quimperlé.

Compte tenu des spécificités du RRN finistérien, qui est bien davantage un réseau de desserte que d'itinérance, le SDIRVE promeut un réseau beaucoup plus dense de stations ultra-rapides que ces dispositions réglementaires.

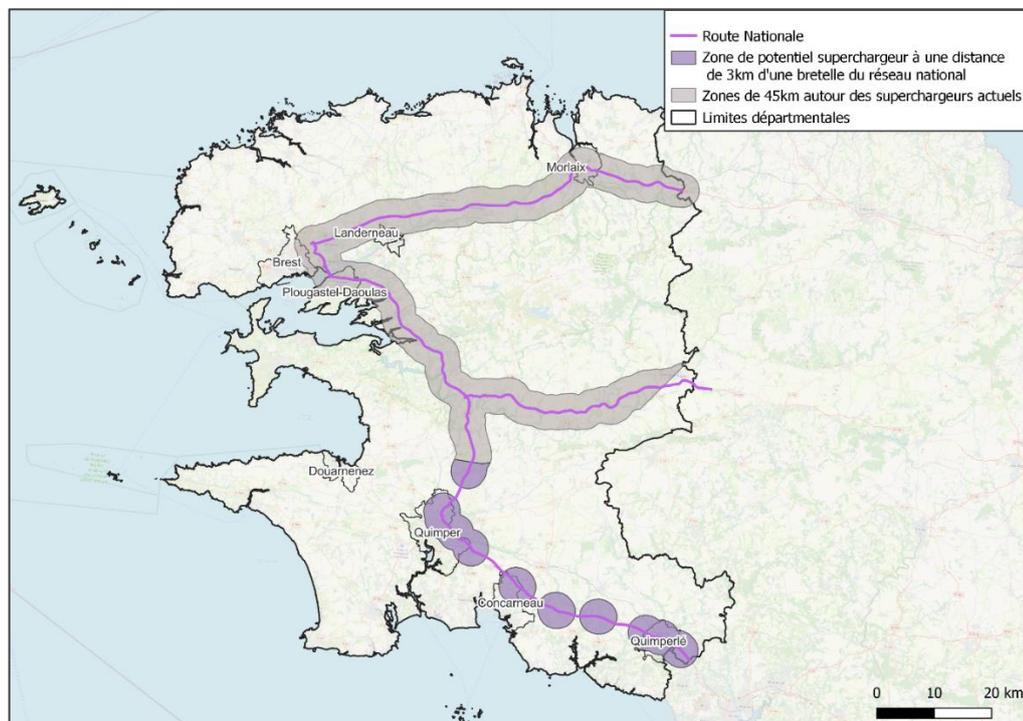


Figure 19 : Zones de développement potentiel pour les stations rapides « RRN »

4.1.4. Règlement européen AFIR

Le règlement (UE) 2023/1804 du 13 septembre 2023 sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatif (également appelé « **AFIR** ») prévoit notamment l'installation de stations de recharge rapide d'au moins 150 kW (pour voitures et camionnettes) tous les 60 km « le long des principaux corridors de transport de l'UE » ; soit un « réseau transeuropéen de transport (RTE-T) ».

Cependant, ces dispositions ne concernent pas le périmètre du présent SDIRVE, aucune axe routier du Finistère ne figurant dans les réseaux transeuropéens de transport.

Ce règlement prévoit également l'atteinte d'une puissance de recharge installée de 1,3 kW par véhicules électrique et 0,8 kW par véhicule hybride rechargeable.

5. Estimation du besoin en IRVE

5.1 Hypothèses d'évolution du parc de véhicules

Nombre de véhicules

Les trajectoires du nombre de véhicules se basent sur les scénarios détaillés dans la partie précédente.

Kilométrage par type de véhicules

Les kilométrages par type de véhicules sont tirés de l'étude nationale de 2019 du SDES concernant le trafic de véhicules :

Type de véhicules	Energie	Distance par an (km) - 2019	Tendance pour la projection jusqu'en 2035
Voiture particulière	Thermique	12 233	-
	Electrique	8 920	Croissance linéaire pour atteindre 12 233 en 2035
	Hybride rechargeable		
Véhicule utilitaire léger	Thermique	14 678	-
	Electrique	5 400	Croissance linéaire pour atteindre 14 678 en 2035
	Hybride rechargeable		
Poids lourds	Toutes énergies	44 837	Stable sur la période 2022-2035
Autobus et autocars	Toutes énergies	34 263	Stable sur la période 2022-2035

Répartition des flux

Afin d'identifier les typologies de déplacement, les distances parcourues sont réparties par motifs et par type de communes (densément peuplée, intermédiaire peu dense ou très peu dense) selon le SDES.

Pour exemple, la décomposition pour une commune densément peuplée est présentée ci-dessous. L'intégralité des hypothèses est présentée en annexe.

Type de commune	Type de véhicules	Energie	Motif	Flux (%)
Commune densément peuplée	Voiture particulière	Mobilité locale	Autres motifs personnels	34,0%
		Mobilité locale	Scolaire	0,5%
		Mobilité locale	Commerce	7,9%
		Mobilité locale	Visite à des proches et accompagnement	14,2%
		Mobilité locale	Sport et loisirs	5,3%
		Mobilité locale	Voyage et tourisme	1,4%
		Mobilité locale	Travail	18,7%
		Mobilité longue distance	Autres motifs personnels	12,2%
		Mobilité longue distance	Autres loisirs	0,5%
		Mobilité longue distance	Voyage et tourisme	2,0%
		Mobilité longue distance	Professionnel	3,5%

La distance parcourue est répartie entre commune d'origine (50%) et commune de destination (50%).

Consommation et autonomie des véhicules

L'Agence Internationale de l'Energie a publié en 2021 ses perspectives pour le développement du marché du véhicule électrique et a estimé l'autonomie des véhicules électriques à environ 350 km à horizon 2025 et à environ 500 km à horizon 2030.

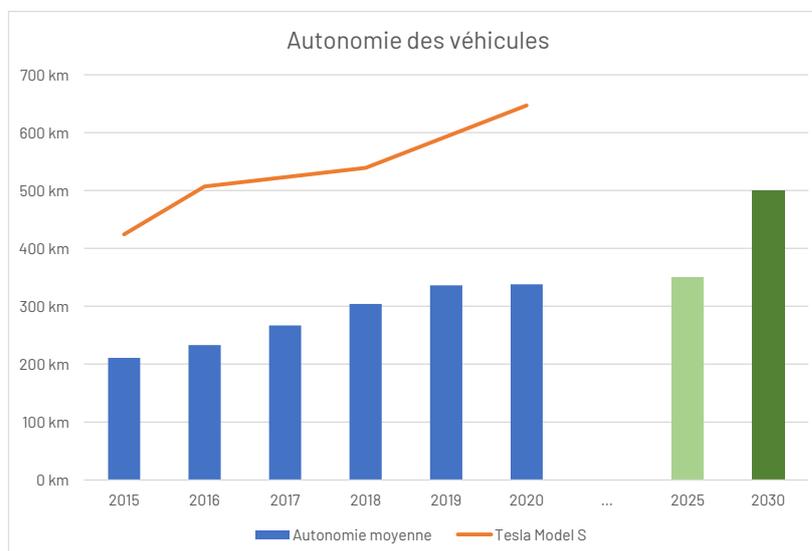


Figure 20 : Evolution de l'autonomie des véhicules (Source : AIE – Global EV Outlook 2021)

Pour compléter ces estimations, il convient de préciser :

- La consommation au kilométrage est stable et est estimée aux alentours de 15 kWh/100 km pour les véhicules légers et 150 kWh/100 km pour les véhicules lourds ;
- Il existe des problématiques et des limites pour l'évolution du volume des batteries Lithium-ion qui équipent les voitures actuelles :

- La technologie des batteries Lithium-Ion commence à atteindre la limite d'efficacité : aujourd'hui, les modèles Tesla atteignent 250 Wh/kg et les experts estiment que 300 Wh/kg sera la limite ;
- Les modèles de véhicules impliquent une limite de place pour la batterie ;
- Une rupture technologique pourrait intervenir par le biais de la batterie à l'état solide mais les perspectives sont floues :
 - Elle présente une densité énergétique plus importante et un prototype chinois existe (Nio ET7 – 150 kWh de batterie soit 1 000 km) ;
 - Mais la technologie est encore en phase de développement : le coût reste très élevé à l'heure actuelle et la batterie présente encore des limites techniques, notamment en termes de sécurité ;
 - Les constructeurs automobiles ne prévoient pas le même horizon de mise sur le marché : Volkswagen prévoit une démocratisation en 2025 alors que Renault et BMW tablent plutôt sur 2030.

Les hypothèses suivantes sont donc prises pour les estimations :

- **Horizon 2025 :**
 - consommation de 15 kWh/100 km et batteries de 50 kWh (350 km) pour les véhicules légers
 - consommation de 150 kWh/100 km et batteries de 500 kWh (330 km) pour les véhicules lourds ;
- **Horizon 2030 :**
 - consommation de 15 kWh/100 km et batteries de 75 kWh (500 km) pour les véhicules légers
 - consommation de 150 kWh/100 km et batteries de 600 kWh (400 km) pour les véhicules lourds ;

Surfréquentation touristique

Afin d'anticiper les problématiques de surfréquentation annuelle ou estivale sur les communes touristiques du territoire, les flux des communes identifiées ont été augmentés :

- De 20% pour les communes dites touristiques, c'est-à-dire présentant un taux de fonction touristique (Nombre de lits touristiques sur la population INSEE) supérieur à 100% :
- De 20% pour les communes du littoral.

Ainsi une commune touristique du littoral voit ses flux augmenter de 40%.

Scénarios de couverture des recharges

Afin de déterminer le plus finement le nombre de bornes ouvertes au public, il convient de prendre en compte la possibilité qu'auront les usagers de véhicules électriques de recharger leur véhicule à domicile ou sur leur lieu de travail.

La Programmation Pluriannuelle de l'Energie 2024-2028 estime des probabilités de disponibilités de bornes de recharge privées dans le cadre de la stratégie de développement de la mobilité propre. Ces valeurs ont été choisies en fonction des textes réglementaires.

Ces hypothèses sont les suivantes :

Scénario (% de couverture des bornes de recharges dites privées)	Domicile Individuel	Domicile Collectif	Lieu de travail pour Véhicules Particuliers
Scénario central	75	20	10

Ainsi, un ratio de 75% concernant les domiciles individuels se traduit par l'hypothèse suivante : 75% des recharges pour des usagers disposant d'un domicile individuel se feront à leur domicile.

Ces hypothèses ont été adaptées en fonction de la typologie de bâti du territoire : les données de typologie sont détaillées par commune avec une décomposition pavillons, maisons et appartements.

Scénario (% de couverture hors domaine « privé »)	Domicile Individuel		Domicile Collectif	Lieu de travail pour Véhicules Particuliers	Lieu de travail pour VUL et Poids Lourds
	Pavillons	Maisons			
Scénario central en 2025	15	25	90	95	40
Scénario central en 2030	10	20	80	90	40

Ces taux sont complétés par le taux de domicile individuel par typologie et par commune tirées des données de l'outil SITERRE de Mobilités Demain.

Nombre de recharges estimées par borne et par types de flux

Afin d'estimer le nombre de bornes potentielles, il convient de déterminer le nombre de charges couvertes par borne pour estimer un nombre estimatif de bornes.

Ainsi, les niveaux suivants sont utilisés pour donner une indication du nombre de bornes potentielles :

- Pour 2021, il est utilisé le niveau ressortant de l'étude des données d'usage des bornes SDEF - Ouest charge, soit 200 charges par borne par an ;
- Pour les années futures :
 - Niveau de **600 charges annuelles** pour :
 - Les poids lourds, autobus et autocars ;
 - Les véhicules utilitaires légers sur le flux professionnel ;
 - Les voitures particulières sur les flux :
 - Commerce ;
 - Voyage et tourisme ;
 - Niveau de **450 charges annuelles** pour les autres flux.

Type de véhicules	Type de mobilité	Motif	2021	Années Futures
Voiture particulière	Mobilité locale	Autres motifs personnels	200	450
		Scolaire		450
		Commerce		600
		Visite à des proches et accompagnement		450
		Sport et loisirs		450
		Voyage et tourisme		600
		Travail		450
Voiture particulière	Mobilité longue distance	Autres motifs personnels	200	450
		Autres loisirs		450
		Voyage et tourisme		600
		Professionnel		450
Véhicule utilitaire léger	Toutes distances	Non professionnel		450
Véhicule utilitaire léger	Toutes distances	Domicile-travail		450
Véhicule utilitaire léger	Toutes distances	Professionnel		600

Poids lourd	Toutes distances	Professionnel	600
Autobus et autocar	Toutes distances	Professionnel	600

Les projections sont supérieures aux 200 charges par bornes observées en 2021.

En effet, Le marché de la recharge connaît une croissance importante, compte tenu de l'augmentation du nombre de véhicules, ainsi, les données d'usage 2022-2023 s'établissent à hauteur de 300 charges par bornes par an, se rapprochant des projections.

L'objectif poursuivi est bien la montée en charge de la fréquentation, dans un souci d'équilibre financier. Le niveau de 400 recharges par an est cité par les opérateurs comme niveau d'équilibre économique dans l'« Étude sur la caractérisation des besoins en déploiement d'infrastructures de recharge pour véhicule électrique » mené par la DGE, l'ADEME et la DGEC en 2019.

Calcul final

Le nombre de recharges par commune, scénario, type de véhicule et motif est donc calculé comme suit :

$$Recharges_{scenario, véhicule, motif, commune} = Distance\ parcourue_{scenario, véhicule, motif, commune} \times Consommation_{véhicule} \times Autonomie_{véhicule} \times \alpha$$

Avec α : coefficient de non-couverture par l'offre hors domaine « privé »

et

$$Bornes_{scenario, véhicule, motif, commune} = \frac{Recharges_{scenario, véhicule, motif, commune}}{\beta_{véhicule; motif}}$$

5.2 Résultats par typologies de véhicules

5.2.1. Voitures particulières

Voitures particulières			Nombre de recharges pouvant être couvertes				Nombre de bornes potentielles ouvertes au public			
			2021	2025	2030	2035	2021	2025	2030	2035
Scénario	Energie	Motif								
Scénario PPE	Electrique & Hybride	Mobilité locale	67 277	259 376	391 414	623 439	336	563	843	1 346
		Mobilité longue distance	10 150	38 303	58 183	92 558	51	81	126	200
Scénario tendanciel	Electrique & Hybride	Mobilité locale	67 277	111 498	174 119	269 639	336	241	375	581
		Mobilité longue distance	10 150	16 467	25 887	40 028	51	37	57	86
Scénario médian	Electrique & Hybride	Mobilité locale	67 277	187 798	282 946	450 672	336	405	611	972
		Mobilité longue distance	10 150	27 734	42 058	66 902	51	60	91	144
Scénario volontariste	Electrique & Hybride	Mobilité locale	67 277	247 543	377 261	600 893	336	534	814	1 297
		Mobilité longue distance	10 150	36 562	56 084	89 209	51	78	121	192

A horizon 2030, les niveaux globaux sont les suivants :

- 969 pour le scénario PPE ;
- 432 pour le scénario tendanciel ;
- 692 pour le scénario médian ;
- 935 pour le scénario volontariste

Concernant les trajectoires associées aux véhicules particuliers :

- 87% des recharges sont associées à la mobilité locale (distance inférieure à 80 km) ;
- La répartition entre véhicule électrique et hybride est comprise entre 40% et 45% d'hybrides pour les différents scénarios sauf pour le scénario volontariste qui présente un taux d'hybrides nettement plus faible avec 22%.

5.2.2. Véhicules Utilitaires Légers

Véhicules utilitaires Légers				Nombre de recharges pouvant être couvertes				Nombre de bornes potentielles ouvertes au public			
Scénario	Energie	Distance	Motif	2021	2025	2030	2035	2021	2025	2030	2035
Scénario PPE	Electrique & Hybride	Toutes distances	Non professionnel	960	6 922	9 340	12 791	5	16	20	28
			Domicile-travail	688	4 955	6 355	8 664	3	11	14	20
			Professionnel	2 231	19 757	33 686	46 584	11	33	56	77
Scénario tendanciel	Electrique & Hybride	Toutes distances	Non professionnel	960	4 300	7 653	13 063	5	10	17	29
			Domicile-travail	688	3 080	5 209	8 851	3	6	12	19
			Professionnel	2 231	12 274	27 591	47 562	11	20	46	79
Scénario médian	Electrique & Hybride	Toutes distances	Non professionnel	960	6 565	12 689	21 763	5	14	28	48
			Domicile-travail	688	4 698	8 634	14 744	3	11	19	33
			Professionnel	2 231	18 733	45 757	79 244	11	32	76	132
Scénario volontariste	Electrique & Hybride	Toutes distances	Non professionnel	960	15 080	20 804	28 661	5	34	46	64
			Domicile-travail	688	10 788	14 145	19 403	3	24	32	43
			Professionnel	2 231	43 065	75 101	104 506	11	72	125	174

A horizon 2030, les niveaux globaux sont les suivants :

- 90 pour le scénario réglementaire ;
- 75 pour le scénario tendanciel ;
- 123 pour le scénario médian ;
- 203 pour le scénario volontariste

Concernant les trajectoires associées aux véhicules utilitaires légers :

- 62% des recharges sont associées aux motifs Professionnels ;
- Le reste des recharges est réparti entre déplacements « Non Professionnels » (22%) et déplacements domicile-travail (16%) ce qui peut se rapprocher des flux des voitures particulières ;
- La répartition entre véhicule électrique et hybride est comprise entre 40% et 50% d'hybrides pour les différents scénarios sauf pour le scénario volontariste qui présente un taux d'hybrides nettement plus faible avec 24%.

5.2.3. Poids Lourds - transport de marchandises et transports de voyageurs

Poids Lourds				Nombre de recharges pouvant être couvertes hors dépôts				Nombre de bornes potentielles hors dépôts			
				2021	2025	2030	2035	2021	2025	2030	2035
Scénario	Energie	Distance	Motif								
Scénario PPE	Electrique	Toutes distances	Professionnel	3 004	6 902	7 329	10 950	5	11	13	18
Scénario tendanciel	Electrique	Toutes distances	Professionnel	3 004	7 288	7 787	8 877	5	12	13	15
Scénario médian	Electrique	Toutes distances	Professionnel	3 004	25 549	30 081	35 533	5	42	50	60
Scénario volontariste	Electrique	Toutes distances	Professionnel	3 004	26 518	31 274	48 739	5	44	52	82

Les trajectoires concernant les bornes à destination des poids lourds sont comprises entre 8 et 44 bornes à horizon 2030 : les 7 communes suivantes représentent près de 27% des recharges avec un niveau annuel supérieur à 100 recharges :

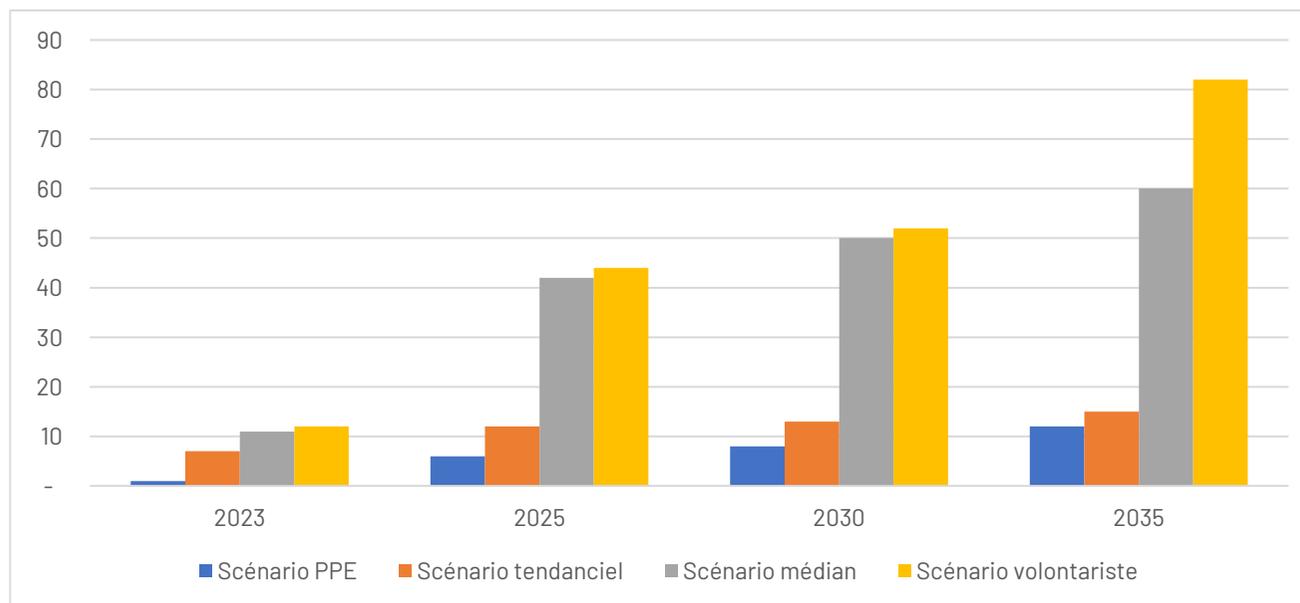


Figure 21 : Trajectoires du nombre de bornes potentiels – Poids Lourds

5.3 Résultat global

Les scénarios globaux sont synthétisés dans le tableau suivant

Scénario	Nombre de recharges pouvant être couvertes				Nombre de bornes minimum hors dépôts			
	2021	2025	2030	2035	2021	2025	2030	2035
Scénario PPE	84 310	336 215	506 307	794 986	411	715	1 072	1 689
Scénario tendanciel	84 310	174 137	271 733	416 562	411	358	559	857
Scénario médian	84 310	271 077	422 165	668 858	411	564	875	1 389
Scénario volontariste	84 310	379 556	574 669	891 411	411	786	1 190	1 852

Le nombre total minimum de bornes estimées à horizon 2030 représente entre 0,29% et 0,6% de la trajectoire française prévue dans la PPE ce qui est légèrement inférieur à la part du parc électrique du périmètre SDEF de véhicules dans le parc national (0,9 % environ).

Ceci est dû à la part importante de pavillons et maisons par rapport à l'habitat collectif, qui diminue le besoin hors domaine privé.

Lors de la Commission consultative Paritaire du 16 septembre 2022, ces scénarios ont été portés au débat. Compte tenu des hypothèses retenues pour chacun de ces scénarios, la CCP a choisi de retenir le scénario médian comme base de la concertation avec les EPCI.

EPCI	2025	2030	2035
CA Concarneau Cornouaille Agglomération	43	67	107
CA Morlaix Communauté	55	84	131
CA Quimper Bretagne Occidentale	120	190	298
CA Quimperlé Communauté	39	61	98
CC Cap Sizun - Pointe du Raz	11	16	26
CC Communauté Lesneven Côte des Légendes	17	27	43
CC de Haute-Cornouaille	8	12	18
CC Douarnenez Communauté	18	29	44
CC du Haut Pays Bigouden	11	16	26
CC du Pays Bigouden Sud	29	45	72
CC du Pays de Landerneau-Daoulas	34	54	87
CC du Pays de Landivisiau	21	33	52
CC du Pays des Abers	24	38	62
CC du Pays d'Iroise	30	48	78
CC du Pays Fouesnantais	27	41	68
CC Haut-Léon Communauté	25	38	59
CC Monts d'Arrée Communauté	5	6	11
CC Pleyben-Châteaulin-Porzay	17	26	41
CC Poher communauté	10	15	23
CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime	19	28	44
Ouessant, Île de Sein	1	1	2
Total général	564	875	1 389

Répartition des besoins selon le scénario RTE médian par EPCI (nombre de bornes)

6. Concertation

6.1 Concertation avec les EPCI et les communes : AOM, gestionnaires de voirie

La concertation avec les EPCI et les communes a pris la forme de trois propositions : formation / ateliers stratégie / identification de projets.

Ces trois propositions ont été faites à l'ensemble des EPCI et, par leurs biais, à toutes les communes membres.

Le conseil Régional de Bretagne, en tant qu'AOM sur un EPCI du Finistère, a été associé au comité de suivi du SDIRVE.

6.1.1. Formations

Des sessions de formation sur la mobilité électrique ont été proposées aux EPCI au cours de l'année 2022.

L'objectif était de partager la connaissance sur le contexte de la recharge de véhicules électriques, et d'en identifier les enjeux. Un zoom était fait sur les IRVE présents sur le territoire (modèles, fréquentation, usages ...).

La formation était assurée par l'AVERE-Ouest, association de promotion de la mobilité électrique. Le support de formation était validé par le Ministère de la Transition Ecologique et la FNCCR, et financée dans le cadre du programme Advenir Formations.

6.1.2. Ateliers de concertation sur la stratégie

Afin de déterminer une stratégie concertée avec les EPCI du territoire, des ateliers intercommunaux ont été organisés sur le territoire pour :

- Présenter le diagnostic et l'estimation du besoin à l'échelle de l'EPCI ;
- Connaître les attentes en matière d'équipements ;
- Recueillir leur vision locale des besoins à satisfaire sur la base des trajectoires présentées.

Par souci de clarification des trajectoires auprès des communautés de communes, les trajectoires ont été présentées de la façon suivante :

- Le scénario médian a été choisi pour effectuer la projection par EPCI. La Commission Consultative Paritaire, réunie le 16 septembre 2022, a considéré que les hypothèses aboutissant à ce scénario étaient les plus réalistes.
Ce scénario a été confirmé lors des ateliers de concertation avec les communes et les EPCI et
- Concernant les véhicules légers, les trajectoires des voitures particulières et véhicules utilitaires légers ont été fusionnées et réparties entre mobilité locale et mobilité longue distance ;
- Il a été choisi de présenter les nombres de bornes selon des intervalles correspondant au scénario médian plus ou moins 15%.



Echelle	Véhicule	Mobilité	2022	2023	2025	2028	2030	2035
Cléder	Voiture particulière & véhicules utilitaires légers	Mobilité locale	1	1 à 2	1 à 2	1 à 3	2 à 4	3 à 6
Île-de-Batz			0	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Lanhouarneau			0	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	1 à 2
Mespaul			0	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Plouénan			1	≤ 1	≤ 1	1 à 2	1 à 2	2 à 4
Plouescat			1	1 à 2	1 à 2	1 à 3	2 à 4	3 à 5
Plougoulm			0	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	1 à 2
Plounévez-Lochrist			1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	1 à 2	1 à 3
Roscoff			4	4 à 6	4 à 7	5 à 8	6 à 10	9 à 13
Saint-Pol-de-Léon			9	3 à 5	3 à 6	5 à 8	6 à 10	10 à 14
Santec			1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	1 à 2	1 à 3
Sibiril			1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Tréflaouéan			0	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Tréfléz			0	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	1 à 2
EPCI			Voiture particulière & véhicules utilitaires légers	Mobilité longue distance	0	2 à 4	3 à 5	4 à 6
	Poids lourd	Toutes distances	-	≤ 1	2 à 3	3 à 5	2 à 4	3 à 5
	Autobus et autocar		-	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1



Loi LOM – 2025 pour indication :
~11 400 places de parking
Soit 460 PDC / 275 bornes



Figure 22 : Exemple de fiches synthétiques pour les ateliers

6.1.3. Identification de projets

A la suite des ateliers de concertation, le SDEF a mené un travail d'identification des projets potentiels de déploiement d'IRVE, en demandant aux EPCI et communes :

- d'identifier les projets potentiels d'aménagement des centres-bourgs ; ces aménagements sont l'occasion de revoir les conditions de circulation automobiles et de stationnement dans les bourgs, ce qui a un impact sur l'usage des IRVE ; les travaux sur la voirie sont par ailleurs des occasions de pré-équiper des sites (pose de fourreaux) en vue d'un équipement en IRVE à l'avenir ;
- les sites qui pourraient se prêter à l'implantation d'IRVE, en raison de leur fréquentation ;

Ce recensement fait l'objet d'une base de données, qui constituera une base de travail du SDEF.

6.1.4. EPCI et communes concertés - à la date de rédaction du SDIRVE

Le tableau suivant synthétise les EPCI rencontrés dans le cadre des ateliers :

	Formation	Concertation	Travail d'identification de projets
CA Concarneau Cornouaille Agglomération	✓	✓	
CA Morlaix Communauté	✓	EPCI & Ville de Morlaix	Ville Mx
CA Quimper Bretagne Occidentale	✓	EPCI & Ville de Quimper	
CA Quimperlé Communauté	✓	✓	✓
CC Cap Sizun - Pointe du Raz	✓	✓	✓
CC Communauté Lesneven Côte des Légendes		✓	En cours
CC de Haute-Cornouaille		✓	✓
CC Douarnenez Communauté	✓	✓	En cours
CC du Haut Pays Bigouden	✓		
CC du Pays Bigouden Sud	✓	✓	✓
CC du Pays de Landerneau-Daoulas			
CC du Pays de Landivisiau	✓		
CC du Pays des Abers	✓	✓	✓
CC du Pays d'Iroise	✓	✓	✓
CC du Pays Fouesnantais	✓	✓	
CC Haut-Léon Communauté	✓	✓	
CC Monts d'Arrée Communauté			
CC Pleyben-Châteaulin-Porzay			
CC Poher communauté		A venir	
CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime	✓		

Les EPCI et communes qui n'ont pas accueilli ces temps de concertation pendant d'élaboration du SDIRVE pourront le faire dans la phase de mise en œuvre.

6.2 Concertation avec les autres instances

Le SDEF a mené des réunions de concertation avec les partenaires suivants :

- La commission consultative paritaire élargie afin de valider la stratégie générale de déploiement :
 - Chacun des élus du SDEF ;
 - Les EPCI, autorités organisatrices de la mobilité ;
 - Le Conseil Régional de Bretagne ;
 - Les services de l'Etat et de l'ADEME ;
 - Le gestionnaire du réseau électrique interconnecté, Enedis ;
 - Le conseil départemental du Finistère ;
 - La Banque des Territoires ;
 - Brest Métropole ;
- Les gestionnaires de voirie, communes et EPCI, ont été rencontrés lors des ateliers de concertation.
- Le gestionnaire de réseau d'électricité Enedis : une réunion a été organisée avec Enedis afin de présenter la trajectoire validée par le SDEF et celle qu'Enedis estime au niveau départemental.
- L'UBHPA, Union Bretonne de l'Hôtellerie de Plein Air : partage de données sur les besoins en IRVE et concertation pour implantation sur l'espace public à proximité des campings ;
- Des offices HLM (OPAC Sud Cornouaille et Finistère Habitat) ;
- Les usagers de la FFAUVE - Fédération Française des Associations d'Usagers de Véhicules Electriques,
- Les aménageurs privés notamment Stations-e, Powerdot, Stations REV, Kallista Energy, Fastned, autour de leurs projets et des stratégies d'implantation, pour intégrer ces éléments au SDIRVE.

6.3 Etude d'impact des IRVE sur le réseau électrique de distribution par les GRD

Le GRD Enedis a mis à disposition du SDEF un outil d'évaluation de l'impact des travaux d'aménagement des IRVE sur le réseau électrique.

Cet outil permet d'identifier les éventuels travaux de renforcement à conduire le réseau, et partant, les positionnements alternatifs afin d'optimiser les coûts de raccordement le cas échéant.

Cet outil ne permet pas une évaluation à priori de l'impact des objectifs du SDIRVE mais est utilisable opération par opération, en amont du choix du site.

L'outil d'évaluation des capacités du réseau est également disponible dans les Zones Non-Interconnectées (Îles du Ponant Ouessant, Sein, Molène). Cependant, compte tenu des besoins évalués pour ces territoires, l'étude d'impact sera menée opération par opération, avec EDF-SEI, gestionnaire du réseau de distribution non-interconnecté.

En effet, l'étude d'impact comporte une sensibilité particulière sur les îles du Ponant. Les bornes déployées doivent disposer d'une gestion intelligente, leur permettant de diminuer la puissance délivrée en cas de pointe de consommation, en répondant au signal du GRD.

6.4 Trajectoire minimale finale

Suite aux retours des ateliers, la trajectoire minimale a été projetée par usage au niveau communal et est synthétisée dans le tableau suivant :

Type de véhicules	Type de mobilité	2025	2030	2035
Véhicules Particuliers & Véhicules Utilitaires Légers	Mobilité locale	439	651	1 073
	Mobilité longue distance	96	157	259
Poids lourds	Toutes distances	28	51	60
Autobus et autocar	Toutes distances	3	5	9
	TOTAL	566 bornes	864 bornes	1 401 bornes

Elle reprend essentiellement le scénario médian, complété ou ajusté par la concertation. Deux EPCI ont procédé à des ajustements dans ces scénarios (CC du Pays Bigouden Sud et CC Cap Sizun – Pointe du Raz).

6.5 Trajectoire minimale par EPCI

	Etat des lieux - 2022				Flux de bornes - 2023-2025			
	<= 7.4 kVA	> 7.4 kVA et <= 22 kVA	> 22 kVA et < 150 kVA	>= 150 kVA	<= 7.4 kVA	> 7.4 kVA et <= 22 kVA	> 22 kVA et < 150 kVA	>= 150 kVA
CA Concarneau Cornouaille Agglomération	1	21	5	0	+2	+4	+6	+3
CA Morlaix Communauté	2	22	3	0	+2	+8	+13	+4
CA Quimper Bretagne Occidentale	1	41	3	0	+12	+10	+40	+12
CA Quimperlé Communauté	1	22	1	0	-	+4	+11	+1
CC Cap Sizun - Pointe du Raz	0	7	1	0	-	+1	+1	-
CC Communauté Lesneven Côte des Légendes	0	8	1	0	-	-	+5	-
CC de Haute-Cornouaille	0	9	0	0	-	+3	-	-
CC Douarnenez Communauté	0	17	0	0	-	-	+2	-
CC du Haut Pays Bigouden	0	5	0	0	-	-	+2	+1
CC du Pays Bigouden Sud	1	19	4	0	-	+4	+2	-
CC du Pays de Landerneau-Daoulas	0	12	1	0	+2	+3	+11	+4
CC du Pays de Landivisiau	2	11	3	5	-	+1	+5	-
CC du Pays des Abers	0	11	0	0	-	+4	+8	-
CC du Pays d'Iroise	0	22	2	0	-	+5	+8	+1
CC du Pays Fouesnantais	1	13	0	0	-	+4	+8	-
CC Haut-Léon Communauté	3	16	0	0	-	-	+4	-
CC Monts d'Arrée Communauté	0	3	0	0	-	-	-	-
CC Pleyben-Châteaulin-Porzay	1	13	2	0	-	-	+2	-
CC Poher communauté	1	7	1	0	-	-	-	-
CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime	0	18	2	0	-	+2	+1	-
Ouessant et Ile de Sein	0	0	0	0	-	-	-	-
	14	297	29	5	+18	+53	+129	+26
			345			+226		

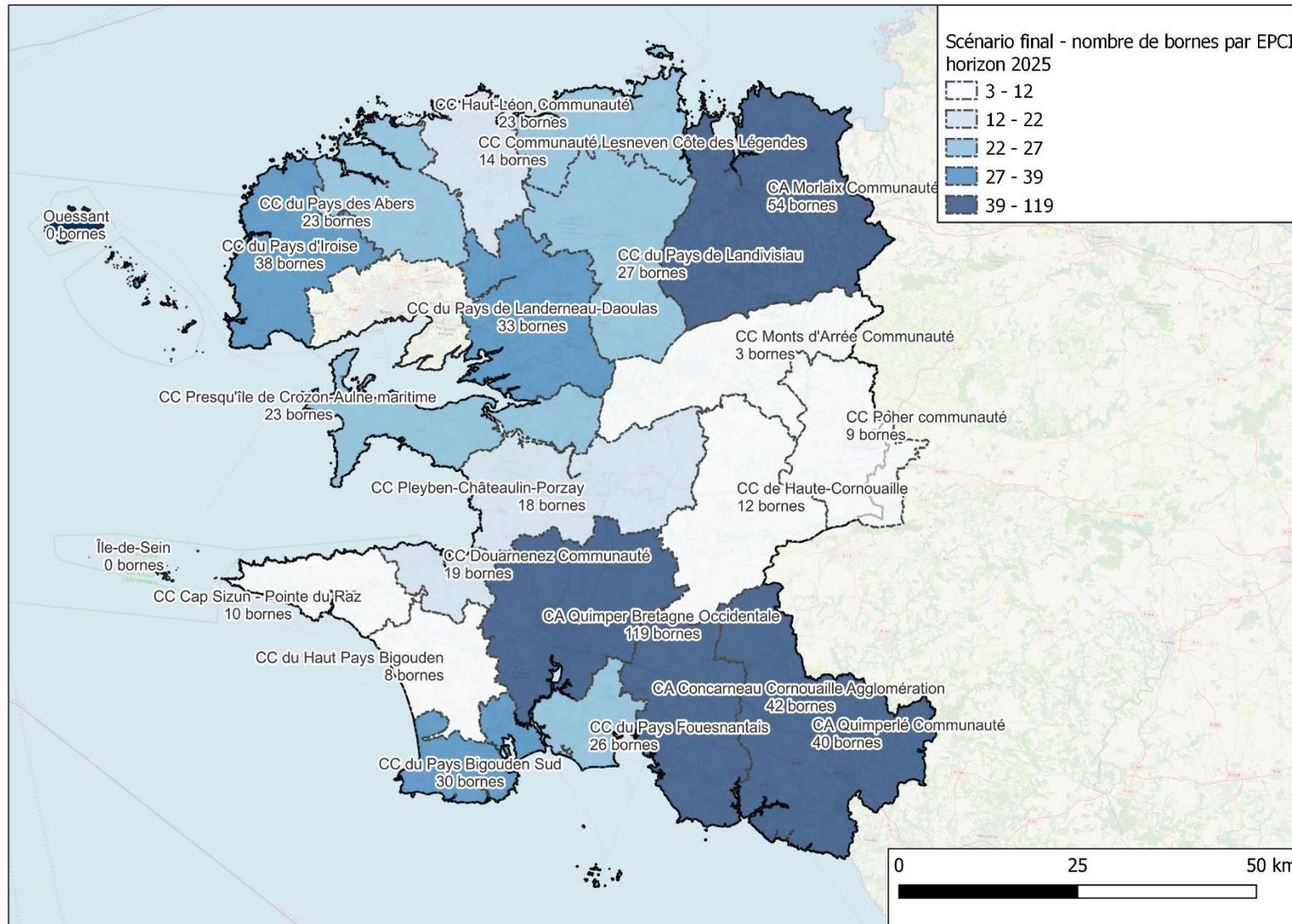


Figure 23 : Trajectoire minimale par EPCI – horizon 2025

	Etat des lieux - 2025				Flux de bornes - 2025-2030			
	<= 7.4 kVA	> 7.4 kVA et <= 22 kVA	> 22 kVA et < 150 kVA	>= 150 kVA	<= 7.4 kVA	> 7.4 kVA et <= 22 kVA	> 22 kVA et < 150 kVA	>= 150 kVA
CA Concarneau Cornouaille Agglomération	3	25	11	3	+2	+5	+14	+2
CA Morlaix Communauté	4	30	16	4	+4	+10	+14	+3
CA Quimper Bretagne Occidentale	13	51	43	12	+10	+16	+40	+8
CA Quimperlé Communauté	1	26	12	1	-	+6	+13	+3
CC Cap Sizun - Pointe du Raz	0	8	2	0	-	+3	+2	-
CC Communauté Lesneven Côte des Légendes	0	8	6	0	-	+5	+5	+1
CC de Haute-Cornouaille	0	12	0	0	-	-	+1	-
CC Douarnenez Communauté	0	17	2	0	-	+2	+3	+3
CC du Haut Pays Bigouden	0	5	2	1	-	+2	+3	-
CC du Pays Bigouden Sud	1	23	6	0	-	+5	+10	-
CC du Pays de Landerneau-Daoulas	2	15	12	4	+4	+6	+7	+2
CC du Pays de Landivisiau	2	12	8	5	-	+5	+2	+2
CC du Pays des Abers	0	15	8	0	-	+4	+9	-
CC du Pays d'Iroise	0	27	10	1	-	+6	+10	-
CC du Pays Fouesnantais	1	17	8	0	-	+1	+11	+1
CC Haut-Léon Communauté	3	16	4	0	-	+7	+9	-
CC Monts d'Arrée Communauté	0	3	0	0	-	-	-	-
CC Pleyben-Châteaulin-Porzay	1	13	4	0	-	+1	+6	-
CC Poher communauté	1	7	1	0	-	-	+4	-
CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime	0	20	3	0	-	+2	+2	+1
Ouessant et Ile de Sein	0	0	0	0	-	+1	-	-
	32	350	158	31	+20	+87	+165	+26
			571			+298		

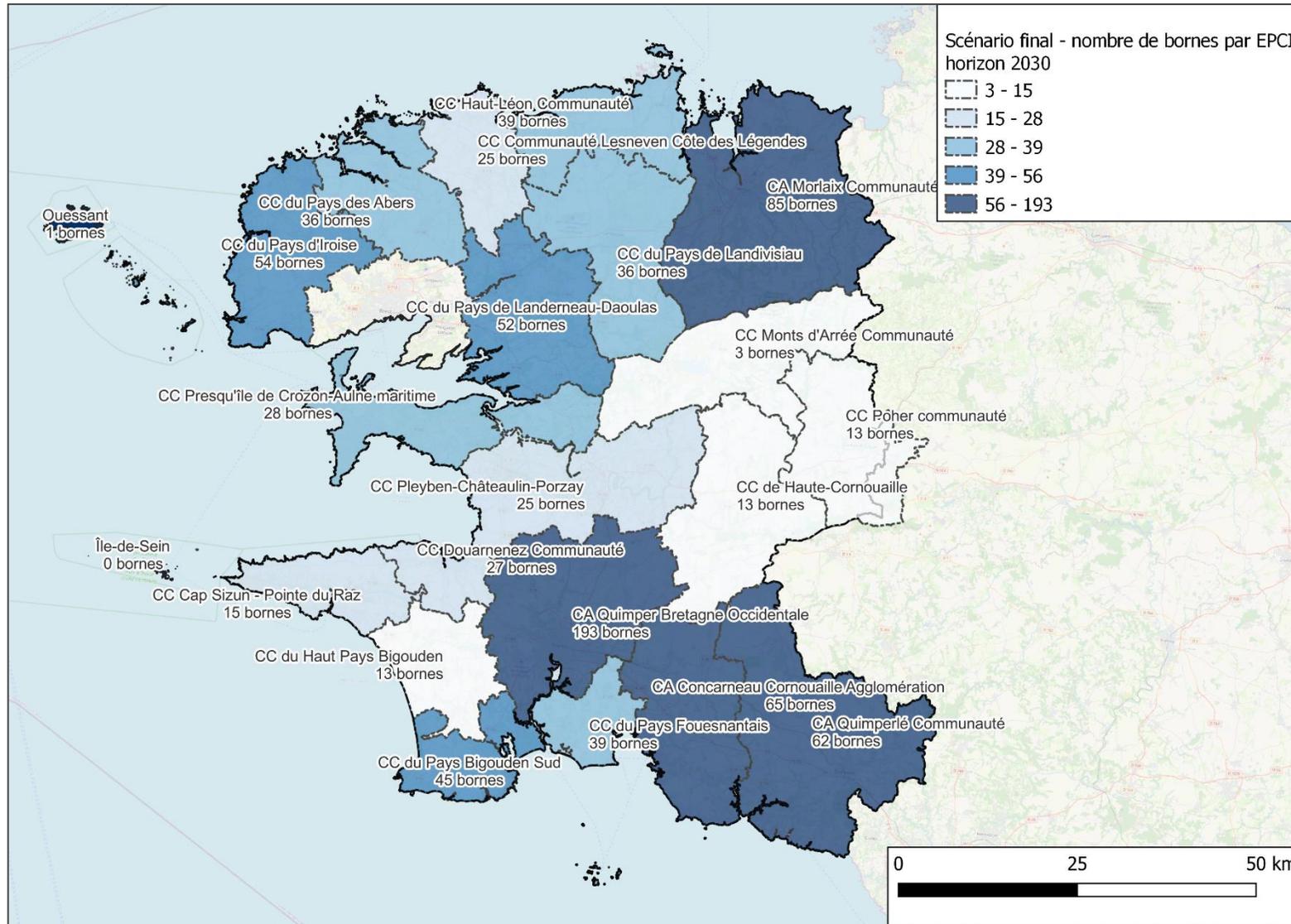


Figure 24 : Trajectoire minimale par EPCI – horizon 2030

	Etat des lieux - 2030				Flux de bornes - 2030-2035			
	<= 7.4 kVA	> 7.4 kVA et <= 22 kVA	> 22 kVA et < 150 kVA	>= 150 kVA	<= 7.4 kVA	> 7.4 kVA et <= 22 kVA	> 22 kVA et < 150 kVA	>= 150 kVA
CA Concarneau Cornouaille Agglomération	5	30	25	5	+4	+12	+21	+4
CA Morlaix Communauté	8	40	30	7	+4	+22	+18	+4
CA Quimper Bretagne Occidentale	23	67	83	20	+14	+25	+57	+11
CA Quimperlé Communauté	1	32	25	4	-	+17	+22	+1
CC Cap Sizun - Pointe du Raz	0	11	4	0	-	+7	+3	+1
CC Communauté Lesneven Côte des Légendes	0	13	11	1	-	+11	+8	-
CC de Haute-Cornouaille	0	12	1	0	-	-	+4	-
CC Douarnenez Communauté	0	19	5	3	-	+4	+9	+2
CC du Haut Pays Bigouden	0	7	5	1	-	+6	+7	-
CC du Pays Bigouden Sud	1	28	16	0	-	+12	+12	+1
CC du Pays de Landerneau-Daoulas	6	21	19	6	+4	+18	+13	+1
CC du Pays de Landivisiau	2	17	10	7	-	+10	+9	-
CC du Pays des Abers	0	19	17	0	-	+11	+11	+1
CC du Pays d'Iroise	0	33	20	1	-	+15	+15	+2
CC du Pays Fouesnantais	1	18	19	1	-	+9	+18	+1
CC Haut-Léon Communauté	3	23	13	0	-	+10	+10	+1
CC Monts d'Arrée Communauté	0	3	0	0	-	+10	+2	-
CC Pleyben-Châteaulin-Porzay	1	14	10	0	-	+10	+8	+1
CC Poher communauté	1	7	5	0	-	+4	+3	+1
CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime	0	22	5	1	-	+7	+8	-
Ouessant et Ile de Sein	0	1	0	0	-	+1	-	-
	52	437	323	57	+26	+221	+258	+32
			869					

6.6 Part de la trajectoire minimale portée par la maîtrise d'ouvrage publique

La part du déploiement portée par la puissance publique à partir de 2023 et jusqu'en 2030, a été estimée à 50% : cette part pourra être actualisée dans le cas de la mise à jour du SDIRVE en fonction des évolutions observées.

Jusqu'en 2022, plus des deux tiers des points de charge déployés sur le périmètre du SDIRVE l'ont été par le SDEF. Il est cohérent d'imaginer que l'effort des prochaines années sera porté par le privé afin de rééquilibrer le rapport des maîtrises d'ouvrage. Par ailleurs, le peu de connaissances et de suivi possibles sur les projets privés jusqu'alors, ne permet pas d'affiner cette répartition future estimée de 50/50.

Nombre de bornes	2025					2030				
	7 kVA	22 kVA	24 kVA DC	50 kVA DC	150 kW DC	7 kVA	22 kVA	24 kVA DC	50 kVA DC	150 kW DC
CA Concarneau Cornouaille Agglomération	2	16	1	2	1	4	18	7	2	2
CA Morlaix Communauté	2	20	3	5	2	4	25	11	6	3
CA Quimper Bretagne Occidentale	6	26	12	11	5	12	32	26	18	8
CA Quimperlé Communauté	0	19	2	4	1	0	21	8	6	2
CC Cap Sizun - Pointe du Raz	0	7	0	1	0	0	8	1	1	0
CC Communauté Lesneven Côte des Légendes	0	7	1	2	0	0	10	3	2	1
CC de Haute-Cornouaille	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0
CC Douarnenez Communauté	0	8	0	1	0	0	9	1	1	1
CC du Haut Pays Bigouden	0	4	1	0	1	0	5	2	0	1
CC du Pays Bigouden Sud	1	12	1	1	0	1	14	5	2	0
CC du Pays de Landerneau-Daoulas	2	9	5	2	2	4	14	9	3	3
CC du Pays de Landivisiau	0	9	1	4	0	0	12	2	4	1
CC du Pays des Abers	0	13	2	1	0	0	14	6	2	0
CC du Pays d'Iroise	0	17	3	4	1	0	19	7	5	1
CC du Pays Fouesnantais	0	12	3	0	0	0	12	7	1	1
CC Haut-Léon Communauté	0	10	0	1	0	0	12	3	3	0
CC Monts d'Arrée Communauté	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0
CC Pleyben-Châteaulin-Porzay	0	9	2	1	0	0	10	4	3	0
CC Poher communauté	0	1	0	1	0	0	1	2	1	0
CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime	0	9	0	1	0	0	9	0	2	1
Ouessant, Île de Sein	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	13	221	37	42	13	25	259	104	62	25
			326					475		

Flux de bornes	2023-2025					2025-2030				
	7 kVA	22 kVA	24 kVA DC	50 kVA DC	150 kW DC	7 kVA	22 kVA	24 kVA DC	50 kVA DC	150 kW DC
CA Concarneau Cornouaille Agglomération	+2	+2	+1	+1	+1	+2	+2	+6	-	+1
CA Morlaix Communauté	+2	+2	+3	+3	+2	+2	+5	+8	+1	+1
CA Quimper Bretagne Occidentale	+6	+5	+12	+9	+5	+6	+6	+14	+7	+3
CA Quimperlé Communauté	-	+1	+2	+3	+1	-	+2	+6	+2	+1
CC Cap Sizun - Pointe du Raz	-	-	-	+1	-	-	+1	+1	-	-
CC Communauté Lesneven Côte des Légendes	-	-	+1	+1	-	-	+3	+2	-	+1
CC de Haute-Cornouaille	-	+3	-	-	-	-	-	-	-	-
CC Douarnenez Communauté	-	-	-	+1	-	-	+1	+1	-	+1
CC du Haut Pays Bigouden	-	-	+1	-	+1	-	+1	+1	-	-
CC du Pays Bigouden Sud	-	+1	+1	-	-	-	+2	+4	+1	-
CC du Pays de Landerneau-Daoulas	+2	-	+5	+1	+2	+2	+5	+4	+1	+1
CC du Pays de Landivisiau	-	-	+1	+3	-	-	+3	+1	-	+1
CC du Pays des Abers	-	+2	+2	+1	-	-	+1	+4	+1	-
CC du Pays d'Iroise	-	+2	+3	+2	+1	-	+2	+4	+1	-
CC du Pays Fouesnantais	-	+2	+3	-	-	-	-	+4	+1	+1
CC Haut-Léon Communauté	-	-	-	+1	-	-	+2	+3	+2	-
CC Monts d'Arrée Communauté	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CC Pleyben-Châteaulin-Porzay	-	-	+2	-	-	-	+1	+2	+2	-
CC Poher communauté	-	-	-	-	-	-	-	+2	-	-
CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime	-	+1	-	-	-	-	-	-	+1	+1
Ouessant, Île de Sein	-	-	-	-	-	-	+1	-	-	-
	+12	+22	+37	+27	+13	+12	+38	+67	+20	+12
			+111					+149		

6.7 Estimation du nombre de recharges et de kWh consommés

Afin d'évaluer le nombre de recharges et de kWh consommés, le nombre de recharges par borne et les kWh par charges sont estimés à horizon 2025 et 2030. Les hypothèses sont précisées ci-dessous.

Nombre de charges estimées par type de bornes et typologie de communes

Type de véhicules	Type de mobilité	Catégories Population	2 022		2025 - PUBLIC				2030 - PUBLIC			
			22 kVA	50 kVA	7 kVA	22 kVA	24 kVA DC & 50 kVA DC	150 kW DC	7 kVA	22 kVA	24 kVA DC & 50 kVA DC	150 kW DC
Véhicules Particuliers & Véhicules Utilitaires Légers	Mobilité locale	Supérieur à 10 000	300		250	450	450		250	550	700	
	Mobilité locale	De 5 000 à 10 000	200		250	300	350		250	350	500	
	Mobilité locale	De 2 500 à 5 000	150			300	350			350	500	
	Mobilité locale	De 1 000 à 2 500	75			150	300			200	400	
	Mobilité locale	Inférieur à 1 000	75			150	300			200	400	
	Mobilité longue distance	Supérieur à 10 000		300			1 000	1 000			1 500	1 500
	Mobilité longue distance	De 5 000 à 10 000		550			1 000	1 000			1 500	1 500
	Mobilité longue distance	De 2 500 à 5 000		800			1 000				1 500	
	Mobilité longue distance	De 1 000 à 2 500		1 000			1 200				1 200	
	Mobilité longue distance	Inférieur à 1 000		550			1 000				1 200	
Poids lourd & Autobus et autocar	Toutes distances	Toutes catégories					1 000	1 000			1 500	1 500

KWh consommés par recharges

Type de véhicules	Type de mobilité	Catégories Population	2 022	2025 & 2030 - PUBLIC		
			22 kVA & 50 kVA	7 kVA	22 / 24 / 50kVA	150 kW DC
Tous véhicules	Toutes mobilités	Toutes catégories	18	8	18	25

Nombre de charges estimées pour l'ensemble du réseau SDEF

Les trajectoires donnent un total d'environ 133 000 recharges en 2025 (+ 104% par rapport à 2022) et 277 000 en 2030 (+108% par rapport à 2025).

Type de véhicules	Type de mobilité	Catégories Population	2022			2025						2030					
			22 kVA	50 kVA DC	TOTAL	7 kVA	22 kVA	24 kVA DC	50 kVA DC	150 kW DC	TOTAL	7 kVA	22 kVA	24 kVA DC	50 kVA DC	150 kW DC	TOTAL
Véhicules Particuliers & Véhicules Utilitaires Légers	Mobilité locale	Supérieur à 10 000	1 978	-	1 978	3 000	17 550	5 850	-	-	26 400	6 000	27 500	21 700	-	-	55 200
	Mobilité locale	De 5 000 à 10 000	8 277	-	8 277	-	12 600	2 800	-	-	15 400	-	16 100	10 500	-	-	26 600
	Mobilité locale	De 2 500 à 5 000	14 244	-	14 244	-	17 100	2 800	-	-	19 900	-	20 650	15 000	-	-	35 650
	Mobilité locale	De 1 000 à 2 500	11 408	-	11 408	-	9 150	1 800	-	-	10 950	-	14 600	8 000	-	-	22 600
	Mobilité locale	Inférieur à 1 000	16 712	-	16 712	-	3 150	300	-	-	3 450	-	6 000	400	-	-	6 400
	Mobilité longue distance	Supérieur à 10 000	-	414	414	-	-	-	13 000	6 000	19 000	-	-	-	27 000	19 500	46 500
	Mobilité longue distance	De 5 000 à 10 000	-	1 370	1 370	-	-	1 000	12 000	2 000	15 000	-	-	1 500	25 500	7 500	34 500
	Mobilité longue distance	De 2 500 à 5 000	-	4 125	4 125	-	-	-	9 000	-	9 000	-	-	-	25 500	-	25 500
	Mobilité longue distance	De 1 000 à 2 500	-	4 681	4 681	-	-	-	3 600	-	3 600	-	-	-	4 800	-	4 800
	Mobilité longue distance	Inférieur à 1 000	-	576	576	-	-	-	1 000	-	1 000	-	-	-	1 200	-	1 200
Poids lourd	Toutes distances	Supérieur à 10 000	-	-	-	-	-	-	4 000	4 000	8 000	-	-	-	7 500	9 000	16 500
Autobus et autocar	Toutes distances	Supérieur à 10 000	-	-	-	-	-	-	-	-	1 000	-	-	-	-	1 500	1 500
			63 785			132 700						276 950					

kWh consommés par l'ensemble du réseau SDEF

Les trajectoires donnent un total d'environ 2,4 GWh en 2025 (+ 118% par rapport à 2022) et 5,2 GWh en 2030 (+113% par rapport à 2025).

Type de véhicules	Type de mobilité	Catégories Population	2022			2025						2030					
			22 kVA	50 kVA DC	TOTAL	7 kVA	22 kVA	24 kVA DC	50 kVA DC	150 kW DC	TOTAL	7 kVA	22 kVA	24 kVA DC	50 kVA DC	150 kW DC	TOTAL
Véhicules Particuliers & Véhicules Utilitaires Légers	Mobilité locale	Supérieur à 10 000	33 941	-	33 941	24 000	315 900	105 300	-	-	445 200	48 000	495 000	390 600	-	-	933 600
	Mobilité locale	De 5 000 à 10 000	141 546	-	141 546	-	226 800	50 400	-	-	277 200	-	289 800	189 000	-	-	478 800
	Mobilité locale	De 2 500 à 5 000	258 271	-	258 271	-	307 800	50 400	-	-	358 200	-	371 700	270 000	-	-	641 700
	Mobilité locale	De 1 000 à 2 500	196 770	-	196 770	-	164 700	32 400	-	-	197 100	-	262 800	144 000	-	-	406 800
	Mobilité locale	Inférieur à 1 000	277 565	-	277 565	-	56 700	5 400	-	-	62 100	-	108 000	7 200	-	-	115 200
	Mobilité longue distance	Supérieur à 10 000	-	6 677	6 677	-	-	-	234 000	150 000	384 000	-	-	-	486 000	487 500	973 500
	Mobilité longue distance	De 5 000 à 10 000	-	25 168	25 168	-	-	18 000	216 000	50 000	284 000	-	-	27 000	459 000	187 500	673 500
	Mobilité longue distance	De 2 500 à 5 000	-	77 202	77 202	-	-	-	162 000	-	162 000	-	-	-	459 000	-	459 000
	Mobilité longue distance	De 1 000 à 2 500	-	76 675	76 675	-	-	-	64 800	-	64 800	-	-	-	86 400	-	86 400
	Mobilité longue distance	Inférieur à 1 000	-	6 935	6 935	-	-	-	18 000	-	18 000	-	-	-	21 600	-	21 600
Poids lourd	Toutes distances	Supérieur à 10 000	-	-	-	-	-	-	72 000	100 000	172 000	-	-	-	135 000	225 000	360 000
Autobus et autocar	Toutes distances	Supérieur à 10 000	-	-	-	-	-	-	-	25 000	25 000	-	-	-	-	37 500	37 500
			1 100 750			2 449 600						5 187 600					

7. Programmations des investissements

7.1 Hypothèses d'évaluation des investissements

Calendrier du déploiement

Le déploiement sous maîtrise d'ouvrage publique a été temporalisé sur la période 2023-2030. Le déploiement se voulant opérationnel, l'échéance 2035 n'a pas retenue car elle relève plutôt d'une vision stratégique à long terme.

Nouvelles bornes	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
7 kVA AC	+5	+4	+4	+3	+3	+3	+2	+1
22 kVA AC	+7	+6	+5	+8	+8	+7	+7	+5
24 kVA DC	+13	+12	+12	+14	+14	+14	+14	+11
50 kW DC	+10	+9	+8	+5	+5	+5	+3	+2
180 kW DC	+5	+4	+4	+3	+3	+3	+2	+1

Remplacement	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
22 kVA AC	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
50 kW DC		+5	+5	+5				

Investissements (CAPEX)

Les montants utilisés pour l'estimation de l'investissement par borne sont présentés ci-dessous. Les estimations d'investissement par borne sont tirées du budget actuel du syndicat et comprennent la fourniture de la borne, les travaux de pose et de génie civil, les travaux de raccordement et signalétique.

	Investissement	Amortissement annuel sur 15 ans
7 kVA AC	5 400,00 €	360,00 €
22 kVA AC	13 200,00 €	880,00 €
24 kVA DC	26 000,00 €	1 733,33 €
50 kW DC	50 400,00 €	3 360,00 €
180 kW DC	132 000,00 €	8 800,00 €

Par ailleurs, il est prévu le remplacement des bornes avec un prix estimé à 70% de l'investissement pour :

- L'intégralité des 15 bornes 50 kVA DC posés à date de 2022 entre 2024 et 2026 ;
- Le remplacement de 3 bornes 22 kVA par an entre 2023 et 2030 ;
- Le remplacement intégral des bornes 22 kVA du déploiement pré-2022 soit 90 bornes en 2031 et en 2032.

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
7 kVA AC	27 000,00 €	21 600,00 €	21 600,00 €	16 200,00 €	16 200,00 €	16 200,00 €	10 800,00 €	5 400,00 €
22 kVA AC	103 740,00 €	90 540,00 €	77 340,00 €	116 940,00 €	116 940,00 €	103 740,00 €	103 740,00 €	90 540,00 €
24 kVA DC	338 000,00 €	312 000,00 €	312 000,00 €	364 000,00 €	364 000,00 €	364 000,00 €	364 000,00 €	286 000,00 €
50 kW DC	504 000,00 €	472 500,00 €	422 100,00 €	270 900,00 €	252 000,00 €	252 000,00 €	151 200,00 €	100 800,00 €
180 kW DC	660 000,00 €	528 000,00 €	528 000,00 €	396 000,00 €	396 000,00 €	396 000,00 €	264 000,00 €	132 000,00 €
TOTAL	1 632 740,00 €	1 424 640,00 €	1 361 040,00 €	1 164 040,00 €	1 145 140,00 €	1 131 940,00 €	893 740,00 €	614 740,00 €
dont remplacement	11 340,00 €	30 240,00 €	30 240,00 €	30 240,00 €	11 340,00 €	11 340,00 €	11 340,00 €	11 340,00 €
Part du remplacement	0,7%	2,1%	2,2%	2,6%	1,0%	1,0%	1,3%	1,8%

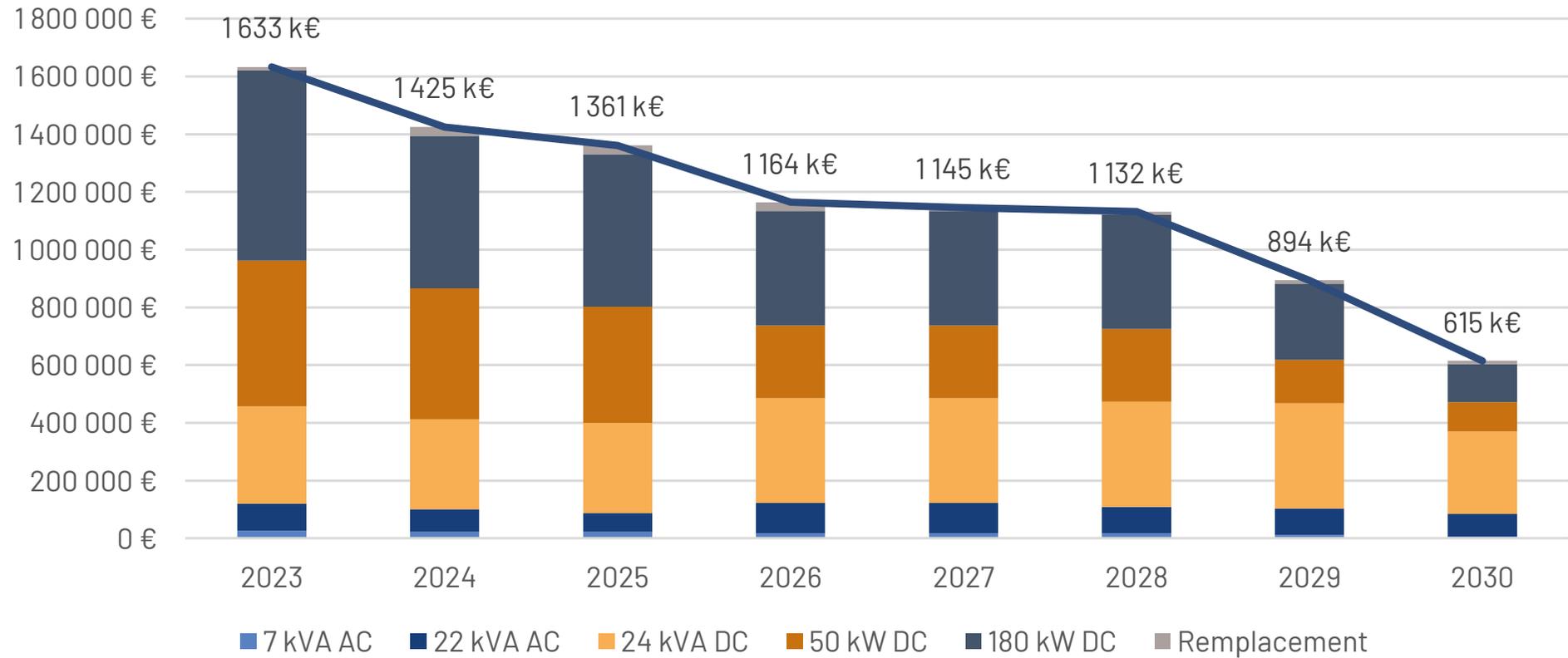


Figure 26 : Investissements projetés sur la période 2023-2030

7.2 Répartition financière entre le SDEF, les EPCI et les communes

La répartition des prises en charges financières des coûts d'investissements mais aussi des coûts d'exploitation a fait l'objet d'échanges lors des ateliers de concertation et lors des comité de suivi du SDIRVE (en Commissions Consultatives Paritaires).

La réflexion sur cette répartition se justifie aujourd'hui par le déficit de l'exploitation du parc d'IRVE, dû à la fois :

- Au caractère émergent du marché de la recharge, qui implique l'atteinte d'un équilibre à moyen-long terme
- A la conjoncture de hausse des prix de l'énergie connue en 2023.

Compte tenu du caractère conjoncturel du déficit d'exploitation, il a été proposé que la répartition financière des coûts entre le SDEF, les communes et les EPCI, fasse l'objet d'un débat pendant la mise en œuvre du SDIRVE, sur la base d'une année d'exploitation complète.

8. Modalités de suivi et évaluation du SDIRVE

8.1 Charte

Afin de permettre un déploiement concerté et coordonné des IRVE sur le territoire, il est proposé aux opérateurs privés de souscrire à une Charte de bonnes pratiques présentée en annexe.

L'opérateur signant s'engage :

- A informer le SDEF :
 - de ses projets d'implantations sur le territoire ;
 - de données d'exploitation.
- A assurer une interopérabilité ouverte avec les autres bornes du département du Finistère
- A participer au comité de partenaires visant à programmer les investissements dans le temps et dans l'espace.

8.2 Suivi et évaluation

Le suivi du SDRIVE sera assuré par la mise en place du comité de suivi réuni au moins 1 fois par an. Il associera l'ensemble des acteurs du développement des IRVE sur le territoire, à savoir, autour du SDEF :

- Les EPCI, autorités organisatrices de la mobilité
- Le Conseil Régional de Bretagne
- Les services de l'Etat, la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) et la Direction Interdépartementale des Routes Ouest SDIRO)
- Les services de l'ADEME
- Les gestionnaires de réseau : ENEDIS et EDF-SEI
- Le conseil départemental du Finistère
- La Banque des Territoires
- Brest Métropole, invitée, AODE exerçant la compétence prévue à l'article L 2224-37 du CGCT.

Ce comité de suivi se réunira pour dresser le bilan de l'année écoulée et planifier, pour l'année à venir, la mise en œuvre des objectifs opérationnels du SDIRVE, qui pourront à cette occasion être réévalués. Le bilan portera notamment sur les indicateurs de suivi et d'évaluation suivants permettant de vérifier le respect de la trajectoire minimale et d'évaluer le niveau de qualité de service associé :

- Nombre de bornes ou points de charge ouverts au public installés par :
 - Puissance ;
 - Commune ;
 - Aménageur privé ou public ;
- Taux d'avancement par rapport à la trajectoire minimale définie dans le cadre du SDIRVE
- Données d'usage ;
 - Nombre de recharges par bornes ;
 - Typologies d'utilisateurs par recharge (abonnés, non abonnés ou itinérants) ;
 - Taux d'occupation, afin de juger le niveau de saturation ;
 - Taux de disponibilité ;
 - Taux de recharge effectués avec succès ;
 - Energie délivrée ;

A partir de l'évaluation du bilan annuel ainsi réalisé, les objectifs opérationnels du SDIRVE pourront être réévalués.

Illustrations du rapport

Figure 1 : Parc de véhicules selon la catégorie et l'année d'étude (en nombre de véhicules).....	9
Figure 2 : Parc de véhicules selon la catégorie et l'année d'étude (en %).....	9
Figure 3 : Parc de véhicules « bas carbone » selon la catégorie et l'année d'étude (en nombre de véhicules).....	9
Figure 4 : Cartographie des IRVE sur le territoire du Finistère	12
Figure 5 : Distance de la borne la plus proche.....	13
Figure 6 : Cartographie des données de fréquentation (Source : IZIVIA).....	16
Figure 7 : Répartition des charges selon l'heure de la journée	17
Figure 8 : Répartition des charges selon l'heure de la journée en semaine par type de borne	17
Figure 9 : Répartition des charges selon l'heure de la journée du Week-end par type de borne..	18
Figure 10 : Nombre de recharges mensuelles sur les bornes du périmètre SDEF (Source : SDEF)	18
Figure 11 : Répartition des PDC selon le nombre de mois avec un taux de disponibilité inférieur à 95%.....	21
Figure 12 : Indicateur de disponibilité suivi par GIREVE sur le périmètre SDEF	22
Figure 13 : Répartition cartographique des taux de disponibilité	23
Figure 14 : Projections d'évolution du nombre de véhicules léger électriques et hybrides en France (Source : RTE – Enjeux et développement de l'électromobilité pour le système électrique, 2019)	27
Figure 15 : Scénario ENEDIS - Trajectoire de véhicules à horizon 2035 (Source : Enedis)	28
Figure 16 : Scénario ENEDIS - Trajectoire de point de charges ouverts au public à horizon 2035 (Source : Enedis).....	29
Figure 17 : Scénario ENEDIS - épartition des points de charge sur le territoire à horizon 2035 (Source : Enedis).....	30
Figure 18 : Réseau Routier National sur le territoire.....	35
Figure 19 : Zones de développement potentiel pour les stations rapides « RRN »	36
Figure 20 : Evolution de l'autonomie des véhicules (Source : AIE – Global EV Outlook 2021).....	38
Figure 21 : Trajectoires du nombre de bornes potentiels – Poids Lourds	45
Figure 22 : Exemple de fiches synthétiques pour les ateliers.....	49
Figure 23 : Trajectoire minimale par EPCI – horizon 2025	54
Figure 24 : Trajectoire minimale par EPCI – horizon 2030	56
Figure 25 : Trajectoire minimale par EPCI – horizon 2035	58
Figure 26 : Investissements projetés sur la période 2023-2030	65
Figure 27 : Coûts d'exploitation associés aux bornes normales et prix d'équilibres	Erreur ! Signet non défini.
Figure 28 : Coûts d'exploitation associés aux bornes rapides et prix d'équilibres	Erreur ! Signet non défini.

Annexe : hypothèse de répartition des flux

Véhicule particulière (VP)

Type de commune	Mobilité	Motif	Flux (%)	Clé de répartition
Commune densément peuplée	Mobilité locale	Autres motifs personnels	34,0%	Population
Commune densément peuplée	Mobilité locale	Scolaire	0,5%	Etablissements scolaires
Commune densément peuplée	Mobilité locale	Commerce	7,9%	Commerces
Commune densément peuplée	Mobilité locale	Visite à des proches et accompagnement	14,2%	Population
Commune densément peuplée	Mobilité locale	Sport et loisirs	5,3%	Sites sportifs et de loisirs
Commune densément peuplée	Mobilité locale	Voyage et tourisme	1,4%	Sites touristiques
Commune densément peuplée	Mobilité locale	Travail	18,7%	Nombre d'emplois
Commune densément peuplée	Mobilité longue distance	Autres motifs personnels	12,2%	Population
Commune densément peuplée	Mobilité longue distance	Autres loisirs	0,5%	Sites sportifs et de loisirs
Commune densément peuplée	Mobilité longue distance	Voyage et tourisme	2,0%	Sites touristiques
Commune densément peuplée	Mobilité longue distance	Professionnel	3,5%	Nombre d'emplois
Commune de densité intermédiaire	Mobilité locale	Autres motifs personnels	38,0%	Population
Commune de densité intermédiaire	Mobilité locale	Scolaire	0,3%	Etablissements scolaires
Commune de densité intermédiaire	Mobilité locale	Commerce	10,5%	Commerces
Commune de densité intermédiaire	Mobilité locale	Visite à des proches et accompagnement	13,9%	Population
Commune de densité intermédiaire	Mobilité locale	Sport et loisirs	5,1%	Sites sportifs et de loisirs
Commune de densité intermédiaire	Mobilité locale	Voyage et tourisme	1,7%	Sites touristiques
Commune de densité intermédiaire	Mobilité locale	Travail	18,6%	Nombre d'emplois
Commune de densité intermédiaire	Mobilité longue distance	Autres motifs personnels	8,1%	Population
Commune de densité intermédiaire	Mobilité longue distance	Autres loisirs	0,5%	Sites sportifs et de loisirs
Commune de densité intermédiaire	Mobilité longue distance	Voyage et tourisme	1,4%	Sites touristiques
Commune de densité intermédiaire	Mobilité longue distance	Professionnel	1,9%	Nombre d'emplois
Commune peu dense	Mobilité locale	Autres motifs personnels	39,2%	Population
Commune peu dense	Mobilité locale	Scolaire	0,5%	Etablissements scolaires

Commune peu dense	Mobilité locale	Commerce	6,5%	Commerces
Commune peu dense	Mobilité locale	Visite à des proches et accompagnement	14,7%	Population
Commune peu dense	Mobilité locale	Sport et loisirs	4,8%	Sites sportifs et de loisirs
Commune peu dense	Mobilité locale	Voyage et tourisme	1,8%	Sites touristiques
Commune peu dense	Mobilité locale	Travail	21,0%	Nombre d'emplois
Commune peu dense	Mobilité longue distance	Autres motifs personnels	7,1%	Population
Commune peu dense	Mobilité longue distance	Autres loisirs	0,4%	Sites sportifs et de loisirs
Commune peu dense	Mobilité longue distance	Voyage et tourisme	1,7%	Sites touristiques
Commune peu dense	Mobilité longue distance	Professionnel	2,3%	Nombre d'emplois
Commune très peu dense	Mobilité locale	Autres motifs personnels	38,4%	Population
Commune très peu dense	Mobilité locale	Scolaire	0,2%	Etablissements scolaires
Commune très peu dense	Mobilité locale	Commerce	4,3%	Commerces
Commune très peu dense	Mobilité locale	Visite à des proches et accompagnement	14,4%	Population
Commune très peu dense	Mobilité locale	Sport et loisirs	4,2%	Sites sportifs et de loisirs
Commune très peu dense	Mobilité locale	Voyage et tourisme	2,1%	Sites touristiques
Commune très peu dense	Mobilité locale	Travail	20,4%	Nombre d'emplois
Commune très peu dense	Mobilité longue distance	Autres motifs personnels	9,5%	Population
Commune très peu dense	Mobilité longue distance	Autres loisirs	0,4%	Sites sportifs et de loisirs
Commune très peu dense	Mobilité longue distance	Voyage et tourisme	0,9%	Sites touristiques
Commune très peu dense	Mobilité longue distance	Professionnel	5,2%	Nombre d'emplois
Commune densément peuplée	Toutes distances	Professionnel	55,3%	Nombre d'emplois
Commune densément peuplée	Toutes distances	Domicile-travail	18,9%	Nombre d'emplois
Commune densément peuplée	Toutes distances	Non professionnel	25,8%	Population
Commune de densité intermédiaire	Toutes distances	Professionnel	55,3%	Nombre d'emplois
Commune de densité intermédiaire	Toutes distances	Domicile-travail	18,9%	Nombre d'emplois
Commune de densité intermédiaire	Toutes distances	Non professionnel	25,8%	Population
Commune peu dense	Toutes distances	Professionnel	55,3%	Nombre d'emplois
Commune peu dense	Toutes distances	Domicile-travail	18,9%	Nombre d'emplois
Commune peu dense	Toutes distances	Non professionnel	25,8%	Population

Commune très peu dense	Toutes distances	Professionnel	55,3%	Nombre d'emplois
Commune très peu dense	Toutes distances	Domicile-travail	18,9%	Nombre d'emplois
Commune très peu dense	Toutes distances	Non professionnel	25,8%	Population

Véhicule Utilitaire Léger (VUL)

Type de commune	Mobilité	Motif	Flux (%)	Clé de répartition
Commune densément peuplée	Toutes distances	Professionnel	55,3%	Nombre d'emplois
Commune densément peuplée	Toutes distances	Domicile-travail	18,9%	Nombre d'emplois
Commune densément peuplée	Toutes distances	Non professionnel	25,8%	Population
Commune de densité intermédiaire	Toutes distances	Professionnel	55,3%	Nombre d'emplois
Commune de densité intermédiaire	Toutes distances	Domicile-travail	18,9%	Nombre d'emplois
Commune de densité intermédiaire	Toutes distances	Non professionnel	25,8%	Population
Commune peu dense	Toutes distances	Professionnel	55,3%	Nombre d'emplois
Commune peu dense	Toutes distances	Domicile-travail	18,9%	Nombre d'emplois
Commune peu dense	Toutes distances	Non professionnel	25,8%	Population
Commune très peu dense	Toutes distances	Professionnel	55,3%	Nombre d'emplois
Commune très peu dense	Toutes distances	Domicile-travail	18,9%	Nombre d'emplois
Commune très peu dense	Toutes distances	Non professionnel	25,8%	Population

Annexe : Chartes des bonnes pratiques

Charte de bonnes pratiques des opérateurs au sein du SDIRVE du Finistère



Le SDEF est un établissement public de coopération intercommunale chargé de l'organisation du service public de distribution de l'énergie électrique. Il regroupe 269 communes du Finistère et est le propriétaire des réseaux basse et moyenne tension. Le SDEF compte parmi ses compétences, celle de développer la mobilité bas carbone, qu'elle soit électrique, biogaz ou hydrogène.

La Loi d'Orientation des Mobilités du 24 décembre 2019, a créé la possibilité pour les collectivités et établissements publics titulaires de la compétence IRVE d'élaborer un Schéma Directeur de développement des Infrastructures de Recharge de Véhicules Electriques et hybrides rechargeables ouvertes au public (SDIRVE).

Le SDEF pilote sur son territoire, soit 269 des 277 communes du Finistère, la réalisation du Schéma Directeur des Infrastructures de Recharge pour Véhicules Electriques (SDIRVE).

Le schéma directeur confère au SDEF un rôle de chef d'orchestre du développement de l'offre de recharge ouverte au public sur son territoire, pour aboutir à une offre :

- Coordonnée entre les maîtres d'ouvrages publics et privés
- Cohérente avec les politiques locales de mobilité, de protection de la qualité de l'air et du climat, d'urbanisme et d'énergie ;
- Adaptée à l'évolution des besoins de recharge pour le trafic local ou de transit.

Au-delà des exigences réglementaires de ce schéma, le SDEF souhaite profiter de la démarche pour impliquer un grand nombre d'acteurs, publics et privés, dans la co-construction et l'animation du SDIRVE. Le but : assurer un déploiement coordonné entre les parties prenantes, favorisant un maillage territorial cohérent sur son périmètre.

La présente charte de bonnes pratiques a pour but de traduire l'engagement des parties prenantes à faire du SDIRVE du SDEF un modèle de concertation à l'échelle régionale comme nationale.

Les engagements des signataires, dont le SDEF en tant qu'opérateur public de charge sur son territoire, sont les suivants :

Charte de bonnes pratiques des opérateurs au sein du SDIRVE du Finistère



Stratégie d'implantation des IRVE

- L'opérateur s'engage à informer chaque année des projets d'implantation de bornes afin que le SDEF puisse actualiser les prévisions de déploiement sur le territoire, et s'assurer de l'atteinte des objectifs prévus au SDIRVE.

Ainsi, les projets prévus en année n+1 seront portés à connaissance en octobre de l'année N pour présentation d'une programmation globale en début d'année n+1

- L'opérateur s'engage à informer le SDEF des contacts noués avec les collectivités, communes ou EPCI, dans le périmètre du SDEF.

Informations et accès des usagers :

- L'opérateur s'engage à transmettre ses tarifs aux kWh, ou à la minute, et informer de ses modifications de tarification.
- L'opérateur s'engage à assurer une interopérabilité ouverte au sens du décret du 4 décembre 2021.

Suivi du SDIRVE

- L'opérateur s'engage à participer au comité des partenaires, organisé à minima une fois par an à l'initiative du SDEF.
- L'opérateur s'engage à communiquer les données de suivi qui seront définies par ce même comité des partenaires et conformément au décret n°2021-566 du 10 mai 2021.

Engagement du SDEF

- Le SDEF s'engage à organiser chaque année un comité des partenaires. Il y présentera un état d'avancement du SDIRVE et la programmation globale des investissements de l'année. Ce suivi intégrera une synthèse des éléments transmis par les signataires de la charte.

Opérateur :

Représenté par :

Fonction :

2

Annexe : Impact du déploiement des IRVE sur les réseaux électriques de distribution



Syndicat Départemental d'Énergie et d'Équipement du Finistère - SDEF

Impact du déploiement des IRVE sur les réseaux électriques de distribution

Décembre 2023 — Version finale

Table des matières

1.	IMPACT DES IRVE SUR LE RESEAU ELECTRIQUE DE DISTRIBUTION CONTINENTAL	76
1.1	ETUDE « ENJEUX DU DEVELOPPEMENT DE L'ELECTROMOBILITE POUR LE SYSTEME ELECTRIQUE » DE RTE .	76
1.2	ESTIMATION A L'ECHELLE DU TERRITOIRE DU SDEF	84
2.	IMPACT DES BORNES SDEF A HORIZON 2025 ET 2030	86
2.1	ANALYSE DES DONNEES DE SUPERVISION SUR L'ANNEE 2022	86
2.1.1.	<i>Analyse de la répartition mensuelle des charges.....</i>	86
2.1.2.	<i>Analyse de la répartition journalière.....</i>	88
2.2	CONSTRUCTION DE COURBE DE CHARGE DE JOURS	89
2.2.1.	<i>Méthodologie</i>	89
2.2.2.	<i>Jour 19/08.....</i>	91
2.2.3.	<i>Jour du 14/01.....</i>	93
2.2.4.	<i>Jour du 18/12.....</i>	94
2.3	ESTIMATION DE LA PUISSANCE PIC AUX HORIZONS 2025 ET 2030	95
3.	CONCLUSIONS.....	97
	ILLUSTRATIONS DU RAPPORT	98

1. Impact des IRVE sur le réseau électrique de distribution continental

1.1 Etude « Enjeux du développement de l'électromobilité pour le système électrique » de RTE

RTE, gestionnaire du réseau de transport d'électricité, a publié en mai 2019 une étude de l'impact du déploiement des véhicules électriques sur le réseau d'électricité et en particulier sur les puissances appelées.

Cette étude présente 5 scénarios dont les hypothèses sont les suivantes :

		Crescendo	
		Projections standards	
Niveau	Médian	Haut	
Parc de véhicules	11,7M VE légers + 112 000 VE lourds	15,6M VE légers + 156 000 VE lourds	
Modalités d'usage	Batteries de capacité moyenne : 73 kWh 14 000 km parcourus en moyenne par an 28% des véhicules ont un accès régulier à une borne hors domicile Puissance médiane des bornes de recharge (65% de bornes de 7,4 kW à domicile) Habitudes de connexion panachées (65% systématique et 35% occasionnelle) 60% des recharges pilotées dont 3% V2G		
Consommation électrique	29 TWh	40 TWh	
Appel de puissance à la pointe hivernale en moyenne	+2,2 GW	+3,6 GW	

Opéra		
Flexibilité renforcée		
Niveau	Médian	Haut
Parc de véhicules	11,7M VE légers + 112 000 VE lourds	15,6M VE légers + 156 000 VE lourds
Modalités d'usage	Batteries de capacité moyenne : 73 kWh 14 000 km parcourus en moyenne par an 45% des véhicules ont un accès régulier à une borne hors domicile Puissance médiane des bornes de recharge (80% de bornes de 7,4 kW à domicile) Connexion essentiellement systématique (85%) 80% des recharges pilotées dont 3% V2G	
Consommation électrique	28 TWh	40 TWh
Appel de puissance à la pointe hivernale en moyenne	-5,2 GW grace au V2G	-5,2 GW grace au V2G

Forte		
Stress pour le système électrique		
Niveau	Médian	Haut
Parc de véhicules	11,7M VE légers + 112 000 VE lourds	15,6M VE légers + 156 000 VE lourds
Modalités d'usage	Batteries de capacité moyenne : 73 kWh 14 000 km parcourus en moyenne par an 16% des véhicules ont un accès régulier à une borne hors domicile Puissance médiane des bornes de recharge (80% de bornes de 7,4 kW à domicile) Connexion essentiellement systématique (85%) 40% des recharges pilotées dont 3% V2G	
Consommation électrique	32 TWh	45 TWh
Appel de puissance à la pointe hivernale en moyenne	+5,7 GW	+8 GW

Alto			
Essor du véhicule électrique autonome partagé			
Niveau	Unique - 2035		
Parc de véhicules	8,2M VE légers + 156 000 VE lourds 1 M de VE autonomes partagés		
Modalités d'usage	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> <u>Véhicules classiques</u> meme hypothèses sauf 28% des véhicules ont un accès régulier à 60% des recharges pilotées dont 3% V2G </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> <u>Véhicules autonomes</u> Batteries grande capacité (150 kWh) 125 000 km par an Recharges sur 50kW 100% des recharges pilotées </td> </tr> </table>	<u>Véhicules classiques</u> meme hypothèses sauf 28% des véhicules ont un accès régulier à 60% des recharges pilotées dont 3% V2G	<u>Véhicules autonomes</u> Batteries grande capacité (150 kWh) 125 000 km par an Recharges sur 50kW 100% des recharges pilotées
<u>Véhicules classiques</u> meme hypothèses sauf 28% des véhicules ont un accès régulier à 60% des recharges pilotées dont 3% V2G	<u>Véhicules autonomes</u> Batteries grande capacité (150 kWh) 125 000 km par an Recharges sur 50kW 100% des recharges pilotées		
Consommation électrique	48 TWh		
Appel de puissance à la pointe hivernale en moyenne	+4,4 GW		

Piano	
Mobilité sobre en carbone	
Niveau	Unique - 2035
Parc de véhicules	15,6M VE légers + 156 000 VE lourds Report modal vers les transports en commun et les mobilités douces
Modalités d'usage	Batteries de petite capacité : 56 kWh 14 000 km parcourus en moyenne par an 45% des véhicules ont un accès régulier à une borne hors domicile Puissance médiane des bornes de recharge (80% de bornes de 7,4 kW à domicile) Connexion essentiellement systématique (85%) 80% des recharges pilotées dont 3% V2G
Consommation électrique	40 TWh
Appel de puissance à la pointe hivernale en moyenne	-3,3 GW grace au V2G

Les principaux résultats sont les suivants :

- Les scénarios présentent des volumes de consommation compris entre 40 TWh (Crescendo ou Opéra Médian) et plus de 60 TWh pour la mobilité ;
- Spécifiquement pour le véhicules électriques et hybrides, la consommation est comprise entre une trentaine et une cinquantaine de TWh.

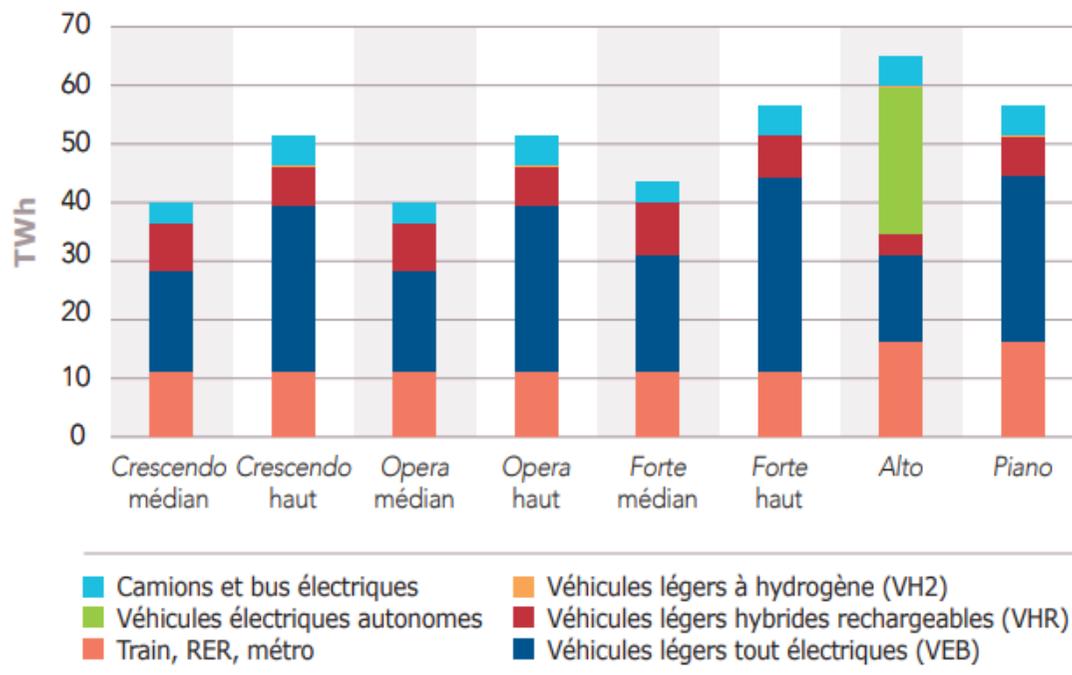


Figure 27 : Consommation projetée selon les scénarios et la typologie de véhicules (Source : RTE)

- Les appels de puissance lors des périodes de forts déplacements n'engendrent pas d'inquiétude pour la sécurité d'approvisionnement :
 - en effet, les appels sont estimés à 8 GW dans l'hypothèse où la mobilité longue distance électrique se généralise ce qui n'est pas encore privilégié à l'heure actuelle.
 - De plus leur niveau n'est pas inquiétant pour la sécurité d'approvisionnement car ils sont localisés sur certains Week-end et chassés croisés durant lesquels le système dispose de marges importantes : période estivale, samedi et dimanche ;
 - Le point d'attention relevé par l'étude concerne plutôt « le vendredi de départ des vacances scolaires de Noël, où les trois zones scolaires sont synchronisées » : le niveau de 8 GW peut à ce moment là s'avérer contraignant.

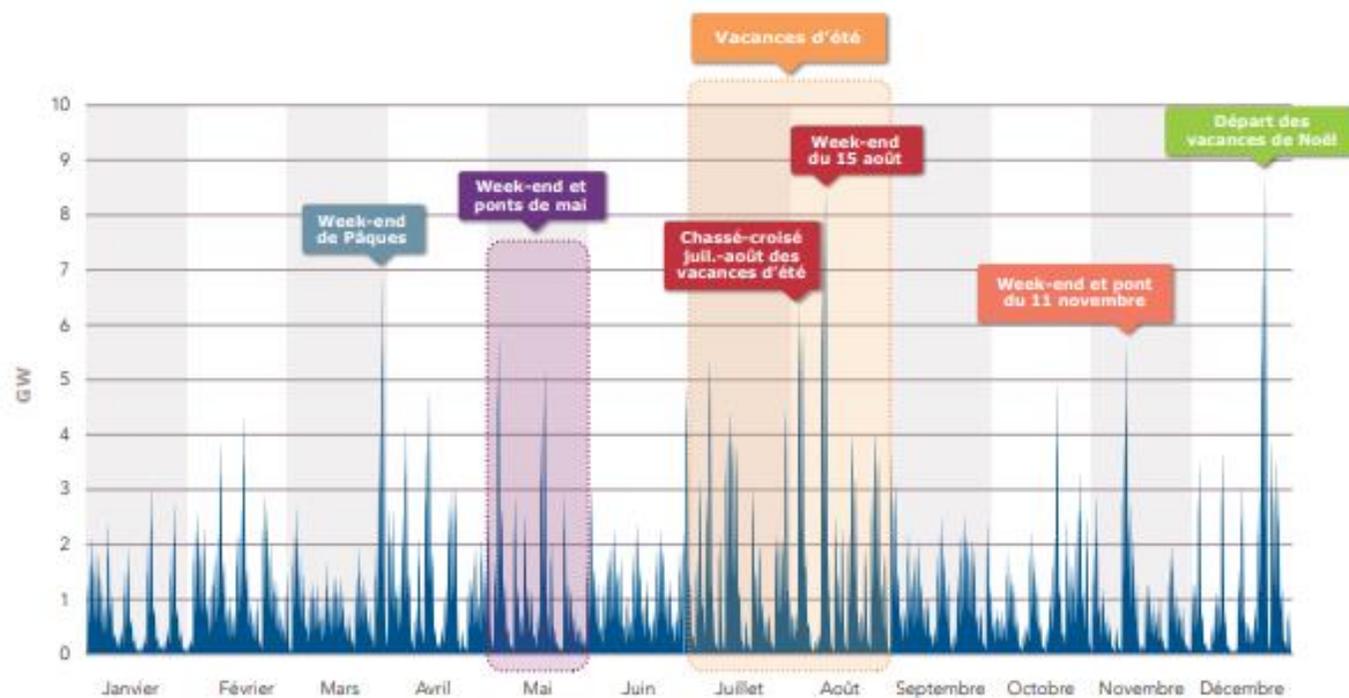


Figure 28 : Courbe de charge annuelle projetée dans le scénario Forte (Source : RTE)

- L'enjeu porte donc essentiellement sur la recharge pour les besoins quotidiens (80% des distances parcourues) :
 - « La situation à laquelle fera face le système électrique dépendra ainsi en premier lieu de la faculté à recharger le véhicule en milieu de journée et en second lieu de la répartition du développement de la mobilité électrique dans les différentes catégories de la population » ;
 - Quel que soit le scénario, les pics de consommation sont concentrés sur la plage 19h-21h (retour à domicile des actifs) avec deux pics éventuels de moindre niveau : 8h30-10h (arrivée sur le lieu de travail) et 12h30-13h30 (retour au domicile pour le déjeuner).

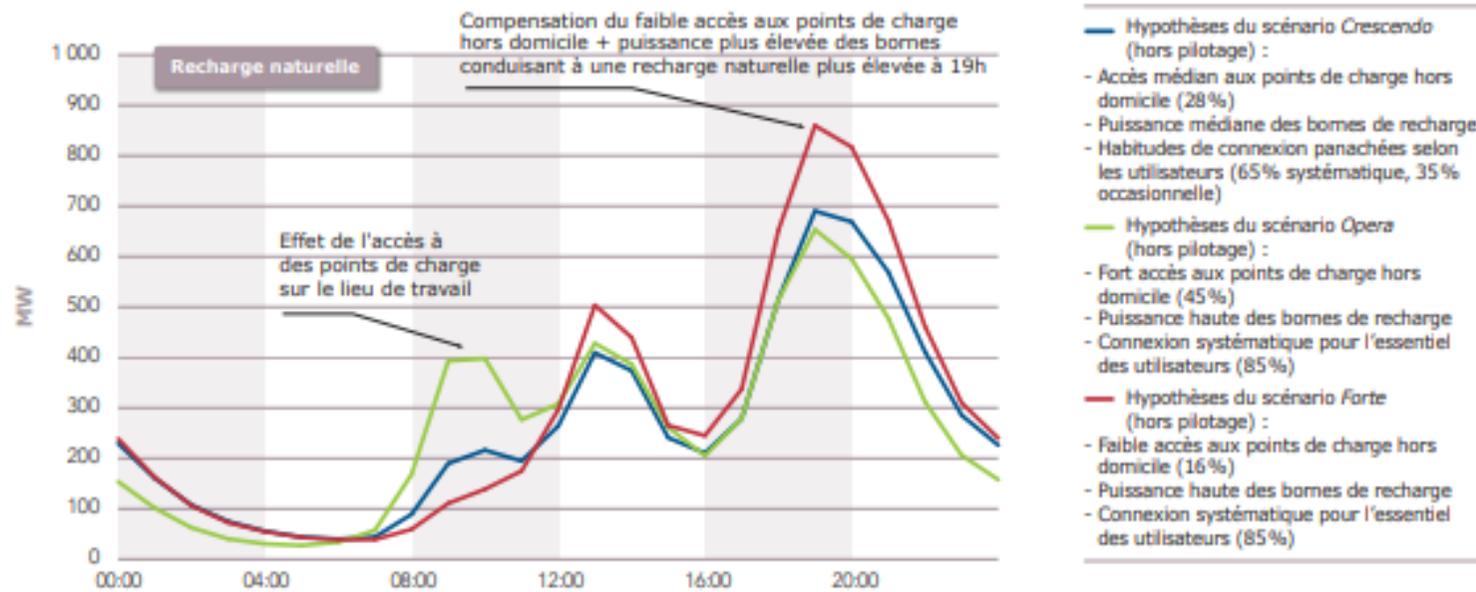


Figure 29 : Courbe de charge type pour un jour ouvré moyen pour un million de véhicules électriques (Source RTE)

- Ainsi, le pilotage massif de la recharge n'est pas un prérequis pour la bonne intégration de la mobilité électrique : la sécurité d'approvisionnement reste assurée en raison de l'étalement naturel des recharges et des trajectoires de production d'électricité prévues dans la PPE à horizon 2035.
- Seul un scénario dans lequel la recharge est peu disponible hors domicile et le pilotage est très limitée amène à des problématiques de déficit de capacité.

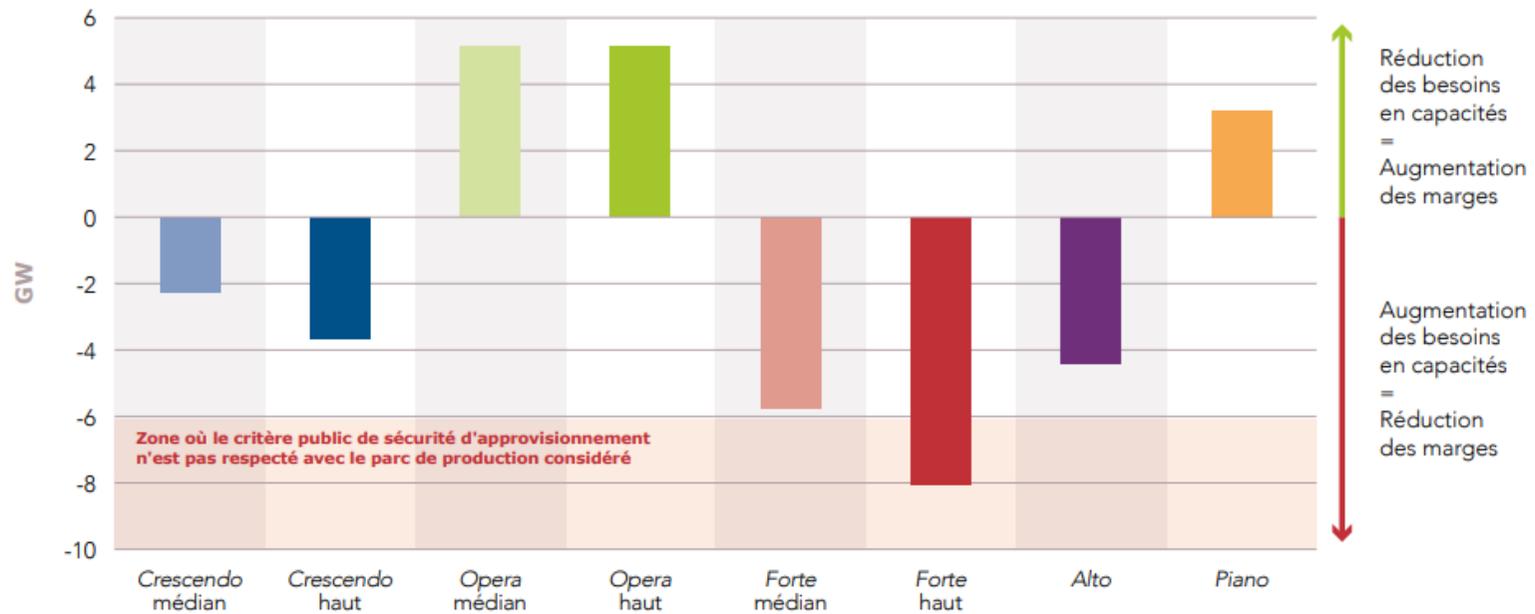


Figure 30 : Marges de capacités en puissance selon le scénario (Source : RTE)

- Cependant, « *le pilotage est une option sans regret pour accroître la résilience du système électrique* » afin d’augmenter la robustesse globale du réseau face à des aléas **structurels** (moindre disponibilité nucléaire, moins de capacités EnR que prévus dans la PPE) et **conjoncturels** (retard de connexion, vague de froid, ...).
- L’impact du pilotage dynamique est estimé par RTE avec un décalage des pics de consommation associés aux véhicules électriques vers des heures de moindres tension (0h-4h et 12h-14h) avec une restitution de tension au réseau dans le cas d’application du V2G.

Sur un jour ouvré de janvier :

- Dans le cas d’un pilotage dynamique, le pic pourrait être diminué de 37,5% et décalé à 13h ;
- Dans le cas d’un pilotage dynamique avec injection V2G, le pic serait sensiblement le même mais décalé durant la nuit. On observe par contre des restitutions de tension de 75% du pic observé.

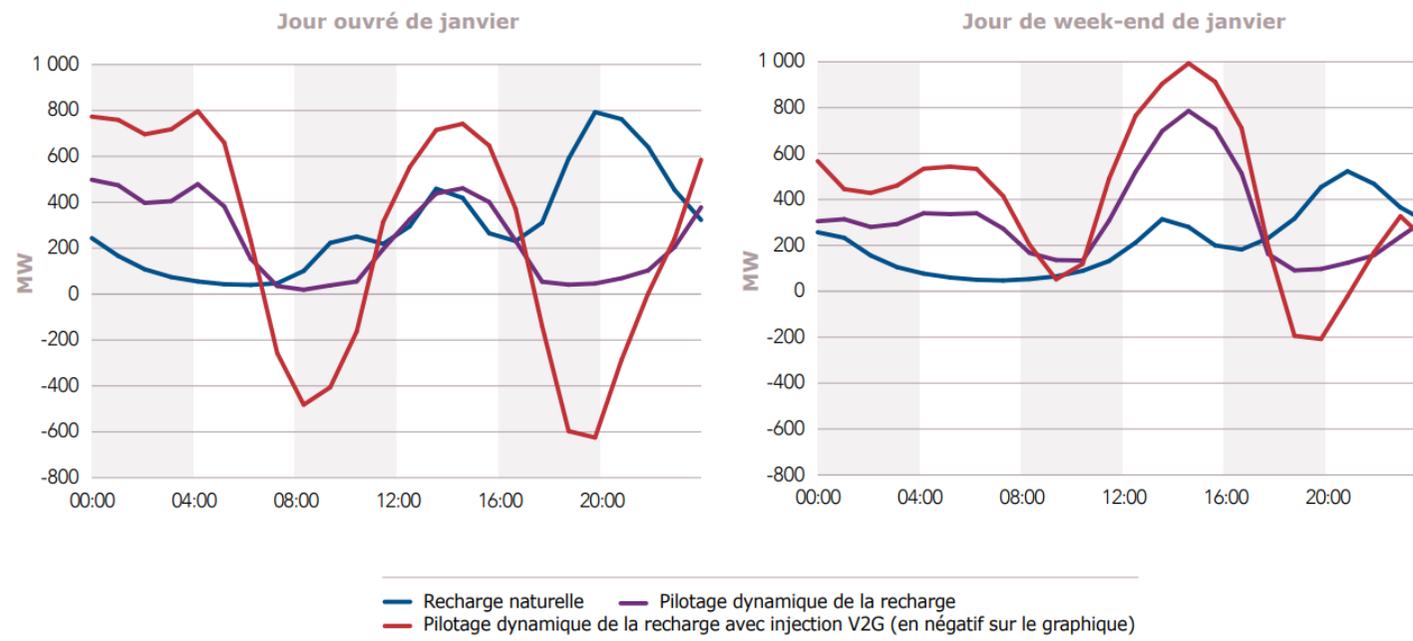


Figure 31 : Impact du pilotage sur les courbes de charges projetées (Source : RTE)

1.2 Estimation à l'échelle du territoire du SDEF

Les courbes produites par RTE ont été adaptées à l'échelle du périmètre du SDEF dans sa partie continentale (hors ZNI):

- Tout d'abord, en estimant une courbe de charge unitaire selon l'hypothèse prise par RTE d'une consommation de 7kWh par jour d'un véhicule électrique.
- Ensuite, en adaptant cette courbe selon le nombre de véhicules électriques estimés selon le scénario retenu dans le cadre du SDIRVE, le scénario médian estimant ce nombre à 26 406 à horizon 2025 et 72 623 à horizon 2030.

Ainsi, à horizon 2025, la courbe de charge de l'appel de puissance donne un **pic de consommation de 20,3 MW à 19h** selon le scénario Crescendo considéré comme central. Cette pointe pourrait :

- être **augmentée à 22,4 MW (+10%)** sans pilotage et accès accru à la recharge hors domicile ;
- être **diminuée à 18,8 MW (-8%)** avec plus de pilotage et un accès plus important à la recharge hors domicile (travail et borne ouverte au public).

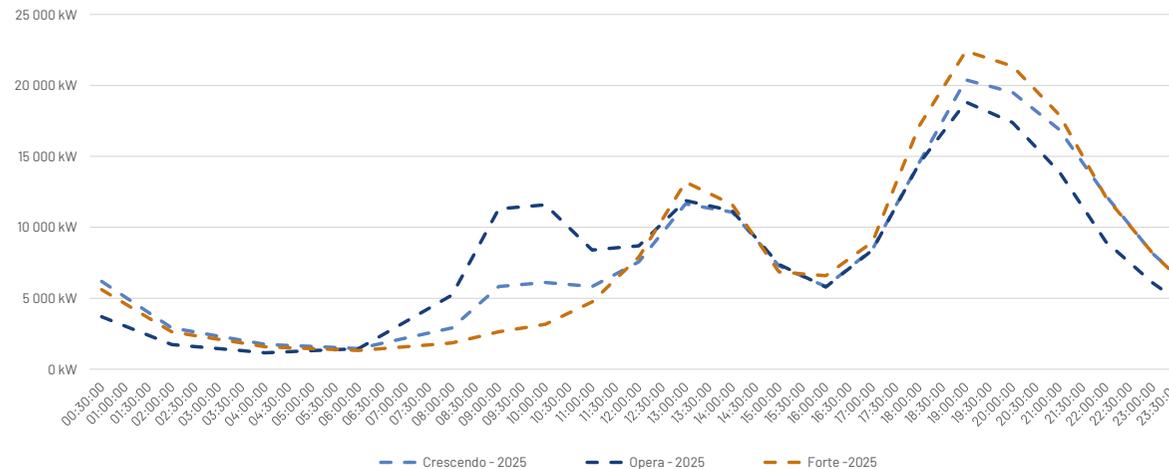


Figure 32 : Courbe de charge type pour un jour ouvré moyen à horizon 2025 sur le territoire du SDEF

Concernant les pics secondaires :

- Le pic de 13h-13h30 est estimé à 11,6 MW augmenté à 13,2 MW dans le cas d'un pilotage moins important ;
- Celui de 9h estimé à 11,5 MW est lié à un équipement plus important des lieux de travail (scénario Opera) et diminue donc le pic de 19h (diminution de 8%).

A horizon 2030, la courbe centrale donne un **pic de consommation de 56,1 MW à 19h**. Cette pointe pourrait être augmenté à 61,6 MW (+10%) ou être diminué à 51,8 MW (-8%) selon les scénarios

Concernant les pics secondaires :

- Le pic de 13h-13h30 est estimé à 32 MW augmenté à 36,3 MW dans le cas d'un pilotage moins important ;
- Celui de 9h est estimé à 32 MW.

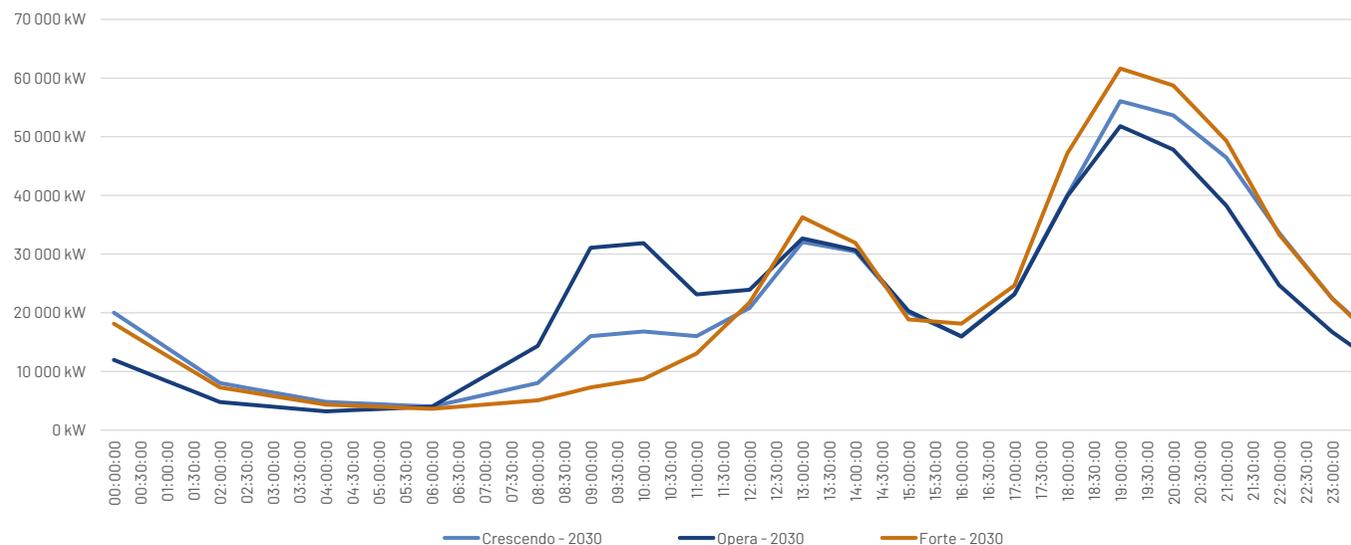


Figure 33 : Courbe de charge type pour un jour ouvré moyen à horizon 2030 sur le territoire du SDEF

Selon les ratios observés dans le cadre des scénarios de pilotage de RTE :

- Dans le cas d'un pilotage dynamique, le pic pourrait être de 35 MW à 13h (-37,5% du pic de 56,1 MW) ;
- Dans le cas d'un pilotage dynamique avec réinjection V2G, le pic serait décalé en pleine avec une restitution de tension au réseau estimée de 42MW à 19h.

2. Impact des bornes SDEF à horizon 2025 et 2030

2.1 Analyse des données de supervision sur l'année 2022

Les données de supervision fournissent pour chacun des charges observées sur l'année 2022 sur chacun des bornes :

- La date de début et de fin ;
- La durée de charge ;
- La consommation en kWh associée ;
- La puissance maximale appelé en kW.

2.1.1. Analyse de la répartition mensuelle des charges

L'étude de la répartition mensuelle des charges montre une surfréquentation estivale : la moyenne mensuelle sur l'année est de 5 322 charges contre 7 431 charges sur les mois de Juillet et Aout soit +40% (que nous appellerons taux de surfréquentation). 41 bornes sur 218 étudiées présentent un taux de surfréquentation de +100% dont 7 supérieurs à +200%. La tendance est similaire pour les kWh consommés et la somme des puissance maximales appelées.

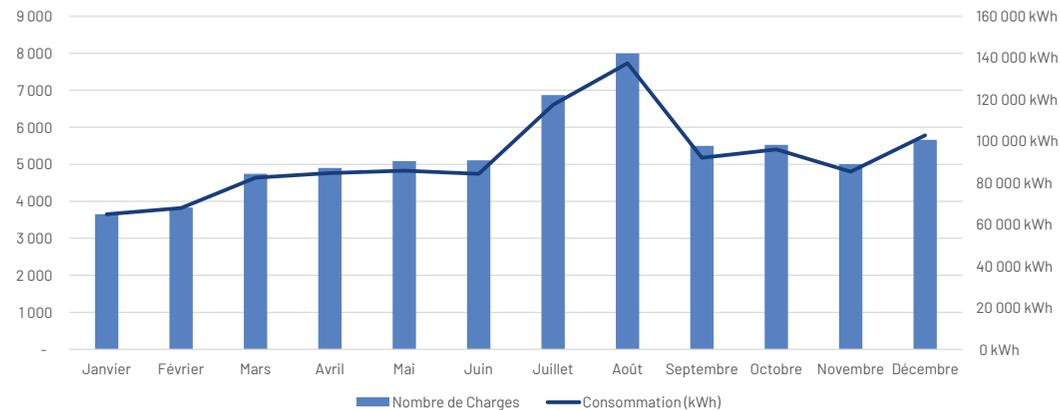


Figure 34 : Répartition mensuelle des charges et de la consommation sur les bornes SDEF durant l'année 2022 (Source : SDEF)

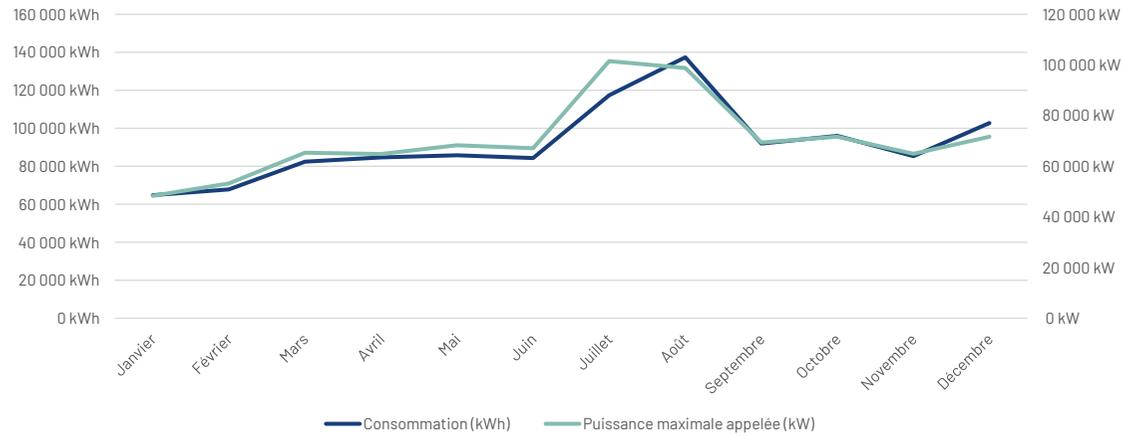


Figure 35 : Répartition mensuelle de la consommation et de la somme des puissances maximales appelées sur les bornes SDEF durant l'année (Source : SDEF)

Par ailleurs :

- la consommation par charge est très stable entre 17 et 18 kWh par charge selon les mois ;
- Le ratio puissance max sur kWh est lui aussi stable entre 0,7 et 0,8 kW/kWh.

2.1.2. Analyse de la répartition journalière

A l'échelle du jour, la tendance mensuelle se retrouve avec une concentration affinée entre les semaines 29 et 35 soit le 10/07 et le 27/08 : le ratio charge par semaine moyen de 1 225 augmente entre 25% (semaine 29 du 10/07 au 17/07) et 62% (semaine 32 du 01/08 au 06/08).

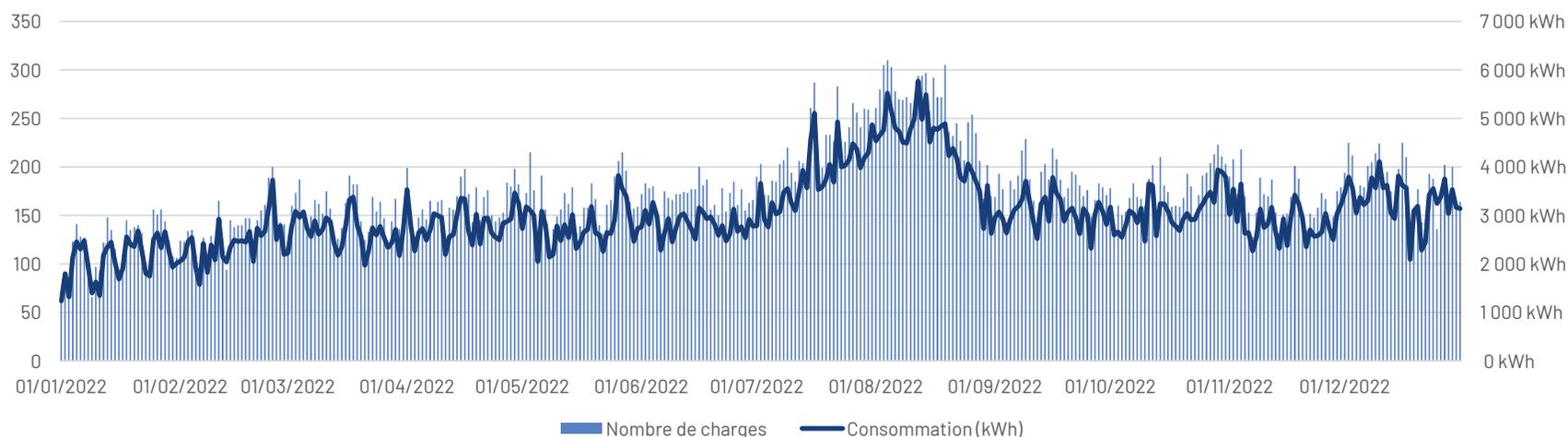


Figure 36 : Répartition journalière des charges et de la consommation sur les bornes SDEF durant l'année 2022 (Source : SDEF)

Les 10 jours présentant le plus de recharges sont les suivants :

Jour	Semaine	Nombre de recharges	Dont bornes 22 kVA	Dont bornes 50 kVA	kWh globaux consommés
04/08/2022	32	310	264	46	5 523
03/08/2022	32	305	260	45	4 757
19/08/2022	34	305	253	52	4 894
05/08/2022	32	303	265	38	5 165
14/08/2022	34	297	245	52	5 490

12/08/2022	33	294	250	44	5 769
13/08/2022	33	294	246	48	4 983
16/08/2022	34	292	255	37	4 801
16/07/2022	29	287	240	47	5 111
22/07/2022	30	283	235	48	4 927

2.2 Construction de courbe de charge de jours

2.2.1. Méthodologie

Afin de mesurer l'impact maximum des recharges sur les bornes de recharge du SDEF, les jours suivants ont été choisis pour analyse :

- la date du 19/08: il s'agit en effet du jour présentant la somme des puissances maximales appelées la plus importante avec un nombre de recharges supérieur à 300.
- Les dates du 14/01 et 12/12 : il s'agit des dates des 2 principaux pics de consommations en France selon les données RTE éCO2mix:
 - 87,0 GW atteints le 15/01/22 à 9h30
 - 82,4 GW atteints le 18/12/22 à 19h

Cependant, la somme des puissances maximales appelées n'est pas un bon indicateur du pic engendré sur le réseau : ces puissances maximales peuvent avoir lieu à des instants différents.

Ainsi, la courbe de charge associés aux bornes a été estimée en prenant en compte l'heure de début de chacune des 305 charges et en appliquant les courbes estimées pour une charge sur une borne 22 kVA ou une borne 50 kW.

Les deux courbes estimées sont présentées dans le graphique ci-dessous avec :

- Une consommation de 18 kWh identique pour chacune des charges ;
- Une durée de 40 minutes pour une charge sur 50 kW et 2h30 sur 22 kVA.
- 3 paliers de puissance : puissance maximale, puissance maximale divisée par 2, et un dernier palier permettant une consommation globale de 18 kWh. Pour les bornes de 22 kVA, la puissance de départ a été choisie à 11 kVA, communément observée.

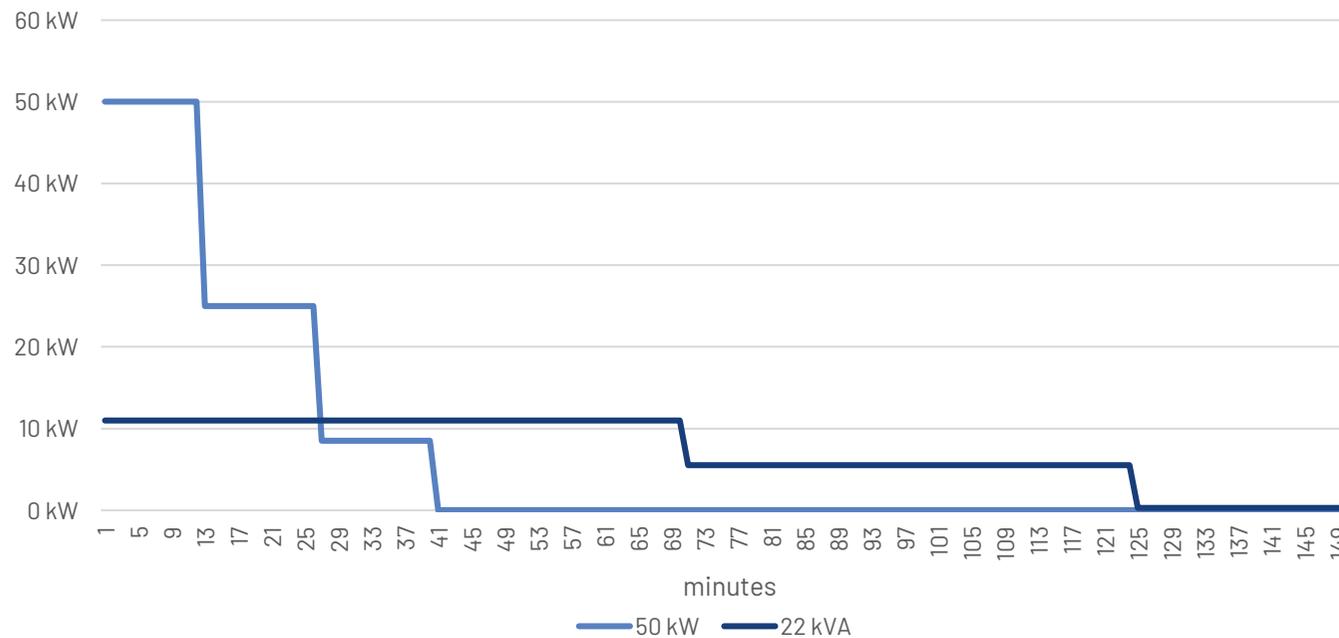


Figure 37 : Courbe de charge unitaire pour une charge sur une borne de 22 kVA et de 50 kW

2.2.2. Jour 19/08

La courbe de charge globale est la suivante.

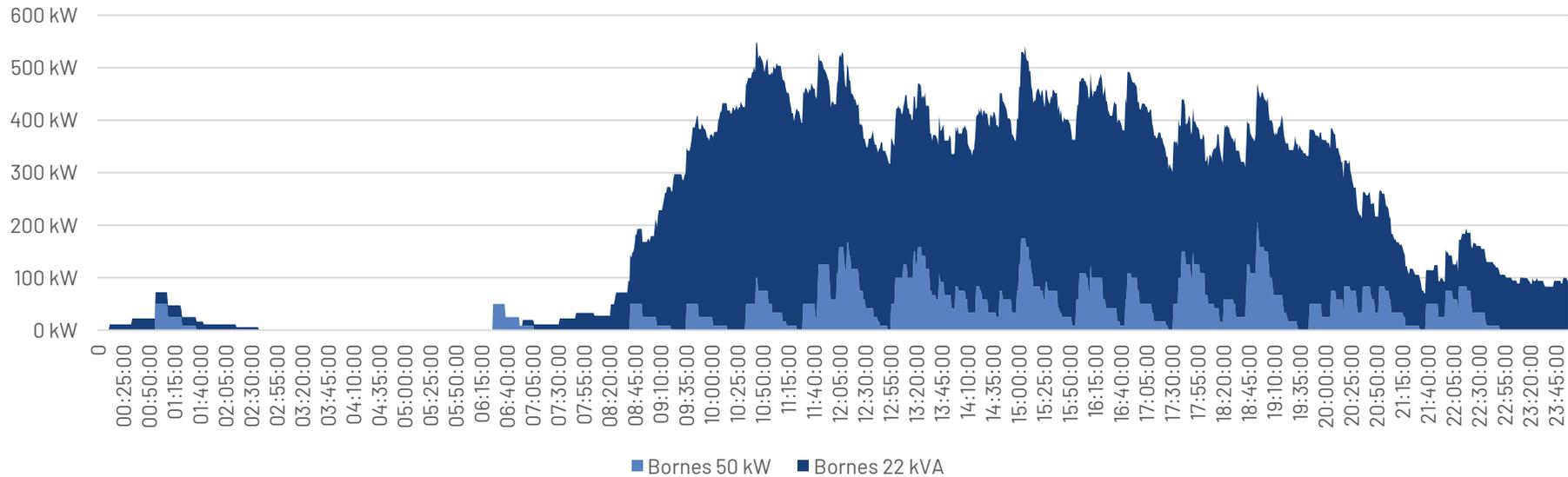


Figure 38 : Courbe de charge estimée pour la journée du 19/08/2022

Les principaux résultats sont les suivants :

- Un maximum de 65 recharges en simultanée est atteint entre 11h04 et 11h13 ;
- Le maximum de puissance est atteint à 10h47 avec 547 kW soutirés pour 57 charges simultanées (contre 509 kW à 11h04).

Afin de pouvoir estimer un pic de puissance futur, le facteur de charge des charges simultanées a été étudié. Ce facteur permet d'estimer une puissance maximale atteinte à partir d'un nombre de recharges simultanées (exemple : facteur de 50% d'utilisation de la puissance de bornes 22 kVA lors de 50 charges simultanées donnerait une puissance maximale atteinte de $22 \text{ kVA} \times 50 \text{ charges} \times 50\% = 550 \text{ kVA}$).

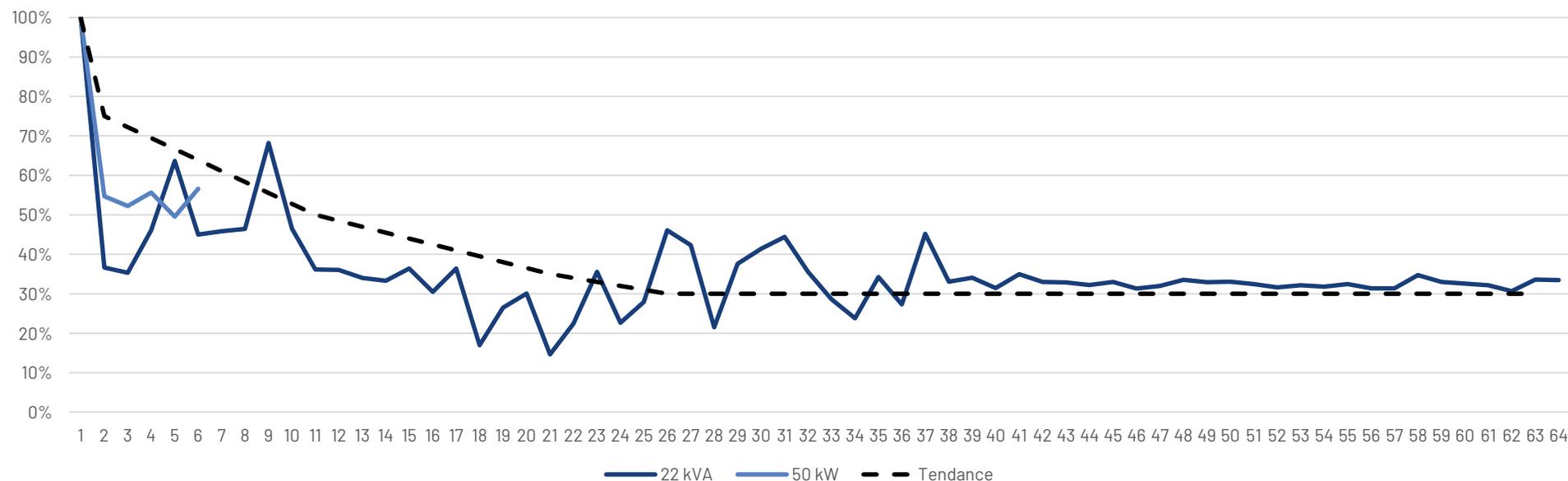


Figure 39 : Analyse du ratio puissance appelée sur nombre de recharges simultanées

Le graphique ci-dessus exprime les données suivantes :

- 1 charge simultanée correspond à 100% de la puissance ce qui est cohérent
- Concernant les charges sur 50 kW, :
 - on observe un maximum de 5 charges simultanées ce qui limite l'analyse.
 - Cependant, on observe un taux de 50 % d'utilisation de la puissance similaire à celui vu pour les bornes 22kVA pour le même nombre de recharges simultanées.
- Concernant les charges sur 22 kVA, le facteur de charge des charges simultanées tend vers une utilisation à 30% de la puissance pour plus de 25 charges simultanées.

Ainsi, les facteurs de charge des charges simultanées seront pris à 50% pour moins de 25 charges et 30% au-delà pour le reste de l'étude.

2.2.3. Jour du 14/01

La courbe de charge globale est la suivante.

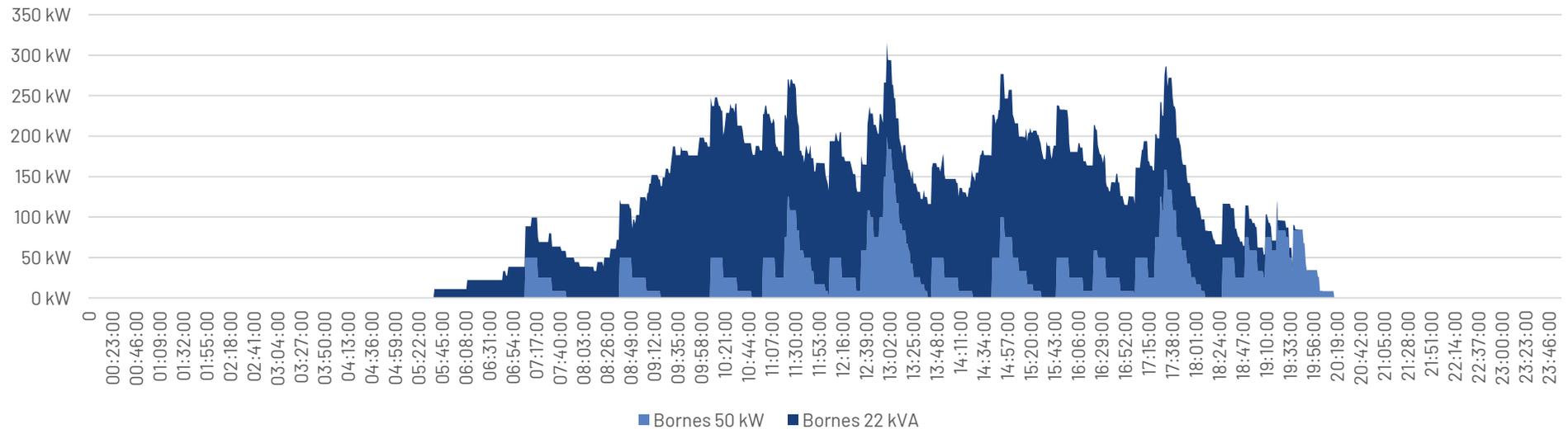


Figure 40 : Courbe de charge estimée pour la journée du 14/01/2022

Les principaux résultats sont les suivants :

- Un maximum de 29 recharges en simultané est atteint entre 11h25 et 11h29 ;
- Le maximum de puissance est atteint à 13h avec 316 kW soutirés pour 21 charges simultanée (contre 270 kW à 11h26).
- Entre 9h et 10h, la puissance appelée était comprise entre 119 kW et 198 kW (pic à 10h).

Concernant le facteur de charge des charges simultanées, le nombre de recharges simultanées observé est moins important que pour la journée du 19/08. Cependant, on remarque que le taux moyen de 30% est atteint plus rapidement pour les bornes 22 kVA (à partir de 5 charges environ).

2.2.4. Jour du 18/12

La courbe de charge globale est la suivante.

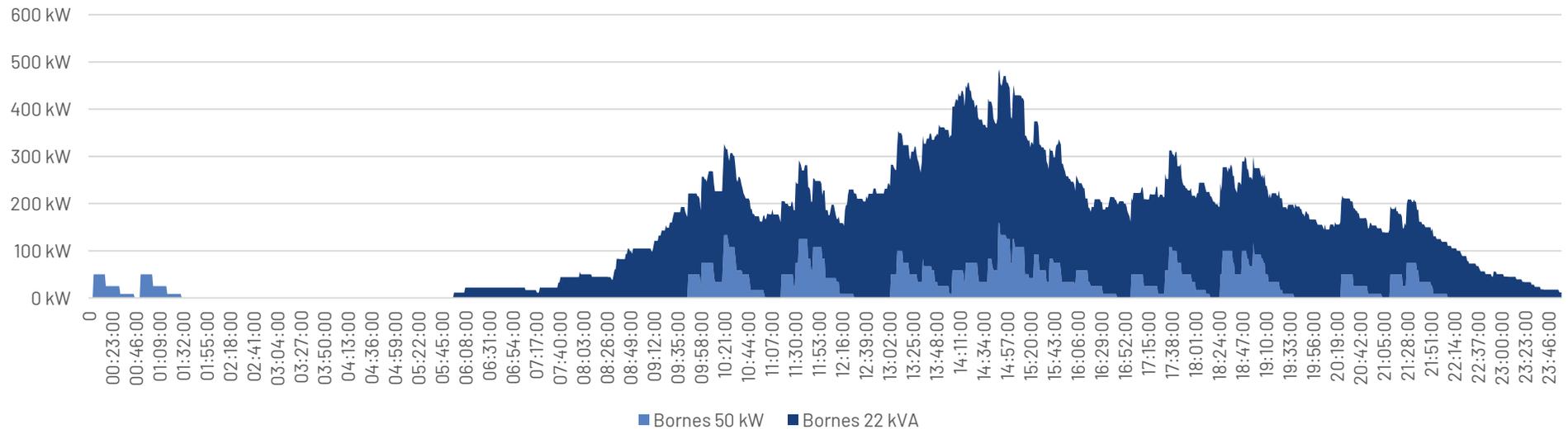


Figure 41 : Courbe de charge estimée pour la journée du 18/12/2022

Les principaux résultats sont les suivants :

- Un maximum de 44 recharges en simultané est atteint entre 15h24 et 15h28 ;
- Le maximum de puissance est atteint à 14h50 avec 485 kW soutirés pour 37 charges simultanées (contre 374 kW à 15h24).
- Entre 18h30 et 19h30, la puissance appelée était comprise entre 192 kW et 300 kW (pic à 18h50).

Concernant le facteur de charge des charges simultanées, le nombre de recharges simultanées observé est moins important que pour la journée du 19/08. Cependant, on remarque que :

- Le taux des 50% est atteint dès 2 recharges en 50 kW ;
- Le taux moyen tend vers 30% pour les 22 kVA à partir de 20 recharges.

2.3 Estimation de la puissance pic aux horizons 2025 et 2030

Afin d'estimer le niveau du pic de consommation dus aux bornes en 2025 et 2030, la méthodologie suivante est appliquée :

- Par souci de commodité, l'impact des bornes 7 kVA est négligé au vu de leur nombre limité (6 000 charges annuelles en 2023).
- Pour les bornes existantes (22 kVA et 50 kW) et le nombre de charges totales, les nombres de charges maximum par jour et simultanées ont été estimés en appliquant le taux d'augmentation observées sur le nombre de charges ;
- Concernant les bornes 24 kVA et 50 kW, le nombre de charges maximum par jour et simultanées a été estimé selon la part dans le nombre totale de charges.

Année observée	Total des charges hors 7 kVA	Charges 22 kVA	Charges 24 kVA	Charges 50 kW	Charges 150 kW
2022	63 785	52 619	-	11 166	-
Estimation 2025	127 400	59 250	13 550	43 600	11 000
Augmentation / 2022	+104%	+13%	-	+290%	-
Part	100%	45	21	33	8
Estimation 2030	266 600	84 500	56 100	94 500	31 500
Augmentation / 2022	+327%	+61	-	+746%	-
Part	100%	31%	21%	35%	12%

Les résultats sont les suivants :

Année observée	Type	Total hors 7 kVA	Charges 22 kVA	Charges 24 kVA	Charges 50 kW	Charges 150 kW
2022	Maximum charges/jour	305	253	-	52	-
	Maximum charges simultanées	65	63	-	2	-
	Pic de puissance	567 kW	483 kW	-	34 kW	
2025	Maximum charges/jour	620	300	70	200	50
	Maximum charges simultanées	115	70	10	30	5
	Pic de puissance	1 960 kW	490 kW	120 kW	750 kW	600 kW
2030	Maximum charges/jour	1300	430	270	450	150
	Maximum charges simultanées	310	110	70	110	20
	Pic de puissance	4 600 kW	710 kW	490 kW	1 650 kW	1 750 kW

Ainsi :

- L'impact des bornes du réseau SDEF est donc estimé à un maximum de 1,96 MW en 2025 et 4,60 MW en 2030 ;
- A horizon 2030, les bornes 50kW et les superchargeurs représentent la grande majorité de l'impact avec respectivement 36% et 38% du pic soit environ 75% à elles seules.
- A titre indicatif, en utilisant des ratios similaires, les pics de puissances associés aux 14/01 et 12/12 sont estimés à :
 - 1,1 MW en 2025 et 1,7 MW en 2030 pour le 14/01 ;
 - 1,6 MW en 2025 et 2,6 MW en 2030 pour le 12/12.

3. Conclusions

Les principales conclusions de l'étude concernant l'impact du développement des véhicules électriques sur le réseau électrique à l'échelle du territoire du SDEF sont les suivantes :

- L'impact de la recharge quotidienne (à domicile essentiellement) à 19h est estimé à 20 MW en 2025 et 56 MW en 2030, qui est compris dans un intervalle de -8% à +10% selon le pilotage et le taux d'équipement. Cet impact représente entre 2% et 6% du pic de consommation globale observée en période hivernale (850 MW).
- Dans le cadre d'un pilotage dynamique, ce pic pourrait être diminué d'environ 37,5% et décalé dans le temps donc sans impact sur la pointe de 19h. Si la technologie V2G est implémentée, le pic est de même niveau mais décalé au milieu de la nuit. De plus, on observe des périodes de réinjection de tension sur le réseau, ce qui pourrait améliorer la gestion de la pointe.
- Concernant les bornes SDEF ouvertes au public, la puissance maximale appelée estimée lors des journées de plus forte tension sur le réseau serait comprise entre 1 et 1,5 MW en 2025 puis entre 2 et 2,5 MW en 2030 soit des puissances appelées, donc limitées face à la recharge quotidienne et raisonnables pour le réseau ;
- De plus, le pic de puissance soutirée ne se déroule pas en même temps que les pics de consommation générale :
 - en effet, le pic de puissance appelée se déroulerait durant les jours de plus fortes affluences soit la première quinzaine d'août au lieu des mois de janvier et décembre attendus pour la consommation générale ;
 - Le pic de consommation associé aux bornes est plutôt localisé durant le mois d'Aout où la consommation électrique est plus faible et liée au pic de production de l'énergie photovoltaïque.
- Ce pic est associé à 75% aux bornes rapides et aux superchargeurs : si le territoire souhaite optimiser la puissance appelée, le pilotage devra se concentrer sur ces deux types de bornes.

Illustrations du rapport

Figure 1 : Consommation projetée selon les scénarios et la typologie de véhicules (Source : RTE)	79
Figure 2 : Courbe de charge annuelle projeté dans le scénario Forte (Source : RTE)	80
Figure 3 : Courbe de charge type pour un jour ouvré moyen pour un million de véhicules électriques (Source RTE).....	81
Figure 4 : Marges de capacités en puissance selon le scénario (Source : RTE).....	82
Figure 5 : Impact du pilotage sur les courbes de charges projetées (Source : RTE).....	83
Figure 6 : Courbe de charge type pour un jour ouvré moyen à horizon 2025 sur le territoire du SDEF	84
Figure 7 : Courbe de charge type pour un jour ouvré moyen à horizon 2030 sur le territoire du SDEF	85
Figure 8 : Répartition mensuelle des charges et de la consommation sur les bornes SDEF durant l'année 2022 (Source : IZIVIA)	86
Figure 9 : Répartition mensuelle de la consommation et de la somme des puissances maximales appelées sur les bornes SDEF durant l'année (Source : IZIVIA)	87
Figure 10 : Répartition journalière des charges et de la consommation sur les bornes SDEF durant l'année 2022 (Source : IZIVIA)	88
Figure 11 : Courbe de charge unitaire pour une charge sur une borne de 22 kVA et de 50 kW	90
Figure 12 : Courbe de charge estimée pour la journée du 19/08/2022	91
Figure 13 : Analyse du ratio puissance appelée sur nombre de recharges simultanées.....	92
Figure 14 : Courbe de charge estimée pour la journée du 14/01/2022	93
Figure 15 : Courbe de charge estimée pour la journée du 12/12/2022.....	94