

Schéma directeur de développement des infrastructures de recharges ouvertes au public pour véhicules électriques et hybrides rechargeables sur le périmètre du TE63

Table des matières

1	Introduction.....	5
1.1	Présentation de la démarche SD IRVE	11
1.2	Contextualisation du territoire	12
1.3	Structure du rapport	12
2	Synthèse de la concertation mise en place pour le SD IRVE	13
2.1	Phase de diagnostic	13
2.1.1	Webinaire à destination des acteurs publics	13
2.1.2	Webinaire à destination des acteurs privés	14
2.1.3	Entretiens bilatéraux avec les acteurs privés et collecte de données	14
2.2	Phases d'évaluation des besoins, d'élaboration des scénarios prospectifs d'évolution du parc de véhicules et de stratégie	15
2.2.1	Entretiens bilatéraux avec les Régions Auvergne-Rhône-Alpes et Sud-PACA	15
2.2.2	Entretiens bilatéraux avec les acteurs associatifs	15
2.2.3	Réunions avec Enedis, RTE et l'ADEME	15
2.2.4	Webinaire à destination des acteurs privés et institutionnels.....	16
2.2.5	Élaboration de la stratégie sur le périmètre du syndicat d'énergie	17
3	Diagnostic	18
3.1	Etat des lieux de l'existant	18
3.1.1	Parc de véhicules électriques et hybrides rechargeables	18
3.1.2	État des lieux du réseau d'IRVE ouvertes au public sur le territoire	23
3.1.3	Analyse des IRVE existantes (données statiques).....	23
3.1.4	Analyse des recharges sur les IRVE existantes (données dynamiques)	29
3.1.5	Mise à niveau des IRVE existantes	33
3.1.6	État des lieux des solutions de mobilité et carburants alternatifs	34
3.2	Développements IRVE indépendamment du SD IRVE	35
3.2.1	Obligations réglementaires	35
3.2.2	Développement des IRVE sur les parkings non résidentiels	36
3.2.3	Estimation du développement de l'offre privée.....	41
3.2.4	Projets de déploiement en cours ou planifiés	42
3.2.5	Remontée du besoin par les acteurs publics du territoire	44
4	Scénarios d'adoption des VE & VHR.....	46
4.1	Préambule	46
4.1.1	Tendance actuelle et réglementaire	46
4.1.2	Objectifs des constructeurs - trajectoires VE & VHR	47

4.1.3	Impact de la crise énergétique	48
4.2	Méthode d'évaluation du parc de VE et VHR	50
4.2.1	Projections de ventes de VE/VHR sur la base de scénarios	51
4.2.2	Déclinaison locale du scénario VE / VHR	58
4.2.3	Répartition du parc de véhicules par IRIS	60
4.3	Résultats par type de véhicules	61
4.3.1	Véhicule Particulier	61
4.3.2	Véhicule Utilitaire léger	62
4.3.3	VP & VUL	64
4.3.4	Taxis & VTC.....	66
4.3.5	Véhicule à deux-roues.....	67
5	Évaluation des besoins	68
5.1	Méthode générale	68
5.1.1	Catégories de lieux de recharge	69
5.1.2	Catégorisation du parc VE/VHR	70
5.2	Estimation de la demande en recharge	70
5.3	Estimation du besoin en points de charge pour les véhicules immatriculés sur le territoire	73
5.4	Estimation du besoin en IRVE pour les visiteurs (tourisme)	74
5.5	Résultats : besoin en points de charge ouverts au public	76
5.5.1	Besoin en points de charge ouverts au public sur tout le territoire	76
5.5.2	Répartition des besoins par IRIS - scénario ferme.....	81
5.5.3	Répartition par IRIS - scénario optionnel	82
5.5.4	Répartition des points de charge par type de recharge sur le territoire.....	83
5.6	Récapitulatif des hypothèses et résultats	90
6	Élaboration de la stratégie, des objectifs opérationnels et du calendrier	92
6.1	Rappel des objectifs de la stratégie	92
6.2	Calcul du reste-à-faire.....	92
6.2.1	Présentation de la méthode de calcul du reste-à-faire	92
6.2.2	Répartition du reste-à-faire par IRIS	94
6.3	Obligations règlementaires	99
6.3.1	Équipement du réseau autoroutier et national	99
6.3.2	Équipement des parkings loi LOM.....	99
6.4	Stratégie territoriale et de déploiement.....	101
6.4.1	Présentation des 3 axes de la stratégie.....	101
6.4.2	Stratégie retenue par le TE63 et objectifs opérationnels.....	103

6.5	Fichier de données réglementaires des objectifs opérationnels	115
6.6	Calendrier d'actions propre au syndicat d'énergie	115
6.6.1	Fiches-action en lien avec l'axe 1 : mise à niveau des IRVE existants et déploiements complémentaires	117
6.6.2	Fiches-action en lien avec l'axe 2 : gestion du réseau du SDE et coordination des initiatives entre les différents maîtres d'ouvrage sur le territoire	122
6.6.3	Fiche-action en lien avec l'axe 3 : implications budgétaires et économiques	124
6.7	Outils de suivi opérationnel	126
6.7.1	Outil de suivi en ligne des déploiements	126
6.7.2	Outil de suivi économique	127
7	Annexes	128
7.1	Estimation de la demande en kWh - détails	128
7.1.1	Demande en recharge ouverte au public sur tout le territoire des véhicules immatriculés sur le périmètre	128
7.1.2	Demande en recharge ouverte au public par IRIS	132
7.2	Estimation du besoin en points de charge pour les véhicules immatriculés sur le territoire - détails	134
7.2.1	Puissance de recharge	134
7.2.2	Utilisation des points de charge	135
7.3	Estimation du besoin en IRVE pour les visiteurs (tourisme) - détails	136
7.4	Analyse de sensibilité	137
7.4.1	Présentation des paramètres et scénarios	138
7.4.2	Présentation des résultats de l'analyse de sensibilité	139
7.5	Mise à niveau	140
7.5.1	Mode de paiement	140
7.5.2	Mesure de la recharge	140
7.5.3	Types de prises	141
7.5.4	Protocole de communication et recharge intelligente	141
7.5.5	Connexion internet	142

Table des illustrations

Figure 1 : Extrait d'une contribution d'un sous-groupe lors du webinaire du 30 septembre 2022, sur l'outil interactif Klaxoon	16
Figure 2 : Répartition par type d'énergie et type de véhicules*	18
Figure 3 : caractérisation des types de véhicules par motorisation	19
Figure 4 : Année de première mise en service (source : Dataneo, période 2007 à avril 2022)	20
Figure 5 : Type de véhicules par énergie dans les ventes de véhicules neufs - première mise en service (source : Dataneo, période 2007 à avril 2022)	20
Figure 6 : Répartition des véhicules électriques (véhicules électriques pour 1000 habitants)	21
Figure 7 : Répartition des véhicules hybrides rechargeables (véhicules hybrides rechargeables pour 1000 habitants)	22
Figure 8 : Ratio véhicules électriques et hybrides rechargeables / 1000 habitants (RP2018 INSEE)	22
Figure 9 : illustration des termes sur un exemple de disposition d'une station de recharge (source : AFIREV)	23
Figure 10 : Points de charge existants par puissance.....	24
Figure 11 : Cartographie des points de charge existants par puissance	24
Figure 12 : Points de charge existants par type d'emplacement	25
Figure 13 : Points de charge existants par opérateur	26
Figure 14 Cartographie des points de charge existants par opérateur	27
Figure 15: Points de charge existants par aménageur.....	28
Figure 16 : nombre moyen de sessions de recharge réussies par point de charge	30
Figure 17 : Taux d'occupation moyen des points de charge.....	30
Figure 18 : Taux de disponibilité moyen des points de charge.....	31
Figure 19 : Durée moyenne des sessions de recharge réussies.....	31
Figure 20 : Consommation d'énergie moyenne par recharge réussie	32
Figure 21 : Horaire moyen de début de charge pour un jour de semaine et de week-end	33
Figure 22 : Cartographie des stations de distributions H2 /GNV.....	35
Figure 23 : carte des parkings répertoriés	37
Figure 24 : nombre de parkings par commune	38
Figure 25 : nombre potentiel de points de charge induits par une mise en conformité de 100% des parkings considérés au niveau de chaque IRIS du département.....	39
Figure 26 : emplacement des 20 plus grands parkings	40
Figure 27 Points de charge ouverts au public et privés sur le périmètre	42
Figure 28 : Projets de stations en développement par puissance maximale.....	43
Figure 29 : Projets de stations en développement par date de mise en service	43
Figure 30 : Cartographie des projets de stations des clients "grands comptes"	44
Figure 31 : Récapitulatif des contributions des acteurs publics du territoire.....	45

Figure 32 Ventes de VP et VUL neufs en France en 2021 et janvier-mai 2022, par motorisation (sources : baromètres immatriculations de l'AVERE)..... 46

Figure 33 Parts de marché VE/VHR minimales estimées (% ventes véhicules neufs) correspondantes en considérant les parts de marché respectives actuelles des constructeurs analysés, pour les VP 48

Figure 34 Parts de marché VP en % des ventes de véhicules neufs, par motorisation et scénario 50

Figure 35 Scénarios de ventes VP électriques à batterie et hybrides rechargeables en France, en Europe ou dans le monde (en % ventes VP neufs)..... 52

Figure 36 Hypothèses de ventes de VP électriques à batterie et hybrides rechargeables en France (% ventes VP neufs) & scénarios proposés..... 54

Figure 37 Scénario de ventes de VUL électriques à batterie et hybrides rechargeables en France, en Europe ou dans le monde (% ventes VUL neufs) 55

Figure 38 Hypothèses de ventes de VUL électriques à batterie et hybrides rechargeables en France, en Europe ou dans le monde (% ventes VUL neufs) & scénarios proposés 56

Figure 39 Hypothèses ventes VP électriques à batterie et hybrides rechargeables en France (% ventes VP neufs) & scénarios proposés pour taxis / VTC 57

Figure 40 Hypothèses de ventes de deux-roues électriques à batterie en Europe (% ventes deux-roues neuves) & scénarios proposés pour les deux-roues 58

Figure 41 : récapitulatif des axes clés des documents de planification analysés 59

Figure 42 : Récapitulatif des documents de planification sur le territoire 59

Figure 43 Scénarios proposés des ventes de VP électriques à batterie et hybrides rechargeables en France (% des ventes de VP neufs) 61

Figure 44 : Résultats de projection du parc VP par motorisation sur la période 2022-2028 62

Figure 45 : Scénarios proposés des ventes de VUL électriques à batterie et hybrides rechargeables en France (% des ventes de VP neufs) 63

Figure 46 : Résultats de projection du parc VUL par motorisation sur la période 2022-2028..... 63

Figure 47 : Résultats de projection du parc VP +VUL par motorisation sur la période 2022-2028 64

Figure 48 : Parc de VE et VHR (VP et VUL) par IRIS en 2025 - scénario tendanciel 65

Figure 49 : Parc de VE et VHR (VP et VUL) par IRIS en 2028 - scénario volontariste..... 65

Figure 50 : Hypothèses de ventes de VP électriques à batterie et hybrides rechargeables en France (% des ventes de VP neufs) & scénarios proposés pour taxis / VTC 66

Figure 51 : Résultats de projection du parc taxis / VTC par motorisation sur la période 2022-2028 66

Figure 52 : Hypothèses de ventes de deux-roues électriques à batterie en France (% des ventes de deux-roues neuves) & scénarios proposés pour les deux-roues 67

Figure 53 : Résultats de projection du parc de deux-roues par motorisation sur la période 2022-2028 67

Figure 54 : Démarche d'estimation du besoin en points de charge ouverts au public (phase 4) à la suite des résultats de la phase de scénarisation des VE/VHR (phase 3) 68

Figure 55 : Synthèse de la démarche de l'estimation de la demande en recharge (kWh) à l'échelle IRIS..... 70

Figure 56 : Proportion de véhicules immatriculés sur le territoire sans stationnement privé 71

Figure 57 : Nombre estimé de véhicules immatriculés sur le territoire sans stationnement privé (2017)	72
Figure 58 : Trafic routier moyen journalier annuel de véhicules en véhicules par jour sur les réseaux routiers national et secondaire et localisation des stations-services du territoire.....	72
Figure 59 : Synthèse de la démarche d'estimation du besoin en points de charge pour les véhicules immatriculés du territoire.....	73
Figure 60 : Synthèse de la démarche d'estimation du besoin en points de charge pour les visiteurs (tourisme)	74
Figure 61 : Nombre de points de charge ouverts au public existants et à horizon 2025 et 2028 sur le territoire par catégorie de recharge.....	76
Figure 62 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 - toutes catégories de recharge - scénario ferme	81
Figure 63 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 - toutes catégories de recharge - scénario ferme	81
Figure 64 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 - toutes catégories de recharge - scénario optionnel.....	82
Figure 65 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 - toutes catégories de recharge - scénario optionnel.....	82
Figure 66 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 - recharge de destination - scénario ferme	83
Figure 67 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 - recharge de destination - scénario ferme	84
Figure 68 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 - recharge de transit - scénario ferme	84
Figure 69 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 - recharge de transit - scénario ferme	85
Figure 70 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 - recharge résidentielle publique - scénario ferme	85
Figure 71 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 - recharge résidentielle publique - scénario ferme	86
Figure 72 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 - recharge de destination - scénario optionnel.....	86
Figure 73 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 - recharge de destination - scénario optionnel	87
Figure 74 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 - recharge de transit - scénario optionnel.....	87
Figure 75 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 - recharge de transit - scénario optionnel.....	88
Figure 76 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 - recharge résidentielle publique - scénario optionnel.....	89
Figure 77 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 - recharge résidentielle publique - scénario optionnel.....	89
Figure 78 : Visualisation de la méthode de calcul du reste-à-faire	93

Figure 79 : Comparaison entre le besoin en point de charge, les points de charge existants et les points de charge en projet, à l'échelle du territoire - 2025	93
Figure 80 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2025 - recharge résidentielle publique	94
Figure 81 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2028 - recharge résidentielle publique	95
Figure 82 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2025 - recharge de destination.....	96
Figure 83 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2028 - recharge de destination.....	96
Figure 84 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2025 - recharge de transit	97
Figure 85 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2028 - recharge de transit	98
Figure 86 : Nombre potentiel de points de charge induits par une mise en conformité de 100% des parkings considérés au niveau de chaque IRIS du département.....	100
Figure 87 : Les trois axes de la stratégie territoriale.....	101
Figure 88 : mise en parallèle des résultats du reste à faire et des contributions des acteurs du territoire.....	106
Figure 89 : borne de recharge du réseau aménagé par le TE63.....	108
Figure 90 : Capture d'écran de l'application ORIOS permettant d'accéder aux bornes du réseau	111
Figure 91 : ingénierie financière mise en œuvre pour les déploiements réalisés	112
Figure 92 : capture d'écran du site internet "Mobilité électrique sud-est"	126
Figure 93 : Cartographie dynamique de visualisation des bornes sur l'outil en ligne.....	127
Figure 94 : Comparaison du besoin en points de charge ouvert au public avec le scénario de base, hors besoin des visiteurs (tourisme)	139

Liste des tableaux

Tableau 1 : synthèse de l'analyse parking réalisée	38
Tableau 2 : les 20 plus grands parkings sur le département du Puy-de-Dôme	40
Tableau 3 : Objectifs annoncés par les constructeurs en matière de ventes de VE/VHR	47
Tableau 4 : Evolution des prix - Scénario de base - France	48
Tableau 5 : Evolution des prix - Scénario "Crise énergétique" - France.....	49
Tableau 6 :Part de marché VP en % des ventes de véhicules neufs, par motorisation et scénario	49
Tableau 7 : Sources utilisées pour la création des scénarios tendanciel et volontariste	51
Tableau 8 : Synthèse des choix de scénario d'adoption des véhicules VE/VHR du TE63.....	61
Tableau 9 : Parts de VE/VHR parmi le parc de VP, en 2025 et 2028	62
Tableau 10 : Parts de VE/VHR parmi le parc de VUL selon le scénario choisi, en 2025 et 2028 ..	63
Tableau 11 : Parts de VE/VHR parmi le parc de VP+VUL selon le scénario choisi, en 2025 et 2028	64
Tableau 12 : Caractéristiques des besoins en recharge ouverte au public issus des visiteurs (tourisme) pour chaque catégorie de recharge	75
Tableau 13 : Les 10 sites touristiques les plus visités du territoire	76
Tableau 14 : Répartition du besoin en points de charge par catégorie de recharge en fonction de leur puissance (besoin brut, et % de PDC de chaque catégorie de recharge par intervalle de puissance) - scénario ferme.....	77
Tableau 15 : Besoin en points de charge par puissance en 2025 et 2028 et comparaison avec l'existant (2022) (besoin brut et % de la totalité de points de charge par année) - scénario ferme	78
Tableau 16 : Répartition du besoin en points de charge par catégorie de recharge en fonction de leur puissance (besoin brut, et % de PDC de chaque catégorie de recharge par intervalle de puissance) - scénario optionnel.....	78
Tableau 17 : Besoin en points de charge par puissance en 2025 et 2028 et comparaison avec l'existant (2022) (besoin brut et % de la totalité de points de charge par année) - scénario optionnel	79
Tableau 18 : Ratio de VE & VHR par point de charge ouvert au public sur le territoire et puissance de recharge ouverte au public disponible par VE et VHR du territoire	80
Tableau 19 : Synthèse des hypothèses principales et résultats de la phase d'évaluation des besoins	90
Tableau 20 : Niveaux d'engagement du SDE dans l'effort de coordination	102
Tableau 21 : intérêt du TE63 pour les différentes catégories de déploiement	105
Tableau 22 : Recommandations de mise à niveau des bornes existantes du réseau du TE63.....	107
Tableau 23 : récapitulatif des principaux avantages et inconvénients pour les différents types de marchés potentiellement actionnables.....	109
Tableau 24 : récapitulatif des tarifs pratiqués à ce jour	113
Tableau 25 : Kilométrages supposés pour l'évaluation des besoins, par type de véhicules et segment	128
Tableau 26 : Hypothèses de consommation en électricité des VE et VHR.....	129

Tableau 27 : Hypothèses de comportement de recharge des utilisateurs selon le type de véhicule et l'accès à un stationnement privé ou non.....	130
Tableau 28 : Hypothèses de comportement de recharge des utilisateurs selon le type de véhicule, l'accès à un stationnement privé ou non, et si le véhicule est utilisé pour des déplacements pendulaires ou non	131
Tableau 29 : Comportement de recharge des utilisateurs qui disposent d'un stationnement privé	132
Tableau 30 : Comportement de recharge des utilisateurs qui ne disposent pas d'un stationnement privé.....	132
Tableau 31 : Puissance de recharge supposée d'un VE sur les différentes catégories de points de charge, et puissances des points de charge installés (source : données brutes constructeurs, échanges avec constructeurs, comparaison avec données de recharge du groupement eborn)..	134
Tableau 32 : Utilisation estimée des points de charge - utilisation de base	135
Tableau 33 : Utilisation estimée des points de charge - utilisation haute	136
Tableau 34 : Variations des paramètres d'entrée analysés dans l'analyse de sensibilité - paramètres technologiques, comportementaux et d'utilisation	138

1 Introduction

1.1 Présentation de la démarche SD IRVE

La loi d'orientation des mobilités donne la possibilité à chaque collectivités et établissements publics titulaires de la compétence « IRVE¹ » de définir un schéma directeur de développement des infrastructures de recharge pour véhicules électriques et hybrides rechargeables ouvertes au public (intitulé également SD IRVE). Comme explicitement mentionné dans le guide² schéma directeur publié par le Ministère de la Transition écologique, l'objectif du schéma directeur est de parvenir au déploiement d'une offre de recharge :

- Coordinée entre les maîtres d'ouvrage 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.

La progression rapide de la mobilité électrique à batterie demande un déploiement efficace des infrastructures de recharge. Le marché de la recharge pour véhicules électriques à batterie et hybrides rechargeables est marqué par un changement de paradigme avec une implication toujours plus forte du secteur privé. Aussi, il est important pour les acteurs publics de se positionner et de définir une stratégie de déploiement pour les échéances opérationnelles. Dans ce contexte, les syndicats d'énergie (désignés « SDE » par la suite), impliqués dans les déploiements des premiers réseaux de bornes de recharge, et titulaires (au moins partiellement) de la compétence IRVE déléguées par les communes, ont un rôle clé à jouer au niveau des territoires.

La réalisation du SD IRVE est donc une étape fondamentale pour encadrer le déploiement des IRVE sur le territoire. Sa réalisation, détaillée par le Ministère de la Transition écologique, s'articule autour d'étapes clés qui peuvent être abordées et intitulées différemment selon les territoires. Le présent SD IRVE s'articule autour de six phases clés :

1. **Une phase de concertation** auprès des acteurs clés du territoire en lien avec la mobilité électrique à batterie, publics comme privés. La phase de concertation couvre la totalité de l'étude et vise à assurer le déploiement d'un SD IRVE informé par les retours des acteurs du territoire ;
2. **Une phase de diagnostic**, c'est-à-dire une phase permettant de faire l'état des lieux des points de recharge ouverts au public existants, en donnant également un aperçu des autres énergies alternatives représentées sur le territoire (hydrogène et bioGNV). L'objectif de cette phase de diagnostic est de développer une compréhension précise de l'état du réseau sur le territoire, et de son utilisation, point de départ pour la suite de l'analyse.
3. **La phase suivante concerne la définition de scénarios sur l'adoption des véhicules électriques à batterie et hybrides rechargeables**. Ces scénarios sont définis au niveau mutualisé, en coopération avec les 14 syndicats d'énergies du groupement, mais déclinés pour le périmètre de chaque SDE.
4. **À partir de ces scénarios, les besoins en IRVE seront évalués** grâce à un travail de modélisation détaillé, permettant d'estimer à la fois la quantité de points de charge nécessaires, leur puissance mais également leur répartition géographique.
5. **Une fois les besoins évalués, la phase suivante consistera à définir une stratégie de déploiement des IRVE**, en tenant compte des aspects de calendrier, des aspects économiques mais également de l'organisation entre secteur public et secteur privé.

¹ Infrastructures de recharge pour véhicules électriques et hybrides rechargeables

² [Guide Schéma Directeur](#)

L'objectif est en effet d'assurer le déploiement d'une offre coordonnée pour le territoire en ligne avec les besoins identifiés et les spécificités du territoire.

6. Une fois les stratégies définies et validées, le projet de SD IRVE sera transmis à la préfecture pour validation. Il convient de souligner que le document ne sera pas figé dans le marbre et que l'objectif est bel et bien d'assurer un suivi opérationnel, pour affiner si besoin les objectifs affichés dans le SD IRVE.

1.2 Contextualisation du territoire

Le TE63 est un acteur clé du marché des IRVE sur le département du Puy-de-Dôme, engagé dans le déploiement d'infrastructures de recharge ouvertes au public pour accompagner le développement des mobilités décarbonées. L'ensemble des points de charge déployés par le TE63 l'ont été sur des sites sans restriction d'accès, afin de garantir une possibilité de recharge à toute heure du jour et de la nuit.

Si le calendrier de déploiement du réseau de bornes a été perturbé par la crise sanitaire, l'objectif est d'aboutir d'ici la fin 2022 à un réseau structurant de bornes pour le territoire avec près d'une centaine de bornes déployées sur l'ensemble du département. Le plan de relance, annoncé suite à la crise sanitaire, a permis au TE63 de faire évoluer son plan de déploiement vers des bornes offrant une recharge en courant continu (25 kW).

Point important à noter : l'agglomération de Clermont-Ferrand (principal pôle urbain du Puy-de-Dôme) sera soumise à la réglementation relative aux ZFE (zones à faibles émissions). Si un premier schéma directeur de déploiement des IRVE avait été travaillé par la Métropole de Clermont en 2017, il sera intéressant de le mettre en perspective avec les conclusions de la présente étude.

Le marché de l'électromobilité est dans une phase de forte croissance et les développements de bornes de recharge ouvertes au public sont indispensables, notamment pour les ménages qui ne disposent pas d'une solution de recharge à domicile. Le TE63 a largement participé à l'émergence de l'électromobilité sur le territoire et le présent schéma directeur constitue une étape clé pour encadrer les développements à venir.

1.3 Structure du rapport

Dans ce rapport final, 4 phases seront présentées et accompagnées d'une mise en contexte, ainsi que d'une explication de la méthode utilisée afin d'exposer les résultats spécifiques au territoire.

Préalablement à ces 4 phases, une synthèse de la concertation mise en place dans le cadre de l'élaboration du schéma directeur est présentée. La section de diagnostic intègre les résultats clés concernant l'état des lieux des IRVE existantes sur le territoire, en supplément d'une analyse des impacts des orientations réglementaires.

Ensuite, la section relative aux scénarios d'adoption de véhicules électriques à batterie et hybrides rechargeables détaille l'estimation du parc de véhicules à horizon 2025 et 2028.

La troisième phase étudie le besoin en points de charge ouverts au public par IRIS « Ilots Regroupés pour l'Information Statistique » sur la base d'hypothèses et d'informations consolidées au cours des phases précédentes. Ces résultats sont le fruit d'une modélisation détaillée réalisée pour le territoire.

Enfin la dernière section du rapport (en dehors des Annexes) présente la stratégie et les objectifs opérationnels définis par le TE63 avec notamment le calcul du reste-à-faire, la présentation des axes stratégiques et le calendrier d'action au travers de fiches-actions.

2 Synthèse de la concertation mise en place pour le SD IRVE

Le processus de concertation a été placé au centre de la réalisation du schéma directeur. Ainsi, les parties prenantes du territoire (publiques et privées), ont été sollicitées tout au long de l'élaboration du schéma directeur, à la fois de manière mutualisée sur le périmètre global des 14 syndicats d'énergies du groupement, et de manière ciblée sur le périmètre de chacun des syndicats d'énergie. Différents jalons clés ont structuré le processus de concertation à travers les différentes phases du SD IRVE, comme récapitulé ci-dessous.

2.1 Phase de diagnostic

2.1.1 Webinaire à destination des acteurs publics

Un **webinaire de présentation de la démarche de schéma directeur à destination des acteurs publics** s'est tenu sur le périmètre de chaque syndicat d'énergie du groupement, sous l'égide de celui-ci. En l'occurrence, le webinaire concernant le territoire du Puy-de-Dôme s'est tenu le 6 mai 2022. Les collectivités, institutions et organisations conviées sont récapitulés ci-dessous :

- Communauté d'agglomération Agglo Pays d'Issoire ;
- Communauté de communes Ambert-Livradois-Forez ;
- Communauté de communes Billom Communauté ;
- Communauté de communes du massif du Sancy ;
- Communauté de communes Thiers Dore et Montagne ;
- Communauté de communes Plaine Limagne ;
- Communauté de communes Billom Saint-Dier Vallée du Jauron ;
- Clermont Auvergne Métropole ;
- Le Grand Clermont ;
- Mond'Arverne communauté ;
- Communauté de communes du Pays de Saint-Éloy-les-Mines ;
- Communauté de communes Chavanon Combrailles et Volcans ;
- Communauté d'agglomération Riom Limagne et Volcans ;
- Communauté de communes Combrailles Sioule et Morge ;
- Communauté de communes Dômes Sancy Artense ;
- Communauté de communes Entre Dore et Allier ;
- Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne ;
- Conseil Départemental du Puy-de-Dôme ;
- Direction départementale des territoires du Puy-de-Dôme ;
- ANCT Commissariat du Massif central ;
- DRAC Auvergne-Rhône-Alpes ;
- ENEDIS.

Celui-ci a permis, d'une part, d'introduire les principaux éléments de contexte sur la mobilité électrique à batterie et la démarche de schéma directeur aux acteurs publics du territoire ; et, d'autre part, de présenter la démarche d'élaboration du SD IRVE ainsi que la méthodologie de collecte des contributions des acteurs, avec pour objectif de bénéficier de la connaissance fine du territoire des acteurs représentés et de consolider leurs contributions pour alimenter les schémas directeurs.

En complément de ce webinaire, un guide détaillé et un tutoriel vidéo ont été mis à disposition des acteurs publics concernés afin d'accompagner le dépôt de contributions (ouvert jusqu'au 27 mai 2022) à travers deux cartes en ligne :

- La première cartographie permettait de visualiser l'ensemble des bornes ouvertes au public déjà déployées, avec une classification des stations par puissance de recharge ;

- La seconde était dédiée aux contributions des acteurs du territoire et permettait de renseigner les points stratégiques identifiés pour le déploiement d'IRVE ouvertes au public.

Les contributions des acteurs ont été nombreuses avec plus de 2000 localisations recensées au total sur l'ensemble du périmètre, dont près de 200 pour le département du Puy-de-Dôme. Les contributions apportées par les acteurs du territoire ont été très structurantes.

Elles ont été notamment mises en parallèle avec les résultats de l'évaluation des besoins pour affiner l'analyse. En outre, les phases opérationnelles du SD IRVE et les priorisations infra-IRIS pourront être éclairées par ces contributions.

2.1.2 Webinaire à destination des acteurs privés

Un webinaire de présentation de la démarche à destination des acteurs privés du périmètre global des 14 syndicats d'énergies du groupement s'est tenu le 11 mai 2022. 9 acteurs privés ou associatifs y ont participé, à savoir l'AVERE Auvergne-Rhône-Alpes, la Caisse des Dépôts, CNR, EDF, IES Synergy, Izivia, Mobelec, Volt et Xilan .

L'ordre du jour du webinaire a été le suivant :

- Éléments de contexte sur le marché de la mobilité électrique ;
- Présentation de la démarche de schéma directeur ;
- Méthodologie de collecte des contributions ;
- Temps d'échange sur les enjeux du schéma directeur ;
- Points clés à retenir.

Ce webinaire a permis de consolider des visions complémentaires sur le marché de la recharge électrique à batterie, mais également de synthétiser les principaux enjeux du SD IRVE auprès de certains acteurs privés clés de la mobilité électrique.

2.1.3 Entretiens bilatéraux avec les acteurs privés et collecte de données

15 entretiens bilatéraux ont été menés avec les acteurs privés impliqués dans le déploiement d'IRVE, sur le périmètre global des 14 syndicats d'énergies, avec un double objectif :

- Faciliter l'élaboration du Diagnostic en développant une vision la plus exhaustive possible des déploiements d'IRVE ouvertes au public et des stratégies de déploiement envisagées par les acteurs clés du territoire pour les années à venir ;
- Assurer la coordination des acteurs publics et privés du territoire pour permettre le déploiement d'une offre de recharge complémentaire et coordonnée, adaptée aux besoins et aux spécificités des territoires considérés.

Sur un total de 31 acteurs privés sollicités dans ce cadre, 15 ont été rencontrés :

1. Carrefour, le 12 avril 2022 ;
2. Fastned, le 12 avril 2022 ;
3. Stations-e, le 13 avril 2022 ;
4. Engie, le 14 avril 2022 ;
5. Vinci Autoroutes, le 15 avril 2022 ;
6. APRR / AREA, le 19 avril 2022 ;
7. Electric 55 Charging (E55C), le 19 avril 2022 ;
8. Proviridis, le 20 avril 2022 ;
9. Siplec, le 21 avril 2022 ;
10. TotalEnergies, le 21 avril 2022 ;
11. Citiz, le 26 avril 2022 ;
12. SPBR1 / Easy Charge, le 26 avril 2022 ;
13. Driveco, le 3 mai 2022 ;

14. Ionity, le 9 mai 2022 ;
15. CNR, le 13 mai 2022.

Les 16 autres acteurs sollicités n'ont pas donné de réponse aux sollicitations (à noter toutefois que certains ont participé au webinar de présentation du SD IRVE mentionné plus haut). L'ensemble des entretiens bilatéraux réalisés ont fait l'objet d'un compte-rendu détaillé, partagé aux syndicats d'énergie du groupement.

En parallèle de ces entretiens, les acteurs rencontrés ont été invités à transmettre les données des IRVE qu'ils exploitent sur le territoire concerné (en complément éventuel de celles référencées en *Open Data* sur la plateforme « Etalab »), ainsi que celles de leurs projets d'IRVE locaux. Cette démarche a permis de consolider des données structurantes avec près de 120 points de charge en développement recensés sur le périmètre global des 14 syndicats d'énergies pour le court terme.

2.2 Phases d'évaluation des besoins, d'élaboration des scénarios prospectifs d'évolution du parc de véhicules et de stratégie

2.2.1 Entretiens bilatéraux avec les Régions Auvergne-Rhône-Alpes et Sud-PACA

Deux entretiens ont été menés avec l'agence régionale de tourisme de la Région Auvergne-Rhône-Alpes (le 27 avril 2022) et le comité régional de tourisme de la Région Sud-PACA (le 28 avril 2022), spécifiquement sous l'angle de l'offre et de la demande touristiques en matière d'IRVE sur chacun des périmètres régionaux.

Des données précieuses ont été collectées à la suite de ces échanges pour affiner la modélisation et l'adapter spécifiquement au contexte local (nombre de nuitées sur le territoire, sites les plus visités, etc.).

Deux entretiens complémentaires ont été menés avec la Région Auvergne-Rhône-Alpes et la Région Sud-PACA (respectivement les 29 et 26 septembre 2022), afin de présenter l'avancée du schéma directeur, les résultats de l'évaluation des besoins et les principaux enjeux à intégrer pour la phase de stratégie. Ces échanges ont permis de bénéficier d'une vision régionale sur les principaux axes de réflexion à intégrer dans le cadre de l'élaboration de la stratégie.

Ces entretiens ont fait l'objet de comptes-rendus détaillés, partagés à l'ensemble des syndicats d'énergie du groupement.

2.2.2 Entretiens bilatéraux avec les acteurs associatifs

Deux entretiens bilatéraux complémentaires ont été menés avec l'ACOZE (le 22 septembre 2022) et l'AFIREV (le 26 septembre 2022) pour présenter l'avancée du schéma directeur et alimenter la réflexion stratégique des syndicats d'énergie, en bénéficiant notamment de retours d'associations clés de la mobilité électrique en ce qui concerne les enjeux à ne pas négliger.

Ces entretiens ont fait l'objet de comptes-rendus détaillés, partagés à l'ensemble des syndicats d'énergie du groupement.

2.2.3 Réunions avec Enedis, RTE et l'ADEME

Au-delà des entretiens mentionnés précédemment, des réunions de travail se sont aussi tenues avec Enedis au sujet de la modélisation des besoins en IRVE sur le territoire :

- Le 19 juillet 2022, sur la méthode de la modélisation ;
- Le 1^{er} septembre 2022, sur les résultats de la modélisation.

En outre, afin d'assurer une transparence et de permettre au gestionnaire du réseau d'anticiper l'impact éventuel du schéma directeur sur le réseau de distribution d'électricité, les résultats de l'évaluation des besoins à la maille de l'IRIS ont été communiqués à Enedis pour le territoire du Puy-de-Dôme au mois de novembre 2022.

En outre, la démarche de schéma directeur et les résultats de la modélisation ont également été présentés à l'Agence de la transition écologique (ADEME), le 22 septembre 2022, et à RTE le 18 octobre 2022.

2.2.4 Webinaire à destination des acteurs privés et institutionnels

Par ailleurs, un webinaire sur les enjeux de la stratégie du SD IRVE s'est tenu le 30 septembre 2022 à destination des acteurs privés et institutionnels du périmètre global des 14 syndicats d'énergie, en présence également des équipes des syndicats d'énergie du groupement. Ses objectifs étaient les suivants :

- Synthétiser les précédentes étapes d'élaboration du SD IRVE et les résultats clés à l'échelle du périmètre ;
- Bénéficier d'un temps d'échange structurant entre les différents acteurs (institutionnels et privés) sur les principaux enjeux de la stratégie à mettre en œuvre pour les SD IRVE.

Une session d'atelier en sous-groupes a ainsi permis de recueillir les contributions des participants sur la stratégie de déploiement des bornes de recharge, la répartition de l'effort entre les parties prenantes (coûts, recettes et risques d'exploitation), le suivi et l'exploitation des bornes de recharge, et enfin l'évolution du besoin au fil du temps.

Les entités représentées étaient les suivantes :

- Syndicats d'énergie : SYANE, SIGERLy, TE38, TE63, SDES, SEV, SDE04, SIEL-TE Loire ;
- Acteurs privés et associatifs : Driveco, IES Synergy, ATMB, Easy Charge, Vinci Autoroutes, AVEM ;
- Collectivités : Région Auvergne-Rhône-Alpes, CC Cœur du Var, CC Provence Verdon, Esterel Côte d'Azur Agglomération ;
- Enedis (10 représentants territoriaux).



Figure 1 : Extrait d'une contribution lors du webinaire du 30 septembre 2022, sur l'outil interactif Klaxoon

2.2.5 Élaboration de la stratégie sur le périmètre du syndicat d'énergie

Au-delà des étapes précédemment mentionnées, le TE63 a également élaboré sa stratégie en suivant plusieurs jalons de concertation, internes et externes.

Au-delà des réunions de travail avec les équipes techniques du syndicat d'énergie, les étapes de concertation suivantes méritent d'être mentionnées :

- Un atelier de co-construction interne qui s'est tenu le 10 octobre 2022 en présence d'élus du TE63 avec les objectifs suivants :
 - Rappeler les enjeux et la démarche de l'élaboration de la stratégie ;
 - Présenter les résultats de l'évaluation des besoins et du reste-à-faire ;
 - Identifier les enjeux du territoire et les prioriser ;
 - Définir les perspectives stratégiques pour répondre aux enjeux et choisir *in fine* la stratégie qui sera déployée sur le territoire.
- Un webinar de présentation des premières orientations stratégiques envisagées pour le SD IRVE, qui s'est tenu le 8 novembre 2022 à destination des acteurs publics du territoire, afin de bénéficier d'un temps d'échange structurant entre les acteurs du territoire.

Les collectivités, institutions et organisations conviées sont récapitulés ci-dessous :

- Communauté d'agglomération Agglo Pays d'Issoire ;
- Communauté de communes Ambert-Livradois-Forez ;
- Communauté de communes Billom Communauté ;
- Communauté de communes du massif du Sancy ;
- Communauté de communes Thiers Dore et Montagne ;
- Communauté de communes Plaine Limagne ;
- Communauté de communes Billom Saint-Dier Vallée du Jauron ;
- Clermont Auvergne Métropole ;
- Le Grand Clermont ;
- Mond'Arverne communauté ;
- Communauté de communes du Pays de Saint-Éloy-les-Mines ;
- Communauté de communes Chavanon Combrailles et Volcans ;
- Communauté d'agglomération Riom Limagne et Volcans ;
- Communauté de communes Combrailles Sioule et Morge ;
- Communauté de communes Dômes Sancy Artense ;
- Communauté de communes Entre Dore et Allier ;
- Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne ;
- Conseil Départemental du Puy-de-Dôme ;
- Direction départementale des territoires du Puy-de-Dôme ;
- ANCT Commissariat du Massif central ;
- DRAC Auvergne-Rhône-Alpes ;
- ENEDIS.

À l'issue de ce webinar, les acteurs du territoire ont eu la possibilité d'apporter leurs dernières contributions, en remplissant un questionnaire en ligne.

3 Diagnostic

La présente section couvre la deuxième phase du SD IRVE (voir Introduction), relevant du diagnostic, en mettant en exergue les résultats de la phase d'état des lieux dans un premier temps puis un constat sur l'évaluation de l'évolution de l'offre en recharge développée indépendamment du schéma directeur. Sur la première section traitant de l'état des lieux, après une mise en contexte de l'évolution du marché des véhicules électriques et hybrides rechargeables, une analyse de données initiée par la démarche SD IRVE sera présentée ainsi que la cartographie des IRVE existantes afin d'avoir une vision globale de la situation sur le territoire. La seconde section se focalisera sur l'impact des orientations réglementaires sur le déploiement d'IRVE, notamment sur le respect des réglementations d'équipement en IRVE dans les parkings non résidentiels, et puis enfin sur un état des lieux initial des projets IRVE en cours de déploiement avec un regard sur les contributions des acteurs publics sur les besoins en IRVE sur le territoire.

3.1 Etat des lieux de l'existant

3.1.1 Parc de véhicules électriques et hybrides rechargeables

Répartition par type d'énergie et type de véhicules³

Sur le territoire départemental, le parc de véhicules à carburants alternatifs à l'essence et au diesel, qui comprend les véhicules électriques, hybrides rechargeables, gaz naturel et électriques à hydrogène, est quasiment exclusivement composé de véhicules électriques (VE) et hybrides rechargeables (VHR). En effet, comme présenté sur la figure ci-dessous, **près de 7 750 véhicules électriques et hybrides rechargeables** composent le parc de véhicules à carburants alternatifs sur le périmètre considéré.

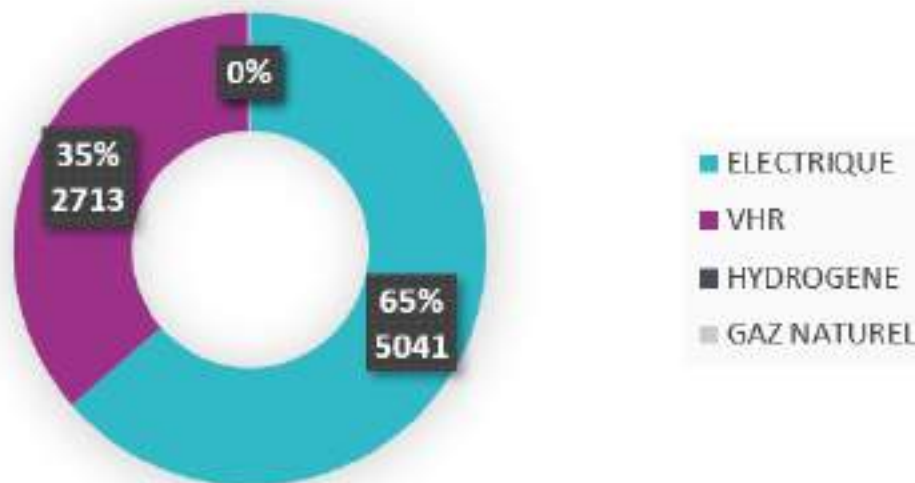


Figure 2 : Répartition par type d'énergie et type de véhicules*

* : estimé à partir du parc communal Crit'Air au 1^{er} janvier 2020 et complété par les données DATANEO pour les années 2020, 2021, 2022 (avril 2022)

Les véhicules particuliers (VP) sont très majoritaires, aussi bien pour les véhicules électriques que pour les véhicules hybrides rechargeables. Également, il n'y a aucun véhicule utilitaire léger (VUL) parmi les véhicules électriques à hydrogène. On retrouve néanmoins une répartition inverse,

³ Les véhicules particuliers (VP) et véhicules utilitaires légers (VUL) ont été intégrés dans l'analyse.

dans la figure suivante, entre véhicules particuliers (VP) et véhicules utilitaires légers (VUL) pour ce qui concerne le gaz.

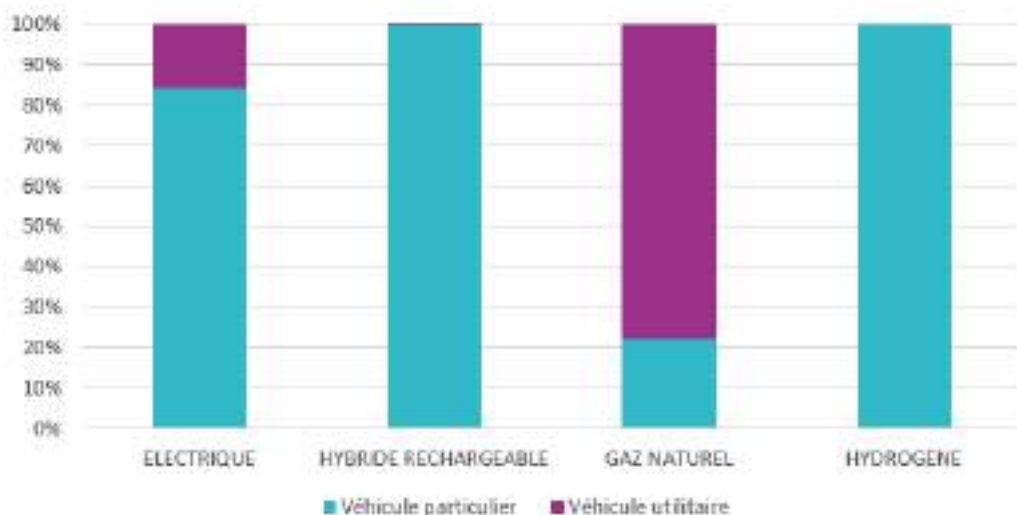


Figure 3 : caractérisation des types de véhicules par motorisation

Évolutions des immatriculations et impacts sur le parc de véhicules

L'évolution des immatriculations permet de suivre l'émergence des véhicules à carburants alternatifs. En prenant en compte la première année de mise en service, il est possible de regarder chronologiquement l'évolution des immatriculations de véhicules électriques et hybrides rechargeables. Sur la base des données Datanéo⁴, une très forte augmentation du nombre d'immatriculations de ces véhicules a été observée ces 3 dernières années. Une très grande partie du parc actuel a été constituée à partir de 2020. De même, la part observée de véhicules hybrides rechargeables dans les immatriculations a augmenté significativement ces 3 dernières années.

Sur le territoire du Puy-de-Dôme, le nombre de VE et Hybrides rechargeables a considérablement augmenté entre 2019 et 2020 (+214%). Une augmentation qui s'est poursuivie en 2021 (+64%). Le nombre de VE a été multiplié par 4 entre 2019 et 2021 ; et le nombre de VHR a été multiplié par 8 en deux ans. Par rapport aux autres territoires intégrés dans le groupement, cette progression a été de même ordre entre 2019 et 2020 (+214% contre +212%) mais plus prononcée entre 2020 et 2021 (+64% contre +53%).

Par ailleurs, il faut noter que 76% du parc actuel a été constitué à partir de 2020. Les évolutions de ventes de VE et Hybrides rechargeables ont été consolidées dans la figure ci-dessous.

⁴ Données achetées par le groupement de syndicats d'énergie

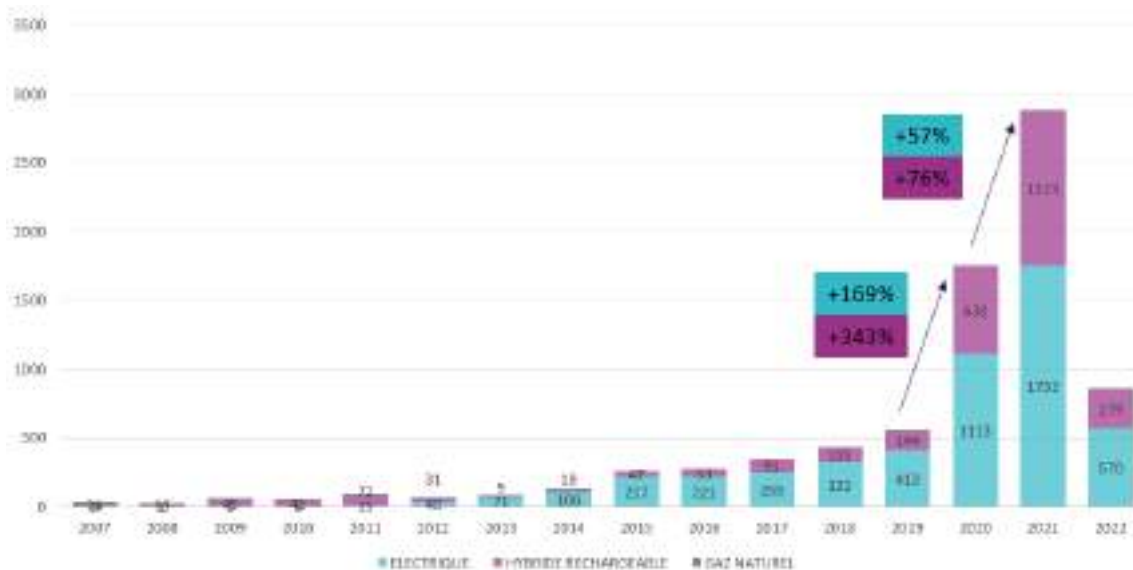


Figure 4 : Année de première mise en service (source : Dataneo, période 2007 à avril 2022)

Au niveau du territoire, la part globale de véhicules rechargeables dans les ventes de véhicules neufs est passée de 2% en 2019 à 16,8% en 2022. Plus spécifiquement, la part de VE est passée de 1,5% pour la première mise en service en 2019 à 11% en 2022. Quant à elle, la part de VHR est passée de 0,5% en 2019 à 5,5% en 2022. Ces données sont représentées dans la figure ci-après.

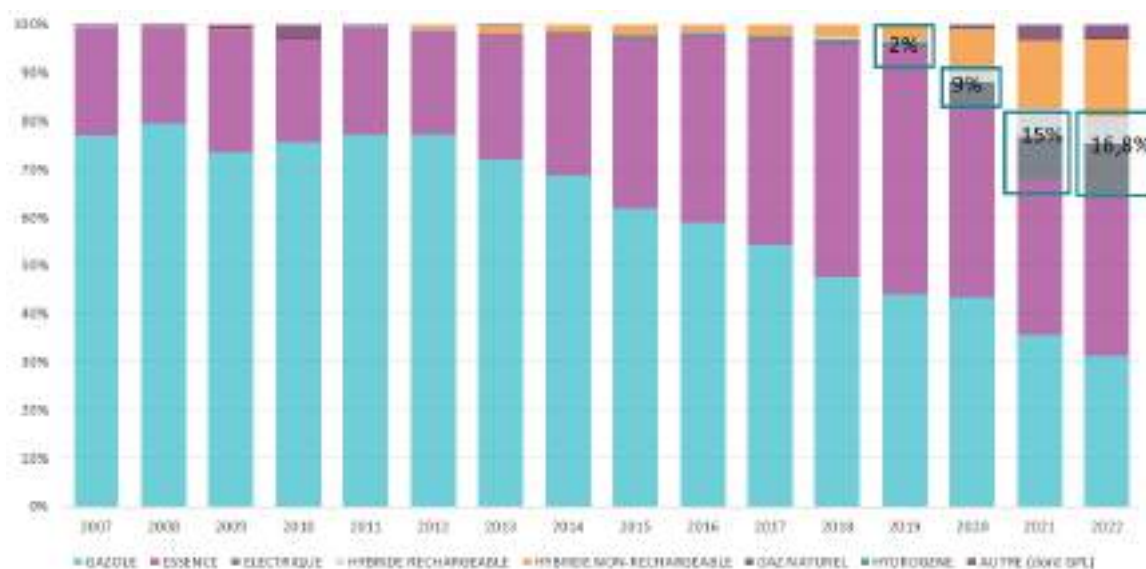


Figure 5 : Type de véhicules par énergie dans les ventes de véhicules neufs - première mise en service (source : Dataneo, période 2007 à avril 2022)

Si les ventes de véhicules électriques et hybrides rechargeables connaissent une très forte accélération, il faut souligner qu'ils représentent encore une faible proportion du parc total sur le territoire.

Répartition des véhicules électriques et hybrides rechargeables sur le territoire

Il est important de souligner de fortes disparités d'équipement en véhicules électriques et hybrides rechargeables selon les zones du territoire. Ainsi, certaines IRIS (Îlots Regroupés pour l'Information Statistique) présentent dès aujourd'hui une concentration importante de véhicules électriques et hybrides rechargeables.

Malgré une évolution rapide du marché, et des prix amenés à diminuer, les véhicules électriques et hybrides rechargeables restent inaccessibles pour les ménages les plus modestes, avec une répartition géographique notamment impactée en ce sens. On observe également à ce jour une différenciation entre les territoires ruraux et urbains, ces-derniers concentrant souvent des parcs plus importants de véhicules rechargeables.

Sur le territoire du Puy-de-Dôme, ce phénomène est particulièrement visible. À quelques exceptions près, les communes les mieux équipées en VE & VHR sont celles situées à proximité de l'agglomération clermontoise. Les deux cartographies suivantes exposent dans un premier temps la répartition des véhicules électriques sur le territoire puis celle des véhicules hybrides rechargeables sur le territoire.

Clermont-Ferrand est de loin la commune contenant le plus de VE sur le territoire du Puy-de-Dôme avec 1445 VE, suivi par d'autres pôles urbains : Aubière (205), Issoire (175), Riom (115), Cournon-d'Auvergne (115).

Electrique

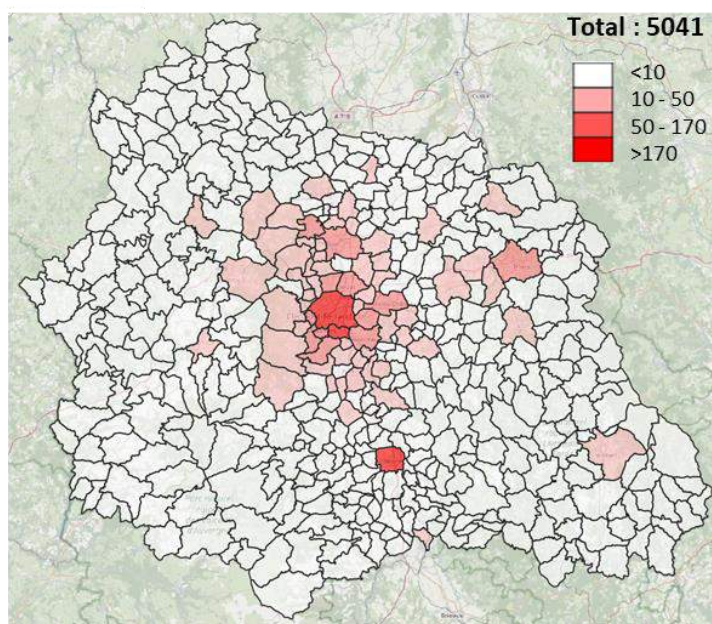


Figure 6 : Répartition des véhicules électriques (véhicules électriques pour 1000 habitants)

De la même manière, on retrouve une répartition assez similaire pour les véhicules hybrides rechargeables : Clermont-Ferrand arrive en premier (745), suivi par Aubière (210), Chamalières (110), et Issoire (85).

Hybride rechargeable

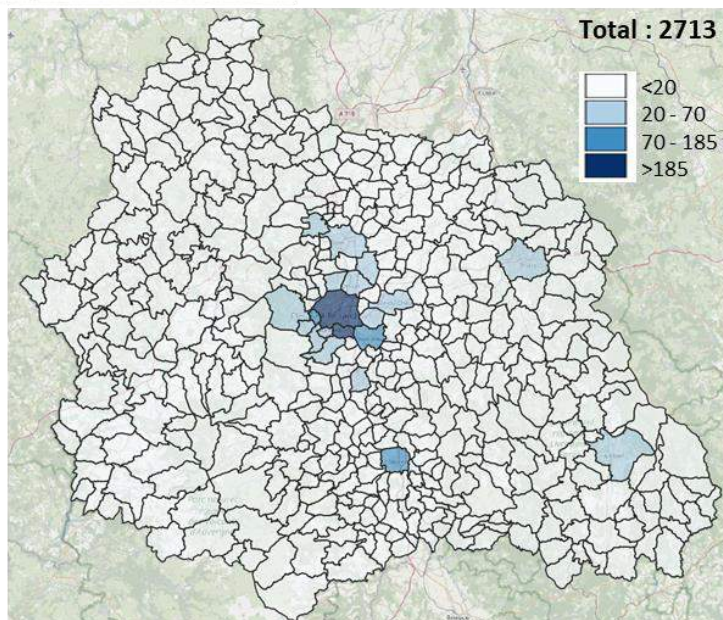


Figure 7 : Répartition des véhicules hybrides rechargeables (véhicules hybrides rechargeables pour 1000 habitants)

En moyenne, sur le territoire, on dénombre 12 véhicules rechargeables pour 1000 habitants, ce qui est légèrement inférieur à la moyenne sur le périmètre mutualisé (13 VE&VHR/1000 habitants). Comme illustré sur la figure suivante, les communes présentant le plus fort ratio sont concentrées majoritairement dans l'air d'influence de la Métropole de Clermont.

Ratio véhicules électriques et hybrides rechargeables* / 1000 habitants(RP2018 INSEE)

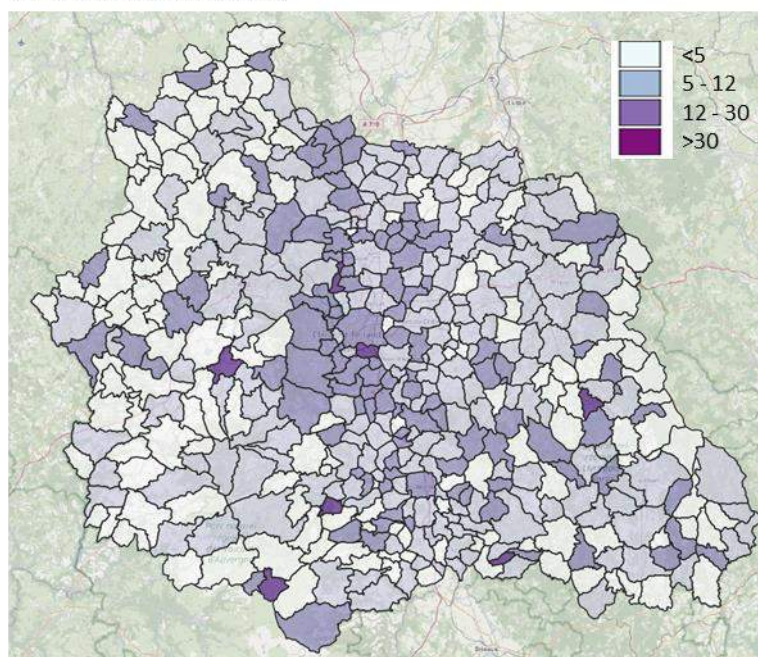


Figure 8 : Ratio véhicules électriques et hybrides rechargeables / 1000 habitants (RP2018 INSEE)

3.1.2 État des lieux du réseau d'IRVE ouvertes au public sur le territoire

Afin de consolider une vision précise sur l'état du réseau d'IRVE ouvertes au public actuellement déployées sur le territoire, il est important de se baser sur l'analyse d'indicateurs précis. Il faut souligner que l'ensemble des données étudiées le seront au niveau des points de charge, et non des bornes. Comme récapitulé dans la figure ci-dessous, tirée de l'AFIREV⁵ (Association française pour l'itinérance de la recharge électrique des véhicules), plusieurs points de charge peuvent être associés à une même borne.

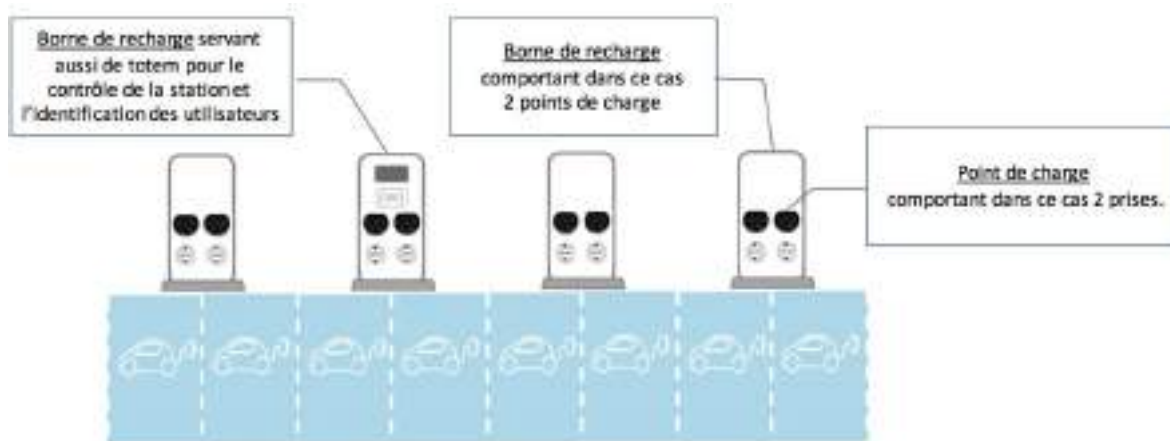


Figure 9 : illustration des termes sur un exemple de disposition d'une station de recharge (source : [AFIREV](#))

Dans le but de donner une vision représentative de l'état actuel du réseau, l'analyse de deux types de données sont nécessaires : les données statiques et dynamiques (décrites ci-dessous). Ces données ont été consolidées par l'intermédiaire du TE63, et à l'aide de GIREVE pour les autres points de charge ouverts au public présents sur le territoire. Les données statiques donnent une visibilité sur les principales caractéristiques des points de charge déployés : opérateur, localisation, puissance, type de connecteur, etc.

De leur côté, les données dynamiques reflètent l'utilisation qui est faite du réseau de bornes ouvertes au public : nombre de recharges par mois, taux d'utilisation, nombre moyen de kWh délivrés, durée moyenne de la recharge, etc.

L'analyse des données statiques et dynamiques réalisée donne une vision précise des principales caractéristiques du réseau d'IRVE existant et de son utilisation sur le territoire. Afin d'appuyer ces analyses, plusieurs sources de données ont été croisées afin de bénéficier d'une vision la plus exhaustive possible pour le territoire. L'analyse des données statiques et dynamiques a permis de consolider des indicateurs clés qui seront détaillés dans les sections suivantes.

3.1.3 Analyse des IRVE existantes (données statiques)

Point de charge par puissance

Il est possible de répartir les IRVE par puissance : recharge lente ($\leq 7,4\text{kW}$), recharge normale ($> 7,4\text{kW}$ et $\leq 22\text{kW}$), recharge rapide ($> 22\text{kW}$ et $< 150\text{kW}$) et recharge ultra-rapide ($\geq 150\text{kW}$). Les points de charge de puissance normale restent les points de charge les plus démocratisés sur le territoire, comme constaté dans la figure ci-dessous.

⁵ [Définition des termes utilisés par l'AFIREV](#)

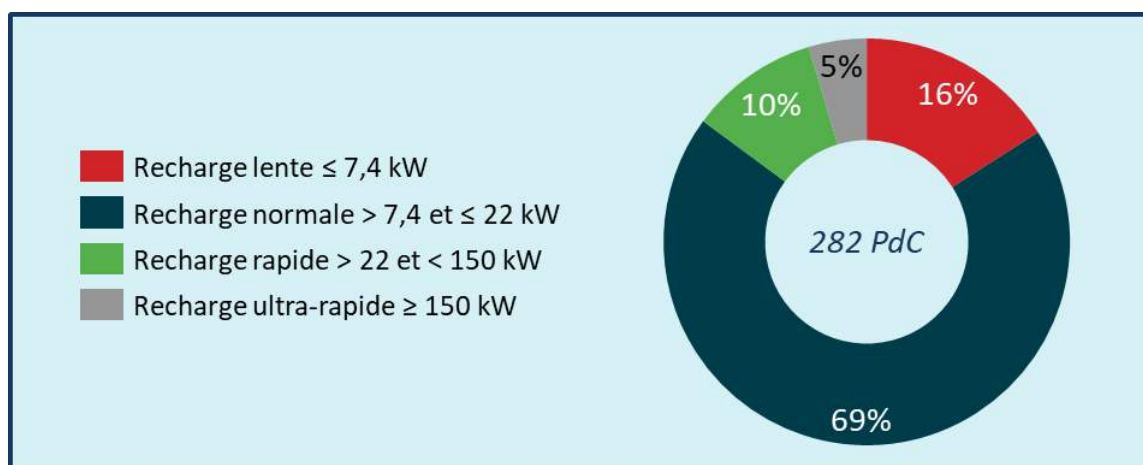


Figure 10 : Points de charge existants par puissance

En termes de répartition géographique, il est intéressant de souligner que les points de charge sont essentiellement concentrés à ce jour à proximité des agglomérations et des grands axes routiers. Plusieurs zones (souvent rurales et peu denses), visibles sur la cartographie ci-dessous, restent encore à ce jour assez dépourvues d'IRVE ouvertes au public, notamment le nord-ouest et le sud-est du département.

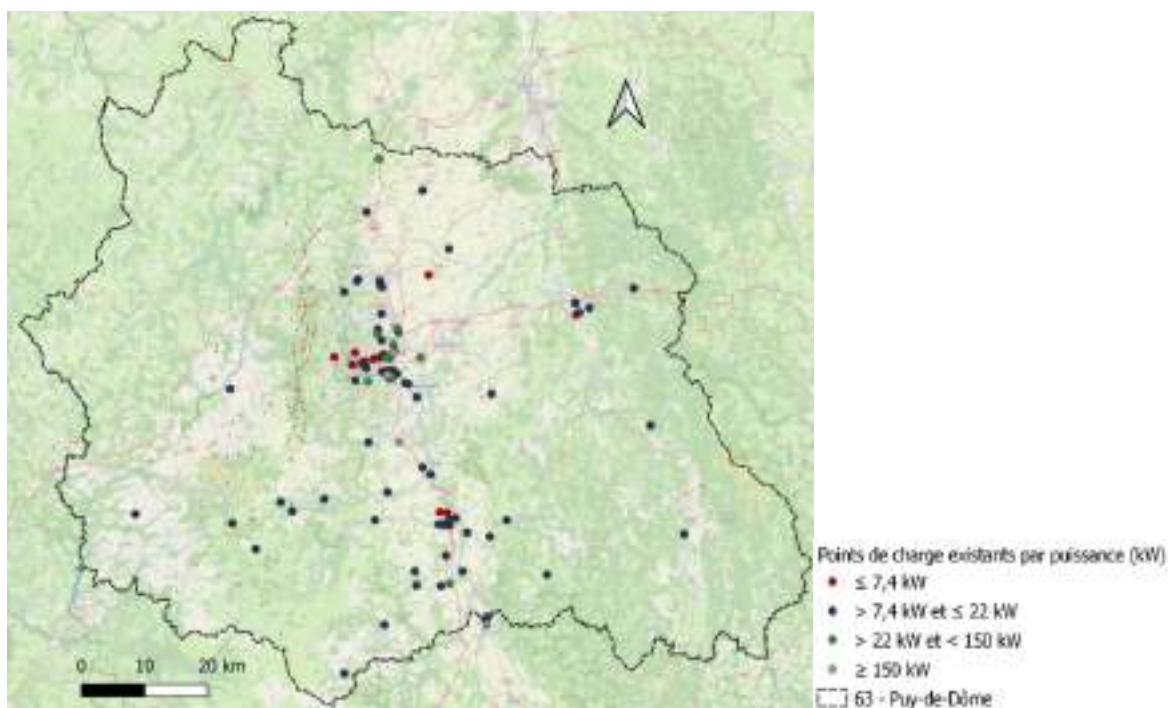


Figure 11 : Cartographie des points de charge existants par puissance

Point de charge par type d'emplacement

Sur le territoire, la majorité des points de charge sont soit installés sur la voirie, soit associés à un commerce, avec une part non négligeable d'IRVE installés dans les parkings.

La répartition peut s'observer sur le graphique présenté ci-dessous.

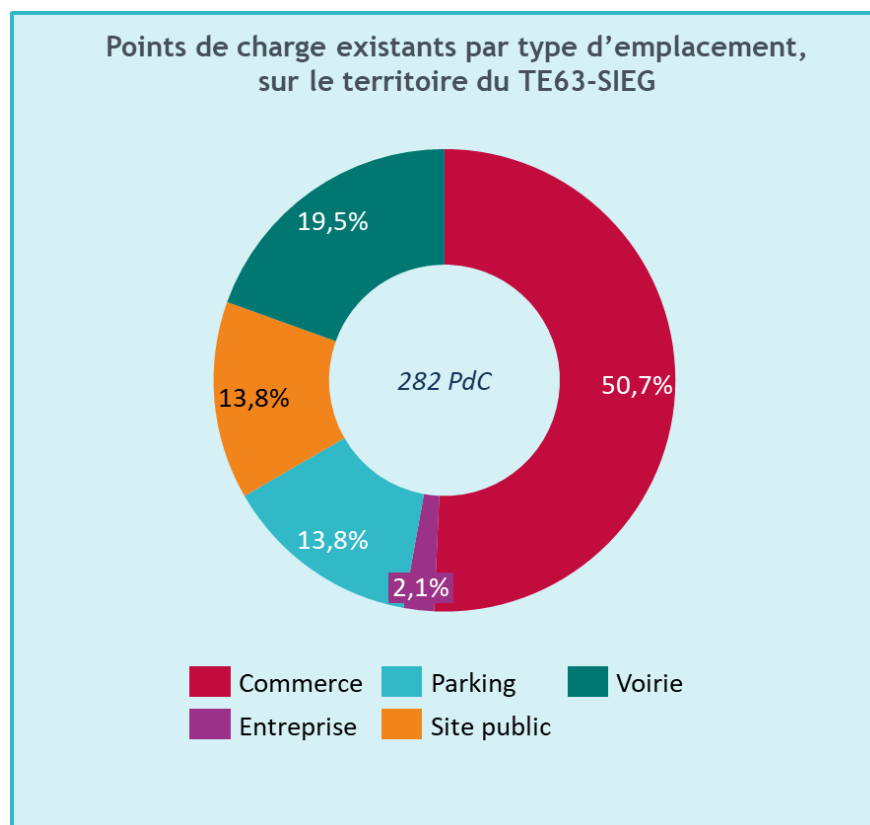


Figure 12 : Points de charge existants par type d'emplacement

Sur le territoire du TE63, environ un tiers des points de charge sont installés sur des sites publics :

- 19,5 % sont installés en voirie (55 PdC) ;
- 13,8 % sur un autre site public (39 PdC).

Le reste des points de charge sont installés sur des sites liés à des entités privées :

- 50,7 % sont installés sur le site de commerces (143 PdC) ;
- 2,1 % sont installés sur le site d'entreprises (6 PdC) ;
- 13,8 % sont installés sur un parking (39 PdC).

Point de charge par opérateur

Par définition, et comme précisé dans le guide SD IRVE, un opérateur d'infrastructure de recharge est l'entité qui exploite une infrastructure de recharge pour le compte d'un aménageur dans le cadre d'un contrat ou pour son propre compte s'il en est l'aménageur. Il est alors pertinent de pouvoir établir quelle segmentation est faite au sein des opérateurs, comme l'affiche explicitement le graphique proposé ci-dessous.

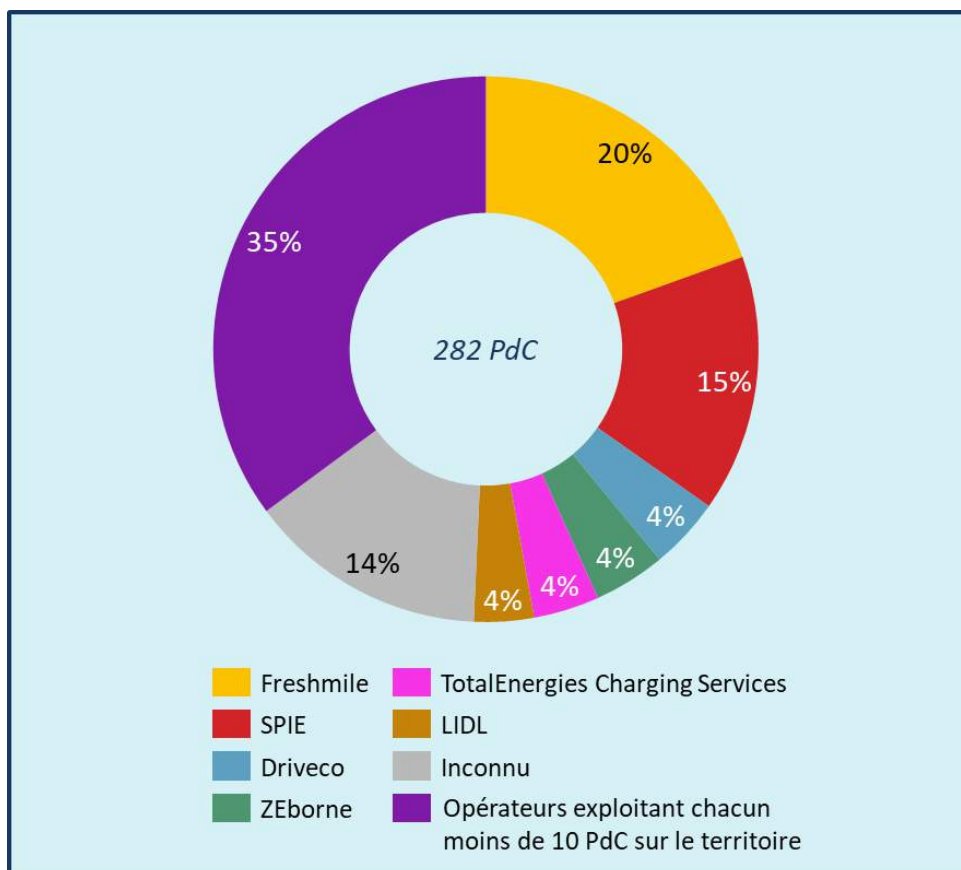


Figure 13 : Points de charge existants par opérateur

La répartition des opérateurs sur le territoire montre le développement fort observé des réseaux de recharge opérés par le secteur privé. Si le TE63 est engagé dans le déploiement actif de stations de recharge sur le territoire, il faut noter la présence de nombreux acteurs spécialisés. À ce jour, les points de charge aménagés par le TE63 représentent environ 15% des points de charge ouverts au public sur le territoire.

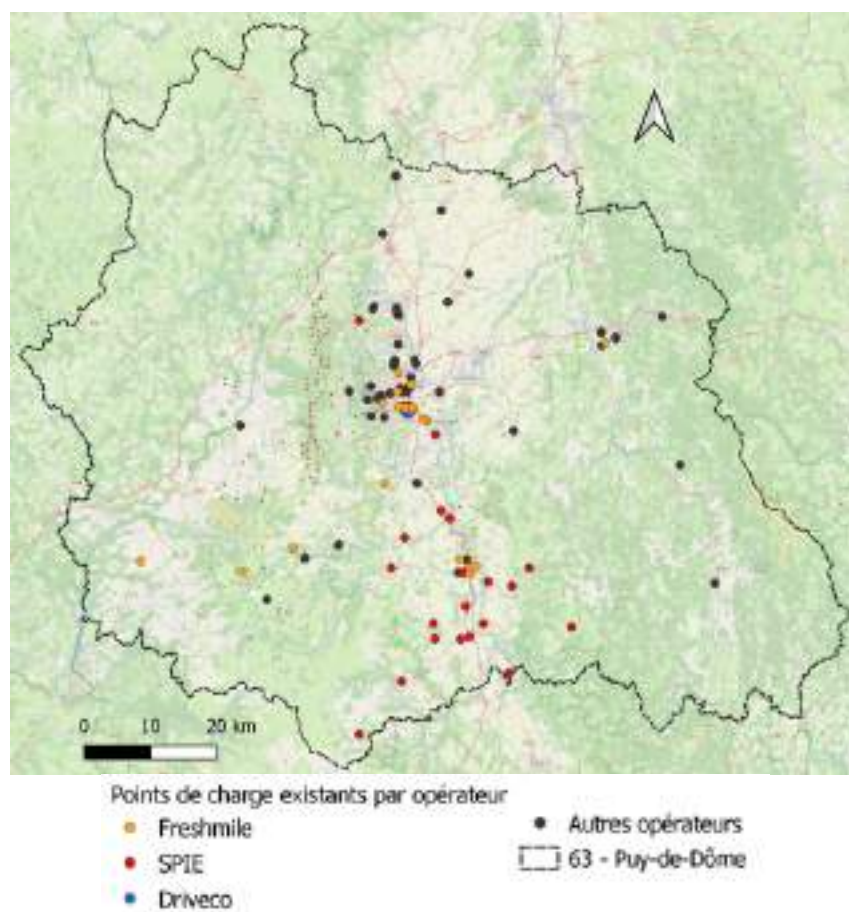


Figure 14 Cartographie des points de charge existants par opérateur

On constate par ailleurs que les opérateurs proposent un maillage important sur le territoire, avec des bornes complémentaires situées aussi bien dans les principales agglomérations que dans les zones rurales (même si la concentration est plus importante dans les zones urbaines, moins de ménages ayant accès à une solution de recharge à domicile). Comme souligné précédemment, on note à ce jour plusieurs zones du territoire peu couvertes en IRVE ouvertes au public, mais plusieurs projets de stations sont en cours (voir la section dédiée du présent rapport).

Point de charge par aménageur

Selon la définition précisée dans le guide SD IRVE, un aménageur est le maître d'ouvrage d'une infrastructure de recharge jusqu'à sa mise en service ou la personne offrant un service de recharge, propriétaire ou locataire de l'infrastructure dès lors qu'elle a été mise en service. Si les points de charge déployés par le secteur public représentent toujours la plus grande proportion des points de charge sur le territoire, on observe le positionnement d'un nombre croissant d'aménageurs privés, mis en avant sur le graphique affiché ci-dessous, et c'est une tendance qui devrait se poursuivre dans le futur. Au sein de ces acteurs privés, on retrouve des acteurs spécialisés du secteur de la recharge, mais également des entreprises plus extérieures à ce marché (commerces, propriétaires de parking, concessionnaires, etc.).

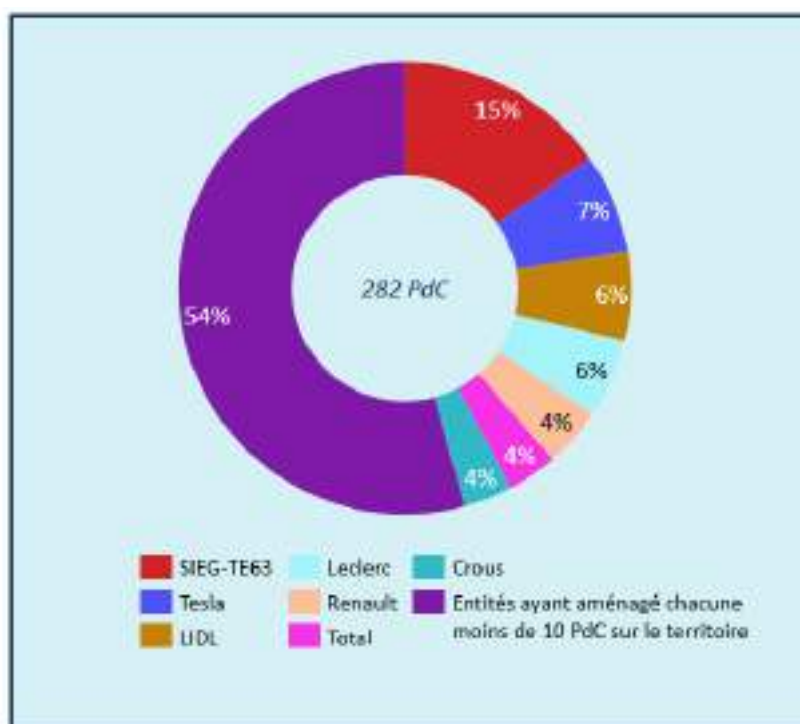


Figure 15: Points de charge existants par aménageur

Environ 52 aménageurs différents ont été identifiés sur le territoire du TE63. La majorité des points de charge ont été aménagés par le secteur privé. Pour le secteur public, le principal aménageur est le TE63 (43 PdC installés). Parmi les autres aménageurs publics, on compte par exemple la mairie d'Olliergues.

Parmi les acteurs privés, la majorité des aménagements sont réalisés par des acteurs spécialisés dans la recharge, dans la grande distribution, et par des commerçants, avec respectivement environ 20%, 19% et 19% des aménagements totaux pour des acteurs comme Tesla (20 PdC installés), LIDL (18 PdC), Ikea (5 PdC).

De plus, les concessionnaires automobiles sont également des aménageurs importants de points de charge publics, avec 14% des aménagements totaux réalisés par des acteurs comme Toyota, Kia ou encore Renault. Enfin, les énergéticiens, les acteurs du tourisme et de la restauration sont également des aménageurs privés d'IRVE sur le territoire.

Puissance cumulée de recharge ouverte au public

Au-delà du nombre de points de charge déployés, il est intéressant d'avoir une vision sur le cumul de puissance installé par les aménageurs et opérateurs. En effet, à titre d'exemple, des opérateurs spécialisés dans le déploiement de points de charge ultra-rapides peuvent représenter un très petit pourcentage du nombre de points de charge installés, mais une puissance cumulée significative.

Les 10 opérateurs cumulant le plus de puissance exploitée sur le territoire du TE63 sont les suivants :

1. IONITY (1,54 MW)
2. Tesla (1,20 MW)
3. Freshmile (1,06 MW)
4. SPIE (1,03 MW)
5. TotalEnergies Charging Services (0,59 MW)
6. ZEBORNE (0,27 MW)

7. Driveco (0,27 MW)
8. LIDL (0,22 MW)
9. GreenFlux Assets (0,21 MW)
10. Leclerc (0,18 MW)

Les 10 aménageurs cumulant le plus de puissance installée sur le territoire du TE63 sont les suivants :

1. IONITY (1,54 MW)
2. Tesla (1,35 MW)
3. TE63 (1,03 MW)
4. TotalEnergies (0,57 MW)
5. LIDL (0,40 MW)
6. Leclerc (0,32 MW)
7. Renault (0,23 MW)
8. Power Dot (0,21 MW)
9. Toyota (0,18 MW)
10. Intermarché (0,18 MW)

Au niveau du territoire du Puy-de-Dôme, la puissance cumulée de tous les points de charge ouverts au public du périmètre s'élève à 8,5 MW.

3.1.4 Analyse des recharges sur les IRVE existantes (données dynamiques)

Dans cette partie, les points de charge seront analysés selon deux catégories principales :

- **Recharge accélérée** lorsque la puissance du point de charge est inférieure ou égale à 43kW ;
- **Recharge rapide** lorsque la puissance du point de charge dépasse 43kW.

Nombre de recharges réussies par point de charge

Le nombre de recharges réussies par point de charge est un indicateur permettant de déterminer de manière fiable le nombre de fois qu'un véhicule rechargeable a réussi à se connecter et se charger sans incident. En effet, une session de recharge est considérée comme réussie si elle dure plus de deux minutes ou si plus de 0,2 kilowattheures sont délivrés. Par conséquent, un nombre de recharges réussies par point de charge faible peut indiquer soit une faible utilisation du point de charge dont la cause peut être son emplacement géographique par exemple, soit une mauvaise utilisation du point de charge qui ne permet pas à au véhicule de se charger correctement.

Sur le territoire du Puy-de-Dôme, une forte augmentation du nombre de recharges réussies par point de charge sur les IRVE ouvertes au public a été constatée sur les 3 dernières années visibles sur le graphique exposé ci-dessous, en raison notamment de l'accroissement du parc de véhicules électriques et hybrides rechargeables, malgré la crise sanitaire et les confinements successifs.

Ainsi, entre février 2021 et février 2022, le nombre moyen de sessions de recharge réussies par point de charge et par mois a augmenté de près de 100%. Sur cette même période, la tendance haussière observée est plus forte pour la recharge rapide (+140%) que pour la recharge accélérée (+95%), mais la dynamique demeure forte quel que soit le type de puissance considéré. Il faut noter un impact saisonnier important sur les mois estivaux de juillet et août, avec un pic toutefois plus significatif sur l'été 2020, révélateur de l'impact du tourisme.

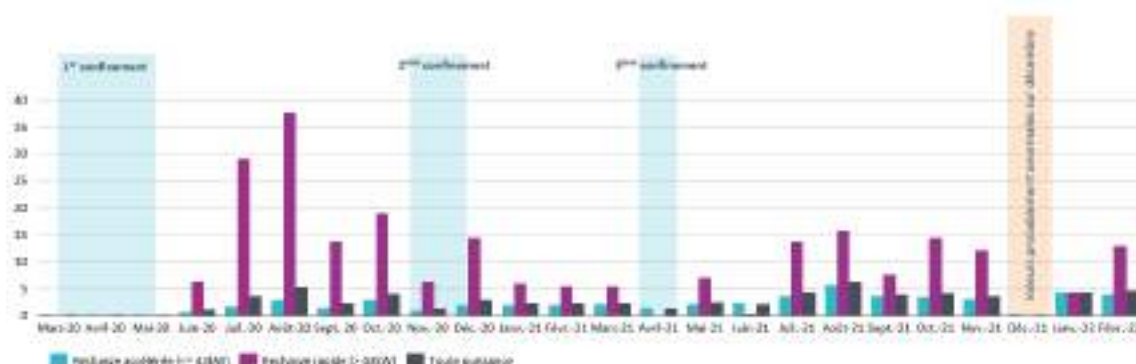


Figure 16 : nombre moyen de sessions de recharge réussies par point de charge

Taux d'occupation des points de charge

Le taux d'occupation d'un point de recharge est le rapport entre le nombre d'heures pendant lesquelles un véhicule a été connecté au point de charge et le nombre d'heures d'ouverture de la station. Le taux d'occupation moyen des points de charge est un indicateur important pour suivre l'évolution du marché de la mobilité électrique et évaluer la pression sur le réseau d'IRVE ouvertes au public, mis en exergue ci-après. En effet, plus le taux d'occupation est élevé, plus cela signifie que l'utilisation des points de charge sur la zone donnée est importante. Un taux d'occupation trop significatif peut indiquer une saturation des infrastructures de recharge ouvertes au public, et donc mettre en exergue un besoin de déploiement complémentaire.

Sur les points de charge opérés par SPIE dans le Puy-de-Dôme, le taux d'occupation moyen a augmenté entre février 2021 et février 2022 (+20%), avec une tendance plus forte pour les points de charge rapide (+60%).

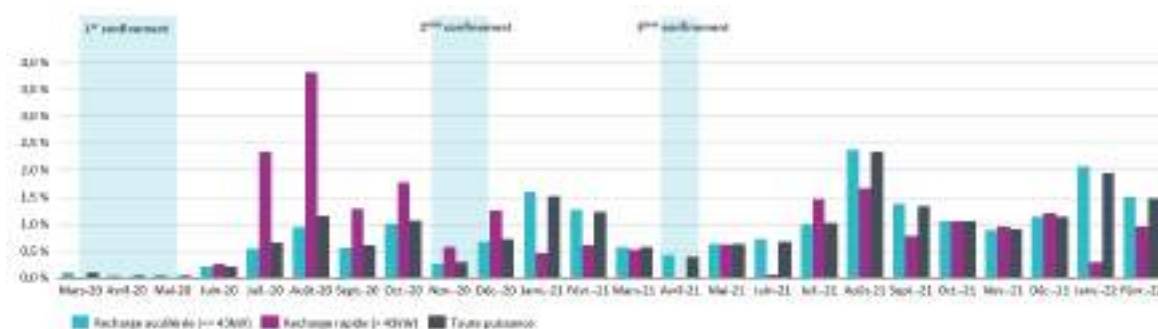


Figure 17 : Taux d'occupation moyen des points de charge

Taux de disponibilité des points de charge

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. Un taux de disponibilité significativement bas peut relever d'une mauvaise gestion de la borne IRVE de la part de l'opérateur.

Dans le présent rapport, le taux de disponibilité est présenté sur les deux dernières années, observable sur la figure ci-après.

En ce qui concerne le taux de disponibilité des bornes, il faut noter l'absence de données pour le réseau aménagé par le TE63, l'opérateur SPIE n'ayant pas pu communiquer à date ces éléments. Sur les autres bornes du département, le taux de disponibilité estimé sur les 20 derniers mois sur la base des données communiquées par GIREVE est d'environ 86%. Selon l'Observatoire

de la qualité du service de recharge publique de l'AFIREV, il est intéressant de suivre le taux de bornes disponibles au moins 99% du temps sur une période donnée pour rendre compte de la qualité du réseau (73% observé au deuxième semestre 2021 au niveau national).



Figure 18 : Taux de disponibilité moyen des points de charge

Durée moyenne par recharge

La durée moyenne d'une recharge permet de connaître le temps passé du véhicule électrique ou hybride rechargeable à se charger. La durée moyenne d'une recharge sur le périmètre est très dépendante de la puissance offerte par le point de charge. Comme visible dans le graphe exposé ci-dessous, les recharges rapides conduisent à un roulement plus conséquent que les recharges accélérées, ce qui favorise un plus grand nombre de recharge. Par définition, une recharge sur une borne rapide est plus courte que sur une borne accélérée, pour une même quantité d'électricité transmise.

La durée moyenne d'une recharge sur le périmètre est très dépendante de la puissance offerte par le point de charge. Ainsi, si la durée moyenne des sessions de recharge sur les points de charge rapide est souvent inférieure à 1h en 2021, celle-ci est systématiquement supérieure à 2h pour les bornes accélérées (et même souvent plus proche des 3h).

Point intéressant à noter, l'impact saisonnier est visible sur la période estivale avec des durées moyennes de recharge plus courtes observées sur les bornes de recharge rapides potentiellement dues au comportement des utilisateurs en transit sur le territoire. Ainsi, à titre d'exemple, cette durée moyenne de recharge s'établit à environ 18 minutes en août 2021, la durée de moyenne de recharge la plus basse sur les derniers mois.

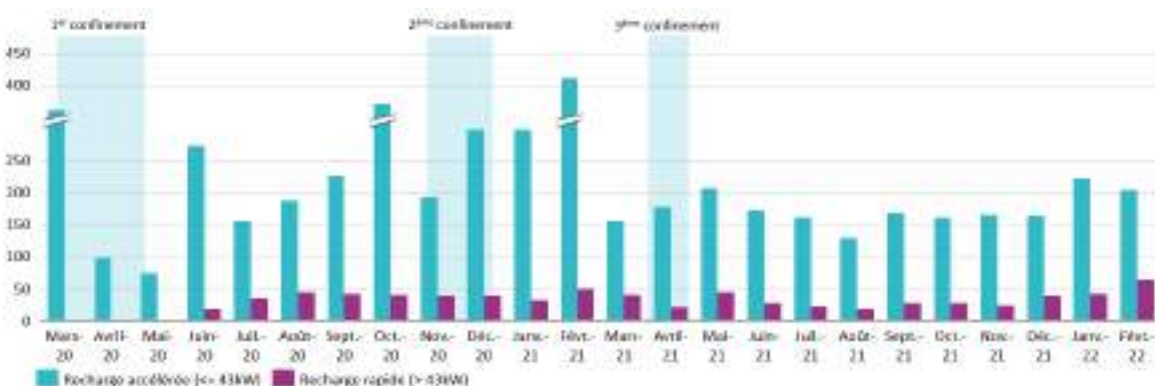


Figure 19 : Durée moyenne des sessions de recharge réussies

Consommation d'énergie moyenne par recharge réussie

La consommation d'énergie moyenne par session de recharge réussie, se mesurant en kWh, permet d'évaluer le volume de demande des utilisateurs en électricité en une recharge.

On observe globalement une homogénéité dans les recharges réalisées d'un mois à l'autre (surtout sur les derniers mois), qu'il s'agisse de recharges réalisées sur des points de charge rapide ou accélérée. Pour les points de charge accélérée, le nombre moyen de kWh délivrés était d'environ 15 kWh entre février 2021 et février 2022. Pour les points de charge rapide, la consommation d'énergie en moyenne de 23 kWh sur la même période.

Ces éléments suggèrent que les utilisateurs de véhicules électriques à batterie ne réalisent pas en moyenne des recharges complètes sur les bornes du périmètre. À titre d'exemple, pour un véhicule comportant une batterie de 40 kWh (une citadine), une recharge de 20kWh correspond à environ 50% de sa capacité.

Aucun point de charge accélérée (sur 40 pour lesquels cet indicateur a pu être calculé) ne dépasse le taux de référence de 30 kWh / jour en moyenne pour 3 mois sur les 12 derniers mois, et aucun point de charge rapide (sur 3 pour lesquels cet indicateur a pu être calculé) ne dépasse le taux de référence de 50 kWh / jour en moyenne pour 3 mois sur les 12 derniers mois.



Figure 20 : Consommation d'énergie moyenne par recharge réussie

Répartition des recharges effectuées selon l'heure et le jour

Sur une découpe d'un jour entier, des habitudes de consommation de recharge par rapport aux deux catégories « jours de semaine » et « week-end » sont à noter. Savoir sur quel créneau horaire les utilisateurs se branchent au réseau permet d'anticiper l'impact sur la demande en énergie, et donc sur le réseau électrique. Comme récapitulé sur la figure présentée ci-dessous, une différence d'habitude de connexion sur le réseau se traduit par une consommation plus concentrée les jours de week-end. En effet, durant le week-end, le pic de recharge est observé plus tard dans la matinée par rapport à la semaine.

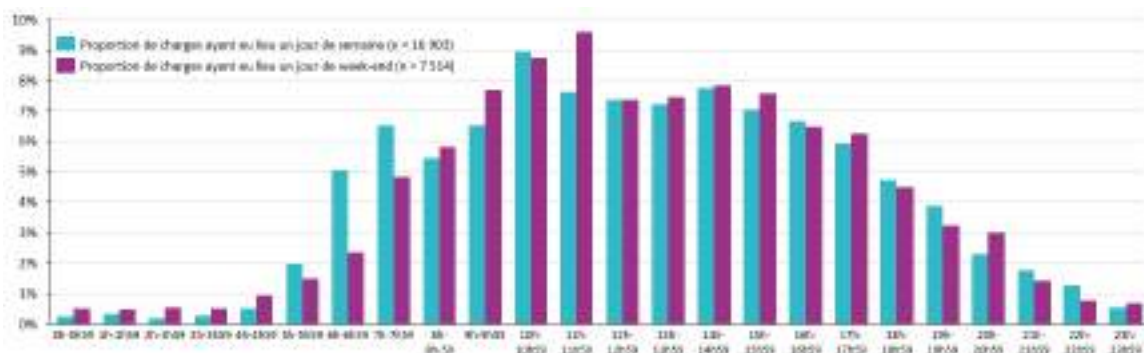


Figure 21 : Horaire moyen de début de charge pour un jour de semaine et de week-end

Les recharges réalisées en semaine débutent tôt le matin, mais se concentrent essentiellement entre 7h et 19h, avec plus de 80% des recharges débutées sur ces créneaux et une assez grande homogénéité. Pendant les jours de week-end, on observe un décalage assez net du pic matinal qui culmine assez nettement entre 11h et 12h. Il est aussi intéressant de noter davantage de recharges débutées à des heures avancées de la nuit.

Globalement, que l'on considère les recharges initiées en semaine ou le week-end sur le département, moins de 8% des recharges le sont entre 21h et 6h du matin.

3.1.5 Mise à niveau des IRVE existantes

Au-delà des déploiements de bornes, il est important d'étudier les besoins et les opportunités de mise à niveau des IRVE existantes pour assurer une qualité du réseau, alignée sur les derniers standards de marché. Dans ce contexte, plusieurs indicateurs techniques permettront de proposer des recommandations de mise à niveau des IRVE existantes dans le cadre de la phase de stratégie relative à la démarche SD IRVE. Plusieurs indicateurs et leviers seront analysés :

- Le premier étant celui du mode de paiement : en effet, le [décret n° 2021-1561](#) du 3 décembre 2021 fixe des orientations concernant la possibilité de se recharger à l'acte (c'est-à-dire sans avoir besoin d'être abonné au réseau de la borne concernée). Ainsi, la recharge à l'acte doit être obligatoirement possible à partir du 01/07/2022 pour les bornes de recharge installées après le 14/01/2017. En outre, la [révision de l'AFIR \(Alternative Fuel Infrastructure Regulation\)](#) au niveau européen pourrait également renforcer les exigences concernant la recharge à l'acte.
- La tarification au kWh est vue comme plus équitable pour l'utilisateur, avec l'ajout d'une composante minute si besoin pour contrer des effets indésirables (véhicules ventouse, etc.). Un compteur MID (*Measurement Instruments Directive*) sur le point de charge est nécessaire pour pouvoir procéder à la facturation au kWh.
- Concernant les types de prises, les prises T3 sur les bornes de recharge en courant alternatif (AC) sont dorénavant obsolètes. Les prises T2 sont privilégiées et demandées par [décret](#).
- Une amélioration des protocoles de communication et recharge intelligente : les protocoles OCPP 1.6 ou 2.X permettent des mécanismes de recharge intelligente (profil de charge, etc.).

- Au travers de la connexion internet : le réseau 2G, auquel plusieurs bornes en France sont encore connectées, devrait fermer en 2025, tout comme certains réseaux 3G. Il s'agit donc d'anticiper ces changements pour être certain que le réseau continue d'opérer.

La mise à niveau des bornes doit être appréciée comme une démarche complémentaire par rapport au déploiement de nouvelles infrastructures. Il s'agit d'assurer la continuité du réseau, y compris pour les bornes déployées il y a plusieurs années, et qui peuvent parfois ne pas être en ligne avec certains des derniers standards de marché / orientations réglementaires.

3.1.6 État des lieux des solutions de mobilité et carburants alternatifs

De nombreux services de mobilité alternative sont susceptibles d'avoir un impact sur l'évolution du parc de véhicules au niveau du territoire, et donc des infrastructures associées à l'émergence des motorisations alternatives, notamment le IRVE :

- Les transports en commun : le développement des transports en commun s'accompagne de la multiplication de zones d'intermodalité comme les gares. Ces localisations pourront être pertinentes pour l'installation d'IRVE pour véhicules légers, par exemple au sein de parkings relais, et sont prises en compte dans l'évaluation des besoins en IRVE réalisée, et dans l'identification des zones pertinentes pour de la recharge ouverte au public dans le cadre de la concertation des acteurs publics locaux.
- Autopartage : l'autopartage utilisant des véhicules électriques ou hybrides rechargeables demande le déploiement d'IRVE à des localisations clés. Plusieurs opérateurs proposent déjà des solutions de recharge, notamment dans des zones urbaines, accompagnées de véhicules en autopartage.
- Taxis et VTC : les taxis et VTC devraient opérer une transition rapide vers le véhicule électrique, notamment ceux en zones urbaines (même si aucune ville du département n'est à ce jour soumise à une ZFE). Leurs kilométrages journaliers importants demandent une offre de recharge ouverte au public pertinente pour leurs besoins, que ce soit dans leurs zones d'activités ou à proximité des domiciles des conducteurs (en particulier lorsque ceux-ci ne disposent pas d'un stationnement privé).

Etat des lieux des stations hydrogène et GNV

La décarbonation des transports passera aussi par le développement d'autres motorisations alternatives sur le territoire, et notamment le GNV-bioGNV et l'hydrogène. En effet, il est clé de penser les différentes énergies alternatives en complémentarité et non en opposition, pour assurer le déploiement d'un mix adapté à chaque usage, toujours dans un objectif de décarbonation.

Plusieurs stations de distribution H2 et GNV sont actuellement en projet⁶, mis en perspective sur la cartographie exposée ci-dessous. Les stations multi-énergies pourraient représenter une opportunité intéressante pour regrouper différentes infrastructures alternatives sur un même site. Néanmoins, il faut souligner que les cas d'utilisation peuvent être différents (véhicules légers pour les IRVE étudiées dans le cadre du schéma directeur, généralement plutôt mobilité lourde pour l'H2 et le GNV), avec des besoins spécifiques en matière de localisation et de disposition.

⁶ L'analyse est basée sur les sources de référence suivantes : [H2Mobile](#), [VIG'HY](#), [Gaz Mobilité](#)

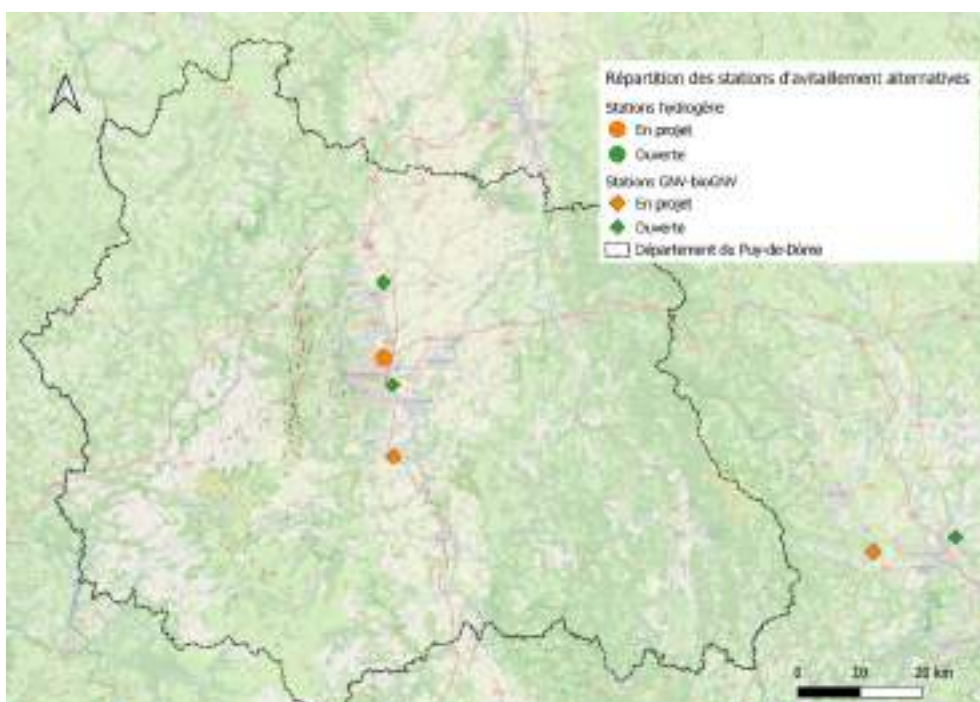


Figure 22 : Cartographie des stations de distributions H2 /GNV

Le département du Puy-de-Dôme compte déjà deux stations d'avitaillement GNV, avec une 3^{ème} en développement entre Clermont-Ferrand et Issoire. Un premier projet de station hydrogène est en outre développé à Clermont-Ferrand dans le cadre du projet Zero Emission Valley.

3.2 Développements IRVE indépendamment du SD IRVE

3.2.1 Obligations réglementaires

La Directive 2018/844 fixe un cadre précis pour appuyer le développement des infrastructures de recharge pour véhicules électriques. Le texte donne une orientation que les états membres doivent transcrire dans leur droit national. **Pour les bâtiments neufs non résidentiels et les bâtiments non résidentiels faisant l'objet d'une rénovation importante**, comprenant plus de dix emplacements de stationnement, les États membres veillent à ce qu'au moins un point de recharge soit déployé, ainsi qu'à ce que l'infrastructure de raccordement (à savoir les conduits pour le passage des câbles électriques) soit installée pour un emplacement de stationnement sur cinq au moins, afin de permettre de procéder ultérieurement à l'installation de points de recharge pour les véhicules électriques lorsque :

- Le parc de stationnement est situé à l'intérieur du bâtiment et, dans le cas de rénovations importantes, les travaux de rénovation comprennent le parc de stationnement ou l'infrastructure électrique du bâtiment ;
- Le parc de stationnement jouxte le bâtiment et, dans le cas de rénovations importantes, les travaux de rénovation comprennent le parc de stationnement ou l'infrastructure électrique du parc de stationnement.

Dans les même cas de figure que ceux mentionnés ci-dessus, la Directive impose **pour les bâtiments neufs résidentiels et les bâtiments résidentiels faisant l'objet d'une rénovation importante** comprenant plus de dix emplacements de stationnement, que l'infrastructure de raccordement (à savoir les conduits pour le passage des câbles électriques) soit installée pour

chaque emplacement de stationnement afin de permettre de procéder ultérieurement à l'installation de points de recharge pour les véhicules électriques.

En outre, selon l'article L.113-13 du Code de la construction, **tous les sites non résidentiels disposant de plus de 20 places de stationnement doivent avoir d'ici 2025 au moins un point de charge pour véhicules électriques ou hybride rechargeable** (1 point de charge par tranche de 20 places), ce qui aura un impact significatif sur l'offre de recharge.

La loi n° 2021-1104 du 22 août 2021, dite loi climat et résilience, fixe dans son article 111 une section sur l'infrastructure collective de recharge dans les **immeubles collectifs**. L'article 353-12 stipule que lorsque le propriétaire (ou, en cas de copropriété, le syndicat des copropriétaires) d'un immeuble collectif à usage principal d'habitation doté d'un parc de stationnement à usage privatif décide, au moment de l'installation d'un ou de plusieurs points de recharge, de faire appel au gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité pour installer une infrastructure collective relevant du réseau public d'électricité permettant l'installation ultérieure de points de recharge pour véhicules électriques ou hybrides rechargeables, les contributions dues au titre de cette infrastructure collective peuvent être facturées conformément au présent article.

Ainsi, le point de livraison alimenté par un branchement individuel peut desservir plusieurs emplacements de stationnement. L'opérateur d'infrastructures de recharge qui s'engage à installer dans un immeuble collectif, sans frais pour le propriétaire de cet immeuble ou, en cas de copropriété, pour le syndicat des copropriétaires, une infrastructure collective qui rend possible l'installation ultérieure de points de recharge pour véhicules électriques ou hybrides rechargeables conclut avec le propriétaire ou le syndicat des copropriétaires une convention qui détermine les conditions d'installation, de gestion, d'entretien et de remplacement de l'infrastructure collective par l'opérateur. Cette convention prévoit la gratuité de ces prestations pour le propriétaire ou pour le syndicat des copropriétaires et précise le montant des sommes dont le paiement incombe aux utilisateurs qui demandent la création d'un ouvrage de branchement individuel alimenté par cette infrastructure collective.

La LOM prévoyait déjà un équipement obligatoire dès 2025 des parcs de stationnement des bâtiments non résidentiels. La loi « Climat et Résilience » du 22 août 2021 étend cette disposition aux parcs de stationnements de plus de 20 places, gérés en délégation de service public, en régie ou via un marché public.

Cependant, l'absence de base de données officielle et exhaustive sur les parkings ouverts au public qui seront soumis à cette loi LOM, ainsi que les incertitudes concernant les modalités d'application (le financement notamment), compliquent fortement l'identification des parkings concernés et la quantification du nombre de points de charge induits.

3.2.2 Développement des IRVE sur les parkings non résidentiels

Rappel méthodologique de la méthode de travail retenue

Afin de pouvoir recenser les parkings existants et l'offre de recharge induite par la mise aux normes (1 place de parking équipée pour 20 places sur les parkings non résidentiels de plus de 20 places à horizon 2025), le travail s'est fait à partir de bases de données (IGN et OpenStreetMap) recensant environ 60 000 parkings sur les 14 territoires réalisant leur SD IRVE de façon mutualisée. Sur ces 60 000 parkings disponibles, environ 20 000 sont d'une capacité estimée de plus de 20 places.

Tous les types de parkings disponibles sont pris en compte dans la base de données : parkings publics, privés, centres commerciaux, etc.

Mais ces bases de données contiennent également des parkings non adaptés mais non signalés et donc non pris en compte : terrains militaires, dépôts de véhicules neufs, plateformes de logistiques de camions, etc.

Cette base de données contient les données géographiques suivantes :

- Surface ;
- Capacité estimée à partir de la surface avec un ratio moyen calculé par place (1 place pour 35m² lorsque la capacité n'est pas fournie et/ou spécifiée) ;
- Commune ;
- Code INSEE de la commune.

Etat des lieux des parkings non résidentiels sur le territoire du TE63

Sur le périmètre du Puy-de-Dôme, la répartition des parkings suit assez sensiblement la densité de population du département avec une concentration autour des villes principales, mais également une couverture considérable dans les espaces ruraux, comme présenté sur la cartographie ci-dessous.

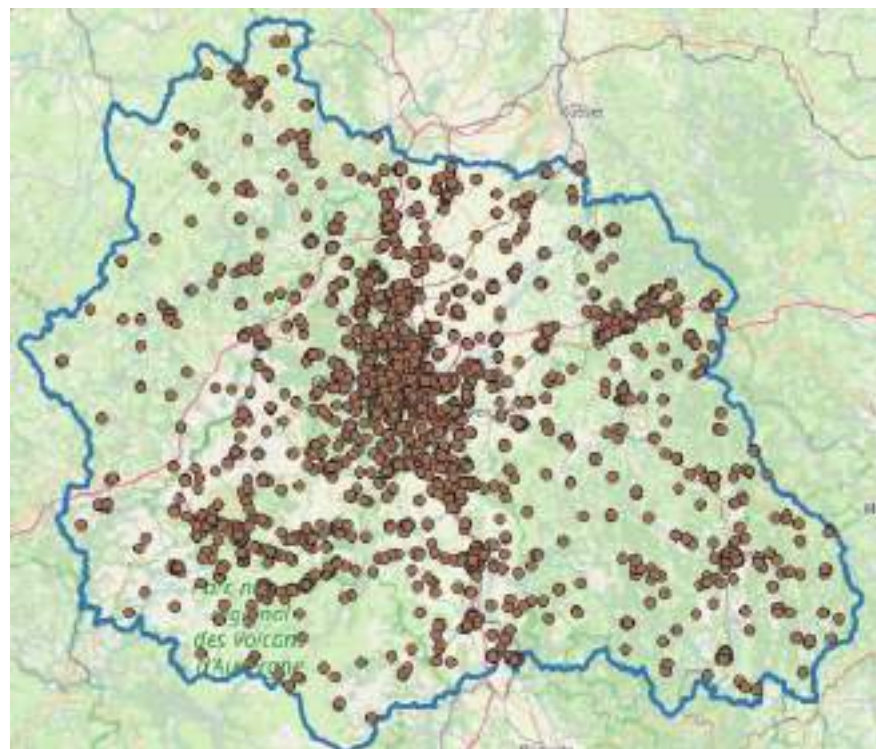


Figure 23 : carte des parkings répertoriés

Le nombre de parkings est particulièrement élevé en agglomération de Clermont-Ferrand, et assez faible sur les autres communes.

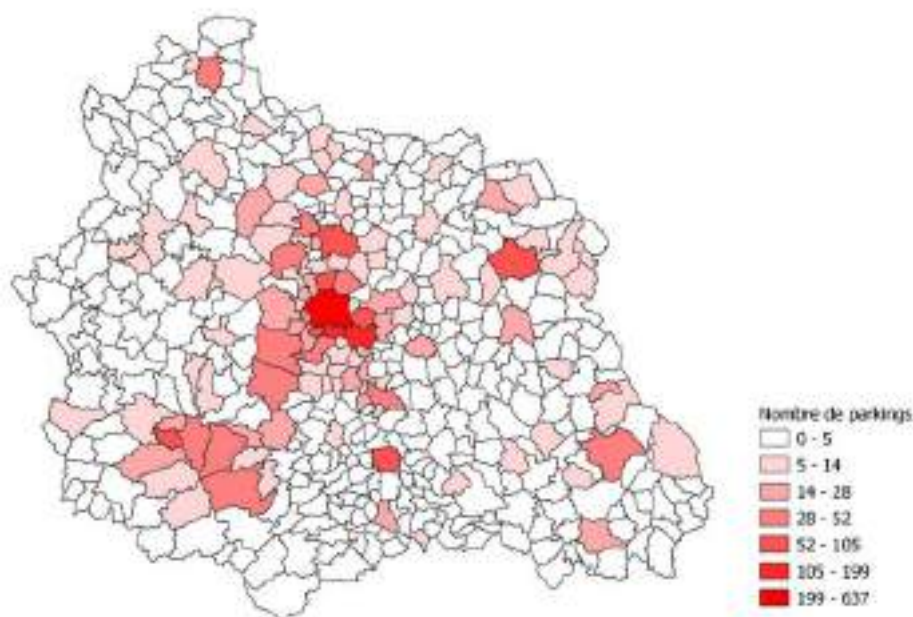


Figure 24 : nombre de parkings par commune

3 740 parkings sont recensés, avec l'hypothèse d'une place de parking pour 35m² (lorsque le nombre de places n'est pas disponible) et à la suite, un nombre de places de parkings total estimé est évalué. Plus spécifiquement, ce sont 149 002 places qui ont été recensées sur les bases de données pour le territoire du Puy-de-Dôme.

42% des parkings répertoriés (1 561) ont plus de 20 places. L'immense majorité des parkings de plus de 20 places est située soit dans une commune touristique, soit dans une zone de plus de 20 habts/km², soit à proximité d'un ERP (Etablissement Recevant du Public) ou d'un commerce.

Le nombre de points de charge induit par la réglementation et les obligations de la LOM en 2025 serait de 6 601. (à mettre en perspective avec les 282 points de charge existants actuels).

Tableau 1 : synthèse de l'analyse parking réalisée

	Total*	+ 20 places	+ 20 places situés dans une zone de forte densité de population (>20 hab/km ²), à proximité immédiate (moins de 50m) d'un établissement commercial, d'un ERP ou dans une commune touristique
Nombre de parkings	3 740	1 561	1 504
Nombre de places estimés	149 002	132 707	129 840
Nombre de points de charge induits par la réglementation**	-	6 601	6 459

* Biais statistique sur la domanialité des parkings dû à la présence de parkings militaires/dépôts de camions ou de voitures neuves, etc.

** L'estimation du nombre de points de charge induits par la réglementation est réalisée en supposant l'application de 100% des obligations réglementaires.

Le nombre de PDC requis par la réglementation suit la répartition des parkings, comme illustré sur la figure ci-dessous.

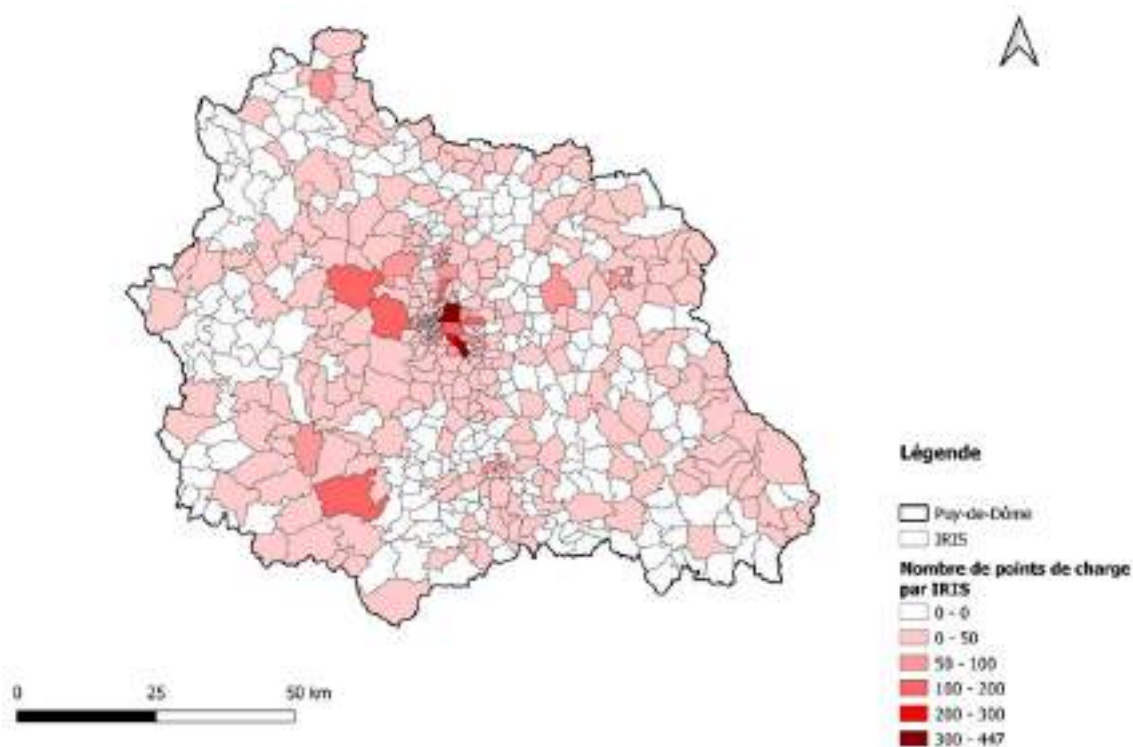


Figure 25 : nombre potentiel de points de charge induits par une mise en conformité de 100% des parkings considérés au niveau de chaque IRIS du département

Les 20 plus grands parkings sont répartis principalement dans le secteur de l'agglomération clermontoise. Les résultats ont été consolidés dans la cartographie suivante ainsi que dans le tableau qui suit. Ce sont en grande majorité des parkings situés en zone commerciale (14/20). Le nombre total de places de parkings pour ces 20 principaux sites est de 18 195 places.



Figure 26 : emplacement des 20 plus grands parkings

Tableau 2 : les 20 plus grands parkings sur le département du Puy-de-Dôme

Surface (m ²)	Capacité réelle*	Capacité estimée*	Nombre de PDC	Catégorie	INSEE	Commune	Adresse	Proximité commerce
33068		937	47	privé	63124	Cournon-d'Auvergne	Zénith d'Auvergne, M 137, Pérignat-lès-Sarliève, Cournon-d'Auvergne, Clermont-Ferrand, France	
33304		943	47	public	63263	Orcines	Orcines, Clermont-Ferrand, 63870	
36313		1029	51	public	63381	Saint-Ours	Vulcania, 2, Route de Mazaye, Saint-Ours, Riom, 63230	
26445		749	37	public	63206	Manzat	La Transeuropéenne, Les Portiers, Loubeyrat, Riom, 63410	
22225		630	31	public	63113	Clermont-Ferrand	Rue de la Fontaine du Bac, La Gantière, Clermont-Ferrand, 63000	VRAI
23272		659	33	commerce	63150	Enval	Centre commercial E. Leclerc, Chemin de la Croix Saint-Antoine, Les Chaumes, Enval, Riom, 63530	VRAI
22815	1000	646	50	public	63113	Clermont-Ferrand	Lucie Aubrac Logidôme, Rue Lucie et Raymond Aubrac, Saint-Jean, Clermont-Ferrand, 63100	VRAI
23779		674	34	commerce	63430	Thiers	Centre commercial Carrefour, Rue du Torpilleur Sirocco, Ville-Basse de Thiers, Le Bon Repos, Thiers, 63300	VRAI
32110		910	45	commerce	63124	Cournon-d'Auvergne	Hall 2 de la Grande Halle d'Auvergne, Rue de	VRAI

							Sarliève, Centre d'Affaires du Zénith, Cournon-d'Auvergne, Clermont-Ferrand, 63800	
26291		745	37	public	63113	Clermont-Ferrand	Les Vergnes, Clermont-Ferrand, 63100	VRAI
28776		815	41	privé	63063	Cébazat	P6, Rue Bleue, Centre d'essais Michelin, Cébazat, Clermont-Ferrand, 63118	VRAI
32283		915	46	commerce	63014	Aubière	Cap Sud, Aubière, Cournon-d'Auvergne, Clermont-Ferrand, 63170	
31046		880	44	commerce	63193	Lempdes	Rue du Pontel, Lempdes, Clermont-Ferrand, 63370	VRAI
51758		1466	73	commerce	63224	Ménérol	Centre commercial Carrefour Riom Sud, D 6, Ménérol, Riom, 63200	VRAI
53615	1364	1519	68	commerce	63272	Pérignat-lès-Sarliève	Pérignat-lès-Sarliève, Clermont-Ferrand, 63170	VRAI
30183		855	43	public	63032	Beaumont	Hôpital Gabriel Montpied, Rue Daguerre, Saint-Jacques, Clermont-Ferrand, 63000	VRAI
32152		911	46	public	63381	Saint-Ours	Vulcania, 2, Route de Mazaye, Saint-Ours, Riom, 63230	
39979		1133	57	commerce	63124	Cournon-d'Auvergne	Grande Halle d'Auvergne, Rue de Sarliève, Centre d'Affaires du Zénith, Cournon-d'Auvergne, Clermont-Ferrand, 63800	VRAI
37954		1075	54	commerce	63113	Clermont-Ferrand	IKEA, A 710, Les Gravanches, Clermont-Ferrand, 63100	VRAI
24907		706	35	commerce	63113	Clermont-Ferrand	Centre commercial E. Leclerc Brezet, 31, Avenue du Brézet, Les Ronzières, Clermont-Ferrand, 63100	VRAI

3.2.3 Estimation du développement de l'offre privée

Dans le cadre du schéma directeur, seuls les points de charge ouverts au public sont concernés par les analyses prospectives et la fixation d'objectifs de déploiement. Cependant, il est important de pouvoir bénéficier d'une vision sur le déploiement des points de charge privé (au domicile, sur le lieu de travail, etc.). En effet, leur disponibilité a un impact certain sur le comportement des utilisateurs et donc sur le besoin en points de charge ouverts au public.

En moyenne, il faut souligner que la grande majorité des recharges d'un véhicule électrique ou hybride rechargeable sont effectuées sur une borne privée⁷ lorsque les utilisateurs de véhicules ont accès à ce type de solutions. Il peut s'agir d'une borne :

- À domicile dans le garage ou sur le parking privé d'un logement collectif ;
- Sur le lieu de travail (borne uniquement ouverte aux usagers de l'entreprise).

⁷ Enquête comportementale auprès des possesseurs de véhicules électriques, ENEDIS, Février 2021

ENEDIS a développé une méthodologie permettant d'estimer le nombre de points de charge privés, sur la base du nombre de véhicules rechargeables immatriculés sur le territoire. Les hypothèses de cette méthodologie sont précisées ci-dessous :

- 1 point de charge privé par véhicule de particulier ;
- 1,2 points de charge privé par véhicule de société, ces véhicules ayant potentiellement un point de charge à domicile et un sur le lieu de travail.

Pour rappel, le nombre de points de charge ouverts au public est connu grâce aux données collectées dans le cadre de la réalisation du SD IRVE, mentionnées dans la partie 2.2.

Sur le périmètre considéré, on recense comme souligné dans les sections précédentes près de 7 750 véhicules électriques à batterie et hybrides rechargeables. Les estimations portent donc le nombre de points de charge privés a minima à 7 750 points de charge, représentant près de 96% des points de charge en service sur le territoire. Ces éléments sont récapitulés ci-dessous.

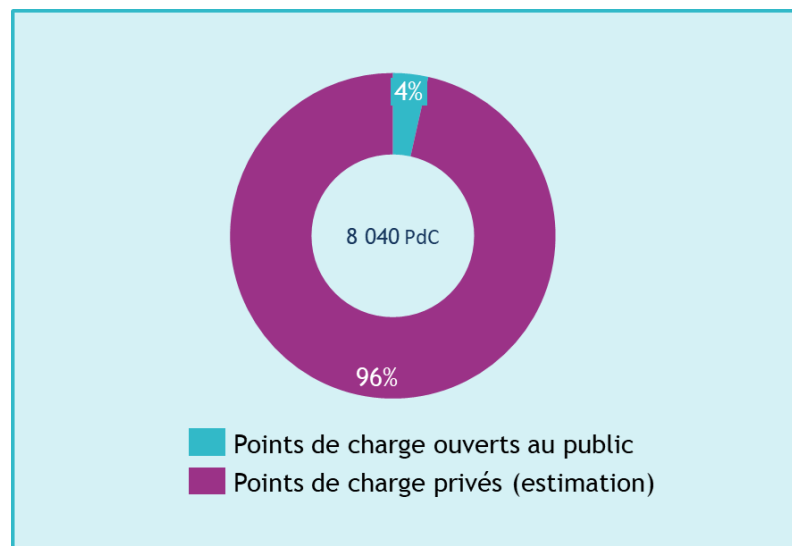


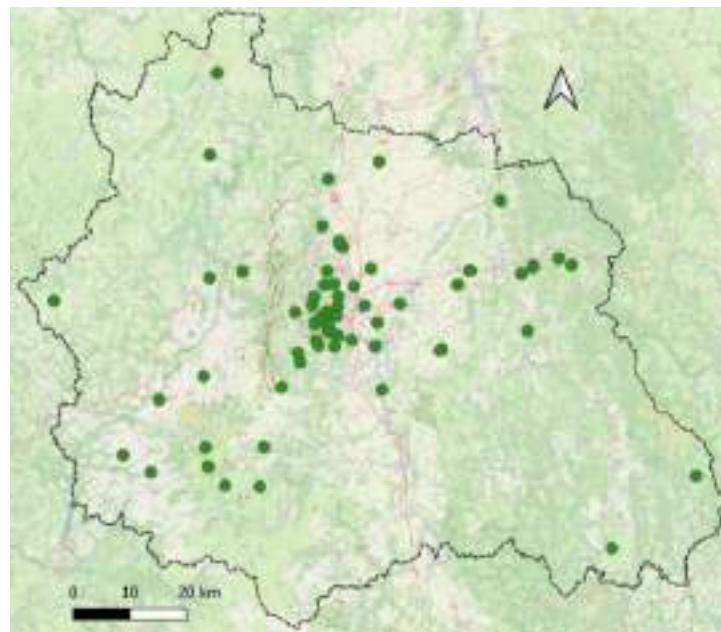
Figure 27 Points de charge ouverts au public et privés sur le périmètre

3.2.4 Projets de déploiement en cours ou planifiés

Afin d'alimenter la phase d'évaluation des besoins réalisée dans le cadre du SDRIVE et de ne pas trop surestimer les déploiements à engager, il est également important de développer une compréhension des projets actuellement en développement sur le territoire, de la part du secteur privé, comme du secteur public.

La phase de concertation menée auprès des acteurs privés clés de la mobilité électrique a permis de consolider des informations précieuses en ce qui concerne les projets sur le territoire. De plus, les projets portés par les syndicats d'énergie ont également été consolidés, visibles sur les cartographies ci-dessous. La première recense les projets de stations en déploiement par puissance, la deuxième par date de mise en service.

Au total, les échanges avec les acteurs du territoire ont permis d'identifier 73 projets de stations de recharge dans le département du Puy-de-Dôme, à date de réalisation du diagnostic.

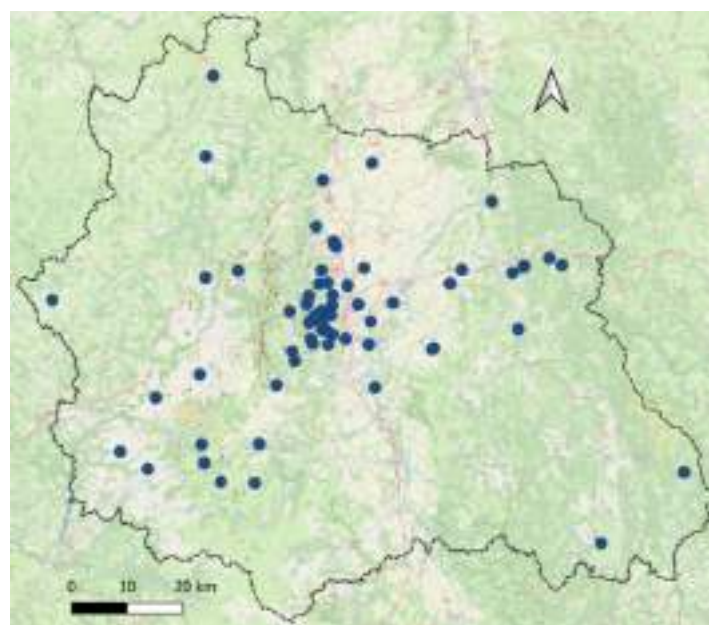


Projets de stations en développement

Stations de recharge en développement par puissance maximale

- ≤ 7,4 kW
- > 7,4 et ≤ 22 kW
- > 22 et < 150 kW
- ≥ 150 kW
- Non connue
- Périmètre géographique étudié

Figure 28 : Projets de stations en développement par puissance maximale



Projets de stations en développement

Répartition par date de mise en service

- 2022
- 2022 à 31 2023
- 2023
- Non connue
- Périmètre géographique étudié

Figure 29 : Projets de stations en développement par date de mise en service

En complément de l'approche portée dans le cadre de la concertation liée au SD IRVE, ENEDIS a également cartographié les raccordements en cours de projets de stations de bornes de recharge de ses clients « grands comptes », consolidés dans la figure ci-après. Néanmoins, ces projets comportent des données confidentielles et les détails (puissance, nombre de points de charge, etc.) n'ont donc pas pu être partagés. Par conséquent, ces points n'ont pas pu être intégrés dans la phase de l'évaluation des besoins.

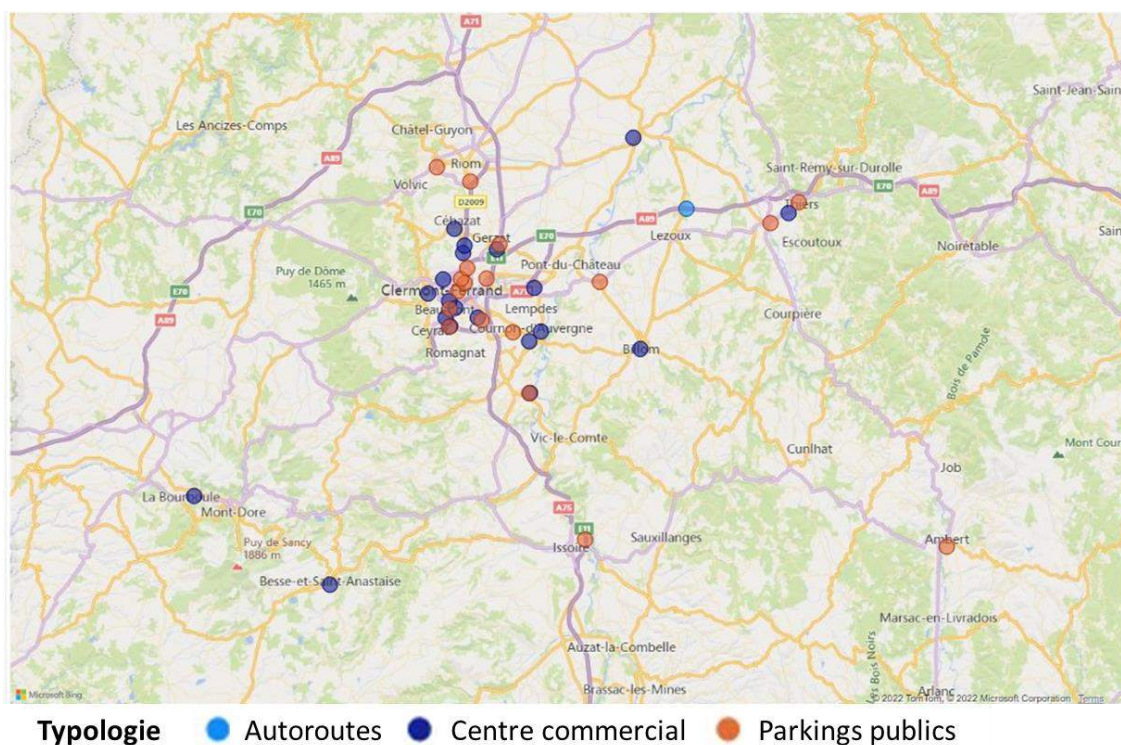


Figure 30 : Cartographie des projets de stations des clients "grands comptes"

3.2.5 Remontée du besoin par les acteurs publics du territoire

Comme souligné en introduction, la concertation représente une dimension centrale du SD IRVE avec une consultation des acteurs du territoire, publics comme privés. Un webinar dédié aux acteurs publics du territoire (au-delà des syndicats d'énergie) a été organisé pour présenter la démarche de schéma directeur et les principales étapes à venir. À l'issue de cette présentation, les acteurs publics ont été invités à contribuer au schéma directeur via l'utilisation d'un outil cartographique.

Deux types de contributions ont été proposés pour compléter la cartographie :

- Des « zones stratégiques » identifiées pour de la recharge ouverte au public, à savoir des lieux non concernés à ce jour par des projets d'IRVE mais qui concentrent selon les acteurs publics un besoin potentiel important ;
- Des « bornes ouvertes au public en projet », à savoir des projets de bornes déjà en cours sur le territoire, avec un niveau de développement avancé et dont les caractéristiques sont connues (nombre de points de charge, puissance, etc.).

Le résultat de ces contributions est présenté dans la figure ci-dessous.

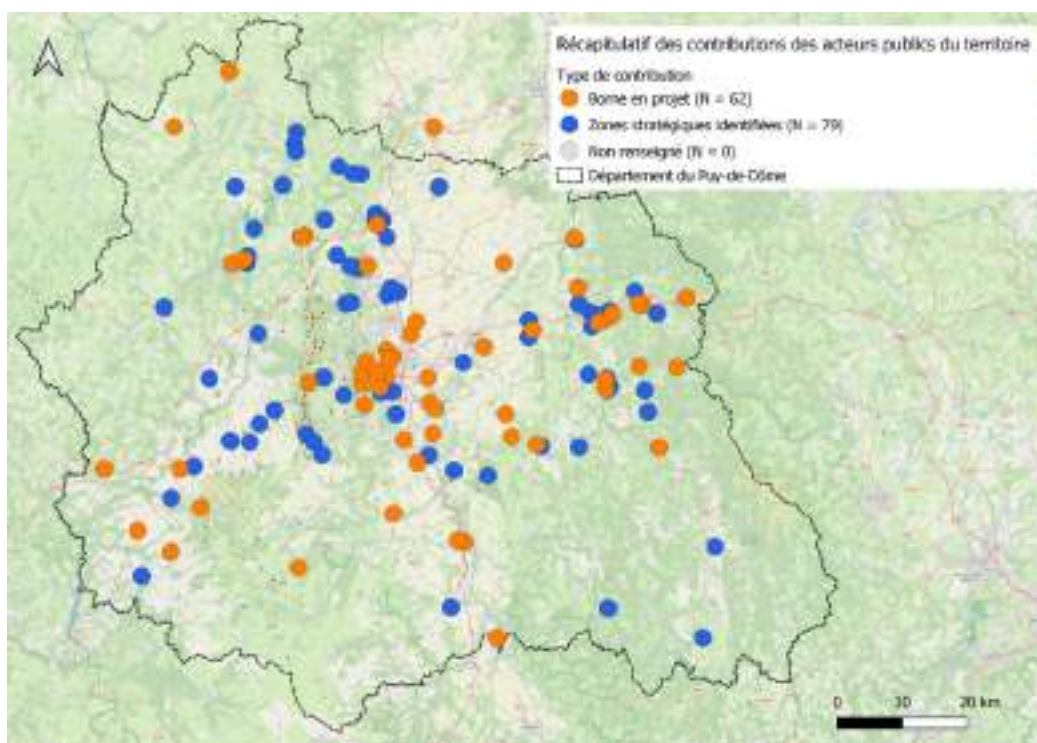


Figure 31 : Récapitulatif des contributions des acteurs publics du territoire

Les acteurs publics locaux ont identifié 62 projets de borne de recharge en cours et 79 zones stratégiques pour l'installation future d'IRVE.

Ces contributions seront prises en compte dans la phase du SD IRVE portant sur l'évaluation des besoins réalisée : le nombre de points de charge déjà en projet permettront de répondre en partie au besoin calculé.

Les « zones stratégiques » identifiées par les acteurs du territoire ne seront pas intégrées par défaut dans les besoins mis en avant sur le territoire. Cela étant, elles permettront de préciser l'analyse et pourront servir d'aide à la décision du syndicat d'énergie pour le choix détaillé des lieux d'implantation lors de la mise en œuvre du SD IRVE. Il s'agit néanmoins de souligner que toutes les zones stratégiques qui ont été identifiées ne seront pas nécessairement ciblées par des déploiements de bornes.

Un travail complémentaire a été mené par le TE63 pour écarter les contributions erronées. Ainsi, certains points ont été incorrectement classifiés dans la catégorie « borne en projet », et ont donc été sortis de l'analyse pour la phase d'évaluation des besoins.

4 Scénarios d'adoptions des VE & VHR

La présente section couvre la troisième phase de la démarche SD IRVE, relevant de l'élaboration de scénarios d'adoption permettant d'évaluer le parc de véhicules VE & VHR à horizon 2025 et 2028, qui servira de données d'entrée à la phase d'évaluation des besoins en IRVE. La phase de scénario d'adoption des VE et VHR débute par la proposition de deux trajectoires : une tendancielle et une volontariste. Les trajectoires retenues seront complétées par une étude de la politique locale du territoire, et seront prises en compte dans le calcul des résultats de projections du parc. In fine, la répartition géographique par IRIS des véhicules pour les horizons cités plus haut sera exposée afin de mettre en avant les contrastes du territoire.

4.1 Préambule

4.1.1 Tendances actuelles et réglementaire

Le marché des VP et VUL électriques et hybrides rechargeables est en très forte expansion actuellement, avec une accélération des ventes comme représenté dans la figure ci-dessous. En effet, les ventes de VP et VUL électriques et rechargeables neufs en France ont progressé en 2022 par rapport à 2021.

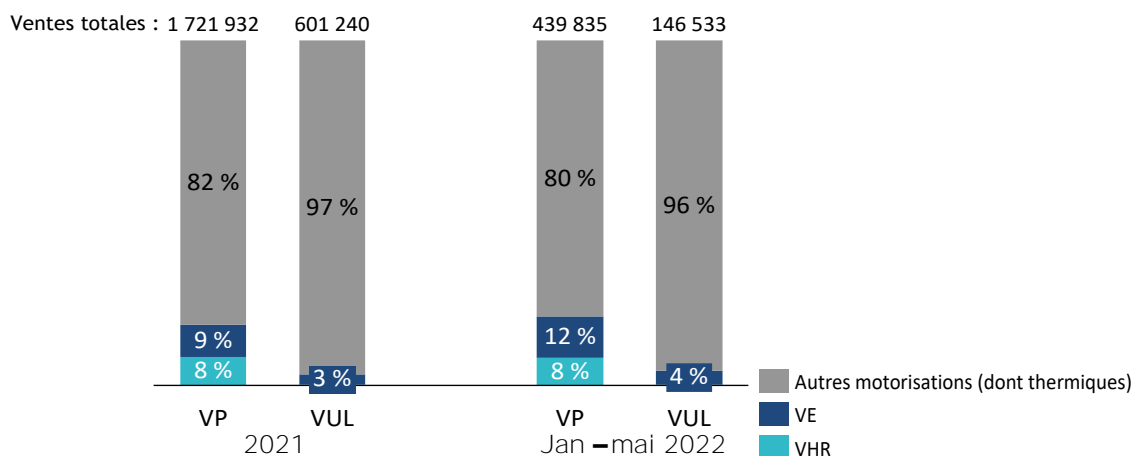


Figure 32 Ventes de VP et VUL neufs en France en 2021 et janvier-mai 2022, par motorisation (sources : baromètres immatriculations de l'AVERE)

Ce marché est aussi sujet à des réglementations en faveur de ces motorisations et de nombreuses annonces de constructeurs automobiles sur leurs positionnements sur ces types de véhicules.

Au niveau national, la [loi d'orientation des mobilités](#) (LOM) adoptée en 2019 favorise le déploiement de motorisations alternatives en continuant le soutien à l'acquisition de véhicules propres, en imposant des objectifs de transition du parc automobile professionnel (flottes publiques ou privées), ou encore en limitant la circulation aux véhicules les moins polluants dans les agglomérations soumises à des zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m).

Des trajectoires d'adoption des VE et VHR au sein du parc français de VP et VUL sont par ailleurs proposées dans des documents clés produits par le Ministère de la transition écologique, comme la [Programmation pluriannuelle de l'énergie](#) (PPE) 2023-28 ou la [Stratégie nationale bas carbone](#).

Au niveau européen, le Parlement Européen a [voté](#) le 8 juin 2022 la fin des ventes de véhicules légers à motorisation thermique dès 2035. De nombreux constructeurs ont par ailleurs fait des annonces sur leurs objectifs de production de VE et VHR dans les prochaines années.

4.1.2 Objectifs des constructeurs - trajectoires VE & VHR

Pour la plupart des constructeurs, les objectifs publiés sont définis à horizon 2027-2035. Concernant l'objectif d'atteindre un taux de ventes de véhicules électriques et hybrides rechargeables de 100%, c'est-à-dire uniquement vendre ces motorisations de véhicules, l'ambition est portée par 10 constructeurs sur 15 répertoriés. Un récapitulatif d'annonces des constructeurs est présenté ci-dessous.

Tableau 3 : Objectifs annoncés par les constructeurs en matière de ventes de VE/VHR

Marque constructeur	Objectif	Horizon
Renault	90% VE	2030
Hyundai	100% VE	2035
Ford	100% VE	2035
Vauxhall	100% VE	2028
Fiat	100% VE	2030
Volvo	100% VE	2030
Jaguar	100% VE	2025
Alfa Romeo	100% VE	2027
Volkswagen	100% VE/VHR	2035
Stellantis	70% VE/VHR	2030
Volkswagen Group	60% VE/VHR	2030
Audi	100% VE/VHR	2033
BMV	100% VE/VHR	2030
Daimler	>50% VE/VHR	2030
Toyota	25% VE/VHR	2025

Sur la base de ces objectifs annoncés par les constructeurs et de leurs parts de marché respectives actuelles, on estime qu'au moins 51% des VP neufs vendus en Europe seront électriques à batterie ou hybrides rechargeables en 2030, pour atteindre au moins 61% en 2035. Toutes ces annonces ont été réalisées avant le vote par le Parlement Européen de la fin des ventes de véhicules thermiques (VP et VUL) en 2035 évoquée ci-dessus. Les ventes de VE en 2030 et 2035 seront donc probablement fortement supérieures.

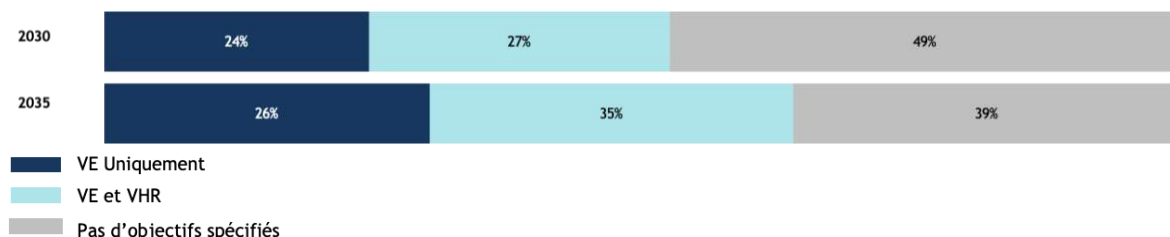


Figure 33 Parts de marché VE/VHR minimales estimées (% ventes véhicules neufs) correspondantes en considérant les parts de marché respectives actuelles des constructeurs analysés, pour les VP

4.1.3 Impact de la crise énergétique

Dans un contexte de crise énergétique notamment provoquée par la forte reprise économique mondiale en 2021 après la récession liée à la pandémie de Covid-19 de 2020, puis amplifiée à partir de mars 2022 par l'invasion de l'Ukraine par la Russie, il est pertinent de déterminer l'impact de celle-ci sur les trajectoires d'évolution des ventes de véhicules neufs. Une modélisation du choix des conducteurs entre différentes motorisations de VP a été réalisée, sur la base de [l'enquête](#)⁸ réalisée auprès de 14 000 consommateurs en Europe par l'équipe d'Element Energy. Cette enquête a permis de modéliser la demande en véhicules des consommateurs.

Dans le cadre de cette modélisation de la demande, deux scénarios ont été proposés : un scénario dit de « base » et un deuxième nommé « crise énergétique ». Le scénario de base suit la tendance d'augmentation des prix des carburants avant 2019, comparé au scénario crise énergétique qui prend en compte les augmentations de prix de l'essence, diesel et électricité entre 2022 et 2024. Concernant le prix de l'électricité, il a également été pris en compte la mise en place du bouclier tarifaire en France, contraignant l'inflation à 4%. Les hypothèses d'évolution de prix sont présentées ci-dessous.⁹

Tableau 4 : Evolution des prix - Scénario de base - France

Carburant	Unités	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Essence	€ / L	1,32	1,55	1,56	1,58	1,59	1,60	1,61	1,62	1,63	1,64	1,65
Diesel	€ / L	1,23	1,43	1,44	1,46	1,47	1,48	1,49	1,50	1,50	1,51	1,52
Électricité domestique	€ / kWh	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19

⁸ Element Energy: Electric Mobility: Inevitable, or Not?

⁹ Sources données : Prix des produits pétroliers (MTE), inflation (IMF), prix des carburants (AIE)

Tableau 5 : Evolution des prix - Scénario "Crise énergétique" - France¹⁰

Carburant	Unités	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Essence	€ / L	1,32	1,55	1,98	2,01	2,05	2,06	2,08	2,09	2,10	2,12	2,13
Diesel	€ / L	1,23	1,43	1,94	1,98	2,01	2,03	2,04	2,05	2,07	2,08	2,09
Électricité domestique	€ / kWh	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21

Les hypothèses ci-dessus mettent en exergue une différence significative du prix des carburants fossiles en comparant les deux scénarios aux horizons 2025 et 2028, les années d'études du SD IRVE. En revanche, le prix de l'électricité ne varie pas drastiquement au cours du temps dans le scénario « crise énergétique » grâce à la mise en place des boucliers énergétiques au niveau national : il augmente de 0,02€/kWh en 2028. Dans le scénario de base, le prix de l'électricité reste constant. En outre, l'augmentation des prix des carburants (carburants fossiles et électricité) pourrait diminuer la demande en motorisations non rechargeables, et augmenter celle en motorisations rechargeables à horizon 2025 tout comme en 2028. Les évolutions de part de marché VP en % des ventes de véhicules par motorisation sont représentées ci-après.

Tableau 6 : Part de marché VP en % des ventes de véhicules neufs, par motorisation et scénario

Motorisation	Scénario	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Essence, Diesel ou Hybride non-rechargeable	« Crise énergétique »	93%	81%	73%	67%	58%	47%	42%	39%	36%
	Base	93%	81%	76%	71%	63%	51%	48%	44%	40%
Hybride rechargeable	« Crise énergétique »	2%	12%	14%	17%	19%	20%	20%	20%	20%
	Base	2%	12%	13%	16%	18%	20%	20%	20%	20%
Électrique à batterie	« Crise énergétique »	5%	7%	13%	15%	23%	33%	38%	41%	44%
	Base	5%	7%	11%	13%	19%	29%	32%	37%	40%

A horizon 2028 dans le scénario « crise énergétique », les véhicules non rechargeables composent 36% des ventes de véhicules neufs contre 40% dans le scénario de base. Les véhicules électriques à batterie ont en ce sens une meilleure part de marché : 44% dans le scénario de « crise énergétique » contre 40% dans le scénario de base. Par conséquent, bien que visible mais limité,

¹⁰ Les valeurs intégrées dans le tableau reflètent des hypothèses prises en avril 2022 pour modéliser l'impact de la crise énergétique sur l'adoption des véhicules rechargeables. Les évolutions constatées depuis indiquent que le tarif de l'électricité augmentera davantage sur 2023 et il ne faut donc pas considérer les valeurs affichées dans le tableau comme un scénario prospectif guidant l'analyse. L'idée était simplement d'illustrer qu'en dépit de la crise énergétique actuelle, les impacts sur l'adoption des véhicules rechargeables sont relativement limités.

l'impact de la crise énergétique ne change pas significativement la trajectoire du parc de véhicules par motorisation sur les horizons opérationnels considérés.

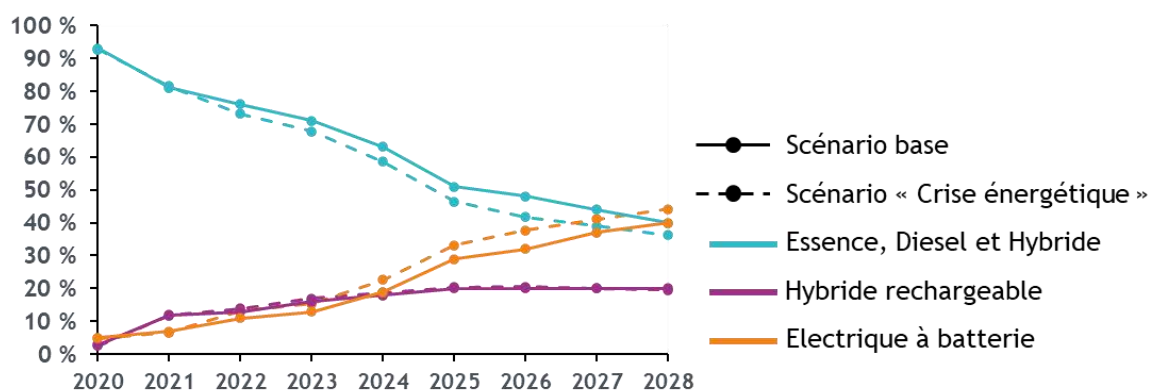


Figure 34 Parts de marché VP en % des ventes de véhicules neufs, par motorisation et scénario

4.2 Méthode d'évaluation du parc de VE et VHR

Afin de baser les projections d'adoptions de VE et VHR sur un corpus d'analyses de référence, les courbes d'adoption du VE et VHR projetées d'un ensemble de références ont été analysées et mises en parallèle (ces références précises sont présentées dans la section suivante). Cette agrégation de sources a permis de distinguer et déterminer deux scénarios : un scénario dit « volontariste » et un scénario dit « tendanciel ». Le premier est donc considéré comme plus optimiste que le second scénario qui suit la tendance actuelle. L'hypothèse de départ qui est le constat du parc de véhicule VE/VHR déterminé lors de la phase précédente de diagnostic reste commune pour les deux scénarios. En effet, l'analyse intègre deux facteurs d'entrée :

- Le parc de véhicules existants (toute motorisation) ;
- Le parc de VE/VHR existant à l'échelle communale. A titre d'exemple, les communes avec une plus forte pénétration de VE / VHR en 2022 auront une adoption plus rapide de ces motorisations que le reste du territoire.

Ces deux scénarios proposent une différente approche de l'adoption des véhicules électriques et hybrides rechargeables au cours de la décennie actuelle. En effet, la rapidité d'évolution des ventes de véhicules à motorisation électrique varie d'un scénario à l'autre et par conséquent le nombre de véhicules électriques et hybrides rechargeables composant le parc sera, à terme, différent. Chacun des deux scénarios est décliné pour chaque type de véhicule : VP, VUL, Taxi & VTC, deux-roues.

Après étude de ces deux principaux scénarios d'adoption des VE et VHR, le TE63 a décidé de sélectionner le scénario tendanciel sur la base de sa connaissance fine de son territoire, pour servir de base à l'évaluation des besoins. Le choix de ce scénario est structurant afin de pouvoir déterminer le nombre de véhicules VE/VHR immatriculés par IRIS et le communiquer à la phase suivante, d'évaluation des besoins en IRVE. L'évaluation des besoins en IRVE est réalisée pour les échéances 2025 (échéance opérationnelle) et 2028 (échéance long terme).

À la suite de ce choix de scénario, une étude a été portée sur le contexte territorial et ainsi prendre en compte ses paramètres intrinsèques. Parmi eux, le parc actuel de VE/VHR sur le territoire a été pris en compte, mais également l'analyse des politiques locales et de planifications territoriales. Pour cela, plusieurs documents ont été analysés, principalement des PCAET. Enfin, il a également été pris en compte l'impact potentiel des ZFE actuelles et futures à horizon d'étude.

Des projections sont finalement réalisées à la maille de l'IRIS afin d'obtenir une granularité sur le contraste d'adoption des véhicules électriques et hybrides rechargeables au sein du département.

4.2.1 Projections de ventes de VE/VHR sur la base de scénarios

Comme introduit plus haut, les scénarios produits ont été créés sur la base de scénarios issus de publications de référence. La liste des scénarios et publications étudiés est présentée ci-dessous.

Tableau 7 : Sources utilisées pour la création des scénarios tendanciel et volontariste

Rapport ou analyse	Auteur(s)	Date	Contenu & scénarios
Futurs énergétiques 2050	RTE	2021	<ul style="list-style-type: none"> Scénario de consommation de référence avec électrification progressive des usages ; Variante « électrification profonde » des transports.
EV Outlook 2021	AIE	2021	<ul style="list-style-type: none"> Scénario « Sustainable Development » (SDS) pour atteindre le zéro émission nette en Europe en 2050.
EV Outlook 2022	AIE	2022	<ul style="list-style-type: none"> Scénario « Stated Policies » (STEPS) qui reflète toutes les politiques publiques en place et annoncées à date de publication de l'étude ; Scénario « Announced Pledges » (APS) qui suppose que toutes les ambitions et objectifs annoncés par les gouvernements sont totalement atteints et à temps (dont les objectifs d'électrification de transport, les objectifs de zéro émission nette) ; Scénario « Net Zero Emissions by 2050 » qui propose une trajectoire pour l'atteinte du zéro émission nette dans le monde en 2050.
PPE 2023 - 2028	MTE	2020	<ul style="list-style-type: none"> Orientations et priorités d'action des pouvoirs publics concernant le secteur de l'énergie, dont le secteur des transports (stratégie pour le développement de la mobilité propre).
Stratégie nationale bas carbone (SNBC)	MTE	2021	<ul style="list-style-type: none"> Feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique. En cohérence avec la PPE.
Electric Mobility: Inevitable, or Not?	Element Energy	2022	<ul style="list-style-type: none"> Analyse consommateurs en Europe (14 000 acheteurs de nouveaux véhicules interrogés, dont 2 000 en France) permettant de comprendre la demande en VE et VHR dans le futur.
Analyse ventes VE & VHR	Element Energy (source données : AVERE)	2022	<ul style="list-style-type: none"> Analyse des pourcentages de parts de marché des VE et VHR parmi les immatriculations de véhicules neufs pour 2021 et janvier - mai 2022.

Revue des annonces des constructeurs	Element Energy 2022	• Analyse des annonces des constructeurs sur leurs objectifs de fabrication de VE / VHR et mise en parallèle avec leurs parts de marché actuelles en Europe.
--------------------------------------	---------------------	--

4.2.1.1 Véhicule Particulier

Les projections de ventes de VP électriques ou hybrides rechargeables montrent pour tous les scénarios une poursuite d'une forte croissance des ventes au cours de la décennie 2020 et au-delà. Les projections de ventes de VE ou VHR réalisées dans les sources de référence précédemment citées sont mises en parallèle et présentées de façon comparative ci-dessous.

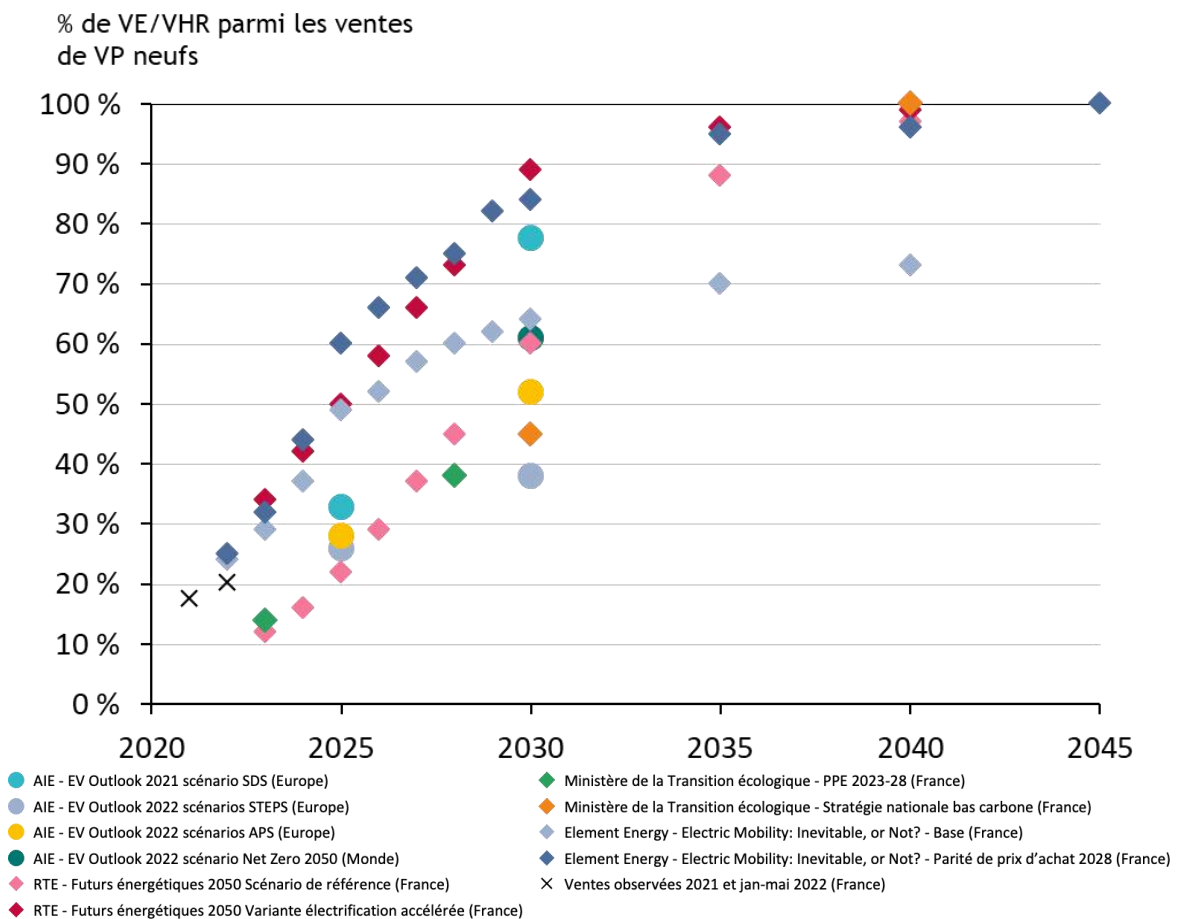


Figure 35 Scénarios de ventes VP électriques à batterie et hybrides rechargeables en France, en Europe ou dans le monde (en % ventes VP neufs)

À partir de la mise en perspective de différentes projections de référence et du résultat de cette analyse scénaristique, on notera en particulier les points suivants :

- Les rapports les plus récents (RTE - Futurs énergétiques 2050 (2021), EE - Electric Mobility: Inevitable, or Not? (2022), AIE - EV Outlook 2022 (2022)) prévoient des scénarios avec un essor plus rapide des ventes de VE et VHR que les études plus anciennes, en raison du renforcement des mesures et ambitions observées aux niveaux national et européen.

- Les ventes observées en 2021 sont plus importantes que les projections disponibles pour 2023 (PPE et scénario de référence RTE), et se rapprochent des projections les moins optimistes de 2025.
- En 2025, le scénario d'électrification accélérée de RTE suit la demande estimée des consommateurs issue de l'étude Element Energy, montrant une accélération des ventes plus rapide que d'autres références.
- En 2030, les scénarios couvrent une plage entre 39% et 88% de ventes. La trajectoire « Net Zero 2050 » de l'AIE considère au moins 60% de ventes à l'échelle mondiale pour les véhicules légers (VP et VUL), proche de la demande des consommateurs observée en France (EE) et du scénario de référence RTE.
- La PPE et la SNBC suivent, sur 2023-2030, une trajectoire parmi les moins ambitieuses des rapports et études analysées, notamment en raison de nouvelles ambitions et mesures observées depuis leurs publications : annonces d'électrifications de flottes de plus en plus nombreuses, parts de marché plus importantes que prévues, législations (« Fit for 55 », fin de ventes des véhicules légers thermiques en Europe en 2035, etc.) notamment.

Scénarios retenus

Les deux scénarios modélisés, tendanciel et volontariste, prennent appui sur les projections des rapports et études analysées citées plus haut. Selon le choix du syndicat d'énergie, ils orientent une trajectoire d'évolution d'adoption des véhicules VE/VHR sur le territoire.

Tout d'abord, le scénario tendanciel suit les projections de la PPE (diamants verts) et du scénario de référence RTE (diamants roses), avec 2 à 3 ans d'avance, les ventes 2021 et 2022 étant plus importantes que celles supposées dans ces deux études. Ce scénario est inférieur à la demande estimée par l'étude Element Energy¹¹, car il intègre dans les hypothèses le structurant, une raréfaction des ressources de matériaux dans les prochaines années, qui pourrait limiter l'approvisionnement en véhicules.

Par ailleurs, le scénario volontariste suit la trajectoire d'électrification accélérée de RTE, et est proche de la demande des consommateurs dans un scénario « parité de prix d'achat en 2028 » (étude Element Energy).

Ces projections ont été consolidées dans la figure ci-après.

¹¹ Element Energy - Electric Mobility: Inevitable, or Not?

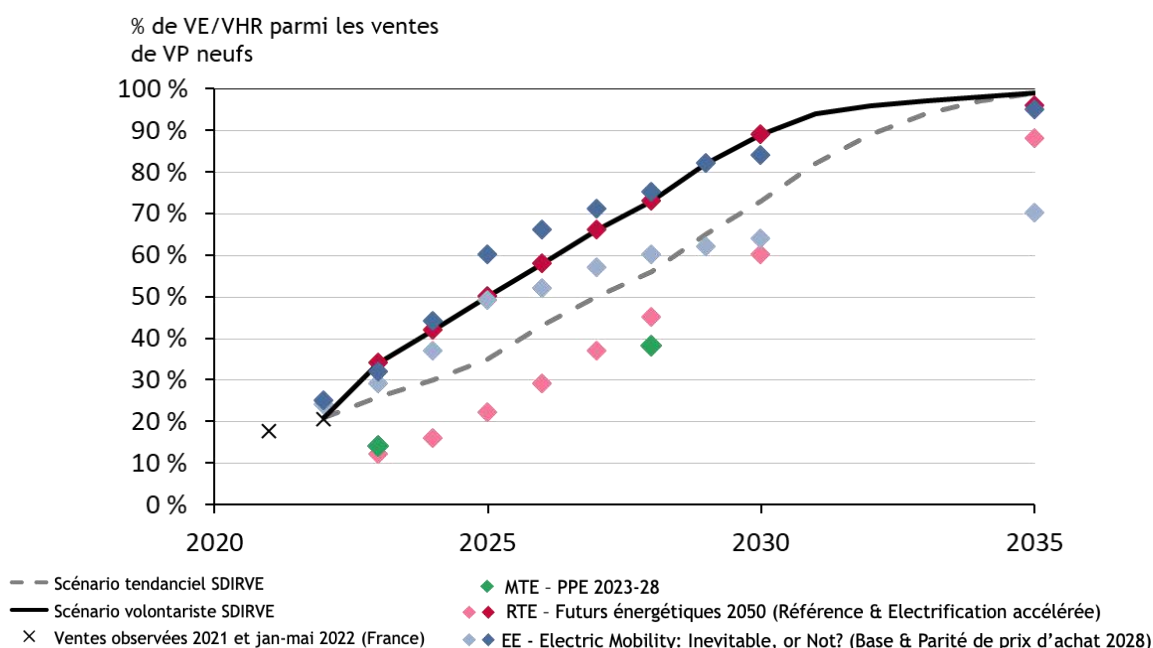


Figure 36 Hypothèses de ventes de VP électriques à batterie et hybrides rechargeables en France (% ventes VP neufs) & scénarios proposés

4.2.1.2 Véhicule Utilitaire léger

Le marché des véhicules utilitaires légers est structurellement différent du marché des véhicules particuliers : en effet, les volumes de ventes sont plus limités et répondent à des besoins opérationnels différents : transport de marchandises, artisans, flottes de véhicules, etc. Ce marché est donc sujet à une transition énergétique différente de celle du véhicule particulier, notamment à cause de l'émergence des zones à faibles émissions-mobilité, qui impacte par exemple certains entrepreneurs contraints de basculer vers des motorisations faibles émissions. Les projections de ventes des VE et VHR pour les véhicules utilitaires légers sont par ailleurs plus lentes que pour les véhicules particuliers, en raison d'un marché moins développé sur ce type de véhicules actuellement. La disponibilité de nouveaux modèles pourra fortement augmenter les ventes de ces motorisations, en raison de l'impact important sur le marché que pourraient avoir la transition de flottes de véhicules utilitaires légers entières vers le véhicule électrique.

Il est par ailleurs important de souligner que les ventes observées en 2021 en France (3% de VUL électriques ou hybrides rechargeables) semblent pour l'instant cohérentes avec les projections à horizon 2023 de la PPE (près de 8%).

En 2030, les scénarios couvrent une plage entre 39% et au moins 60% de ventes des véhicules neufs. La trajectoire « Net Zero 2050 » de l'AIE considère au moins 60% de ventes à l'échelle mondiale pour les véhicules légers (VP et VUL). Si les scénarios de l'étude « Futurs énergétiques 2050 » de RTE ne présentent pas les hypothèses prises pour les ventes de véhicules utilitaires légers électriques et hybrides rechargeables, ils montrent néanmoins une très forte adoption à long terme, avec 95% du parc de véhicules légers qui sera électrique ou hybride rechargeable en 2050 pour le scénario de référence.

En outre, les nouvelles ambitions et mesures observées depuis la publication de ces rapports (annonces d'électrifications de flottes de plus en plus nombreuses, parts de marché plus importantes que prévues, législation « Fit for 55 », fin de ventes des véhicules légers thermiques en Europe en 2035, etc.) pourraient accélérer l'adoption de VE et VHR parmi les VUL.

Les projections de ces différents rapports ont été consolidées dans la figure ci-après.

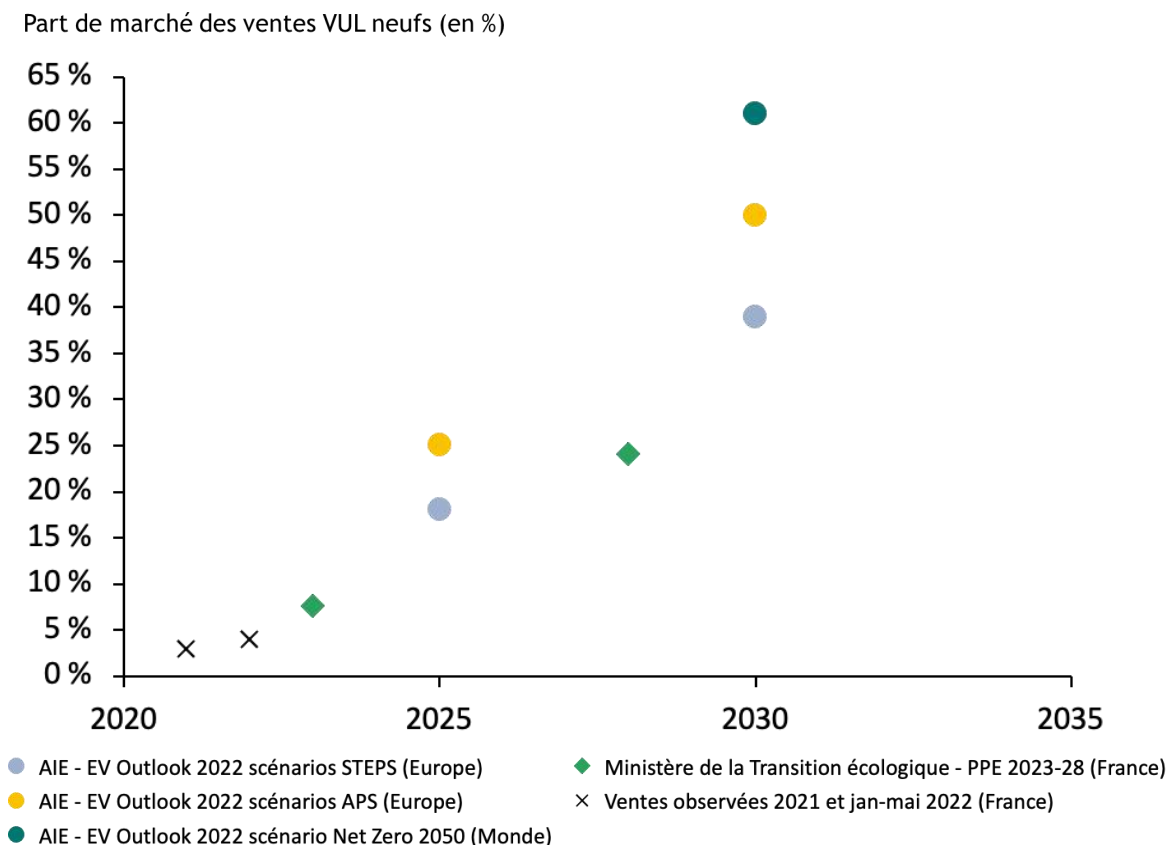


Figure 37 Scénario de ventes de VUL électriques à batterie et hybrides rechargeables en France, en Europe ou dans le monde (% ventes VUL neufs)

Sur la base de ces projections de rapports concernant les ventes de VUL électriques à batterie et hybrides rechargeables, deux constructions de scénarios sont proposées : tendancielle et volontariste. Ces constructions scénaristiques sont présentées ci-après.

Premièrement, le scénario tendanciel suit la projection de la PPE jusqu'à 2023 puis une trajectoire plus haute que la PPE, pour prendre en compte les nouvelles annonces et ambitions en matière d'électrification des véhicules légers (fin des ventes des motorisations thermiques en 2035, etc.).

Par ailleurs le scénario volontariste suit la projection PPE jusqu'à 2023, puis connaît une accélération des ventes cohérente avec les projections des scénarios de l'AIE, donc plus rapide que le scénario tendanciel.

Enfin, en alignement avec la réglementation, tous les véhicules vendus en 2035 devront être zéro-émission (au point d'échappement). Si la très grande majorité des ventes sera constituée de véhicules électriques à batterie, le scénario n'atteint pas 100% pour intégrer le fait qu'une part du marché sera certainement capturée par les véhicules électriques à hydrogène (notamment pour les profils opérationnels les plus contraints).

Part de marché des ventes VUL neufs (en %)

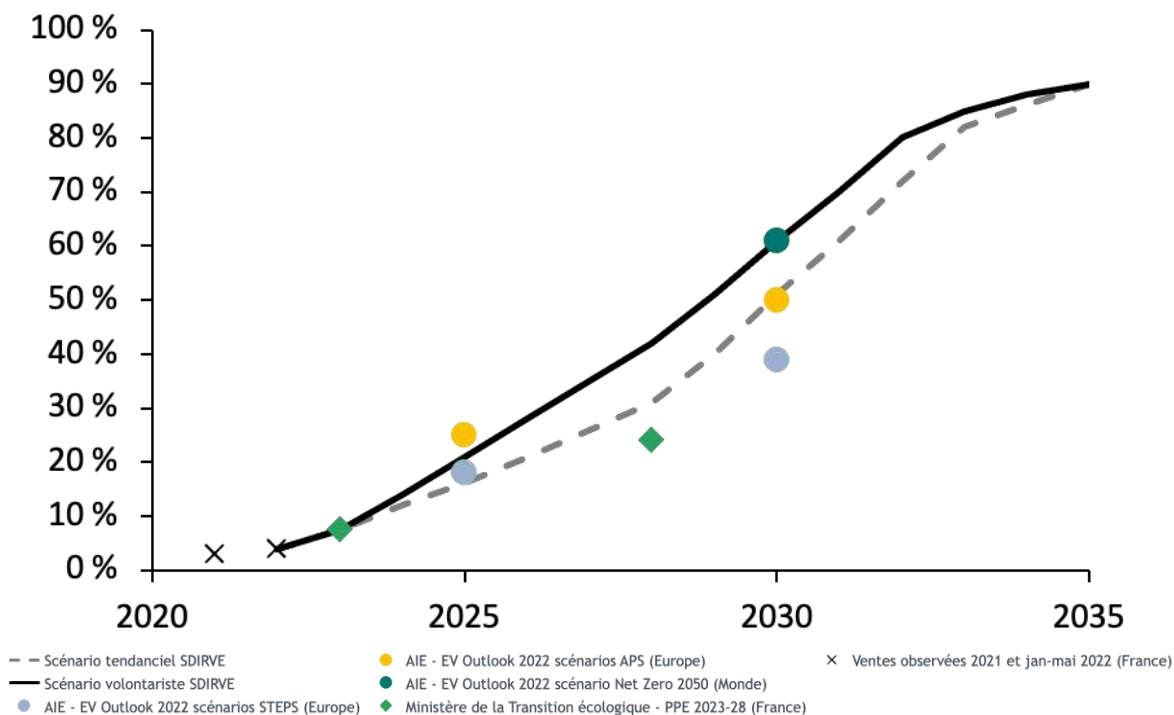


Figure 38 Hypothèses de ventes de VUL électriques à batterie et hybrides rechargeables en France, en Europe ou dans le monde (% ventes VUL neufs) & scénarios proposés

4.2.1.3 Taxi & VTC

Les taxis et VTC sont sujets à de nombreux enjeux car ils sont des véhicules clés de la mobilité urbaine, en plus d'être directement concernés par la loi LOM concernant le renouvellement des flottes véhicules appartenant aux centrales de réservation d'exploitants de taxi et de VTC. Les scénarios suivent les trajectoires tendancielle et volontariste du VP présentées précédemment dans cette sous-section.

De plus, la modélisation de l'évolution du parc de véhicules suppose un renouvellement plus rapide des taxis et VTC que les autres VP, notamment car ces véhicules opèrent dans des villes où l'amélioration de la qualité de l'air est centrale et qui sont concernées par les ZFE-m. La proportion de VE et VHR dans le parc de taxis et VTC augmentera donc plus rapidement que dans le parc d'autres VP. La répartition VE / VHR pour les ventes de taxis et VTC sera également identique à celle des autres VP.

Part de marché des ventes VP neufs (en %)

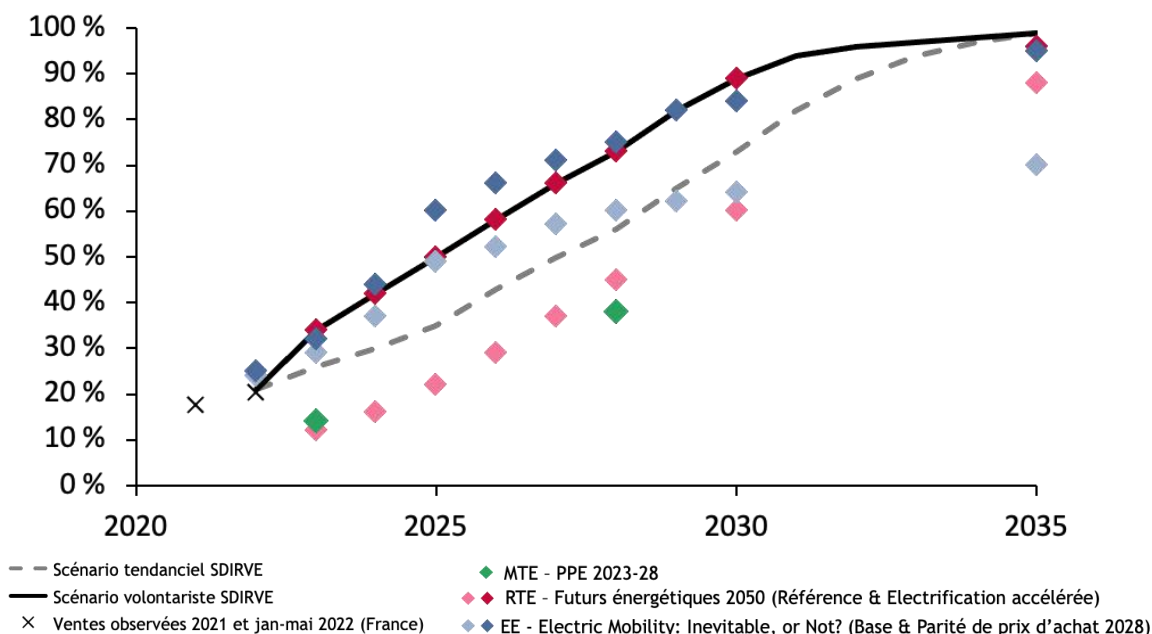


Figure 39 Hypothèses ventes VP électriques à batterie et hybrides rechargeables en France (% ventes VP neufs) & scénarios proposés pour taxis / VTC

4.2.1.4 Deux-roues

Peu d'études et projections réalisées au niveau national et même européen traitent de la motorisation deux-roues. Alors, dans ce cas il n'y a pas de distinction faite entre deux scénarios, résultant en une seule et même trajectoire. La trajectoire du scénario APS de l'AIE pour 2030 est suivie, visible sur la figure ci-dessous. Il est supposé que les deux-roues électriques (VE) constituent la totalité des deux-roues faibles émissions vendus - il n'existe pas de deux-roues hybrides rechargeables (cette technologie n'est pas adaptée à ce segment de véhicules).

De plus, les deux-roues de petite taille (notamment les scooters) auront des batteries amovibles qui seront rechargées à domicile, et les deux-roues constituent une demande en recharge beaucoup plus faible que les VP et VUL, ne rendant pas nécessaire de créer deux scénarios d'adoption distincts.

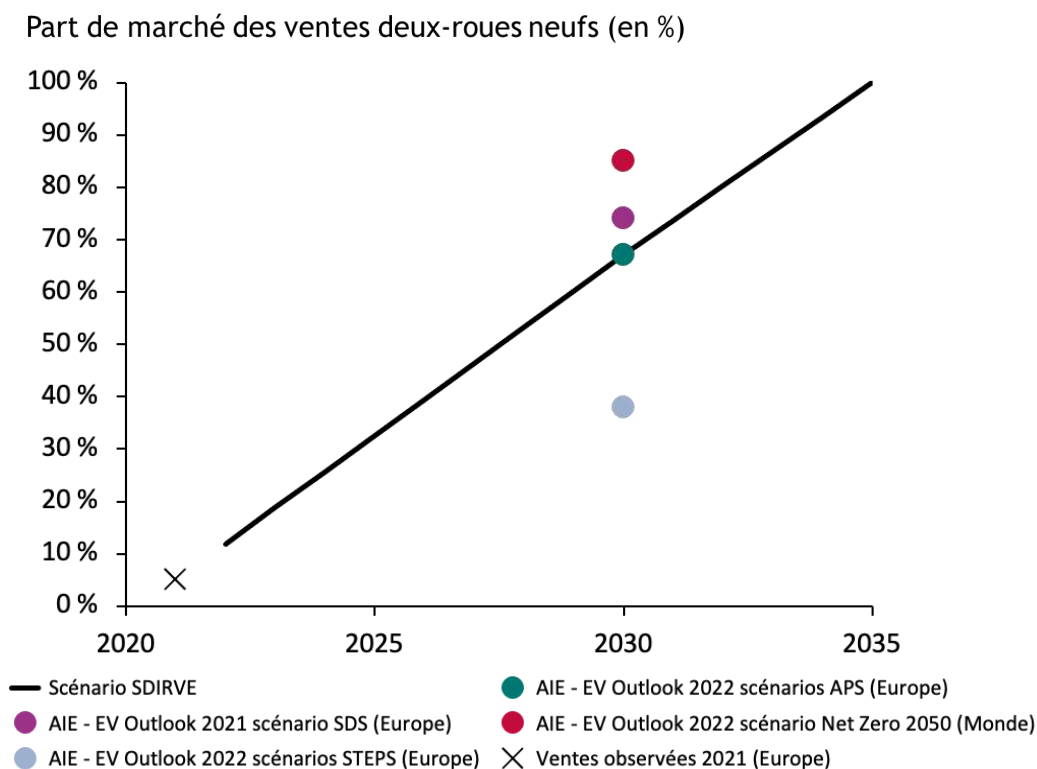


Figure 40 Hypothèses de ventes de deux-roues électriques à batterie en Europe (% ventes deux-roues neuves) & scénarios proposés pour les deux-roues

4.2.2 Déclinaison locale du scénario VE / VHR

Comme expliqué précédemment, pour adapter localement le scénario choisi, différents documents de planification territoriale ont été analysés. L'étude des documents s'est focalisée sur les axes en lien direct avec l'élaboration du schéma directeur. L'objectif était en effet de mettre en avant les orientations déjà décidées dans le cadre de ces documents de planification, en ce qui concerne la mobilité électrique à batterie d'une manière générale, mais surtout le développement de bornes de recharge ouvertes au public.

En ce qui concerne, le département du Puy-de-Dôme, le tableau récapitulatif ci-dessous synthétise les principaux axes clés en lien avec la réalisation du SD IRVE et met notamment en avant les objectifs chiffrés affichés dans les documents de planification.

L'analyse détaillée de l'ensemble des documents de planification a été consolidée et partagée au TE63 dans le cadre de la réalisation du schéma directeur.

Collectivité	Document	Actions en lien avec le SDIRVE	Objectifs de déploiements d'IRVE chiffrés
 + clermont auvergne métropole	PDU	<ul style="list-style-type: none"> Développer le réseau de bornes de recharges électriques et engager aussi une réflexion sur les autres énergies alternatives (GNV, hydrogène). Planifier le déploiement du réseau d'IRVE métropolitain sur la période 2020-2025. 	Non
 + clermont auvergne métropole	PCAET	<ul style="list-style-type: none"> Développer les stations pour véhicules propres (électriques, GNV et hydrogène) : la conversion du parc automobile aux énergies propres dépend des possibilités d'approvisionnement. Le territoire doit donc être maillé par un réseau de bornes de recharge électrique. 	Non
 AMBERLOUP FIZEZ	PCAET	<ul style="list-style-type: none"> Convertir les aires de covoiturage existantes en sites de connexion multimodale (avec notamment le déploiement de bornes de recharge pour véhicules électriques). Mener des expérimentations pour développer la mobilité partagée. 	Non
 BILLOM Communauté	PCAET	<ul style="list-style-type: none"> Développer la mobilité électrique. Favoriser l'installation de bornes électriques (étudier le potentiel, identifier les emplacements stratégique). 	Non
 AGGLO PAYS D'ISSOIRE	PCAET	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'actions spécifiques directement liées au SD IRVE 	Non
 MONDARVERNE Communauté de Communes	PCAET	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place des bornes de recharge électrique, hydrogène et/ou bioGNV sur le territoire. Intégrer dans le schéma départemental des IRVE les objectifs de la loi LOM qui vise à X5 les points de recharge publics pour véhicules électriques d'ici 2022. 	Non
 Plaine Limagne Communauté de Communes	PCAET	<ul style="list-style-type: none"> Réalisation en cours. 	Non
 R I O M L I M A G N E & V O L C A N S	PCAET	<ul style="list-style-type: none"> Mise à disposition par RLV du foncier nécessaire à la construction une station multi-énergies, axée sur l'hydrogène et le GNV principalement. 	Non
 Thiers Dore Montagne Limosane	PCAET	<ul style="list-style-type: none"> Définition d'une stratégie d'emplacement des Infrastructures de Recharge des Véhicules Électriques. Coordination des partenaires du territoire impliqués dans des déploiements de bornes. Mise en place d'outils de communication pour faciliter l'identification des bornes sur le territoire. 	Non
 Combrailles, Sioule & Morge Communauté de Communes	PCAET	<ul style="list-style-type: none"> Assurer le développement d'une mobilité exemplaire. Fixer un objectif de bornes sur le territoire avec le SIEG et identifier les besoins du territoire en matière de type de bornes. 	Oui <i>Installation de 2 nouvelles bornes de recharge</i>

Figure 42 : Récapitulatif des documents de planification sur le territoire

4.2.2.1 Présence de Zones à Faibles Emissions

Les projets pouvant avoir un impact lié à la restriction de l'usage du véhicule particulier concernent donc majoritairement les ZFE (zones à faible émission) et donc les agglomérations et unités urbaines de plus de 150 000 habitants.

En régions AURA et PACA, ces ZFE concernent à l'horizon d'étude (2025 et 2028) les agglomérations suivantes :

- Lyon ;
- Toulon ;
- Clermont-Ferrand ;
- Annecy ;
- Avignon ;
- Vallée de l'Arves ;
- Grenoble ;

- Saint-Etienne ;
- Chambéry ;
- Annemasse ;
- Valence.

Ces projets ont cependant une aire d'influence beaucoup plus étendue que la seule agglomération à laquelle ces zones sont rattachées et concernent un bassin de vie plus vaste (aire d'influence de l'agglomération). En ce sens, il a été proposé une aire d'influence à l'échelle du département pour chaque ZFE.

Cela permet d'une part une uniformité de traitement dans le cadre de la modélisation du besoin et permet également étant donné le délai de l'étude de pouvoir modéliser le besoin futur à travers une logique territoriale partagée.

Le territoire du TE63 fait partie des ZFE ayant un impact sur les pratiques de mobilité et le choix modal. Ainsi le scénario retenu sera un des deux suivants :

- Scénario tendanciel (+1,5 % du parc de VE/VHR sur les territoires cités ci-dessus concernés par une ZFE) ;
- Scénario ambitieux (+1,5 % du parc de VE/VHR sur les territoires cités ci-dessus concernés par une ZFE).

La majoration de 1,5 % du parc de VE / VHR pour les territoires concernés par une ZFE, qui s'explique par les retours d'expérience existants (ZFE de la Métropole du Grand Paris), concernera donc un pourcentage supplémentaire sur la base des flottes existantes (véhicules électriques et hybrides rechargeables) et projetées.

Ce 1,5 % est une tendance couvrant les politiques déjà mises en place (Métropole de Paris) et dont les politiques en cours de mise en place et futures sur la région Sud-Est s'inspirent en termes d'obligations (limitation des véhicules Crit'air 5, 4, 3 voire 2 (concertation encore en cours sur Lyon par exemple).

4.2.3 Répartition du parc de véhicules par IRIS

Une fois le scénario d'évolution des ventes de véhicules choisi pour le territoire, la modélisation permet de donner une vision représentative du parc de véhicules aux horizons temporels considérés dans le cadre du SD IRVE.

Le parc de véhicules électriques et hybrides rechargeables à l'échelle du territoire est ensuite réparti dans les différents IRIS constituant le département, aux différents horizons du SD IRVE. La répartition est basée sur le parc de véhicules électriques et hybrides rechargeables en avril 2022 à l'échelle communale¹². Ainsi, les communes marquées par une pénétration plus forte des véhicules électriques et hybrides rechargeables à ce jour sont celles où l'adoption sera la plus rapide par rapport au reste du département. À plus long terme (horizon 2028 du SD IRVE et au-delà), chaque commune tend ensuite vers la même proportion de véhicules électriques et hybrides rechargeables. Cette modélisation permet de représenter :

- L'adoption plus rapide des motorisations alternatives dans les communes et quartiers plus aisés, comme observé aujourd'hui ;
- Puis une uniformisation progressive de l'adoption des véhicules électriques et hybrides rechargeables avec la diminution du coût d'achat de ces véhicules par rapport aux motorisations classiques.

¹² [Données Ministère de la Transition écologique](#) et analyse de la section Diagnostic.

4.3 Résultats par type de véhicules

Dans la lignée des éléments présentés ci-avant, cette section expose les résultats de projections par type de véhicules sur le territoire. A la suite d'une réflexion interne, alimentée par les analyses du groupement Element Energy - SYSTRA, le TE63 a délibéré sur le choix des scénarios et son application au niveau local. Un tableau récapitulatif des choix du syndicat d'énergie est présenté ci-dessous.

Tableau 8 : Synthèse des choix de scénario d'adoption des véhicules VE/VHR du TE63

Scénario VE/VHR choisi	Evaluation des besoins pour un second scénario	Existence d'une ZFE
Tendanciel	Non	Oui, application d'une majoration du parc de VE/VHR de 1,5%

Le scénario tendanciel a été choisi par le TE63 pour la réalisation de l'évaluation des besoins en IRVE dans le cadre du schéma directeur.

4.3.1 Véhicule Particulier

Avant de projeter les résultats de scénario du territoire, il est important de rappeler le parc initial de VP. Sur la base des données Datanéo utilisées dans la partie 3.1, environ 6 930 VP électriques à batterie ou hybrides rechargeables composent le parc de VP, constitué de 420 500 véhicules environ à date d'avril 2022.

D'autre part, une synthèse des ventes de VE+VHR au sein des VP neufs est présentée ci-dessous, pour les deux scénarios volontariste et tendanciel. La proportion de VE parmi l'ensemble des ventes de VE+VHR pour les VP est : 50% en 2023 et 71% en 2028 (hypothèse PPE), puis 100% en 2035 (fin de ventes des motorisations thermiques).

Ventes VE + VHR (% ventes VP neufs)	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2030	2035
Scénario tendanciel SDIRVE	21%	26%	30%	35%	43%	50%	56%	73%	99%
Scénario volontariste SDIRVE	21%	34%	42%	50%	58%	66%	73%	89%	99%

Figure 43 Scénarios proposés des ventes de VP électriques à batterie et hybrides rechargeables en France (% des ventes de VP neufs)

Par le biais de ces hypothèses, les résultats de projections des VP sont présentés ci-dessous, par type de motorisation. Il est supposé que le parc de véhicules augmente comme la population, à hauteur de 0,54 % / an¹³.

¹³ [INSEE - Les projections de population 2021-2070](#)

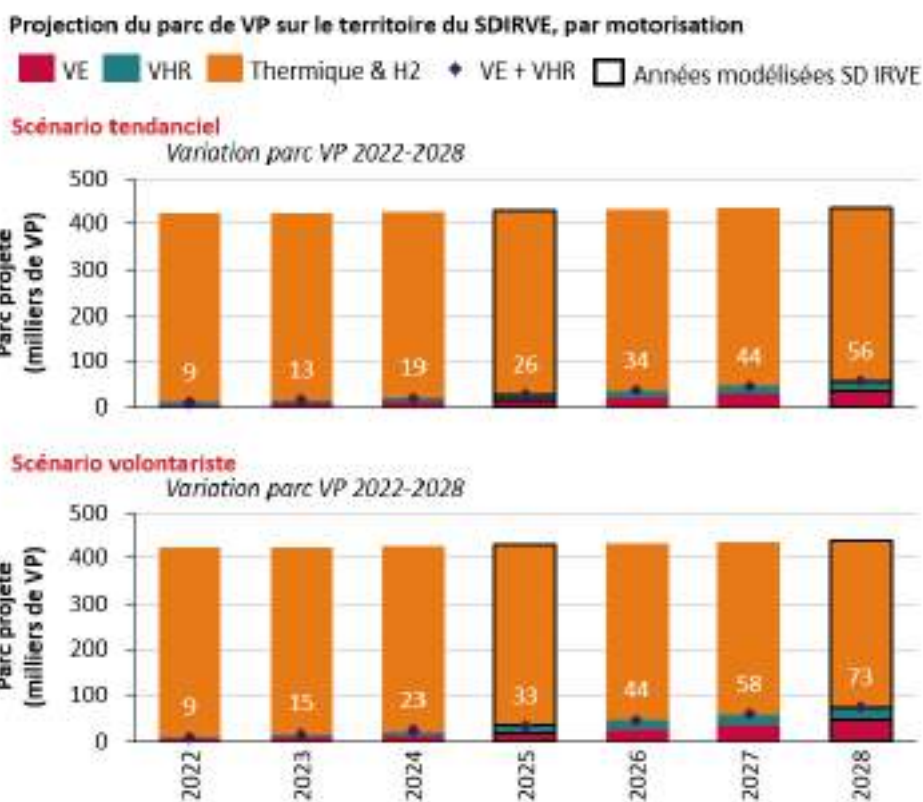


Figure 44 : Résultats de projection du parc VP par motorisation sur la période 2022-2028

Enfin, les parts de VE / VHR parmi le parc de VP selon le scénario choisi par le TE63 sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 9 : Parts de VE/VHR parmi le parc de VP, en 2025 et 2028

Scénario VE/VHR	2025	2028
Part de VE/VHR parmi le parc VP - Tendanciel	6,0%	12,9%

4.3.2 Véhicule Utilitaire léger

Tout comme pour la section précédente, en se basant sur les données Datanéo d'avril 2022, 830 VUL électriques à batterie et hybrides rechargeables composent le parc de VUL, constitué environ de 65 000 véhicules à date d'avril 2022.

Une synthèse des ventes de VE+VHR au sein des VUL neufs est présentée ci-dessous, pour les deux scénarios volontariste et tendanciel. La proportion de VE parmi l'ensemble des ventes de VE + VHR pour les VUL est de 90% en 2025 et 2030 (hypothèses AIE), puis atteint 100% en 2035 (fin de ventes des motorisations thermiques).

Ventes VE + VHR (% ventes VUL neufs)	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2030	2035
Scénario tendanciel SDIRVE	4%	8%	12%	16%	21%	26%	31%	51%	90%
Scénario volontariste SDIRVE	4%	8%	14%	21%	28%	35%	42%	61%	90%

Figure 45 : Scénarios proposés des ventes de VUL électriques à batterie et hybrides rechargeables en France (% des ventes de VP neufs)

Par le biais de ces hypothèses, les résultats de projections des VUL sont présentés ci-dessous par type de motorisation. Comme rappelé précédemment, le parc de véhicules augmente comme la population, à hauteur de 0,54 % / an¹⁴.

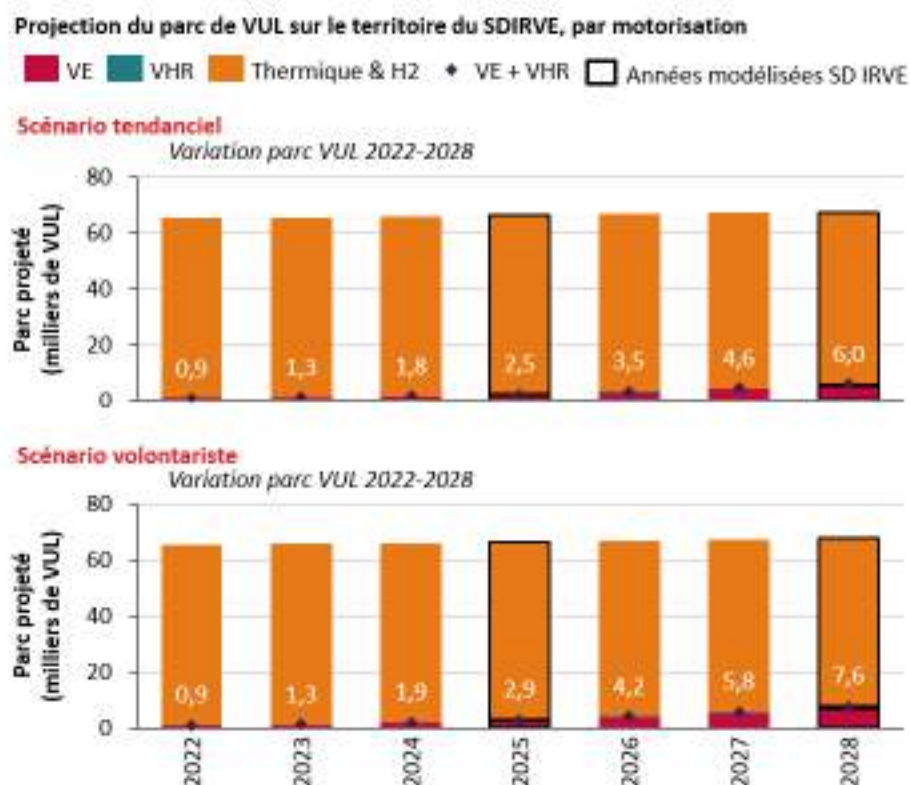


Figure 46 : Résultats de projection du parc VUL par motorisation sur la période 2022-2028

Enfin, les parts de VE / VHR parmi le parc de VUL selon le scénario choisi par le TE63 sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 10 : Parts de VE/VHR parmi le parc de VUL selon le scénario choisi, en 2025 et 2028

Scénario VE/VHR	2025	2028
Part de VE/VHR parmi le parc VUL - Tendanciel	3,8 %	8,9 %

¹⁴ [INSEE - Les projections de population 2021-2070](#)

4.3.3 VP & VUL

Après une consolidation des données par type de véhicules (VP et VUL) dans les deux sections précédentes, les résultats de projections du parc de VP+VUL sont concaténés et présentés ci-dessous par type de motorisation :

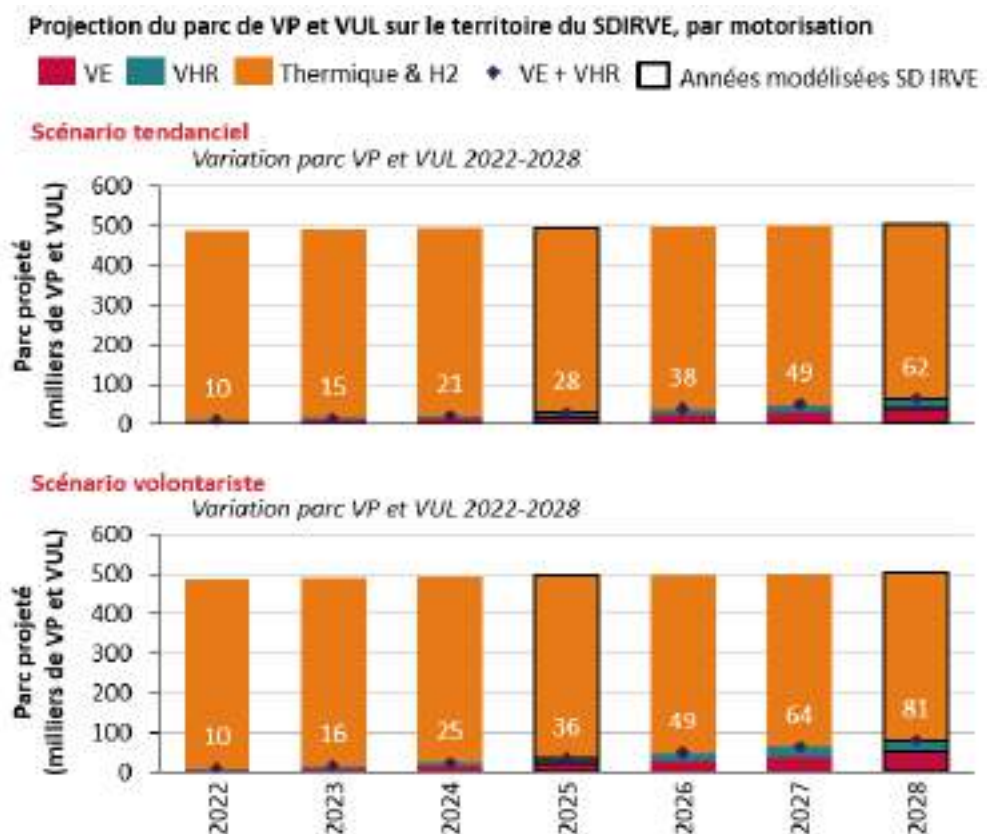


Figure 47 : Résultats de projection du parc VP +VUL par motorisation sur la période 2022-2028

Enfin, les parts de VE / VHR parmi le parc de VP+VUL dans le scénario choisi par le TE63 sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 11 : Parts de VE/VHR parmi le parc de VP+VUL selon le scénario choisi, en 2025 et 2028

Scénario VE/VHR	2025	2028
Part de VE/VHR parmi le parc VP - Volontariste	5,9 %	12,3 %

Les cartes ci-dessous représentent les parcs de VP VUL électriques à batterie (VE) et hybrides rechargeables (VHR) par IRIS aux horizons 2025 et 2028 sur la base du scénario choisi par le TE63.

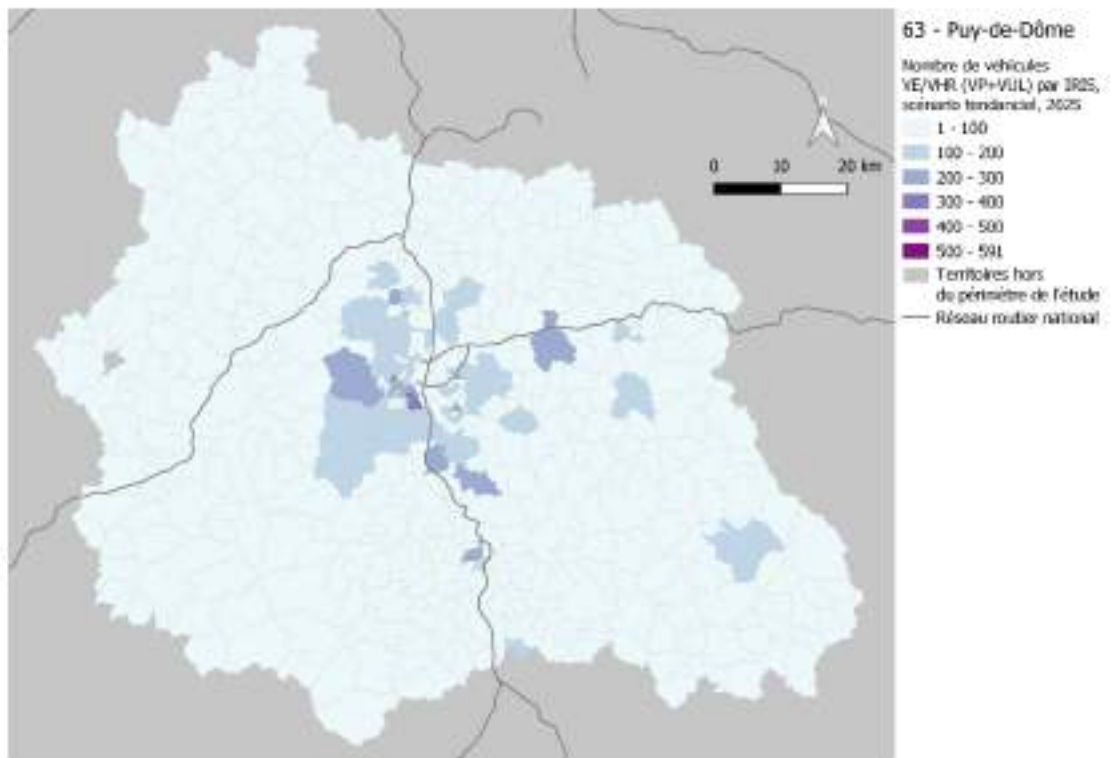


Figure 48 : Parc de VE et VHR (VP et VUL) par IRIS en 2025 - scénario tendanciel

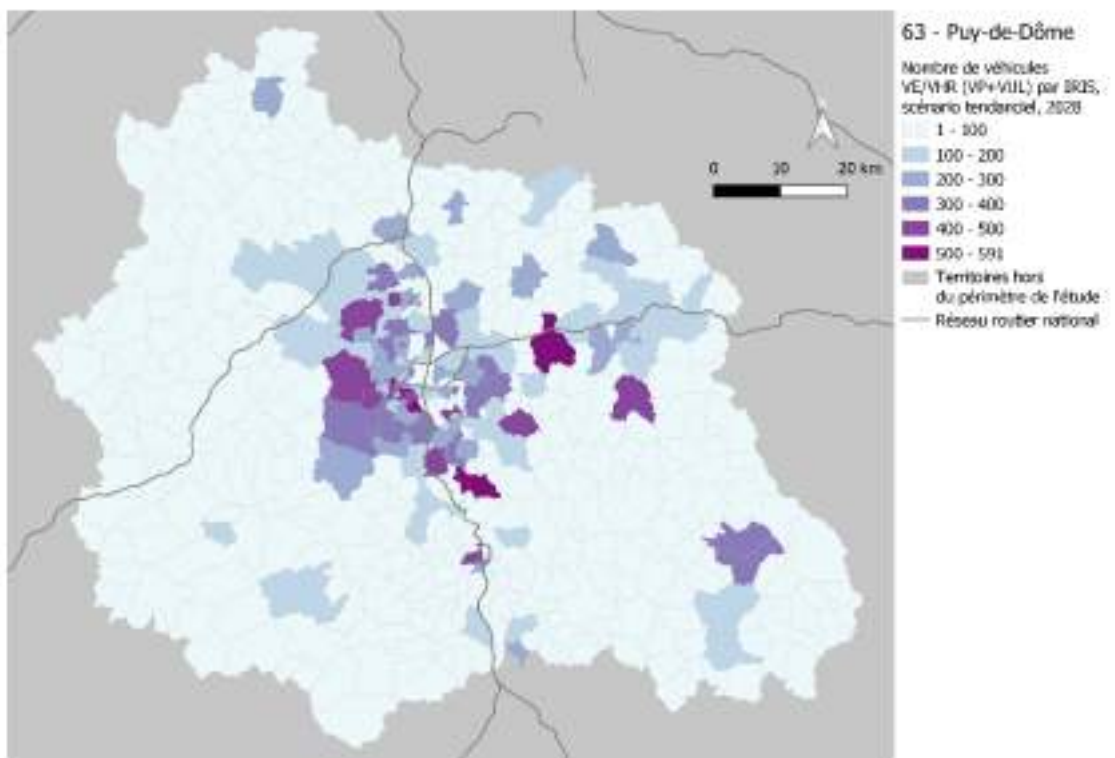


Figure 49 : Parc de VE et VHR (VP et VUL) par IRIS en 2028 - scénario volontariste

4.3.4 Taxis & VTC

Afin de projeter le parc futur de Taxis & VTC à horizon 2025 et 2028, le parc initial de taxis & VTC a été estimé. L'estimation se base sur les données du rapport de l'Observatoire national des transports¹⁵ recensant le nombre de taxis et VTC par département. Par conséquent, il est estimé que le territoire du Puy-de-Dôme comprend environ 840 taxis et VTC en exploitation.

Une synthèse des ventes de VE + VHR au sein des taxis/VTC neufs est présentée ci-dessous, pour les deux scénarios tendanciel et volontariste. La proportion de VE parmi l'ensemble des ventes de VE+VHR pour les taxis et VTC est également identique à celle des VP : 50% en 2023 et 71% en 2028 (hypothèse PPE), puis 100% en 2035 (fin de ventes des motorisations thermiques).

Ventes VE + VHR (% ventes taxis/VTC neufs)	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2030	2035
Scénario tendanciel SDIRVE	21%	26%	30%	35%	43%	50%	56%	73%	99%
Scénario volontariste SDIRVE	21%	34%	42%	50%	58%	66%	73%	89%	99%

Figure 50 : Hypothèses de ventes de VP électriques à batterie et hybrides rechargeables en France (% des ventes de VP neufs) & scénarios proposés pour taxis / VTC

Par le biais de ces hypothèses, les résultats de projections des taxis / VTC sont présentés ci-dessous par type de motorisation. Comme souligné précédemment, le parc de véhicules augmente comme la population, à hauteur de 0,54 % / an¹⁶.

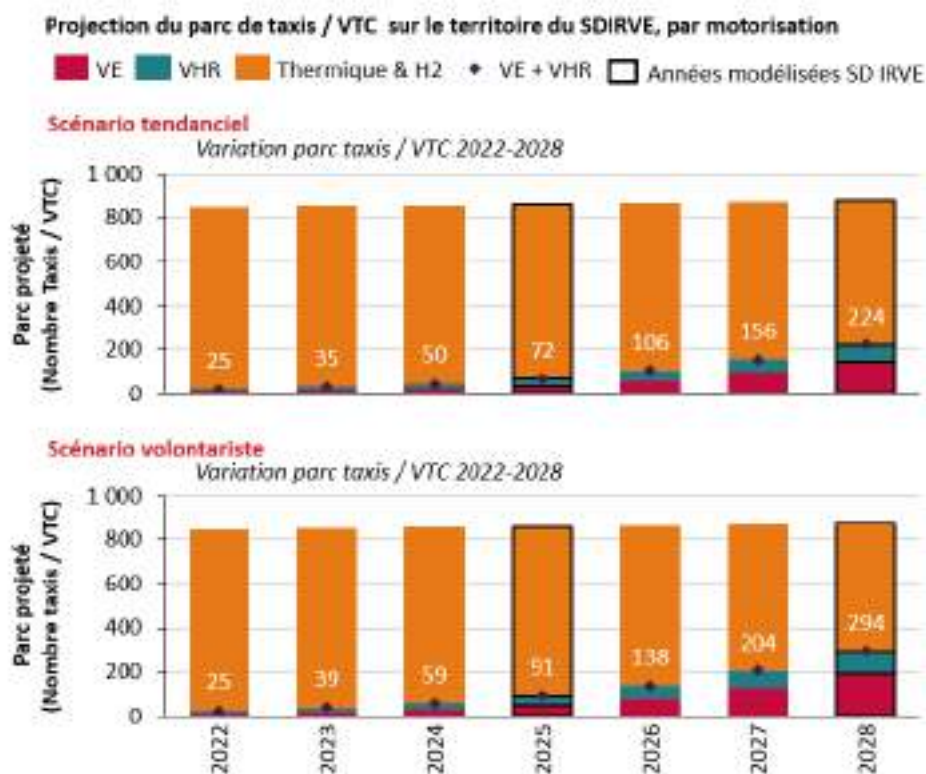


Figure 51 : Résultats de projection du parc taxis / VTC par motorisation sur la période 2022-2028

¹⁵ [Observatoire national des transports, publics particuliers de personnes 2017-2018](#)

¹⁶ [INSEE - Les projections de population 2021-2070](#)

4.3.5 Véhicule à deux-roues

Afin de projeter le parc futur de deux-roues à horizon 2025 et 2028, le parc initial de deux-roues a été estimé. Cette estimation repose sur une hypothèse de nombre de deux-roues par ménage en France¹⁷. Le nombre de ménages par commune étant rendu disponible par l'INSEE¹⁸, le nombre de véhicules à deux-roues est estimé à 27 135 environ.

Pour rappel, en raison du nombre faible d'études sur l'évolution du marché des deux-roues électriques, les scénarios tendanciel et volontariste sont confondus. Une synthèse des ventes de deux-roues électriques (uniquement au sein des deux-roues neufs) est présentée ci-dessous.

Ventes VE + VHR (% ventes deux-roues neuves)	2022	2024	2026	2028	2035
Scénarios tendanciel et volontariste SDIRVE	12%	26%	39%	53%	100%

Figure 52 : Hypothèses de ventes de deux-roues électriques à batterie en France (% des ventes de deux-roues neuves) & scénarios proposés pour les deux-roues

Par le biais de ces hypothèses, les résultats de projections des deux-roues sont présentés ci-dessous par type de motorisation. Comme souligné précédemment, le parc de véhicules augmente comme la population, à hauteur de 0,54 % / an¹⁹.

Projection du parc de deux-roues sur le territoire du SDIRVE, par motorisation

■ VE ■ Thermique ◆ VE □ Années modélisées SD IRVE

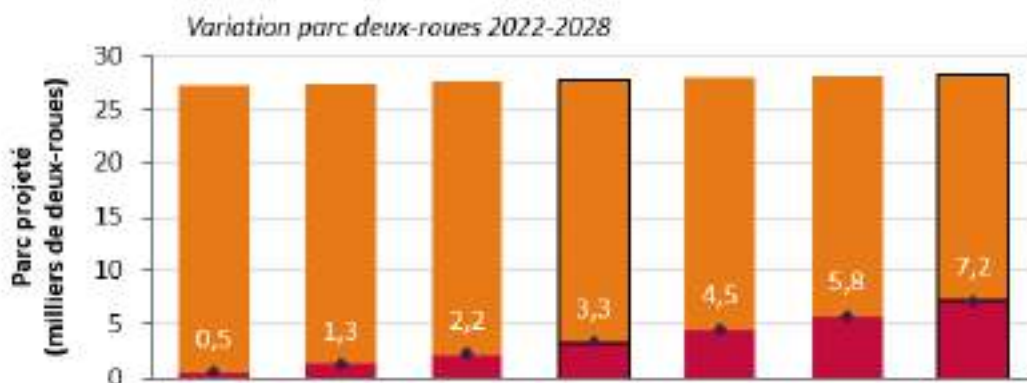


Figure 53 : Résultats de projection du parc de deux-roues par motorisation sur la période 2022-2028

En conclusion, le scénario tendanciel proposé dans les visuels est absolument central dans l'élaboration du SD IRVE : le parc de VE et VHR calculé servira ainsi de donnée d'entrée à la phase d'évaluation des besoins en IRVE ouvertes au public, présentée dans la section suivante.

¹⁷ [Observatoire national interministériel de la sécurité routière](#)

¹⁸ [INSEE - Logements et résidences principales en 2019](#)

¹⁹ [INSEE - Les projections de population 2021-2070](#)

5 Évaluation des besoins

L'évaluation des besoins s'inscrit dans la continuité de la phase précédente puisqu'elle reprend comme donnée d'entrée les projections faites sur le parc de véhicules VE & VHR à l'échelle de l'IRIS pour 2025 et 2028. En effet, cette phase a pour but de déterminer le besoin en points de charge ouverts au public dans chaque IRIS du territoire pour 2025 et 2028. Par conséquent, à travers cette section, les hypothèses qui ont permis d'estimer le besoin en points de charge seront présentées avant d'exposer les résultats de la modélisation. Cette estimation se base sur la demande des véhicules immatriculés sur le périmètre, et des véhicules des visiteurs.

5.1 Méthode générale

Cette section décrit les différentes étapes qui jalonnent l'évaluation des besoins :

- Dans un premier temps, la demande en recharge à l'échelle IRIS est estimée. Cette demande, exprimée en kWh, est la demande en recharge des véhicules immatriculés sur le territoire.
- Une fois obtenue, cette demande sert de donnée d'entrée pour estimer le nombre de points de charge ouverts au public nécessaires pour les véhicules immatriculés sur le territoire.
- En parallèle, la demande en recharge ouverte au public des visiteurs (tourisme) est aussi évaluée.
- Ces deux données de sortie permettent d'évaluer le nombre de points de charge ouverts au public requis dans chaque IRIS du territoire pour 2025 et 2028.

Une synthèse des deux phases est présentée dans la figure ci-dessous.

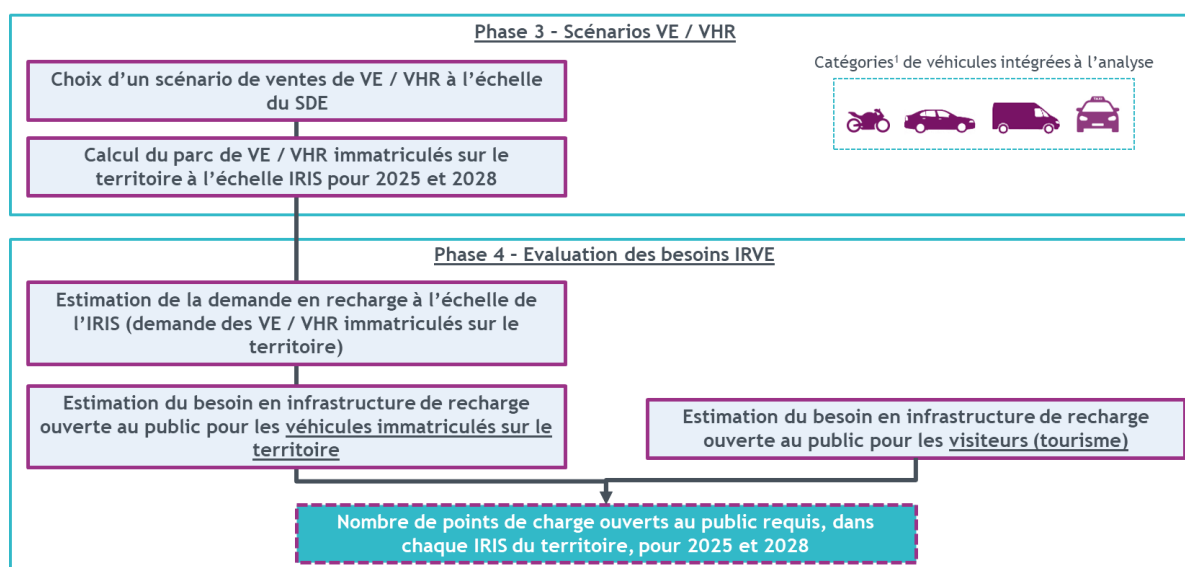


Figure 54 : Démarche d'estimation du besoin en points de charge ouverts au public (phase 4) à la suite des résultats de la phase de scénarisation des VE/VHR (phase 3)

1 : Deux-roues, véhicules particuliers (VP), véhicules utilitaires légers (VUL) et taxis et véhicules de tourisme avec chauffeur (VTC)

Pour favoriser une modélisation au plus proche de la réalité et tenant compte des différents cas d'usage et profils d'utilisateurs, plusieurs hypothèses structurantes ont été adoptées en amont de

la modélisation, en coopération étroite avec le syndicat d'énergie. Ces hypothèses sont décrites dans les sections ci-dessous et dans les annexes.

5.1.1 Catégories de lieux de recharge

Dans le cadre de la modélisation de l'estimation du besoin en points de charge, les points de charge ont été catégorisés. Ces points de recharge ont des caractéristiques d'utilisateurs, de puissances et de localisations spécifiques, et répondent aux besoins des véhicules immatriculés sur le territoire ainsi que des visiteurs (tourisme). On discerne deux segments principaux : les points de charge ouverts au public et les points de charge privés.

Les points de charge ouverts au public sont au cœur de l'évaluation des besoins réalisée. Accessibles au public, ces points de charge sont cependant répartis en différentes catégories :

- **Recharge en transit** : désigne une recharge réalisée pour permettre d'avoir suffisamment d'énergie pour finir un trajet, généralement sur une borne rapide ou ultra-rapide. Les VHR ne sont pas inclus dans cette catégorie de recharge. En effet, au-delà des contraintes techniques, du fait que les batteries ne sont souvent pas compatibles avec des bornes de haute-puissance, il y a également des enjeux opérationnels. Sur les longs trajets, ces véhicules hybrides rechargeables bénéficient d'un moteur thermique, qui leur permet de poursuivre leur itinéraire sans se recharger. Ils ne sont donc pas dépendants en théorie des points de charge de transit sur les grands axes. Ce genre de recharge est généralement faite le long d'autoroutes ou d'axes très empruntés.
- **Recharge à destination** : désigne une recharge réalisée en parallèle d'une activité : courses, déjeuner au restaurant, promenade, visites touristiques. Le point de charge est généralement disponible au niveau d'équipements avec de grands parkings, comme des supermarchés ou centre commerciaux.
- **Recharge résidentielle publique** : désigne les recharges réalisées par les véhicules à proximité du domicile. Les usagers sont majoritairement les conducteurs sans stationnement privé à domicile. Elle est généralement de puissance lente / accélérée, parfois rapide dans les zones avec le plus de demande. Plusieurs technologies de recharge sont possibles telles que : recharge sur candélabre, chargeurs innovants de faible hauteur, bornes de recharge rapide.

Il est important de noter que les catégories de recharge ouvertes au public ne sont pas cloisonnées. Certaines bornes peuvent avoir une dimension hybride : par exemple, des bornes dites de « destination » pourront également répondre à des besoins « résidentiels publics » pour les habitants à proximité.

A l'inverse, le segment des recharges privées concerne les recharges effectuées sur des bornes non ouvertes au public. La catégorie des recharges privées ne concerne pas l'estimation des besoins dans le cadre du SD IRVE (car non ouverts au public) mais la demande en consommation d'énergie est tout de même prise en compte pour éviter une surestimation des besoins en IRVE publiques. Dans cette catégorie, deux types de recharges privées sont mises en avant :

- **Recharge à domicile (privée)** : désigne les recharges réalisées au domicile où les véhicules sont enregistrés. Si disponible, fournira normalement plus de recharge que toute autres catégories de lieux de recharge. Elle est uniquement disponible pour les conducteurs avec stationnement privé à domicile.
- **Recharge sur le lieu de travail** : désigne les recharges réalisées lorsque les usagers des véhicules sont au travail. Elle est seulement disponible pour les pendulaires dont le

véhicule est utilisé pour se rendre au travail et dont le lieu de travail dispose de points de recharge.

5.1.2 Catégorisation du parc VE/VHR

Le modèle inclut une catégorisation du parc de VE/VHR dans le but d'affiner l'analyse du besoin en points de charge, sur la base des données de recensement des ménages de l'INSEE. Cette catégorisation se fait au sein du parc de véhicules électriques et hybrides rechargeables et permet de caractériser les différents véhicules immatriculés sur le territoire. En effet, deux critères ont permis de catégoriser le parc :

- L'accès des véhicules à un stationnement privé ou non, par IRIS (tous types de véhicules)²⁰ ;
- L'utilisation du véhicule pour des déplacements pendulaires ou non par les ménages, par commune (VP)²¹.

5.2 Estimation de la demande en recharge

La demande en recharge ouverte au public est estimée pour chaque catégorie de recharge (recharge résidentielle publique, recharge de destination, recharge de transit) en fonction du parc de VE/VHR, des caractéristiques des véhicules et du comportement de recharge des utilisateurs. Une synthèse de la démarche de la modélisation a été consolidée ci-après, et la méthode détaillée est disponible en annexe.

Sur la base d'hypothèses suggérées et de données d'entrée, la demande en recharge ouverte au public sur tout le territoire du TE63 des véhicules immatriculés est tout d'abord calculée à l'échelle du territoire. En utilisant cette donnée, et en y ajoutant des éléments spécifiques au territoire tels que la localisation des destinations des usagers et le trafic routier sur les axes principaux du territoire, la demande en recharge ouverte au public des véhicules immatriculés est répartie par catégorie de recharge sur tout le territoire, par IRIS. La démarche est représentée sur le diagramme ci-dessous :

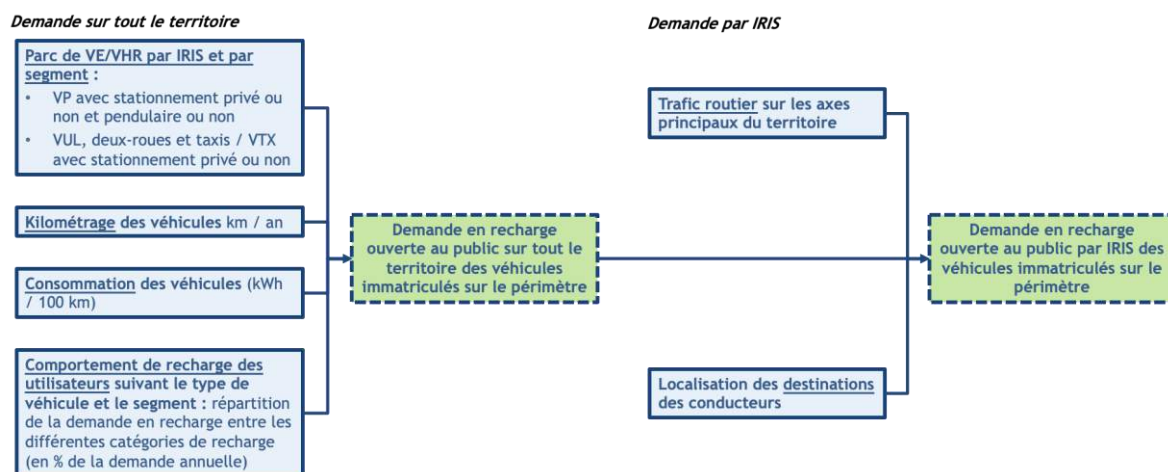


Figure 55 : Synthèse de la démarche de l'estimation de la demande en recharge (kWh) à l'échelle IRIS

²⁰ Stationnement privé : Logements ordinaires en 2017 - Recensement de la population, INSEE

²¹ Déplacements pendulaires : Caractéristiques de l'emploi en 2017 - Recensement de la population, INSEE

Les hypothèses visibles ci-dessus, telles que le kilométrage des véhicules, la consommation des véhicules, le comportement de recharge des utilisateurs et la segmentation du parc de VE/VHR sont explicitées et documentées en annexe dans la section 7.1.

Comme énoncé plus haut, l'hypothèse des comportements de recharge des utilisateurs est structurante dans l'estimation du besoin en points de charge ouverts au public des véhicules immatriculés sur le territoire du Puy-de-Dôme. En particulier, l'accès à un stationnement privé ou non déterminera le comportement de recharge des conducteurs, et notamment l'importance qu'ils accorderont à la recharge ouverte au public.

En effet, l'accès à un stationnement privé est clé, car si l'utilisateur n'y a pas accès, alors cela induit une forte dépendance de l'utilisation de points de charge ouverts au public. Ci-dessous, sont présentées deux cartes du territoire du syndicat d'énergie qui exposent la proportion et le nombre de véhicules sans accès à un stationnement privé par IRIS.

Au niveau du territoire, 21% des véhicules n'ont pas accès à un stationnement privé et donc dépendront fortement de la recharge ouverte au public. L'accès à un stationnement privé est plus limité dans les zones urbaines, et également dans certaines zones plus rurales (notamment dans les centre-bourgs).

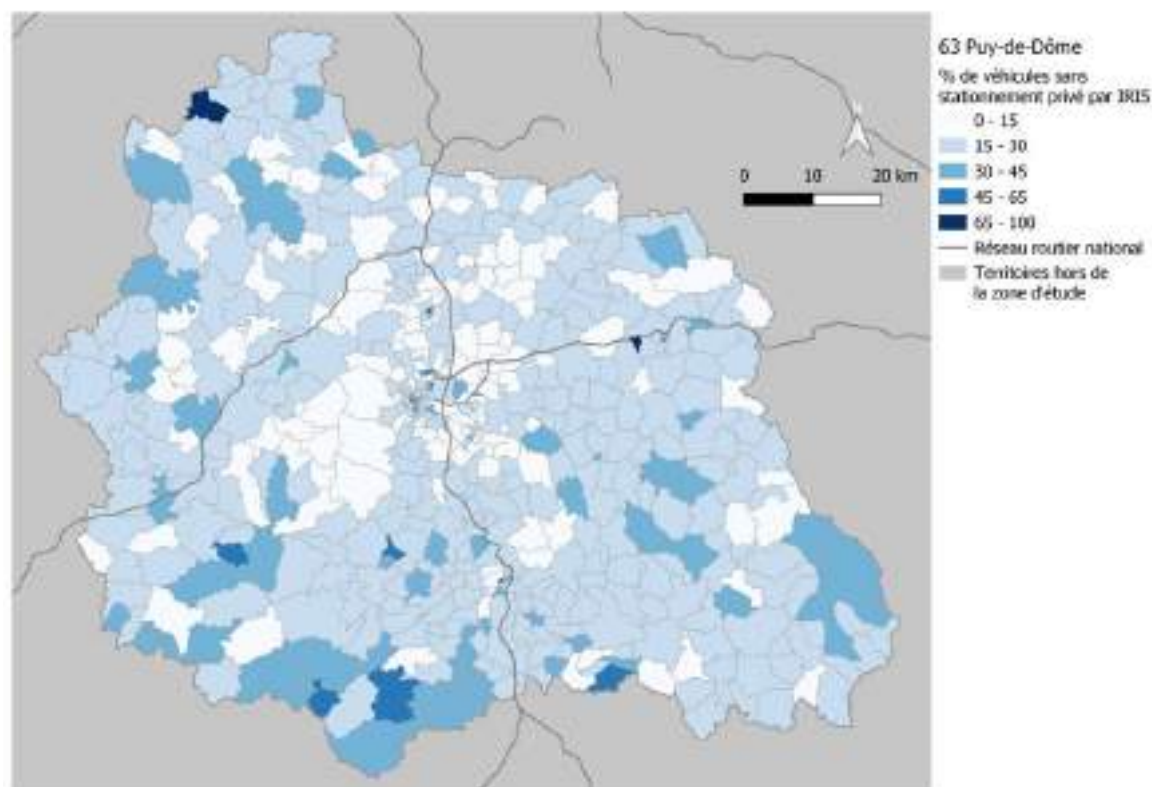


Figure 56 : Proportion de véhicules immatriculés sur le territoire sans stationnement privé²²

²² Source : [Stationnement privé : Logements ordinaires en 2017 - Recensement de la population, INSEE](#)

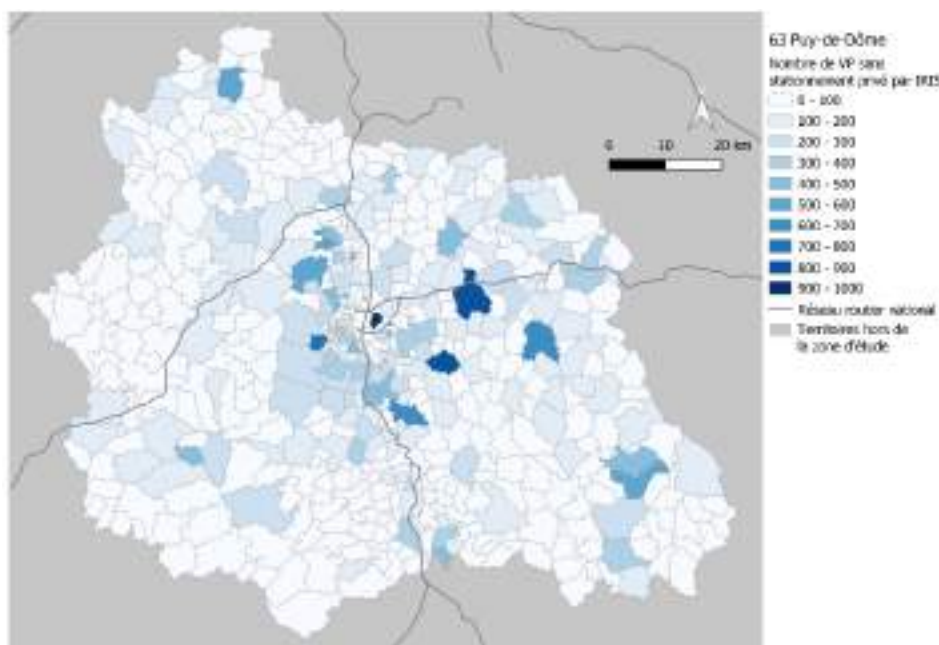


Figure 57 : Nombre estimé de véhicules immatriculés sur le territoire sans stationnement privé (2017)²³

Par ailleurs, en plus de l'identification des communes à forte concentration de véhicules sans stationnement privé, l'identification des zones à fort trafic routier et avec des stations-services, représentées sur la carte ci-dessous, permet de localiser les endroits les plus pertinents pour l'installation de bornes de recharge de transit, qui permettent aux véhicules de passage de se recharger pendant un trajet.

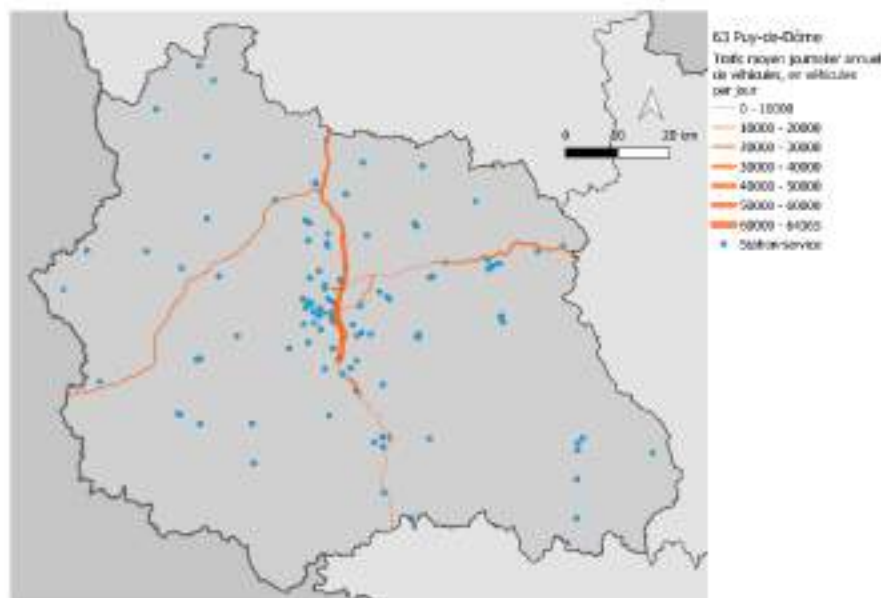


Figure 58 : Trafic routier moyen journalier annuel de véhicules en véhicules par jour²⁴ sur les réseaux routiers national et secondaire et localisation des stations-services du territoire

²³ Source : [Stationnement privé : Logements ordinaires en 2017 - Recensement de la population, INSEE](#)

²⁴ Source : [Trafic moyen journalier annuel sur le réseau routier national](#), et [Base permanente des équipements](#) (pour les stations-services)

En conclusion, la demande en recharge est répartie sur les IRIS du territoire selon plusieurs indicateurs :

- La demande en recharge résidentielle publique est répartie selon le nombre estimé de véhicules sans stationnement privé dans les IRIS ;
- La demande en recharge de destination est répartie selon le nombre de places de parkings ouverts au public dans les IRIS ;
- La demande en recharge de transit est répartie selon le trafic routier et le nombre de stations-services dans les IRIS.

5.3 Estimation du besoin en points de charge pour les véhicules immatriculés sur le territoire

Une fois la demande en recharge ouverte au public estimée, il est nécessaire d'évaluer précisément le nombre de points de charge qui permettront de répondre à cette demande aux horizons temporels considérés. En effet, l'estimation du besoin en points de charge ouverts au public par IRIS se base sur la demande en recharge estimée à l'étape précédente, les caractéristiques techniques des points de charge et des véhicules, et l'utilisation future des points de charge. Ces points de charge pourront être installés par des aménageurs publics ou privés.

Une synthèse des éléments de la démarche a été consolidée ci-après, et la méthode détaillée est disponible en annexe 7.2.

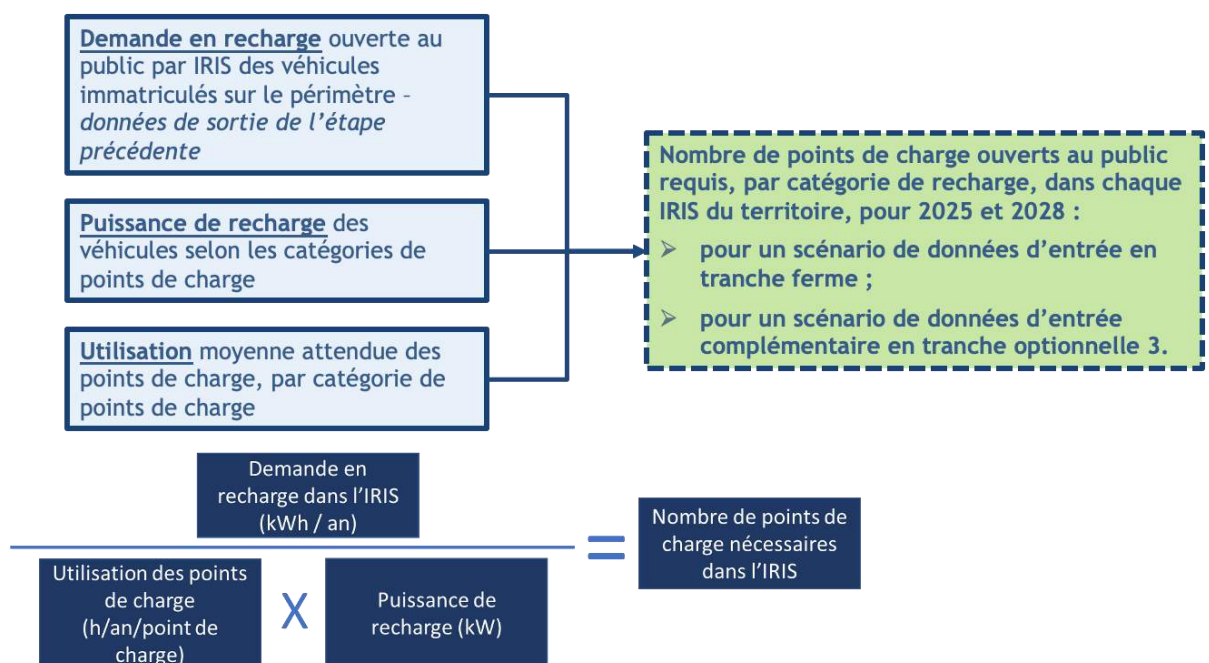


Figure 59 : Synthèse de la démarche d'estimation du besoin en points de charge pour les véhicules immatriculés du territoire

Les hypothèses visibles ci-dessus, telles que la puissance de recharge et l'utilisation moyenne par point de charge sont explicitées et documentées en annexe dans la section 7.2.

5.4 Estimation du besoin en IRVE pour les visiteurs (tourisme)

Afin de prendre en compte la totalité du besoin en points de charge ouverts au public sur le territoire, une intégration des besoins des visiteurs du territoire du Puy-de-Dôme en parallèle de l'estimation du besoin en IRVE des véhicules immatriculés sur le territoire est clé dans cette étude. L'estimation des besoins en recharge ouverte au public des visiteurs est estimée en étudiant le pic touristique du territoire, et la localisation des hébergements touristiques, des sites touristiques, ainsi que des principaux axes routiers.

Une synthèse des éléments de la démarche a été consolidée ci-après.

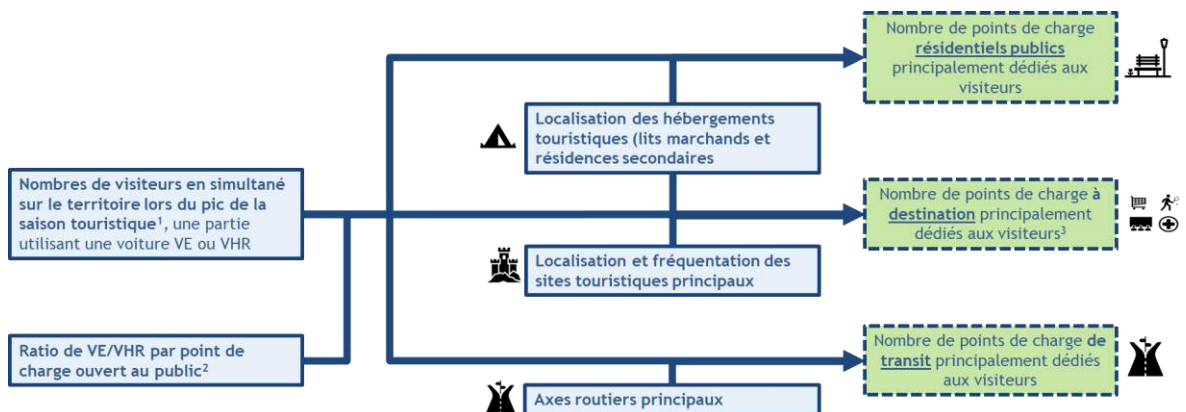


Figure 60 : Synthèse de la démarche d'estimation du besoin en points de charge pour les visiteurs (tourisme)

1 : sur la base du nombre de nuitées au pic de la saison touristique

2 : ratio observé pour les véhicules immatriculés sur le territoire en 2025 et 2028

3 : la prise en compte de la localisation des hébergements touristiques dans le besoin à destination permet de localiser les zones de destination touristiques avec un besoin en IRVE qui n'ont pas nécessairement de sites touristiques pour lesquels une fréquentation a pu être obtenue (par exemple : villages touristiques, stations de ski avec départ de randonnées, etc.)

La demande des visiteurs (tourisme) en recharge ouverte au public est quantifiée en se basant sur les données de nuitées touristiques (nombre de nuitées sur un territoire donné), et cette demande est localisée en considérant : les fréquentations des sites touristiques, la localisation des hébergements touristiques, et les axes routiers principaux.

Des échanges ont eu lieu avec les deux agences régionales du tourisme AURA Tourisme et Sud Tourisme. Les deux entités ainsi que des acteurs départementaux du tourisme ont partagé des données qui ont permis d'estimer le besoin en bornes de recharge ouvertes au public principalement dédiées à ce public, besoins qui sont intégrés dans le besoin total en recharge ouverte au public et sont répartis entre les trois grandes catégories de recharge ouvertes au public proposées :

Tableau 12 : Caractéristiques des besoins en recharge ouverte au public issus des visiteurs (tourisme) pour chaque catégorie de recharge

Type de recharge	Recharge résidentielle publique	Recharge à destination	Recharge en transit
Visiteurs (tourisme) considérés	Visiteurs passant une nuitée en simultané sur chaque territoire (pic), certains utilisant un VE ou VHR.	Personnes qui visitent des sites touristiques sur le territoire.	Visiteurs se rendant sur leur lieu d'hébergement touristiques et / ou les destinations touristiques en voiture.
Localisation de la recharge	A proximité des hébergements touristiques (hôtels, résidences secondaires, etc.)	A proximité des grands sites touristiques (dont la fréquentation est connue)	A proximité des grands axes routiers

Ces points de charge, si situés dans des zones exclusivement touristiques (hébergements, lieux touristiques), pourront avoir un profil d'utilisation saisonnier, avec une forte utilisation l'été ou l'hiver, selon le territoire.

Grâce à ces données fournies par les agences régionales du tourisme mais également grâce à l'accès à des données provenant de l'INSEE, il a été possible de déterminer :

- Pics de fréquentation sur une année de référence en nombre de nuitées ;
- Capacité d'accueil par IRIS en nombre de lits touristiques²⁵ ;
- Fréquentation des sites touristiques du territoire en nombre de visiteurs.

La prise en compte des pics de fréquentation dans l'évaluation des besoins est explicitée et détaillée dans l'annexe 7.3.

Une fois les données et résultats cités plus hauts concaténés, la répartition des lits touristiques sur le territoire du Puy-de-Dôme a pu être consolidée pour localiser les zones à forte demande en recharge résidentielle publique et de destination. De plus, la fréquentation des sites touristiques aide à déterminer les points de concentration de visiteurs, et par conséquent à rendre accessible les sites touristiques aux usagers de véhicules électriques à batterie et hybrides rechargeables par le déploiement de points de charge. Enfin, les zones de fort trafic routier détaillées dans la section 4.2 sont utilisées pour identifier les zones de passage des visiteurs.

Un recensement du nombre de lits touristiques montre que 254 103 lits touristiques (marchands et non marchands) sont répartis sur le territoire. Le pic touristique est estimé à environ 110 352 nuitées touristiques en simultané sur le territoire²⁶.

Fréquentations des sites touristiques

Les sites touristiques du territoire du Puy-de-Dôme ont été consolidés, ci-dessous, en sélectionnant les 10 sites touristiques les plus visités.

²⁵ [INSEE - Capacité des communes en hébergement touristique en 2022](#)

²⁶ Données fournies par l'Observatoire du tourisme Puy-de-Dôme

Tableau 13 : Les 10 sites touristiques les plus visités du territoire²⁷

Nom du site touristique	Nombre de visiteurs/spectateurs par an
Panoramique des Dômes - Orcines	391 830
Vulcania	317 000
Festival du court-métrage à Clermont-Ferrand	165 848
Château de Murol	144 000
Téléphérique du Sancy - le Mont-Doré	121 843
Volcan de Lemptégy - Saint Ours Les Roches	108 379
Parc animalier d'auvergne - Ardes sur Couze	105 000
Aventure Michelin	90 498
Espace d'informations Volvic	88 638
Fond régional d'art contemporain	87 689

5.5 Résultats : besoin en points de charge ouverts au public

5.5.1 Besoin en points de charge ouverts au public sur tout le territoire

Le besoin en points de charge ouverts au public a été calculé sur la base des hypothèses présentées précédemment et en annexes. Ce besoin est représenté sur la figure ci-dessous, par catégorie de recharge, pour les deux scénarios d'évaluation des besoins par le TE63 aux horizons du SD IRVE (2025 et 2028). Ce besoin pourra être rempli par des aménageurs publics et privés.

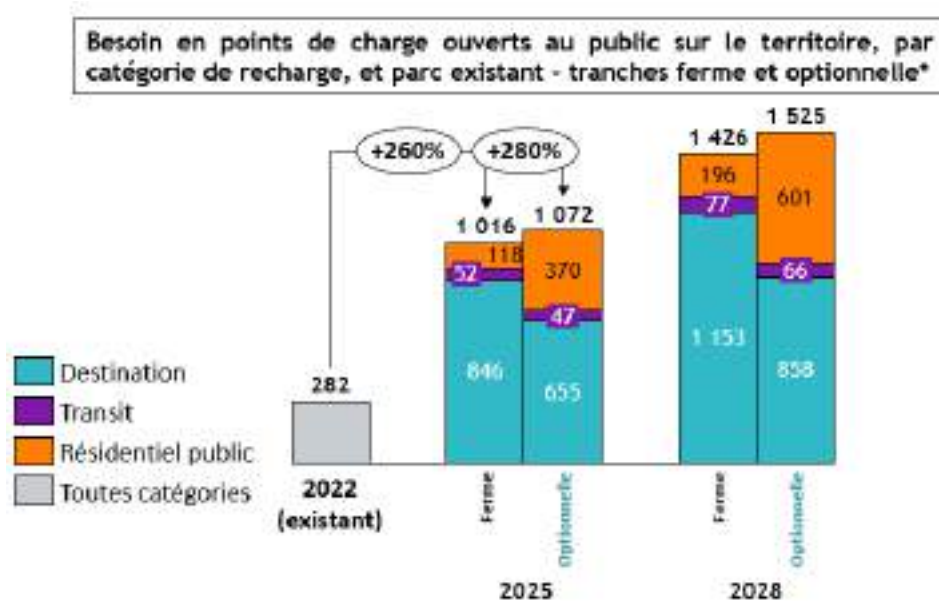


Figure 61 : Nombre de points de charge ouverts au public existants et à horizon 2025 et 2028 sur le territoire par catégorie de recharge

²⁷ Données fournies par l'Observatoire du tourisme Puy-de-Dôme

Ainsi, le besoin en point de charge ouverts au public pour l'année 2025 correspond à plus du triple du parc de points de charge existants (2022), quel que soit le scénario considéré (tranche ferme ou tranche optionnelle).

Environ 6% des besoins en points de charge ouverts au public sont des IRVE principalement dédiées aux visiteurs (tourisme), dans les zones de destinations touristiques, d'hébergements touristiques et de transit.

Le besoin en points de charge par catégorie de recharge ainsi que le besoin en points de charge par puissance nominale ont été consolidés dans les tableaux ci-dessous pour les deux scénarios considérés par le syndicat d'énergie.

Le premier tableau présente une répartition des points de charge au sein de chaque catégorie de recharge, par intervalle de puissance. Pour une catégorie de recharge et un intervalle de puissance donnés, le % indique la proportion des points de charge de cette catégorie de recharge qui sont dans cet intervalle de puissance. Par exemple, en 2025, le nombre de points de charge résidentiels publics sont équirépartis entre les points de charge ayant une puissance nominale inférieure ou égale à 7,4 kVA et ceux ayant une puissance nominale comprise entre 7,4 kVA et 22 kVA.

Dans le second tableau, le besoin en points de charge est représenté par puissance nominale à horizon 2025 et 2028 en comparaison avec l'existant en 2022. Il est possible d'y apprécier la proportion du besoin par intervalle de puissance sur la totalité des points de charge de l'année correspondante.

Tableau 14 : Répartition du besoin en points de charge par catégorie de recharge en fonction de leur puissance (besoin brut, et % de PDC de chaque catégorie de recharge par intervalle de puissance) - scénario ferme

Catégorie de recharge	Intervalle de puissance (kVA)	2025	2028
Résidentielle publique	≤ 7,4 kVA	59 (50%)	98 (50%)
	> 7,4 kVA et ≤ 22 kVA	59 (50%)	98 (50%)
Destination	> 7,4 kVA et ≤ 22 kVA	635 (75%)	865 (75%)
	> 22 kVA et < 150 kVA	211 (25%)	288 (25%)
Transit	≥ 150 kVA	52 (100%)	77 (100%)

Tableau 15 : Besoin en points de charge par puissance en 2025 et 2028 et comparaison avec l'existant (2022) (besoin brut et % de la totalité de points de charge par année) - scénario ferme

Intervalle de puissance (kVA)	2022 (existant)	2025	2028
≤ 7,4 kVA	45 (16%)	59 (6%)	98 (7%)
> 7,4 kVA et ≤ 22 kVA	195 (69%)	694 (68%)	963 (68%)
> 22 kVA et < 150 kVA	29 (10%)	211 (21%)	288 (20%)
≥ 150 kVA	13 (5%)	52 (5%)	77 (5%)

Les tableaux de résultats sont également présentés pour le scénario optionnel choisi :

Tableau 16 : Répartition du besoin en points de charge par catégorie de recharge en fonction de leur puissance (besoin brut, et % de PDC de chaque catégorie de recharge par intervalle de puissance) - scénario optionnel

Catégorie de recharge	Intervalle de puissance (kVA)	2025	2028
Résidentielle publique	≤ 7,4 kVA	185 (50%)	301 (50%)
	> 7,4 kVA et ≤ 22 kVA	185 (50%)	300 (50%)
Destination	> 7,4 kVA et ≤ 22 kVA	491 (75%)	644 (75%)
	> 22 kVA et < 150 kVA	164 (25%)	214 (25%)
Transit	≥ 150 kVA	47 (100%)	66 (100%)

Tableau 17 : Besoin en points de charge par puissance en 2025 et 2028 et comparaison avec l'existant (2022) (besoin brut et % de la totalité de points de charge par année) - scénario optionnel

Intervalle de puissance (kVA)	2022 (existant)	2025	2028
≤ 7,4 kVA	45 (16%)	185 (17%)	301 (20%)
> 7,4 kVA et ≤ 22 kVA	195 (69%)	676 (63%)	944 (62%)
> 22 kVA et < 150 kVA	29 (10%)	164 (15%)	214 (14%)
≥ 150 kVA	13 (5%)	47 (4%)	66 (4%)

Le syndicat d'énergie a indiqué que **74** points de charge ouverts au public de son réseau sont inscrits dans un projet de déploiement au niveau du territoire. Ces projets seront pris en compte dans la phase de stratégie.

Pour quantifier l'offre de recharge ouverte au public par rapport au parc de VE et VHR du territoire, deux grandeurs sont calculées et présentées dans le tableau ci-dessous :

- **Le ratio de VE et VHR par point de charge ouvert au public.** On observe que ce ratio augmente avec les années, témoignant d'une augmentation de l'utilisation des points de charge, et d'une accélération des recharges des véhicules (puissance de recharge en moyenne plus élevée) ;
- **La puissance de recharge ouverte au public disponible par VE et par VHR du territoire.** Cette grandeur pourrait devenir centrale en Europe pour la mesure des déploiements de recharge ouverte au public au niveau national et européen. Le [paquet « Ajustement à l'objectif 55 »](#) de l'UE propose ainsi dans son orientation générale sur le projet de règlement sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs (AFIR) les objectifs suivants : 1 kW de recharge ouverte au public disponible par véhicule léger électrique (VP et VUL, VE), et 0,66 kW de recharge ouverte au public disponible par véhicule léger hybride rechargeable (VP et VUL, VHR), dans chaque Etat Membre.

Tableau 18 : Ratio de VE & VHR par point de charge ouvert au public sur le territoire et puissance de recharge ouverte au public disponible par VE et VHR du territoire²⁸

Année de projection	2022 (existant)	2025	2028
Ratio de VE & VHR par PDC - scénario ferme	12	28	44
Ratio de VE & VHR par PDC - scénario optionnel	12	26	41
Puissance de recharge ouverte au public requise pour atteindre les objectifs de l'UE au niveau du territoire (kW) ²⁹ - scénario ferme	6 832 kW	24 465 kW	54 802 kW
Puissance de recharge ouverte au public cumulée selon le besoin (kW) - scénario ferme	8 500 kW (existant)	39 040 kW	54 815 kW
Puissance de recharge ouverte au public requise pour atteindre les objectifs de l'UE au niveau du territoire (kW) - scénario optionnel	6 832 kW	24 465 kW	54 802 kW
Puissance de recharge ouverte au public cumulée selon le besoin (kW) - scénario optionnel	8 500 kW (existant)	34 405 kW	47 055 kW

²⁸ Hypothèses de puissance prises en 2025 et 2028 pour chaque intervalle : 5 kW par PDC de l'intervalle ≤ 7,4 kVA, 15 kW par PDC de l'intervalle > 7,4 kVA et < 22 kVA, 85 kW par PDC de l'intervalle ≥ 22 kVA et < 150 kVA, et 200 kW par PDC de l'intervalle ≥ 150 kVA

²⁹ Les objectifs de l'UE seront mesurés à l'échelle de chaque Etat Membre, et non par département ou région. Une puissance de recharge installée inférieure aux objectifs européens (1 kW pour chaque VE et 0,66 kW pour chaque VHR), à l'échelle d'un département ou d'une région, ne signifie donc pas nécessairement un manque d'offre de recharge.

5.5.2 Répartition des besoins par IRIS - scénario ferme

Les besoins en points de charge ouverts au public, pour toutes les catégories de recharge confondues, sont représentés pour 2025 et 2028 sur les cartes ci-dessous.

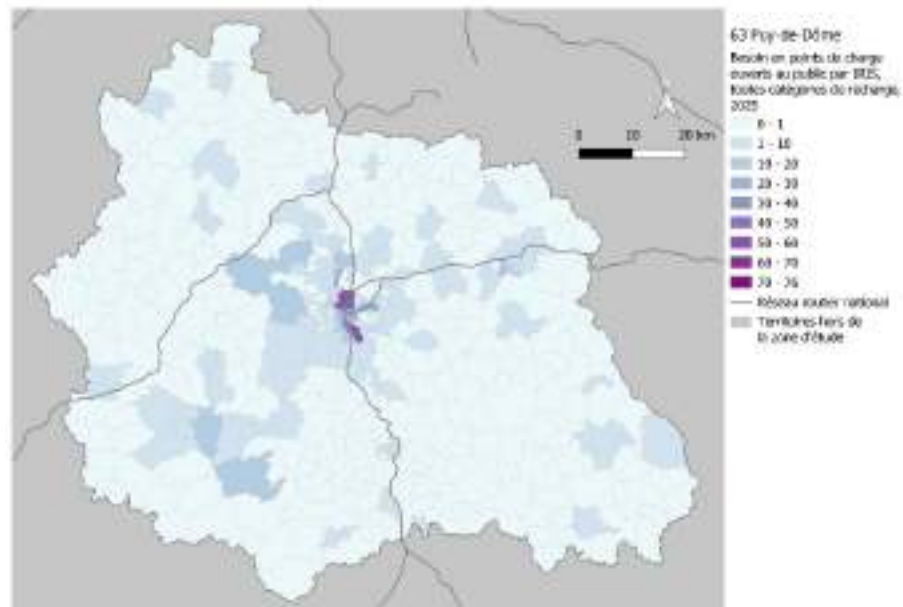


Figure 62 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 - toutes catégories de recharge - scénario ferme

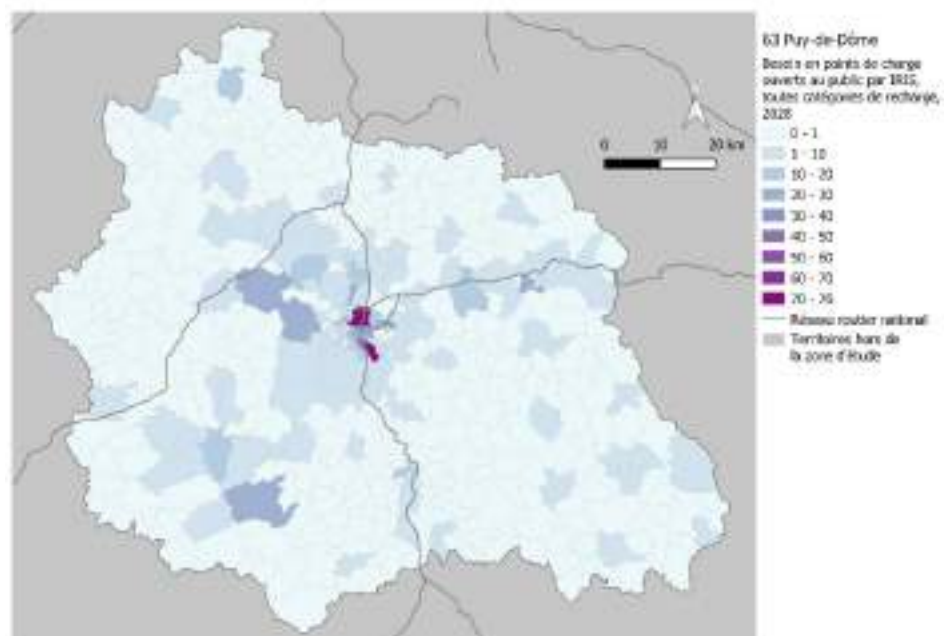


Figure 63 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 - toutes catégories de recharge - scénario ferme

On observe une concentration des besoins en points de charge principalement dans les zones urbaines comme Clermont-Ferrand, Thiers ou Issoire, mais également à proximité des principaux axes routiers sur les tronçons nord-sud et est-ouest. On constate également plusieurs zones de besoin dans des zones plus rurales, là où des destinations touristiques sont recensées notamment.

5.5.3 Répartition par IRIS - scénario optionnel

Les besoins en points de charge ouverts au public, pour toutes les catégories de recharge confondues, sont représentés pour 2025 et 2028 sur les cartes ci-dessous.

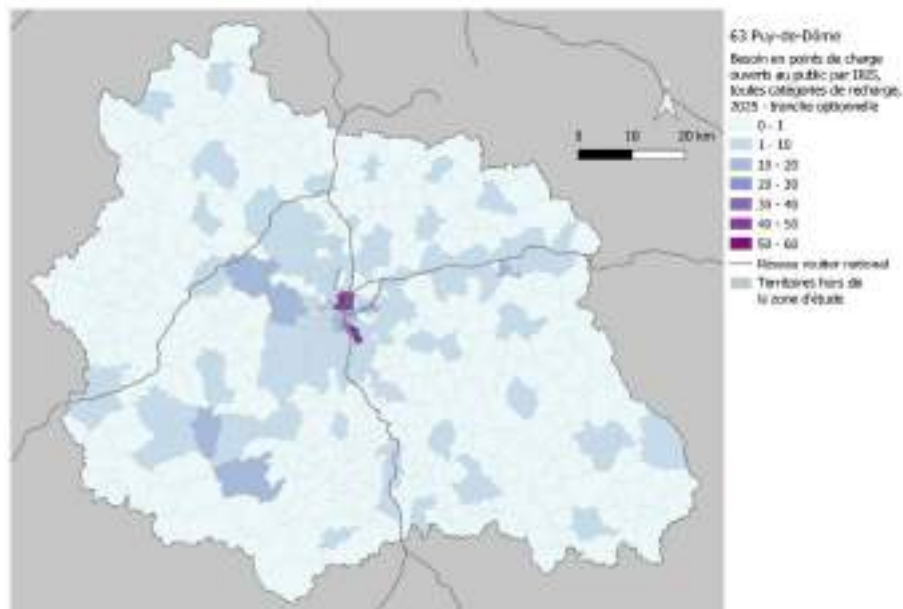


Figure 64 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 - toutes catégories de recharge - scénario optionnel

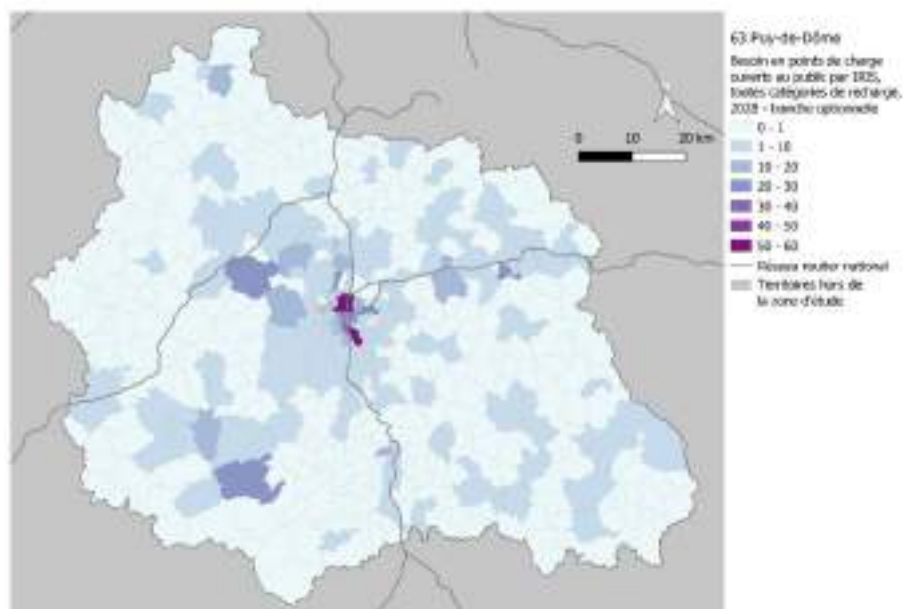


Figure 65 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 - toutes catégories de recharge - scénario optionnel

On observe une concentration des besoins en points de charge principalement dans les zones urbaines comme Clermont-Ferrand, Thiers ou Issoire, mais également à proximité des principaux axes routiers sur les tronçons nord-sud et est-ouest. On constate également plusieurs zones de besoin dans des zones plus rurales, là où des destinations touristiques sont recensées notamment.

5.5.4 Répartition des points de charge par type de recharge sur le territoire

Les besoins en points de charge ouverts au public, pour chaque catégorie de recharge (transit, destination, résidentielle publique), sont représentés pour 2025 et 2028 sur les cartes ci-dessous.

5.5.4.1 Répartition par IRIS - Scénario ferme

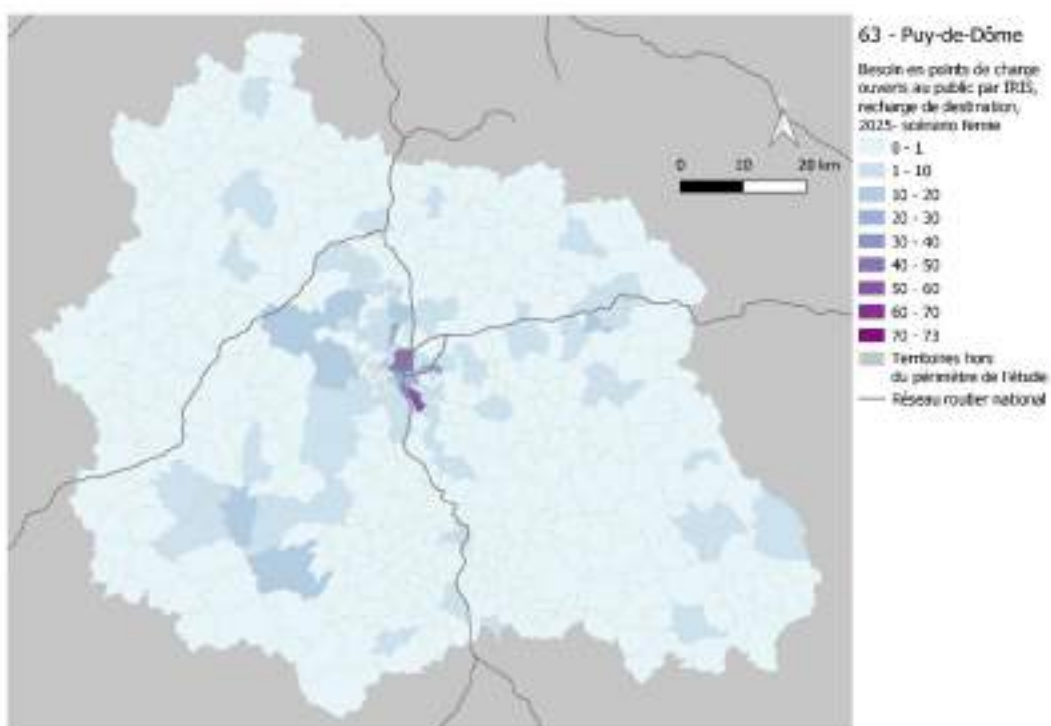


Figure 66 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 – recharge de destination- scénario ferme

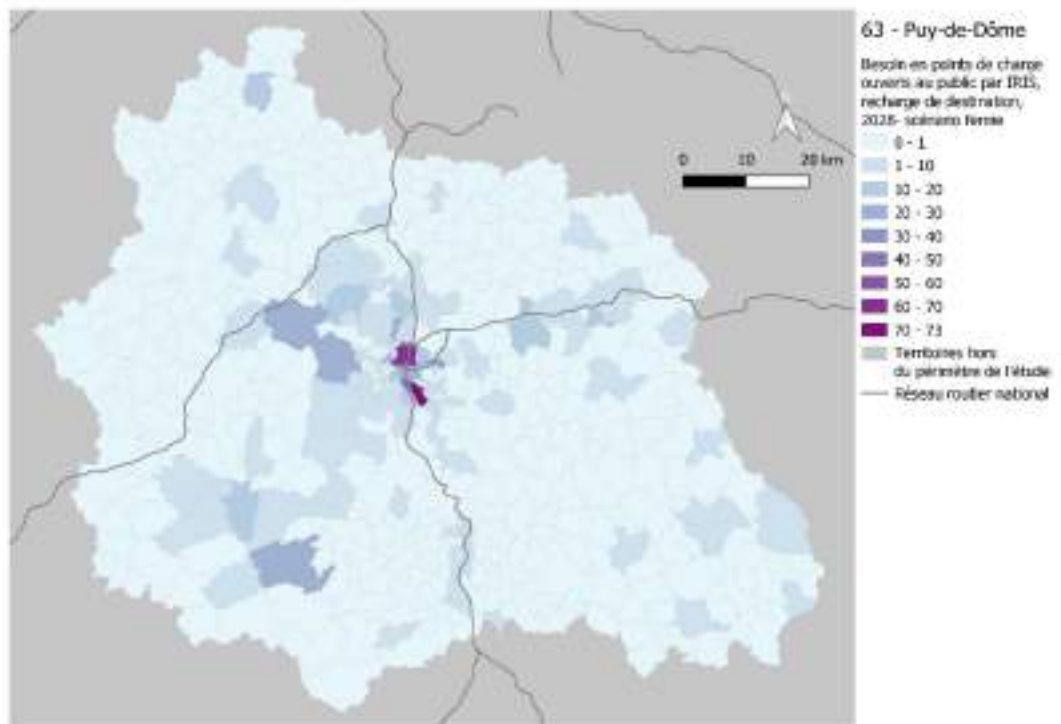


Figure 67 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 – recharge de destination - scénario ferme

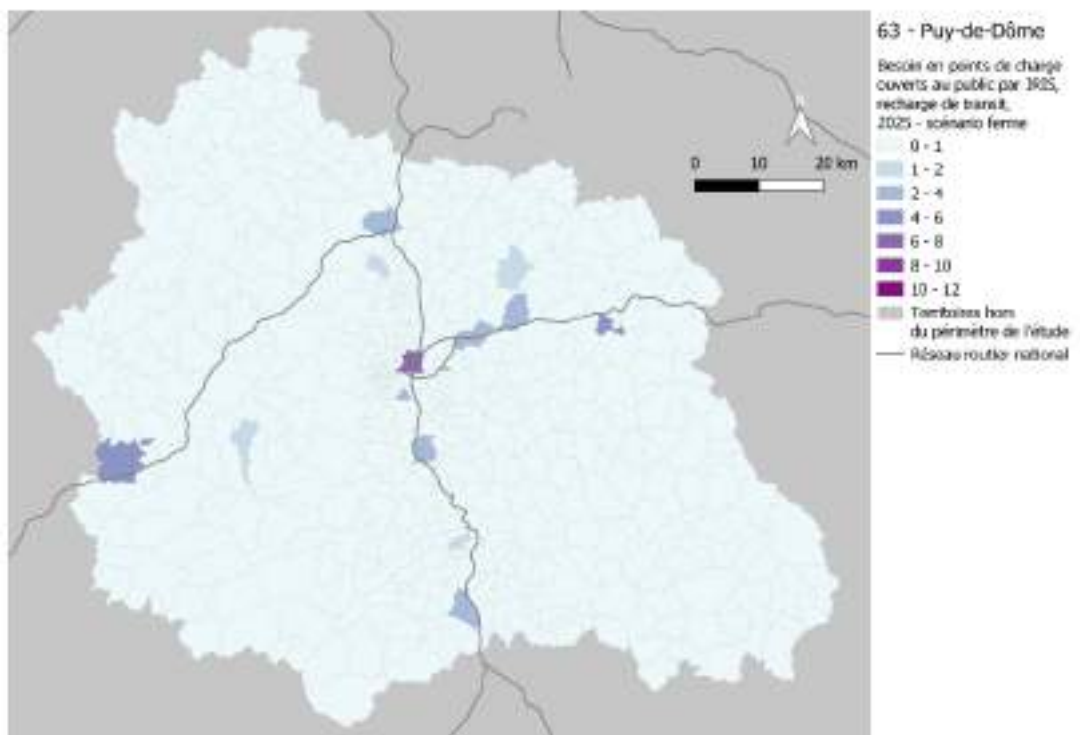


Figure 68 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 – recharge de transit - scénario ferme

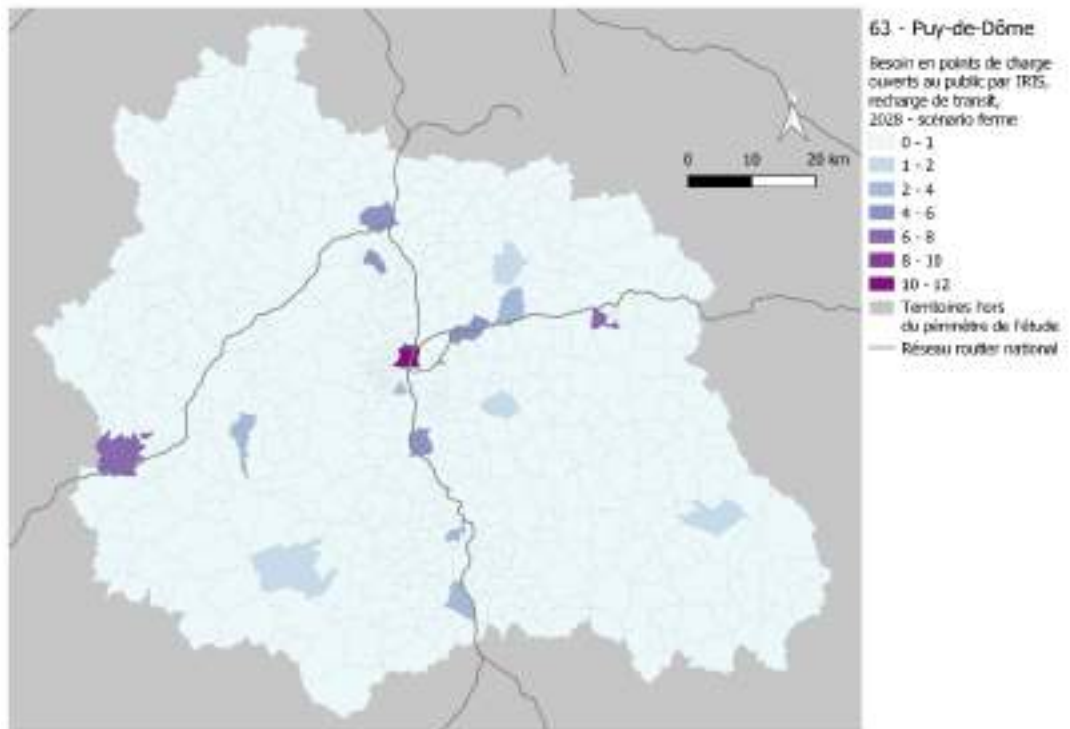


Figure 69 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 – recharge de transit - scénario ferme

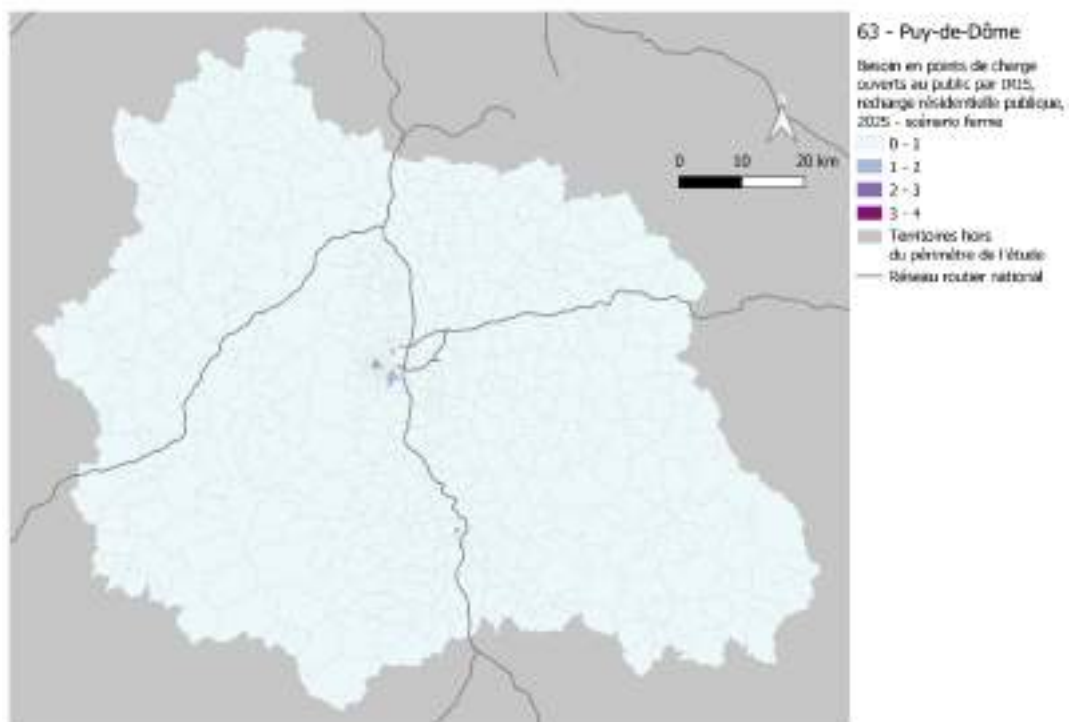


Figure 70 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 – recharge résidentielle publique - scénario ferme

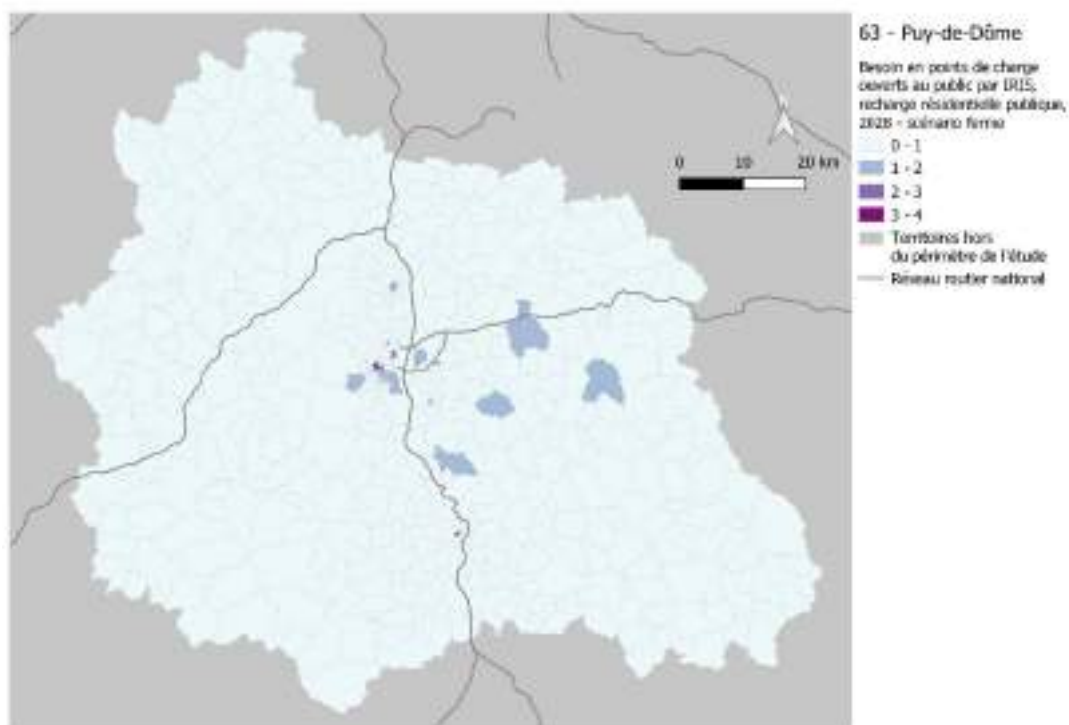


Figure 71 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 – recharge résidentielle publique - scénario ferme

5.5.4.2 Répartition par IRIS - Scénario optionnel

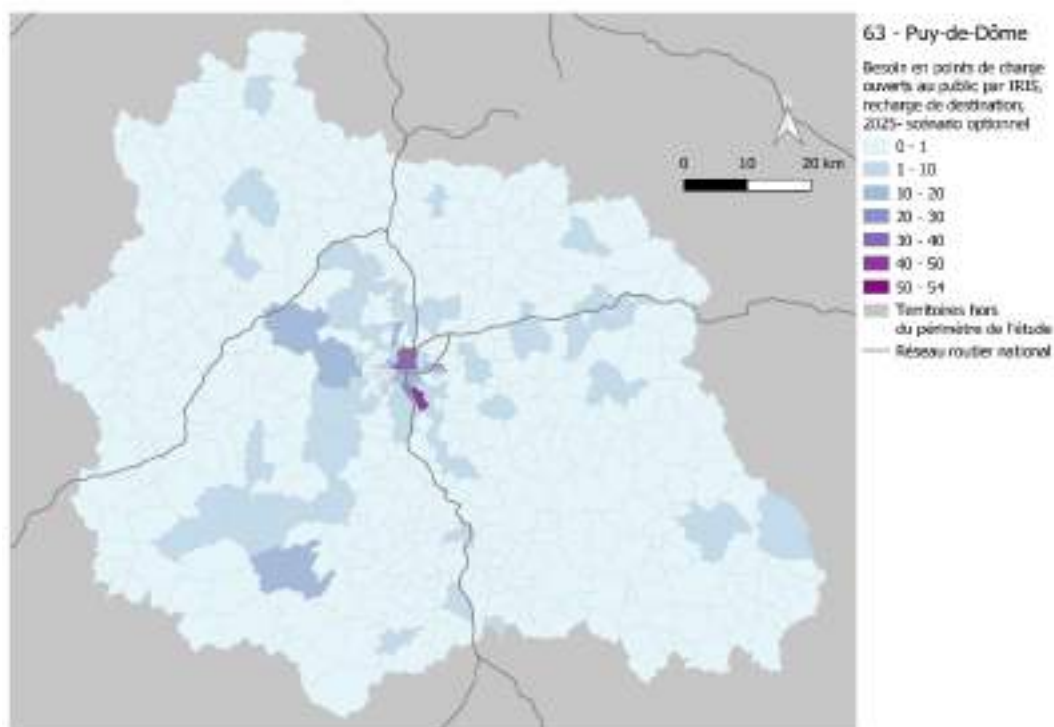


Figure 72 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 – recharge de destination- scénario optionnel

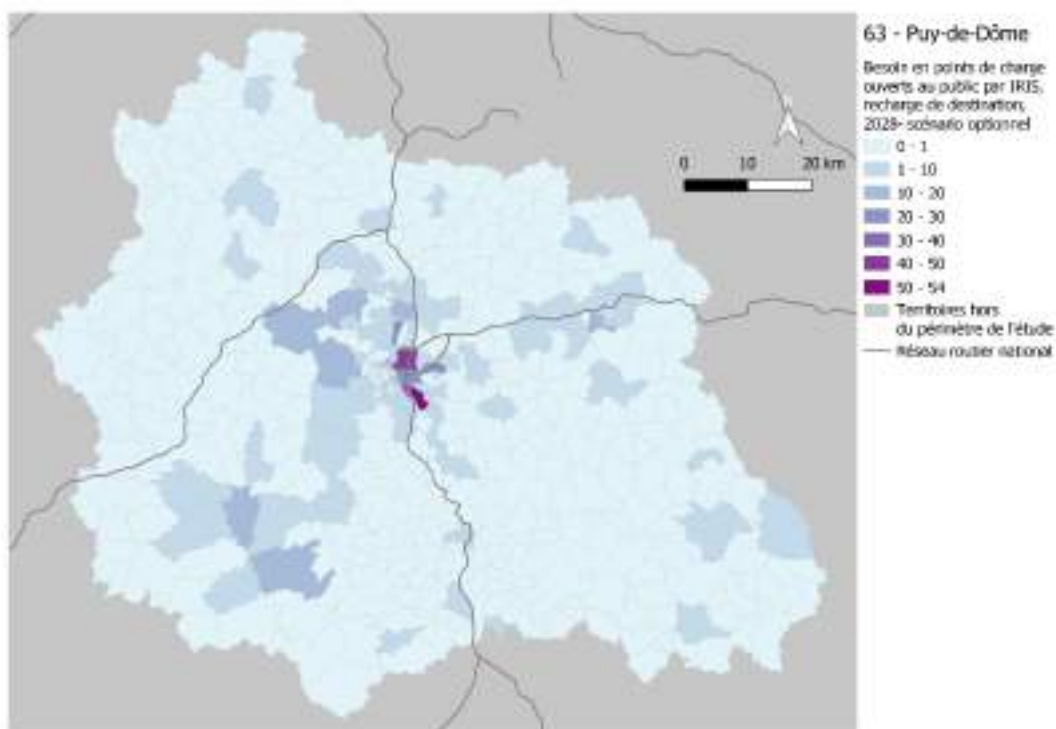


Figure 73 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 – recharge de destination - scénario optionnel

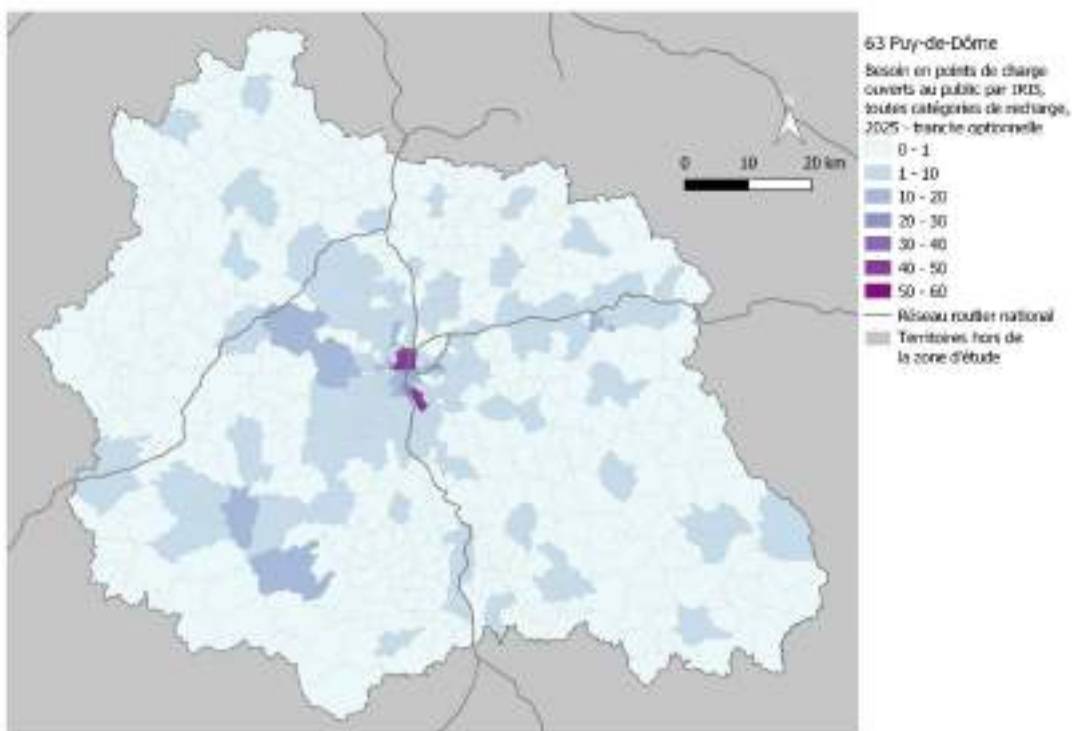


Figure 74 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 – recharge de transit - scénario optionnel

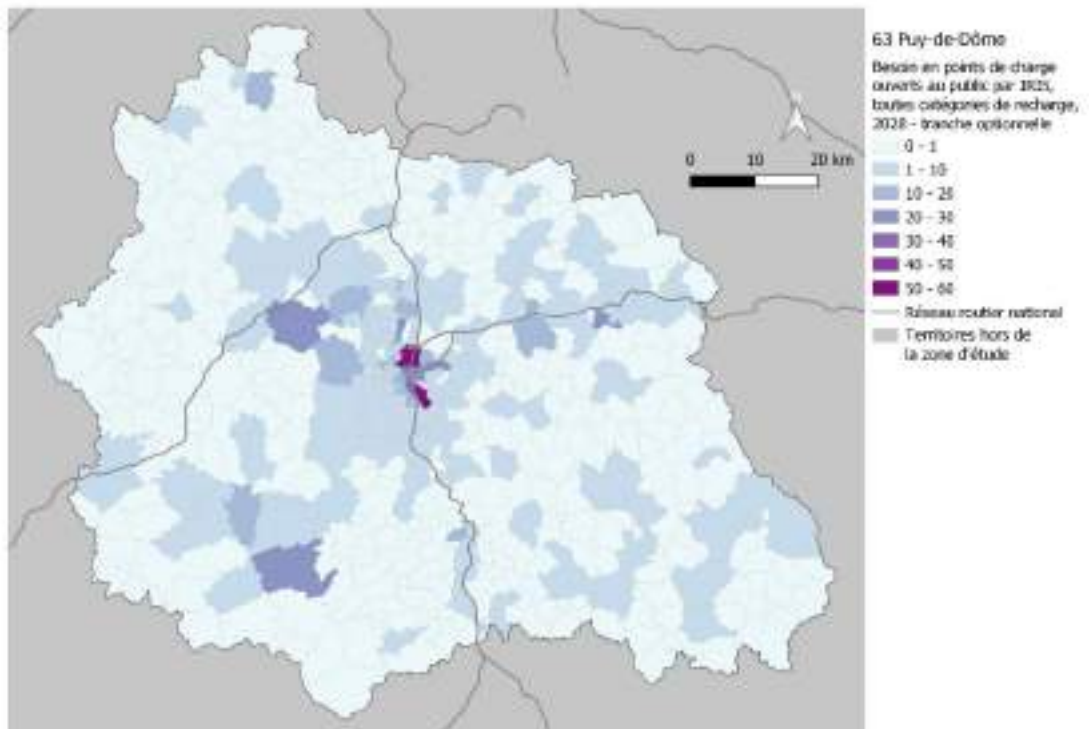


Figure 75 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 – recharge de transit - scénario optionnel

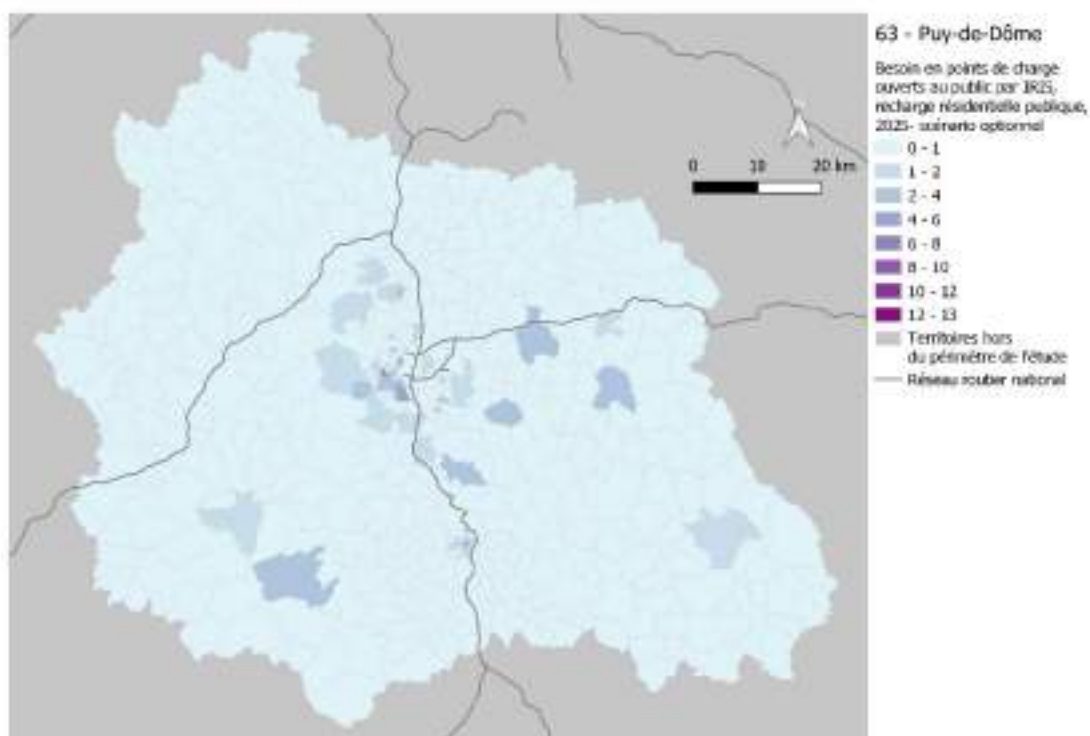


Figure 76 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 – recharge résidentielle publique – scénario optionnel

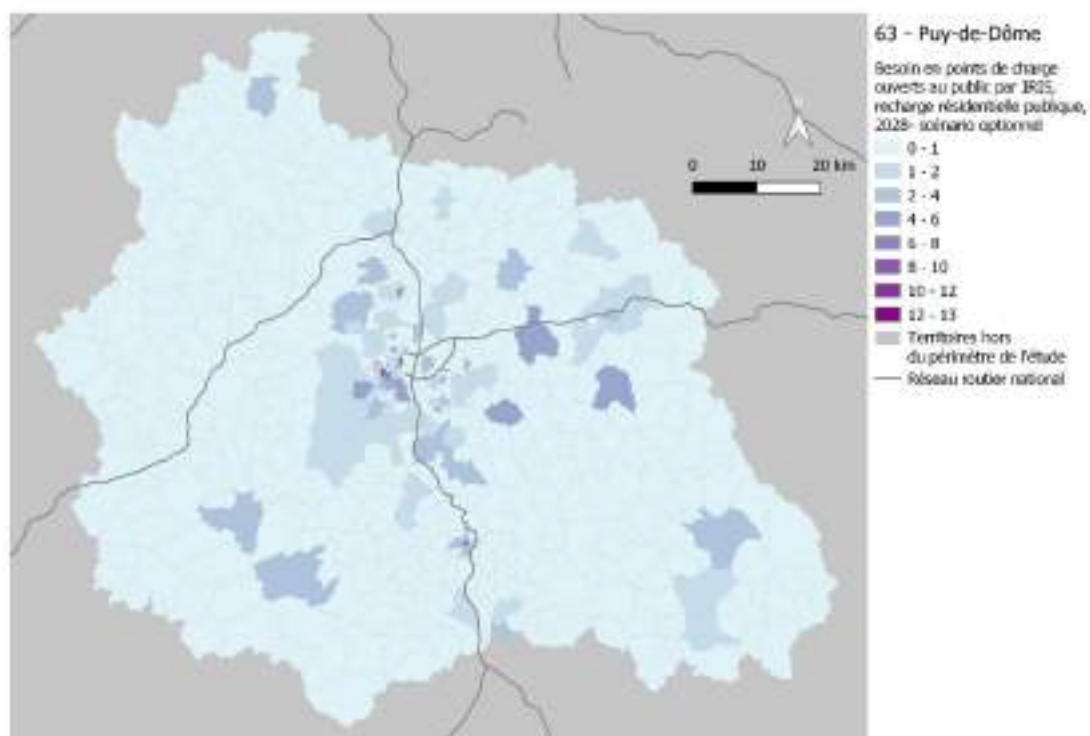


Figure 77 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 – recharge résidentielle publique - scénario optionnel

5.6 Récapitulatif des hypothèses et résultats

Un tableau récapitulatif des hypothèses principales et des résultats de la phase d'évaluation des besoins en IRVE ouvertes au public est présenté ci-dessous. Les hypothèses complètes et résultats sont disponibles dans les sections précédentes et en annexes.

Tableau 19 : Synthèse des hypothèses principales et résultats de la phase d'évaluation des besoins

CATEGORIE	HYPOTHESES ET RESULTATS	2022 (existant)	2025	2028
VEHICULES	Parc de véhicules VP et VUL toutes énergies	485 498	495 823	504 391
	Projection du parc VP et VUL (VE/VHR) - Scénario tendanciel	7 754	28 337	62 136
	Projection du parc VP et VUL (VE/VHR) - Scénario volontariste	7 754	35 629	80 801
HYPOTHESES COMPORTEMENT DE RECHARGES	Véhicule avec accès à un stationnement privé (VP VE Pendulaire)			
	Proportion de recharge sur borne de recharge privée (à domicile/ lieu de travail)*		85%	85%
	Proportion de recharge sur borne résidentielle publique*		0%	0%
	Proportion de recharge sur borne de transit*		10%	10%
	Proportion de recharge sur borne de destination*		5%	5%
	Véhicule sans accès à un stationnement privé (VP VE Pendulaire) - scénario de recharge résidentielle publique privilégiée			
	Proportion de recharge sur borne de recharge privée (à domicile/ lieu de travail)*		45%	45%
	Proportion de recharge sur borne résidentielle publique*		25%	25%
	Proportion de recharge sur borne de transit*		20%	20%
	Proportion de recharge sur borne de destination*		10%	10%
	Véhicule sans accès à un stationnement privé (VP VE Pendulaire) - scénario de recharge à destination et de transit privilégiée			
	Proportion de recharge sur borne de recharge privée (à domicile/ lieu de travail)*		45%	45%
	Proportion de recharge sur borne résidentielle publique*		10%	10%
	Proportion de recharge sur borne de transit*		30%	30%
Proportion de recharge sur borne de destination*		15%	15%	

* : % de la demande annuelle de recharge (kWh) de l'utilisateur

UTILISATION MOYENNE DES POINTS DE CHARGE	Utilisation estimée des points de charge		
	Utilisation de base - résidentiel public		3,5h/jour 5h/jour
	Utilisation de base - destination		3,5h/jour 5h/jour
	Utilisation de base - transit		3h/jour 4,5h/jour

RESULTATS : REPARTITION DU BESOIN EN POINTS DE CHARGE PAR INTERVALLE DE PUISSANCE	Répartition par puissance : Scénario ferme			
	≤7,4 kVA	16%*	6%	7%
	]7,4 kVA; 22 kVA]	69%*	68%	68%
	]22 kVA; 150 kVA]	10%*	21%	20%
	≥150 kVA	5%*	5%	5%
	Répartition par puissance : Scénario optionnel			
	≤7,4 kVA	16%*	17%	20%
	]7,4 kVA; 22 kVA]	69%*	63%	62%
	]22 kVA; 150 kVA]	10%*	15%	14%
≥150 kVA	5%*	4%	4%	

*Existant

RESULTATS : BESOINS EN POINTS DE CHARGE PAR CATEGORIE DE RECHARGE	Besoin en points de charge - scénario ferme			
	Besoin en points de charge total	282	1016	1426
	Besoin en points de charge résidentielle publique		118	196
	Besoin en points de charge transit		52	77
	Besoin en points de charge destination		846	1153
	Besoin en points de charge - scénario optionnel			
	Besoin en points de charge total	282	1072	1525
	Besoin en points de charge résidentielle publique		370	601
	Besoin en points de charge transit		47	66
Besoin en points de charge destination		655	858	

6 Élaboration de la stratégie, des objectifs opérationnels et du calendrier

6.1 Rappel des objectifs de la stratégie

La stratégie territoriale consiste à définir les priorités et objectifs de la collectivité pour le déploiement de nouveaux points de charge (et/ou la mise à niveau éventuelle du réseau existant). L'élaboration de cette stratégie résulte du diagnostic et de l'évaluation des besoins, et tient également compte des politiques locales de mobilité, mais aussi de la concertation menée avec les acteurs du territoire tout au long de la démarche d'élaboration du schéma directeur.

La stratégie territoriale définit les priorités de déploiement en termes de catégorie d'usage, de localisation et d'implantation, l'articulation entre la maîtrise d'ouvrage publique et privée, les modalités de partenariat, les modes d'installation et d'exploitation, ainsi que l'accès aux bornes et la tarification appliquée. Cette stratégie est ensuite déclinée en objectifs plus opérationnels pour le syndicat d'énergie et en plan d'actions.

Il convient ici de bien distinguer :

- **Les objectifs opérationnels** du SD IRVE qui visent à définir quantitativement la localisation à l'échelle des IRIS et la configuration des points de charge (nombre et puissance maximale par point de charge), tous maîtres d'ouvrage confondus. Ces objectifs opérationnels sont obtenus à partir des résultats de l'évaluation des besoins et du calcul du « reste-à-faire ». Ils peuvent faire l'objet de compléments liés aux politiques locales. Ces objectifs reflètent l'ambition de déploiement global à l'échelle du territoire pour accompagner la croissance de l'électromobilité ;
- **Les objectifs opérationnels du syndicat d'énergie** qui visent à définir les déploiements sous sa maîtrise d'ouvrage directe. Ces objectifs, qui se basent également sur les résultats de l'évaluation du besoin, découlent des ateliers de travail et des réflexions engagées par le syndicat d'énergie tout au long de la phase de stratégie, en intégrant les spécificités du territoire et les priorités davantage politiques. Les objectifs opérationnels du syndicat ne représentent donc qu'une partie des objectifs opérationnels du SD IRVE.

La réflexion sur les objectifs opérationnels est centrée sur l'horizon 2025 mais intègre également une vision prospective pour l'horizon de moyen terme de 2028.

6.2 Calcul du reste-à-faire

6.2.1 Présentation de la méthode de calcul du reste-à-faire

Après avoir évalué le besoin estimé aux horizons 2025 et 2028 à l'échelle de chaque IRIS, l'objectif est d'apprécier si les points de charge existants et en projet répondent au besoin modélisé. Pour rappel, le besoin modélisé résulte de choix d'hypothèses et de scénarios choisis par le syndicat d'énergie. Cette étape du calcul du « reste-à-faire » est un préalable à l'élaboration de la stratégie, puisqu'elle permet d'affiner l'analyse et de bénéficier d'une vision précise sur les IRIS qui risquent de manquer de points de charge aux horizons temporels considérés.

Le reste-à-faire global est défini par la différence entre le besoin en points de charge modélisé au cours de l'évaluation des besoins et la somme des points de charge existants et en projet d'acteurs publics et privés, comme présenté sur la figure ci-dessous. Toutefois, le reste-à-faire global est un indicateur à l'échelle du territoire et ne reflète pas nécessairement les spécificités de la maille locale. En effet, le reste-à-faire global peut masquer des disparités au niveau des IRIS du territoire. En ce sens, il est indispensable d'analyser le reste-à-faire au niveau de chaque IRIS pour informer les décisions stratégiques.



Figure 78 : Visualisation de la méthode de calcul du reste-à-faire

Dans certains cas, le reste-à-faire au niveau de l'IRIS pour une catégorie de recharge peut s'avérer négatif. Cela signifie que les points de charge déployés et en projet excèdent le besoin modélisé. Cela peut être le cas lorsque le syndicat d'énergie ou d'autres aménageurs du territoire ont réalisés des déploiements de points de charge en avance de phase par rapport au développement de l'électromobilité et de l'élaboration du SD IRVE.

En outre, le reste-à-faire global indique l'ordre de grandeur de points de charge complémentaires à installer sur le territoire, tous aménageurs confondus. L'indicateur se décline également sous chaque catégorie de recharge : résidentielle publique, destination et transit.

Ainsi, au niveau du territoire, le reste-à-faire global estimé est de 612 points de charge à l'horizon opérationnel de 2025, avec une majorité de l'effort résiduel identifié sur la catégorie de recharge « destination ». La déclinaison du reste-à-faire par catégorie de recharge et par IRIS est présentée dans les sections suivantes du rapport.

Une comparaison entre le besoin en points de charge modélisé et les points de charge existants et en projet (par catégorie de recharge à l'horizon opérationnel de 2025) est présentée ci-dessous pour illustrer le calcul du reste-à-faire sur le territoire.

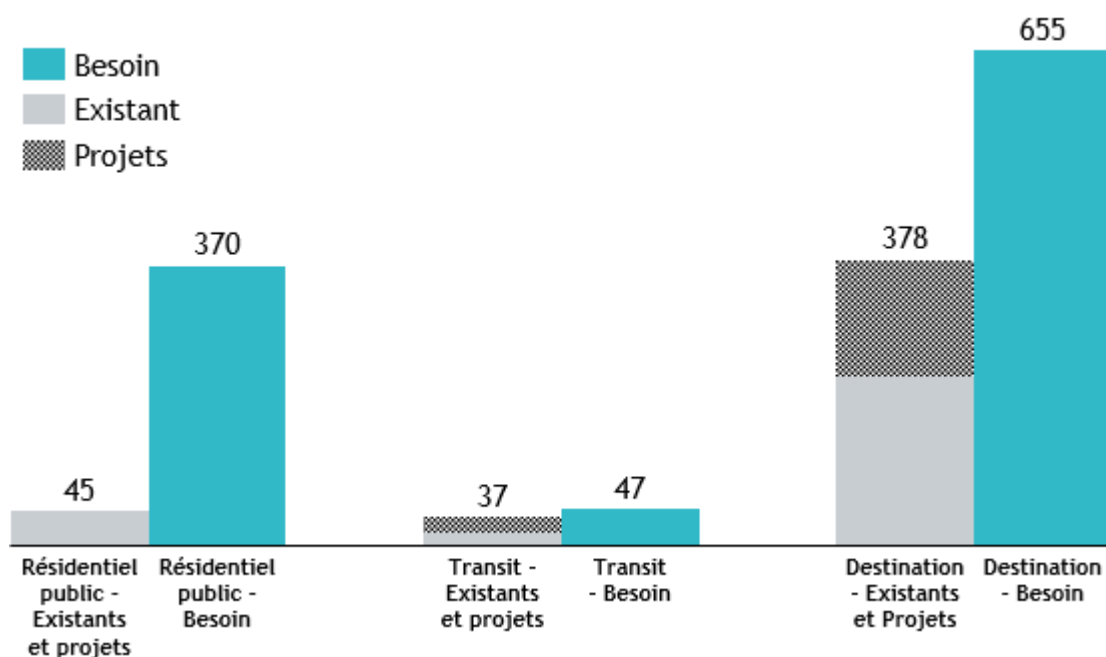


Figure 79 : Comparaison entre le besoin en point de charge, les points de charge existants et les points de charge en projet, à l'échelle du territoire - 2025

6.2.2 Répartition du reste-à-faire par IRIS

Comme souligné précédemment, l'analyse du reste-à-faire au niveau de l'IRIS est indispensable pour affiner l'analyse. Les cartographies suivantes présentent les conclusions du reste-à-faire pour 2025 et 2028, pour chaque catégorie de recharge, à la maille de l'IRIS.

6.2.2.1 Recharge résidentielle publique

Le reste-à-faire calculé pour la catégorie de recharge « résidentielle publique » souligne l'effort de déploiement à effectuer dans les communes dont le taux d'accès à un stationnement privatif est faible, c'est-à-dire plutôt dans les centres-bourgs et à proximité immédiate des logements dépourvus d'emplacements de parking privatifs. Le reste-à-faire pour la catégorie de recharge « résidentielle publique » s'élève à 325 points de charge au total à l'échéance 2025.

En ce qui concerne le territoire, les reste-à-faires positifs sont concentrés dans les IRIS situées autour de l'agglomération de Clermont-Ferrand, mais aussi dans des pôles urbains comme Issoire, Riom ou encore Thiers. Néanmoins, on constate également un reste-à-faire résiduel dans plusieurs communes rurales³⁰. Au-delà de l'enjeu de l'accès à un stationnement privatif, il faut souligner que les besoins identifiés peuvent refléter les besoins touristiques (campings, hôtels, etc.).

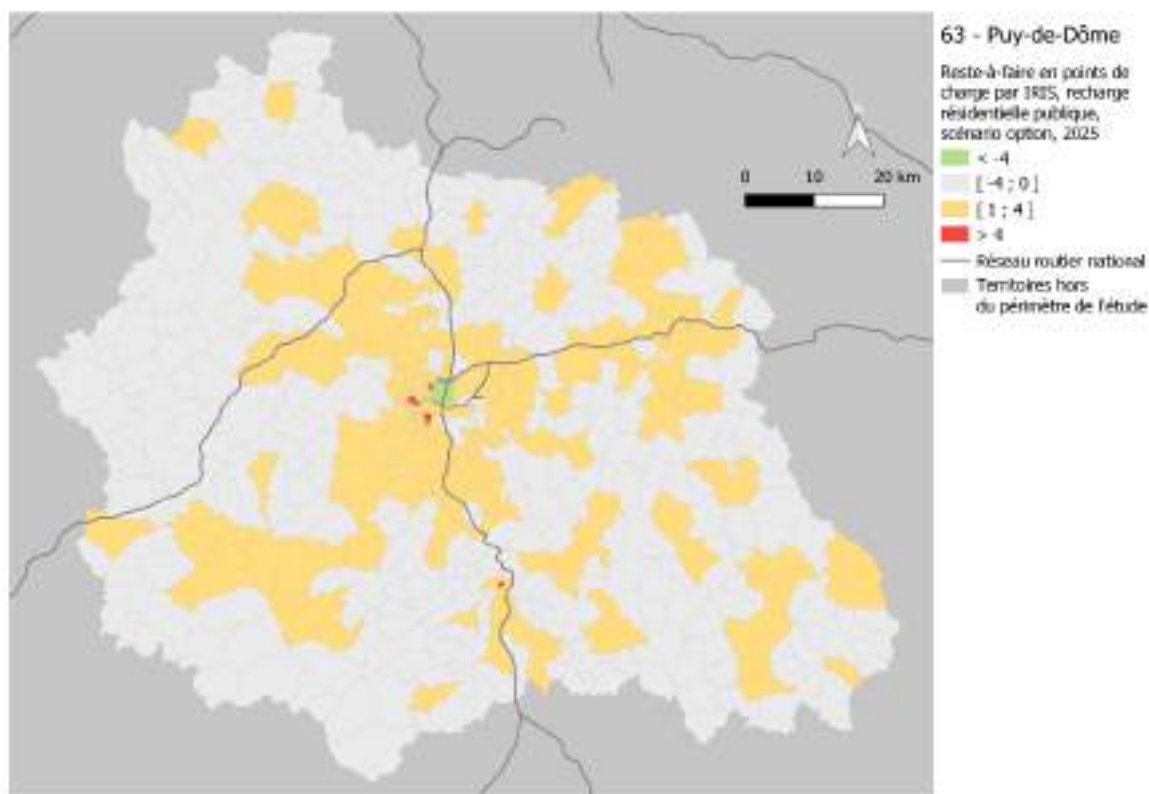


Figure 80 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2025 - recharge résidentielle publique

À l'horizon 2028, la tendance se confirme avec l'émergence de pôles secondaires, marqués par un reste-à-faire positif. Plus qu'en 2025, on note un éclatement assez important des besoins résiduels,

³⁰Cela est notamment lié au fait que le TE63 a choisi pour l'étape de modélisation un scénario comportemental des utilisateurs de véhicules électriques et hybrides rechargeables axé en priorité sur la recharge résidentielle publique, renforçant la dépendance à des infrastructures de recharge situées à proximité immédiate des logements sans stationnement privatif.

avec des communes assez hétérogènes. Des poches de besoin prioritaires apparaissent dans des communes comme Billom, Lezoux ou Courpière.

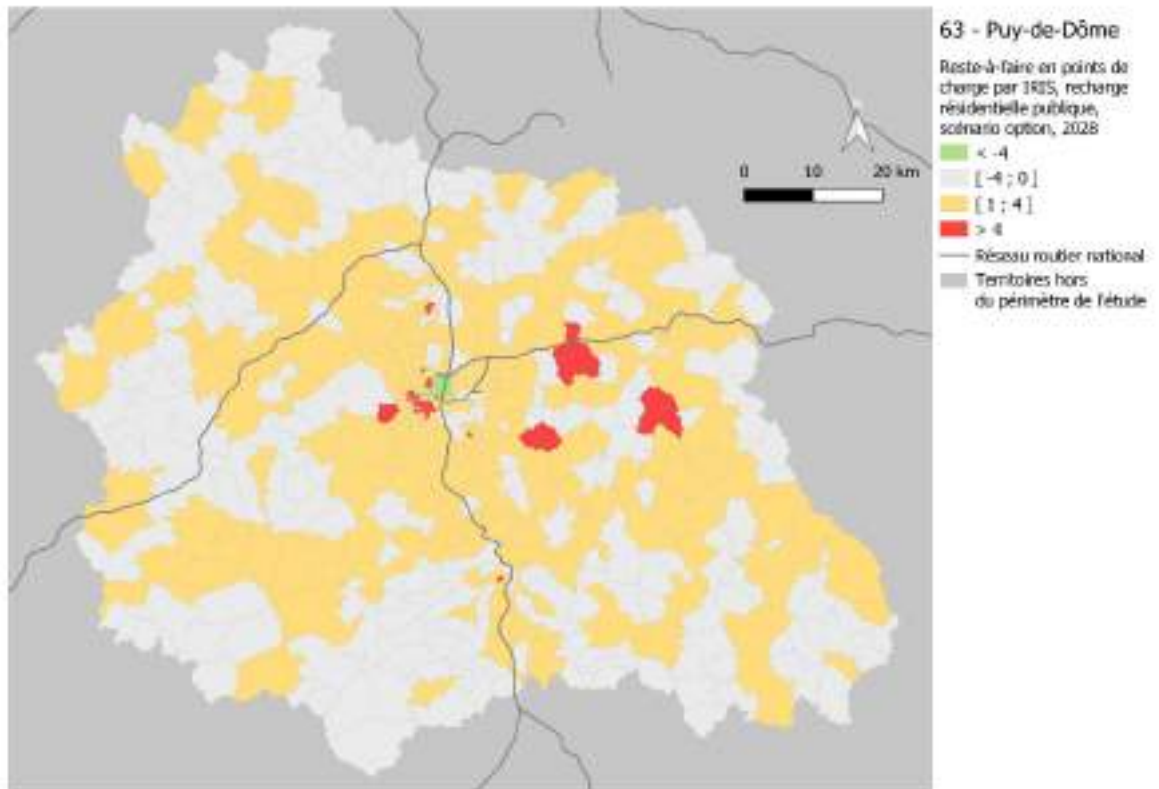


Figure 81 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2028 - recharge résidentielle publique

6.2.2.2 Recharge de destination

Concernant la recharge de destination, le reste-à-faire ne prend pas en compte les éventuelles mises en conformité LOM des parkings de plus de 20 places (pour les raisons expliquées de manière détaillées dans la section 6.3.2). Ainsi, seuls les points de charge existants et les projets d'acteurs publics et privés connus à ce stade ont été intégrés dans l'analyse.

Le reste-à-faire pour la catégorie de recharge « de destination » s'élève à 277 points de charge au niveau départemental à l'échéance 2025.

Les efforts de déploiements à mettre en œuvre se retrouvent principalement au niveau des communes disposant de parkings à proximité de commerces, de zones d'activités, d'équipements sportifs ou encore de lieux touristiques. À ce titre, les IRIS (très hétérogènes) qui ressortent sur le court terme concentrent des sites attirant du public. Les IRIS concentrant le plus important effort résiduel à l'horizon 2025 sont concentrées dans l'agglomération de Clermont-Ferrand, mais aussi dans des zones touristiques comme Besse-et-Saint-Anastaise (proximité du massif du Sancy).

À l'horizon 2028, d'autres zones de destination se détachent, avec à titre d'exemple les environs d'Ambert dans le sud-est du territoire. Globalement, les besoins à destination s'intensifient à mesure que le marché de l'électromobilité gagne en maturité et que le nombre de véhicules 100% électriques et hybrides rechargeables augmente sur le territoire.

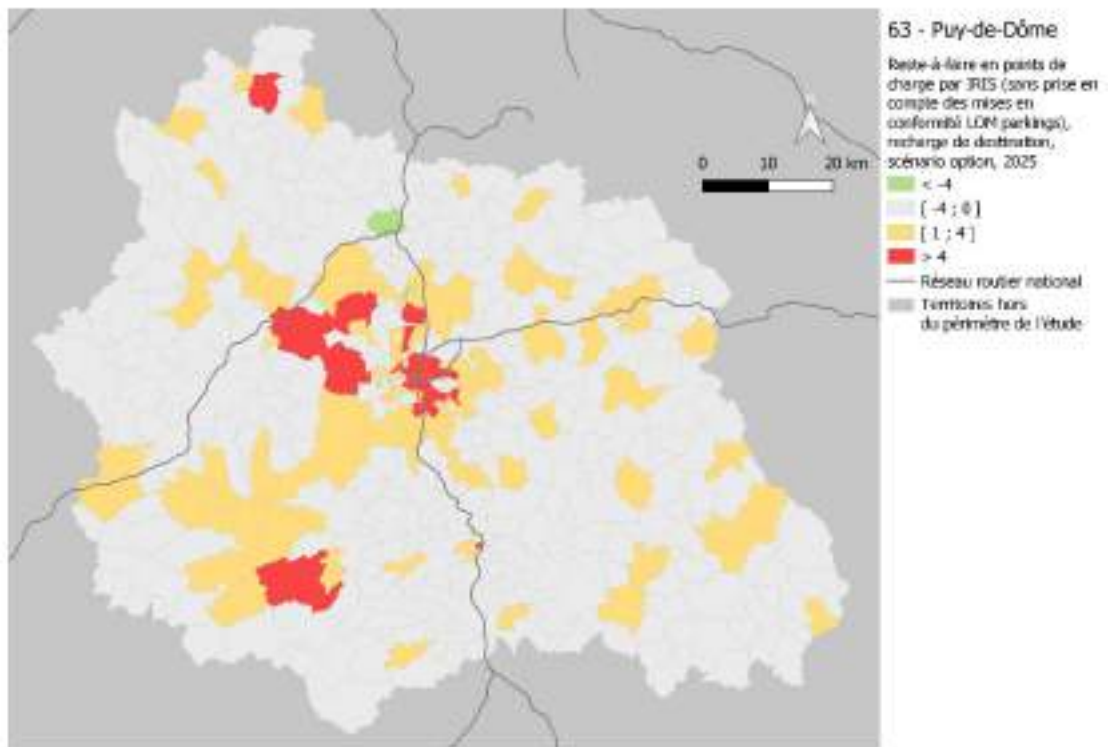


Figure 82 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2025 - recharge de destination

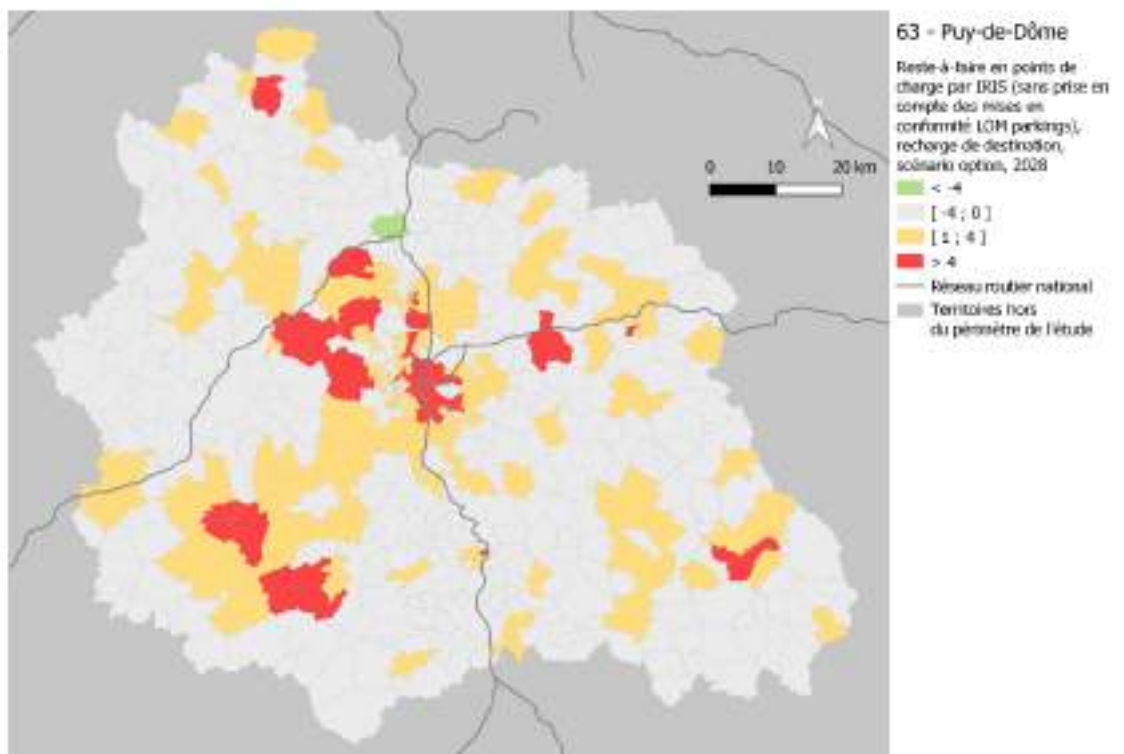


Figure 83 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2028 - recharge de destination

6.2.2.3 Recharge de transit

Les efforts de déploiements au niveau des points de charge dits de « transit » sont localisés au niveau des communes proches des axes routiers principaux et secondaires, et peuvent faire l'objet de regroupement sous forme de « hub ».

Point important à noter : la localisation des emplacements de points de charge de transit est moins stricte que pour le résidentiel public par exemple. En effet, l'objectif pour les utilisateurs est de trouver une solution de recharge pour récupérer rapidement de l'autonomie et poursuivre leur itinéraire, mais ne sont pas à la recherche d'une station de recharge située à proximité directe de leur domicile ou de leur travail. De fait, deux IRIS limitrophes peuvent être complémentaires : une IRIS « verte » avec un reste-à-faire négatif peut absorber le besoin d'une IRIS « rouge » voisine.

En 2025, le reste-à-faire calculé pour la catégorie de recharge « de transit » représente 10 points de charge, principalement à proximité des axes routiers structurants du territoire. On recense en particulier une zone prioritaire en frontière ouest du département, le long de l'A89, à proximité de Bourg-Lastic.

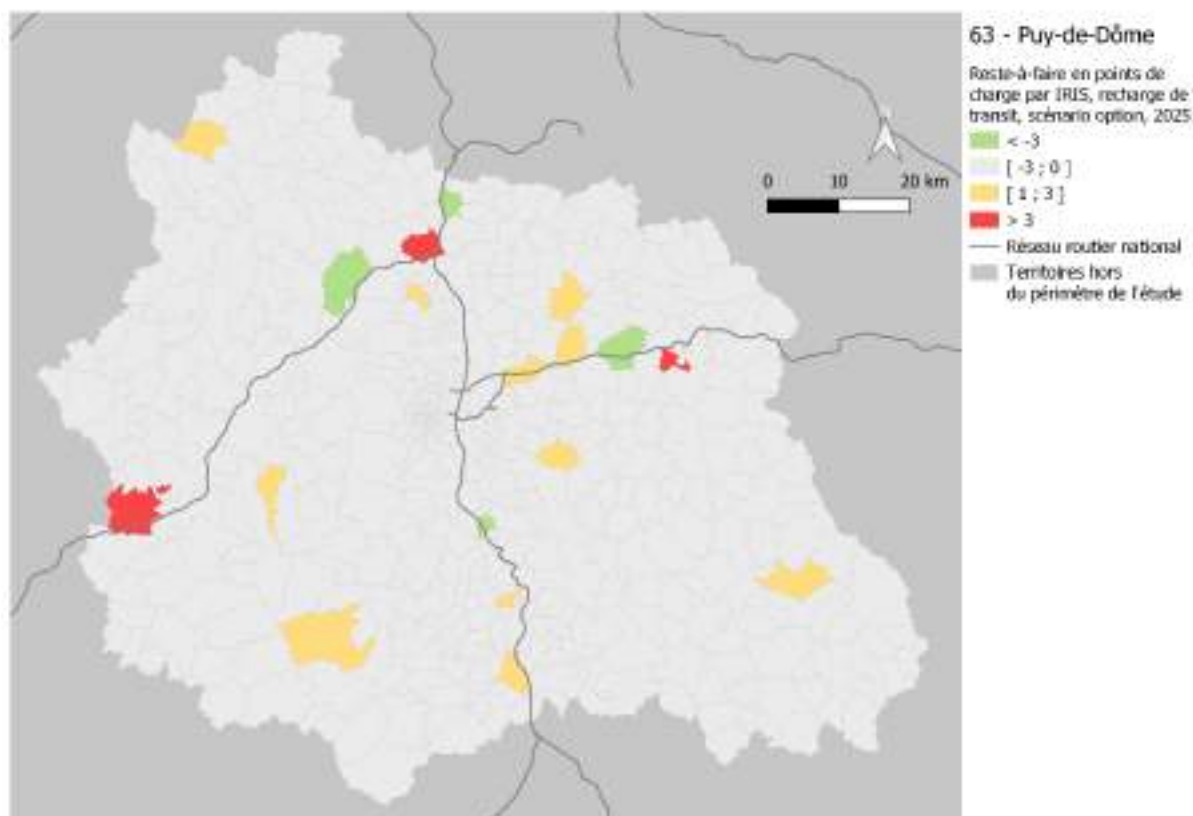


Figure 84 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2025 - recharge de transit

Pour l'horizon 2028, un renforcement des besoins est observé dans la moitié nord du territoire, le long des axes autoroutiers notamment. On observe notamment des IRIS prioritaires au niveau des intersections entre les axes clés du territoire, par exemple au niveau de Combronde.

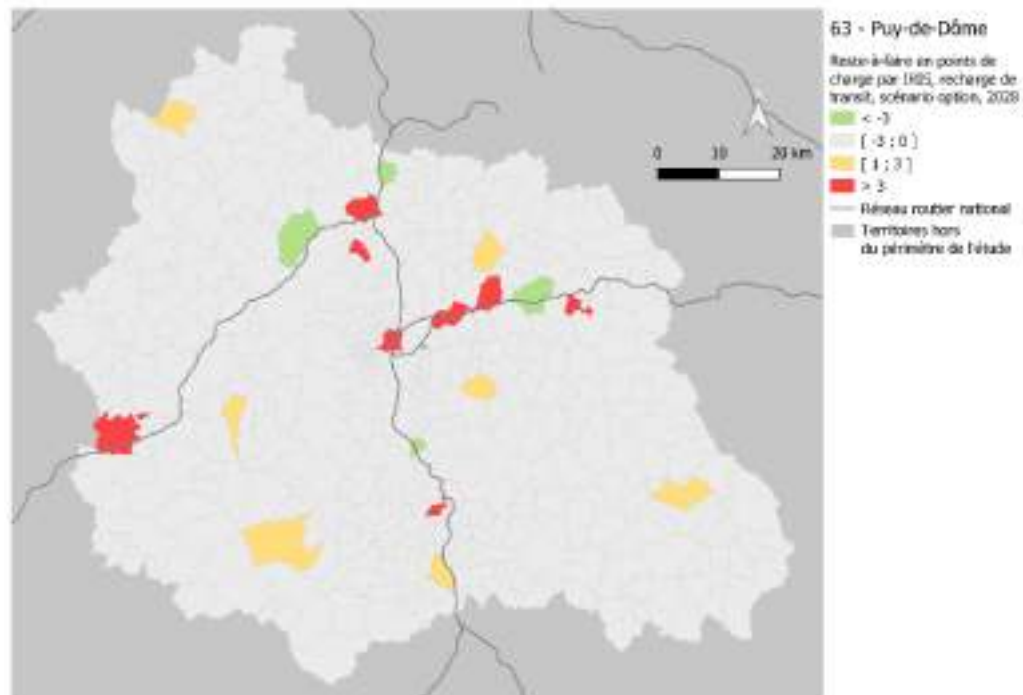


Figure 85 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2028 - recharge de transit

6.2.2.4 Analyse des zones blanches

Pour aboutir à une offre de recharge ouverte au public cohérente pour les utilisateurs et répondant à leurs besoins, une analyse des zones blanches sur le périmètre a été réalisée : une zone blanche pour la recharge ouverte au public est ici caractérisée par un éloignement de 30 kilomètres ou plus à vol d'oiseau du point de charge ouvert au public le plus proche, quel que soit l'aménageur du point de charge (public ou privé).

En dépit du faible maillage actuel sur l'extrême ouest du département, l'analyse réalisée a montré qu'aucune zone blanche pour la recharge ouverte au public ne se trouvait sur le territoire, c'est-à-dire que n'importe-quel conducteur se trouve à moins de 30 kilomètres d'un point de recharge ouvert au public. Cela étant, cette analyse intègre l'ensemble des points de charges ouverts au public et pas seulement ceux déployés sur le territoire du Puy-de-Dôme.

Ainsi, certaines communes de l'extrême ouest du territoire sont situées plus proches de points de charge de départements limitrophes et seraient donc considérées comme des zones blanches en n'intégrant que le réseau du Puy-de-Dôme. Cela est notamment le cas de la commune de Fernoël, dont les points de charge ouverts au public les plus proches étaient situés (à date de réalisation du diagnostic) à Aubusson, dans le département de la Creuse. Aussi, il sera important de bien considérer ces enjeux dans les phases opérationnelles du schéma directeur.

Par ailleurs, l'indicateur considéré n'exclut néanmoins pas le fait que certains ménages pourront ressentir le besoin d'avoir une IRVE ouverte au public plus proche, notamment pour ceux ne bénéficiant pas de recharge à domicile : la disposition des infrastructures routières aura donc un impact important et devra être intégrée dans la réflexion stratégique du syndicat d'énergie.

6.3 Obligations réglementaires

6.3.1 Équipement du réseau autoroutier et national

La volonté de développement des bornes de recharge sur le réseau routier national va croissant, comme le démontre la création d'une aide en faveur des investissements relatifs aux installations de recharge rapide pour véhicules électriques sur les grands axes routiers (décret n° 2021 153 du 12 février 2021). D'autre part, des obligations réglementaires relatives à l'équipement des aires de service viennent s'ajouter. En particulier, l'arrêté du 15 février 2021 portant modification de l'arrêté du 8 août 2016, rend obligatoire l'équipement en IRVE sur l'ensemble des aires de services des autoroutes concédées pour le 1^{er} janvier 2023.

À la date du dépôt du présent schéma directeur, fin 2022, les études prospectives liées à la Loi d'Orientation des Mobilités (LOM) sont les suivantes :

- 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).

Dans cette optique, le Guide Schéma Directeur IRVE précise : « Afin de contribuer à cet objectif, les schémas directeurs devront identifier les sites à équiper en IRVE rapides à proximité immédiate du RRN, en particulier s'agissant des routes nationales non concédées ».

L'évaluation des besoins réalisée dans le cadre du présent SD IRVE a estimé le besoin en recharge de transit en considérant notamment le trafic routier sur le RRN (voir [section 4](#)). Par ailleurs, le calcul du reste-à-faire présenté dans la section précédente a considéré les projets d'IRVE rapides sur le RRN, et notamment :

- Les bornes existantes et en projet sur certaines aires de service identifiées à la suite de la concertation avec les acteurs privés ;
- Les bornes projetées pour les autres aires de service répertoriées sur le territoire, pour suivre la réglementation d'équipement d'ici 2023.

Cette analyse a ainsi permis d'identifier les zones pertinentes pour de la recharge de transit, sur le RRN et les autres axes routiers.

6.3.2 Equipement des parkings loi LOM

Comme énoncé en section 3.2.2, les modalités de mise en application de la loi LOM (dont financement) sur les parkings de plus de 20 places associés à des bâtiments non résidentiels restent imprécises à ce jour et ne permettent pas une projection précise à l'échéance opérationnelle.

Par ailleurs, l'absence de base de données officielle et exhaustive sur les parkings ouverts au public qui seront soumis à cette mise en conformité complique fortement l'identification des parkings concernés, et la quantification du nombre de points de charge induits.

En outre, la mise aux normes de l'ensemble des parkings identifiés excéderait de loin le besoin estimé sur le territoire du Puy-de-Dôme. En effet, elle représenterait de l'ordre de 6 601 points de charge déployés en 2025, à mettre en parallèle avec un besoin modélisé de 1 072 points de charge pour la même échéance.

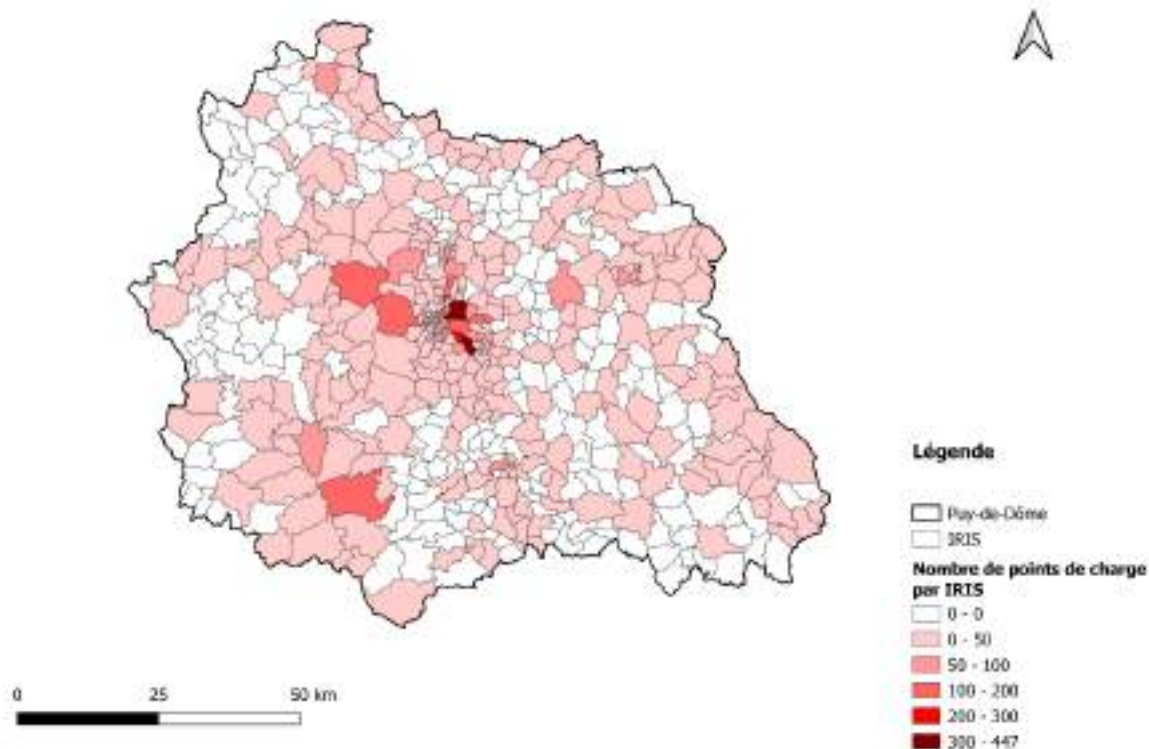


Figure 86 : Nombre potentiel de points de charge induits par une mise en conformité de 100% des parkings considérés au niveau de chaque IRIS du département

Aussi, l'intégration de la totalité de ces projets dans le calcul du reste-à-faire enverrait un message biaisé, dans un contexte où une grande incertitude demeure sur les conditions d'application de cette loi LOM, mais également sur le rythme de mise en conformité des différents propriétaires de parkings. En effet, il est peu probable que l'ensemble des parkings de plus de 20 emplacements affiliés à des bâtiments non résidentiels se mettent en conformité au même rythme.

Par conséquent, compte tenu de ces éléments, il a été acté par le syndicat d'énergie que les points de charge qui pourraient être déployés dans le cadre de la mise en conformité de la loi LOM ne seraient pas été intégrés dans le calcul du "reste-à-faire".

En revanche, afin de ne pas perdre le bénéfice des analyses réalisées et de bien considérer la réglementation LOM, les points de charge associés à la mise en conformité estimée des parkings non résidentiels recensés seront intégrés dans le fichier réglementaire pour chaque IRIS, dans les colonnes relatives aux évolutions du nombre de points de charge indépendamment du schéma directeur.

Enfin, des hypothèses ont été prises afin de répartir ces points de charge sur des plages de puissance. Aussi, la totalité des points de charge « loi LOM » ont été intégrés dans le second intervalle de puissance, à savoir [7,4 kVA ; 22 kVA] : en effet, ces points de charge sont principalement utilisés pour des besoins de recharge de destination ou de recharge résidentielle publique, pour lesquels les bornes de cette puissance sont adaptées.

Bien entendu, il s'agit ici d'hypothèses qui devront être réactualisées lors de la mise à jour du schéma directeur, et notamment si des points de charge de puissance différente sont installés pour ces mises en conformité.

6.4 Stratégie territoriale et de déploiement

6.4.1 Présentation des 3 axes de la stratégie

Le groupement Element Energy - SYSTRA a accompagné le syndicat d'énergie dans l'élaboration de sa stratégie de déploiement de bornes à l'échelle du territoire. Cette stratégie est articulée autour de 3 axes, qui ont été définis en cohérence avec le Guide SD IRVE :

- Le premier axe porte sur la définition des priorités de déploiements selon les besoins identifiés. Cet axe doit permettre de répondre aux différentes questions « Quelle type de borne prioriser ? Où les déployer ? Combien est-il nécessaire d'en déployer ? » ;
- Le second axe concerne la répartition de l'effort entre les différents acteurs du territoire et la coordination des différentes initiatives et tend à répondre à la question « Qui déploie les bornes et selon quelles modalités de partenariat ? » ;
- Enfin, l'axe 3 intègre l'analyse des aspects économiques et de leur impact pour le syndicat d'énergie, avec notamment pour objectif de répondre à la question « quel modèle économique pour le syndicat d'énergie ? ».

Le contenu de chacun des axes est précisé dans les paragraphes suivants.

Il convient de souligner que ces trois axes sont interdépendants et bien qu'ils soient présentés les uns après les autres, une approche globale a été adoptée dans le processus d'élaboration.



Figure 87 : Les trois axes de la stratégie territoriale

6.4.1.1 Axe 1 : déploiements complémentaires et mise à niveau des IRVE existants

Plus précisément, cet axe aborde deux volets de réflexion :

- La priorisation de l'effort d'investissement pour les nouveaux déploiements. Il s'agit de définir les catégories de recharge à privilégier (résidentielle publique, à destination ou de transit) et la logique territoriale à adopter (par exemple : homogénéité du maillage sur le territoire, priorisation de secteurs stratégiques comme les zones touristiques, les centres-bourgs, les axes de transit etc.) ;
- La mise à jour éventuelle des bornes existantes. Ceci concerne les évolutions envisagées pour les bornes sous ou mal exploitées (maintien en l'état ou optimisation).

Chacun de ces enjeux a été clairement abordé lors des différentes réunions de travail, intégrant à la fois les équipes techniques et les élus du syndicat d'énergie. Ces éléments ont également été présentés dans le détail aux acteurs du territoire à travers les différents jalons de concertation (voir la section dédiée au processus de concertation mis en place).

6.4.1.2 Axe 2 : coordination des initiatives entre les différents maîtres d'ouvrage

Ce second axe vise à définir le niveau d'ambition en termes de partenariat et de coordination avec les différents acteurs du territoire, en ce qui concerne les axes prioritaires pour le syndicat d'énergie (déploiements propres), mais également plus largement à l'échelle du territoire.

Tableau 20 : Niveaux d'engagement du SDE dans l'effort de coordination

Niveau d'engagement	Exemples d'actions et d'orientations clés
A : Acteur observateur	Mise à disposition des résultats de l'évaluation des besoins aux acteurs du territoire pour laisser place à l'initiative privée dans les déploiements à réaliser. Publication potentielle d'une charte départementale pour suggérer des bonnes pratiques pour les bornes déployées sur le territoire (interopérabilité, tarification, etc.).
B : Chef d'orchestre	Mise en place d'incitations fortes au niveau du territoire pour favoriser le déploiement de bornes par le secteur privé, notamment à destination (hôtels, campings, restaurants, etc.) : partage des bonnes pratiques, accompagnement, soutien financier, etc. Campagnes de communication auprès des acteurs publics du territoire pour soutenir la mise en conformité avec le cadre réglementaire.
C : Leader agile	Changement de la logique d'investissement : redéfinition de l'ingénierie financière, co-investissements, voire contrats de concessions. Travail en coopération avec des partenaires pour réduire le poids de l'investissement (qu'ils soient publics ou privés). Rôle de conseil et d'accompagnement des acteurs du territoire, organisation de conférences annuelles.
D : Moteur de la transition	Politique active et volontariste sur les déploiements, avec une volonté d'être leader sur le territoire. Renforcement du réseau existant et de la coopération avec les autres syndicats d'énergie pour demeurer compétitif face à la structuration de l'offre privée.

Le syndicat d'énergie se positionne par rapport à la répartition de l'effort de déploiement entre son propre réseau de bornes de recharge et ceux des différents maîtres d'ouvrage. Par ailleurs, en termes de coordination, le syndicat d'énergie peut choisir un rôle plus ou moins actif vis-à-vis des acteurs du territoire, avec une différenciation potentielle entre les acteurs publics et privés, notamment en lien avec les priorités politiques identifiées.

Le tableau présenté ci-dessus résume les archétypes de niveaux d'engagement qui ont été proposés au syndicat d'énergie pour appuyer la réflexion stratégique. Il convient de souligner que ces différents archétypes ne sont pas hermétiques et que des formats hybrides peuvent être envisagés. En outre, comme précisé ci-dessus, une différenciation de l'effort de coordination peut être souhaitée en fonction du type d'acteur considéré.

6.4.1.3 Axe 3 : implications budgétaires et économiques

Ce troisième axe est structurant et représente l'un des enjeux clés de cette phase de stratégie. Les implications économiques guident le positionnement du syndicat d'énergie, notamment au regard des ambitions qui peuvent être affichées de manière réaliste dans le document de stratégie.

L'analyse des aspects économiques et de leur impact se fait autour de 3 points :

- La capacité d'investissement du syndicat d'énergie à court et moyen terme (2025 et 2028) pour les déploiements directs et les éventuels mécanismes de soutien, mais également les objectifs de rentabilité poursuivis ;
- Les modalités d'installation et d'exploitation des bornes sous maîtrise d'ouvrage du syndicat d'énergie et leur impact sur les déploiements complémentaires, sur le court et le moyen terme ;
- Les principes de tarification (uniformisation potentielle de tarification entre aménageurs publics, évolution des grilles tarifaires, etc.).

Ce troisième axe est déterminant car il conditionne la capacité du syndicat d'énergie à investir dans le déploiement de nouveaux points de charge sur le territoire.

6.4.2 Stratégie retenue par le TE63 et objectifs opérationnels

6.4.2.1 Axe 1 : Mise à niveau des IRVE existants et déploiements complémentaires

En premier lieu, il est important de mettre en avant les réflexions du TE63 en ce qui concerne les déploiements de points de charge complémentaires et le besoin éventuel de mise à niveau des bornes existantes. Comme souligné précédemment, les objectifs opérationnels fixés à l'échelle du territoire représentent une cible pour l'échéance 2025, tous maîtres d'ouvrage confondus. L'effort ne doit pas être porté uniquement par le syndicat d'énergie, et l'ensemble des porteurs de projet, publics comme privés peuvent participer à l'effort de déploiement de points de charge ouverts au public et appuyer le développement de l'électromobilité sur le territoire (voir section dédiée aux objectifs affichés dans le fichier réglementaire pour l'échéance opérationnelle).

Les sections suivantes mettent en avant les enjeux clés identifiés par le TE63 en ce qui concerne les points de charge sous sa maîtrise d'ouvrage. L'objectif principal est de préciser le cadre d'analyse et de détailler les orientations stratégiques du TE63, notamment pour l'échéance opérationnelle.

Catégories de recharge ciblées

Sur la base des déploiements déjà effectués par le syndicat d'énergie et des analyses réalisées depuis le début du schéma directeur, de premières orientations ont été fixées concernant les catégories de recharge à cibler par le syndicat d'énergie.

Avant toute chose, il faut rappeler que le TE63 est engagé dans la finalisation d'une vague de déploiements actée en amont du schéma directeur. Le syndicat d'énergie dispose à ce jour de peu de recul sur les performances des bornes déployées (dans la mesure où les derniers points de charge sont toujours en cours de déploiement).

Dans la lignée des résultats de l'évaluation des besoins, la volonté du TE63 est de continuer à accompagner le développement de l'électromobilité sur le territoire, en lien avec les acteurs du département, et notamment ceux qui lui ont délégué la compétence IRVE. De fait, le TE63 souhaite pouvoir envisager des déploiements complémentaires prioritairement axés sur la recharge résidentielle publique et de destination, dans des IRIS du territoire qui ne seront a priori pas ciblées par le secteur privé de manière prioritaire.

Le TE63 est convaincu que la démocratisation des véhicules électriques et hybrides rechargeables aura un impact fort sur le besoin de points de charge ouverts au public, mais que le développement de ce marché n'impactera pas toutes les zones du territoire au même rythme. En effet :

- les personnes qui réalisent l'acquisition de véhicules électriques disposent à ce jour le plus souvent d'une prise à domicile ou sur leur lieu de travail ;
- le passage à l'électrique représente un coût encore important, ce qui représente une barrière à l'entrée pour un grand nombre de ménages, notamment dans les zones rurales (et alors que ces derniers représentent pourtant un public très pertinent pour ce type de motorisation) ;
- les zones urbaines, qui concentrent des populations à plus fort pouvoir d'achat, sont susceptibles de connaître un développement plus rapide de la mobilité électrique sur le court terme, ce qui devrait renforcer le besoin de points de charge ouverts au public.

Ainsi, comme illustré précédemment, les besoins résidentiels publics se concentreront sur le court terme dans les secteurs où résident des ménages sans accès à un stationnement privatif, dans les principaux pôles urbains du territoire notamment. Sur ce segment, la concertation réalisée et la réalité du terrain semblent indiquer que le secteur privé ne se positionnera pas de manière prioritaire sur le court terme. Par conséquent, le rôle du TE63 sur la recharge résidentielle publique pourrait s'avérer clé à l'échéance opérationnelle de 2025. Les ménages sans solution de recharge privative sont en effet hautement dépendants des infrastructures de recharge ouvertes au public pour se recharger.

Par ailleurs, concernant la recharge de destination, l'objectif du TE63 serait d'accompagner les acteurs du territoire ayant délégué la compétence IRVE dans la mise en conformité de leurs parkings avec la loi LOM (malgré toutes les incertitudes qui demeurent à ce stade sur les modalités d'application). Le TE63 pourrait également envisager des déploiements complémentaires dans des zones touristiques du territoire, dans une logique de renforcement de l'attractivité.

Enfin, Le syndicat d'énergie ne souhaite pas mobiliser d'investissement sur les points de charge de transit sur le court terme, car le coût d'investissement reste élevé et une forte concurrence est à anticiper en raison du positionnement de nombreux acteurs privés sur ce segment. En revanche, le TE63 se réserve le droit de repenser ce positionnement si l'évolution sur le marché n'était pas conforme à l'anticipé, et que des zones de fort besoin restaient non adressées par le secteur privé au niveau départemental.

Tableau 21 : intérêt du TE63 pour les différentes catégories de déploiement

Type de recharge	Résidentielle publique	Destination	Transit
Catégorie ciblée par le TE63 ?	Oui	Oui	Non
Nombre de points de charge ciblés par le TE63 à l'échéance opérationnelle de 2025	<i>Sera affiné lors des phases opérationnelles du SD IRVE</i>	<i>Sera affiné lors des phases opérationnelles du SD IRVE</i>	<i>Sera affiné lors des phases opérationnelles du SD IRVE</i>

À ce jour et à date de dépôt du SD IRVE, le TE63 n'est pas en capacité de s'engager fermement sur un objectif de déploiement pour l'échéance opérationnelle de 2025 en raison notamment de plusieurs incertitudes fortes :

- **Finalisation des déploiements actés en amont du SD IRVE en cours de finalisation.** Avant d'aller plus loin dans les déploiements, les élus du TE63 souhaitent pouvoir bénéficier d'un retour d'expérience plus complet sur les déploiements réalisés (évolution des coûts opérationnels et perspectives de rentabilité, croissance de l'utilisation des bornes, etc.).
- **Échéance proche du marché de prestation de services avec SPIE.** Le réseau aménagé par le TE63 est encadré par un marché de prestation de services dont la prolongation a été actée pour une durée d'un an, jusqu'à la fin de l'année 2023. Il est donc complexe de s'engager sur des objectifs de déploiement fermes alors que les modalités d'exploitation des bornes ne sont pas encore actées pour les années à venir.
- **Mise en œuvre d'une nouvelle ingénierie financière concernant l'investissement et la gestion opérationnelle des bornes.** À ce jour, le format d'investissement repose sur le TE63, avec une participation des communes au risque d'exploitation, qui peut parfois représenter une charge importante sur leur budget. Aussi, une révision de l'ingénierie financière pourrait être proposée aux communes du département pour soutenir l'effort de déploiement à l'échéance opérationnelle.
- **Incertitudes sur les modalités d'application de la loi LOM et son impact pour les collectivités du territoire.** Le TE63 souhaite être en mesure de mieux appréhender les implications en termes d'obligation de déploiements de points de charge pour les acteurs du territoire avant de se positionner fermement sur des objectifs en 2025.

Aussi, la volonté des élus du TE63 est de prendre le temps de la réflexion et de la concertation afin de ne pas précipiter sa décision. Cela étant, la philosophie du TE63 est claire : continuer à jouer un rôle clé dans les déploiements de points de charge sur le territoire pour accompagner le développement de l'électromobilité. L'ampleur des déploiements sera précisée dans les phases opérationnelles du schéma directeur, en étroite coopération avec les acteurs du territoire.

Zones géographiques ciblées

Au-delà des catégories de recharge considérées et du nombre de points de charge visés par le TE63, se pose la question des localisations précises à prioriser. Sur ce plan, une analyse à la fois quantitative et qualitative a été menée pour tirer profit de l'expertise des bureaux d'étude missionnés pour la réalisation du schéma directeur en matière de modélisation, mais également intégrer pleinement la connaissance du territoire des acteurs publics.

Par conséquent, dans la continuité des éléments présentés, la cartographie ci-dessous met en parallèle les résultats de l'analyse quantitative avec les contributions des acteurs du territoire. Ainsi, le reste à faire est communiqué au niveau de chaque IRIS, toutes catégories de recharge confondues, en intégrant une approche par densité (nombre de points de charges par km²). Il s'agit en effet de gommer les biais géographiques liés à la superficie plus importante des IRIS rurales du territoire. Dans les zones prioritaires, on note sur la cartographie une forte prédominance des IRIS urbaines, marquées par une forte proportion de ménages sans accès à un stationnement privatif et une plus importante densité de population³¹. C'est le cas dans les principaux pôles urbains du territoire (agglomération de Clermont-Ferrand, Issoire, Riom ou encore Thiers).

En complément de cette analyse quantitative basée sur les résultats de l'évaluation des besoins, les contributions des acteurs du territoire ont été intégrées à la cartographie. Celles-ci mettent en avant des zones considérées par les acteurs du territoire comme stratégiques pour le déploiement de bornes de recharge ouvertes au public. Cette double grille de lecture est clé, elle permet d'affiner l'analyse et d'informer la réflexion stratégique du syndicat d'énergie. On notera ainsi une correspondance dans de nombreux cas entre la modélisation et les contributions des acteurs du territoire, ce qui renforce la pertinence de ces IRIS.

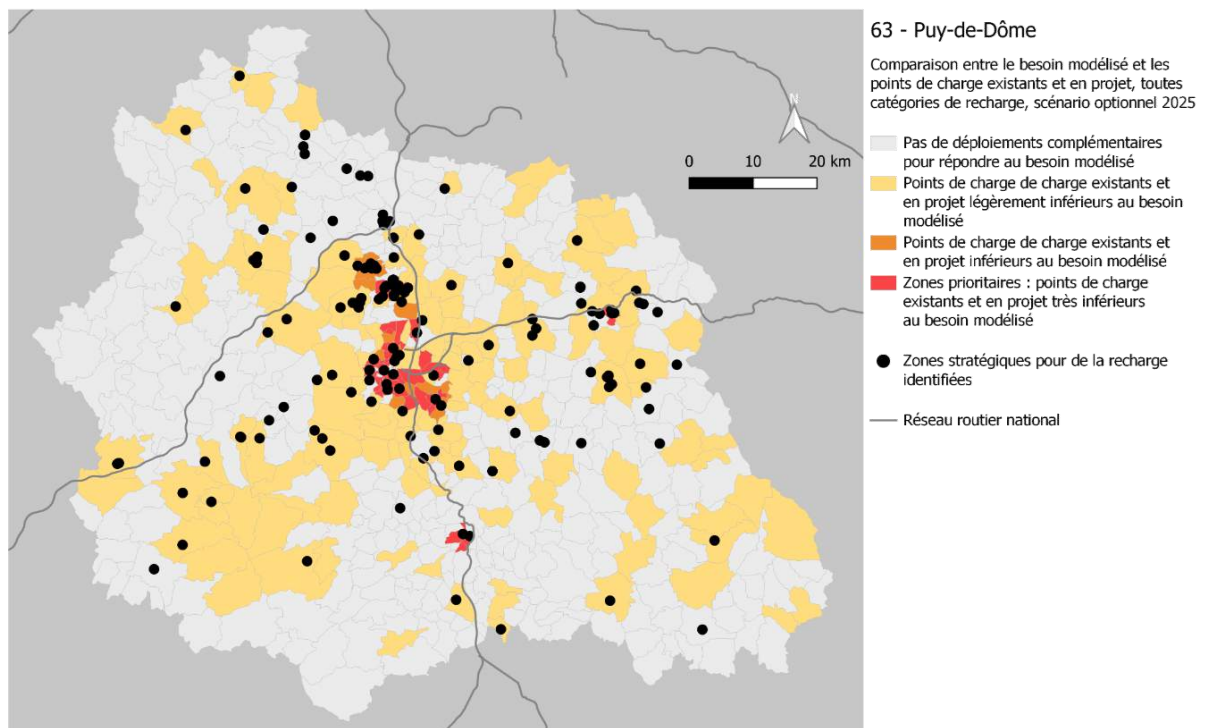


Figure 88 : mise en parallèle des résultats du reste à faire et des contributions des acteurs du territoire

³¹ On rappellera ici que le TE63 a opté pour un scénario de comportement des conducteurs sans stationnement privé axé de manière prédominante sur la « recharge résidentielle publique » pour l'évaluation des besoins.

Bien entendu, cette première analyse n'est pas définitive et des discussions plus approfondies devront avoir lieu avec les acteurs du territoire pour prioriser les déploiements à la maille infra-IRIS dans les phases opérationnelles du schéma directeur (une fois des objectifs fermes définis par le syndicat d'énergie en ce qui concerne les déploiements complémentaires). Néanmoins, cette première trame d'analyse permet déjà de cibler les zones prioritaires à considérer dans le cadre des réflexions qui seront menées.

Mise à niveau des bornes existantes :

Conformément au Guide SD IRVE, une analyse des besoins de mise à niveau des infrastructures existantes déployées par le syndicat d'énergie a été réalisée, qu'elle soit technique, technologique ou réglementaire.

Grâce aux indicateurs techniques présentés en 3.1.5 et détaillés plus précisément en annexe 7.5, une liste de recommandations de mise à niveau des IRVE existantes du réseau du syndicat d'énergie a été dressée, dans le tableau présenté ci-dessous : les critères de mise à niveau considèrent les modes de paiement disponibles, la mesure de la recharge, le type de prise sur le point de charge, le protocole de communication et les capacités de recharge intelligente, et enfin la connexion de l'IRVE au réseau internet.

Le but de ces recommandations de mise à niveau est de s'aligner avec les standards du marché pour s'assurer de la pérennité du fonctionnement des IRVE dans la durée, et par ailleurs, assurer une qualité de service sur le réseau exploité. Les données techniques sur les bornes de recharge existantes ont été obtenues auprès des opérateurs et aménageurs du réseau de bornes déployé par le syndicat d'énergie.

Tableau 22 : Recommandations de mise à niveau des bornes existantes du réseau du TE63

Critère	Recommandations bornes de recharge existantes	Recommandations pour futurs déploiements
Mode de paiement	Pas de mise à niveau nécessaire	Suivi des réglementations nationales et européennes pouvant renforcer les exigences de paiement à l'acte (dont moyens de paiement par carte bancaire)
Mesure de la recharge	Pas de mise à niveau nécessaire. Contrôle en service à réaliser tous les 10 ans	Ajout d'un compteur MID sur tous les points de charge AC - minima technique requis pour pouvoir bénéficier des primes ADVENIR
Type de prise	Pas de mise à niveau nécessaire	Disponibilité systématique d'une prise T2 sur les points de charge AC de 3,7 à 22 kW et d'une prise Combo 2 sur les points de charge DC
Protocole de communication et recharge intelligente	Mise à jour de la norme OCPP 1.5 vers la norme OCPP 1.6 lors des upgrades en AC22/DC25	Veille technologique sur les autres standards plus récents : OCPP 2.0, ISO 15118 (permettant notamment le Plug & Charge), communication IRVE / réseau électrique.

Critère	Recommandations bornes de recharge existantes	Recommandations pour futurs déploiements
Connexion Internet	Pas de mise à niveau nécessaire	Surveiller les annonces de fin des réseaux 3G pour une mise à niveau potentielle des bornes existantes.

6.4.2.2 Axe 2 : gestion du réseau du TE63 et coordination des initiatives entre les différents maîtres d'ouvrage sur le territoire

Au-delà des objectifs de déploiements complémentaires, il est également important de considérer les questions clés de gestion du réseau de bornes de recharge sous maîtrise d'ouvrage du TE63, ainsi que les mécanismes potentiels de coordination avec les acteurs du territoire.

Mode d'installation et d'exploitation des bornes sous maîtrise d'ouvrage du TE63

En premier lieu, il convient de rappeler que le réseau de bornes aménagé par le TE63 est encadré par un marché de prestation de services avec l'entreprise SPIE. Comme souligné plus haut, le marché, dont la prolongation a été actée pour un an, se terminera à la fin de l'année 2023.

Dans le modèle actuel, tous les risques opérationnels (investissement et coûts d'exploitation) sont portés par le TE63 et les communes du territoire, le prestataire n'assumant aucune prise de risque liée à l'exploitation du réseau. L'objectif du TE63 est de pouvoir étudier sur le moyen terme les différents formats existants pour l'exploitation de son réseau de bornes de recharge.

L'idée est notamment de pouvoir soutenir l'ambition du syndicat d'énergie en ce qui concerne le développement de la mobilité électrique sur le territoire.



Figure 89 : borne de recharge du réseau aménagé par le TE63

À titre informatif, le tableau ci-dessous récapitule les différentes options qui pourraient être envisagées dans le cadre d'une redéfinition des modalités d'exploitation et d'installation sous maîtrise d'ouvrage du TE63. Un état des lieux plus précis sera réalisé dans les mois à venir, en lien étroit avec les élus du syndicat d'énergie.

Tableau 23 : récapitulatif des principaux avantages et inconvénients pour les différents types de marchés potentiellement actionnables

Critère d'évaluation	Exploitation en Régie	SEM dédié	DSP court-terme	Concession de long terme
Poids des investissements	Red	Yel	Red	Grn
Coûts opérationnels	Red	Yel	Red	Grn
Risque de mauvaise image liée à l'utilisation du budget public si le réseau est défaillant ou sous-utilisé	Red	Yel	Grn	Grn
Risque lié à la propriété des bornes (mises à niveau, remplacement des matériels)	Red	Yel	Red	Grn
Retombées économiques pour le Syndicat	Grn	Yel	Grn	Red
Contrôle de l'implantation des IRVE	Grn	Grn	Dépend de l'accord et du volume d'IRVE installées dans le cadre du contrat négocié	
Contrôle de la tarification	Grn	Grn	Grn	Yel
Gestion des éléments contractuels	Grn	Yel	Red	Yel
Dépendance au prestataire	Grn	Yel	Red	Red



Rôle dans la coordination avec le secteur public

Le guide SD IRVE insiste sur l'importance de coordonner autant que possible les déploiements de points de charge au niveau du territoire. En premier lieu, il faut souligner le rôle central joué par le TE63 dans la coordination des initiatives portées par le secteur public.

La première vague de déploiements de points de charge est révélatrice de l'engagement du TE63 pour accélérer le développement de l'électromobilité sur le territoire du Puy-de-Dôme. Des investissements significatifs (de l'ordre de 3,5 millions d'euros) ont été mobilisés pour porter cette ambition et assurer un premier maillage structurant sur le territoire.

De plus, comme évoqué précédemment, l'objectif du TE63 est de soutenir les acteurs publics du territoire dans leurs projets de déploiements, avec par exemple le soutien de leurs projets de mise en conformité des parkings avec la loi LOM (en particulier pour les collectivités ayant déjà délégué leur compétence IRVE). On rappellera ici que le transfert de compétence IRVE ne concerne pas à ce jour la totalité des communes du département. De fait, les communes ayant démontré un intérêt pour la démarche du schéma directeur devront d'abord transférer leur compétence pour accéder au taux de réfaction bonifié de 75%.

En conclusion, le syndicat souhaite être en mesure de travailler en étroite coopération avec les acteurs publics du territoire, pour assurer le déploiement d'un réseau de bornes de recharge en cohérence avec les besoins et les spécificités du département. Il s'agira notamment de travailler pour assurer un maillage de bornes de recharges et éviter les zones blanches, en aidant également les territoires ruraux dans leurs efforts de déploiement.

Rôle dans la coordination avec le secteur privé

À ce jour, le TE63 connaît des difficultés pour consolider les projets portés par le secteur privé sur le territoire du Puy-de-Dôme. En effet, il n'existe pas de canaux de communication en place, et les échanges bilatéraux menés avec les principaux acteurs privés de la recharge n'ont pas permis d'identifier un grand nombre de projets en cours sur le territoire (voir détails du processus de concertation récapitulé en annexe).

Il faut en outre souligner que les données GIREVE relatives aux bornes déployées ne sont pas mises en ligne de manière détaillée en accès libre. La base de données gouvernementale Etalab devrait normalement constituer un recensement exhaustif des points de charge ouverts au public à terme, mais cela n'est pas le cas à date (dans la dernière version en ligne, un total d'environ 35 000 points de charge étaient recensés, sur 71 630 points de charge mis en avant dans le baromètre de l'AVERE de fin septembre 2022³²).

Pour toutes ces raisons, la démarche de coordination avec le secteur privé présente des points de complexité, mais le TE63 reste bien entendu ouvert à une coopération en bonne intelligence pour accélérer l'électromobilité sur le territoire (avec en ligne directrice la volonté de garantir un service de qualité pour les utilisateurs du département). Sur le court-terme cependant, le TE63 souhaite rester dans un rôle « d'observateur », c'est-à-dire qu'il poursuivra le développement de son réseau de recharge, tout en se tenant informé au maximum des développements en cours au niveau départemental.

Enfin, pour permettre de communiquer au public le plus large (collectivités locales, entreprises, associations, acteurs de la mobilité électriques, grand public, etc.) les résultats de son SD IRVE, le TE63 a mis en place, avec 13 autres syndicats d'énergie, un site internet [Mobilité électrique Sud-Est](#) dans lequel sont présentés les résultats principaux de la démarche. Cet outil renforce le rôle central joué par le syndicat d'énergie dans le développement de l'électromobilité dans le département du Puy-de-Dôme.

Ambitions liées à la qualité de service

Pour le TE63, la priorité est d'offrir un service de qualité aux utilisateurs de véhicules électriques à batterie et hybrides rechargeable sur le territoire. Tout d'abord, le réseau de bornes de recharge a été pensé pour favoriser une accessibilité des points de charge au plus grand nombre de véhicules et optimiser le service proposé.

Ainsi, la totalité des bornes déployées sur le réseau de recharge du syndicat d'énergie sont des bornes bi-standards AC/DC (22/24 kW) pour permettre d'adresser une diversité d'usages. En effet, le constat réalisé est qu'une infime minorité des véhicules sur le marché peuvent se recharger en courant alternatif à des puissances élevées (seule la Renault Zoé accepte une recharge 22 kW AC). Par contre, tous les véhicules peuvent être rechargés en courant continu (DC). Le dispositif qui a été déployé vise donc à donner une meilleure flexibilité aux usagers du territoire et à offrir une solution de recharge compatible avec tous les véhicules. Ce déploiement de bornes bi-standards a été notamment soutenu par le Plan de Relance.

En outre, le réseau de bornes aménagé par le TE63 propose aux utilisateurs plusieurs services complémentaires pour faciliter l'expérience utilisateur :

- Un site internet. Il présente les services proposés, la tarification, la localisation des bornes de recharge, et offre la possibilité de s'abonner directement en ligne.

³² [Baromètre de l'AVERE de la recharge](#)

- Un applicatif compatible sur tous supports (ordinateur, tablette, smartphone). Il donne la possibilité de localiser les bornes et de lancer le processus de recharge. Par ailleurs, pour les abonnés, cet outil permet de réserver une borne de recharge, mais aussi de consulter son compte utilisateur et de le créditer.
- Enfin, un badge est envoyé par courrier à tous les nouveaux abonnés pour permettre un accès fluide et facilité aux bornes du réseau.



Figure 90 : Capture d'écran de l'application ORIOS permettant d'accéder aux bornes du réseau

Par ailleurs, comme souligné dans le chapitre présentant les éléments de diagnostic, le prestataire SPIE n'a pas été en mesure de communiquer des données à jour sur le taux de disponibilité des points de charge du réseau (à noter que sur les autres bornes du département, le taux de disponibilité estimé sur les 20 derniers mois précédant la réalisation du diagnostic était d'environ 86%). Le suivi de la disponibilité des infrastructures est une donnée essentielle pour mesurer le niveau de service rendu aux utilisateurs.

Le TE63 portera donc une attention toute particulière à cet indicateur dans les phases opérationnelles du SD IRVE. L'objectif est d'œuvrer pour une disponibilité maximale des points de charge, afin d'offrir le meilleur service aux utilisateurs du réseau aménagé par le TE63.

6.4.2.3 Axe 3 : implications budgétaires et économiques

En ce qui concerne l'échéance opérationnelle de 2025, les déploiements complémentaires qui pourront être réalisés dépendront intrinsèquement des implications budgétaires et économiques pour le syndicat d'énergie et les collectivités du département.

L'objectif du TE63 est de continuer à répondre aux attentes des acteurs du territoire, tout en gardant en ligne de mire l'objectif d'équilibre économique sur le moyen terme. Ainsi, comme souligné en introduction de cette section, le TE63 envisage sur le court terme une redéfinition de l'ingénierie financière pour mieux répartir l'effort d'investissement, mais également le risque opérationnel pour les années à venir.

Ingénierie financière et budget prévisionnel alloué pour l'horizon 2025

Avant toute chose, il est important de décrire l'ingénierie financière qui a encadré les déploiements réalisés jusqu'à ce jour par le TE63. Quel que soit le type de borne considéré,

l'investissement résiduel était pris en charge à 100% par le syndicat d'énergie (une fois les aides sécurisées déduites). Cette ingénierie financière a nécessité la mobilisation de moyens financiers conséquents et permis un premier maillage structurant pour le département.

Nous rappellerons que le déploiement de ce premier réseau de bornes de recharge a été largement soutenu par des mécanismes de soutien nationaux et régionaux, qui ont permis d'alléger le poids de l'investissement pour le syndicat d'énergie. Les dispositifs suivants doivent être mentionnés :

- Le Plan de Relance : il a permis de faire évoluer le plan de déploiement initial de déployer systématiquement des bornes bi-standards AC/DC ;
- Le dispositif FACE (fonds d'amortissement des charges pour l'électrification) qui a permis de soutenir le déploiement des bornes dans les communes rurales (communes de moins de 2000 habitants) du département ;
- Le programme national Advenir, qui permet de sécuriser des financements pour les bornes de recharge déployées (qu'il s'agisse de particuliers, de professionnels ou de collectivités) sur le territoire ;
- La participation de la Région Auvergne-Rhône-Alpes à l'effort de déploiement pour des bornes situées dans des zones stratégiques pour l'attractivité territoriale et la mobilité.

En ce qui concerne les coûts opérationnels, ce sont les communes qui portent aujourd'hui le risque opérationnel. En effet, elles assument les déficits des bornes qui sont déployées sur leur territoire. Ce modèle peut représenter une charge pour les communes, notamment dans un contexte de crise énergétique qui pèse fortement sur les collectivités.

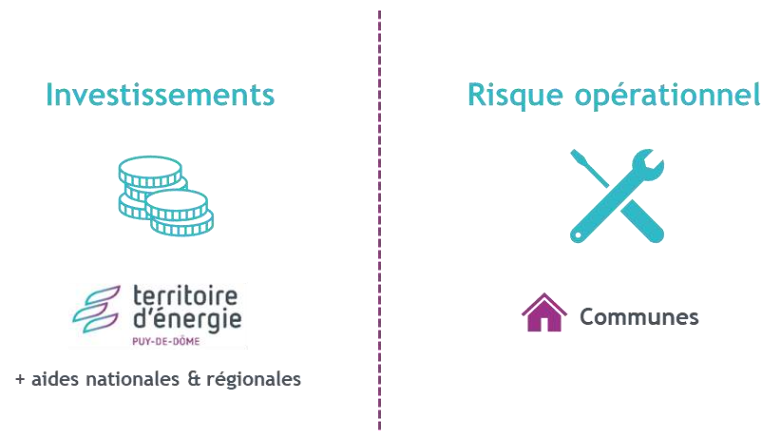


Figure 91 : ingénierie financière mise en œuvre pour les déploiements réalisés

Aussi, pour les déploiements complémentaires, les élus du TE63 envisagent une redéfinition de l'ingénierie financière pour mieux répartir la charge financière, tout en soutenant l'ambition d'accompagner le développement de l'électromobilité sur le territoire.

En revanche, la volonté du TE63 n'est pas de précipiter l'instauration de cette nouvelle ingénierie financière et celle-ci sera travaillée en coopération avec les acteurs du territoire dans les phases opérationnelles du SD IRVE. Les objectifs de déploiement propres au syndicat d'énergie seront donc affinés une fois l'ingénierie financière repensée. En effet, cette mise à jour permettra de mieux cadrer le budget prévisionnel à allouer par le TE63.

Principes de tarification

Pour ce qui est de la tarification, le souhait du syndicat d'énergie est d'engager une redéfinition sur le très court terme pour prendre en compte l'évolution des standards de marché et offrir une meilleure visibilité aux utilisateurs des bornes de recharge.

En effet, afin de pénétrer le marché, le syndicat d'énergie avait opté pour une tarification du service à la minute. Cela étant, cette tarification ne reflète pas la réalité des coûts de l'énergie, ni du service proposé. Elle complexifie également la compréhension des utilisateurs. En effet, avec un tarif à la minute, les utilisateurs ne paient pas toujours le même prix au kWh (cela dépend du véhicule utilisé et de la capacité des batteries considérées).

Au-delà du montant de l'abonnement (12 euros par an), les prix pratiqués sur le réseau de recharge sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 24 : récapitulatif des tarifs pratiqués à ce jour

Borne de recharge	Abonné à la carte	Non abonné ³³	Non abonné - via TPE
Accélérée (<= 25 kW)	0,06 € TTC / minute	0,09 € TTC / minute	
Rapide (> 25 kW)	0,20 € TTC / minute	0,30 € TTC / minute	6,50 € TTC la recharge

Pour toutes ces raisons, une redéfinition de la tarification est envisagée pour notamment donner plus de poids à la quantité d'énergie délivrée et assurer de fait une meilleure visibilité aux usagers du réseau aménagé par le TE63. En effet, avec une facturation au kWh, les utilisateurs de véhicules peuvent évaluer plus simplement le coût d'une recharge complète. Cela n'exclut pas d'opter pour une formule « hybride » intégrant également une part de tarification à la minute par exemple pour lutter contre le phénomène des véhicules ventouses.

Par ailleurs, l'enjeu est de fluidifier au maximum le processus de recharge. Aussi, plusieurs options sont offertes aux utilisateurs de véhicules pour le paiement des recharges :

- Pour les abonnés :
 - Utilisation du badge abonné ;
 - Paiement via smartphone depuis l'application dédiée.
- Pour les non-abonnés :
 - Paiement par carte bancaire depuis le smartphone ;
 - Paiement par carte bancaire en « sans contact » (sur les bornes équipées) ;
 - Utilisation du badge d'un autre opérateur de mobilité.

Point important à noter, deux options sont offertes aux abonnés pour le paiement des recharges, soit le pré-paiement (qui implique de créditer le compte utilisateur du montant souhaité ; c'est alors ce compte qui sera débité pour les recharges), soit le paiement à l'acte (le paiement est ici effectué directement depuis la carte bancaire enregistrée au moment de l'inscription).

Par ailleurs, le guide SD IRVE précise qu'une « cohérence de tarification entre les différents maîtres d'ouvrage est également souhaitable » au niveau du territoire. Il faut cependant souligner

³³ Pour les itinérants, ce coût est susceptible d'être majoré des frais facturés à leurs clients par les opérateurs de mobilité.

que la question de la tarification est délicate et que le TE63 ne peut en aucun cas imposer des standards de tarification pour les bornes qui sont indépendantes de son réseau.

Aujourd'hui, le marché est marqué par une très grande disparité des offres, avec des modèles parfois strictement opposés sur des bornes situées à quelques kilomètres d'intervalle. À mesure que le marché se développera, les utilisateurs seront de plus en plus attentifs à la qualité de l'offre offerte et n'accepteront plus n'importe quelles conditions pour la recharge de leurs véhicules (ce qui pouvait - et peut encore - être le cas lorsqu'un trop faible nombre de bornes était disponible et rendait les réseaux déployés indispensables quel que soit le tarif proposé). En outre, il est important de rappeler la démarche vertueuse entreprise au niveau des 14 syndicats d'énergie qui ont travaillé ensemble pendant plus d'un an autour de la réalisation des SD IRVE, pour assurer une cohérence globale de la démarche et partager les bonnes-pratiques.

6.4.2.4 Capacités du réseau de distribution : concertation avec les GRD

Dans le cadre de la réalisation du schéma directeur, il est important de prendre en considération les enjeux de capacité du réseau électrique. L'article R. 353-5-4 dispose que « *les gestionnaires du réseau public de distribution d'électricité fournissent à la collectivité ou l'établissement public qui élabore le schéma directeur une évaluation des effets des nouvelles infrastructures de recharge sur le réseau de distribution d'électricité à l'échéance de moyen terme et l'informent, le cas échéant, des adaptations nécessaires du réseau.* »

Selon l'article L. 2224-37 du code général des collectivités territoriales, « *le gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité ou de gaz [émet] un avis sur le projet de création d'infrastructures de charge ou de points de ravitaillement en gaz soumis à délibération de l'organe délibérant.* ».

Le guide à l'attention des collectivités et établissements publics relatif aux Schémas directeurs pour les infrastructures de recharge pour véhicules électriques précise que selon les choix d'implantation des stations de recharge et leur dimensionnement, les travaux d'extension du réseau électrique de distribution peuvent le cas échéant s'avérer nécessaires et varier de façon très importante. Leur prise en compte nécessite des itérations entre le gestionnaire du réseau de distribution (GRD) et la collectivité ou l'établissement public pilote.

Les capacités d'accueil du réseau public de distribution sont appelées à évoluer durant la période d'exécution du schéma directeur (nouvelles constructions, évolution des besoins sur le territoire, etc.). La collectivité ou l'établissement public et le GRD sont invités à poursuivre leurs échanges, afin d'actualiser ces éléments.

Dans ce contexte, les GRD ont été intégrés dans la démarche tout au long de l'analyse et seront notamment consultés dans le cadre des phases opérationnelles du SD IRVE, notamment pour cibler les sites qui nécessitent le moins de travaux pour le raccordement à la maille infra-IRIS. L'objectif sera en effet d'optimiser les localisations pour limiter au maximum l'impact sur le réseau de distribution d'électricité et optimiser les coûts de raccordement.

À ce jour, le TE63 n'a pas reçu de retours formels quant à la capacité du réseau à prendre en charge les nouveaux points de charge à déployer. En effet, il est nécessaire pour les GRD d'avoir l'emplacement précis des points de charge pour réaliser une analyse d'impact sur le réseau. Ces étapes seront donc réalisées une fois la phase opérationnelle de déploiement des points de charge engagée et il est prévu de continuer à avoir des échanges réguliers avec les GRD³⁴.

³⁴ Lors de la sollicitation des GRD pendant la phase de diagnostic, Enedis a partagé au syndicat l'outil CAPTEN qui permet de répondre à l'évaluation sur les capacités d'accueil d'infrastructures de recharge ouvertes au public.

6.5 Fichier de données réglementaires des objectifs opérationnels

Le fichier de données des objectifs opérationnels est un fichier réglementaire au format .csv qui intègre par IRIS un récapitulatif des données clés du schéma directeur, et notamment :

- ✓ Points de charge existants par intervalle de puissance réglementaire ;
- ✓ Indicateurs dynamiques moyennés des points de charge localisés dans l'IRIS ;
- ✓ Point de charge en projet et estimés en lien avec la mise en conformité réglementaire ;
- ✓ Objectifs opérationnels pour l'échéance de 2025 par intervalle de puissance.

Le fichier réglementaire donne une vision prospective pour le territoire et fixe un véritable cap pour assurer le développement des infrastructures de recharge, en lien avec les besoins identifiés sur le territoire et dans le but d'accélérer l'électromobilité sur le territoire.

Les objectifs affichés à la maille de l'IRIS pour l'échéance opérationnelle de 2025 concernent l'ensemble des maîtres d'ouvrage sur le territoire et ne reflètent pas seulement les déploiements qui seront effectués par le TE63. Très concrètement, ces objectifs opérationnels sont les résultats de l'évaluation des besoins au niveau de chaque IRIS. Il s'agit en effet de mettre en avant un objectif à atteindre pour répondre au besoin modélisé dans le cadre du schéma directeur.

En dernier lieu, il est important de souligner les enjeux liés à la délégation de compétence des communes. En effet, le guide SD IRVE précise : « *Afin d'assurer une cohérence dans l'élaboration du diagnostic et de la stratégie du schéma directeur, le schéma peut couvrir l'ensemble du territoire (par exemple le département), dès lors que les communes n'ayant pas transféré leur compétence manifestent leur intérêt d'être associées à la démarche d'élaboration du schéma directeur, et en vue d'un possible transfert de compétence* ». De fait, afin de ne pas perdre le bénéfice du travail réalisé à travers cette étude, une colonne supplémentaire a été ajoutée dans le fichier .csv pour préciser pour chaque IRIS le statut de la délégation de compétence IRVE.

Cette colonne supplémentaire sera intégrée dans le fichier transmis à la préfecture, mais pourra être adaptée pour le document final déposé en Open Data. Ainsi, si la volonté de la préfecture est de ne voir figurer que les communes qui ont effectivement délégué la compétence IRVE, les IRIS associées aux autres communes pourront être supprimées du fichier public.

Il convient néanmoins de rappeler qu'un effort important a été réalisé par le TE63 pour mener une étude détaillée et fixer un véritable cap pour le déploiement de l'électromobilité dans le département du Puy-de-Dôme.

6.6 Calendrier d'actions propre au syndicat d'énergie

Les orientations stratégiques définies par le TE63 sont déclinées en actions, qui sont des mesures concrètes et précises à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs ambitieux fixés à travers le présent schéma directeur. Ces actions sont chiffrées et programmées dans le temps, en fonction des horizons considérés dans le cadre de l'étude. Elles sont organisées en « fiches-action » et classées selon les différents axes de la stratégie.

Le récapitulatif des différentes fiches-action par axe est proposé ci-dessous.

Axe 1 : mise à niveau des IRVE existants et déploiements complémentaires

Fiche-action 1.1 : déploiements de bornes de recharge

Fiche-action 1.1.1: Recharge "Résidentielle Publique"

Fiche-action 1.1.2: Recharge "Destination"

Fiche-action 1.2 : Mise à niveau des bornes existantes

Fiche-action 1.3 : Suivi de la qualité de service

Fiche-action 1.4 : Suivi de la mise en œuvre du SDIRVE

Axe 2 : gestion du réseau du SDE et coordination des initiatives entre les différents maîtres d'ouvrage sur le territoire

Fiche-action 2.1 : Articulation entre le syndicat et les acteurs publics et privés

Fiche-action 2.2 : Modalités d'installation et d'exploitation

Axe 3 : implications budgétaires et économiques

Fiche-action 3.1 : Principes tarifaires

Fiche-action 3.2 : Ingénierie financière

6.6.1 Fiches-action en lien avec l'axe 1 : mise à niveau des IRVE existants et déploiements complémentaires

Fiche 1.1.1	Déployer des bornes axées sur l'usage résidentiel public	
Enjeux et objectifs	<p>Enjeux : les ménages sans accès à un stationnement privatif ne doivent pas être freinés dans leur transition vers la mobilité électrique à batterie et il est donc nécessaire de déployer des bornes de recharge résidentielles publiques.</p>	
	<p>Objectif : soutenir le déploiement de bornes de recharge résidentielles publiques dans les zones de fort besoin, qui concentrent notamment un grand nombre de ménages sans accès à un stationnement privatif. Le nombre précis de points de charge déployés par le TE63 à l'horizon 2025 sera affiné dans les phases opérationnelles du SD IRVE.</p>	
Priorité	Haute	
Description	<p>Au niveau départemental, 21% des véhicules ne disposent pas d'un stationnement privatif. C'est particulièrement le cas dans les pôles urbains et les centres-bourgs qui concentrent des logements verticaux, mais également des maisons de ville sans accès à un garage ou à un jardin privatif. De fait, des déploiements de bornes résidentielles publiques à proximité sont nécessaires pour accompagner la transition des ménages vers la mobilité électrique.</p>	
Actions et modalités de mise en œuvre	<ol style="list-style-type: none"> 1) Le besoin a été identifié pour chaque IRIS dans le cadre de la modélisation du SD IRVE ; 2) Un travail a été mené dans le cadre de la concertation par les acteurs du territoire qui a permis d'identifier des zones stratégiques pour l'implantation de nouvelles bornes ; 3) La mise en parallèle de ces deux analyses permet d'identifier de manière préliminaire les secteurs considérés comme stratégiques par les communes et qui concentrent un besoin ; 4) Lors des phases opérationnelles du SD IRVE, le TE63 travaillera en coopération avec les acteurs du territoire pour identifier les localisations infra-IRIS les plus pertinentes. 	
Localisation	<p style="text-align: center;">Agglomérations Principaux pôles urbains Centres-bourg ruraux</p>	
Points de vigilance	<p>Éloignement entre les IRVE et le besoin identifié : les usagers souhaitent que leur véhicule ne soit pas trop éloigné de leur habitation. Un maillage fin de l'offre est nécessaire.</p> <p>Tarifcation de la recharge résidentielle : la recharge d'un véhicule à domicile est moins chère qu'une recharge sur borne publique. Pour favoriser l'équipement des personnes n'ayant pas de stationnement privé, il convient d'adapter la tarification et de proposer une tarification accessible.</p> <p>Stationnement : enjeux de rotation pour éviter l'effet "ventouse". Stratégie à aligner avec les politiques de stationnement des communes.</p> <p>Foncier : ces zones géographiques se caractérisent également par une disponibilité limitée de fonciers, qui peut rendre complexe l'implantation des IRVE localement.</p>	
Partenariat	<p>Communes : identification des sites prioritaires et des fonciers / politique de stationnement</p> <p>Prestataire : réalisation des travaux d'installation et exploitation des infrastructures</p> <p>ABF/Instances patrimoniales : assurer la cohérence des projets d'IRVE d'un point de vue architectural</p>	
Échéance	Opérationnelle (2025)	
Phasage	<ol style="list-style-type: none"> 1) Priorisation des localisations finales infra-IRIS ; 2) Étalement des déploiements jusqu'au 31 décembre 2025 ; 3) En option : information auprès des habitants des quartiers ciblés. 	
Éléments financiers	Coûts (€HT) par borne	
	<p><= 7,4 kVA</p> <p>Matériel + installation + raccordement (Éléments de coûts à date de décembre 2022)</p> <p>12 000 €</p>	<p>> 7,4 kVA et <= 22 kVA</p> <p>12 600 €</p>
Indicateurs de suivi	<p>Planification : suivi du respect du volume d'installation annuel à l'aide de l'outil ARCGIS Online (cf. fiche 1.4)</p>	

Fiche 1.1.2	Compléter le réseau de bornes de recharge à destination			
Enjeux et objectifs	<p>Enjeux : le TE63 souhaite pouvoir accompagner les collectivités du département (notamment celles qui ont délégué la compétence IRVE) dans la mise en conformité de leurs parkings avec la loi LOM. Le TE63 pourrait également envisager des déploiements complémentaires dans des zones touristiques, dans une logique de renforcement de l'attractivité territoriale.</p> <p>Objectif : l'ambition du TE63 est de pouvoir soutenir la mise en conformité des parkings de collectivités en lien avec l'application de la loi LOM. Cela étant, le nombre précis de points de charge déployés par le TE63 à l'horizon 2025 sera affiné dans les phases opérationnelles du SD IRVE.</p>			
Priorité	Haute			
Description	Les IRVE à destination sont situés à proximité de points d'intérêt, et ciblent des arrêts de plus ou moins longue durée. La caractéristique principale est que la recharge est réalisée en parallèle d'une activité (courses, visite touristique, activité sportives, etc.).			
Actions et modalités de mise en œuvre	<ol style="list-style-type: none"> 1) Le besoin a été identifié pour chaque IRIS dans le cadre de la modélisation du SD IRVE ; 2) Un travail a été mené dans le cadre de la concertation avec les acteurs du territoire qui a permis d'identifier des zones stratégiques pour l'implantation de nouvelles bornes ; 3) Lors des phases opérationnelles du SD IRVE, le TE63 travaillera en coopération avec les acteurs du territoire pour identifier les localisations infra-IRIS les plus pertinentes ; 4) Rester attentif aux annonces des services de l'État concernant les modalités d'application de la loi LOM, afin d'identifier les parkings à équiper prioritairement. 			
Localisation	Parkings publics concernés par la loi LOM Zones touristiques			
Points de vigilance	<p>Règlementation liée à l'équipements de parkings de plus de 20 places dans le cadre de la Loi LOM, dont les modalités doivent être précisées.</p> <p>Saisonnalité à prendre en compte pour les destinations touristiques : peut impacter le niveau d'utilisation et ralentir l'atteinte de l'équilibre économique.</p>			
Partenariat	<p>Conseil départemental / EPCI / Communes : identification des sites stratégiques</p> <p>Communes : identification du foncier infra-IRIS</p> <p>Prestataire : réalisation des travaux d'installation et exploitation des infrastructures</p> <p>Offices de tourisme : zones touristiques à équiper prioritairement</p>			
Échéance	Opérationnelle (2025)			
Phasage	<ol style="list-style-type: none"> 1) Priorisation des localisations infra-IRIS ; 2) Suivi des annonces relatives à l'application de la loi LOM ; 3) Étalement des déploiements jusqu'au 31 décembre 2025. 			
Éléments financiers	Coûts (€HT)	> 7,4 kVA et < 24 kVA	24 kVA	> 24 kVA et < 150 kVA
	Matériel +installation+raccordement (Éléments de coûts à date de décembre 2022)	12 600 €	26 000 €	31 000 €
Indicateurs de suivi	Planification : suivi du respect des installations annuelles à l'aide de l'outil ARCGIS Online (cf. fiche 1.4)			

Fiche 1.2	Mise à niveau des IRVE existantes
Enjeux et objectifs	<p>Enjeux : Au-delà des déploiements de bornes, il est important d'étudier les besoins et les opportunités de mise à niveau des IRVE existantes pour assurer une qualité du réseau, alignée sur les derniers standards de marché.</p> <p>Objectif : assurer la pérennité du fonctionnement des IRVE dans la durée et faire en sorte que le réseau soit aligné avec les derniers standards technologiques et réglementaires du marché.</p>
Priorité	Moyenne
Description	<p>Plusieurs indicateurs et leviers permettent d'apprécier le besoin de mise à niveau :</p> <ul style="list-style-type: none"> • mode de paiement sur les bornes, avec l'obligation de permettre une recharge à l'acte (c'est-à-dire sans besoin d'être abonné au réseau de recharge) ; • tarification au kWh, vue comme plus équitable pour l'utilisateur ; • types de prises en assurant la présence de prises T2 ; • protocoles de communication et recharge intelligente ; • connexion internet en anticipant la fin de la 2G et 3G.
Actions et modalités de mise en œuvre	<ol style="list-style-type: none"> 1) S'appuyer sur le travail réalisé dans le cadre du SD IRVE et les recommandations formulées sur les différents indicateurs ; 2) Mener un travail continu de veille pour identifier les évolutions réglementaires et technologiques et anticiper leur impact sur le réseau de recharge.
Points de vigilance	<p>Le syndicat d'énergie devra être attentif aux évolutions des normes technologiques et réglementaires pour assurer la qualité du réseau et son adaptation aux transformations du marché. Doivent par exemple être considérés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la norme ISO 15118 (permettant notamment le <i>Plug & Charge</i>) ; • la fin potentielle des réseaux 3G qui impliquerait une mise à niveau des bornes.
Partenariat	<ul style="list-style-type: none"> • Prestataire : en charge d'implémenter les actions de mise à niveau décidées
Échéance	Moyen terme (2028)
Phasage	<ol style="list-style-type: none"> 1) Identification des IRVE nécessitant une mise à jour (voir rapport final) ; 2) Planification des mises à niveau en fonction des priorités identifiées à court, moyen et long terme.
Éléments financiers	<p>Les coûts financiers des mises à niveau devront être anticipés au maximum par le syndicat d'énergie. À titre d'exemple, l'installation d'un compteur "MID" a posteriori représente un coût d'environ 500€ supplémentaire par point de charge.</p>
Indicateurs de suivi	<p>Besoins de mises à niveau : suivi du nombre de PDC qui doivent être mis à niveau ;</p> <p>Bornes existantes sous-utilisées (en option) : suivi du taux de bornes sous-utilisées et étude des opportunités de déplacement.</p>

Fiche 1.3	Qualité de service
Enjeux et objectifs	<p>Enjeux : pour favoriser le développement de l'électromobilité, il est indispensable que le niveau de service rendu aux utilisateurs de véhicules soit de qualité.</p> <p>Objectif : œuvrer pour une disponibilité et une accessibilité maximale des points de charge, afin d'assurer le meilleur service possible aux utilisateurs du réseau. Exiger du prestataire la communication régulière de l'indicateur du taux de disponibilité. Viser un taux de disponibilité supérieur à 95% sur l'ensemble des infrastructures du réseau de recharge.</p>
Priorité	Haute
Description	Pour le TE63, la volonté est d'offrir un service de qualité aux utilisateurs de véhicules électriques à batterie et hybrides rechargeable qui repose notamment sur la facilité d'accès, avec une possibilité de recharge à tout moment de la journée (ou de la nuit). Cette dimension est tout à fait centrale pour les années à venir afin de maintenir l'attractivité du réseau.
Actions et modalités de mise en œuvre	<ol style="list-style-type: none"> 1) Mettre en place un suivi régulier du taux de disponibilité des bornes (au moins 95% sur l'ensemble des bornes du réseau) ; 2) Définir un seuil de saturation maximal et identifier les bornes sur-utilisées ; 3) Mettre en place des solutions correctives (rapidité des interventions de maintenance) et préventives (déploiement de nouvelles bornes, lutte contre les véhicules "ventouse", etc.).
Points de vigilance	<ul style="list-style-type: none"> • Un taux de disponibilité bas peut dégrader l'expérience utilisateur et affecter l'image de marque du réseau aménagé par le TE63 ; • Prise en compte du facteur de saisonnalité : certaines bornes peuvent être à saturation à certaines périodes de l'année mais peu utilisées le reste du temps.
Partenariat	<p>Autres syndicats d'énergie du groupement de commande : mise en commun des "bonnes pratiques" sur les indicateurs de qualité à suivre ;</p> <p>Prestataire : garant de la qualité du service sur le réseau de bornes (traitement des demandes, maintenance, remontées précises des statistiques d'utilisation).</p>
Échéance	Opérationnelle (2025)
Phasage	<ol style="list-style-type: none"> 1) Définir l'ambition de qualité de service en partenariat avec le prestataire ; 2) Assurer une excellence opérationnelle.
Éléments financiers	Les coûts économiques spécifiques au marché de prestation de services doivent être considérés dans les réflexions menées par le TE63.
Indicateurs de suivi	<p>Taux de disponibilité : suivi des taux observés sur les points de charge du réseau ;</p> <p>Maintenance : nombre d'opérations de maintenance correctives observées.</p>

Fiche 1.4	Suivi de la mise en œuvre opérationnelle du SDIRVE
Enjeux et objectifs	<p>Enjeux : disposer d'un outil permettant de suivre et évaluer les actions du SD IRVE, notamment en vue d'une mise à jour.</p> <p>Objectif : mettre en place un outil de suivi opérationnel des actions de déploiement des bornes de recharge permettant de dresser chaque année un bilan des actions au regard de l'ensemble des objectifs opérationnels du SD IRVE quel que soit le maître d'ouvrage. Un focus pourra être réalisé plus particulièrement sur les objectifs de déploiements du TE63.</p> <p>Le TE63 serait prêt à envisager, en étroite coopération avec la Préfecture, le suivi des objectifs opérationnels, au travers de processus et de jalons à définir, une fois que les modalités techniques et les moyens de suivi et de mise à jour seront établis.</p>
Priorité	Moyenne
Description	<p>Compte-tenu des fortes évolutions de la mobilité électrique attendues dans les années à venir, le schéma directeur a vocation à être continuellement ajusté. La stratégie et les objectifs opérationnels doivent donc faire l'objet d'un suivi et d'une évaluation régulière.</p> <p>Le site ArcGIS Online (https://mobilite-electrique-sudest.fr/) développé dans le cadre de l'élaboration du SD IRVE sur le périmètre de l'ensemble des syndicats d'énergie du groupement, permettra un suivi précis des déploiements.</p>
Actions et modalités de mise en œuvre	<ol style="list-style-type: none"> 1) Mises à jour régulières (tous les 3/6 mois) des informations diffusées sur le site : https://mobilite-electrique-sudest.fr/ 2) Enrichir le site de nouvelles fonctionnalités : indicateurs d'usage par point de charge (données dynamiques), enquête satisfaction client en ligne, etc. 3) Dresser un bilan économique de l'exécution du schéma directeur aux deux échéances opérationnelles.
Points de vigilance	<ul style="list-style-type: none"> • Site ArcGIS online : modalités de gestion du site ArgGis Online à définir.
Partenariat	<ul style="list-style-type: none"> • Syndicats d'énergie : groupement de commande des 14 territoires ; • Partenaires privés éventuels : pour l'accompagnement ponctuel et/ou la mise à jour des éléments en ligne.
Échéance	Opérationnelle (2025)
Phasage	<ol style="list-style-type: none"> 1) Identifier un référent pour la gestion du site ; 2) Sessions de travail internes au groupement et mises à jours régulières ; 3) Évolutions du site (en fonction des besoins identifiés).
Éléments financiers	<p>Le coût d'intégration de nouvelles fonctionnalités devra être analysé plus finement en fonction des objectifs visés.</p>
Indicateurs de suivi	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de mises à jour annuelles du site ; • Fonctionnalités opérationnelles du site ; • Nombre de visiteurs du site par mois.

6.6.2 Fiches-action en lien avec l'axe 2 : gestion du réseau du SDE et coordination des initiatives entre les différents maîtres d'ouvrage sur le territoire

Fiche 2.1	Articulation avec les acteurs du territoire	
Enjeux et objectifs	Enjeux : Assurer autant que possible une coordination de l'offre de recharge entre les différentes maîtrises d'ouvrage (publiques ou privées). Assurer une cohérence des déploiements avec les politiques locales et les besoins des acteurs du territoire.	
	Objectif : Le TE63 souhaite être en mesure de travailler en étroite coopération avec les acteurs publics du territoire, pour assurer le déploiement d'un réseau de bornes de recharge en cohérence avec les besoins et les spécificités du département.	
Priorité	Haute	
Description	<p>En premier lieu, il convient de rappeler le rôle central joué par le syndicat d'énergie dans le déploiement des bornes de recharge sur le territoire. La première vague de déploiements est révélatrice de l'engagement du TE63 pour accélérer le développement de l'électromobilité sur le territoire du Puy-de-Dôme. Des investissements significatifs ont été mobilisés pour porter cette ambition et assurer un premier maillage structurant sur le territoire</p> <p>Le déploiement des bornes de recharge s'est fait jusqu'ici sans réelle coordination entre les différentes maîtrises d'ouvrage. Le TE63 constate en effet une difficulté à consolider les projets portés par le secteur privé. Il n'existe pas de canaux de communication en place, et les échanges bilatéraux avec les principaux acteurs privés de la recharge n'ont pas permis d'identifier un grand nombre de projets locaux.</p> <p>En outre, la démarche de coordination avec le secteur privé présente des points de complexité, mais le TE63 reste bien entendu ouvert à une coopération en bonne intelligence pour accélérer le développement de l'électromobilité sur le territoire.</p>	
Actions et modalités de mise en œuvre	Partenaires	Modalités de partenariat
	EPCI / Communes EPCI / Communes Privé	<ul style="list-style-type: none"> • Campagne de recueil des demandes des déploiements de bornes • Travail en collaboration pour l'implantation de nouvelles bornes • Mise à disposition des conclusions du SD IRVE aux acteurs du territoire
Points de vigilance	<p>Articulation avec les acteurs publics : Identifier le bon niveau d'actions selon les thématiques et problématiques rencontrées ;</p> <p>Articulation avec les acteurs privés : difficulté à consolider les projets portés par le secteur privé au niveau opérationnel. Peu de leviers pour inciter les acteurs privés à se joindre à la démarche.</p>	
Échéance	Opérationnelle (2025)	
Phasage	<p>1) Le TE63 publie le schéma directeur et les données clés réglementaires en accès libre ;</p> <p>2) Le TE63 travaille en étroite coopération avec les acteurs du territoire pour prioriser les déploiements les plus pertinents à l'échéance opérationnelle.</p>	
Éléments financier	Le TE63 ne débloquera pas de ressources financières supplémentaires pour les actions de coordination.	
Indicateurs de suivi	Pas d'indicateur de suivi spécifique défini pour cette action.	

Fiche 2.2	Modalités d'installation et d'exploitation
Enjeux et objectifs	<p>Enjeux : le réseau de bornes aménagé par le TE63 est encadré par un marché de prestation de services avec l'entreprise SPIE dont la prolongation a été actée pour une durée d'un an, jusqu'à la fin de l'année 2023.</p> <p>Objectif : engager une réflexion sur les modalités d'installation et d'exploitation à plus long terme, le but étant de soutenir l'ambition du syndicat d'énergie en ce qui concerne le développement de la mobilité électrique au niveau départemental.</p>
Priorité	Haute
Description	<p>Dans le modèle actuel, tous les risques opérationnels (investissement et coûts d'exploitation) sont portés par le TE63 et les communes du territoire, le prestataire n'assumant aucune prise de risque liée à l'exploitation du réseau. L'objectif du TE63 est de pouvoir étudier sur le moyen terme les différents formats existants pour l'exploitation de son réseau de bornes de recharge.</p>
Actions et modalités de mise en œuvre	<ol style="list-style-type: none"> 1) Réalisation des déploiements complémentaires (une fois validés) ; 2) Mise en place d'un cercle de réflexion interne pour étudier les options de plus long terme concernant les modalités d'installation et d'exploitation des bornes.
Points de vigilance	<p>Définition des besoins du TE63 : les ambitions (quantitatives) en termes de déploiement n'ont pas été actées à ce jour et celles-ci pourraient avoir un impact sur le type de marché à prioriser.</p> <p>Évolutivité du contrat : compte-tenu des différentes échéances opérationnelles du SD IRVE, il est nécessaire de bénéficier d'une certaine flexibilité dans les déploiements.</p> <p>Impact économique sur le syndicat d'énergie et les collectivités : il est important d'évaluer les avantages et les inconvénients de chaque type de marché.</p>
Partenariat	<p>Prestataire : garant de la réalisation des déploiements complémentaires ;</p> <p>Autres syndicats d'énergie du groupement : partage des bonnes pratiques concernant les différents formats de marché potentiels (et notamment la DSP - en vigueur sur le réseau eborn).</p>
Échéance	Opérationnelle (2025)
Phasage	<ol style="list-style-type: none"> 1) Précision des objectifs quantitatifs de déploiement à l'échéance opérationnelle ; 2) Redéfinition potentielle du mode d'exploitation des bornes ; 3) Mise en œuvre des déploiements complémentaires.
Éléments financiers	<p>L'impact financier des déploiements complémentaires devra être discuté avec le prestataire dans le cas d'une prolongation du marché.</p>
Indicateurs de suivi	<p>Évolution du seuil de déploiement permis dans le cadre du marché de prestation de service (si prolongé)</p>

6.6.3 Fiche-action en lien avec l'axe 3 : implications budgétaires et économiques

Fiche 3.1	Tarification
Enjeux et objectifs	<p>Enjeux : le TE63 souhaite que son réseau de bornes soit attractif pour les utilisateurs et permette de cibler un équilibre économique à moyen terme.</p> <p>Objectif : la volonté du syndicat d'énergie est d'engager une redéfinition de la tarification sur le très court terme pour prendre en compte l'évolution des standards de marché et offrir une meilleure visibilité sur le service facturé aux utilisateurs de bornes de recharge.</p>
Priorité	<p>Haute</p>
Description	<p>Plusieurs formules de tarification de l'électricité fournie par les bornes existent actuellement sur le marché. Parmi les solutions, il existe la :</p> <ul style="list-style-type: none"> • tarification forfaitaire (par recharge effectuée) ; • tarification à la minute (selon le temps de recharge et/ou le temps d'occupation de l'emplacement dédié à la recharge) ; • tarification au kWh consommé ; • tarification hybride (intégrant une part de tarification à la quantité d'électricité délivrée et une part à la minute). <p>Les associations de consommateurs et de nombreux opérateurs tendent à privilégier la tarification au kWh pour offrir une visibilité précise au consommateur sur la quantité d'électricité délivrée et le service facturé.</p>
Actions et modalités de mise en œuvre	<ol style="list-style-type: none"> 1) Réflexion interne à amorcer par le syndicat d'énergie ; 2) Analyse de la rentabilité des bornes actuelles ; 3) Définition de nouveaux standards de tarification en lien avec les objectifs visés (en lien avec le prestataire actuel ou via un autre partenaire) ; 4) Instauration d'une nouvelle tarification sur le réseau de recharge.
Points de vigilance	<p>Lisibilité de la tarification : des critères de tarification trop complexes diminueraient la lisibilité du coût de la recharge (ce qui baisserait l'attractivité).</p> <p>Concurrence avec les autres réseaux : les acteurs des autres réseaux d'IRVE peuvent proposer une tarification agressive pour attirer les usagers. Il est donc important d'observer au mieux le marché.</p> <p>Évolutivité de la tarification : les éléments impactant la tarification sont évolutifs, variables (taxation de l'électricité). Tous les paramètres ne peuvent être connus aujourd'hui. La tarification devra être adaptée.</p> <p>Nombre de recharge par an : le nombre de recharge par an n'est pas prévisible et pourrait impacter l'équilibre économique des bornes.</p>
Partenariat	<p>Syndicats d'énergie limitrophes : connaissance des niveaux de tarification pratiqués.</p>
Échéance	<p>Opérationnelle (2025)</p>
Phasage	<ol style="list-style-type: none"> 1) Réflexion interne au sein du syndicat d'énergie ; 2) Réalisation éventuelle d'une étude de tarification pour fixer au mieux le cap à suivre ; 3) Instauration de la nouvelle tarification.
Éléments financier	<p>Dans le cas où une étude de tarification externe serait commandée, il faudrait qu'un budget spécifique soit débloqué par le syndicat d'énergie.</p>
Indicateurs de suivi	<ul style="list-style-type: none"> • Évolution des prix constatée par rapport aux tarifs en vigueur à date du SD IRVE ; • Évolution du nombre d'abonnés sur le réseau (mesure d'attractivité) ; • Comparaison du nombre de recharges effectuées avant et après l'adoption de la nouvelle tarification ; • Enquête auprès des usagers sur la satisfaction (après 2 ans de mise en place).

Fiche 3.2	Ingénierie financière
Enjeux et objectifs	<p>Enjeux : le réseau du TE63 est relativement récent et le syndicat d'énergie ne dispose pas encore d'un recul fin sur les performances économiques des bornes déployées.</p> <p>Objectif : mise en place potentielle d'une nouvelle ingénierie financière pour soutenir le déploiement des points de charge complémentaires à horizon 2025.</p>
Priorité	Moyenne
Description	<p>Jusqu'à aujourd'hui, quel que soit le type de bornes considérées, l'investissement résiduel était pris en charge à 100% par le syndicat d'énergie (une fois les aides sécurisées déduites). Cette ingénierie financière a nécessité la mobilisation de moyens financiers conséquents et permis un premier maillage structurant pour le département. En ce qui concerne les coûts opérationnels, ce sont les communes qui portent aujourd'hui le risque opérationnel. En effet, elles assument les déficits des bornes qui sont déployées sur leur territoire. Ce modèle peut représenter une charge pour les communes, notamment dans un contexte de crise énergétique qui pèse fortement sur les collectivités.</p> <p>Pour les déploiements futurs, une redéfinition de l'ingénierie financière pourrait intervenir, afin de mieux répartir la charge financière, tout en soutenant l'ambition d'accompagner le développement de l'électromobilité sur le territoire.</p>
Actions et modalités de mise en œuvre	<ol style="list-style-type: none"> 1) Redéfinition de l'ingénierie financière pour les déploiements complémentaires, à la fois pour les modalités d'investissement et la répartition du risque opérationnel ; 2) Identification et mobilisation des guichets d'aide pertinents pour appuyer les nouveaux déploiements de bornes sur le territoire.
Points de vigilance	<p>Le déploiement de bornes représente un enjeu important d'un point de vue des investissements. Cela étant, il ne faut pas négliger le poids des coûts opérationnels, qui peuvent représenter une charge importante pour le syndicat d'énergie et les collectivités du territoire.</p>
Partenariat	<p>Collectivités du territoire : co-porteurs du risque opérationnel pour les bornes qui seront déployées (répartition du risque à définir) ;</p> <p>État, Région, Département, AVERE (et autres mécanismes de soutien) : partenaires financiers à travers l'attribution de subventions et d'aides.</p>
Échéance	Opérationnelle (2025)
Phasage	<ol style="list-style-type: none"> 1) Communication sur les modalités de la nouvelle ingénierie financière (ambition de redéfinition partagée lors du Webinaire à destination des acteurs publics du territoire) ; 2) Évaluation de l'impact économique à l'aide de l'outil économique créé par l'AMO.
Éléments financiers	Pas d'éléments financiers spécifiques associés à cette action.
Indicateurs de suivi	Évolution de la répartition des charges financières entre le syndicat d'énergie et les collectivités du territoire par rapport à la réalité observée à date de dépôt du SD IRVE.

6.7 Outils de suivi opérationnel

6.7.1 Outil de suivi en ligne des déploiements

Dans le cadre de l'élaboration du Schéma Directeur, un outil de suivi des actions de déploiement des bornes de recharge a été développé permettant de dresser chaque année un bilan des actions au regard des objectifs déterminés dans la stratégie du SDE.

L'outil de suivi retenu est un outil en ligne offrant de nombreuses fonctionnalités :

- Visualiser le positionnement des différentes bornes de recharges ainsi que leurs principales caractéristiques ;
- Visualiser le niveau de déploiement des bornes de recharges par rapport aux différents échéances du schéma directeur ;
- Fournir des indicateurs d'aide au suivi et à la décision dans un objectif de traçabilité et de transparence des indicateurs.

Cet outil offre également la possibilité de mettre en ligne un site en *Open Data* après la réalisation du Schéma Directeur. De premiers éléments ont d'ores-et-déjà été ajoutés sur le site internet « Mobilité électrique sud est » : <https://mobilite-electrique-sudest.fr/>



Figure 92 : capture d'écran du site internet "Mobilité électrique sud-est"

282 points de charge ouverts au public déployés sur le territoire avec une majorité de recharge normale



Figure 93 : Cartographie dynamique de visualisation des bornes sur l'outil en ligne

6.7.2 Outil de suivi économique

En complément des éléments présentés, un modèle économique au format Excel a été travaillé en coopération avec l'ensemble des syndicats d'énergie pour permettre de tester différents scénarios d'investissement et évaluer la viabilité économique des positionnements stratégiques du TE63. Cet outil n'est pas intégré strictement au rapport, mais il est important de souligner son existence car il pourra être utilisé par le TE63 lors des phases opérationnelles du SD IRVE.

Cet outil permet d'estimer les perspectives de rentabilité des bornes déployées par le syndicat d'énergie en intégrant notamment :

- les coûts d'investissement (CAPEX) ;
- les charges d'exploitation (OPEX), comprenant en particulier les coûts de maintenance et d'exploitation, ainsi que les coûts de l'électricité ;
- les recettes des ventes aux usagers ;
- l'attribution d'éventuelles subventions.

Les hypothèses de coûts, de tarification et d'usage des bornes sont paramétrables, ce qui permet au syndicat d'énergie de tester différentes hypothèses. Par défaut, l'outil propose des valeurs génériques issues de la littérature de référence (Rapport « Études économiques IRVE », DGE-ADEME et Guide SDIRVE), mais également des valeurs consolidées à partir des données économiques et financières des réseaux de syndicats d'énergie du groupement, qui ont été utilisées pour tester et valider le modèle.

Plusieurs éléments sont fournis en sortie du modèle :

- les estimations annuelles des coûts et recettes ;
- les estimations annuelles des coûts et recettes moyennés par borne ;
- le taux de recouvrement des charges de fonctionnement ;
- l'estimation du montant de subventions publiques.

7 Annexes

7.1 Estimation de la demande en kWh - détails

7.1.1 Demande en recharge ouverte au public sur tout le territoire des véhicules immatriculés sur le périmètre

Dans cette partie, citée plus haut, les quatre données d'entrée servant à estimer la demande en recharge ouverte au public sur tout le territoire sont décrites. La demande en recharge (kWh) est estimée pour les véhicules immatriculés du territoire et pour les trois catégories de recharge ouverte au public, à l'échelle du territoire : recharge résidentielle publique, recharge de destination et recharge de transit.

7.1.1.1 Kilométrage des véhicules

Les kilométrages des VP, VUL, deux roues et taxis / VTC sont estimés grâce à des études du Ministère de la Transition écologique, et une enquête réalisée auprès de 2000 conducteurs français. Les informations ont été consolidées dans le tableau ci-après.

Par ailleurs, la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) prévoit une diminution de 2% du trafic (véhicules-kilomètres) entre 2015 et 2028, qui entraîne une diminution du kilométrage des VP, VUL et deux-roues entre 2022 et 2028, prise en compte dans ce tableau.

Tableau 25 : Kilométrages supposés pour l'évaluation des besoins, par type de véhicules et segment

Type de véhicules	Segment	Kilométrage en 2022	Kilométrage en 2025	Kilométrage en 2028	Source
VP	Pendulaires	13 500 km / an	13 264 km / an	13 032 km / an	Enquête consommateurs, Element Energy 2022 et Bilan annuel des transports en 2019 : bilan de la circulation, Ministère de la Transition Ecologique (2020)
	Non pendulaires	10 500 km / an	10 317 km / an	10 136 km / an	
VUL	-	14 700 km / an	14 448 km / an	14 199 km / an	Bilan annuel des transports en 2019 : bilan de la circulation, Ministère de la Transition Ecologique (2020)
Deux-roues	-	3 016 km / an	2 964 km / an	2 912 km / an	Bilan annuel des transports en 2019 : bilan de la circulation, Ministère de la Transition Ecologique (2020)
Taxis	-	59 300 km / an	59 300 km / an	59 300 km / an	Les taxis et VTC en 2017-2018 - Rapport de l'Observatoire national des transports publics particuliers de personnes
VTC	-	45 000 km / an	45 000 km / an	45 000 km / an	Les taxis et VTC en 2017-2018 - Rapport de l'Observatoire national des transports publics particuliers de personnes

7.1.1.2 Consommation des véhicules

Des hypothèses sont prises pour la consommation en électricité des véhicules électriques et hybrides rechargeables, en kWh / 100 km. Elles sont issues d'une analyse détaillée des modèles de VE et VHR existants ainsi que de projections sur les évolutions du marché à venir.

Les consommations des différents véhicules estimées en 2025 et 2028 se font sur la base d'analyse des modèles existants en 2020 et de leurs consommations réelles constatées afin de prévoir la consommation des véhicules à moyen et long terme en supposant des améliorations technologiques ou de changements de poids des véhicules par exemple³⁵. Ces valeurs sont consolidées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 26 : Hypothèses de consommation en électricité des VE et VHR

Type de véhicules	Motorisation	2020	2025	2028
VP	VE	21,6 kWh / 100 km	19,9 kWh / 100 km	19,2 kWh / 100 km
	VHR ¹	12,6 kWh / 100 km	13,9 kWh / 100 km	14,4 kWh / 100 km
VUL	VE	32,7 kWh / 100 km	31,3 kWh / 100 km	30,4 kWh / 100 km
	VHR ¹	15,7 kWh / 100 km	19,7 kWh / 100 km	20,0 kWh / 100 km

7.1.1.3 Scénario de comportement des usagers

Dans le cadre de la modélisation, des scénarios de comportement de recharge ont été pris en compte en fonction du type d'utilisateurs. Ces types d'utilisateurs sont définis par

- Le type de véhicule utilisé ;
- L'accès à un stationnement privé ou non ;
- L'utilisation du véhicule pour des déplacements pendulaires ou non (VP uniquement)

Ces scénarios de comportement permettent d'affiner la modélisation, puisqu'ils vont permettre d'estimer le pourcentage de recharges réalisées sur chaque type de bornes : bornes de recharge à domicile, sur le lieu de travail, résidentielle publique, en transit et à destination.

Véhicules avec accès à un stationnement privé

Les véhicules ayant accès à un stationnement privé, se rechargeront presque exclusivement à domicile et/ou sur le lieu de travail. Le scénario de comportement de recharge reste le même pour tous les syndicats d'énergie. Une analyse de sensibilité, présentée dans la partie 7.4, permet par ailleurs de constater que l'évolution d'une plus grande autonomie des véhicules signifie que les usagers seront moins susceptibles d'effectuer des recharges de transit.

³⁵ Données brutes véhicules, échanges avec constructeurs, projections validées dans des études gouvernementales

Le tableau ci-dessous propose les hypothèses sur le comportement de recharge des utilisateurs pour des voitures (VE) pour le scénario ferme de l'étude SD IRVE, pour les véhicules avec accès à un stationnement privé (ex : garage, parking de logement collectif).

Tableau 27 : Hypothèses de comportement de recharge des utilisateurs selon le type de véhicule et l'accès à un stationnement privé ou non

Type de véhicules (VE)	Accès à un stationnement privé	Comportement de la recharge des utilisateurs, en % de la demande annuelle de recharge (kWh), pour des véhicules non pendulaires			
		Privé (Domicile/ Lieu de travail)	Résidentielle publique	En transit	Destination
VP	Oui	85%	0%	10%	5%
VUL	Oui	90%	0%	10%	0%

A partir de la mise en perspective de différents scénarios de comportement sur les véhicules ayant un accès au stationnement privé, on notera en particulier les points suivants :

- Les recharges de transit et de destination sont fortement influencées par la réglementation (équipement des parkings non résidentiels, équipement des aires de services autoroutières, etc.).
- Le secteur privé se positionne fortement sur les recharges de transit et des destinations en raison de leur rentabilité et faisabilité.
- La recharge rapide en transit sera uniquement utilisée par les VE, comme mentionné dans la partie 5.1.1 : les VHR se rechargeront donc uniquement sur des bornes privées ou à destination.

Véhicules sans accès à un stationnement privé

L'enjeu des véhicules sans accès à un stationnement privé porte sur le choix entre la fourniture de recharge résidentielle publique ou plutôt sur l'utilisation d'autres types de recharge ouverte au public pour répondre aux besoins.

Pour les utilisateurs sans accès à un stationnement privé, plusieurs solutions sont possibles pour répondre au besoin en recharge. En effet, les utilisateurs de véhicules électriques sans solution de stationnement à domicile, et qui ne peuvent pas se recharger sur leur lieu de travail, sont entièrement dépendants des offres de recharge ouvertes au public. Dès lors, plusieurs options peuvent être envisagées pour répondre à leur besoin de recharge :

- Soit en favorisant le déploiement de bornes de recharge résidentielles publiques, situées à proximité immédiate de leurs domiciles (dans les centres urbains et les centres bourgs par exemple) ;
- Soit en favorisant le déploiement de bornes de recharge à destination et de transit, en misant sur le fait que la recharge sera effectuée de manière prioritaire en parallèle d'activités (courses, sport, visites touristiques) ou le long des grands axes (sur autoroute par exemple).

Ce constat a donné lieu à la création de deux scénarios de comportement des utilisateurs sans stationnement privé :

- **Scénario de recharge résidentielle publique** : dans ce scénario, les conducteurs sans stationnement privé bénéficient de bornes de recharge ouvertes au public de puissance lente ou accélérée à proximité de leurs domiciles par exemple sur la voirie ou dans des parkings locaux, permettant de répondre à près d'1/3 de leur demande. Ces conducteurs se rechargent également sur des bornes de recharge à destination (supermarchés, administrations, etc.) et à proximité de grands axes routiers lors de leurs déplacements. Les conducteurs pendulaires pourront également bénéficier de points de charge privés sur leur lieu de travail.
- **Scénario recharge à destination et de transit privilégiée** : dans ce scénario, les conducteurs sans stationnement privé utiliseront principalement des bornes de recharge déployées sur des destinations (supermarchés, administrations, etc.) ainsi qu'à proximité de grands axes routiers lors de leurs déplacements. Quelques bornes seront également déployées dans les zones résidentielles où un nombre relativement important de véhicules sont garés dans la rue. Les conducteurs pendulaires pourront également bénéficier de points de charge privés sur leur lieu de travail.

En fonction des spécificités observées sur le territoire, le TE63 a choisi d'explorer à ce stade les deux scénarios : recharge résidentielle publique privilégiée et recharge à destination et de transit privilégiée. **Un choix devra être réalisé rapidement pour la phase de stratégie.**

Le tableau ci-dessous propose les scénarios de comportement de recharge des utilisateurs pour des véhicules électriques (VE) ne disposant pas de stationnement privé, avec plus ou moins de bornes résidentielles publiques :

- En noir dans le tableau : scénario de recharge résidentielle publique ;
- [Entre crochets en bleu dans le tableau] : scénario recharge à destination et de transit privilégiée.

Tableau 28 : Hypothèses de comportement de recharge des utilisateurs selon le type de véhicule, l'accès à un stationnement privé ou non, et si le véhicule est utilisé pour des déplacements pendulaires ou non

Type de véhicules (VE)	Accès à un stationnement privé	Pendulaire	Comportement de la recharge des utilisateurs, en % de la demande annuelle de recharge (kWh)			
			Privé (Domicile/ Lieu de travail)	Résidentielle publique	En transit	Destination
VP	Non	Non	0% [0%]	30% [10%]	40% [50%]	30% [40%]
		Oui	45% [45%]	25% [10%]	20% [30%]	10% [15%]
VUL	Non	-	50% [50%]	20% [10%]	20% [25%]	10% [15%]

Les bornes de recharge résidentielles publiques sont généralement sur le domaine public, les SDE peuvent donc jouer un rôle important dans leurs déploiements. Le secteur privé se positionne peu

sur ce type de recharge, et répond au besoin via la recharge de transit ou de destination où il se positionne prioritairement.

Deux comportements sont proposés ci-dessus avec des degrés différents d'importance accordée à la recharge résidentielle publique : un scénario où des bornes de recharge résidentielles publiques sont utilisées prioritairement par les utilisateurs de véhicules électriques à batterie et hybrides rechargeables sans accès à un stationnement privé, et un où les usagers utilisent principalement des bornes à destination et de transit, et un peu de recharge résidentielle publique.

Pour rappel, les catégories de recharges ne sont pas cloisonnées. Certaines bornes peuvent donc avoir une dimension hybride : par exemple, des bornes dites de « destination » pourront également répondre à des besoins « résidentiels publics » pour les habitants à proximité. Le dépôt des données SD IRVE en Préfecture ne précisera que les puissances des points de charge, mais pas les catégories de recharge, qui seront détaillées dans le document de stratégie également déposé.

En conclusion, les comportements de recharge de tous les véhicules sont présentés dans les deux tableaux ci-dessous :

Tableau 29 : Comportement de recharge des utilisateurs qui disposent d'un stationnement privé









Type de véhicules	Motorisation	Accès à un stationnement privé	Pendulaires	Comportement de la recharge des utilisateurs, en % de la demande annuelle de recharge (kWh)			
				Privé (Domicile/ Lieu de travail)	Résidentielle publique	En transit	Destination
 VP	VE	Oui	Non	85%	0%	10%	5%
	VHR	Oui	Non	90%	0%	0%	10%
	VE	Oui	Oui	90%	0%	5%	5%
	VHR	Oui	Oui	95%	0%	0%	5%
 VUL	VE	Oui	-	90%	0%	10%	0%
	VHR	Oui	-	90%	0%	0%	10%
 Taxis / VTC	VE	Oui	-	80%	0%	20%	0%
	VHR	Oui	-	100%	0%	0%	0%
 Deux-roues	VE	Oui	-	90%	0%	0%	10%

Tableau 30 : Comportement de recharge des utilisateurs qui ne disposent pas d'un stationnement privé

Type de véhicules	Motorisation	Accès à un stationnement privé	Pendulaires	Comportement de la recharge des utilisateurs, en % de la demande annuelle de recharge (kWh)			
				Privé (Domicile/ Lieu de travail)	Résidentielle publique	En transit	Destination
 VP	VE	Non	Non	0% [0%]	30% [10%]	40% [50%]	30% [40%]
	VHR	Non	Non	0% [0%]	50% [10%]	0% [0%]	50% [90%]
	VE	Non	Oui	45% [45%]	25% [10%]	20% [30%]	10% [15%]
	VHR	Non	Oui	45% [45%]	30% [10%]	0% [0%]	25% [45%]
 VUL	VE	Non	-	50% [50%]	20% [10%]	20% [25%]	10% [15%]
	VHR	Non	-	50% [50%]	25% [10%]	0% [0%]	25% [40%]
 Taxis / VTC	VE	Non	-	0% [0%]	20% [10%]	80% [90%]	0% [0%]
	VHR	Non	-	0% [0%]	20% [10%]	0% [0%]	80% [90%]
 Deux-roues	VE	Non	-	50% [50%]	25% [10%]	0% [0%]	25% [40%]

7.1.2 Demande en recharge ouverte au public par IRIS

La demande en recharge calculée à l'étape précédente sur la base du kilométrage, de la consommation des véhicules et du comportement de recharge des utilisateurs est ensuite répartie sur les IRIS du territoire selon plusieurs indicateurs :

- La demande en recharge résidentielle publique est répartie proportionnellement au nombre estimé de véhicules sans stationnement privé dans les IRIS par rapport au reste du territoire - voir section 5.2 ;
- La demande en recharge de destination est répartie selon le nombre de places de parkings ouverts au public dans les IRIS - voir ci-dessous ;
- La demande en recharge de transit est répartie selon le trafic routier et le nombre de stations-services dans les IRIS - voir ci-dessous.

7.1.2.1 Recharge de destination : localisation des destinations des conducteurs

L'identification des zones de destinations clés sur le territoire est fondamentale pour cibler les zones à équiper prioritairement. La localisation des points de charge à destination est déterminée par les zones où se situent des équipements et parkings où se rendent les conducteurs pour des activités.

La densité des parkings permet d'identifier les zones les plus propices pour de la recharge à destination ouverte au public : zones commerciales, administrations, zones de loisirs, etc. La majorité des parkings situés à proximité de ces destinations sera soumise aux obligations d'équipements en IRVE ouvertes au public, comme présenté dans la partie 3.2.

La localisation des points de charge à destination est donc déterminée en considérant les emplacements des parkings de plus de 20 places, et leurs tailles. Les zones à plus forte densité de places de parkings (zones rouges sur la carte) sont celles les plus pertinentes pour l'installation de ces bornes et sont donc celles où la demande en recharge sera la plus importante. La demande de recharge à destination calculée à l'étape précédente est ainsi répartie entre les IRIS proportionnellement au nombre de places de parkings de plus de 20 places de l'IRIS par rapport au reste du territoire.

7.1.2.2 Recharge de transit : trafic routier sur les axes principaux du territoire

A l'instar de l'identification des zones de destinations, l'identification des zones dites de transit sont un enjeu dans l'installation d'équipement afin de favoriser les longs trajets en véhicules rechargeables. La localisation des points de charge de transit sera déterminée par les zones à proximité de forts trafics routiers et des stations-services.

Le besoin en points de charge de transit ouverts au public concerne les zones avec un fort trafic routier, où les conducteurs de passage pourraient se recharger lors d'une pause. Les points de charge installés sont rapides ou ultra rapides, généralement entre 100 et 350 kW.

Les zones à besoin de transit sont déterminées par :

- Le trafic routier sur le réseau routier national (source : comptage routier sur data.gouv.fr) ;
- La localisation des stations-services (source : [Base permanente des équipements de l'INSEE](#)).

La recommandation pour ce genre de sites est de privilégier les « hubs » de recharge regroupant plusieurs points de charge (au moins 4), sur des localisations stratégiques, plutôt que multiplier les sites avec uniquement 1 ou 2 points (dans la mesure du possible). Ces hubs sont alloués aux IRIS pour lesquels la demande est la plus forte (proximité des axes routiers à fort trafic et de stations-services).

Les grandeurs de trafic routier (réseau routier national et réseau routier secondaire) et de nombre de stations-services sont évaluées au niveau de chaque IRIS. La demande de recharge de transit (kWh) calculée à l'étape précédente est ainsi répartie entre les IRIS proportionnellement au trafic routier observé dans chaque IRIS (en véhicules.km calculés à partir des données de comptage routier) et au nombre de stations-services, par rapport au reste du territoire³⁶. Pour les points de recharge de transit spécifiquement, comme expliqué plus haut, il est privilégié des « hubs » de recharge d'au moins 4 points quand cela est possible, plutôt qu'une multiplication de points de charge individuels.

7.2 Estimation du besoin en points de charge pour les véhicules immatriculés sur le territoire - détails

La demande en recharge estimée à la section précédente pour chaque IRIS du territoire est ensuite traduite en nombre de points de charge qui permettront d'y répondre, par catégorie de recharge. Les hypothèses sous-jacentes sont détaillées dans cette section.

7.2.1 Puissance de recharge

En premier lieu, il faut souligner que la puissance de recharge moyenne observée lors de la recharge, utilisée dans la modélisation, est différente de la puissance nominale qui caractérise le point de charge.

Par exemple, à ce jour, aucun véhicule léger ne peut recharger à 350 kW sur un point de charge 350 kW (et même si cela était possible, le taux de 350 kW ne serait maintenu que quelques minutes). Pour chaque catégorie de point de charge (recharge résidentielle, recharge destination, recharge transit), des hypothèses de puissance de recharge moyenne par type de véhicules sont faites. La puissance de recharge des véhicules augmente ensuite avec le temps, en raison de meilleures performances de recharge des batteries.

Les hypothèses à plus long-terme ont une plus grande incertitude, et une veille des évolutions technologies et une observation des puissances effectivement atteintes sur les bornes existantes seront donc nécessaires pendant la mise en place des bornes après l'adoption du SD IRVE.

Tableau 31 : Puissance de recharge supposée d'un VE sur les différentes catégories de points de charge, et puissances des points de charge installés (source : données brutes constructeurs, échanges avec constructeurs, comparaison avec données de recharge du groupement eborn)

Catégorie de recharge	2022	2025	2028	Points de charge installés
Résidentielle publique	7 kW	9 kW	11 kW	50% de lents (≤ 7 kW) et 50% d'accéléérés (7-22 kW)
Destination	8 kW	12 kW	15 kW	75% d'accéléérés (7-22 kW) et 25% de rapides (dont 24 kW DC)

³⁶ Un même poids est attribué au nombre de stations-services par rapport au reste du territoire, et au trafic routier observé dans l'IRIS par rapport au reste du territoire.

Transit	60 kW	100 kW	120 kW	Ultra-rapides (≥ 150 kW)
---------	-------	--------	--------	--------------------------------

7.2.2 Utilisation des points de charge

L'utilisation des points de charges contribue au résultat du nombre de points de charge nécessaires par IRIS, elle permet de faire varier ce nombre final en estimant le nombre moyen d'heures par jour durant lesquelles un véhicule est branché et recharge sur le point de charge.

Comme la puissance de charge, l'utilisation moyenne des points de charge augmente également avec le temps. Le point de départ suit la tendance observée au moment de l'élaboration du SD IRVE sur les points de charge existants, c'est-à-dire une utilisation propre au territoire selon ses spécificités et qui augmente fortement au cours du temps.

A long terme, avec l'augmentation du parc de VE et VHR, il est attendu une augmentation de l'utilisation des points de charge pour atteindre un palier, autour de 5-6h/j suivant les catégories de recharge et suivant les SDE (pénétration plus ou moins élevée des VE/VHR).

Comme pour la puissance de recharge, il sera nécessaire de suivre l'augmentation de l'utilisation des points de charge existants. Les hypothèses prises dans la modélisation sont issues de rapports (ICCT), de discussions avec les opérateurs et constructeurs, et de l'analyse de données réelles d'utilisation.

Pour différencier les différents territoires, deux scénarios d'augmentation de l'utilisation des points de charge ont été utilisés : un scénario utilisation de base et un scénario utilisation haute.

Le scénario ferme et le scénario optionnel de l'évaluation des besoins du TE63 ont le scénario d'utilisation de base en donnée d'entrée.

Tableau 32 : Utilisation estimée des points de charge - utilisation de base

Catégorie de recharge	2025	2028	SDE considérés
Résidentielle publique	3,5 h/jour	5 h/jour	SDE qui ont choisi le scénario d'adoption du VE/VHR tendanciel (sauf exception : si l'adoption du VE/VHR est lente ¹ pour le scénario volontariste, ces hypothèses d'utilisation sont utilisées)
Destination	3,5 h/jour	5 h/jour	
Transit	3 h/jour	4,5 h/jour	

1 : L'adoption a été considérée lente quand le % de VE / VHR parmi le parc de VP / VUL est inférieur à 7% en 2025 (valeur médiane observée pour les scénarios choisis par les 14 SDE analysés), pour le scénario d'adoption considéré.

Tableau 33 : Utilisation estimée des points de charge - utilisation haute

Catégorie de recharge	2025	2028	SDE considérés
Résidentielle publique	4 h/jour	5,5 h/jour	SDE qui ont choisi le scénario d'adoption du VE/VHR volontariste ((sauf exception : si l'adoption du VE/VHR est rapide ¹ pour le scénario tendanciel, ces hypothèses d'utilisation sont utilisées)
Destination	4 h/jour	5,5 h/jour	
Transit	3,5 h/jour	5 h/jour	

1 : L'adoption a été considérée rapide quand le % de VE / VHR parmi le parc de VP / VUL est supérieur à 7% en 2025 (valeur médiane observée pour les scénarios choisis par les 14 SDE analysés), pour le scénario d'adoption considéré.

7.3 Estimation du besoin en IRVE pour les visiteurs (tourisme) - détails

Afin de prendre en compte la totalité du besoin en points de charge ouverts au public sur le territoire, une intégration des besoins des visiteurs du territoire du Puy-de-Dôme en parallèle de l'estimation du besoin en IRVE des véhicules immatriculés sur le territoire est clé dans cette étude. L'estimation des besoins en recharge ouverte au public des visiteurs est estimée en étudiant le pic touristique du territoire, et la localisation des hébergements touristiques, des sites touristiques, ainsi que des principaux axes routiers.

Absorption des pics de fréquentation

Chaque territoire observe chaque année, un voire plusieurs pics de fréquentation autour de dates assez stables au fil des années. Les dates varient en fonction des caractéristiques du territoire et des habitudes de visite des touristes. Le dimensionnement de l'infrastructure de recharge principalement dédiée au tourisme a été réalisé en considérant le pic de fréquentation (en nombre de nuitées) pour chaque territoire, précisé en partie 0, pour en déduire un nombre de VE/VHR de visiteurs en simultané sur le territoire.

Par conséquent, l'enjeu a été de déterminer le couvrent du besoin en IRVE des visiteurs en fonction du pic de fréquentation, grâce aux graphiques de nuitées fournis par les observatoires de tourisme.

- En effet, si la forme du pic de fréquentation est singulière et éphémère (forme d'un V inversée avec un pic très ponctuel l'été ou l'hiver), il n'est alors pas pertinent de proposer un couvrent à 100% du pic puisque ces points de charge ne serviraient qu'à cette courte période.
- A l'inverse, si la forme du pic de fréquentation s'étale dans le temps (forme d'un U inversée, avec souvent deux pics d'amplitude importante et de longue durée, l'été et l'hiver), il devient intéressant de couvrir ce besoin à 100%.

Pour ce faire, un seuil a été fixé, à hauteur de 75% du pic (en nombre de nuitées) :

- Si on observe que ce seuil de fréquentation est dépassé pendant 6 semaines ou plus par an, l'infrastructure a été dimensionnée pour répondre à 100% du pic.
- Sinon, elle l'a été pour 75% du pic. Ce pourcentage s'applique au territoire du TE63.

Pour conclure, si la fréquentation touristique est proche du pic sur plus d'un mois par an, alors l'infrastructure a été dimensionnée en fonction du pic. Sinon (un mois ou moins par an), seule une fraction du pic est utilisée : dans cette situation, on s'attendra à avoir des bornes plus utilisées durant les périodes (relativement courtes) de très forte affluence qu'en cas de dimensionnement avec 100% du pic, à parc de VE/VHR constant.

La fréquentation (en nombre de nuitées touristiques) quantifie donc le besoin recharge ouverte au public, qui est ensuite réparti parmi les 3 catégories de recharge considérées dans l'analyse, suivant différents critères :

- Recharge résidentielle publique : le besoin en recharge est réparti suivant la localisation des hébergements touristiques. Le besoin est réparti proportionnellement au nombre de lits touristiques dans l'IRIS considéré, par rapport à tout le territoire ;
- Recharge de destination : le besoin en recharge est réparti suivant la localisation et la fréquentation des sites touristiques principaux du territoire, ainsi que la localisation des hébergements touristiques. Le besoin est réparti proportionnellement à la fréquentation totale des sites touristiques et au nombre de lits touristiques de l'IRIS considéré, par rapport au reste du territoire³⁷ ;
- Recharge de transit : le besoin en recharge est réparti suivant les flux routiers sur le territoire et la localisation des stations-services, selon la même règle que la demande en recharge de transit des véhicules immatriculés sur le territoire (voir 7.1.2).

Enfin, les hypothèses suivantes ont été utilisées pour estimer le nombre de véhicules électriques et hybrides rechargeables de visiteurs au moment du pic :

- Part de visiteurs utilisant la voiture pour leur séjour : 72,4%³⁸
- Taux d'occupation des voitures : 2,25 personnes / voiture³⁹

Le % de VE/VHR parmi les voitures des visiteurs est supposé égal au % de VE/VHR constaté sur le territoire pour l'année considérée (voir section 4.3). Comme présenté sur le diagramme en section 0, le nombre de points de charge estimé principalement dédiés aux visiteurs est ensuite déduit en appliquant au nombre de VE/VHR des visiteurs un ratio de VE/VHR par PDC, pour chaque catégorie de recharge. Ce ratio de VE/VHR par PDC pour chaque catégorie de recharge est celui observé lors de l'estimation des besoins en PDC ouverts au public pour les véhicules immatriculés du territoire, calculé lors de l'étape précédente (voir section 5.3).

7.4 Analyse de sensibilité

³⁷ Le même poids est attribué à la fréquentation des sites touristiques, et au nombre de lits touristiques.

³⁸ Part de la voiture dans le mode de transport principal pour les voyages à plus de 80 km vol d'oiseau (source : [Enquête mobilité des personnes 2019](#))

³⁹ Taux d'occupation des voitures pour les trajets longue distance (hors avion) en 2019 (source : [MTE, Se déplacer en voiture : seul, à plusieurs ou en covoiturage ?](#))

7.4.1 Présentation des paramètres et scénarios

Une analyse de sensibilité sur l'évaluation des besoins en IRVE a été réalisée pour l'année 2025 pour le département 42. Ce territoire a servi d'exemple pour cette analyse dans le cadre de l'étude. Trois scénarios sont analysés : un de base, un diminuant le besoin total (en nombre) en points de charge ouverts au public, et un augmentant le besoin total en points de charge ouverts au public. Le tableau ci-dessous récapitule les paramètres analysés et les scénarios choisis.

Tableau 34 : Variations des paramètres d'entrée analysés dans l'analyse de sensibilité - paramètres technologiques, comportementaux et d'utilisation

Catégorie	Paramètre d'entrée	Scénario Base	Scénario Diminue le besoin total (nombre) en PDC ouverts au public (% de variation du paramètre)	Scénario Augmente le besoin total (nombre) en PDC ouverts au public (% de variation du paramètre)
Technologie	Consommation des véhicules (kWh/100 km)	Projections 2025 - voir page dédiée	-25% par rapport aux projections Base	+25% par rapport aux projections Base
	Autonomie des véhicules	Autonomie rendant nécessaire 10% à 15% de recharge ouverte au public pour les conducteurs avec stationnement privé - voir page dédiée	Autonomie suffisante pour les conducteurs avec stationnement privé pour qu'ils n'utilisent pas de recharge ouverte au public ¹	Autonomie demandant +50% ² de recharge ouverte au public pour les conducteurs avec stationnement privé par rapport à la Base
	Puissance de recharge	Projections 2025 - voir page dédiée	+25% par rapport aux projections Base	-25% par rapport aux projections Base
Comportement	Kilométrage des véhicules	Projections 2025 - voir page dédiée	-25% par rapport aux projections Base	+25% par rapport aux projections Base
	Comportement de recharge (recharge résidentielle publique)	Scénario de recharge résidentielle publique - voir page dédiée	Scénario recharge à destination et de transit privilégiée	+50% de recharge résidentielle publique pour tous les comportement des conducteur sans stationnement privé
Utilisation	Utilisation des points de charge	Projections 2025 - voir page dédiée	+25% par rapport aux projections Base	-25% par rapport aux projections Base

1 : Correspond à une diminution de 100% de la demande des conducteurs avec stationnement privé en recharge ouverte au public (plus de besoin).

2 : Augmentation relative par rapport aux valeurs de la Base.

7.4.2 Présentation des résultats de l'analyse de sensibilité

Le scénario dit de base en 2025 pour le département de la Loire est le suivant : 30 417 VE & VHR (scénario tendanciel, 6,0% du parc de VP/VUL), dont 78% avec accès à un stationnement privé. 52% des VP utilisés pour des déplacements pendulaires.

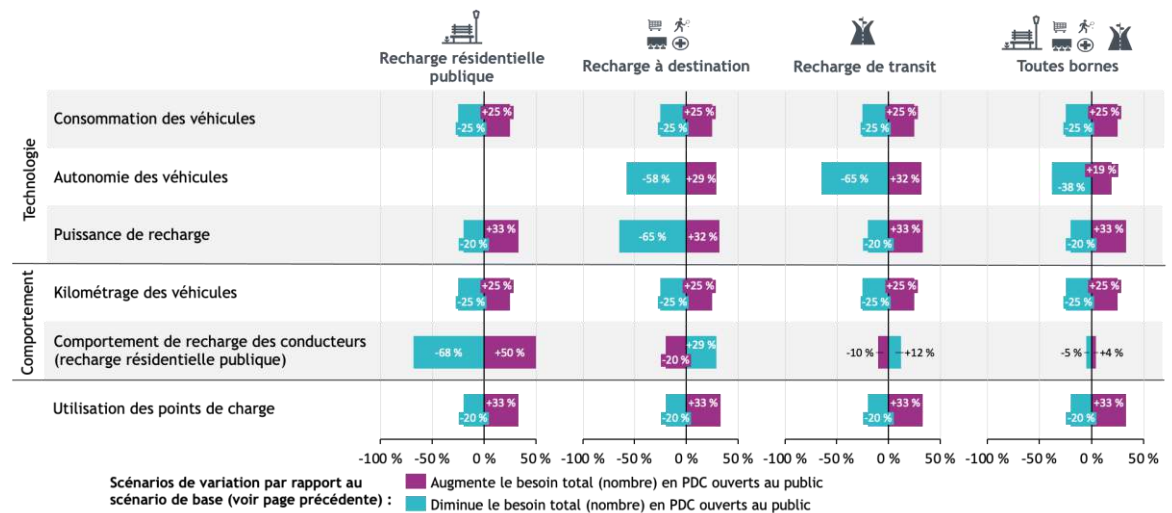


Figure 94 : Comparaison du besoin en points de charge ouvert au public avec le scénario de base, hors besoin des visiteurs (tourisme)

7.5 Mise à niveau

Cette section présente les critères appliqués aux points de charge existants déployés par le syndicat d'énergie, dans le cadre des recommandations de mise à niveau des bornes existantes présentées dans la section.

7.5.1 Mode de paiement

Pour payer une session de recharge, un utilisateur peut avoir plusieurs possibilités listées ci-dessous :

- **Paiement via un badge / l'application mobile du réseau** - par exemple, le réseau TE63 propose un badge à ses abonnés permettant d'accéder aux bornes de recharge ainsi qu'une application dédiée ;
- **Paiement via un opérateur de mobilité tiers**, via un badge permettant d'accéder à la borne ;
- **Par paiement à l'acte** (voir ci-dessous). La recharge à l'acte est « la faculté pour l'utilisateur d'un véhicule électrique d'accéder à la recharge et au paiement du service de recharge sans être tenu de souscrire un contrat ou un abonnement avec un opérateur de mobilité ou avec l'opérateur de l'infrastructure considérée » (source : [ADVENIR](#)). Il peut s'agir d'un paiement via un terminal de carte bancaire, via un paiement sans contact, via une application mobile ou encore via un code QR permettant d'accéder à un site internet de paiement.

Le [décret n° 2021-1561](#) du 3 décembre 2021 fixe des orientations concernant la possibilité de se recharger à l'acte (c'est-à-dire sans avoir besoin d'être abonné au réseau de la borne concernée). **Ainsi, la recharge à l'acte doit être obligatoirement possible à partir du 01/07/2022 pour les bornes de recharge installées après le 14/01/2017.** Le non-respect de cette obligation est passible d'une amende administrative pour l'aménageur d'un montant maximum de 300 euros par points de recharge concerné.

En outre, la [révision de l'AFIR](#) (*Alternative Fuel Infrastructure Regulation* ou Règlement sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs) au niveau européen pourrait également renforcer les exigences concernant la recharge à l'acte - cette révision n'a pas encore été validée. Parmi les options étudiées, la possibilité d'imposer certains types de paiements à l'acte (par exemple un terminal de carte bancaire pour les bornes les plus rapides) est évoquée. La commission européenne note par ailleurs qu'imposer l'installation d'un terminal de paiement par carte bancaire, estimée à environ 800€ par borne, pourrait augmenter de façon significative le coût d'investissement, bien que le paiement par carte bancaire apporte de la transparence, de la facilité d'utilisation et pourrait augmenter la demande.

7.5.2 Mesure de la recharge

À date, de nombreuses bornes de recharge ouvertes au public proposent une tarification au temps passé sur l'IRVE. L'inconvénient de cette tarification est que le prix payé dépend des modèles de véhicules, ceux pouvant se recharger à une puissance plus élevée payant moins cher pour une même quantité d'électricité transmise. En effet, la puissance de recharge d'un véhicule n'est généralement pas égale à la puissance nominale du point de charge : par exemple, quasiment aucun véhicule ne rechargera à 350 kW sur une borne de cette puissance. La puissance sera inférieure et variera fortement suivant les modèles.

La facturation des kWh consommés lors d'une recharge est ainsi vue comme plus équitable pour l'utilisateur. L'ajout d'une composante minute si besoin pour contrer des effets indésirables

comme les véhicules ventouses est souvent envisagée : cela permet de forcer les conducteurs à retirer leur véhicule du point de charge quand la recharge est finie, via une tarification dissuasive. **Pour proposer une facturation aux kWh consommés lors de la recharge, un point de charge AC doit disposer d'un compteur certifié MID** (*Measurement Instruments Directive*, voir la [directive 2014/32/UE du Parlement Européen](#)). Pour les points de charge DC, une certification nationale a été mise en place par la [décision n° 22.00.570.001.1 du 1er mars 2022 relative aux compteurs d'énergie électrique à courant continu](#) - la directive européenne MID ne couvrant pas à ce jour les compteurs DC.

Comme le précise [l'arrêté du 1er août 2013 relatif aux compteurs d'énergie électrique active](#), les compteurs MID installés sur les points de charge AC doivent faire l'objet d'un contrôle en service. Il peut s'agir d'une vérification périodique tous les 10 ans, qui comprend un examen administratif et des essais métrologiques (articles 20 à 24 de l'arrêté), ou d'un contrôle des compteurs en service par leur détenteur en cas d'autorisation par décision du préfet du département (article 25 de l'arrêté). En cas de vérification périodique, elle est réalisée par des organismes agréés par le préfet du département, qui a en pratique délégué cette compétence aux services régionaux de métrologie légale au sein des DREETS (Directions régionales de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités, voir à 17:35 du [webinaire Mobilité électrique : la réglementation sur le comptage d'énergie évolue du LNE](#)).

Pour les compteurs sur des bornes DC, la LNE indique (voir à 23:10 du [webinaire Mobilité électrique : la réglementation sur le comptage d'énergie évolue du LNE](#)) que le contrôle en service doit également être réalisé tous les 10 ans par un organismes agréé par le préfet du département, qui a en pratique délégué cette compétence aux services régionaux de métrologie légale au sein des DREETS.

L'installation a posteriori (rétrofit) d'un compteur MID propre à un point de charge AC est estimé à 500 € par point de charge par le [guide SD IRVE](#).

7.5.3 Types de prises

Depuis la mise en place de la Directive sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs par l'Union Européenne et son application en France via le [décret n° 2017-26 du 12 janvier 2017](#), **les prises Type 2 (Mennekes) et CCS (Combo 2) sont devenus les standards sur le continent et dans le pays pour la recharge AC et DC respectivement, et sont maintenant obligatoires**. Cette législation vise à rendre la recharge beaucoup plus simple à travers l'Europe. Cela a entraîné la majorité des nouvelles IRVE à s'équiper de ce type de prises.

Ainsi, beaucoup d'IRVE AC moins récentes ont maintenant des standards de prises obsolètes, comme les prises industrielles commando (CEE), ou les connecteurs de type 3C. Ce dernier est en particulier assez courant sur les points de recharge AC plus anciens en France, qui pour certains ne disposent pas de prise Type 2 comme demandé par le décret cité ci-dessus.

7.5.4 Protocole de communication et recharge intelligente

La recharge intelligente ou "smart charging" des VE est de plus en plus importante pour décongestionner les réseaux électriques locaux, maintenir le coût d'exploitation des réseaux de points de recharge à un niveau bas et maximiser la consommation d'énergie renouvelable. Le matériel et les logiciels doivent être compatibles avec certaines normes et certains protocoles de communication afin de fournir les données et les services nécessaires à la recharge intelligente de manière sûre et sécurisée.

La fonctionnalité minimale de la recharge intelligente est la capacité de démarrer et d'arrêter la recharge du véhicule en réponse à un signal externe, telle qu'une commande directe d'un opérateur de point de charge, permettant par exemple des modulations de puissances. Le protocole OCPP permet la communication entre les bornes de recharge et le système informatique (« back office ») de l'opérateur. **La norme OCPP 1.6 (Open Charge Point Protocol) est**

actuellement la norme industrielle la plus répandue pour que les points de recharge répondent aux signaux de commande d'un système extérieur et est compatible avec la plupart des autres normes.

La norme OCPP 2.0, moins répandue pour l'instant, est par ailleurs compatible avec la norme l'ISO 15118, qui permet la communication borne <> véhicule et de la recharge intelligente à différentes puissances et dans différentes directions, permettant donc le « Vehicle to grid » (V2G), qui consiste à injecter l'électricité contenue dans une batterie de véhicule vers le réseau électrique. ISO 15118 rendrait par ailleurs possible la technologie Plug & Charge : cette méthode permet notamment au véhicule d'être reconnu directement par le point de charge au moment du branchement, le conducteur ne devant ainsi plus s'authentifier via un badge ou une carte de crédit pour payer. L'utilisation d'ISO 15118 n'est pas encore généralisée, mais pourrait le devenir pour assurer l'avenir des IRVE et l'interopérabilité à long terme.

Enfin, le dernier critère évoqué par le guide SD IRVE est la capacité du point de charge à répondre à un signal du réseau électrique pour moduler les appels de puissance. Si cette capacité est évoquée comme une amélioration importante pour permettre le pilotage de la demande en électricité de la recharge, sa faisabilité technique est à date peu voire pas prouvée en France. De nombreux projets expérimentaux sont néanmoins en cours dans le pays et à l'international ([smartgrids-cre](#)).

7.5.5 Connexion internet

Les bornes de recharge nécessitent une connexion constante avec le système informatique (« back-office ») de l'opérateur via internet, et cette connexion est généralement fournie par un réseau mobile ou cellulaire. Avec l'introduction de la 4G et plus récemment de la 5G, les opérateurs de réseaux ont commencé à annoncer des plans de fermeture des réseaux 2G et 3G dans la prochaine décennie⁴⁰. Il est attendu que la 2G continue jusqu'en 2025, en raison de son utilisation pour des équipements de faibles puissances connectés à internet (IoT). Ainsi, le réseau Orange, l'un des principaux en France, a annoncé fermer son réseau 2G en 2025 et son réseau 3G en 2028⁴¹.

Ainsi, tout réseau de recharge désirent s'adapter aux futures modifications des réseaux internet pourrait considérer remplacer les modems 2G/3G utilisés par des modems 4G pour permettre une opération des bornes plus longues.

⁴⁰ Source : [A Complete Overview of 2G & 3G Sunsets — 1oT - Global Cellular Connectivity for IoT](#)

⁴¹ [Réseaux Orange](#)